17003

Prof. dr. B. Hryniewicki

59.28ZE.

(S)

Prof. dr. B. Hryniewiecki

HISTORYA
NATURALNA

obejmująca

I. ZOOLOGJĄ, II. BOTANIKĘ, III. MINERALOGJĄ I GEOLOGJĄ.

dla

SZKOLNEGO I DOMOWEGO UŻYTKU MŁODZIEŻY

PODŁUG NAJLEPSZYCH ŹRÓDEŁ

a mianowicie

MILNE EDWARDSA, A. JUSSIEU, F. S. BEUDANTA, OKENA, Ks. Kr. KLUKA, JAROCKIEGO, WAGI i t. d.

WYPRACOWANA I UŁOŻONA

W ODCZYTACH

przez

Hipolita Witowskiego.

TOM PIERWSZY:

ZOOLOGJA.

(z jedną tablicą litogr.)

LWÓW.
Drukiem Piotra Pillera.
1849.

Wojewódzka Biblioteka Publ. 662901/I w Białymstoku Czytelnia dla Dorosłych

59+58+549+552

Homo naturae obediens, homini nocere non potest. (3. Offic.)

59+58+552] (075)

Sprostowanie pomyłek drukarskich w tym zeszycie.

Stron.	*wiersz.*	*zamiast*	*czytaj*
4.	15. od dołu	Fizyolodja	Fizyologia
7.	3. od góry	oponą	przeponą
8.	16. od dołu	Nsrzędzie	Narzędzie
10.	8. od dołu	krw	krew
13.	18. od góry	na lewo nachylonego	w lewo.
17.	4. od góry	spręt-	sprę-
17.	5. od góry	jes	jest
22.	12. od góry	oponą	przeponą
22.	16. od góry	żeber i muszkułu; i	żeber; i
22.	17. od góry	2. Skurczenia się opony, która	2. Skurczenia się muszkułu przeponowego, który
23.	22. od góry	parowaniem	wyziewaniem
29.	9. od dołu	a u	; u
30.	19. od dołu	Połykanio	Połykanie
31.	19. od dołu	oponę	przeponę
31.	10. od dołu	zmiażdzeniem	miażdżeniem
44.	1. od dołu	rozpręża	rozwalnia
47.	4. od góry	twardowską	(twardówką
47.	15. od dołu	siatkową	siatkówką
48.	18. od dołu	siatkowej	siatkówce
53.	15. od góry	koścień	kościec
65.	12. od góry	polarny	biały
76.	6. od góry	Mięsożerne	Drapieżne
82.	14. od dołu	Alonątte	Alouatte
88.	4. od dołu	Gluppes	Glupper
90.	17. od dołu	2. Pokrewieństwo:	I. Pokrewieństwo:
92,	15. od dołu	III. Bractwo	II. Pokrewieństwo
94.	6. od góry	Pokrewieństwo	III. Pokrewieństwo
94.	9. od dołu	Leopard	(Léopard)
95.	6. od góry	niekończyste	kończyste
95.	15. od dołu	dłudością	długością
95.	12. od dołu	chodzenia	pochodu
95.	6. od dołu	Wodoziemne	Ziemnowodne.

WSTĘP.

Natura z łacińskiego „*nasci*“ (stać się, powstać, zrodzić się) oznacza to wszystko, co tylko istnieje samodzielnie i na mocy własnych, wewnętrznych sił i praw upostacia się i rozwija; natura obejmuje przeto ogrom wszech rzeczy i zjawisk, będących przedmiotem badań i doświadczeń człowieka.

Przedmiotem nauk przyrodzonych jest metodyczne i umiejętne poznanie wszystkich istót wszechświat (univers) składających. Nauki te dzielą się na różne gałęzie ściśle z sobą połączone, i stanowiące tyleż nauk ile jest wyższych stanowisk, z których uważamy przyrodę. Wyrazu „*przyroda*“ używamy dwojako: albo nim oznaczamy zbiór wszyzstkich otaczających nas istót żyjących i martwych; albo prawa podług których te istoty odwiecznie się rządzą.

Nauka o przyrodzie jako sile tworzącej, i wszystkich ciałach zapełniających i ożywiających przestrzeń świata, o stosunkach tych światów niezliczonych, stanowiących jedną, ogromną budowę t. j. Wszechświat, zowie się *kosmologją;* jeżeli zaś docieka prawdopodobnych sposobów tworzenia się i powstania światów, zowie się *kosmogonją. Astronomja* wskazuje matematyczne stosunki gwiazd, ich ruchy i wielkość, wzajemną ich odległość i prawa nadające kierunek ich ruchom. Opisanie świata fizycznego t. j. ciał niebieskich, jako: gwiazd, płanet, komet i t. d. zowie się *Astrognozyą* albo też *kosmografją.*

Ze wszystkich ciał niebieskich, tylko wnętrze ziemi może być przedmiotem badań człowieka.

Nauka o wewnętrznej budowie ziemi zowie się *Geologją*. Gałęzią Geologii jest z jednej strony *Geogenja*, która bada budowę ziemi co do jej powstania, z drugiej strony *Geognozya* (Orologja), także *Oryktologja* i Geologja w ścisłem znaczeniu, której zadaniem jest poznanie wewnętrznych własności skał. *Geografja* jest opisaniem upostacenia powierzchni ziemi i tego co się na niej znajduje.

Dokładnej znajomości kuli ziemskiej i zjawisk utrzymujących i przeobrażających takową, bez znajomości pierwiastków w jej skład wchodzących, nabyć nie można. Poznanie tych pierwiastków, przyczyn i skutków ich działania, poznanie wszelkich praw zjawisk i własności ciał, jest przedmiotem *Fizyki*. Ponieważ jako całość, tylko to uważać można, co się da na części rozłożyć,— nieznając przeto części, i całości poznać niepodobna. Ponieważ nareszcie wszystkie ciała naturalne powstały z pierwiastków połączonych w rozmaitym stosunku, potrzeba więc poznać sposób jakim te ciała powstały. Przez połączenie się pierwiastków powstaje ciało; ich rozłączenie się jest jego zniszczeniem; a że w naturze nie ma zniszczenia, więc pierwiastki rozłączone, łączą się znowu, aby nowe ciało utworzyć. Nauka o pierwiastkach składających ciała, zowie się *Chemją*.

Badanie i opisanie wszechstronne ciał naturalnych, pojedyńczych, jako indiwiduów (całostek), nacechowanych właściwemi i odróżniającemi je między sobą znamionami, jest zadaniem Historyi naturalnej w ścisłem znaczeniu.

Wychodząc ze względu na szczegółowe płody czyli naturalne indiwidua, Historya naturalna dzieli się na tyleż szczegółowych nauk, ile większych oddziałów za przedmiot swoich badań przyjmuje. Historyę naturalną można przeto rozłożyć na: 1) *Mineralogją*, 2) *Fitologią* (Botanikę) i *Zoologją* 3) *Antropologją*. Mineralogja w ścisłem znaczeniu obejmuje Oryktognozyą t. j. naturalne opisanie kopalin według ich znamion zewnętrznych i Oryktologją czyli Geognozyą, t. j. naturalne opisanie różnych rodzajów gór. W obu naukach zastosowaną być musi *Krystallografja* czyli nauka o regularnych, jeometrycznych kształtach kopalin, i *Chemja mineralogiczna* jako gałęź Chemii; albowiem bez jej pomocy, poznanie pierwiastków i własności minerałów, jest nie możliwe.

Z resztą Mineralogja i Geologja często tak ściśle są połączone ze sobą, że tych dwóch nauk rozdzielić prawie niepodobna.

2) Fitologja i Zoologja są także dwiema wielkiemi gałęziami Historyi naturalnej. Ponieważ istnienie, t. j. życie ciał jest ograniczone, doczesne, z tej przyczyny, chcąc wiernie skreślić historyczny obraz ciał, trzeba przedewszystkiem poznać ich czynności, a zatem ich budowę i uzdolnienie — albowiem te są warunkiem ich życia Tak utworzono nauki *Anatomii* (Fytotomja i Zootomja), i naukę *Fizyologii* (Fitofizyologja i Zoofizyologja), z których powstała *Biologja*, czyli umiejętność o prawach życia. Przez rozbiór ciał roślinnych i zwierzęcych utworzono nauki: Fitochemją i Zoochemją nazwane; obie te gałęzie Historyi naturalnej stosują do badań lekarskich, technicznych, ekonomicznych, i t. d.

Ponieważ człowieka, jedynie tylko ze strony mate-

rialnej uważać i na czele Działu zwierząt stawiać nie można, dla tego po 3) *Antropologja* czyli nauka o człowieku, stanowi osobną gałęź Historyi naturalnej. — Do historycznego i opisowego uważania człowieka, które jest Historyą naturalną plemion rodu ludzkiego, przyłącza się umiejętność o duchu, *Psychologją* nazwaną; tylko ta umiejętność daje jasne pojęcie o człowieku, ale natury psychicznej zwierząt nie wyświeca. Cel tej książki niepozwala mi rozpisywać się obszerniej w tym względzie; dla tego przestając na tych ulotnych postrzeżeniach, przystępuję do skreślenia ogólnych wiadomości fizyologicznych i anatomicznych, z których poznamy prawa i warunki życia.

W układzie niniejszej książki trzymałem się dzieła Milne Edwardsa, zaprowadzonego w szkołach normalnych i kollegiach, podług programu potwierdzonego przez Radę oświecenia publicznego.

Co do terminologii, czerpałem takową w dziełach mężów znanych ze swoich prac w zawodzie nauk przyrodzonych, jako: F. P. Jarockiego, X. K. Kluka, Czerwiakowskiego, Wagi, Tyzenhauza i innych. — Niekiedy jednak nie znalazłszy nigdzie szukanego wyrazu, ośmieliłem się położyć nowy. Jak dalece w całości zadaniu memu podołałem — zdolniejsi odemnie zawyrokują, a mojém usiłowaniem będzie zdrową i światłą radę, przeprowadzić w życie.

Lwów dnia 15 Stycznia 1849.

Hipolit Witowski.

I. ODCZYT.

Treść.

Co jest historya naturalna? Co jest ciało? Ciała martwe i żyjące. Różnica. Pierwiastki ciał. Podział historyi naturalnéj na: Geologją, Mineralogją, Botanikę i Zoologją. Anatomja i jéj podział. Fizyologja. Budowa ciała zwierzęcego. Narzędzia (organa) i ich układy (systema). Czynności zwierzęce i wegetacyjne. Podział ciała zwierzęcego.

---

1. Historya naturalna uczy poznawać, opisywać i porządkować (układać) ciała płanety, to jest ziemi, znajdujące się pojedyńczo w jéj wnętrzu i na powierzchni.

2. Ciała. Wszystko co poznajemy zmysłami (co pod zmysły nasze podpada) zowie się ciałem.

3. Ciała są albo *żyjące* (organiczne), albo *martwe* (anorganiczne.) Ciała martwe są dwojakie: *naturalne* i *sztuczne*. — Pierwsze są nam bezpośrednio przez naturę dane; drugie powstają przez poddanie pierwiastków wzajemnemu ich na siebie działaniu, dla użytku albo wiadomości naszej ważne.

4. Ziemia odbywa ruch dwojaki: koło swej osi i koło słońca. Wszystkie więc ciała bez wyjątku równocześnie z ziemią te ruchy odbywają.

5. Ciała martwe. Ciała bez ruchu osobnego, własnego, zowią się ciałami martwemi, inaczéj kopalinami; albowiem kopiąc wydobywamy je z ziemi.

6. Ciała żyjące. Ciała mające ruch osobny, własny, ale tylko wewnętrzny (n.p. rośliny w których wnętrzu krążą soki), zowią się roślinami (roślami); albowiem rosną.

7. Ciała mające ruch wewnętrzny, niezawisły od woli istoty żyjącej i zewnętrzny dowolny t.j. mogące się z miejsca na miejsce dowolnie przenosić, zowią się zwierzęcemi (zwierzętami).

8. Kształt martwych ciał. Ciała martwe mają zawsze kształt mniej więcej kątowaty, a wielkość najrozmaitszą, nieoznaczoną; albowiem według okoliczności powiększać lub zmniejszać się mogą, niezmieniając jednak swojej natury.

9. Kształt ciał żyjących. Ciała żyjące mają przeciwnie kształty mniej więcej zaokrąglone, a ich wielkość rodowa nieprzekracza nigdy granicy oznaczonéj.

10. Ciała martwe powstają, albo przez działanie siły twórczej przyrody (natury), albo mogą być utworzone sztucznie z jednorodnych albo różnorodnych cząstek; ale i pierwsze i drugie nie wydają, nie rodzą ciał sobie podobnych.

11. Przeciwnie zaś ciała żyjące wydają, rodzą sobie podobne, jednogatunkowe istoty (n. p. ziarnko pszenicy wydaje pszenicę). Pierwsze więc ciało żyjące stworzone musiało mieć tę samą postać, jaką mają wszystkie ciała od niego pochodzące. Tym sposobem tylko mogły się zachować wszystkie gatunki zwierząt i roślin.

12. Ciała martwe, raz powstałe albo niezmieniają kształtu i wielkości (objętości) swojej, albo pierwszy i drugą zmienić mogą. Ciała te nie rosną, tylko powiększają się na zewnątrz. Powiększanie się takie ciał martwych, jest skutkiem nagromadzania i skupiania się cząstek z cząstkami skupiającemi się.

13. Ciało martwe powiększać się też może nieograniczenie, i to albo bez przerwy, albo od czasu do czasu powiększanie się jego przerwanem i znowu rozpoczętem być może. To zależy od wpływu działających na ciało przyczyn zewnętrznych.

14. To powiększanie się ciał przez ciągłe lub przerywane nagromadzanie się cząstek odróżnić należy od rośnienia, które tylko zwierzętom i roślinom jest właściwe.

15. Rośnienie. Rośnienie ciał żyjących odbywa się na wewnątrz, za pomocą cieków *(sucs, Säfte)*, wyrobionych z pokarmu i nieustannie odnawianych przez pewne narzędzia. Cieki te (n. p. krew) krążą w tkaninach, a wciskając się w takowe, odkładają bez przestanku cząstki przypodobnione *(assimilées)* do cząstek ciała przyjmującego pożywienie, które — gdy ulegnie nowym odmianom i przeobrażeniu — ciało sobie przyswaja. Tym sposobem w skutek przybywania co chwila nowych cząstek przyswajanych, wewnętrzne i zewnętrzne narzędzia (organa) rosną, przeto i całe ciało rośnie.

16. Ciała organiczne (rośliny, zwierzęta) rosną od chwili poczęcia swego i zawsze podług niezmiennych praw aż do pewnego czasu, który ich wzrostowi kładzie pewną granicę.

17. Wzrost ciał żyjących ma przeto pewne granice; powiększanie się zaś ciał martwych (nierostów) nie jest ograniczone.

18. Wszystkie ciała do kuli ziemskiéj należące są dwojakie:

1) *Martwe* (anorganiczne), bez czucia i władzy ruchu; ciała te nie rosną, nie wydają i nie rodzą sobie podobnych.

2) *Żyjące* (organiczne) mają czucie i władzę ruchu, rosną, rozmnażają się wydając i rodząc podobne sobie.

Ciała martwe nazwano *Kopalinami.*

Żyjące zaś ze względu na ich ruch i czucie uważane, są dwojakie, mianowicie:

1) Te, które mają ruch tylko wewnętrzny, a wciągając w siebie soki ziemskie rosną, kwitną, rodzą owoce, które zasiane lub posadzone, znów podobne sobie wydają istoty, zowią się *roślinami.*

2) Te, które czują, ruch mają przyrodzony wewnętrzny i zewnętrzny dowolny, pożywają inne ciała roślinne albo zwierzęce, albo jedne i drugie, za pomocą otworu zwanego gębą, pyszczkiem, ryjakiem i t. d. nazywają się *zwierzętami.*

19. Pierwiastki (elementa). Pierwiastkami zowiemy te ciała anorganiczne naturalne, których rozłożyć dotychczas niejesteśmy w stanie. Pierwiastki te są: *ważkie* i *nieważkie* (pondérables et imponderables); znamy ich dotąd 56 i wszystkie w kopalinach odkryto. Dzielą się jeszcze na metalliczne i niemetalliczne (metalloidy). Największą rozmaitość w połączeniu pierwiastków ciał, przedstawiają ciała martwe, od organicznych tém się różniące, że te ostatnie z kwasorodu, wodorodu, saletrorodu i węgla się składają. W ogóle: w roślinach przeważa węgiel; a w zwierzętach saletroród (azot).

Pierwiastki ciał są *bliższe* albo *dalsze.* Dalszemi są te które przez rozbiór otrzymane żadną miarą już daléj rozłożyć nie jesteśmy w stanie (n. p. kwasoród). *Bliższe* zaś przy rozbiorze przedstawiają się jako części złożone, dające się przeto jeszcze daléj rozłożyć; pierwiastki bliższe roślin są: n. p. guma, cukier, krochmal; te rozebrawszy, otrzymamy pierwiastki dalsze i t. d.

20. Podział historyi naturalnej. Odpowiednio do 3ch głównych odróżnień ciał wszystkich, historya naturalna dzieli się na 3 główne części, mianowicie na:

1) *Geologją i mineralogją.* 2) *Botanikę.* 3) *Zoologją.*

1) *Geologja* jest historyą naturalną ziemi i jej budowy, ułożenia kopalin w pokłady, przyczyn odgraniczenia i powstania tychże w różnych czasach (epokach). *Mineralogja* jest historyą naturalną kopalin, badającą takowe pojedyńczo co do ich kształtu, składu, różnych własności, użytku i połączenia pierwiastków z których powstały.

2) *Historja naturalna roślin zowie się Botaniką* czyli nauką o roślinach.

3) *Historya naturalna zwierząt Zoologją* czyli nauką o zwierzętach.

21. Nauka o zwierzętach i roślinach dzieli się znowu na 3 części odpowiednio do stanowiska z którego ją uważamy; mianowicie na: 1) Zoologją opisową i botanikę opisową; 2) Anatomją zwierząt i roślin, 3) Fizyologją zwierząt i roślin.

Zoologja opisowa podaje znamiona różnicy zachodzącej między zwierzętami, oznacza podniebie (klimat) w którem żyją, opisuje ich obyczaje, sposób życia i t.d.

Anatomja opisuje wewnętrzną budowę ciała i dzieli się na:

1) Naukę o kościach (Osteologja);
2) — o muszkułach (Myologja);
3) — o wnętrznościach (Splanchnologja);
4) — o naczyniach (Angiologja);
5) — o nerwach (Neurologja).

Fizyolodja (Biologja) jest nauką o zjawiskach życia i o czynnościach organów utrzymujących życie zwierzęce.

Klasologja (nauka układnicza) uczy porządkować i układać zwierzęta według ich podobieństwa, wewnętrznej budowy ciała, sposobu ich życia i miejsca pobytu na kuli ziemskiej.

22. Budowa ciała zwierząt. Wszystkie żyjące istoty składają się z połączonych części *stałych* (n.p. kości i t.d.) i *ciekłych* (n.p. krwi, lymfy i t.d.)

Stałe części ciała zwierzęcego są tkaniną (tissu, Gewebe) w której krążą ciecze. Taka budowa jest cechą tylko ciał organicznych.

23. Narzędzia (organa). Wszelkie zjawiska życia zwierzęcego są zawsze skutkiem czynności jakiej części ciała. Części te, utrzymujące życie zowią się narzędziami (organami) życia, a istoty posiadające takowe, zwierzętami, (istotami organicznemi.)

24. Zbiór wszystkich organów, stanowiących osobne, żyjące ciało (indiwiduum) nazywa się organizmem.

25. Tkaninami organicznemi są te części, które łącząc się tworzą organa. Tkanka organiczna jest trojaka: *mięsna, nerwowa* i *komorkowata.*

1) *Tkanką mięsną* (tissu musculaire, Muskelgewebe] są muszkuły (pospolicie mięso), za pomocą których zwierzęta najrozmaitsze odbywają ruchy. Muszkuły są narzędziami ruchu; składają się z włokien (nitek) połączonych tkanką komorkowatą a te włókna ułożone w warstwach, prosto albo ukośnie, są nadzwyczaj cienkie i mogą się kurczyć albo naciągać.

2) *Tkanka nerwowa* (tissu nerveux Nerwengewebe) jest miękka, zwykle biaława, tworząca mózg i nerwy, będące narzędziami i siedliskiem czucia. Jak muszkuły są narzędziami ruchu, tak nerwy narzędziami czucia. Części ciała w których nie ma nerwów, nie mają czucia, n.p. włosy, paznokcie i t.d.

3) *Tkanka komorkowata* (tissu cellulaire Zellgewebe) dziurkowata jest jak gębka. U pojedyńczych zwierząt tworzy całe prawie ciało; zaś u zwierząt których budowa więcej złożona, (n.p. człowiek) tworzy mniej więcej grubą warstwę, leżącą między narzędziami; zapełnia przestworza między temi częściami ciała i służy do połączenia różnych jego części. Tkanka ta jest biaława pół-przeźroczysta i elastyczna w wysokim stopniu.

26. Wszystkie narzędzia odbywają cztery główne czynności: *Odżywianie* (nutrition, Ernährung), *rozmnażanie* (multiplication Vermehrung), *przenoszenie się* (z miejsca na miejsce locomotion, Ortsbewegung) i *czucie* (sensation, Gefühl).

27. Narzędzia odbywające głównie jedną z powyższych czynności, razem wzięte i uważane stanowią system (narząd, système appareil). Stósownie więc do tych czterech głównych czynności, cztery są systema. Z tych dwa jako i roślinom przysłużające nazwano wegetacyjnemi (roślinnemi), mianowicie: system odżywiania i rozmnażania; drugie dwa; t.j. dowolnego przenoszenia się z miejsca na miejsce i czucia, nazwano systemami zwierzęcemi; jako tylko zwierzętom właściwe.

28. Narzędzia i systema mają przeto pewne, przydzielone sobie od przyrody czynności, a pomagając i służąc sobie nawzajem, mają ieden, ogólny cel wytknięty, celem tym jest: utrzymanie

życia organizmu. Te różne czynności n. p. trawienia, oddychania i t. d. do jednego przeto zmierzają celu.

29. U człowieka, u czworonożnych, ptaków, a po największej części i innych zwierząt, narzędzia i czynności tychże są rozliczne.

30. Podział ciała. Ciało zwierzęce rozłożyć można na 3. główne części; te są;

1) *Głowa.* 2) *Tułów.* 3) *Członki górne* i *dolne.*

Niewszystkie zwierzęta mają głowę, n. p. polipy, jej nie mają.

Głowę dzielą na: *czaszkę* i *oblicze.*

Tułów składa się z klatki piersiowej i brzucha.

Najwięcej wspomnionych zwierząt mają po dwie par członków.

Członki są *górne* (tułowowe, thoraciques) i *dolne* (brzuchowe, abdominaux). Wieloryby mają jednę tylko parę członków; węże nie mają żadnej; owady mają ich po trzy; pająki po pięć; raki 6 par; a niektóre robaki do 500 par.

31. Ciało zwierzęce ochrania ze wszech stron błona nieczuła nazwana *skórą.* Na wewnątrz jest szkielet, zbudowany z wielu kości; o których później mówić będziem.

32. Nie wszystkie zwierzęta mają szkielet (koścień), n. p. ostrygi, ślimaki; u raków wierzchnia skóra stwardniała zastępuje miejsce szkieletu. Zwierzęta ssące, ptaki, gady i ryby, mają koścień podobny do człowieczego.

33. Między szkieletem i skórą osłaniającą ciało, znajdują się muszkuły, (myszki) zwane pospolicie mięsem. Muszkuły te są, jak już mówiliśmy, elastyczne, kurczą się, naprężają i naginają, odpowiednio do ruchów. W ludzkiem ciele liczba ich sięga do 500. Czerwoność ich brunatna pochodzi od krwi w nich się znajdującej. Między muszkułami są naczynia rozprowadzające krew po całem ciele, zwane żyłami; także i nerwy, które są narzędziami czucia.

34. W głowie i tułowie są jeszcze inne części:

Na twarzy są jamy do umieszczenia narzędzi zmysłów służące, mianowicie: *widzenia, powonienia,* i *smaku.*

Czaszkę kulistą zapełnia najważniejszy organ, mózgiem zwany; który jakby gruby, białawy sznur spuszcza się w zdłuż pacierza i łączy z głównemi nerwami ciała. Z obu stron czaszki znajduje się nader sztuczny narząd słuchu.

Przeciąwszy żebra i otworzywszy klatkę piersiową, którą anatomowie *tułowem* nazwali, znajdziemy w tej jamie *serce* i *płuca.*

Przegroda mięsista zwana *oponą* (diaphragme Zwerchfell) oddziela jamę piersiową od brzuchowéj. W tej ostatniej mieszczą się *kiszki, żołądek, wątroba z żółcią, śledziona* i inne wnętrzności.

Organa powyższe pełnią różne czynności. Gęba, zęby, żołądek, kiszki i wątroba są narzędziami trawienia; płuca oddychania; serce rozprowadza po wszystkich organach części odżywiające; są jeszcze i inne narzędzia, za pomocą których oceniamy smak i zapach; słyszymy głos, dźwięk, huk, krzyk i t. d. widzimy i poznajemy otaczające nas przedmioty, a dotykając się ich, przekonywamy się o ich różnych własnościach; za pomocą innych przenosimy się z miejsca na miejsce i t. d.

II. ODCZYT.

Treść.

Czynności odżywiania. Odżywianie organiczne. Dowód o istnieniu ruchu odżywiającego. Przyczyna zczerwienienia kości. Krew jest głównym działaczem odżywiania. Użytek krwi. Badania krwi. Własności jej fizyczne. Krew czerwona i biała. Gałeczki (globules). Surowica (serum. Skrzepnienie (coagulation) krwi. Krew żyłowa i tętnicowa (arteryalna). Przemiana krwi żyłowej na arteryalną przez działanie powietrza atmosferycznego.

35. Czynności odżywiania. Odżywianie jest czynnością żywotną. Ciągłe straty, które ciało ponosi, oddzielając różnemi drogami rozmaite wytwory, zużyły i wyczerpałyby siły żywotne; lecz czynność odżywiania wynagradza te co chwila doznawane straty. Przez odżywianie, nowe żywioły pokarmowe, zastępują oddzielone i tym sposobem utrzymuje się życie zwierzęcia.

36. Chudnienie i tycie ciała. Jeżeli narzędzia więcej części odżywiających sobie przyswajają, niżeli utraciły, ciało tyje (tuczy się); w przeciwnym razie chudnie, szczupleje; jeżeli zaś te dwie czynności (odłączania i odżywiania) są w równowadze, objętość ciała, w wieku dościgłym się nie zmienia.

37. Czynność odżywiania właściwą jest tylko żyjącym istotom. Ciała martwe, n. p. kamienie i t. d. nie odżywiają się, albowiem ich części składowe nie zmieniają się tak długo, jak długo to ciało istnieje; a jeżeli jego objętość się zwiększa, jest to skutkiem warstwienia się (juxta-position) części takich samych z jakich się ciało składa. Przeciwnie, jak już wiemy, rośnienie zwierząt jest wewnętrzne, w skutek odkładania się we wnętrzu ciała przyswojonych cząstek; nazywają to: śródrostem (intus-susception).

38. Przyczyna zaczerwienienia kości. Czynnośc odżywiania (nutrition) jest nieustannem składaniem i rozkładaniem się (composition et décomposition) cząstek pokarmowych. Zmysłami niemożna tego dociec. Atoli przypadkowe zdarzenie doświadczeniem stwierdzone, przekonało, że odżywianie nawet w najtwardszych i najgłębszych narzędziach się odbywa. Anglik Bolchier, chirurg, jedząc u farbierza wieprzowinę, spostrzegł w niej zaczerwienione kości; przypisał osobliwość tę żywności, postanowił uczynić doświadczenie i przekonał się o prawdziwości swojego domysłu. Karmiąc zwierzęta marzanną farbierską (garance Färber-röthe), w przeciągu 15 do 20 dni kości zczerwienieją; przestawszy dodawać marzanny do pokarmów, czerwoność z czasem ustąpi. Ta okoliczność dowodzi że części przyswojone, wydzielonemi zostały.

39. Odżywianie jest warunkiem życia. Nsrzędzie, w którem takowe przez jakiś czas, jakimkolwiek sposobem wstrzymamy, psuje sią z czasem; a gdy odżywianie w całem organizmie ustanie, nastąpi śmierć.

40. Odżywianie ciał organicznych uskutecznia się za pomocą cieczy roznoszącej po wszystkich narzędziach części potrzebne do utrzymania życia. Ciecz ta unosi ze sobą nawet i te części, które ciało wyrzuca. Tą cieczą w roślinach jest sok (sève), w zwierzętach krew.

41. Krew jest głównym działaczem odżywiania. Krew utrzymuje życie w narzędziach i dostarcza im takich części z jakich się składają. Ona jest także źródłem wszelkich cieczy ciała, jako to: śliny, łez, żółci, uryny.

42. Krew czerwona i biała. Jej własnośei i skład. Krew człowieka i zwierząt, organizacyą swoją doń najwięcej zbliżonych, jest czerwona. U wielu innych bez koloru (incolore); albo nieco żółtawa, liliowa. Zwierzęta ssące, ptaki, gady, ryby i niektóre robaki, obrączkowemi (annélides) nazwane, mają krew czerwoną.

Owady, pająki i inne do nich podobne, skorupiaki (crustacés) mięczaki i niektóre inne, mają krew białą. Mylnie sądzą że muchy mają w głowie krew czerwoną. Zgniotłszy jedną, wypłynie ciecz wprawdzie czerwona; ale ciecz ta nie jest krwią i pochodzi jedynie z óczow albowiem muchy, jak wszystkie owady, mają krew białą. Krew jest mniej więcej gęsta, nieprzeźroczysta. Badając ją przez drobnowidz (mikroskop), przekonamy się, że się składa z 2 części:

1) Z cieczy żółtawej i przeźroczystej, zwanej *surowicą* (serum Blutwasser), i 2) z mnóstwa cząstek stałych, nadzwyczaj maleńkich, pływających w surowicy i nazwanych *gałeczkami krwi* (globules du sang, Blutkügelchen).

Gałeczki te są przyczyną czerwoności. Są one spłaszczone i podobne do małej monety, którąby była w środku nieco wypukłą.

43. Kształt i wielkość gałeczek. U różnych zwierząt jest różna. U człowieka, psa, konia i wszystkich innych ssących gałeczki te są okrągłe, (circulaires). U ptaków, gadów i ryb podłużno okrągłe (ovalaires); u ssących są one najmniejsze, u gadów i ryb największe.

We krwi ptaków i ssących jest ich stosunkowo najwięcej; u zwierząt z krwią białą, gałeczki niemają koloru, są zwykle okrągłe, (kuliste) i w małej bardzo ilości.

44. Skrzepnienie. W stanie zwyczajnym krew jest ciekłą, a gałeczki pływają w surowicy; lecz z żyły do naczynia upuszczona, gęstnieje i krzepnie. To zjawisko nazywa sie *skrzepnieniem* (coagulation).

Gdy krew skrzepnie gałeczki się skupiają w massę i tworzą bryłę mniej więcej stałą, zwaną *skrzepem krwi* (caillot, Blutkuchen). Skrzep jako cięższy, zanurzy się w surowicy. To samodzielne odłączanie się pierwiastków krwi, następuje wtenczas kiedy krew zostaje w spoczynku. Jeżeli ją zaś poruszamy, nierównie dłużej utrzymuje się w stanie ciekłym. Krzepnienie nie jest skutkiem działania powietrza, ani cepła; jednakże nie znamy przyczyn tego zjawiska. Za życia gałeczki zachowują spręż-

żystość; składają się z błonki (skóreczki, pellicule). osłaniającej bryłkę tęgą, stałą (solide).

45. Krew składa się z wszelkich części służących do odżywiania i wzrostu narzędzi; dostarcza zatem wszelkich utworów potrzebnych do odżywiania i wznieca drażliwość niezbędną do utrzymania życia.

Ażeby doświadczyć jak wielką rolę odgrywa krew w ciałach zwierząt żyjących, dość będzie upuścić jej i uważać jakie stąd nastąpią zjawiska.

Jeżeli jej upływ czas niejaki potrwa, zwierzę omdléwa; niewstrzymując krwiotoku (hemorrhagie) wszelkie ruchy wkrótce ustają; oddychanie się zawiesza, oznaki życia ustępują. Zostawując zwierzę w takim stanie, niebawem śmierć nastąpi. Lecz jeżeli wtenczas, wpuścimy do żył krwi podobnej do upuszczonej, zobaczymy z zadziwieniem, że trup do życia przychodzi. W miarę przybywania krwi do naczyń, zwierzę się ocuca, odzyskuje wolny oddech, porusza się z łatwością i powraca do zdrowia. Doświadczenie to, jedno z najciekawszych, dowodzi jak ważne jest działanie gałeczek krwi; albowiem wpuszczając do naczyń czystą surowicę, taki sam otrzymamy skutek, jak gdybyśmy użyli wody; i w tym wypadku śmierć jest nieuchronnem następstwem krwiotoku. Doświadczenie to nazwano *wlewaniem krwi* (transfusion).

46. Wpływ (influence) krwi na odżywianie narzędzi równie łatwo okazać można.

Jeżeli jakimkolwiek sposobem mechanicznym, ujmiemy pewną ilość krwi znajdującej się w jakim organie, wówczas, gdy ten stan potrwa dłużej, organ krwi pozbawiony, zmniejsza objętość swoją, usycha i ginie. Z drugiej zaś strony doświadczono, że im więcej jaka część ciała jest czynną, tem więcej krw przyjmuje, tem więcej przeto na sile i objętości zyska. Cwiczenie muszkułów rozwija przeto silnie czynne części ciała; n. p. u tancerzów muszkuły nóg, a szczególniej łytek nabywają uderzającej wydatności i tęgości, tymczasem u piekarzów i innych ciężko pracujących rękami, muszkuły tychże członków nabierają więcej mięsistości, niżeli inne. I tak, muszkuły w czasie ruchu (kurczenia się) chłoną więcej krwi, niżeli w czasie spoczynku; a przez ten napływ krwi powtarzający się częściej, objętość muszkułów się powiększa.

47. Tak więc krew, służąc odżywianiu narzędzi i wzbudzając ruch żywotny, zużywa i ogałaca się nietylko przez odkładanie tych cząztek, które sobie przyswajają i pochłaniają organa, ale przejmuje nawet zużyte części, odłączające się od tkaniny tychże organów.Części te jako nieużyteczne, a nawet szkodliwe, zostają z ciała wyrzucone. Zachodzi przeto różnica między krwią zmierzającą do organów, a tą, która je okrążyła i odżywiała.

48. Krew jest dwojaka: tętnicowa (arteryalna) i żyłowa. Tętnice i żyły są jej przewodami; czynnością tętnic jest krew wyrobioną w płucach po różnych częściach ciała rozprowadzać.

Krew tętnicowa jest żywo czerwona; krzepnie z łatwością i ma w sobie stosunkowo znaczną ilość gałeczek; jest ona istotnie najwłaściwszą do utrzymania życia.

Krew żyłowa jest ciemno-czerwona, nie krzepnie łatwo i nie obfituje tak w gałeczki, jak *arteryalna;* atoli tem się różni od *artyralnej,* że niewznieca żywotnego ruchu w narzędziach, które przebiega.

Cokolwiekbądź, krew nawet zużyta, jednak jest użyteczną, albowiem odzyskuje łatwo własności odżywiające. Jakoż w istocie, krew żyłowa, przez działanie powietrza zamienia się w krew *arteryalną;* nabiera koloru żywo czerwonego, a tem samem i własności potrzebnych do życia. To przeobrażenie się krwi żyłowej w tętnicową stanowi oddychanie (rèspiration).

III. ODCZYT.

Treść.

Dalszy ciąg czynności odżywiania. Obieg krwi. Serce, tętnice, żyły. Obieg krwi w ciele zwierząt ssących. Mechanizm (urządzenie) obiegu. Tępanie (tętno) (puls). Chłonienie żyłowe (wsyssanie żyłowe.) Wydzielanie (sécretions).

49. Obieg krwi (circulation du sang, Blutumlauf). Krew niespoczywa we wnętrzu ciała, ale przebiega bezustannie narzędzia, które odżywia, a zetkąwszy się z powietrzem w płu-

cach, rozchodzi się znowu po wszystkich narzędziach. To ciągłe płynienie krwi z systemu oddychania (z płuc) do wszystkich organów ciała i jej powrót z tychże do płuc, zowiemy *obiegiem* (krążeniem krwi). Widzimy że krew ciągle kołuje, a obiegłszy wszystkie części które ożywia, wraca do narzędzia właściwego, skąd po zetknięciu się z powietrzem, wraca znowu do części z których wyszła, przebiega takowe, wraca jeszcze do płuc i tak dalej i ciągle, jak długo trwa życie.

50. Narząd obiegu (appareil) składa się:

1) *Z kanałów*, w których krew płynie. 2) *Z serca*, które ją w ruch wprowadza.

Serce jest środkiem narządu obiegowego; jest ono torbą mięsistą, spółkującą z naczyniami krwistemi, przyjmuje krew do swego wnętrza, a kurcząc się od czasu do czasu, wysyła ją znowu do naczyń, utrzymując w nich nieustanne krążenie. Prawie wszystkie zwierzęta mają serce: zwierzęta ssące, ptaki, gady, ryby, ślimaki, ostrygi, mięczaki, pająki, raki i t. d.

51. Tętnice, żyły. Do naczyń krwistych (vaissaux sanguins Blutgefässe) liczymy:

a) *Tętnice* któremi krew z serca wychodząc, zmierza do wszystkich części ciała, i

b) *Żyły*, któremi ciecz ta ze wszystkich części ciała do serca powraca.

Tętnice wychodzą z serca i dzielą się na *konary* (branches) *gałęzie* (rameaux) i *gałązki* (ramuscules) coraz liczniejsze i cieńsze, w miarę jak się oddalają i rozdzielają w częściach liczniejszych i odleglejszych od serca.

Żyły podobnie są urządzone, ale inne, całkiem przeciwne sprawiają skutki; ponieważ w żyłach krew płynie w odwrotnym kierunku. W oddali od serca są one bardzo liczne, ale łączą się i tworzą kanały wieksze, które połączywszy się znowu, kończą się w sercu jednym, albo dwoma grubemi konarami. Ostateczne rozgałęzienie tętnic w organach ciągnie się dalej z korzeniami żył, przez co powstaje nieprzerwany ciąg kanałów ciasnych, w których krew płynie i te organa przebiega. Kanały te wąziuchne, ciasne, nazwane *naczyniami włoskowatemi* (vaisseaux

capillaires), utrzymują styczność między końcami tętnic, a początkiem żył; włoskowatemi się zowią dla nadzwyczajnej cienkości.

Zakończeniem naprzeciwległem zakończeniu,—w tem miejscu gdzie się znachodzą naczynia włoskowate,—tętnice i żyły spółkują ze sobą za pośrednictwem jam serca.

Stąd wynika że narząd naczyniowy tworzy zupełne koło w którem krew płynie, ażeby powrócić do punktu wyjścia swego t. j. do serca.

Koło to obiegowe możnaby porównać z drzewem, w taki sposób nagiętem, ażeby ostateczne rozgałęzienia pnia z ostatecznemi rozgałęzieniami korzeni się zetknęły; a tak wyższą część pnia i jego gałęzie wyobrażałyby tętnice, część zaś dolna i korzenie, żyły.

52. U wszystkich zwierząt najwięcej do człowieka pod względem organizacyi zbliżonych, jak n. p. u małp, psów, konia, wołu, i t. d. serce leży między dwoma płucami, w jamie piersiowej, którą anatomowie tułowem zowią. Serce ma kształt ostrokręgu obróconego wierzchołkiem na dół i nieco na lewo nachylonego. Serce osłania podwójna torba błoniasta (sac membraneux) zwana *osercem* (péricarde) i zawieszone jest za pomocą naczyń wznoszących się od powierzchni górnej i szerszej; w innych punktach powierzchni nie przyczepia się do żadnej z przyległych części.

53. Utkanie serca jest mięsiste: jest ono muszkułem wydrążonym, spółkującym z tętnicami i żyłami. U człowieka i zwierząt ssących, u ptaków, serce ma cztery wydrążenia (jamy). Wielka prostopadła przegroda dzieli je na dwie połowy, z których każda tworzy dwie jamy, jedna nad drugą położone: *komorkę* (ventricule) i *uszko* (oreillettes.

Komorki zajmują dolną część serca i niespółkują ze sobą; ale każda z nich otwiera się do uszka nad nią będącego. W jamach po lewej stronie serca znajduje się krew tętnicowa; w jamach po prawej żyłowa.

Naczynia prowadzące krew arteryalną do wszystkich organów, wychodzą z komorki lewej jednym pniem, *tętnicą początkową zwanym* (artére-aorte).

Ta gruba tętnica wznosi się nasamprzód ku podstawie szyi, poczem nagina się w dół, tworząc niby łuk, zdąża po za serce

i spuszcza się prostopadle w dólną część brzucha, z przodu kręgosłupa.

Od tętnicy rozchodzi się wielka liczba gałęzi; najcelniejsze są:

1) *Tętnice szyjne* (artères carotides) wspinają się po bokach szyi i prowadzą krew do głowy.

2.) Dwie arterye *członków górnych*, biorące następnie nazwę tętnic *obojczykowych* (artères sous-clavières); *pachwowych* (axillaires) i *barkowych* (brachiales); *sprychowych* (radiales) i *łokciowych* (cubitales);

3) *Tętnice międzyżebrowe* (intercostales) ciągną się w znacznej liczbie po obu stronach ciała między żebrami;

4) *Tętnica żołądkowa* (brzuchowa, coeliaque) zdąża do żołądka, wątroby i śledziony;

5) *Tętnice śródjelitowe* (mésenteriques) rozgałęziają się w jelitach;

6) *Tętnice nerkowe* (renales) dochodzą do nerek;

7) *Tętnice biodrowe* (iliaques) kończące poniekąd tętnice początkową (aorte) i sprowadzające krew do członków dólnych; spuszczają się wzdłuż uda (cuisse) i tu przyjmują nazwę *arteryj udowych* (femorales), nareszcie rozdzielają się na gałęzie i kończą w nogach.

54. Żyły przyjmujące krew, wszystkim częściom ciała udzieloną, ciągną się prawie tym samym kierunkiem co i tętnice; ale są grubsze, liczniejsze i w ogólności leżą z wierzchu. Znaczna liczba tych naczyń rozchodzi się pod skórą, inne towarzyszą tętnicom, nakoniec wszystkie się łączą i tworzą dwa pnie wielkie otwierające się do uszka prawego; nazwano je *żyłami wielkiemi górnemi i dolnemi* (veines caves supérieur et inférieur). Żyły idące z wnętrzności zasługują na uwagę. Połączywszy się w gruby pień, wkraczają do wątroby, gdzie się rozgałęziają jak tętnice, poczem konary ich łączą się na nowo i kończą w żyle *wielkiej* głównej (veine cave, Holader), *dolnej* blisko serca. Zbiór tych naczyń nazwano narządem, (systemem) *żyły donoszącej* (système de la veine porte).

Krew żyłowa, którą żyły wielkie do prawego uszka wysyłają, spuszcza się potem do komorki prawej.

Prawa komorka serca daje początek wielkiej tętnicy, zwanej *płucową* (pulmonaire), która później tę samą krew przyjmuje i do płuc prowadzi.

Naczynie to (tętnica płucowa) dzieli się na dwie gałęzie idące z prawej i lewej strony, ażeby zdążyć do obu skrzydeł płuc, i rozgałęzia się nieskończenie na powierzchni maleńkich komorek błonkowatych, z których utkane są płuca.

55. Naczynia włoskowate zakończające tętnice płucowe, dają początek żyłom, łączącym się między sobą i tworzącym nakoniec dwa wielkie naczynia, zwane *żyłami płucowemi* (veines pulmonaires), stykającemi się z lewem uszkiem serca.

Żyły płucowe przyjmują zatem krew żyłową, którą tętnica płucowa dosyła płucom; krew ta przez zetknięcie się z powietrzem atmosferycznem we wnętrzu tych organów, zamienia się w krew, jak wiemy arteryalną, żyły odsyłają tę krew do serca i wpuszczają ją do uszka lewego; ciecz ta płynie do komorki lewej skąd wyszła i rozchodzi się po różnych częściach ciała za pośrednictwem arteryi głównej (artère aorte).

56. Zebrawszy treściwie cośmy powiedzieli o systemie obiegowym u ssących i ptaków, okaże się:

1) Że krew żyłowa przypływa ze wszystkich części ciała przez system żyłowy (systeme veineux);

2) Że z tych żył wkracza do prawego uszka serca;

3) Że z prawego uszka przechodzi do komorki prawej;

4) Że z komorki prawej krew żyłowa dąży do płuc przez tętnicę płucową;

5) Że w naczyniach włoskowatych, kończących tętnicę płucową, ciecz ta zamienia się w krew tętnicową;

6) Że ta krew arteryalna przez żyły płucowe wraca z płuc do lewego uszka;

7) Że z lewego uszka spuszcza się do lewej komorki serca (po tej samej stronie);

8) Że z komorki lewej krew jest popchnięta do tętnicy głównej (artere aorte) która ją rozprowadza po wszystkich częściach ciała;

9) Nakoniec, że w zakończeniach włoskowatych systemu kanałów pochodzących od tętnicy głównej (artère aorte), krew

arteryalna działa na organa, zamienia się w krew żyłową i wstępuje w żyły, ażeby jeszcze raz do serca powrócić.

Krew płynąc kołem objegowem, przechodzi dwa razy przez serce, raz jako krew żyłowa przez prawą stronę serca; a jako arteryalna przez lewą tegoż organu; objeg ten jest zupełny, albowiem wydrążenia płucowe i arteryi głównej serca, nie otwierają się jedna do drugiej, a krew żyłowa przepływa całym narządem oddychania, przez co w krew arteryalną się przeobraża.

Mechanizm krążenia krwi w tych wszystkich naczyniach, łatwy do pojęcia. Jamy (cavités) serca się kurczą (resserent) i rozszerzają na przemian; kurcząc się wysyłają krew do kanałów z którymi spółkują.

Obiedwie komorki ściągają się jednocześnie, a gdy się ich ściany rozszerzają, uszka się kurczą.

Ruch ten nosi miano *kurczenia się serca* (systole); ruch przeciwny *rozszerzania się serca* (diastole).

57. Uderzenia (bicie) serca powtarzają się dość często; u człowieka dościgłego, serce od 60-65 razy na minutę uderza; u starców cokolwiek częściej, u małych dzieci liczba uderzeń sięga do 120 razy. Zresztą różne przyczyny mogą przyspieszyć i wzmocnić bicie serca; gwałtowne ruchy, bieg szybki, wzruszenia duszy, n.p. gniew i t.d. jako i różne słabości przyspieszają lub wzmacniają bicie serca; w mdłościach i zemdleniu bicie serca zwolnieć, a nawet przerwanem być może.

Komorka lewa rozszerzając się nabiera krwi, a ściągając się (kurcząc się) wysyła tę ciecz, która się w niej mieści. Komorka ta spółkuje z uszkiem lewem i z arteryą główną (artère aorte); w tej chwili przeto kiedy się kurczy, krew mogłaby wpłynąć tylko w uszko albo arteryą główną (artere aorte).

Ponieważ przy ujściu otworu uszka i komorki jest *klapka* (valvule mitrale) która się podnosi, i zamyka ten otwór, gdy jest pchnięta od dołu w górę, stąd wynika, że gdy krew zmierza do uszka, klapka ta się podnosi i przecina komunikacyą między tą jamą i komorką.

Gdy komorka lewa się kurczy, wtenczas krew,—nie znajdując innej drogi, aby mogła wypłynąć, jak tylko otwór tętnicy głównej,—wciska się w to naczynie, które rozszerza z więszą lub mniejszą siłą, albowiem ściany tego naczynia jako i wszystkich tętnic są bardzo elastyczne. Inne zastawki umieszczone przy wstępie do arteryi głównej, nieprzepuszczają krwi do komorki lewej; tym sposobem ciecz ta przycisniona siłą sprężystości ścian arteryalnych, od serca ku końcowi arteryj jest partą nieustannie.

58. Tąpanie (puls) jest ruchem wywołanym przez ciśnienie krwi na ściany arteryj, za każdą razą gdy serce się kurczy. Przyśpieszone lub opóźnione bicie serca, mocniejszy lub słabszy ruch jego, naprowadzają w sztuce lekarskiej na ważne spostrzeżenia Nie wszędzie dają się uczuć uderzenia pulsu; aby puls zbadać, trzeba palcem zlekka przycisnąć arteryą tuż pod skórą leżącą jak n. p. tętnicę sprychową (artère radiale) w pobliżu przydłonka (poignet).

W czasie wypływu z komorki lewej, popęd nadany krwi arteryalnej, daje się jeszcze uczuć w naczyniach włoskowatych i w żyłach, i wpływa na bieg tej cieczy. Ale jeszcze i inne okoliczności ułatwiają powrót krwi żyłowej do komorki prawej, mianowicie: klapy we wnętrzu żył. Co do przejścia krwi przez jamy serca prawe, takowe odbywa się na ten sam sposób jak w jamach lewych. Między uszkiem prawém i komorką prawą znajduje się klapa, wstrzymująca powrót krwi z tejże komorki do uszka, i właśnie kurczenia się tej komorki sprawują obieg krwi w naczyniach płuc i przeprowadzają ją do uszka lewego.

Jak widzimy, komorki te popychają przeto krew do arteryj, i sprawują jéj obieg.

Uszka są rodzajem rezerwoarów przeznaczonych na umieszczenie krwi przypływającej żyłami i do wyléwania takowej w komorki odpowiadające.

Taki jest obieg krwi w człowieku i wszystkich zwierzętach ssących, ptakach; później dowiemy się że u gadów i ryb budowa serca jest mniej sztuczną, a kierunek obiegu jest przeto nieco odmienny.

59. Chłonienie (absorption). Zacząwszy od naczyń włoskowatych w organach, krew przebiega żyły zmierzając do uszka prawego i unosi z sobą wszystkie ciecze przesiąkające ścianami

Wojewódzka BIBLIOT. PUBL. w B-stoku Czytelnia dla Dorosłych

tych naczyń. Utwory (substances) płynne stykające się z powierzchnią ciała jako i wydrążeniami w jego wnętrzu, albo i te które się odkładają w organach, zostają wssane wcześniej lub poźniej, i pchnięte w obieg.

Chłonienie jest przejściem utworów (substances) *jakichkolwiek z zewnątrz do wnętrza naczyń krwistych i ich połączeniem się ze krwią.*

Tym sposobem wssane utwory wnikają, w ogólności, bezpośrednio w żyły; atoli w niektórych wypadkach sprowadzają je do żył kanały właściwe *naczyniami limfatycznemi* nazwane (vaisseaux lymphatiques).

Chłonienie może się odbywać z mniejszą lub większą szybkością, na całej powierzchni ciała; tym sposobem ciecze wprowadzone w żołądek, mieszają się w krótce z krwią żyłową; tym sposobem także wyziewy z powietrzem zmieszane, a wciągnięte płucami, działają niekiedy na części ciała od płuc najodleglejsze, n. p. na mózg; co się zdarza kiedy oddychamy wyziewami alkoholicznemi. Tylko przez chłonienie całej powierzchni ciała można udowodnić działanie trucizny i jej skutki. Trucizna przyłożona do ust (wargi), do oka, albo wpuszczona w małe zadraśnięcie skóry, wciśnie się w wnętrze ciała z taką samą szybkością, jak gdybyśmy ją zażyli bezpośrednio.

W skutek chłonienia wszystkich organów, wytwory zużyte wydzielone z tkaniny organicznéj przez odżywianie, uchodzą z strumieniem obiegowym i wydalone zostają na zewnątrz.

60. Wyziewanie; oddzielanie *(odłączenie, exhalation secrétions).* Krew w wnętrzu ciała krążąca odżywia nietylko te narzędzia które przebiega i łączy się z utworami (substances) pochłonionemi; ale przechodząc pewnemi częściami ciała, porzuca części wytworów (matiéres) które w sobie mieściła i tym sposobem wyrabia właściwe płyny *humorami* (humeurs) nazwane.

To odłączanie się wytworów znajdujących się we krwi, odbywa się dwojako: przez wyziewanie i oddzielanie.

Wyziewanie jest odłączaniem pewnéj, najwodnistszej części krwi przeciekającéj poniekąd przez ściany naczyń.

Ciecze wyziewane różnią się tém od surowicy, że nierównie więcej wody mieszczą. Gromadzą się one to w jamach wewnętrznych ciała, to na powierzchni i ulotniają się. Takim sposobem znaczna ilość wyziewu z płuc uchodzi, a przez powierzchnią skóry wyziewanie odbywa się bardzo czynnie.

Odłączanie (oddzielanie, sécretions) *jest płodem* (production) *pewnych cieczy do surowicy wcale niepodobnych, a wyrabiających się kosztem krwi.*

Łzy, ślina, żółć, uryna i t. d. są cieczami tym sposobem przez krew oddzielanemi.

Oddzielanie uskutecznia się zawsze w narzędziach właściwych kaletkami (follicules) zwanych. Są to maleńkie torebki, rozrzucone we wnętrzu błon, i mające na powierzchni małe otwory, nazwane *dziurkami* (pores). Kaletki skóry oddzielają pot; u brzegów powiek będące materyą żółtą, zbierającą się niekiedy w czasie snu.

Gruczoły (glandes) są większe, składają się z ziarnek połączonych w massę tęgą. Ziarnka te są siedliskiem oddzielania, a w ogólności komunikują małemi przewodami na zewnątrz, łączącemi się z sobą jak korzenie drzewa; tworzą nareszcie kanał wydzielający, którym ciecz odchodzi (odpływa).

Gruczoły ślinne (glandes salivaires) oddzielają ślinę; łzowe łzy; wątroba wydziela żółć.

Przez oddzielanie wyrabiają się nietylko ciecze użyteczne do sprawowania pewnych czynności, jak n. p. ślina i żółć; ale i krew pozbywa się części zużytych i szkodliwych, któreby się z nią przez chłonienie połączyły. I tak oddzielanie uryny jest w niejakim względzie czyszczeniem krwi, odbywającem się w nerkach, umieszczonych w brzuchu w bliskości kręgosłupa (colonne vértébrale).

IV. ODDZYW.

Treść.

Dalszy ciąg czynności odżywiania. Oddychanie. Konieczność zetknięcia się krwi z powietrzem. Uduszenie. Skład atmosfery. Główne zjawiska oddychania. Ciepło zwierzęce (chaleur animale).

61. Wiemy już że krew arteryalna, działając na tkaniny organiczne, utraca własności odżywiające, a zetknąwszy się znowu z powietrzem atmosferyczném, te utracone właśności odzyskuje.

Przeobrażanie się krwi żyłowej w krew arteryalną, jest skutkiem działającego powietrza i stanowi zjawisko oddychania.

Oddychanie i zetknięcie się krwi z powietrzem jest przeto koniecznym warunkiem życia. Rośliny i zwierzęta zarówno czują tę potrzebę, a gdyby jej nie zaspokoiły, musiałyby zginąć.

Jeżeli jakimkolwiek sposobem zatrzymamy zwierzęciu oddech, wszystkie czynności odżywiające zostaną przerwane, a w krótkim czasie zwierzę kończy życie. Nazywamy to *uduszeniem* (asphyxie).

Zdawałoby się że zwierzęta wodne n.p. ryby i t.d. są wyjęte zpod tego prawa ogólnego. Cokolwiekbądź, nie tak jest; albowiem woda w ktorej żyją zwierzęta, wciąga w siebie i rozkłada powietrze; to wystarcza do utrzymania ich życia. W wodzie pozbawionéj powietrza, ryby i inne zwierzęta wodne żyć nie mogą, musiałyby się przeto w niej udusić i zginąć; to samo ma miejsce, gdy ich pozbawimy powietrza, którem oddychają.

62. U człowieka i zwierząt ssących narzędziami oddychania są:

1) *Płuca*, w których się ta czynność odbywa;

2) *Kanały*, którémi zewnętrzne powietrze do płuc zmierza;

3) *Organa*, które wprowadzają do płuc powietrze i takowe z nich wyprowadzają, ażeby świeżego dostarczyć.

Płuca są organami gębczastemi i bardzo sprężystemi; mieszczą się w klatce piersiowej, a składają się z pęchyrzyków błoniastych, podobnych do małych komorek, spółkujących ze sobą. Powietrze wcisnąwszy się w te pęchérzeczki, rozpręża takowe, przez co objętość płuc całych się powiększa; to się dzieje w czasie wziewania (inspiration); przeciwnie zaś objętość płuc się zmniejsza, gdy powietrze z nich wychodzi; to znów w czasie wyziewania (expiration) ma miejsce.

Płuca komunikują na zewnątrz długim kanałem, który się kończy gębą i nosem.

Zanim powietrze do płuc się dostanie, przejść musi najpierw rowkami nosowemi (fosses nasales) albo gębą do gardzieli (pharynx); stąd do krtani (laxynx), dalej w zdłuż tchawicy (tracheé - artère) zmierza do płuc, a tu rozchodzi się kanałami po wszystkich komorkach płucowych.

Rowki nosowe i gęba mają ujście do gardła; a stosownie do okoliczności i potrzeby, albo pierwszym albo drugim otworem powietrze wejść może do gardła, a stąd daléj.

U dołu gardzieli (arriére - bouche) jest otwór zwany *głośnią* (glotte), otworem tym powietrze do krtani zmierza. Krtań (u ludu krztoń) jest rurą szeroką, a krótką; znajduje się ona u wyższej części szyi z przodu i służy do wyrabiania głosu.

Poniżej ciągnie się krtań ku dołowi jako rurka długa, zwana tchawicą (trachée - artère), która spuszcza się wzdłuż szyi do jamy piersiowej. Rurka ta zbudowana z pierścieni chrząstkowatych, wyścielona jest wewnątrz cienką błoną i krtań także okrywającą. Pierścienie chrząstkowate są sprężyste w wysokim stopniu; dla tego też kanał ten powietrzny się nie ugina i z łatwością przepuszcza powietrze.

U końca dolnego tchawica na dwie gałęzie się dzieli, z których jedna wchodzi do jednego, a druga do drugiego skrzydła płuc.

Zaraz na wstępie do płuc, tchawice dzielą i rozgałęziają się bardzo licznie, tak dalece że każdej komorce dostarczają małą gałązkę otwierającą się do wnętrza komorki, której udzielają powietrza.

63. Narzędzie sprowadzające powietrze temi przewodami do płuc i znów je z płuc wydalające, zowie się *tułowem* (thorax). Mechanizm tej czynności jest we wszystkiém podobny do ruchów miecha, z tą atoli różnicą, że powietrze do płuć tą samą drogą wchodzi, którą z nich wychodzi; u miecha zaś rzecz się ma inaczéj.

Jakoż w istocie, płuca są w wielkiej jamie, zwanej klatką piersiową, której ściany są ruchliwe i mogą się kurczyć i roz-

prężać na przemian; płuca stosują się do tych ruchów i rozszerżają się i kurczą. W pierwszym wypadku, t. j. gdy się tułów rozszerza, powietrze ciężkością atmosfery ciśnione pospiesza do piersi przez usta, dziurki nosowe i tchawicę, wypełnia komorki płucowe tak jak woda wstępująca do pompy gdy stempel podnosimy w górę; w drugim wypadku, t. j. w czasie wyziewania, powietrze znajdujące się w płucach przyciśnione, uchodzi w jednej części na zewnątrz, tą samą drogą, którą weszło. łama tułowa zbudowana jest głównie z żeber, które z tyłu do kręgosłupa, z przodu do mostka są przymocowane. Przestwory między żebrami napełnione są muszkułami; u dołu jamę tę przegradza od brzucha muszkuł mięsisty, *oponą* (diaphragme, Zwerchfell) nazwany.

Wziewanie czyli rozszerzanie się piersi, odbywa się dwojako:

1. Za pomocą podniesienia żeber i muszkułu; i

2. Skurczenia się opony, która w czasie spoczynku wznosi się nakształt sklepienia do wnętrza piersi, a gdy się kurczy, opada.

64. Nosem, gębą, gardzielą, krtanią, tchawicą i jéj gałęziami, powietrze do płuc wchodzi. Krew żyłowa ulegając zbawiennemu wpływowi powietrza, wstępuje w tym samym czasie przez tętnicę płucową do małych naczyń, których ściany mają wydrążenia komorkowate, i właśnie przez te same ściany naczyń włoskowatych, powietrze na krew działa.

Krew do płuc idąca jest czarniawo-czerwoną i nieposiada własności odżywiających; atoli zetknąwszy się z powietrzem, ulega zbawiennemu przeobrażeniu, staje się odżywiającą, przybiera kolor żywo czerwony i tym sposobem przeobraża się w krew arteryalną.

Skład atmosfery. Powietrze atmosferyczne składa się głównie z 2 części: z kwasorodu (żywienia, oxygène) i saletrorodu (azote).

Uwaga: W skład powietrza wchodzą jeszcze części kwasu węglowego (acide carbonique) i mała ilość wody w gaz zamienionej, stosownie do temperatury. (Chemie p. Thenard.)

Na 100 części powietrza przypada 21 części kwasorodu, utrzymującego życie i ogień; a 79 części saletrorodu, w którym ani ciała się palić, ani zwierzęta żyć nie mogą; jednakże saletroród łagodzi siłę trawiącą, palącą kwasorodu.

65. Przez oddychanie zwierząt zmienia się powietrze, kwasoród znika, a jego miejsce zastępuje inny płyn, gazem kwasem węglowym nazwany. Ten gaz kwas węglowy (gaze acide carbonique), złożony jest z kwasorodu połączonego z węglem z krwi pochodzącym i nietylko nieutrzymuje życia, ale nadto jak trucizna działa na zwierzęta nim oddychające, tak, że je w krótce zabija.

Wypływa stąd, że przez oddychanie powietrze się zużywa i psuje, i gdyby nie było odnawiane, musiałoby nastąpić uduszenie (asphyxe).

Powietrze, z płuc wychodzące, składa się z saletrorodu wciągnionego (inspiré), z części kwasorodu nie używanego, i z kwasu węglowego, dostarczonego przez oddychanie.

Powietrze wyzionione mieści w sobie wyziewy wody ze krwi wyparowane w czasie jej przechodu przez naczynia włoskowate płuców. Te wyziewy są widzialne gdy je zimno zgęszcza w chwili, jak z ciała uchodzą. Czynności te, fizyologowie parowaniem płucowém (transpiration pulmonaire) nazwali.

Ponieważ powietrze przez oddychanie się psuje, a kwasoród ustępuje kwasowi węglowemu, wynika stąd, że powietrze w płucach nieustannie odnawianém być musi. I tak jest w istocie, a to za pomocą ruchów, na przemian następujących, zwanych wziewaniem i wyziewaniem.

O stopniu zepsucia powietrza ostrzega nas ciągła potrzeba odświéżania onegoż. Uczucie to w czasie zwyczajnego oddychania trudno ocenić, ale jeżeli go natychmiast niezaspokojemy, staje się tak dalece przykrém, że doznajemy pewnéj obawy i niespokojności. To skinienie uczucia, jest instynktowém napomnieniem koniecznéj potrzeby oddychania.

Wszystkie zwierzęta ssące, ptaki i gady, podobnie jak człowiek, oddychają płucami. Inaczej rzecz się ma u zwierząt wodnych, n. p. ryb, raków i t. d. które oddychają za pomocą pe-

wnego rodzaju frenzelek błoniastych (franges membraneuses) zwanych skrzelami (branchies). O czem późnicj.

U owadów powietrze wciska się we wszystkie części ciała właściwemi kanałami, które dymaczkami nazwano (trachées).

Nakoniec są i takie zwierzęta, które ani płuc, ani skrzeli, ani dymaczek nie mają i tylko powierzchnią ciała oddychają, n. p. glizda ziemska (ver de terre).

66. Ciepło zwierzęce *(chaleur animale)*.

Mnóstwo zwierząt zdają się być zimnemi, gdy ich dotykamy; w istocie zaś ciepło ich ciała wyrównywa ciepłu atmosfery i zniża się z jej temperaturą. Co do człowieka i zwierząt organizacyą swoją do człowieczej najwięcej zbliżonych, rzecz się ma inaczej; albowiem zwierzęta te wytwarzają dostateczną ilość cieplika potrzebnego do utrzymania temperatury ciała, równej temperaturze atmosfery, mimo wszelkich jej odmian.

Zwierzęta z krwią zimną są te, które nie mają własnego ciepła dotykalnego; zaś zwierzęta z krwią ciepłą są te, które wytwarzają dosyć ciepła, ażeby utrzymać w ciele temperaturę niezależną od temperatury powietrza otaczającego.

Wytwarzanie tego ciepła, zwanego ciepłem zwierzęcém (chaleur animale) zdaje się zależeć od czynności oddychania.

Przez połączenie się kwasorodu z krwią żyłową w płucach, wyrabia się pewna ilość gazu kwasu węglowego; tak samo się dzieje kiedy kwasoród łącząc się z węglem, sprowadza palenie; w każdym razie rozwija się mniej więcej ciepła.

Władza wytwarzania tym sposobem ciepła, wspólna jest wszystkim zwierzętom; ale największa liczba tak mało ciepła wytwarza, że go nawet i ciepłomierzem oznaczyć nie można. Tymczasem u innych wytwarzanie ciepła jest tak znaczne, że nietrzeba instrumentu fizycznego, aby się o istnieniu jego przekonać.

Tylko zwierzęta ssące i ptaki mają krew ciepłą; wszystkie inne zimną.

Temperatura ciała ludzkiego dosięga 31 stopni podług ciepłomierza Reaumura; ten sam stopień ciepła mają i inne ssące zwierzęta; u ptaków temperatura ich ciała wynosi 42 stopnie (podług ciepłomierza 100° stopniowego).

V. ODCZYT.

Treść.

Dalszy ciąg czynności odżywiania. Trawienie (digestion). Gęba i chwytanie żywności (préhension des alimens). Żucie (mastication). Zęby, ich budowa, sposób ich powstania. Ich kształt i użytek. Slina (salive). Gruczoły ślinne. Połykanie. Gardło. Kanał pokarmowy. Żołądek. Sok żołądkowy (suc gestrique). Miażdżenie (Chymification.)

---

67. Powiedzieliśmy już, że krew zużywa się poniekąd, potrzeba więc aby poniesione straty odzyskała; jakoż w istocie krew się odżywia przyjmując świeże pokarmy.

Płodów tych utrzymujących krew, dostarczają żywności (aliments). Wszystkie istoty żyjące od czasu do czasu przyjmują pożywienie do wnętrza swego.

Roślina wciąga korzeniami żywność, którą jej ziemia dostarcza, a te wytwory (matières) łączą się z cieczą pożywną i wciskają się w jej tkanki bez żadnego przysposobienia.

U zwierząt inaczej się dzieje. Zanim żywność pochłonioną zostanie i po różnych częściach ciała się rozdzieli ażeby odżywić narzędzia i wejść w skład ich utkania, musi ona uledz pewnemu pszysposobieniu, które *trawieniem* (digèstion) nazwano.

Czynności trawienia są:

1. *Odłączanie* pożywnych części pokarmów od części nie mających tej własności;

2. *Przeobrażanie* części odżywających w ciecz właściwą, która w połączeniu z krwią, odżywia narzędzia i zowie się *mleczem* (chyle).

Trawienie odbywa się wewnątrz ciała w jamie tak zbudowanej że zwierzę z zewnątrz pokarmy chwytać może. Wszystkie zwierzęta mają taką jamę (cavité digestive). Przeciwnie rośliny nie trawiąc pokarmów, nie mają takiej jamy.

U niektórych zwierząt jama do trawienia jest torbą pojedyńczą komunikującą na zewnątrz jednym tylko otworem, zastępującym gębę i otwór odchodowy zarazem.

U największej zaś liczby zwierząt rzecz się ma inaczej. Jama trawienia jest rurą (tuyaux) otwartą z obu końców, a szerszą (rozszerzoną) w pośrodku. Ta część jéj szersza zowie się *żołądkiem* (estomac), w którym żywność najdłużej w czasie trawienia przebywa.

Otworem górnym tej rury jest *gęba* (la boucha), *pysk*, *pyszczek*, *ryjak* i t. d. — Otworem dolnym — stolec, którym niepotrzebne do odżywiania części z ciała wychodzą.

U czworonóżnych i największej liczby innych zwierząt rura pokarmowa z różnych części się składa, a użytek ich jest rozmaity; częściami temi są:

1) *Gęba;* 2) *Gardziel* (pharynx) 3) *kanał pokarmowy* (oesophage), 4) *Żołądek* (estomac). 5) *Jelita* (kiszki, intestin). Inne organa przyczyniają się także do trawienia pokarmów; organa te z żołądkiem stanowią narząd trawienia; nagłówniejsze są:

1) *Zęby* któremi dzielimy i żujemy żywności;

2) *Pewne gruczoły*, jako to: wątroba i gruczoły ślinne, wyrabiające ciecze (humory) które działając na pokarmy ułatwiają ich trawienie.

3) *Szczegółowe narzędzia* wciągające w jelita soki odżywiające i wyrobione przez trawienie, aby je ze krwią zmieszać.

Nakoniec, jako pomocnicze organa trawienia uważać należy i te, któremi pewne zwierzęta chwytają żywność i do gęby wprowadzają; jednakże narzędzia te służą głównie do innego użytku i nie należą istotnie do narządu trawienia. Trawienie jest bardzo zawikłane i składa się z czynności odróżnionych (distinctes) odbywających się w różnych częściach narządu trawienia, mających właściwe narzędzia.

Czynności trawienia są;

1. *Chwytanie żywności* (prèhension des alimens);
2. *Żucie* (mastication);
3. *Naślinianie* (insalivation);

4. *Połykanie* (déglutition).
5. *Miażdżenie* (trawienie żołądkowe, chymifacation);
6. *Mleczenie* (umleczanie, chilification, trawienie jelitowe, digèstion intèstinale).
7. *Chłonienie mléczu* (absorption du chyle);
8. *Wyrzucanie pozostałości* od pożywienia, po ukończonem trawieniu (expulsion du rèsidu).

68. Chwytanie żywności *(prèhension des aliments).* Pierwszem zjawiskiem czynności trawienia jest chwytanie żywności t. j. wprowadzenie takowej do gęby. Gęba jest jamą kształtu eliptycznego, zamkniętą z przodu wargami, z boku policzkami i szczękami, od góry podniebieniem, od dołu językiem; ciągnie się aż do gardzieli, od której oddziela ją zasłona *podniebienną zwana* (voile du palais), która się podnosi i spuszcza otwierając albo zamykając przejście. Wchód do gęby może się także zamykać albo otwierać, a to zależy od ruchu szczęk i wargów. Chwytając żywność, wargi ustępują, ażeby ją wpuścić do gęby i natychmiast się zamykają aby jej niewypuścić. U największej liczby zwierząt, żywność niejaki czas w gębie pozostaje, aby ją zżuć i naślinić.

69. Żucie (mastication). Pokarmy ciekłe połykamy bezpośrednio; ale tęgie, stałe, ażeby je połknąć i strawić z łatwością, trzeba pierwej na drobne kawałki podzielać. Dzielenie to nazwane żuciem, jest czynnością zębów, które szczękami w ruch wprowadzone, ściskają, przecinają albo rozgniatają żywność. U człowieka i zwierząt doń organizacyą najpodobniejszych, szczęki leżą jedna nad drugą; wyższa jest nieruchomo do czaszki przymocowaną, dolna tylko częścią tylną trzyma się jéj jakby za pomocą zawiasy i może się zbliżać według potrzeby do górnej szczęki albo od niej oddalać. Muszkuły służące do zbliżania szczęk w czasie żucia najczynniejsze są umieszczone z obu strón głowy, z przodu uszów. Gdy zęby zetniemy, czujemy kurczenie się tych muszkułów.

Zęby są małemi ciałami, bardzo twardemi, które mają wielkie podobieństwo do kości i utwierdzone są w dołkach szczęk. Dołki te zowią się zębodołami (alvéoles). Poduszeczki włókniste, ościelające brzegi szczęk, zowią się *dzią-*

słami (gencives), służą równie jak zębodoły do utwierdzenia z
bów i utrzymania ich w należytem położeniu. W każdym zęb
dwie są części: zewnętrzna czyli *korona* (couronne), drug
tkwiąca w dołku, mająca jedną albo więcej odnóg, nazywa s
korzeniem zęba (racine de la dent). Nakoniec widzieć się da
często między koroną i korzeniem zwężenie, zwane *szyją zęb*
(collet de la dent).

Powierzchnia zębów pokryta jest pewnym rodzajem werni
ksu kamienistego, twardego, który *glazurą* (émail) nazwan
Tylko korona zębów jest pokryta glazurą, korzeń zaś nie.

Zęby powstają wewnątrz szczęki, z małych woreczkó
woreczkami zębowemi (capsules dentaires) nazwanych, któ
zamknięte są w szczękach. Torebki te przedstawiają mięsis
kieł latorośli (bourgeon); z powierzchni jego wysącza się wytw
(matiére) kamienisty, z którego ząb powstaje: Materya ta k
mienista zowie się słoniową kością (ivoire), układa się na wz
kiełka i przyjmuje jego postać. W miarę jak się nowa ilo
odkłada, ząb rośnie jakby w futerale i zwęża się; nareszcie n
rzędzie to przyciśnione więdnieje, a ząb przedłużać się przestaj
Ząb, wyrastając z dołka, przedziera się przez dziąsło i wyst
puje na zewnątrz.

Glazura wytwarza się w górnej części woreczka zębowe
i pokrywa zęby w miarę jak wyrastają; dla tego też korzeń n
ma glazury.

70. Pierwsze zęby w krótce wypadają i ustępują inny
trwałym i silniej umocowanym. Pierwsze nazywają się *ml*
cznemi (dents de lait), drugie *trwałemi* (permanentes). Trzy
rodzaje zębów: 1. *Zęby przodkowe* (siekacze, incisives) z prz
du gęby, mają końce ostre, korzeń pojedyńczy, służą do sieka
nia, przecinania żywności; 2. *zęby psie* (kły, canines) następu
po siekaczach, są zwykle długie, spiczaste o jednym także k
rzeniu i mocno zagłębione w szczęce; służą do wrzynania s
w mięso, które zwierzę chwyta i rozdziera; 3. *zęby trzonow*
(molaires, machelières) następują po kłach (psich zębach) z ob
stron gęby; mają zwykle więcej korzeni, koronę szeroką
służą do miażdżenia żywności.

Zęby trzonowe są dwojakie: *fałszywe* i *wielkie*; pierwsze są daleko mniejsze, niżeli drugie; korzenie wielkich są liczniejsze, dla tego też zęby te są mocniejsze.

Z innego względu podzielają zęby zwierząt na:

1) Zęby mleczne. 2. Zęby trwałe. Mleczne u bydła zowią się cielęcemi, trwałe bydlęcemi; tamte u owiec jagnięcemi, drugie owczemi. Opieniek jest to ząb zjedzony.

U różnych zwierząt, liczba zębów jest różna. Człowiek, małpy, pies, kot, i t. d. mają wszystkie rodzaje zębów wymienionych; ale królik, szczur i inne strzyżaki (rongeurs) nie mają kłów; czworonożne, jak n. p. leniwiec, nie mają siekaczów; nakoniec są i zwierzęta bez zębów (bezzębne) n. p. mrówkojad, wieloryb, ptaki.

Kształt zębów jest rozmaity u różnych zwierząt, i spostrzeżono że ta różnica zależy od natury żywności.

I tak: pies, lew, kot i inne mięsożerne mają zęby trzonowe ostre (tranchantes) usposobione do krajania mięsa jakby nożycami, u kreta, jeża, żywiących się owadami twardemi, zęby najeżone są kolcami ostrokręgowemi, które zagłębiając się w wydrążenia, tym kolcom odpowiednie, ułatwiają zgniecenie łupu.

U zwierząt owocożernych (frugivores) n. p. małp, te same zęby są szerokie, a ich korony mają wyniosłości zaokrąglone, ułatwiające żucie owoców; u wołu i konia, żujących trawę, korona tych zębów jeszcze szérsza, a jej powierzchnia płaska i prążkowata jak kamień młyński. U człowieka zęby mleczne przy końcu roku i wcześniej się pojawiają, a wypadają koło siódmego.

Dwadzieścia jest zębów mlecznych, a u każdej szczęki 4 siekacze; 2 psie; 4 trzonowe.

Zębów drugich trwałych jest 32.

Siekaczów i kłów ta sama zostaje liczba jak po pierwszém *zębowaniu* (dentition); ale zamiast 2 trzonowych, z jednej i drugiej strony szczęki wykłuwa się po pięć. Liczba trzonowych u człowieka dojrzałego jest przeto 20; dziesięć w każdej szczęce.

Na pięć trzonowych, znajdujących się z obu stron, liczą dwa fałszywe, trzy wielkie.

71. Naślinianie *(insalivation).* Podczas żucia ż wność mięsza się ze śliną, zowią to *naślinianiem* (insalivation Ślina jest cieczą wodnistą bez koloru, pieni się i wyrabia w o ganach właściwych, *gruczołami ślinnemi* (glandes salivaire nazwanych.

U człowieka 6 jest tych gruczołów, trzy z każdej stron twarzy; te są: *gruczoły przyuszne* (glandes parotides); *gru czoły podszczękowe* (glandes suos-maxillaires) i *gruczoły po języków* (glandes sublinguales).

Gruczoły przyuszne są największe; leżą pod skórą między uchem i szczeką; wysyłają ślinę do gęby przewodem długim ciasnym, kończącym się na wewnętrznéj stronie gęby.

Gruczoły podszczękowe, mniejsze od poprzedzających, s w tyle szczęki dolnéj.

Gruczoły podjęzykowe jeszcze mniéjsze, są pod językiem.

Ślina ułatwia połykanie (deglutition) pokarmów i przyspiesz trawienie.

72. Połykanie *(déglutition).* Pokarmy należycie zżu i naślinione, łączą się na języku w małą massę, którę *gałk pokarmową* (bol alimentaire) nazwano. Tę gałkę połykam Połykanie jest to przeprowadzenie żywności zżutej i naślinion z gęby do żołądka przez gardziel i kanał pokarmowy.

Otwór w głębi gęby, spółkujący z jej jamą i gardzielą (pha rynx), zowie się *przesmykiem* (isthme du gosier). W czasie żuc przesmyk ten zamyka obłąk podniebienia miękkiego (voile d palais); zaś w czasie połykania obłąk (błona podniebienia) si podnosi, a gałka pokarmowa zostaje popchnięta do gardła.

Gardziel (pharynx, arriére bouche) jest jamą między podsta wą czaszki i przodem szyi; u góry spółkuje z gębą i rowkam nosowemi (fosses nasales) przez tylne nozdrza, u dołu ma dw otwory: jednym z nich ciągnie się wespół z kanałem pokarmo wym (oesophage); drugi z przodu zowie się *głośnią* (glotte) ta spółkuje z krtanią i tchawicą (trachée-artere). Są to niby rozstajne drogi; z tych jedną powietrze z nosa do płuc zmierz i krzyżuje drogę, którą żywność z gęby do kanału pokarmowe go przechodzi.

Ażeby połykanie odbywało się należycie, gałka pokarmowa powinna przechodzić wprost do kanału pokarmowego po pod tylne nozdrza i po nad głośnią.

Obłąk podniebienia miękkiego (voile du palais, arcus palati) podnosząc i układając się ukośnie do tylniej ściany gardzieli (połyku, pharynx), tworzy pod tylnemi nozdrzami zasłonę która żywności cofać się niedozwala.

Ażeby żywność do głośni nie weszła; głośnia ta się kurczy podczas połykania, a w tymże samym czasie krtań się podnosi ku podstawie języka; ruch ten zmusza *nakrywkę* (épiglotte) znajdującą się nad głośnią do spuszczenia i zamknięcia jej otworu.

Tymczasem żywność wcisnąć się może niekiedy do krtani, w skutek czego gwałtowny, konwulsyjny powstaje kaszel.

Kanał pokarmowy jest dalszym ciągiem gardzieli: jest on długą rurą błoniastą, która spuszczając się od górnej części szyi po za tchawicę, wkracza do tułowu, ciągnie się po za sercem i płucami, przechodzi przez oponę (diaphragme) i kończy się w żołądku.

Gardziel i kanał pokarmowy (oesophage) są wyścielone warstwą włókien mięsistych, ułożonych w poprzek jakby pierścienie które kurcząc się kolejno od góry ku dołowi, gałkę pokarmową do żołądka popychają.

73. Trawienie żołądkowe. *(digéstion stomachale, chymification).* W żołądku zaczyna się trawienie żywności, która się przeobraża w gąszcz żołądkowy (chyme). Czynność tę nazwano *trawieniem żołądkowem* czyli *zmiażdżeniem* (chymification).

Żołądek jest torbą błoniastą, leżącą w poprzek, w górnej części brzucha. Podobny jest do instrumentu muzycznego, kozą zwanego, i ma dwa otwory z *lewéj* i *prawéj* strony. Otwór z lewej strony nazwany *wejściem żołądkowem* (cardia), spółkuje z kanałem pokarmowym; a prawy zwany *ujściem żołądka* (pylore), prowadzi do jelit. Po przejściu gałki pokarmowej *wejście* żołądka natychmiast się kurczy, przez co pokarm do gęby cofnąć się już nie może. — Podobnie

też i ujście się sciąga, i dla tego żywność zatrzymana w żołądku, pozostaje w nim dość długo.

Żywności zatrzymują się w żołądku i przesiąkają cieczą właściwą, zwaną *sokiem żołądkowym* (suc gastrique) który pokarmy w gąszcz żołądkowy zamienia. Sok gastryczny jest cieczą wodnistą i kwaśną, tworzącą się w mnóstwie maleńkich jamek w ścianach żołądka, nazwanych *kaletkami żołądkowemi* (follicules gastriques), każda kaletka spółkuje z wnętrzem tego organu przez mały otworek (dziurkę, pore) i tym sposobem sok żołądkowy na pokarmy wylewa.

Przez działanie tego soku, żywności miękczeją, i zwolna w gąszcz tęgi, szarawy, *gąszczem żołądkowym* (chyme) zwany się zamieniają.

Gdy gąszcz się już wyrobi, rozszerza się ujście, a żołądek zaczyna odbywać ruchy, które popychają zwolna massę pożywną do ujścia, a stąd znowu do jelit.

Ruchy te zawisły od kolejnego kurczenia się włókien mięsistych, oblegających żołądek poprzecznie; to kurczenie odbywa się w kierunku od lewéj ku prawej.

VI. ODCZYT.

Treść.

Dalszy ciąg czynności odżywiania i trawienia. Jelita. Wyrabianie mléczu. Żółć i wątroba. Gruczoł żołądkowy (pancréas) i sok jego. Grube jelita. Chłonienie mléczu. Naczynia mléczowe. Treściwe powtórzenie czynności odżywiania.

---

74. Gąszcz wychodzący z żołądka wkracza do jelit gdzie służy do wyrobienia *mléczu* (chyle).

Jelita są długą, błoniastą rurą, zwiniętą wkoło siebie, będącą dalszym ciągiem żołądka, która zakończeniem przeciwleżącem otwiera się na zewnątrz. Jelita są w brzuchu i utrzymują się w miejscu, za pomocą fałdów błony delikatnéj, zwanej *błoną otrzewną* (peritoine), wyścielającą ściany tej jamy. Te fałdy otaczające żołądek i trzewy, nazwano *śródjeliciem* (meisentère).

Ściany jelitowe (kiszkowe) okryte są włóknami mięsistemi, otaczającemi takowe; włókna te kurcząc się jedno po drugiém, popychają naprzód wytwory (matières) znajdujące się w téj rurze.

Ruchy te nazwano *robakowemi* (vermifores), albowiem odbywają się na podobieństwo czołgającego się robaka.

Długość jelit. Długość jelit zwyczajnie bardzo znaczna; ale u różnych zwierząt, różna. Mięsożerne mają jelita o wiele krótsze, niżeli roślinożerne, n. p. u lwa żywiącego się głównie mięsem, długość jelit jest 3 razy wziętą długością jego ciała; tymczasem u człowieka pożywającego wszelkie pokarmy, jelita są siedm razy dłuższe niżeli jego ciało; długość jelit barana, który tylko trawą i ziołami żyje, wyrównywa długości ciała wziętej prawie dwadzieścia ośm razy.

Jelita dzielą się na dwie części: *jelito cienkie* i *grube*.

Jelito cienkie jest dalszym ciągiem żołądka, i o wiele węższe niżeli grube; powierzchnia jego jest gładka.

Długość ma znaczną i dzieli się na 3 części: 1. zowie się *dwunastnicą* (duodenum), 2. *jelitem czczém* (jéjunum), 3. *jelitem krętém* (iléon).

W jelitach cienkich wyrabia się mlécz i kończy trawienie. Zmleczanie (chylification) następuje w skutek zmieszania się gąszczu z żółcią i sokiem gruczołu zażołądkowego (pancréatique).

Żółć (bile, fiel) jest cieczą zielonkowatą i bardzo gorżką, którą oddziela wątroba.

Wątroba jest wielkim gruczołem czerwoniawym, utkania ziarnistego (granuleux); leży w górnej części brzucha, po prawej *stronie* żołądka, i przedstawia od strony dolnej torbę błoniastą pęcherzem żółciowym nazwaną (vésicule du fiel). Żółć zbiera się w tym pęcherzu jakby w rezerwoarze i wyléwa się następnie do *dwunastnicy* (duodenum, Zwölffingerdarm) kanałem ciasnym, który nazwano *przewodem żółciowym spólnym* (conduit cholédoque).

Sok zażołądkowy (pancréatique) jest cieczą wodnistą, podobną do śliny, wytwarzającą się w gruczole znajdującym się

za żołądkiem (gruczoł zażołądkowy). Sok tego gruczołu wcho dzi do dwunastnicy kanałem wązkim, początkującym w gruczoł zażołądkowym, i otwiera się w pobliżu ujścia przewodu żółcio wego.

Gąszcz (chyme) zmieszany z żółcią i sokiem zażołądkowym zostaje przeprowadzony całą długością jelit cienkich, i w czasi swego pochodu rozdziela sie na dwie części: jedna zwana mlé czem (chyle) odkłada się na ściany jelita które go pochłaniają druga składająca się z części nieodżywiających postępuje dal i wchodzi do grubych jelit.

75. Wypchnienie na zewnątrz pozostałości. *(Ex pulsion du résidu).*

Płody pokarmowe, na mlécz nie zamienione, wyrzucane zo stają na zewnątrz; dla tego wchodzą one do jelita grubego w niem się gromadzą.

Jelito grube jest drugą częścią rury kiszkowej, a różni si od cienkiego wielkością średnicy poprzecznej, swoim kształtem nadętym i użytkiem. Jelito grube na 3 części się dzieli:

1. *na kątnicę* (kiszkę ślepą, coecum), 2. *na jątrznicę* (co lon), 3. *na kiszkę odchodową* (rectum).

Kiszka ślepa (kątnica) jest nadęciem w którem cienkie je lito ma ujście, widzimy w niej przedłużenie ciasne, w koń żamknięte (cul-de-sac) zowiące się *przyrostkiem ślepém* (ap pendice coecal); nakoniec znajduje sie w jej wnętrzu klap wstrzymująca powrót wytworów w niéj będących do jelita cien kiego.

Jątrznica jest przydłużeniem kiszki slepéj i ciągnie się da léj kiszką odchodową, kończącą sie *otworem stolcowym* (ou verture anale).

76. Chłonienie mléczu *(absorption du chyle).* Mléc jest cieczą właściwą, z żywności strawionych urobioną, a od kładającą się na ściany jelita cienkiego.

Wejrzenie tej cieczy rozmaici się stosownie do pokarmów zwykle podobną jest do mléka.

Przeznaczeniem mléczu jest zmieszać się ze krwią, i wyna grodzić straty, które krew, odżywiając narzędzia, poniosła; i aże

by to zmieszanie się nastąpiło, właściwe naczynia wciągają mlécz i do żył go prowadzą. To przejście mléczu z jelit do narządu obiegowego, nazwano *chłonieniem mléczu* (absorption du chyle).

Chłonienie mlèczu odbywa się naczyniami lymfatycznemi jelit, które dla tego *naczyniami mlecznemi* (vaisseaux chyliféres) nazwano.

Naczynia te nadzwyczaj delikatne, powstają w różnych punktach jelit cienkich mnóstwem gałązek, łączących się z sobą jak żyły; a przeszedłszy przez małe narzędzia; zwane *gruczołami śródjelitowemi* (glandes mesentériques), kończą się w przewodzie *piersiowym* (canal thoracique).

Kanał ten który także naczynia lymfatyczne i innych części ciała przyjmuje, kończy się nadęciem (nabrzmieniem, renflement) które rezerwoarem Pequeta nazwano; przylega on do kręgosłupa z przodu, wznosi się na poprzek tułowia i kończy w pobliżu podstawy szyi, w żyle *pod-obójczykowej* (sous-clavière) po lewej stronie.

Mlécz, przechodząc przez gruczoły śródjelitowe, zdaje się poniekąd wydoskonalać; nabiéra koloru różowego i krzepnie jak krew: ale się jeszcze od niej różni i nie wiemy z pewnością, jakim sposobem i w której części ciała w krew się zamienia.

77. Treściwe opisanie czynności trawienia. Takie są rozmaite czynności odżywianie ciała uskuteczniające.

Pożywienie potrzebne do odnowienia wytworów wchodzących w skład organów chwytają zwierzęta z zewnątrz, i ażeby te pokarmy nabyły własności odżywiającej, muszą one ulegać właściwemu przysposobieniu, co się też za pomocą trawienia uskutecznia.

Pierwszą zatem czynnością odżywiania jest trawienie.

Pokarmy odżywiające tym sposobem przerobione, nie pozostają w jamie trawienia; lecz ażeby do utrzymania organów służyć mogły, muszą wsiąkać w ciało i zmięszać się ze krwią. To ich przeniesienie się z zewnątrz do wnętrza, jako też i przejście jakiegokolwiek utworu do strumienia obiegowego, nazwano *chłonieniem.* Krew roznosząc z sobą po wszystkich częściach ciała utwory przysposobione do odżywiania organów, jest źródłem

ciągłych strumieni; jakoż w istocie ciecz ta krąży wszędzie, gdzie się tylko pojawia życie. To zjawisko nazwano krążeniem (cyrkulacyą krwi.)

Działając na utkanie organów, krew traci po części swe własności odżywiające; ażeby zaś takowe odzyskała, musi się zetknąć z powietrzem atmosferycznem. To zetknięcie się jej z powietrzem, stanowi zjawisko oddychania.

Nakoniec wytwory oddzielone od organów, w skutek ruchu odżywiającego krew z sobą unosi; poczem odłącza i wyrzuca je na zewnątrz, jako ciecze albo wyziewy (vapeurs). Czynności te, będące poniekąd uzupełnieniem pracy odżywiania, noszą ogólne miano wyziewania.

W krótkości: widzimy że czynności odżywiania pełnią pewne organa, tak że każdy z nich ma przydzieloną sobie czynność jaką. Główne te czynności są: 1) Trawienie, 2) Chłonienie, 3) Obieg (cirkulacya). 4) Składanie i rozkładanie równocześne organów, czyli odżywianie właściwe; 5) Oddychanie; 6) Wyziewanie i wydzielanie.

VII. ODCZYT.

Treść.

Działanie życia zwierzęcego. System nerwowy i czułość.

78. Zjawiska życia zwierzęcego od dwóch władz zależą: od władzy czucia i ruchu.

Nie wszystkie zwierzęta posiadają te władze w wysokim stopniu doskonałości; rośliny ich nie mają.

Władze te są wynikłością czynności dwóch narządów: *narządu czucia i ruchu.*

Pierwszy składa się z nerwów i narzędzi zmysłów; drugi z muszkułów i niektórych innych organów:

Narząd czucia. Czułość jest władzą przejmowania wrażeń przedmiotów otaczających. Władza ta ma swoje źródło w systemie nerwowym. Za pośrednictwem systemu nerwowego także i ruchy się odbywają; wpływ woli objawia się w różnych częściach ciała; działanie władz rozumu jest widoczne. Narząd

ten przedstawia dwie główne części, zwane *narządem nerwowym życia zwierzęcego* i *narządem życia organicznego.*

System nerwowy życia zwierzęcego przewodniczy czynnościom życia na zewnątrz (la vie de relation) i zowie się także narządem *mózgowo-szpikowym* (cerebro-spinal), ponieważ mózg i szpik pacierzowy stanowią najgłębsze jego części. Tę wielką massę nerwową — która z tych dwóch organów i innych części środkowych (centrales) systemu nerwowego, (znajdującego się w wydrążeniu czaszki i w kanale wzdłuż pacierza idącym) jest utworzoną, — nazywają także *mózgowiem* (encephalon).

Czaszka zajmuje całą wyższą i niższą część głowy; w części dolnej ma kilka otworów. Największy znajduje się nieco w tyle od dołu i spółkuje z kanałem kręgosłupowym. Kanał kręgosłupowy jest wydrążeniem wzdłuż kręgosłupem idącym, zacząwszy od czaszki do dolnego końca tułowa, a u zwierząt nawet i do ogona. O tem później mówić będziemy.

Mózg ma znaczną objętość i kształt kulisty; utkanie jego jest bardzo miękkie i zapełnia większą część wnętrza czaszki. W kierunku linii środkiem idącej widzimy głęboką bruzdę, dzielącą mózg na dwie połowy, zwane *półkulami mózgu* (hemisphères du cerveau.)

Każde pół-kuli dzieli się znów na 3 części (lobes) i przedstawia na swej powierzchni mnóstwo bruzd i wyniosłości, okrążających się jak jelita (okrążenia mózgowe, circonvolutions du cerveau); nakoniec znajdują się wewnątrz wydrążenta, *komorkami mózgu* (ventricules) zwane, a substancya ich składa się z dwóch wytworów: *z białego* wnętrznego, i *szarego* zewnętrznego.

Z tyłu, poniżej mózgu jest jeszcze w jamie czaszki inna massa nerwowa, mniejsza, mająca budowę podobną; massę tę nazwano *móżdżkiem* (cervelet).

79. Szpik pacierzowy wychodzi z dolnej części mózgu i móżdżku. Podobnym jest do grubego sznura białawego, spuszczającego się z wnętrza czaszki do dolnej części kanału pacierzowego. Szpikiem przedłużonym (moëlle allongée) zowią górną część szpiku pacierzowego, znajdującą się w czaszce.

Mózg i móżdżek (encéphalon) otoczone są różnemi błona-

mi, chroniącemi je od uszkodzenia się o ściany wewnętrzne czaszki. Jedna z tych błon *osłoną pajęczynowatą* (arachnoïde) nazwana, jest nadzwyczaj delikatną; druga *błoną twardą mózgową*, (dure-mère), tworzy wewnątrz czaszki fałdy spuszczające się pomiędzy półkule mózgu, i między mózg i móżdżek, dla utrzymania tych części i przeszkodzenia, aby się nie przyciskały nawzajem.

Wielka liczba sznurów miękkich i białawych, zwanych nerwami, wychodzi z mózgu i szpiku do wszystkich części ciała.

Jedne z tych nerwów wychodzą z podstawy mózgu, inne z obu stron szpiku pacierzowego. U człowieka liczą 43 par nerwów, z których pierwsze 13 wychodzą z mózgu albo *mózgu (szpiku) przedłużonego* otworami u podstawy czaszki znajdującemi się; a 30 następnych par ze szpiku pacierzowego otworami, z każdej strony grzbietu będącemi.

Nerwy rozdzielają się na gałęzie i gałązki rozpościerające się w różnych organach i mają tak delikatne zakończenia, że je okiem dostrzedz niepodobna. Są one nadzwyczaj czułe i najmniejsze ich zranienie sprawia ból najdotkliwszy.

Nerwy, rozgałęziające się w różnych częściach ciała, są organami czucia. Przeprowadzają one wrażenia zewnętrzne do mózgu jako siedliska przejmującego wszelkie uczucia. Równie też za pośrednictwem nerwów i wpływ woli rozmaitym częściom ciała się udziela i ruchy się odbywają. I tak: przeciąwszy nerwy wychodzące z jakiego członka, takowy natychmiast utraca czucie i ruchów dowolnych wykonywać nie może; słowem zostanie sparaliżowanym. Pewne nerwy służą tylko do przeprowadzania uczuć, inne do wywoływania ruchów; ale najwięcej nerwów obie te czynności równocześnie pełnią, i powstają z pewnej liczby połączonych włókien nerwowych, z których jedne posiadają pierwszą, inne drugą własność.

W tem miejscu, w którem nerwy ze szpiku pacierzowego wychodzą, ich włókna są jeszcze podzielone i stanowią dwa wyraźne korzenie, jeden przedni, drugi tylny. Korzeń przedni służy do ruchów; a tylny do przejmowania uczuć. Jeżeli żyjącemu zwierzęciu korzenie przednie nerwu przetniemy, straci

wprawdzie władzę ruchu, ale zachowa czucie; przeciąwszy zaś tylko same korzenie tylne, przeciwny skutek nastąpi.

Ażeby uczucie zostało przejęte, muszą je nerwy z tego punktu w którym powstało przeprowadzić do mózgu, bądź bezpośrednio, bądź za pośrednictwem szpiku pacierzowego.

80. Mózg jest siedliskiem woli i czucia. Jeżeli w skutek zranienia albo gwałtownego ściśnienia, organ ten przestanie pełnić swoje czynności, zwierzę utraca czucie i władzę ruchów dowolnych, i wpada jakby w sen głęboki. Pamiętajmy że nerwy wychodzące z prawej strony szpiku pacierzowego stykają się z lewą półkulą mózgu i odwrotnie; zależy to od skrzyżowania się pewnego we włóknach mózgu przedłużnego; stąd wynika że gdy mózg jest sparaliżowanym z jednej tylko strony, członki przeciwnej strony ciała tracą czucie i ruchliwość.

Zresztą, chociaż mózg jest ogniskiem uczuć, sam nie wiele czucia objawia; można go ukłuć i przeciąć w zwierzęciu żyjącem, nie wywołując bolu. Przeciwnie zaś: szpik pacierzowy jest nadzwyczaj czuły; jeżeli go nadwerężymy albo skaleczymy, zwierzę wpada w konwulsye; jeżeli szpik przetniemy, albo ściśniemy tak że swych czynności pełnić nie może, wszystkie te części ciała, których nerwy są poniżej, zostają natychmiast sparaliżowane.

Zdaje się że móżdżek służy do regulowania ruchów.

Druga część narządu nerwowego, czyli narząd nerwowy życia organicznego, styka się z nerwami powstającemi ze szpiku pacierzowego, za pośrednictwem mnóstwa drobnych włókien (filaments); ale się od nich o wiele różni.

Ten system, także *systemem zwojowym* albo *wielkim sympatycznym* (système ganglionaire ou grand sympathique) nazwany, — z powodu związku, który między różnemi częściami ciała utrzymuje, — składa się z wielkiej liczby małych mas nerwowych, zwanych *zwojami* (ganglions), leżących w szyi, w tułowie i brzuchu, z przodu kręgosłupa, i połączonych między sobą sznurami, utrzymującemi komunikacyą. Mnóstwo nerwów powstają od tych zwojów i rozpościerają się w sercu, w płucach, jelitach, gruczołach i innych organach życia wegietacyjnego.

Części ciała w których są nerwy z systemu zwojowego idące, słabe mają czucie, a ruchy które wykonywują, nie zawisłe są od woli. Główne nerwy czucia kończą się w organach właściwych, które za ich pośrednictwem przejmują i przesyłają do mózgu uczucia wrażeń doznanych od przedmiotów otaczających. Organa przejmujące te uczucia zowią się *organami zmysłów* (organes des sens, Sinnorgane.)

VIII. ODCZYT.

Treść.

Zmysł dotykania (toucher.) Skóra, ręce, włosy, paznokcie i rogi; ich powstawanie. Zmysł powonienia. Zmysł smaku. Zmysł słuchu. Narząd słuchu.

81. Zmysł dotykania. Władze, za pomocą których zwierzęta poznają własności ciał rozmaitych, nazwano zmysłami (sens.)

Między ciałami rozliczne zachodzą różnice, n.p. co do ich ciężkości, objętości, smaku, zapachu, kształtu, koloru, dźwięku, który wydają i t. d.

Wszystkich tych własności nie można ocenić za pomocą jednego i tego samego zmysłu, i tak n. p. organ powonienia obojętnym jest na kolory ciał i t. p.

Dotykanie jest czuciem biernem, ale być może niekiedy i czynnem a to, jeżeli czułość jego jest wielka, a powierzchnia będąca jej siedliskiem, może się poniekąd na wzór przedmiotów ułożyć.

Czucie dotykania rozpościera się na całej powierzchni ciała i znajduje się w skórze (peau.)

Skóra jest błoną pokrywającą ciało. Składa się głównie z dwóch części: *z naskórni* (cuticule, épiderme) i *podskórni* (derme.)

Naskórnia jest warstwą skóry zwierzchną, i jakoby gruby werniks pokrywa podskórnią (derme), chroni ją od zetknięcia się z ciałami twardemi, i utrzymuje w niej wilgoć potrzebną.

Podskórnia (derme), także skórą żywą zwana (peau vive), jest najgrubszą i najważniejszą częścią skóry; jest tuż pod naskórnią i przylega do części ciała stroną wewnętrzną. Wielka liczba nerwów w niej się rozpościerają i tworzą na jej powierzchni maleńkie wyniosłości, zwane *brodawkami nerwowemi* (papilles). Tym to nerwom podskórnia winna swoją czułość w tych częściach, gdzie się najwięcej brodawek nerwowych znajduje, jak n. p. na końcach palców.

Naskórnia lgnie do tych brodawek nerwowych, sama jest nie czułą i tępi dotykanie tem więcej, im jest grubszą. Naskórnia nie podlega zgniliznie, jest nie czułą i dla tego nazwano ją martwą.

W skutek częstego stykania się z ciałami twardemi i chrapowatemi, naskórnia grubieje; dla tego też u rąk osób, ciężką pracę podejmujących, naskórnia jest grubsza, a czucie dotykania tępsze.

Włosy, paznokcie, rogi i t.d. są utworami małych organów, wydzielającemi zwanych i znajdujących się w skórze; powstają na sposób zębów, przez dodawanie nowych cząstek do cząstek już utworzonych; ruch odżywiania, miejsca tu niema. Organa te oddzielające włosy, paznokcie i t.d. nazwano *cebułkami* (bulbes).

Nareszcie znachodzą się jeszcze w podskórni małe *kaletki* (follicules) wydzielające pot, który jest cieczą mniej więcej kwaśną. Jeżeli się skóra zetknie z jakimkolwiek przedmiotem, powstaje uczucie; ale, ażeby się dotykanie doskonaliło, część ta powierzchni skóry, z którą zetknięcie to ma miejsce, powinna być tak urządzoną, ażeby do przedmiotu który dotykamy, stósować się mogła; uczucie dotykania, tym sposobem wydoskonalone, ma swoje siedlisko w organach właściwych, *organami dotykania* zwanych (organes du toucher.)

Właściwym organem dotykania u człowieka jest ręka, a jej budowa cudownie zastósowana do ćwiczenia i wydoskonalenia tego zmysłu.

Delikatność skóry (cienkość), rodzaj poduszeczek elastycznych wyrobionych w tłuszczu podskórni u zakończeń palców; ich długość, giętkość i ruchliwość; łatwość w zestawianiu wielkiego palca z innemi palcami w kształcie obcęgów — wszystko to przyczynia się najkorzystniej do czułości zmysłu dotykania i ułatwia nam oceniać z wielką dokładnością własności ciał, które

dotykamy. Najznaczniejsza liczba zwierząt nie mają doskonałych narzędzi dotykania, w ogólności większa część powierzchni ich ciała mało jest czułą, albo wcale nieczułą; a to z powodu sierci, włosów, łusek, piór, i innych twardych części pokrywających skórę.

82. Zmysł smakowania (sens du gout.)

Smakowanie jest zmysłem którym poznajemy smak ciał rozmaitych.

Jak dotykanie tak i smakowanie wydoskonalają się przez stykanie się z ciałami Organem dotykania jest prawie cała powierzchnia ciała; siedliskiem smakowania jest gęba.

Części gęby, w których czucie zmysłu smakowania najwięcej jest wydoskonalone, są: brzegi języka i sklepienie podniebienia.

Nie wszystkie ciała mają smak; — te które się w wodzie nierozpuszczają, smaku prawie nigdy nie mają. Ażeby ciała w usta włożone na zmysł smakowania działały, muszą być rozpuszczalnemi w cieczy, którą gruczoły ślinne wydzielają do gęby, i w tym to stanie rozpuszczenia (dissolution) poczuwamy dopiero smak za pomocą nerwów rozpostartych na powierzchni języka i innych częściach gęby; — nerwy te przeprowadzają do mózgu wrażenia ciał na ten zmysł działających.

83. Zmysł powonienia (sens de l'odorat).

Zmysł powonienia przejmuje zapachy ciał nań działające i uczy nas oceniać ich własności.

Zapachy powstają z cząstek nadzwyczajnie delikatnych, które z ciał uchodzą i w powietrzu się rozpościerają, jakby wyziewy jakie.

Ażeby zapachy na zmysł powonienia działały, cząstki pachnące muszą działać na powierzchnią organu tego zmysłu. Zmysł powonienia pełni czynności swoje w narządzie właściwym, *rowkami nosowemi* (żłobkami, fosses nasales) nazwanym.

Żłóbki nosowe są to dwie wielkie jamy, wydrążone w twarzy, spółkujące na zewnątrz otworami nosa czyli nozdrzami, a otwierającemi się do gardła nozdrzami tylnemi. Ściany tych jam tworzą z przodu wydatność, mniej więcej znaczną, stanowiącą *nos* (nez); a *przegródka* (cloison) prostopadła przedziela jedną

jamę od drugiej. Nakoniec są one wysłane błoną miękką i bardzo czułą, która się zowie *błoną śluzową* (membrane pituitaire.)

Pierwsza para nerwów mózgowych, zwanych *nerwami powonienia* (węchowemi, nerfs olfactifs) rozdziela się w tej błonie i przeprowadza do mózgu wrażenia doznane przez zetknięcie się z częściami pachnącemi. Powietrze przechodzące przez żłóbki nosowe do płuc, unosi z sobą części pachnące, które działając na błonę śluzową, wywołują poczucie zapachów. Rowki te tak są urządzone że powietrze zostaje przeprowadzone do górnej ich części, w której właśnie najwięcej włokienek nerwu węchowego się rozpościera.

Pospolicie mniemają że humory, które są przyczyną tej ślizkości błony śluzowej, pochodzą z mózgu; ale to przypuszczenie jest mylnem, albowiem te humory oddziela tylko błona śluzowa. Choroba lekka, którą katarem mózgu zowiemy, jest zapaleniem (inflammation) tej błony.

84. Zmysł słuchu (sens de l'ouïe.) Zmysłem słuchu przejmujemy i oceniamy wszelkie głosy.

Głosy powstają przez bardzo szybkie ruchy ciał dźwięcznych, elastycznych. Ruchy te zowią się *drganiem* (vibrations.) Drgania te udzielają się otaczającej atmosferze i rozchodzą się na wszystkie strony, podobnie jak ruchy falowania (ondulation) wody w tenczas powstające, gdy kamień nań rzucimy.

Ażeby głosy na zmysł słuchu działały, ruchy te muszą dochodzić do głębi narządu słuchowego, i wstrząść koniec nerwu przeprowadzającego do mózgu uczucie wywołane ruchem ciał drgających.

Narząd słuchu nazywa się uchem. Dwie jest usz (po staropolsku) umieszczonych symetrycznie z obu stron po bokach głowy. Każdy z tych narządów umieszczony jest wewnątrz kości czaszki, zwanej *kością skroniową* (os temporal.) Część kości skroniowej, w której się mieści narząd słuchu, jest nadzwyczaj twarda i zowie się *skałą* (rocher.) Budowa narządu słuchu jest bardzo zawikłana i dzieli się na 3 główne części; te są:

1) *Ucho zewnętrzne* (oreille externe); *środkowe* (moyenne), 3) *wnętrzne* (interne.)

Ucho zewnętrzne składa się z *chrząstki słuchowej* (cochlea, pavillon de l'oreille) i z *przewodu słuchowego* (canal audilif.)

Chrząstka słuchowa jest pewnym rodzajem blaszki chrząstkowatej i bardzo elastycznej, otaczającej wchód narządu słuchowego; u wielu zwierząt podobną jest do różka, który służy do wprowądzania głosu w wnętrze ucha. U człowieka chrząstka ta przedstawia wyniosłości i wklęsłości pochodzących ze sfałdowania się tej blaszki chrząstkowatej.

Przewód słuchowy zewnętrzny jest rodzajem rury, poczynającej się w głębi części chrząstkowatej zwanej muszlą (conque), kanał ten zagłębia się w kości skroniowej, na zewnątrz jest rozszerzony, a na wewnątrz kończy się u przegrodki błoniastej zwanej *błoną bębenka* (membrane du tympan), która go od ucha środkowego oddziela.

Ucho środkowe składa się z bębenka i innych części dodatkowych:

Skrzyneczką **bębenka** (caisse du tympan) zowie się mała jama, nieforemna, wydrążona w skale między kanałem słuchowym i uchem wewnętrznem; napełniona jest powietrzem, które doń wchodzi przewodem, zwanym trombą Eustachego (trompe d'Eustache), otwierającą się u górnej części gardzieli (arière bouche.)

Wejście do skrzynki zamknięte jest przegródką cieniuchną wyprężoną jak skóra na bębnie, i ta zowie się *bębenkiem* (tympan.) Błona ta ułatwia przejście głosów do głębi narządu słuchowego i łagodzi takowe gdy są bardzo mocne; albowiem jest tak urządzoną, że się naprężać i rozwalniać może; naprężając się przepuszcza mniej głosu.

Wewnątrz bębenka znajduje się także łańcuszek poprzeczny, składający się z 4ch kosteczek, dla kształtu swego, *młotkiem*, *kowadełkiem*, *kością soczewkowatą* i *strzemieniem* nazwanych.

Młotek oparty jest na błonie bębenka i przymocowany do muszkułów, które kurcząc się, sprawują, że mocniej lub słabiej błonę naciska; tym sposobem błona ta wypręża się lub rozpręża, stósownie do siły głosu, który nań działa.

Od wewnętrznej strony skrzyneczki są dwa małe otwory, zamknięte błonami naprężonemi, jak na bębenku i prowądzącemi do ucha wewnętrznego. Jeden z tych otworów zwany *okienkiem owalnem* (fenètre ovale) styka się z podstawą strzemienia; drugi, *okienkiem okrągłem* (fenètre ronde) leży nieco poniżej. Nakoniec skrzyneczka styka się także i spółkuje z wielką liczbą komorek, wydrążonych w skale (rocher).

Ucho wewnętrzne składa się z 3ch części; te są: *przysionek* (véstibule), 2) *kanały pół-koliste* (semi-circulaires) 3) *ślimak* (limaçon.) Organa te napełnione są cieczą wodnistą w której zakończają się włókna *nerwu słuchowego* (akustycznego).

Przysionek i nerwy akustyczne stanowią istotną część narządu słuchowego; inne części powyżej opisane, przyczyniają się tylko do wydoskonalenia tego narządu i można je zniszczyć, nawet u człowieka, a jednakże to całkowitej głuchoty niesprowadzi; wielka liczba zwierząt takowych nie mają. I tak n. p. ptaki, nie mają blaszki, ani kanału słuchowego; rybom zbywa na wszystkich częściach ucha środkowego, a u innych zwierząt n. p. raków, narząd słuchowy, składa się tylko z małego pęcherzyka, podobnego do przysionka.

IX. ODCZYT.

Treść.

Zmysł widzenia. Swiatło. Narząd widzenia. Brwi. Powieki. Muszkuły oka. Budowa oka. Użytek różnych części oka. Głos.

85. Widzenie jest zmysłem, którym poznajemy kształt, kolor, objętość i położenie przedmiotów nas otaczających. Zmysł ten, który Buffon czuciem ciał w oddaleniu będących, nazwał,—jest w oku i działa za pośrednictwem światła. *)

*) Aby pojąć mechanizm widzenia, niedość jest znać budowę oka, ale trzeba posiadać niektóre wiadomości z nauki o świetle, (optyki). Swiatło jest płynem zapełniającym przestrzeń świata i oświecającym ciała ziemskie. Wysyłają je ciała świecące n.p. słońce, gwiazdy stałe, ciała palące się, i rozchodzi się z nadzwyczajną prędkością, bo 40,000 przeszło mil na

Ażeby jakie ciało zobaczyć, promienie światła które rzuca lub odbija, muszą wejść w głąb oka i w niem odcisnąć iż tak rzeknę, obraz tego ciała; wrażenie to przejmuje nerw właściwy i przesyła do mózgu, który uczucie przedmiotu pobiera.

Narząd widzenia składa się: 1) *Z organu widzenia* to jest oka i jego nerwu; 2) Z organów dodatkowych widzenia, czyli ochraniających i poruszających oko.

Oko (globe de l'oeil, Augapfel) jest kulą wydrążoną; napełnioną pewnemi humorami (cieczami) i tak zbudowaną, ażeby promienie światła mogły się w nią wcisnąć i na nerwie, wgłębi będącym, zgromadzić.

jednę sekundę ubiega. W miarę oddalania się od ciała świecącego, promienie się rozszczepiają i dla tego przedmioty tem mocniej są oświecone im bliżej ciała świecącego się znajdują.

Gdy światło jakie ciało napotka, albo się od niego odbija, albo pochłonionem zostaje.

Ciała przepuszczające światło zowią się przeźroczystemi; te zaś które go nieprzepuszczają, ciemnemi, (nieprzeźroczystemi) (opaques.)

Powierzchnie ciał ciemnych nie zawsze odbijają światło, które na nie pada. Są także i takie, które wszystkie promienie na nie padające pochłaniają, ciała te zowią się czarnemi; te ześ które wszystkie promienie odbijają — białemi. Kolor nie jest własnością wewnętrzną ciał, ale zależy od tego w jaki sposób te ciała rozkładają światło, jako i od rodzaju promieni świecących, które ciało kolorowe odbijać może. Jakoż w istocie każdy promień zwyczajny światła słonecznego, na oko nie mający koloru, składa się z siedmiu promieni różnych kolorów. O tem przekonać się można, następującym sposobem: wpuszcza się, otworem w okienicy do ciemnego pokoju wiązkę promieni na arkusz białego papieru, przez graniasto-słup krzyształowy (pryzmę); światło to zamiast utworzenia obrazu białego, rzuci na papier obraz elliptyczny, w którym rozróżniemy siedem następujących kolorów: czerwony, pomarańczowy, żółty, zielony, niebieski, indigo i fioletowy. To nazwano widmem słonecznem (spéctre du soleil.) Przedmioty białe odbijają światło, ale go nie rozkładają; ciała przyjmują taki lub inny kolor, według tego gdy rozkładają światło jak graniasto-słup, a w części je pochłaniają i odbijają inne.

Promienie przechodząc przez ciała przeźroczyste, po wyjściu z tych ciał, czasem ten sam kierunek zachowują, czasem go zmieniają; w ostatnim razie albo się rozszczepiają albo skupiają. Dla tego kij prosty, wetknięty w wodę do połowy, wydaje się złamanym, dla tego także szkła wypukłe i wklęsłe u perspektywy albo lornetki, powiększają lub też pomniejszają obrazy ciał. Zboczenie to światła, nazwano *łamaniem się światła*. (réfraction.)

Ściany oka utworzone są z błoni tęgiej, złożonej z dwóch części: jedna z nich z przodu będąca, nazywa się *rogówką przeźroczystą* (cornée transparente); druga po bokach i w głębi *błoną twardą* (twardowską, sclérotipue).

Błona twarda otacza całe oko, wyjąwszy z przodu; jest ona biała i nieprzeźroczysta; pospolicie zowią ją *białkiem oka* (blanc de l'oeil.) Rogówka jest przeźroczystą i wprawioną w wielki otwór błony twardej (sclérotique), ma kształt szkła zegarkowego, znacznie wypukłego, któreby wprawiono w kulę wydrążoną, białą.

W małej odległości po za rogówką przeźroczystą, znajduje się przegroda prostopadła, zwana *tęczą* (iris), dla rozmaitych kolorów które przez rogówkę widzieć się dają. W środku tęczy jest otwór, który się powiększa, albo zmniejsza i zowie się *komorką przednią oka* (chambre antérieure de l'oeil), ta napełniona jest cieczą wodnistą, przeźroczystą (humeur aqueuse.)

Po za źrenicą znajduje się *soczewka* (cristallin) mała przeźroczysta, kształtu kulistego; a za soczewką, massa przeźroczysta, miękka jak galareta, *humorem szklistym* (humeur vitrée) nazwana, i wypełniająca całą część wnętrzną oka.

Nerw optyczny idący z mózgu, wchodzi w oko poprzecznie przez tylną część twardówki, i tu rozścielając się, tworzy błonę miękką białawą, którę *siatkową* (rétine) nazwano, a która z tyłu humor szklisty otula. Nakoniec, między *siatkową* i stroną wewnętrzną twardówki, jest jeszcze inna błona, zwykle czarna i dla tego *błoną czarną* (choroïde) nazwana. Patrząc w głąb oka widzieć ją można przez siatkową i humory oka; z tej przyczyny źrenica wydaje się być czarną plamą.

Z tych to części zbudowane jest oko.

86. Widzenie (vision.) Promienie światła wychodzące z ciał świecących albo od oświeconych odbite, — zgromadzają się na siatkowej, i mały, ale czysty obraz przedmiotu na niej oddają.

Przejście światła do wnętrza oka odbywa się tym samym sposobem, jak do kamery obskury (izby ciemnej, instrument optyczny). Części przeźroczyste oka przepuszczają promienie przez rogówkę do siatkowej, na której promienie te się skupiają.

Do skupienia światła przyczynia się najwięcej soczewka, i właśnie od tego zależy tworzenie się obrazów na siatkowej.

Jeżeli siła, którą oko skupia światło jest znaczna, w ówczas w małej tylko odległości wyraźnie i jasno przedmioty widzimy — tę słabość oka nazwano krótkim wzrokiem (myopie.) Jeżeli zaś promienie nie skupiają się należycie przechodząc przez oko, w ówczas tylko oddalone przedmioty wyraźnie widzimy; i to się nazywa dalekim wzrokiem (presbyte.) Słabość ta władzy oka łamiącej światło, pochodzi z starości, i można jej zaradzić, używając szkieł wypukłych; przeciwnie zaś osoby krótko widzące używają szkieł wklęsłych, które uchylają promienie światła i równoważą siłę oka za nadto łamiącą.

Tęcza jest ściągalna, a jej główną czynnością jest przepuszczać należytą ilość światła w głąb oka. Jeżeli światło jest mocne, tęcza się ściąga i zmniejsza otwór źrenicy, którą wpadają promienie na siatkową; gdy ciemno, źrenica się rozszerza.

Błona czarna (membrane choroïde) wyścielająca ściany wewnętrzne oka, okryta jest powłoką czarniawą, pochłaniającą wszystkie promienie zbyteczne.

Nakoniec obrazy na siatkowej odbite, nerw optyczny do mózgu przeprowadza.

87. *Części dodatkowe.* Części dodatkowe narządu widzenia są dwojakie: jedne chronią oko, drugie w ruch je wprowadzają, nadając mu kierunek należyty, ażeby ułatwić czynność widzenia.

Organa chroniące oko są: 1) *oczodół* (orbite) 2) *powieki* (paupières.) 3) *narząd łzowy* (appareil lacrymal); 4) *brwi* (sourcils.) Oczodół jest wielką jamą kostną (cavité osseuse), wydrążoną w twarzy z obu stron nosa, ma kształt ostrogręgu, podstawą na zewnątrz obróconego, i wydrążonego do samego wierzchołka. Ściany oczodołu zbudowane są u góry z kości czołowej; na zewnątrz z policzkowej; na wewnątrz z kości przyczyniających się także do zbudowania nosa. W głębi oczodołu jest znaczny otwór, którym nerw optyczny przechodzi.

Oko jest wprawione w tą jamę, spoczywa w niej jakby na poduszce urobionej z tłuszczu, i jest ze wszystkich stron ochronione, wyjąwszy z przodu; ale i tu znajdują się powieki.

Powieki są to zasłony ruchome, rozpięte z przodu oka.

Na zewnątrz utworzone są ze skóry, zaś wewnątrz wysłane błoną gładką, odbijającą się na twardówce (sclérotique), błonę tę nazwano *łącznicą* (membrane conjonctive). Między temi dwoma błonami, znajdują się dla każdej powieki, mała blaszka włóknista, *chrząstką powiekową* (cartilège tarse) nazwana, jako i muszkuły służące do poruszenia tych organów. U człowieka dwie są powieki, górna i dolna.

Każda powieka ma dwa brzegi; jeden jest przedłużeniem skóry, drugi wolny. Wolny brzeg powieki opatrzony jest włosami, które noszą miano *rzęsów* (cils). Przeznaczeniem rzęsów jest chronić oko od obcych ciał.

Powieka górna jest szersza od dolnéj; a czynnością powiek est zasłaniać lub odsłaniać oko, i wstrzymywać napływ światła w czasie snu.

Powieki spuszczając i podnosząc się na przemian, roznoszą łzy, które są cieczą wodnistą, utrzymującą wilgoć rogówki i ułatwiającą ruchy powiek.

Narząd łzowy składa się z kilku organów; z tych jedne wyrabiają łzy i wylewają je z przodu oka; drugie sprowadzają łzy na zewnątrz.

Organa te są:

1. *Gruczoł łzowy* (glande lacrymale) wielkości migdała; mieści się w części zewnętrznej i górnéj oka, między okiem i oczodołem — gruczoł ten wydziela łzy.

2. *Kilka małych kanałów* powstających w tym gruczole i otwierających się na wewnątrz brzegu przylegającego do powieki górnéj, gdzie bez ustanku, na powierzchnię łącznicy (membrane conjonctive) ciecz łzową wylewają.

Organami sprowadzającemi do rówków nosowych łzy uronione i rozlane na oko, są dwa małe kanały, otwierające się na stronie wolnego brzegu powiek w pobliżu wewnętrznego kąta oka. Ujścia te nazywają się *punktami łzowemi* (points lacrymaux). Każdy z tych punktów (jeden u góry, drugi u dołu) spółkuje z małym kanałem krzywym, zmierzającym na wewnątrz i otwierającym się do przewodu prostopadłego, szerszego. Kanał (przewód) ten *nosowym* (canal nasal) nazwany,

ma ujście do rowków nosowych. Czynnością tych punktów jest zabierać łzy z przed oka; tym sposobem ciecz ta w takim stosunku jak się wytwarza, wciąganą zostaje. — W niektórych wypadkach, równowaga tych dwóch zjawisk bywa przerwaną; i czy to łzy obficiej bywają wydzielane, a punkta łzowe nie wciągają ich tak czynnie, czy też nareszcie wstrzymane zostają w biegu swoim przez kanał łzowy i nosowy, — ciecz ta występuje po nad powieki i spływa rzęsisto na policzki.

Brwi (sourcils) są wyniosłością nad oczodołem, opatrzoną włosami i chronią także oko; jednakowoż użytek ich nie jest tak ważny jak innych organów.

Organami poruszającemi oko (organes moteurs) są muszkuły, końcami swemi przedniemi przymocowane do twardówki (sclérotique); tylnemi do oczodołu. Sześć jest tych muszkułów. Kurcząc się, zwracają oko w tę stronę, gdzie się znajdują ich włókna muszkułowe. Narząd widzenia prawie taką samą przedstawia budowę u zwierząt ssących, ptaków, gadów i ryb; ale u owadów organizacya oka jest wcale odmienna, o czem się poźniej przekonamy.

Zmysłami poznajemy to wszystko co nas otacza; jednakże niemoglibyśmy stosunków naszych do świata dokładnie oznaczyć i jasno pojąć, gdybyśmy na otaczające nas ciała nie działali; z miejsca na miejsce się nieprzenosili i to co czujemy i myślimy, niewyrażali. Jakoż w istocie posiadamy wszystkie temu celowi odpowiadające własności, które są wynikiem darów przyrodzonych, nadanych nam przez Stwórcę — albowiem obiawiamy myśli i uczucia nasze za pomocą głosów, z których się składa mowa i odbywamy wszelkie ruchy, potrzebom życia odpowiadające.

88. Głos *(voix).* Głos powstaje przez drganie powietrza z płuc wychodzącego. Organów w tej czynności udział mających jest wiele; atoli głównym czynnikiem jest krtań.

Krtań jest rurą chrząstkowatą, która u góry ma ujście do gardzieli przez otwór zwany *głośnią* (glotte); zaś dolnym otworem spółkuje z żyłą powietrzną, będącą niejako jej przedłużeniem. Przez drganie powietrza do krtani wchodzącego, powstaje głos. Chcąc zwierzę pozbawić głosu, dość jest otworzyć mu tchawicę przecięciem; albowiem powietrze uchodząc

tym otworem przypadkowym, nie przechodzi już przez krtań i nie drga (vibre) więcéj.

Wewnątrz krtani są dwa fałdy błoniaste, skierowane od przodu ku tyłowi, są one dosyć podobne do dziurki od guzika i nazwano je dolnemi więzadłami głośni (ligaments inférieurs de la glotte ou cordes vocales); wyrabianie głosów zależy głównie od ich działania na powietrze, przechodzące przez tą szczelinę, którą tworzą.

Co się tyczy mowy, powstaje ona z różnych przemian słupa powietrznego w wewnątrz gęby, przez czynności sklepienia podniebiennego rozmaicie wykonywane, przez ruchy policzków, języka i wargów.

X. ODCZYT.

Treść.

Narząd ruchu (appareil du mouvement). Koścień (szkielet). Budowa kości. Ich skład. Wyliczenie kości. Sstawy (articulations). Muszkuły. Postawy. Przenoszenie się (ruch z miejsca na miejsce).

89. Organa ruchu są dwojakie: czynne i bierne.

Czynne wywołują ruchy i siłę poruszającą; bierne ulegają czynnościom ruchu i siły poruszającéj.

Pierwszemi są muszkuły, drugiemi kości.

Narząd kostny *(systeme osseux).*

Człowiek i wszystkie zwierzęta ssące, ptaki, gady i ryby, zbudowane są wewnątrz z części stałych, i nazwanych *kościami.* Połączenie kości w jedną całość stanowi *szkielet* (squelette). Szkielet jest podstawą siły ciała, określa jego kształt i rozmiary, ochrania najgłówniejsze organa życia i służy do czynnosci ruchu, jako narzędzie bierne.

Budowa kości *(conformation des os).* Kości utworzone są z pewnego rodzaju chrząstki (cartilége) składającej się z galarety (gélatine), wchodzącej w skład kleju (colle forte).

Wszystkie blaszki i włókna kości obleczone są wytworem kamienistym (matière pierreuse) składającym się z wapna połączonego z kwasami właściwemi (n. p. z kwasem fosforowym

etc.). Spaliwszy kości, tylko ten wytwór kamienisty pozostanie i przez najsłabsze tarcie w proch się obróci; zanurzywszy znowu kości w cieczy właściwéj, rozkładającéj ten wytwór kamienisty (n. p. w kwasie wodosolnym, (hydrochlorycznym) zamienią się znów w chrząstkę giętką (flexible). W młodocianym wieku kości są nasamprzód chrząstkowate, a nim ich zupełne stwardnienie nastąpi, każda z nich składa się z części, dających się, jedna od drugiej, odróżnić; poźniej dopiero części te szczelnie się spajają. Kości szkieletu, połączone są z sobą *sstawami* (articulations), które według kształtu zmieniają nazwę.

Jeżeli sstaw ułatwia ruchy kości z sobą połączonych, nazywa się *ruchomym* (mobile); jeżeli zaś przeciwnie służy tylko do umocowania kości, zowie się *nieruchomym* (immobile). Sstawy więcej ruchome są słabsze; zaś mniéj ruchome, mocniejsze.

Sstawy nieruchome łączą się za pomocą chropowatości czepiących się nawzajem; takie połączenie *szwą* (suture, Naht) nazywają.

Powierzchnię sstawów ruchomych pokrywa substancya elastyczna, która łagodzi uderzenia i najsilniejsze znieść może ściśnienie: utwór ten zowie się *chrząstką* (cartilage). Sstawy są także pokryte cieczą klejowatą, zwaną *sokiem sstawowym* (synovie) ułatwiającym suwanie (ślizganie) się sstawów. Zakończenia kości tworzących sstawy, odpowiednie mają powierzchnie; w ogólności jedne są wypukłe, drugie wklęsłe.

Części włókniste zwane *ścięgnami* (ligaments, więzadłami) łączą kości sstawione, otaczają je jakby futerał i przymocowane są do obu końców kości połączonych.

Wielka jest rozmaitość w ruchach sstawów i równie wielka w budowie kości; odnośnie do tego odróżnienia dzielą się kości na: *długie* i *szerokie* (płaskie, krótkie). Kości długie są walcami, w ogólności delikatnemi, wewnątrz są wydrążone i mają kanały podłużne, napełnione tłuszczem, który *szpikiem* (moëlle) zowią. Taka budowa nie osłabia ich mocy, a zmniejsza ciężkość. W zakończeniach, t. j. w sstawach, kości są zwykle szersze. Łatwo pojąć można, że kości sstawiając się małemi (wązkiemi) powierzchniami, nie miałyby tak mocnego połączenia, nieodbywałyby ruchów z taką łatwością i lekkością, a zwichnięcie ich sstawów łatwiéj i częściej musiałoby się wydarzać.

W pośrodku, kości długie są bardzo tegie (compacte); ale u zakończeń swoich gębczaste i lżejsze. Wszystkie te kości stanowią budowę stałą członków.

Kości krótkie czyli płaskie nie mają wewnątrz kanału szpikowego i są prawie całkiem gębczaste; to zmniejsza ich ciężkość, niezmniejszając objętości. Kości płaskie i krótkie są po największej części ścianami jam, chroniących wewnętrzne organa; przybierają postawy rozmaite, albowiem w wielu miejscach przymocowane są do nich muszkuły.

Na powierzchni kości widzimy nierówności służące do przyczepienia muszkułów, mają też i przedłużenia wyskakujące, które u kości *wyrostami* (apophyses) nazwano.

90. Szkielet (*koścień, squelette, Knochengerüste*).

Połączenie kości w jedną, osobną całość, zowie się szkieletem.

Zwierzęta ssące, ptaki, gady i ryby mają szkielet, lecz wiele zwierząt wcale go niemają.

Dla poznania szkieletu,—szkielet człowieka za wzór weźmiemy. Dzielą go jak ciało na 3 wielkie części; te są:

I. Głowa (la tête, caput, Kopf); **II. Tułów** (tronc, Rumpf). **III. Członki** (membres, Gliedmassen).

I. Głowa.

Głowa zajmuje najwyższą część ciała i składa się z 2 części: 1. *z czaski* (crâne, Schädel); 2. *z oblicza* (face, Gesicht).

Na twarzy jest 5 wielkich wydrążeń, służących do umieszczenia zmysłów, a mianowicie: widzenia, powonienia, smaku.

Jamy te są: dwa oczodoły, dwa rowki nosowe i gęba.

1) *Twarz* składa się z wielkiéj liczby kości, z tych najgłówniejsze są:

a) *Dwie wielkie kości szczękowe* (os maxillaires) składające prawie całą szczękę górną, wznosząc się po obu stronach nosa i łączą się z koscią czołową (os du front, Stirnbein).

b) *Kości policzkowe* (licowe, os des pomettes) tworzą

w części poniżej; ciągną się od kości szczękowych górnych do kości czołowéj i służą do osadzenia oczodołu na zewnątrz.

c) *Kość szczękowa dolna* (os maxillaire inférieur) składa szczękę dolną i podobna jest do podkowy końskiej.

Znachodzą się tu jeszcze inne kości, jako to: *kości podniebienne* (palatins); *nosowe* (nasaux); *łzowe* (lacrymaux); *kość lemieszowa* (vomer) i t. d.

2) *Czaszka* (crâne, Schädel) jest jamą kostną, kształtu owalnego; w niéj mieści się mózg i móżdżek. Zbudowana jest z kilku kości płaskich połączonych z sobą; z przodu *kość czołowa* (os coronal ou frontal); po bokach i u góry: *kości ciemieniowe* (os pariétaux); z tyłu *kość potyliczna* (os occipital); od dołu i w pośrodku: *kość skrzydlasta* (os sphènoïde)); u dołu i ku przodkowi: *kość sitowa* (ethmoïde), która uzupełnia oczodół i górną część rowków nosowych.

Po bokach czaszki znajduje się otwór przewodu słuchowego; u dolnej jego strony jest kilka dziur, któremi nerwy i naczynia przechodzą. Największą z tych dziur zowie się *otworem potylicznym* (trou occipital), którym przechodzi szpik pacierzowy i spółkuje z zakończeniem górném kanału grzbietnego (canal vertébral).

Nakoniec, z każdej strony tego otworu jest wyniosłość (éminence) nazwana *kłykciem* (condyle), służącym do sstawienia głowy z kręgosłupem.

II. Tułów (*tronci Rumpf, truncus*).

88. Tułów składa się: 1. *z kręgosłupa* (colonne vertébrale, Wirbelsäule); 2. *z żeber (côtes,* Rippen); *3. z mostka* (sternum, Brustknochen).—

1) *Kręgosłup* (grzbiet), — niby pień kostny, ciągnący się (linią środkiem grzbietu idącą) od głowy do dolnego końca ciała—składa się z połączonych kości małych a krótkich, zwanych *kręgami* (vertébres); przedstawia w całéj długości swojej nieprzerwany kanał, złożony z wydrążeń kręgów połączonych; w tym kanale jest szpik pacierzowy (moëlle épinière),

U każdego kręgu z przodu wydrążenia jest gruba tarcza (disque) zwana ciałem kręgu, którą z ciałem kręgu następnego

stale jest połączoną; od tylnéj strony widać przedłużenia zwane *wyrostami poprzecznemi* (apophyses transverses) i *ciernistemi* (épineuses). Połączenie tych wyrostów tworzy grzbiet (épine du dos).

Kręgosłup dzielą na pięć części:

1) *Część mózgowa* (région cervicale),—kręgi tej części tworzą szyję; u człowieka i prawie wszystkich zwierząt ssących jest siedm kręgów szyjnych.

2) *Część piersiowa* (région dorsale ou thoracique), do niej przymocowane są żebra stanowiące klatkę piersiową — u człowieka jest 12 kręgów piersiowych.

3) *Lędźwiowa* (région lombaire) zakończa grzbiet od dołu i liczy 5 kręgów.

4) *Część kuprowa* (région sacrée) sstawia się z kościami kuprowemi i zbudowana jest z 5 kręgów, zrosłych, tworzących tylko jedną kość, którą *kością kuprową* (sacrum) nazwano; nakoniec

5) *Część ogonna* (rząpiowa, caudale, coccygienne) złożona u człowieka z 4 kręgów maleńkich, pod skórą ukrytych; a jeżeli ich jest znaczna liczba, jak u zwierząt, powstaje z nich *ogon* (queue). Kręgosłup przedstawia w profilu 4 zakrzywienia, w kierunku przeciwnym, odpowiednio do szyi, grzbietu, lędźwiów i miednicy; zakrzywienia te przyczyniają się do wzmocnienia. Po bokach widzimy między wszystkiemi kręgami dziurę, którą nerwy ze szpiku pacierzowego wychodzą.

Żebra przytwierdzone do kręgów grzbietnych są kościami płaskiemi a długiemi i zamykają ze wszech stron jamę piersiową (tułowową); są zakrzywione i dość podobne do kabłąka. Człowiek ma 12 par żeber; pierwsze siedm par zowią prawdziwemi (vraies côtes); te sstawiają się z przodu z mostkiem (sternum) za pomocą chrząstki; ostatnie 5 par nazwano żebrami fałszywemi (fausses côtes), kończą się z przodu chrząstką, która się łączy z chrząstką żebra poprzedzającego; albo też chrząstki takiéj wcale nie mają.

Mostek (sternum) jest kością płaską, z przodu tułowa i sstawia się z żebrami i *obojczykiem* (clavicule).

III. Członki (*membres. Gliedmassen*).

Członki są: **1. górne** (antérieurs ou thoraciques), **2. dolne** (inférieurs ou abdominaux).

I. Członki górne składają się a) *z barków* (epaules); b) *ramienia* (bras), c) *przedramienia* (avant-bras)); d) *ręki (main).*

a) *Bark* służy jako podstawa całego członka doń przymocowanego. Dwie kości składają bark: 1) *Łopatka* (omoplate, Schulterbein); 2) *Obojczyk* (clavicule, Schlüsselbein).

1) *Łopatka* jest kością szeroką, prawie trójkątną, leżącą naprzeciw żeber u górnéj i bocznéj części grzbietu. W pobliżu jéj kąta górnego i zewnętrznego, przedstawia powierzchnią sstawowatą nieco wklęsłą, *jamą łopatkową* (cavite glenoïdale de l' omoplate) zwaną, do której wchodzi kość ramienia.

Od tylnéj strony tej kości jest wielki grzebień wystający, przedłużający się po nad sstaw barku i sstawiający się z obojczykiem. To przedłużenie zowie się *szczytem łopatki* (acromion).

2) *Obojczyk* (clavicule, Schlüsselbein) jest kością długą i cienką, znajduje się u podstawy szyi i ciągnie się od łopatki do mostka; utrzymuje łopatkę i bark w należytém położeniu.

b) *Ramię* (bras) składa się tylko z jednej kości zwanéj *ramieniem* (humérus, Oberarm), jest kształtu walcowatego, a u górnego zakończenia przedstawia nabrzmienie, zwane *głową ramienia* (tête de l' humérus); głowa ramienia sstawia się z jamą *płytko-sstawową* (cavité glenoïdale) łopatki. Dolne zakończenie ramienia rozszerzone jest poprzecznie i podobne do bloka, na którym przedramię odbywa ruchy.

c) *Przedramię* (l' avant-bras, Vorderarm) składa się z dwóch kości, te są: na wewnątrz *łokieć* (cubitus; Ellenbogenbein); na zewnątrz *sprycha* (rayon, Speiche). Kości te sstawiają się z ramieniem zakończeniem górném, a z ręką — dolném.

d) *Ręka* (main, Hand) dzieli się na 3 części, te są: 1) *Przydłoniek* (carpe, poignet, Handwurzel); 2) *Śródręcze* (métacarpe, Mittelhand); 3) *Palce* (doigts, Finger).

1) *Przydłoniek* składa się z ośmiu małych kości ułożonych we dwa rzędy i połączonych wiązadłami włókienkowatemi (fibreux), które je między sobą łączą i ułatwiają ruchy, za

pomocą powierzchni gładkich, któremi się te kości jedna z drugą sstawiają.

2) *Śródręcze* (métacarpe, Mittelhand) składa się z 5 kości, które właściwie jako początek palców uważać można. Ułożone są równolegle obok siebie; zakończenia ich górne sstawiają się z kościami przydłońka, a dolne z palcami.

3) *Palce* (doigts, Finger) zbudowane są z małych kości sstawowatych, które *członkami palców* (phalanges) nazwano. Górne zakończenie każdego tych członków sstawia się z dolném poprzedzającego; każdy palec, wyjąwszy wielki, który ma dwie kości składa się z 3 kości.

II. Członki dolne (membres inférieurs ou abdominaux). Zbudowane są prawie tak samo jak górne; i tak: biodro wyobraża barki, udo — ramię; przedudzie, wyobraża przedramię, a noga — rękę.

1) *Biodro* (hanche) dźwiga kości brzuchowe, bark utrzymuje piersiowe. Z każdej strony, biodro złożone jest z kości bardzo szerokiéj i mocnéj, zwanéj *kością biodrową* (os iliaque). Kości te łączą się z przodu, a sstawiają z tyłu z kością kuprową (sacrum); i spojone razem u dolnej części brzucha tworzą niby pas szeroki, kostny, zwany *miednicą* (bassin, Becken).

W młodym wieku, każda kość biodrowa składa się z 3 części wyraźnych; z tych jedna podobna do łopatki zowie się *biodrową* (ilium); druga z przodu *łonową* (pubis); kość tę możnaby porównać z obojczykiem; a trzecia u dołu i w tyle; *kulszową* (ischion); ta ostatnia dźwiga cały ciężar ciała podczas siedzenia. Z wiekiem te trzy kości się zrastają.

W miejscu połączenia ich, jest jama okrągła, bardzo głęboka, *jamą puszkową* (panewkową, cotyloïde) nazwana; z tą jamą sstawia się kość udowa.

Miednica (bassin, Becken) utrzymuje członki dolne, dźwiga ciężar wnętrzności brzucha i przyczynia się zarazem do zbudowania ścian jamy brzuchowéj.

2) *Udo* (cuisse, Hüftbein) jest zbudowane z jednej kości, *udową* (fémur) zwanéj; końcem górnym sstawia się z biodrową, dolnym — z przedudziem.

3) *Przedudzie* (jambe) zbudowane jest z dwóch kości

połączonych. Kość na zewnątrz będąca, daleko grubsza od drugiéj, zowie się *golenią* (tibia, Schienbein) i sstawia się z udową zakończeniem górném; kość druga na zewnątrz nie sięga do udowéj, ale przymocowana jest do goleni; kość te nazwano *piszczelą* (péroné, Wadenbein). Nakoniec, z przodu sstawu uda z przedudziem, jest w pośrodku mała kość *tarczą* (rotule, Kniescheibe) zwana, i służy do wzmocnienia kolana.

Noga właściwa składa się z 3 części, te są:

1) *Przyszwa* (tarse, także nart po polsku, coude-piéd);
2) *Śródnoże* (metatarse);
3) *Palce* (orteils, Zehen).

Przyszwa złożona jest z siedmiu kości; z tych jedna *napiętkiem* (astragale) zwana, sstawia się z dwoma kościami przedudzia; druga *piętową* (calcanéum) tworzy z tyłu wyrost znaczny i stanowi piętę.

Śródnoże zbudowane jest z 5 kości, połączonych z kościami przyszwy i palców; kości te są tak urządzone jak u śródręcza. Nakoniec *palce* (orteils) składają się z członków, podobnie jak u ręki. Wielki palec nogi ma tylko dwa, a inne po 3 członki.

Wszystkie te kości małe łączą się powierzchniami sstawowatemi, a ich zetknięcie się zabezpieczają i utrzymują włókniste więzadła.

Ten układ i połączenie kości szkieletu całego ułatwia wszelkie ruchy, a ciało może przyjąć w każdéj chwili dowolną, potrzebom i celowi życia odpowiadającą postawę. Ta lekkość ruchów i łatwośc ich wykonánia, ta nadobność w wszelkich postawach i rozmaitość kształtów kości, wzbudzają nasze podziwienie.

Liczba kości szkieletu jest następująca: głowa, nielicząc zębów składa się z 21 kości; tułów z 58; ramiona z 66; nogi z 62; ogółem szkielet zbudowany jest z 207 kości. W młodym wieku liczba ich jest nierównie większa, mianowicie u dzieci, i własnie liczbę tę, porównywając szkielet człowieka ze zwierzęcym, należałoby przyjąć jako właściwą; albowiem u zwierząt, kości szkieletu przez cały ciąg życia nie mają takiego spojenia, jak szkielet człowieka, i dla tego to zwierzęta możnaby uważać, jako w ciągłym stanie dzieciństwa zostające.

I w tym to względzie tylko sam człowiek jest dorosłém, doskonałém zwierzęciem.

91. Muszkuły *(myszki, muscles).*

Wszystkie wielkie i śmiałe ruchy wywołują poruszenia sstawów niektórych kości, należących do składu szkieletu. Kości te nie mogą poruszać się same; ich ruchy są przeto skutkiem czynności innych organów do nich przymocowanych; organa te, kurcząc się pociągają za sobą kości. Temi organami pociągającemi kości w czasie ruchu są muszkuły. Liczba muszkułów jest tak znaczna, że prawie połowę massy ciała stanowią. Są to wstęgi albo sznury mięsiste, złożone z włókien w wiązki połączonych i mogą się kurczyć albo przydłużać. Muszkuły kurcząc się na brzękają; a włókna, które w czasie spoczynku leżały prosto, naginają się w zygzak, tak więc ich zakończenia zbliżają się do siebie, pociągając za sobą te części do których są przymocowane.

Końce muszkułów są mocno przyczepione do kości i innych części, które poruszają za pomocą sznurów białawych, zwanych *ścięgaczami* (ścięgnami, tendons). Kurcząc się, zbliżają w skutek skurczenia się swego, obiedwie kosci, do których *ścięgna* (tendons) albo *rozcięgna* (aponèvroses) są przymocowane.

Dla łatwiejszego zrozumienia przytaczamy przykład.

Przypuśćmy że muszkuł przymocowany jest do ramienia i łokcia sstawiającego się z ramieniem ruchomo; widoczną jest rzeczą, że gdy ten muszkuł się kurczy, w tymże samym czasie kości te zbliżają się do siebie. Ten jeden przykład ułatwi zrozumienie mechanizmu wszelkich ruchów szkieletu.

W ciele ludzkiem 470 muszkułów liczą; w ogóle tworzą one w około szkieletu dwa pokłady (warstwy) jeden zwierzchni, drugi głębiej. Muszkuły poruszające kość jakąkolwiek, otaczją prawie zawsze część szkieletu znajdującą się między tą kością i środkiem (centre) ciała; i tak n. p. muszkuły poruszające głowę, znajdują się w szyi; te które poruszają ramię — w barku; muszkuły naginające albo naciągające przedramię — otaczają ramię: muszkuły działające na palce, są w przedramieniu; słowem: muszkuł poruszający jakąkolwiek część członków, jest zawsze powyżej części tej, którą porusza; toż samo odnosi się do muszkułów członków dólnych.

Muszkuły noszą różne miana odpowiednie czynnościom przydzielonym: *naciągacze* (extenseurs), *dźwigacze* (élévateurs), *zginacze* (fléchisseurs), *skręcające* (rotateurs), i t. d. a w każdym jest nerw rozgałęziający się.

Kurczenie się muszkułów albo zależy od woli, albo od niéj jest niezależne.

Muszkuły te, których czynności żależą od woli zwierzęcia, wywołują ruchy zewnętrne; przeciwnie ruchy wewnętrzne nie zależą od woli zwierzęcia i są zjawiskiem życia wegietacyjnego (n. p. krążenie krwi, trawienie i t. d.).

Siła muszkułu zależy w części od jego objętości, w części od sposobu przymocowania do kości którą porusza.

Przy równych zresztą okolicznościach, najgrubsze muszkuły są oraz najmocniejsze, a w skutek ćwiczenia ich siła i objętość wzmagają się jednocześnie.

Muszkuły służą nie tylko do wykonywania ruchów; w ogóle są one potrzebne do utrzymania ruchliwości szkieletu w rozmaitych postawach.

92. Postawy *(attitudes)*. Postawą zowiemy jakiekolwiek położenie ciała, przez pewien czas trwające (*).

*) Uwaga. Wszystkie ciała, na powierzchni kuli ziemskiej, zostawione sobie samym, przyciągają się nawzajem. To przyciąganie się ich wzajemne jest skutkiem działania siły powszechnéj, *siłą przyciągającą* (attraction) nazwanéj. Siła ta, jaką jedno ciało przyciąga drugie jest tém większa, im większa jest massa przyciągającego w porównaniu z massą ciała przyciąganego. Massa ziemi w porównaniu z innemi ciałami ziemskiemi jest nieporównanie większą; dla tego przyciąga ona bez ustanku, wszystkie ciała na jéj powierzchni będące, w kierunku linii prostéj, przez jéj środek przechodzącej. Ażeby więc jakiekolwiek ciało położenia swego nie zmieniło, musi mieć pewną podstawę, n. p. powierzchnię ziemi, albo jakie inne ciało, między niém a powierzchnią ziemi będące. Miejsce, na którem ciało jakie spoczywa nazywa się jego podporą. Ażeby więc to ciało nierunęło, niekoniecznie wszystkie punkta jego podstawy muszą być podparte; dość jest podeprzeć je w jednym tylko punkcie ale tak ażeby, gdy jedna część jego massy nachyla się ku dołowi, przeciwległa równie ciężka, podniosła się o tyle w górę, o ile tamta się zniżyła, a w ówczas ciężkość jednéj części, zrównoważy ciężkość drugiej i ciało się utrzyma. Nazywają środkiem ciężkości ten punkt w około którego wszystkie części massy się równoważą — dostateczną więc będzie podeprzéć ten punkt

Główne postawy człowieka są: *leżenie, siedzenie,* i *stanie.*

Spoczywając na grzbiecie albo brzuchu, całą długością ciała, wszystkie jego części leżą na ziemi, w takiej to postawie nie ma potrzeby ściągania muszkułów, a położenie to odpowiada wszystkim warunkom równowagi, t. j. ma jak tylko być może największą podstawę, i bliskość środka ciężkości od podstawy. W takim położeniu ciało upaść nie może.

W czasie siedzenia ciało spoczywa na chropowatościach kości biodrowych; podstawa jest jeszcze dość szeroka, bo nią jest miednica, któréj objętość powiększają jeszcze miękkie części okrywające ją w około. Po leżeniu, postawa ta najpewniejsza, jednakże wymaga już pewnego natężenia muszkułów. Jeżeli się opieramy grzbietem, tylko muszkuły szyi się kurczą, i utrzymują głowę w swójéj naturalnej postawie; jeżeli zaś siedzimy n. p. na taburecie bez poręczy, wówczas największa część muszkułów dolnych tułowia się kurczą, ażeby naprzód nie runąć, i takie siedzenie jest męczącém.

Podczas stania członki dolne utrzymują ciało i udzielają ziemi cały ciężar, który dźwigają; członki nie powinny przeto uginać się pod tym ciężarem, albowiem naciągacze, kurcząc się, utrzymują je w téj postawie. Gdy stoimy, środek ciężkości ciała jest w miednicy, a podstawą, przestrzeń między obiema nogami. W tym czasie mała siła wystarczy, ażeby znieść równowagę i obalić ciało. Ruchy, za pomocą których sprowadzamy prostopadłą na podstawę ciała, są poniekąd automatyczne. Chcąc się oprzeć jakiej sile n. p. pchnięciu z tyłu naprzód, posuwamy szybko przed się jedną nogę; jeżeli siła popycha ciało z przodu w tył — posuwamy jedną nogę w tył, a ciało nachylamy na-

ażeby ciało w równowadze utrzymać. Skąd wynika, że chcąc zapobiedz obaleniu, należy ciało tak ustawić, aby podpora jego prostopadle, poniżej punktu ciężkości przypadła. Równowaga ta jest tem pewniejsza im szersza jest podstawa; albowiem prostopadła przechodząca przez środek ciężkości, może od tegoż nieco się oddalić, byle tylko po za podstawę nie przechodziła. Im więcej środek ciężkości od podstawy się oddala t. j. im wyżej przypada, tem niepewniejsza jest równowaga, albowiem w takim wypadku małe zboczenie prostopadłej będzie dostateczne, ażeby prostopadła wyszła po za podstawę; a w takim wypadku ciało runąć musi. —

przód i t. d. Człowiek otyły, a człowiek dźwigający na barkach ciężar przyjąć muszą postawę, która zmienia położenie środka ciężkości. Pierwszy nachyla ciało w tył, drugi naprzód — Wszystkie te ruchy odbywamy mechanicznie, nie wiedząc o nich, a najpewniejsze przyczyny zachowania praw ruchów, czerpamy w prawach fizycznych, których tajemnycy rozum ludzki jeszcze niezbadał.

Gdy zwierzę stoi na cztérech nogach, postawa ta jest pewniejsza, silniejsza i wcale nie męczy, albowiem podstawa jest natenczas dość szeroka. I z téj przyczyny u czwornożnych stopy są mniej szerokie, jak u dwunożnych.

93. O Przenoszeniu się *(z miejsca na miejsce*, locomotion). Celem ruchu może być albo odmiana położenia pewnych części ciała, albo przeniesienie się ciała z jednego miejsca na drugie. Władzę zmieniania miejsca nazwano *przenoszeniem się* (locomation, Ortsbewegung).

Za pomocą ruchu postępowego człowiek i zwierzę zmieniają miejsce pobytu; ruch ten wywołują członki ciała, które zgiąwszy się, opierają się n. p. na gruncie, poczém natężywszy się znowu, popychają resztę ciała naprzód.

U człowieka organami przenoszenia się są członki dolne; u ptaków latających, szkrydła; u czworonożnych, nogi przednie i tylne.

W czasie chodzenia, ciało człowieka w ruch wprowadzają nogi, kolejno jedna po drugiej tak, że żadna z nich na gruncie nie spoczywa — tém się różni chodzenie od skoku i biegu; albowiem w czasie skoku lub biegu, ciało grunt na chwilę opuszcza i unosi się w powietrze.

W pochodzie zaś, podczas gdy jedna noga postępuje naprzód, druga się naciąga, a że ta na gruncie się opiera i przydłuża, spycha przeto z miejsca miednicę i posuwa naprzód ciało.

Gdy noga posunięta stanie na gruncie, miednica zwraca się w tęż stronę, noga pozostała w tyle się zgina, uprzedza drugą, staje na gruncie, i dźwiga znów ciało, podczas gdy druga daje nowy popęd miednicy. Za pomocą, tych ruchów kolejnych naciągania i naginania, każdy członek (obiedwie nogi) dźwiga kolejno cały ciężar ciała, tak jak gdybyśmy na jednéj stali nodze; z każdym zaś krokiem środek ciężkości całéj massy ciała naprzód się posuwa.

Pewność chodzenia jest zawsze w stosunku odwrotnym ruchomości gruntu dźwigającego ciało. I tak, majtkowie potrzebują dłuższego czasu, aby się przyzwyczaili i nauczyli z pewnością stąpać na pokładzie okrętu; łatwo też można ich poznać na lądzie po wielkim kroku, do którego nawykli.

Skok jest ruchem, za pomocą którego człowiek albo zwierzę podrzuca się w powietrze, a gdy popęd siły ustaje, natychmiast spada. Mechanizm skoku polega całkiem na poprzednim zgięciu wszystkich sstawów i raptownem ich wyprężeniu. Chcąc skoczyć, trzeba się nagiąć; przedudzie nagina się naprzód nad udo; a gdy z całych sił skoczyć zamierzamy, tułów się nagina, nakształt sprężyny. W takiej postawie ciało w zygzak się układa. W chwili skoku, wszystkie sstawy naraz się wyprężają i pod noszą ciało z taką rączością, że się podrzuca w powietrze jak sprężyna albo pręt elastyczny, który nagiąwszy do ziemi, puścimy, zostawiając go własnéj sile sprężystości.

W czasie skoku najczynniejsze są nogi,—w istocie też największy dźwigają ciężar.

Łatwość i szybkość skoku są zawsze w stosunku prostym tęgości muszkułów wytężających nogi. Tancerze najzręczniejsi, równie i piechotnicy wprawni, mają łytki silne; w istocie część ta zbudowana jest z połączonych muszkułów do wytężania przedudzia.

Bieg ma spólność z pochodem i skokiem. Podczas biegu jest zawsze pewna chwila, w któréj ciało unosi się powietrze, i tém to właśnie różni się bieg od szybkiego chodu; albowiem noga w tyle pozostała nieopuszcza gruntu, dopóki go nie dotknie ta, która jest na przedzie. Pływanie i latanie są ruchami podobnemi do ruchów skoku, ale się odbywają w wodzie albo na powietrzu. Płyny te stawiają poniekąd taki opór; jak grunt w czasie skoku. Zwierzęta pływające i w wodzie żyjące, różnią się budową swoich członków od zwierząt żyjących na lądzie. Członki pierwszych są krótkie, zbudowane nakształt wioseł i zowią się płetwami (nagoires). U zwierząt latających, przeciwnie członki piersiowe (szkrydła) są silnie zbudowane i

przedstawiają niby żagle albo wachlarz, któremi uderzając powietrze, dowolnie unoszą się w górę. Później przekonamy się jeszcze, że członki te same u różnych zwierząt, do różnego służyć mogą użytku jak n. p. do chwytania żywności, chodzenia, pływania albo latania i t. d.

DZIAŁ ZWIERZĄT.

(Zoologja).

ODDZIAŁ PIERWSZY:

Zwierzęta kręgowe (vertebrés, **Wirbel-Thiere**)

XI. ODCZYT.

Treść.

O klasyfikacyi zwierząt w ogóle. Porównanie zwierząt i podział ich na cztéry oddziały główne. Charakter każdego oddziału. Rozłożenie zwierząt kręgowych (grzbietnych) na cztéry gromady, mianowicie na: **Ssące, Ptaki, Gady** i **Ryby**.

Liczba zwierząt na kuli ziemskiej żyjących jest tak wielka, że chcąc je wszystkie poznać i uczyć się z korzyścią ich historyi naturalnej, konieczną jest rzeczą zaprowadzić pewne podziały, uzasadnione na różnicy i podobieństwie wewnętrznej ich budowy ciała, sposobu ich życia i t. d.

Tak powstały różne podziały zwierząt, zwane gromadami, rzędami, pokrewieństwami i t. d.; a te podziały tak są ułożone i odróżnione że każde zwierzę z pewnością poznać, i właściwe jego miejsce, które w stworzeniu zajmuje, nieomylnie wytknąć jesteśmy wstanie.

Te oddziały, gromady i t. d. zwierząt stanowią ich *klasyfikacyą, czyli układ* (système).

W takim układzie zowiemy gatunkiem połączenie indiwiduów do siebie bardzo podobnych, a których ród (rasa) się uwiecznia z temi samemi głównemi własnościami n. p. konie, psy, i. t. d. stanowią tyleż różnych gatunków.

Niekiedy gatunek od wszystkich innych znacznie się różni: cokolwiekbądź, w ogólności jest mniej więcej takich gatunków, między któremi mało znacząca zachodzi różnica; n. p. koń i osioł, pies i wilk, kot i tygrys i. t. d.

W układzie naturalnym łączą gatunki pobliskie (sąsiednie) w grupy, zwane *rodzajami* (genres), dodając im do nazwy właściwej, nazwę rodzajową, wspólnie przysłużającą, n. p. niedźwiedź brunatny, niedźwiedź polarny, i. t. d. ażeby oznaczyć rozmaite gatunki rodzaju niedźwiedzi; jaszczurka szara, jaszczurka kropkowana, i. t. p. dla oznaczenia różnych gatunków rodzaju jaszczurek i. t. d.

Jak widzimy, każde zwierzę ma dwa nazwiska, które można przyrównać do nazwiska rodzinnego i do imienia chrzestnego; atoli porządek tych nazwisk jest odwrotny, albowiem dla osób kładziemy pierwej imię chrzestne, a potem rodzinne.

Rodzaje mające między sobą najwięcej podobieństwa, połączone są w bractwa, a bractwa w pokrewieństwa.

Pokrewieństwa według tej samej zasady rożłożone są na grupy wyższe, zwane rzędami; nakoniec

Rzędy znów połączone są w gromady, a gromady same są podziałami wielkich oddziałów (embranchements, Abtheilungen), z których się składa *Dział zwierząt* (règne animal, Thierreich).

Stósownie do tego cośmy powiedzili **Dział zwierząt** rozkładamy na:

Oddziały; — oddziały na
Gromady; — gromady na
Rzędy; — rzędy na
Pokrewieństwa; pokrewieństwa na
Bractwa; — bractwa na
Rodzaje; rodzaje na
Gatunki; — które są połączeniem indiwiduów.

Nastepująca tablica synoptyczna ułatwi zrozumienie rozłożenia zwierząt na zasadzie ich podobieństwa i różnicy.

Dział zwierząt.

- **1szy Oddział.**
  - 1a Gromada.
    - 1szy Rzęd.
      - Pokrewieństwo A.
        - Bractwo A.
          - Rodzaj A.
            - Gatunek a.
            - Gatunek b.
            - Gatunek c.
          - Rodzaj B.
            - Gatunek d.
            - Gatunek e.
        - Bractwo B.
          - Rodzaj C.
            - Gatunek f.
            - Gatunek g.
          - Rodzaj D.
            - Gatunek h.
            - Gatunek i.
          - Rodzaj E.
            - Gatunek k.
            - Gatunek l.
            - Gatunek m.
            - Gatunek n.
      - Pokrewieństwo B. jak wyżej na bractwa, rodzaje, gatunki, podobnież
    - 2gi Rzęd. Pokrewieństwo C. na bractwa, rodzaje, gatunki; także Pokrewieństwo D. bractwa, rodzaje, gatunki.
  - 2a Gromada jak wyżej na rzędy, pokrewieństwa, bractwa, rodzaje i. t. d.
- **2gi Oddział.** na gromady, rzędy, pokrewieństwa, bractwa i. t. d.
- **3ci Oddział** i. t. d. na gromady, rzędy, pokrewieństwa i. t. d.

Uwaga. Układając w tablicach synoptycznych wszystkie indiwidua różnych rzędów działu zwierząt, łatwiej pojąć można warunki ich zgrupowania, a osobliwie jeżeli wspierać będziemy zrozumienie tekstu rysunkami charakterów zoologicznych albo rysunkami zwierząt. Pogląd doraźny na tyle przedmiotów rozmaitych prowadzi szybko, sposobem łatwym i metodycznym, do poznania indiwiduów składających gatunek; do poznania gatunków składających rodzaje; rodzajów połączonych w bractwa; bractw składających pokrewieństwa; pokrewieństw tworzących rzędy; rzędów, stanowiących jedną gromadę; gromad należących do jednego oddziału, a nareszcie oddziałów stanowiących *Dział zwierząt*.

Tablice takie są bardzo korzystne, albowiem ułatwiają uczniom naukę i oszczędzają zbytecznego natężenia, co się tyczy zrozumienia mechanizmu w układzie (klassifikacyi): Równie też korzystne są i dla tych, którzy poświęcając się umiejętnościom przyrodzonym, nie mają sposobności zwiedzania gabinetów naturalnych.

Każdy z tych oddziałów zwierząt ma swoje nazwisko wyłączne n. p. oddział zwierząt grzbietnych; drugi oddział mięczaków, i. t. d. — pierwszy podzielony jest na cztery gromady: na gromadę zwierząt ssących, na gromadę ptaków, gadów i. t. d.

Ażeby oznaczyć do którego oddziału, gromady, rzędu etc. należy jakie zwierzę, każdy z tych oddziałów i poddziałów, o których mówimy, musi być ułożony na zasadzie podobieństwa i różnicy (charakterów) łatwych do sprawdzenia i zastosowanych do budowy zwierząt.

I tak każdy oddział, gromada, pokrewieństwo i. t. d. powinny obejmować wszystkie te zwierzęta które w organizacyi swojéj przedstawiają pewne właściwości, niedające się spostrzegać u zwierząt należących do innych oddziałów. Oddział grzbietnych n. p. obejmie wszystkie zwierzęta które wewnątrz mają szkielet; do gromady ryb należą wszystkie grzbietne, które zamiast pluc mają dychawki (branchies). (*)

(*) Następujące przykłady udowodnią korzyść klassyfikacyi. Gdybyśmy chcieli oznaczyć po nazwisku n. p. zwierzę ubite na polowaniu, trzebaby akowe porownywać z opisaniem szczegołowém wszystkich innych; a ednak gdybyśmy nawet od razu, co niepodobna, natrafiili na opisanie mogące się do zwierza wspomnionego zastósować, nie mielibyśmy pewności chyba po odczytaniu opisów szczegółowych wszystkich innych zwierząt; byłaby to praca nieskończona. Używając zaś metody klassyfikacyi, bez trudności znajdziemy nazwisko; n. p. weźmy orła — nasamprzód okaże sie że ma szkielet; należy przeto do kręgowych oznaczywszy to, nie ma potrzeby porownywać go z innemi podziałami kręgowych; potém wyszukiwać będziemy charaktery odróżniające gromady kręgowych jedną od drugiej; oznaczywszy, że orzeł należy do gromady ptaków, niebędziem go porównywać z zwierzętami należącemi do innych gromad n. p. z ssącemi, gadami i rybami; chcąc jeszcze dalej oznaczyć do którego rzędu gromady ptaków należy orzeł, lub do którego pokrewieństwa i. t. d. gdy oznaczymy i rodzaj, porównamy go jeszcze z małą liczbą zwierząt, od których co do właściwości budowy swojej, mało co się różni. Klasyfikacyje skrócają potrzebne opisy i ułatwiają każdemu poznanie zwierzęcia jakiegokolwiek w szczgólności; albowiem oznaczywszy raz, że pewne zwierzę grzbietne należy do gromady n. p. gadów, rzędu jaszczurników, (pokrewieństwa krokodilów) dostatecznem będzie, ażeby je od innych odróżnić, oznaczyć jego charaktery, właściwe rzędowi albo pokrewieństwu do którego należy. Tak

Chcąc wiedzieć czy pewne zwierzę należy do grzbietnych, dość będzie rpzpoznać czy ma szkielet wewnętrzny; co raz sprawdziwszy, nie można się pomylić. Chcąc się znowu przekonać czy zwierzę należy do gromady ryb albo też i innéj, trzeba wiedzieć czy to zwierzę ma płuca, czy dychawki i t. d.

Metoda naturalna i sztuczna. Stuczna klasyfikacyia jest dowolną, inne zaś zasadzają się na przyrodzie uklasyfikowanych istot i na stopniu podobieństwa, które między sobą przedstawiają.

I tak n. p. wyrazy którejkolwiek mowy są sztucznie podzielone, jeżeli je w słowniku porządkiem abecadłowym ułożymy. Przeciwnie ułożymy wyrazy mowy podług metody naturalnéj podzieliwszy takowe na: Imiona, słowa, przysłówki, przyimki i t. d.

W sztucznych klasyfikacyach zwierząt uzasadniamy podziały tychże na odmianach, które przedstawiają pewne, dowolnie obrane części ciała; przeciwnie w klasyfikacyach naturalnych uważamy na całość organizacyi (budowy) każdej istoty i zestawiamy takowe, albo odłączamy jedne od drugich, odpowiednio do zachodzącego między niemi stopnia podobieństwa.

Pierwszą klasyfikacyę nazywają także układem (systemem) sztucznym, drugą układem naturalnym.

---

samo zrobilibyśmy, chcąc odszukać żołnierza i jego miejsce w armii, której szeregi byłyby pomieszane albo należycie uszykowane, tak ażeby każda dywizya, każda brygada, każdy pułk, batalion, kompania i pluton, znajdowały się w swojém miejscu i miały znaki odróżniające.

Za pomocą klasyficacyj zoologicznych oznaczymy nazwisko właściwe zwierzęcia tym samym sposobem, jak gdybyśmy chcieli odszukać pewną osobę z adresu jej pomieszkania; w takim wypadku pytamy nasamprzód o kraj w którym mieszka, potém o prowincyą, o miasto, część miasta, ulicę, dom, piętro, nareszcie o pokój w którym mieszka; a w pierwszym razie pytamy zaraz do którego oddziału należy gatunek zwierzęcia, które chcemy rozpoznać, potém do któréj gromady, do którego rzędu, pokrewieństwa, bractwa i rodzaju je odnieść; uskuteczniwszy to wszystko, rozwiążemy pytanie.

Jeżeli n. p. za podstawę podziału zwierząt weźmiemy liczbę członków, w takim razie umieścimy n. p. w oddziale czworonóżnych: woły, żaby, jaszczurki i t. p.; tym sposobem oddzielimy ostatnie od wężów i innych gadów, do których są wprawdzie najpodobniejsze, które atoli nie mają jednej pary członków. W takim wypadku możemy zwierzęta oddzielić jedne od drugich; ale odróżnienia takowe niedadzą nam poznać ich przyrody. Taki podział sprowadza zawikłania i omyłki, a nie wyświeca rzeczy godnych uwagi.

Klasyfikacya naturalna jest poniekąd tablicą synoptyczną wszystkich odmian, które napotykamy w organizacyi zwierząt, a znając miejsce które zwierzę w takiej metodzie zajmuje, znamy tém samém najważniejsze odcienia jego organizacyi i sposób odbywania głównych czynności organów, słowem: znamy jego historyą i obyczaje, które są zawsze w pewnym stosunku z jego budową, n. p. obyczaje ptaków, ryb, gadów i t. d.

Podział zwierząt na oddziały.

Układając zwierzęta podług różnych stopni, zachodzącego między niemi podobieństwa i podług różnicy mniej więcej odznaczającej takowe, spostrzeżemy odrazu w dziale zwierząt cztéry główne wzory (typy) podług których przyroda (natura), zdaje się, wszystkie te istoty utworzyła; dla tego rozkładamy zwierzęta na cztery oddziały; te są:

I. Zwierzęta kręgowe (animaux vertébrés, Wirbelthiere)
II. Mięczaki (animaux mollusques, Weichthiere);
III. Wielostawy (animaux articulés, Gliederthiere);
IV. Zwierzokrzewy (zoophytes, Pflanzenthiere).

Dział zwierząt.

PIERWSZY ODDZIAŁ.

Charakter ogólny zwierząt kręgowych. Te są między wszystkiemi istotami żyjącemi najrozmaiciej uposażone i najdoskonalsze, organa mają najliczniejsze i najsztuczniejsze.

Szkielet wnętrzny nadaje im postać jakiéj nie mają Wielostawy, Mięczaki i Zwierzokrzewy; a szkielet ten złożony z kości połączonych, nadaje wszelkim ruchom wyrazistość i lekkość, które u innych zwierząt rzadko napotykamy.
Najważniejszą częścią szkieletu jest czaszka i kręgosłup, do umieszczenia mózgu i szpiku pacierzowego.

Zmysłów zewnętrznych mają zawsze pięć, a organa będące ich siedliskiem, przedstawiają prawie takie samo urządzenie jak u człowieka.

Narząd trawienia także mało się różni. Krew jest zawsze czerwona i krąży w naczyniach zwanych arteryami i żyłami. Serce mięsiste zawsze ją w ruch wprowadza; ale budowa jego, jako i kierunek krwi w systemié krążenia, w różnych gromadach tego oddziału, są różne.

Oddychanie zawsze się odbywa w narządzie właściwym, znajdującym się we wnętrzu ciała, ale nie zawsze oddychają powietrzem jak człowiek, niekiedy oddychanie jest wodne, a wówczas miasto płuc, są dychawki.

Podział zwierząt kręgowych na gromady.

Zdaje się że w utworzeniu zwierząt natura ten sam plan ogólny zachowała, tymczasem istoty te różnią się wszystkie między sobą, a niektóre z tych odróżnień ważną w ich życiu odgrywają rolę.

Jakoż, ażeby klasyfikacya zwierząt grzbietnych przedstawiała wszelkie odcienia ich organizacyi, zaprowadzono cztéry wielkie podziały, zwane gromadami; te są:

1. **Zwierzęta ssące** (Mammiféres, Säugthiere).
2. **Ptaki** (Oiseaux, Vögel, Aves).
3. **Gady** (Reptiles, Reptilien)
4. **Ryby** (Poissons, Fische, Pisces)

Istoty, które żyją, czują, przenoszą się dowolnie z miejsca na miejsce i przyjęte przez usta pokarmy trawią.

Zwierzęta grzbietne

- Rodzą żywe (żyworodne, vivipares); mają cyce których mlekiem karmią młode; płuca do oddychania: krew ciepłą; krążenie jej podwójne i doskonałe, serce o cztérech jamach t. j. o dwóch uszkach i dwóch komórkach. — **I. Ssące.**
- Jajorodne (ovi pares); nie mające cyców.
  - Oddychanie powietrzne; płuca.
    - *Oddychanie podwójne* Krew, czerwona; podwójne jéj krążenie; serce o cztérech jamach wyraźnych. — **II. Ptaki.**
    - *Oddychanie pojedyńcze.* Krew zimna czerwona; krążenie jéj niedoskonałe, serce o 3 jamach: jedna komórka, dwa uszka, i płuca do oddychania. — **III. Gady.**
  - Oddychanie wodne; dychawki tylko, krew zimna, czerwona, serce o 2 jamach: jedno uszko i jedna komórka. — **IV. Ryby.**

XII. ODCZYT.

Treść.

Ssące. Właściwości ich organizacyi. Podział na rzędy.

I. Gromada ssących.

Ogólny charakter ssących.

Do gromady ssących należą wszystkie zwierzęta organizacyą swoją do człowieka najwięcej zbliżone. Gromada ta jest naczelniczką wielkiego działu zwierząt i obejmuje wszystkie zwierzęta z władzą dowólnego ruchu, czucia i pojęcia. Gromada ta mieści zwierzęta najużytyczniejsze, czy to do pożywienia naszego czy do pracy, wygody, potrzeb, handlu i przemysłu służące.

Ssące rodzą się żywemi, a w pierwszych chwilach karmi je matka mlekiem wyrabiającym się w gruczołach, zwanych *cycami* (mamelles). Krążenie krwi i oddychanie odbywa się tak

samo jak u człowieka. Wszystkie mają krew ciepłą, a serce o czterech jamach: dwie komorki i dwa uszka.

Płuca ich składają się z mnóstwa maleńkich komoreczek, które nie przepuszczają powietrza do różnych części ciała, jak to widzimy u ptaków. Już na pierwszy rzut oka łatwo odróżnić ssące od ptaków, gadów, ryb i innych, — przez samo rozpoznanie ich kształtu zewnętrznego i ich pokrycia. Jakoż w istocie, tylko ciało ssących pokryte sierścią. Ich kształt ogólny zwykle nie wiele się różni od czworonożnych, które ciągle mamy przed oczyma, a które uważamy jako wzór (type) tej grupy; atoli często takie powierzchowne badanie nie wystarczy, bo są i takie, których ciało jest całkiem nagie, i nieprzedstawia żadnego podobieństwa do ciała psa, konia i innych ssących zwyczajnych, ale przeciwne ma kształt rybom właściwy; n. p. delfiny, wieloryby.

Włosy ssących mają wielką zgodność z piórami ptaków, i służą również ku ochronie skóry i utrzymania ciepła wytworzonego w wnętrzu ciała; jakoż gady, ryby i inne z krwią zimną, które wewnętrznego, dotykalnego ciepła nie wyrabiają, takiego pokrycia niemają.

Włosy podobnie jak i zęby powstają z małych organów wydzielających, a umieszczonych w podskórni albo tuż pod nią.

Każdy włos wyrasta z małéj torebki, zwanej cebulką (bulbe) mającej na zewnątrz ciasny otworek. Rosną one jak zęby, u swojéj podstawy (od dołu) gdzie nowe materyé gromadzą się poniżej już utworzonych.

Badając włos przez mikroskop, widzimy czasem bardzo wyraźnie, że się składa z mnóstwa małych rurek powsuwanych; ale w ogólności, włosy podobne są do pojedyńczej rurki rogowatéj, którą soczysta materya wypełniać się zdaje. U największej liczby zwierząt są one walcowate, grubsze u podstawy, niżeli u wierzchołka; często są, mniej więcej, spłaszczone; znachodzą się i takie, które podobne są całkiem do blaszek. Raz ich powierzchnia jest całkiem gładka, inną razą żłóbkowata albo chropawa i t. d. nakoniec ich grubość, kształt i elastyczność u rozmaitych zwierząt jest różna, a nawet w różnych włosach, tego samego zwierzęcia. Stosownie do natury utkania rogowego włosów i części ciała z których wyrastają, włosy różne mają nazwiska. Zowią je *kolcami* (piquans) gdy są grube, spiczaste, bardzo sztywne i podobne do cierni; *szczeciną* (soies) gdy cieńsze i miększe, ale bardzo sztywne, wyjąwszy ku końcowi; *włosienie* (crins) różnią się od szczeciny więcej długością, a mniej grubością; w ogólności proste są jak szczecina, ale czasami falowate, szczególnie jeżeli są bardzo długie. *Wełna* jest rodzajem długiego włosa, bardzo cienkiego i okrążającego się w różnych kierunkach; nakoniec *puch* (duvet) składa się z włosów cienkości nadzwyczajnej, który w ogólności, jest ukryty poniżej warstwy, mniej więcej grubej, włosów sztywnych.

Wszystkie ssące, wyjąwszy pryskające (cetacés) n. p. Delfiny, Wieloryby, mają dwie pary członków, przednie i tylne; pryskające tylnych członków nie mają. Budowa tych wszystkich zwierząt jest poniekąd ta sama jak człowieka, a jedyna różnica zachodzi głównie w długości względnéj rozmaitych kości, w liczbie palców, których nigdy więcej jak pięć niemają.

Kształt członków rozmaici się nieco stósownie do ich użytku. Mogą one służyć, 1. do chodzenia, skakania, i t. d. 2. do chwytania i dotykania; 3. do kopania w ziemi; 4. do pływania, 5. do latania.

Jeżeli członki służą tylko do dźwigania ciała i przenoszenia go z miejsca na miejsce, powinny być mocne ale cienkie, ażeby były lżejsze; palce długie i giętkie szkodziłyby téj mocy, a znaczna liczba tych organów powiększyłaby bez potrzeby ciężkość nogi. Jakoż zwierzęta usposobione do biegu mają zwykle dwa albo tylko trzy palce, krótkie, mało giętkie, i na końcu ochraniającemi pazurami (ongles) całkiem opatrzone. Inaczej rzecz się ma, gdy członki służą głównie do chwytania i dotykania przedmiotów; w tym razie są bardzo giętkie i mają pięć palców długich, oddzielnych i ruchomych tak, że jeden z nich może dowolnie zmieniać położenie swoje i ustawiać się naprzeciw drugich, nakształt obcęgów; pazur jest płaski i pokrywa tylko wierzch końca palców, których strona wnętrzna podobna do kłębka miękkiego; nakoniec cała ręka może się poruszać na przedramieniu, to na wewnątrz, to na zewnątrz.

Nogi końskie można postawić za wzór budowy członków

służących tylko do biegu; a ręka człowieka jako wzór budowy członków, które przyroda do chwytania i dotykania przeznaczyła. Ale między temi dwoma ostatecznościami są różne stopnie pośrednie, a u wielu ssących nogi (pattes) służyć mogą do biegu, do chwytania i dotykania, i pełnią tem lepiej jednę albo drugą czynność, w stosunku jak się ich budowa zbliża do jednego albo drugiego wzoru, o których co tylko mówiliśmy.

Ssące, które się pną najzręczniej, mają łapy mniej więcej do naszéj ręki podobne, i zastosowane do chwytania przedmiotów; są tymczasem i takie, które za pomocą pazurów bardzo ostrych, pną się na drzewa, przyczepiając się tylko, chociaż ich pąlce ani długie, ani giętkie, ani się mogą przeciwstawiać. Największa część tych zwierząt mają długi ogón, którym się okręcają w około gałęzi.

Widzimy także różnice w ukształceniu członków, w stosunku jak zwierzę usposobione do biegania albo skakania; w ostatnim wypadku długość członków zadnich znaczniejsza jest o wiele od długości przednich; n. p. zając, kanguro i t. p.

Łapy do kopania w ziemi są krótkie (dla tego silniejsze) szerokie i uzbrojone pazurami mocnemi, osobliwszego kształtu. Krety, ze wszystkich ssących, najstosowniejsze do tego użytku mają łapy.

Członki zbudowane do pływania muszą być krótkie i szerokie, ażeby z większą siłą, wodę uderzały. Jakoż u zwierząt ssących wodnych, organa te mają kształt wielkich palet, podobnych do pletwów ryb; ramię i przedramię są tak krótkie, że noga zdaje się być bezpośrednio do ciała przymocowaną, a całe palce ukryte są w skórze. Gdy zwierzę używa tych pletwów do suwania się po ziemi, budowa ich zbliża się więcej do łapy zwyczajnego czworonożnego; a gdy służą do biegu i zastosowane są do pływania, palce połączone są *błoną* (palmure), która się w czasie pływania wypręża. —

Nakoniec, członki ssących do latania równie właściwe mają urządzenie; członki piersiowe są bardzo długie, przedewszystkiém palce bardzo się przedłużają i utrzymują fałdy skóry boków, podobnie jak pręty, naprężające kitajkę w deszczochronie. Tak zbudowane członki mają nietoperze, a ich ręce przeobrażone są tym sposobem w skrzydła. Dodamy tu jeszcze że niektóre ssące zbudowane albo do biegu albo pięcia się, mogą przez krótki czas unosić się w powietrzu za pomocą fałdów skóry, od przednich do tylnych nóg rozpiętej, tworzącej niejako spadochron; jednakże nie mogą latać jak n. p. nietoperze.

Zwierzęta ssące są najrostropniejsze i mózg mają największy; jednakże i w tym względzie wielkie między niemi zachodzą różnice; jakoż spostrzeżono że w ogólności, im mniej podobne są do człowieka i mózg mają mniejszy, a czoło bardziej w tył nachylone i pysk wystający, tém mniej mają pojęcia i roztropności. Co się tyczy zębów zwierząt ssących, równie wielka zachodzi różnica; pamiętajmy jednak że budowa zębów jest zawsze w pewnym stosunku do pożywienia. Ssące które się żywią owadami miękkiemi n. p. mrówkami albo malemi rybkami, nie mają zębów, i połykają, nie żując pożywienia; — jednakże prawie u całej gromady ssących znachodzimy zęby. Trzonowe są najużyteczniejsze; jakoż znajdują się stale i częściej niżeli kły i siekacze. Kły służą do chwytanja i pożerania łupu żyjącego, są też u wszystkich mięsożernych i drapieżnych; roślinożernym mniej są użyteczne, jakoż zwierzęta żywiące się roślinami, albo kłów albo siekaczów nie mają. Niekiedy także kły nie służą do żucia, ale wyrastają z pyska potężnie jak n. p. u słonia.

Kształt zębow rozmaici się więc stosownie do pożywienia. U mięsożernych zęby są ścisnione, ostre, krające jak nożyce. Owadożerne mają zęby najeżone sęczkami ostrokończystemi wchodzącemi w przestrzenie zębów odpowiednich; nakoniec u zwierząt żyjących głównie owocami miękkiemi, zęby te mają sęczki tępe; a gdy służą do żucia roślin mniej więcej twardych, kończą się powierzchnią szeroką, spłaszczoną i chropowatą.

Podział Gromady Ssących na Rzędy.

Gromada zwierząt ssących dzieli się na dziewięć rzędów, łatwych do oznaczenia, na zasadzie różnicy zachodzącej co do budowy członków, ukształcenia zębów i niektórych innych organów. Najgłówniejsze charaktery tych grup wskazuje następująca synoptyczna tablica.

- *Ręce; palec wielki przeciwległy tylko u członków przednich* . . . *Dwuręczne.* (Bimanes Zwejhänder).
- *Ręce u czterech członków* . . . *Czwororęczne* (Quadrumanes Vierhänder).
- Bez worka cycowego.
  - Bez rąk. *Zupełne* . . . . . *Mięsożerne,* (Carnassiers, Fleischfresser).
  - *Zęby*
    - *Niezupełne,* tylko kły . . *Gryzonie* (Rongeurs, Nagethiere).
    - *Niedostają.* przynajmniej siekacze czasem nie ma żadnych: *Bezzębne.* (Edentés, Zahnlose).
- *Z pazurami*
  - Dwie par członków. Palce.
    - Z workami cycowemi do umieszczania młodych w czasie karmienia . . . . . *Workowate* * (Marsupiaux, Beutelthiere).
    - *z kopytami* Pospolite, nie przeżuwające . . . . . *Gruboskórce* (Pachydermes, Dickhäuter).
  - Żołądek Podzielony na 4 torby i zbudowany do przezuwania** *Odżuwacze,* (Ruminans, Wiederkäuer).
- Jedna para zbudowana do pływania. Kształt ryby . . . . . *Pryskające* (Cétacés, Wallen).

* W układzie naturalnym umieszczają Torebkowate między Gryzoniami i Mięsożernemi; porządek ten zmieniliśmy, dla ułatwienia różnicy tych grup.

** Zwierzęta przeżuwające połykają nasamprzód żywność nie żując jej całkowicie; po niejakim czasie sprowadzają takową do gęby, przeżuwają i znow połykają.

Ssące. Mają

XIII. ODCZYT.

Treść.

Rzęd dwuręcznych. Jedyny gatunek: Człowiek. Charaktery anatomiczne odróżniające ciało człowieka od innych ssących. Ręce. Nogi. Postawa. Mózg. — Plemiona rodu ludzkiego (rasy).

Rzęd dwuręcznych (Bimanes, Zweihänder.)

Rzęd dwuręcznych, obejmujący tylko jeden rodzaj i jeden gatunek, jest łatwy do odróżnienia od gromady innych ssących. Różnicę tę stanowią ręce u członków piersiowych i inne cechy anatomiczne.

Człowiek.

Organizacya ciała człowieka mało się różni od znacznej liczby innych ssących; czynności odżywiania odbywają się tak samo jak u zwierząt, a narządy zmysłów tylko niektóre właściwości przedstawiają; cokolwiekbądź, wielki jest przedział między zwierzęciem a człowiekiem — zaś główną różnicą jest rozum i dusza nieśmiertelna. —

Stawiamy człowieka tu na czele działu zwierząt nie dlatego ażebyśmy go do ich rzędu wcielali; ale wszelkie zjawiska czynności organów jego ciała, utrzymujących życie, podlegają tém samem prawom, jak organizacya zwierząt ssących. Wskażemy tu jednak główne różnice odznaczające człowieka; te są:

1) *Wielka objętość jego mózgu;* — i stąd to pochodzi wydatność jego czoła.

2) *Budowa jego rąk.* Członki piersiowe u człowieka są najstosowniejsze do chwytania i dotykania; palce są długie i giętkie i każdy oddzielnie ruchy odbywać może, co nie ma miejsca u innych zwierząt mających ręce. Palec wielki jest przeciwległy, stosunkowo dłuższy niżeli u małp, i może się z innemi palcami zestawiać rozmaicie. Paznogcie pokrywają górną stronę końca

palców, są szerokie i płaskie; nakoniec cała ręka z łatwością wszelkie ruchy odbywać może.

3) Jego postawa jest wzniosła, prostopadła i dwunożna. U wszystkich ssących, wyjąwszy człowieka, członki przednie i tylne, pełnią te same czynności i służą zawsze do przenoszenia się (locomotion), a nawet wtenczas, gdy zbudowane jak do chwytania; przeciwnie zaś u człowieka: członki brzuchowe (nogi) służą wyłącznie do stania i przenoszenia się, a członki piersiowe są wolne, i służą jako organa dotykania i chwytania; ta różnica jest dostateczną, ażeby wszelkie czynności z łatwością i zręcznością wykonywanemi być mogły i dowodzi wyższość człowieka nad małpami i ssącemi. Postawę prostopadłą tak dogodną i korzystną, uważali niektórzy jako nienaturalną, a przez wychowanie i ćwiczenie nabytą; twierdzenie to jest jednak błędne, a nawet śmieszne. Zważmy nasamprzód budowę członków ciała i ich wzajemny stosunek.

Nogi, ze wszechmiar, usposobione są do dźwigania całego ciężaru ciała, a budowa do postawy prostopadłej. Jakoż człowiek ma stopy szerokie prawie całą powierzchnią dolną do ziemi przylegające; kości z których zbudowane stopy, są mocno połączone, a cała noga prostopadle na nich stoi; pięta jest znaczną wydatnością w tył skierowaną, tak, że ciężkość ciała przenosi się wprost z uda do piszczeli; muszkuły naprężające nogę i udo są silne; miednica jest daleko szersza jak u innych zwierząt; przez co uda i nogi więcej są oddalone od siebie, a podstawa większa; nakoniec głowa utrzymuje się prawie w równowadze na tułowie, ponieważ się sstawia w środku massy jego, a oczy umieszczone są z przodu, w kierunku najkorzystniejszym.

Przeciwnie, położenie poziome byłoby najniedogodniejszém, albowiem nogi tylne, krótkie i prawie niegiętkie, a udo za krótkie, sprowadzałyby kolano ku ziemi, gdy tymczasem członki przednie byłyby za giętkie i za nadto oddalone od siebie, ażeby zastąpiły podporę bezpieczną i mocną. Położenie głowy, jej ciężkość i brak więzadła mózgowego, które u czworonożnych utrzymuje głowę, nie dozwalałyby wznieść takowej, a oczy zwrócone ku ziemi, nie mogłyby być naprzód skierowane. Postawa

taka byłaby męczącą i przykrą, ponieważ arterye idące u człowieka do mózgu, nie rozdzielają się jak u wielu ssących; a że objętość tych arteryj jest znaczna, krew cisnęłaby się z taką siłą do głowy, że częste apopleksye wydarzać by się musiały.

Sam tylko człowiek jest istotnie dwurącznem i dwunożném zwierzęciem ssącém. Małpy, w wielu względach doń podobne, mają wprawdzie przednie członki urządzone na podobieństwo człowieczych, ale ich nogi znacznie się odróżniają: małpy mają ręce do chwytania i łażenia po drzewach, gdy tymczasem noga człowieka nie może służyć jako organ chwytania; palce u nóg małpy są mało giętkie, a wielki palec, grubszy od innych, leży na tej samej linii; nie jest więc przeciwległym.

4) Doskonałość narządu głosowego. Tylko człowiek może wydawać wyrobione głosy i objawiać swoje uczucia i myśli za pomocą wyrazów, z których się składa mowa.

Obdarzony rozumem, pojęciem i zręcznością, jednakże co do siły, w niższym stopniu ją posiada. Nie odznacza się taką szybkością w biegu jak zwierzęta, a natura nie uzbroiła go ani do napaści, ani do odporu. Wielka część jego ciała jest naga, i tylko człowiek najdłużéj dojrzewać musi, ażeby mógł żyć o własnéj sile na świecie.

Gdyby przyroda nie uposażyła człowieka popędem do towarzyskości i bystrością rozumu, którym celuje nad wszystkie stworzenia; byłby najbiedniejszą istotą na ziemi, a ród jego wkrótce zginąłby niechybnie; ale właśnie ten popęd wrodzony, w połączeniu z uczuciem słabości swojej, skłania go do pożycia z równymi sobie, a jego władze rozumowe pozwalają mu korzystać z wszystkiego co go otacza, ażeby zabespieczył swoje istnienie; a czucie nakazuje mu dążyć do szczęścia własnego i przyczyniać się do szczęśliwości bliźnich.

Szczegóły o budowie ciała i o czynnościach jego organów jużeśmy wytknęli w anatomicznym i fizyologicznym zarysie. — Teraz mówić będziem o różnicach zachodzących między ludźmi, co do ich pochodzenia.

O plemionach rodu ludzkiego (o rasach).

Ród ludzki tylko z jednego składa się gatunku; ale ludzie nie są sobie we wszystkiém podobni, a główne ich odmiany,

bez przerwy od jednego pokolenia na drugie przechodzą; i z téj przyczyny przypuścić musimy pewne, odznaczające ich różnice.

Ludy, które ląd dawny zamieszkały przedstawiają troistą rozmaitość; każdéj z nich naturaliści pewną nazwę dali; mianowicie: *1) Plemię kaukaskie* (białe); *2) Mongolskie* (żółte); *3) Etyopskie* (czarne) Przytaczają jeszcze: *4) Plemię Amerykańskie* i *5) Malajskie.*

1) Plemię kaukazkie odznacza się pięknością podłużno-okrągłéj głowy, wydatnością czoła, położeniem oczów poziomém, małą wypukłością jagód i szczęk, gładkością włosów i białą albo białawą skórą. — Plemię to przewyższa inne uzdolnieniem do postępowego wydoskonalenia się umysłowego i dało początek ludom najoświeceńszym na ziemi. Zajmuje całą Europę, zachodnią Azyą i część Afryki najpółnocniejszą; mniemają że pochodzi pierwotnie z gór kaukazkich rozciągających się między morzem Kaspijskiem i Czarném.

2) Plemię mongolskie (żółte) różni się w niektórych względach od kaukaskiego; tu twarz jest spłaszczona, czoło niskie, ukośne i czworoboczne; jagody wystające; oczy wązkie i ukośne; nos mały, tępy, szeroki; podbródek lekko wystający; włosy proste i czarne, skóra oliwkowa. Języki plemion mongolskich mają cechę spólną, ale odróżniającą takowe zupełnie od języków ludów kaukazkich: wszystkie wyrazy ich języków są jednozgłoskowe.

Plemię to osiadło na wschód od plemion kaukazkich; na wielkiej puszczy Azyi środkowej, gdzie są Kałmuki i inne szczepy mongolskie jeszcze koczujące: prawie wszystkie ludy wschodniej części Syberyi do niego należą. Narodem najgodniejszym uwagi, a należącym do tego plemienia są Chińczycy, których obszerne państwo, ze wszystkich krajów ziemi, w najdawniejszych jeszcze czasach, cywilizacyą słynęło.

Korea, Japonia, wyspy Filipińskie, Maryańskie, Karolińskie i wszystkie ziemie ciągniące się na północy równika, od pierwszego Archipelagu aż do 172° stopnia długości geograficznéj, zamieszkały plemiona mongolskie. Nakoniec, mieszkańcy wysp Aleutyckich i część sąsiednia nabrzeża Ameryki, należą także do tego plemienia.

Malajczycy, zajmujący Indye za Gangesem i wielką część

Archipelagu azyatyckiego, stanowią według niektórych naturalistów, różnicę odznaczającą ich od mongolskiego i kaukaskiego; ale inni twierdzą że Malaiczycy pochodzą z połączenia tych dwóch plemion.

Nakoniec, zdaje się że plemiona mongolskie rozciągły się w okolicach, najdalej ku północy kuli ziemskiej leżących, albowiem ludy które tam napotykamy zacząwszy od przylądku (Cap Nord) północnego w Europie aż do Grenlandyi, jako: Lapończycy, Samojedzi, Eskimos i t. d. do plemienia mongolskiego największe mają podobieństwo.

3) Plemię etyopskie (czarne, Negry) odznacza się czaszką ściśnioną, nosem spłaszczonym, ustami wystającemi, grubemi wargami, włosami kędzierzawemi, czarnemi i skórą mniéj więcej czarną.

Mieszkają od południowéj strony Atlasu, i zdają się składać z szczepów odróżnionych, jak n. p. mozambicki, bohizmański, i hotentocki.

Ludność pierwotna Australi i licznych Archipelagów Oceanii jest także plemieniem czarném, podobném do mozambickiego które ma włosy gładkie, twarde, ale z resztą ludy te barbarzyńskie i nędzne, są jeszcze mało znane.

Nakoniec miejscowcy Ameryki, według niektórych naturalistów nie należą do żadnego z tych trzech plemion, które stary świat zamieszkały. Płeć ich, koloru miedzianego; broda rzadka, włosy długie i czarne; ale bardzo się różnią między sobą. Jedni mają wielkie podobieństwo do ras mongolskich Azyi; inne przeciwnie zbliżają się nieco do europejskich. Nos mają wystający jak Europejczycy, oczy wielkie i rozwarte.

Liczba mieszkańców kuli ziemskiej sięga do 1,000 milionów — Przypuszczają że w 33 latach jedno pokolenie wymiera; gdy tymczasem o $\frac{1}{8}$ część więcej przybywa. Podług tego w każdéj minucie 63 ludzi umiera, a 70 się rodzi —

XIV. ODCZYT.

Treść.

Rzęd czwororęcznych. Charakter zwierzęcy. Właściwości organizacyi porównane z ich obyczajami. Podział na 3 pokrewieństwa; ich chraktery zoologiczne.

1) Pokrewieństwo. Podział. Małpy starego i nowego lądu. Opisanie i obyczaje głównych rodzajów. (Orangutan. Długorękie (Gibbon, Armaffe). Koczkodany (Guenons, Schwanz-Affe, Cercopithecus). Magot (Schnauzenaffe, Cynocephalus). *Pawiany* (Papion, Pawian). *Wyjce* Singe hurleurs, Alonatte, Brüllaffe, Mycetes).

2) Pokrewieństwo Małpeczek (Ouistitis, Seidenaffen) Obyczaje.

3) Pokrewieństwo Małpozwierzów Maki, Lemur Spitzaffe). Opisanie i obyczaje.

Rzęd czwororęcznych. (Quadrumanes, Vierhänder.

Cecha. Do rzędu czwororęcznych należą zwierzęta do człowieka najpodobniejsze. Główną ich cechą są ręce u członków piersiowych i brzuchowych.

Jak Dwuręczne tak i Czwororęczne mają siekacze, kły i trzonowe; oczy skierowane naprzód albo ukośnie, cyce na piersi; mózg ich bardzo podobny jest do mózgu człowieka, a co do wnętrzności, te zaledwo się różnią.

Rzęd czwororęcznych dzielą na trzy pokrewieństwa; te są: **Małpy, Małpeczki, Małpozwierze:**

Czwororęczne.

- Cztery siekacze w każdej szczęce, prawie prostopadłe.
  - Paznogcie płaskie u wszystkich palców. — **I. Małpy.**
  - Paznogcie spłaszczone, łukowate i spiczaste jak szpony u wszystkich palców, wyjąwszy wielkie palce u nóg tylnych. — **II. Małpeczki.**
- Więcej mają siekaczów jak małpy i małpeczki, albo przynajmiej inaczej urządzone. Paznogcie płaskie, wyjąwszy paznogieć pierwszego albo dwóch pierwszych palców tylnych, który jest śpiczasty i podniesiony. — **III. Małpozwierze.**

I. Pokrewieństwo Małp. *Cecha.* Małpy są wzrostu miernego albo małego, czaszkę mają zawsze zaokrągloną, pysk nieco przedłużony, szyję krótką, ciało wysmukłe, członki cienkie, a długie. Okryte są włosami gęstemi, długiemi, miękkiemi, czasem są nadzwyczajnie do człowieka podobne; są takie, których linia twarzowa w młodości nie jest więcej ukośną jak u wielu Negrów; z wiekiem pysk coraz bardziej wystaje, a u niektórych małp nabiéra podobieństwa do mordy psa. Niektóre, opierając się na kiju, chodzą na dwóch nogach i są doskonale zbudowane do łażenia po gałęziach. Długość i giętkość członków, ich ręce i siła systemu muszkularnego, czynią je nadzwyczaj zwinnemi; niektóre mają długi ogón, zastępujący poniekąd piątą rękę, którym się do gałęzi przyczepiają, i pomagają sobie skakając z gałęzi na gałęź.

Małpy żywią się głównie owocami; zęby mają podobne do zębów człowieka; trzonowe są sęczkowate, ale kły mają nierównie dłuższe. Mieszkają w krajach gorących; jeden tylko gatunek znachodzi się dziko w Europie na skałach Gibraltaru. — Rzecz uwagi godna, że małpy nowego świata różnią się od małp starego.

Na zasadzie tych znamion zoologicznych, zgodnych z ich pobytem pod względem geograficznym, podzielono je na dwa bractwa:

1) Małpy starego lądu i 2) Małpy amerykańskie.

Małpy.

starego świata
- Trzonowych zębów 5 z każdej strony obu szczęk (jak u człowieka).
- Prawie zawsze narosty mięsiste na tyłkach.
- Ogon niechwytający.
- Nosdrza otwarte pod nosem i odzielone przegródką.
- Policzki często z workami spółkującemi z gębą i służącemi na skład żywności, którą zwierzę chwyta.

nowego świata
- Zębów trzonowych 6 z każdej strony obu szczęk.
- Narostów tyłkowych nie mają.
- Często ogón chwytający.
- Nosdrza przedziela zawsze szeroka przegródka, otwarta na bokach nosa.
- Nie mają worków,

I. Bractwo. *Małpy starego lądu.* Zwierzęta te są dość liczne, a pod względem organizacyi, stanowią szereg stopniowego przejścia od człowieka do czworonożnych pospolitych: jedne mają postawę prawie prostopadłą, inne całkiem poziomą, ich pysk się przedłuża, i doświadczono zarazem, że z czasem stają się coraz dziksze i gwałtowniejsze.

Małpy starego lądu.

Rodzaje	
Bez ogona. Wątroba i kątnica jak u człowieka. Bez worków przy zuchwach.	Bez natyłków nabrzmiałych . . . . . *Orangutany.* Natyłki nagie, nabrzmiałe . . . . . *Długorękie.*
Mają ogon, w ogóle długi, czasem w kształcie narostu ledwo wystającego; kątnica krótka i bez przyrostka, wątroba podzielna na kilka skrzydeł. Natyłki nagie.	Ogon bardzo długi, przy zwykle podniesionym. Worki zuchwach. . . . . *Koczkodany.* Służy do zachowania równowagi. Bez worków. . . . . *Długonogie.* (Semnopitèques). Ogon zwieszony, krótki i niepomaga chom. . . . . *Makaki.* Pysk na końcu tępy i mocno wystający, nozdrza otwarte; worki przy zuchwach. . . . . *Pawiany.*
Pysk zaokrąglony, nieco wystający (Nosdrza w tył otwarte).	

I. Rodzaj. *Orangutany.* Należą do starego lądu; nie mają natyłków nagich, nabrzmiałych; gatunek tego rodzaju najgodniejszy uwagi, znajduje się na wyspie Borneo i innych wielkich wyspach Oceanu Indyjskiego; za młodu ma być najpodobniejszym do człowieka. Ciało pokryte grubym, rudym włosem, twarz naga i niebieskawa; niekiedy bywa prawie siedm stóp wysoki i jest nadzwyczaj silny i zwinny, mieszka w najdzikszych lasach, przesiaduje zwykle na drzewach i przerzuca się z gałęzi na gałęź z taką łatwością i zręcznością jak małpy amerykańskie.— Po ziemi chodzi z trudnością pomaga sobie często rękami. Gdy się podnosi albo chce skoczyć, wspiéra się ramionami na ziemi buduje chaty na drzewach. Dorosłego trudno schwytać, albowiem broni się najodważniej; za młodu jednak da się ugłaskać; wychowany objawia wiele roztropności, przywiązuje się do człowieka i naśladuje jego czynności.

Innym gatunkiem Orangutana jest: *Wielkogłów* (Trogłodyt, Chimpansè, Afrikanische Waldmensch), mieszka wewnątrz Afryki; nazywają go także Jąkko. Ramiona ma krótsze jak Orangutan, czoło mocno w tył pochylone i mniejszy jest od człowieka. Żyje gromadnie.

II. Długorękie. Podobne są do Orangutanów długością ramion ale czoło mają bardzo w tył nachylone. Żyją w najodleglejszych częściach lądu i na Archipelagu Indyjskim, w lasach najgęstszych. Nieprzyjmyją wychowania i zdaje się nawet, że ugłaskane z czasem niedołężnieją.

Siamang różni się od Długorękich błoną spinającą pierwsze członki drugiego i trzeciego palca u nóg tylnych: uwagi godne są jego obyczaje. Żyje w licznych gromadach, któremi dowodzą naczelnicy zwinniejsi i silniejśi od innych; w dzień ukrywają się w liściach i przesiadują spokojnie; a o wschodzie i zachodzie słońca, krzyczą przeraźliwie. Chodzą z trudnością; po drzewach łażą niezgrabnie i powoli, ale są bardzo czujne. Jak twierdzą podróżujący lada szelest dający się słyszeć nawet w odległości, spłasza je, i skłania do ucieczki.

III. Długonogie. Bardzo podobne do poprzedzających, mieszkają w Indyach wschodnich.

IV. Koczkodany. Znane są pod nazwą Ogoniastych, mieszkają w Afryce, są wzrostu miernego; skaczą po gałęziach nadzwyczaj zwinnie, ale po ziemi chodzą z trudnością.

V. Makaki. Postacią zbliżają się więcej do czworonożnych ogon mają zwykle dość krótki. Mieszkają w południowéj Azyi.

Magoty. Różnią się od Makaków przyrostem zamiast ogona. Należą do Afryki; ale znachodzą się także na pograniczu południowém Hiszpanii i w nieprzystępnych skałach Gibraltaru. Tylko te małpy zamieszkały Europę. Za młodu, można je łatwo różnych sztuk wyuczyć; ale równie jak Makaki, małpy te dziwaczą, a gdy się zestarzeją, są złe i milczące.

VI. Pawiany. Są najdziksze ze wszystkich małp tego pokrewieństwa, a po Orangutanach i Długorękich największe i najsilniejsze. Członki mają przygrube i chodzą zwykle na czterech. W skokach są zwinne, przesiadują zazwyczaj w górach skalistych, albo na pagórkach zarosłych lasem. Żywią się owocami i jarzynami jak Koczkodany, rabują ogrody i uprawne pola. Ich siła i dzikość czyni je niebezpiecznemi. Prawie wszystkie mieszkają w Afryce.

II. Bractwo. *Małpy nowego świata.* Okazaliśmy różnicę małp starego i nowego świata; ale ich obyczaje są głównie te same. Małpy nowego świata mieszkają w lasach najgęstszych i łażą po największych drzewach z zręcznością zadziwiającą. Wszystkie mają ogon bardzo długi, którym okręciwszy gałęź zawieszają się, jakby piątą ręką. Według tej różnicy ogona, małpy amerykańskie na dwie grupy podzielono. Te są:

1). Krętogony (Sapajous, Wikkelaffe, Callitrix). Ogon mają chwytający, i zwykle od dołu w jednej części długości nagi.

2). Kotomałpy (Sagouins, Sakis, Meerkatze, Pitheca). Ogon niechwytający i bez części nagiej. Krętogon jest zwinniejszy jak kotomałp i żyje prawie ciągle na drzewach. Grupa ta dzieli się na kilka rodzajów, z których jeden zwany *Krętogonem właściwym* ma ogon całkiem włosisty. Gatunek ten jest bardzo pospolity w Gujanie i Brazylii; sprowadzają go do Europy dla zabawy.

Inne Krętogony mają głowę piramidalną, twarz ukośną, szczękę dolną bardzo wielką—a kość pojęzykową potężną i osobliwszą. Kość ta tworzy skrzyneczkę o ścianach cienkich i sprę-

żystych, w której są dwa worki błoniaste, spółkujące z krtanią. Powietrze wchodząc do tych jam wzmacnia przerażający i chrapliwy głos tych zwierząt tak dalece, że wycie ich o pół mili słyszéć się daje; i z tej to przyczyny nazwano je *Wyjcami*. Wyją zwykle o wschodzie i zachodzie, albo przed burzą nadchodzącą. Są niezmiernie dzikie i trudne do ugłaskania. Znachodzą się w wielkich lasach Brazylii. —

3) Czepiaki (Atéle, Klammeraffe, Ateles), są to krętogony niemające wielkich palców u członków przednich.

Największa liczba kotomałp żyją w krzakach i nie są tak zwinne jak poprzedzające. Niektóre gatunki dopiéro zmierzchem wychodzą z ukrycia, a inne tylko nocą.

II. Pokrewieństwo. *Małpeczki.* Należą do nowego lądu i uważano je dość długo, jako należące do grupy małp; tymczasem małpeczki mniej się różnią od małp starego lądu, niżeli od amerykańskich. Jakoż w istocie mają tylko 20 zębów trzonowych, jak amerykańskie; są małe, postaci powabnej; głowę mają okrągłą, twarz płaską; nosdrza poboczne; nie mają natyłków nagich, a ogon niechwytający. U przednich członków wielki palec zaledwo przeciwległy, a wszystkie palce, wyjąwszy ksiuk u nóg tylnych, uzbrojone pazurami spiczastemi jak szpony. Łażąc po drzewach pomagają sobie pazurami jak wiewiórki, a dla budowy rąk nie mogą się chwytać gałęzi jak inne małpy, które słusznie czwororęcznemi nazwano. Żyją na drzewach, są wesołe, ale gniewliwe, wydziwiające i żywe.

III. Pokrewieństwo. *Małpozwierze. Cecha.* Wszystkie należące do tego pokrewieństwa mają ksiuki przeciwległe; ale w ogólności różnią się od małp i małpeczek postacią zbliżoną więcej do mięsożernych i urządzeniem albo liczbą zębów. Tą odróżniającą cechą, jest pazur śpiczasty u pierwszego albo dwóch pierwszych palców tylnych, gdy tymczasem u innych palców wszystkie paznogcie są płaskie.

Pokrewieństwo to składa się z kilku rodzajów, te są:

1) Małpozwierze właściwe. 2) Chudonogie (Loris, Gluppes) *3) Rękacze* (Tarsier, Fussthiere) i t. d.

Małpozwierz właściwy mieszka wyłącznie na wyspie Madagaskar, gdzie zdaje się zastępować poniekąd miejsce małp. Głowę ma śpiczastą jak Lis. — Mieszkańcy Madagaskaru wychowują go i wyuczają, jak u nas psy do polowania.

XV. ODCZYT.

Treść.

Rzęd drapieżników (Drapieżnych). Znamiona zwierzęce. Właściwości organizacyi. Podział na pokrewieństwa.

I. Pokrewieństwo: *Nagobłonne.* (Chéiroptéres; Nakthäuter, Chiroptera). Cecha zwierzęcą. *Bractwo: Nietopérzów.* (Chauve-Souris, Fledermaus). Właściwości organizacyi. Obyczaje. *Nietopérze owocożerne i owadożerne. Bractwo: Lotokotów* (Galéopithéques, Pelzflatterthier).

II. Pokrewieństwo: *Owadożerne.* Cecha zwierzęca. Organizacya i obyczaje *Jeżów* (Herissons, Igel, Erinaceus) *Slepuszonki* (Musaraigne, Spitzmaus, Sorex), *Kretów* (Taupe, Maulwurf, Talpa).

Rzęd drapieżnych. *Cecha zwierzęca.* Ten wielki oddział ssących obejmuje głównie drapieżne. Należą do nich zwierzęta dzikie i inne ssące, mające prawie taką samą organizacyą. Cechą odznaczającą drapieżne są pazury jak u dwuręcznych i czwororęcznych; mają wszystkie trzy rodzaje zębów, są żyworodne, lecz nie mają worka do umieszczenia młodych; ich palec wielki nie jest przeciwległy, jak u dwóch rodzajów poprzedzających.

Sposób życia największej liczby tych zwierząt wskazuje że ich jelita są mniejszej objętości i krótsze, niżeli u innych ssących żywiących się roślinami. Mięsożerne, ażeby broniącą się zdobycz schwytały i pożarły, muszą mieć szczęki silne: jakoż muszkuły, tych organów są potężne, i z tej to przyczyny głowę mają szeroką. W ogólności, ich szczęki są bardzo krótkie, a sposób wczłonkowania tych kości w czaszkę, wskazuje, że zęby ich uspo-

sobione do przecinania mięsa albo zgruchotania owadów, nie zaś do żucia, n. p. trawy albo korzeni. Sstaw szczęk jest poprzeczny i ściśniony jak zawiasa; dla tego poprzecznych ruchów szczękami odbywać nie mogą.

Zwierzęta te różnią się bardzo między sobą postacią i sposobem życia. Dzielą je na 3 wielkie pokrewieństwa; te są:

1. Nagobłonne, 2. Owadożerne, 3. Mięsożerne.

Cechy główne wskaże tablica.

		Pokrewieństwa.
Rzęd Drapieżnych.	Rodzaj skrzydeł utworzonych z fałdu skóry poczynającej się po bokach szyi, i rozpiętej pomiędzy cztérema nogami i ich palcami. Zęby trzonowe z koroną płaską albo najeżoną kolcami.	**I. Nagobłonne.**
	Nie mają skrzydeł po bokach ciała. Zęby trzonowe najeżone kolcami stożkowatemi	**II. Owadożerne.**
	Zęby trzonowe ostre.	**III. Mięsożerne.**

2) Pokrewieństwo: *Nagobłonne.* Po największej części zbudowane raczej do latania, niżeli do chodzenia; i w istocie u tych zwierząt ssących jako i innych które niemają prawdziwych skrzydeł, znajduje sie z obu stron ciała, błona lotna rozciągająca się od szyi do łap tylnych; zwierzę wyprężając tę błonę wprowadza ją w ruch członkami chcąc się unieść w powietrze z pewnej wysokości; urządzenie takie zastępuje miejsce spadochronu (parachute, Fallschirm).

Nie wszystkie te zwierzęta są zarówno do lotu usposobione, stósownie do tego odróżnienia można je rozłożyć na dwa bractwa, jak okaże tablica.

Pokrewieństwo Nagobłonnych.	Błona lotna przymocowana do palców nadzwyczaj długich.	*Nietoperze*
	Spadochrony utworzone z fałdu skóry boków, rozpiętej między łapami, ale mało między palcami, które są krótkie.	*Lotokoty.*

I. Bractwo *Nietoperzów. Cecha.* Osobliwsze te zwierzęta wydają się na pierwszy rzut oka, więcéj zbliżać do ptaków, niżeli do ssących; albowiem mają skrzydła i latają. Przypatrzywszy się jednak z uwagą budowie ich ciała, spostrzeżemy, że się różnią od innych ssących wielkiem przedłużeniem wszystkich części członków przednich. Kości tych członków, przedewszystkiem palców, są przedłużone, utrzymują błonę lotną, podobnie jak pręty kitajkę deszczochronu i są w istocie skrzydłami Nietoperza. Zresztą gdy zwierzę te organa rozepnie, służą mu do czołgania albo przyczepiania się do ciał sterczących; dla tego mają ksiuk wolny, uzbrojony pazurem haczykowatym; inne zaś palce, nadzwyczaj przedłużone, nie mają ostatniego członka, ani pazurów, i obwinięte są fałdem skóry, rozciągającej się od boków szyi do łap tylnych, a nawet i do ogona.

Tylne członki zachowały rozmiar należyty, ale są słabe; pięciopalczaste, a palce małe, równe, zakończone pazurami haczykowatemi. W czasie spoczynku wiszą pospolicie na dół głową, uczepiwszy się przedmiotu sterczącego pazurami nóg tylnych. Nietoperze lękają się światła i są zwierzętami nocnemi; w dzień spią w miejscach ciemnych albo jaskiniach, skąd wylatują ze zmierzchem. Podczas zimy wpadają w letarg. Oczy mają nadzwyczaj małe, ale uszy często bardzo wielkie. Czucie dotykania mają tak bystre, że oślepiwszy je nawet, nie zbłądzą w labyrryncie ustronia swego; albowiem za pomocą błoniastéj powierzchni skrzydeł, poczuwają wszelkie wrażenia poruszeń powietrza. Pożywienie ich jest rozmaite; nie wszystkie żywią się ciałami zwierzęcemi, chociaż do drapieżnych należą, jedne są owadożernemi, inne owocożernemi. —

I. Nietoperze owocożerne. Korony zębów płaskie, a drugi palec przedni i ksiuk uzbrojone pazurami; odkryto je dotąd tylko w Indyach i nazwano je *Upiorami* (Pterope, Rousette, Flatterthier, Pteropus). Jeden gatunek tych Nietoperzów „*Upiór czarny*“ wielki jak wiewiórka; a siąg jego skrzydeł blisko cztery stopy wynosi.

II. Nietoperze owadożerne. Zęby trzonowe najeżone sęczkami kończystemi (pointes coniques) zachodzącemi nawzajem.

Nie mają pazura u palca wskazującego (doigt indicateur). Znamy wielką liczbę tych zwierząt i przytaczamy następujące:

1) Nietopérze pospolite (Vespertilions, Fledermaus); konchy uchowe mają rozdzielone i mierne; nos bez nadrostu, gładki.

2) Wielkouchy (Oreillard, Langohr, Plecotus), ma konchy uchowe bardzo wielkie, wrównywające długości ciała, przy głowie zrosłe. Osiedla się w bliskości mieszkań ludzkich.

3) Podkowiec (Fer-à-cheval, Rinolophe, Kammnase), na nosie ma nadrost błonowy, niski, pozmarszczany w różne kształty, wyobrażające podkowę końską; znajduje się w kamieniołomach, pojedyńczo wiszący, w piwnicach i pieczarach podziemnych.

W Ameryce południowej, znajduje się Nietopiérz tak wielki jak sroka; ssie krew innych zwierząt w czasie ich snu. Nazywają go *Upiorem* (Vampire) i liczą do rodzaju straszydła. Jednakże podanie to może być przesadzoném.

II. Bractwo: Lotokotów. Lotokoty mieszkają na Archipelagu Indyjskim; członki mają połączone przedłużeniem skóry, rozciągającej się od szyi do ogona, i tworzącej spadochron, za pomocą którego mogą się chwilowo w powietrzu unosić, przeszkakując z gałęzi na gałęź. Żyją na drzewach i żywią się owocami.

III. Bractwo owadożernych. Pokrewieństwo to składa się z drapieżnych, których zęby trzonowe najeżone sęczkami kończystemi, — nie mają błony lotnej. Są to zwierzęta słabe i małe; w dzień ukrywają się w jamach albo norach, z których wieczorem wychodzą. Wiele z nich odbywają sen zimowy; żywią się owadami. (*)

(*) Letarg czyli sen zimowy podobny jest do stanu roślin w tej porze roku; a przyczyną jego najbliższą są zewnętrzne stosunki przyrody. Sen zimowy nie jest skutkiem indiwidualnego wyczerpania sił, ale utrzymuje życie tych zwierząt, które w tej porze nie mają pożywienia. Czucie zdaje się ustawać w czasie snu zimowego, zaś wewnętrzne organiczne życie, odżywianie i t. d. prawie się nie pojawiają. Jednakże zwierzęta w tém uspieniu organiczne czynności odbywają, dowodem jest ta okoliczność, że wykarmione w jesieni, obudziwszy się z wiosną, są nierównie chudsze i szczuplejsze.

Głównemi rodzajami tego pokrewieństwa są:

1) Jéże; 2) Slepuszonki; 3) Krety.

Pokrewieństwo owadożernych.

Chodzące; (łapy przednie zwykłe i uzbrojone małemi pazurami).	Ciało uzbrojone kolcami . .	*Jéże.*
	Ciało pokryte sierścią . .	*Ślepuszonka.*
Ryjące ziemię (łapy przednie budowy właściwej, uzbrojone są pazurami bardzo wielkiemi, i służą do grzebania w ziemi.		*Krety.*

1) Jéże. Zamiast włosów ciało najeżone kolcami, a skóra grzbietna opatrzona jest muszkułami takiemi, że zwierzę naginając głowę i łapy do brzucha, zwija się jakby w kulę najeżoną kolcami, i kolce swoje nadstawia broniąc się od napaści. Ma 20 zębów u szczęki górnéj, a 16 u dolnéj. Żyje w lasach i ukrywa się we dnie między korzeniami drzew starych. Mieszka w Europie, Azyi i Afryce.

2) Ślepuszonka jest bardzo małem zwierzątkiem, a zwejrzenia mysz przypomina: ciało ma pokryte sierścią, a po bokach ma po jednej wązkiej prędze z twardych włosów, pomiędzy któremi są gruzły wypuszczające ciecz woniącą jak piżmo; 18 zębów u górnéj, 12 u dolnéj szczęki. Mieszka w norach, które w ziemi wygrzebuje i żywi się robakami i owadami.

3) Krety. Są to zwierzęta głównie podziemne i grzebiące w ziemi, ciało mają krępe, pysk przedłużony i kończący się ryjakiem ruchomym, służącym do wiercenia w ziemi; członki przednie są bardzo krótkie, ale nadzwyczaj silne i szerokie, skierowane na zewnątrz i zakończone ogromnemi pazurami, stosownemi do grzebania. Za pomocą tych narzędzi wykopują w ziemi długie kanały z zadziwiającą zręcznością i szybkością. —

Małe nasypy z gruzów ziemi, które tak często na łąkach i polach spotykamy, zowią się kretowiskami, które te zwierzęta, grzebiąc pod ziemią, wyrzucają. Nie wychodzą prawie nigdy z swoich siedlisk labiryntowych; pożerają robaki i poczwarki (larves) owadów które tam znachodzą. Prowadzą życie w ciemnościach; oczy ich zaledwie spostrzedz można; jest gatunek kretów, całkiem ślepych. Mają po 22 zębów u każdej szczęki

Kret pospolity, pięknego czarnego koloru, znajdyje się we wszystkich urodzajnych okolicach Europy.

XVII. ODCZYT.

Treść.

Dalszy ciąg historyi Drapieżnych.

Pokrewieństwo *mięsożernych.* Cecha zoologiczna. Właściwości organizacyi. Podział na 3 bractwa.

1. Bractwo: *Nastopne* (Plantigrades, Sohlengänger). Cechy zwierzęce. Organizacya i obyczaje Niedzwiedziów. Borsuki (Blaireaux, Meles). Użytek ich skóry.

2. Bractwo: *Napalcaki* (Digitigrades). Cechy zoologiczne. Grupa Napalcaków robakowatych. Historya *Smierdzielów* (Moufettes, Mephitis, Stinkthier). *Łasice* (Putois, Wiesel, Mustela). *Gronostaje* (Hermines). *Kuny* (kuny pospolite, Martes, Marder). *Sobole* (Zibeline, Zobel). O Wydrach (Loutres, Otter). *Wydra pospolita i Wydra morska.* Rodzaj Psów. Historya i obyczaje niektórych ras (Wilk, Lis). Rodzaj *Wiwerrów* (Civette, Zibetthier). *Ichneumon* (Mangouste d' Egypte, Schlüpfthier, Herpestes). Rodzaj Hyenów. Rodzaj *Kotów* Obyczaje. (Lew, Tygrys, Lampart, Leopard, Ryś, Zbik).

3. Bractwo: *Ziemnowodnych* (Amphibies). Cechy zoologiczne. Obyczaje. *Foki* (Phoques, Robbes). *Morsy* (Morses, Wallros Trichetus).

Dalszy ciąg Drapieżnych.

3. Pokrewieństwo Mięsożernych. Wyraz „mięsożerne“ oznacza w ogóle wszystkie zwierzęta żywiące się mięsem, ale naturaliści ścieśniają znaczenie tego wyrazu i stosują go tylko do tego rzędu drapieżnych, który obejmuje Koty, Hyeny, Kuny,

Psy i t. p. i odznaczają się zębami zbudowanemi do rozdzierania i przecinania mięsa.

Zwierzęta te są w ogóle bardzo silne, szczęki mają mocne, a w każdej są dwa wielkie kły, długie i rozsunione, między któremi jest 6 siekaczy. Trzonowe są to ostre, to znów ostro sęczkowate, a nigdy niekończyste, jak u owadożernych. Jeden z trzonowych jest większy i ostrzejszy od innych; ten zowią zębem drapieżnym (dent carnassière); za tym zębem znajduje się jeden albo dwa zęby prawie płaskie, zaś między nim i kłami niestała liczba fałszywych trzonowych. Kształt i urządzenie tych różnych zębów są w stosunku drapieżności. Żyjące wyłącznie zdobyczą, mają zęby najostrzejsze, a szczęki najkrótsze (co powiększa siłę), tymczasem te, które się żywią roślinami i mięsem mają po większej części zęby sęczkowate (tuberculeuses); z budowy tych zębów wnieść można czy zwierzę jest mniej, czy więcej mięsożerne.

Należące do tego pokrewieństwa mają w ogóle łapy uzbrojone pazurami haczykowatemi do przytrzymania, a nawet do rozdzierania zdobyczy; pamiętajmy że obojczyków prawie całkiem niemają; ale kształt ich członków rozmaici się i jest w stosunku ze sposobem ich pochodu. Stosownie do tej cechy dzielą mięsożerne na trzy pokrewieństwa; te są:

1) *Nastopne.* 2) *Napalcaki.* 3) *Ziemnowodne.*

Mięsożerne mające łapy

- Zbudowane głównie do chodzenia.
  - Stopa całą długością dotyka się ziemi, dolna powierzchnia jest naga. — *Nastopne.*
  - Noga dotyka się ziemi tylko końcami palców; przyszwa w czasie chodu podniesiona. — *Napalcaki.*
- W kształcie wioseł, tak krótkich i tak osłonionych skórą, że służą tylko do pełzania; ale sa doskonałemi płetwami. — *Wodoziemne.*

I. Bractwo *Nastopnych.* Cechą zoologiczną tego bractwa jest, że mają po pięć palców u każdej nogi i opierają się całą stopą gdy zwierzę chodzi po ziemi albo stoi; dla tego te zwierzęta mogą stawać na łapach tylnych. Ruchy ich są po-

wolne. Równie jak owadożerne prowadzą życie podziemne i nocne, a w krajach zimnych odbywają sen zimowy. Rodzaje tego bractwa najgodniejsze uwagi są:

1) *Niedźwiedzie* (Ours, Bär, Ursus);
2) *Szopy* (Raton, Waschthier, Procyon);
3) *Borsuki* (Blaireaux, Dachs, Meles);
4) *Rosomaki* (Glutons, Vielfrass, Gulo).

Ich cechy wskaże tablica następująca:

Mięsożerne nastopne.

- Bez zęba drapieżnego wyraźnie odznaczonego w szczęce górnej, ale mały ząb w dolnéj; trzy wielkie stożkowate z każdej strony w każdej szczęce; ogon bardzo krótki. — *Niedźwiedzie.*
- Wielki ząb drapieżny, ostry w każdej szczęce, po nim następują:
  - Dwa zęby sęczkowate, przed niemi 3 fałszywe trzonowe; ogon długi, pysk krótki, palce bez błon. — *Szopy.*
  - Ząb sęczkowaty jeden:
    - Bardzo wielki w szczęce górnéj, u dołu mały; ogon krótki; palce połączone błoną wązką. — *Borsuki.*
    - mały w każdej szczęce; ogon mierny. — *Rosomaki.*

Nastopne. *Cecha.*

Niedźwiedzie są to wielkie a krępe zwierzęta, członki mają grube, ogon bardzo krótki, chód bardzo ciężki: ale są nadzwyczaj silne i rozropne. Budowa członków czyni je niezdolnemi do biegu, ale ułatwia im stawanie na tylnych łapach i wdrapywanie się na drzewa, które obejmują łapami. Niektóre są doskonałymi pływaczami; albowiem obfitość tłuszczu w ich ciele znajdującego się, ułatwia im poniekąd pływanie. Ze wszystkich mięsożernych są najmniej drapieżne, i najmniej pożywają mięsa; jakoż w istocie, budowa ich zębów jest prawie całkiem sęczkowata i więcej zastosowana do żucia owoców i korzonków, niżeli do rozdzierania i przecinania mięsa; dla tego żywią się wszystkiem (omnivores), ciałami zwierzącemi i roślinnemi; ale rośliny są ich zwyczajnem pokarmem. Lubią korzonki i owoce nadewszystko miód, który wybierają z ulów bez obawy ukąszenia pszczoły — chroni je od tego skóra twarda i jej pokrycie.

Pożerają także myszy, młode ptaki, jaja, nawet owady, ślimaki i robaki.

Największa ich liczba żyje w wielkich lasach, ale jest jeden gatunek, który zamieszkał nabrzéża i lody Morza biegunowego. Żyjący w lasach, ukrywają się w jaskiniach albo jamach, które wygrzebują pazurami; na zimę zasypiają w swojem samotném zaciszu, a jeżeli zima jest ostra, zostają przez całą porę pogrążone w głębokim letargu.

Najcelniejsze gatunki są:

1) Niedźwiedź brunatny. (Ours brun). Kuglarze wyuczają go dla zysku swego różnych sztucznych obrotów. Długość jego od 4 do 5 stóp sięga; wysokość, gdy stoi na czterech, przechodzi 3 stopy; sierść jego jest gęsta, gruba i długa; na pysku i na łapach krótka i czarna; brunatno kasztanowata na barkach, grzbiecie, udach i nogach; żółtawa po bokach głowy, na uszach i bokach brzucha. Dość często znachodzi się w Alpach, i na wszystkich górach wysokich i w wielkich lasach Europy; żyje samotnie i napada człowieka tylko w tenczas, gdy zostanie zaczepiony; w takim wypadku jest groźnym, i rzuca się na przeciwnika aby go udusić silnemi łapami.

2. Niedźwiedź biały (Ours blanc, Eisbär). Różni się postacią i kolorem futra. Stojąc na czterech, jest niski; jego ciało, szyja a osobliwie głowa, są dłuższe jak u wszystkich innych gatunków tego rodzaju; wnętrzne jego pyska jest całkiem czarne. Mieszka w okolicach lodowatych północnej półkuli; pożéra ryby, młode ziemnowodne zwierzęta, i młode pryskające; cokolwiekbądź, nie jest głównie drapieżnym i może się łatwo przyzwyczaić do chleba. Pływa nadzwyczaj zręcznie, a nawet nurkuje dobrze; czasami spotkać je można w dość licznych gromadach; tymczasem inne niedźwiedzie żyją zawsze samotnie, jednakże zgromadzają się znaglone potrzebą schronienia się na zimę. Szukają przytułku w rozpadlinach skał, a nawet w kupach lodu, i nie przysposobiając sobie legowiska zasypiają, ogromnemi massami śniegu przywalone: przez cały styczeń i luty pogrążone są w głębokiém uspieniu.

Mięso i słonina niedźwiedźa są jadalne; ze skóry robią krzesła, bóty, podeszwy i rękawice; ze ścięgnów, szewską dratwę.

Niedźwiedźie w Polszcze. Są też i w Polszcze Niedźwiedźie kasztanowate, rude, czarne i jeszcze mniejsze z włosami białawo-śrebrzystemi. Małe, kasztanowate zowią po naszemu Bartnikami; większe, a czarne na Litwie znane są pod nazwiskiem Mrowiarzów. W południowej stronie Galicyi, w pobliżu gór karpackich, w gęstych lasach, znajdują się jeszcze Niedźwiedźie. Wielkie są sroższe, łowią dzikie zwierzęta dla pożywienia swego, duszą konie, woły, i t. d. Bartniki są mniejsze, lubią miód i wybierają takowy z barci.— Niedźwiedź da się w prawdzie ugłaskać, jednak na uwiązaniu trzymać go trzeba. Na Litwie uczono ich dawniej różnych obrotów, a Cygani, przygrywając, wodzili je ze sobą z miejsca na miejsce po kraju, nawet i za granicę, dla wyłudzenia grosza lekkim sposobem — dziś ten zwyczaj podobnoś już ustał. Polują na niedźwiedźia strzelbami, napędziwszy go ogarami; jeżeli go nie ubiją na miejscu, trzeba sie z nim mierzyć i kordelasem go ugodzić. Łowią się też żywcem. Futra niedźwiedźie są mocne, trwałe, ciepłe, ale dość ciężkie. Służą nie tylko do podszycia odzienia, ale jako pokrycie na konie, podnóża, a wojownicy nasi dawniej na skórach niedźwiedźich sypiali. Sadło używają do lekarstw zewnętrznych, przeciwko rwaniu członków i t. p. Ubożśi jedzą niedźwiedźie mięso, ale jest niestrawne; tylko jego łapy tłuste nawet na wymyślnych stołach dają.

3) Szopy, bardzo podobne do małych niedźwiedźi ale mają długi ogon, te same skłonności co i Niedźwiedźie i są drapieżniejsze; mieszkają w lasach Ameryki; w drzewach wypruchniałych, karmią się kukurudzą, kasztanami, winogronami i t. d. pożerają także ptactwo, ryby, jaja, ostrygi i t. d. które łapam wprzódy obmywają. Mięso ich jest jadalne, futro mają piękne i ciepłe, a sierść ich używają kapeluszniki. —

4) Borsuki są zwierzętami nocnemi, chód mają pełzający, ogon bardzo krótki, palce głęboko w skórze, worek pod ogonem z którego się wysącza ciecz tłusta i smrodliwa. Żywią się owadami, robakami, jajami, myszami i roślinami. Odbywają sen zimowy w nórach które same wykopują. Dla grubości sierści robią z ich skóry torby myśliwskie i ozdoby do chomont.

5) Rosomaki bardzo podobne do Borsuków, ale są śmiałe i drapieżniejsze. Rzucają się nawet na dużą zwierzynę, zażerają sarny, i t. d. Futro ich jest dosyć piękne.

II. Bractwo: *Napalcaki*. Mięsożerne Napalcaki chodzą na końcach palców, podnosząc przyszwę (tarse), a bieg ich jest lekki i rączy. Odpowiednio do budowy ich zębów dzielą je jak następuje.

Mięsożerne Napalcaki.

- Trzy w górnej, cztery szczęce; pazury kończyste. — *Kuny.*
- Zęby trzonowe fałszywe liczniejsze w szczęce dolnej, niżeli górnej.—Ogon okrągły.
  - Pazury kończyste; trzy czwartych części długości palców są błonami połączone.
  - Dwa w górnej, a trzy w dolnej. — *Łasice.* 7*
- Ząb szczękowaty za każdym zębem drapieżnym
  - Pazury łap przednich długie i zbudowane do grzebania w ziemi. — *Smierdziele.*
- Mające jeden albo dwa zęby szczękowate za drapieżnym zębem, w szczęce dolnej.
  - Zębów trzonowych fałszywych po 3 w każdej szczęce (z każdej strony); palce błoną całkiem spięte; ogon spłaszczony poziomo, przy nasadzie gruby, ku końcowi coraz szczuplejszy. — *Wydry.*
- Dwa zęby szczękowate za drapieżnym — u szczęki górnej; jeden ząb szczękowaty za zębem drapieżnym u szczęki dolnej; język szorstki; pazury do połowy wysuwalne. — *Wiwery.*
  - Dwa szczękowate (tuberculcuses) w górnej i dolnej; język gładki; pazury niewysuwalne, łukowate, ostre. — *Psy.*
- Niemające zębów szczękowatych za drapieżnym w szczęce dolnej.
  - Trzy zęby trzonowe fałszywe w każdej szczęce; język szorstki; pazury krótkie i urządzone do grzebania. — *Hieny.*
  - Dwa zęby trzonowe fałszywe u każdej szczęki—pazury wysuwalne. — *Koty.*

Rożnice tych rodzajów można wytknąć także na zasadzie innych znamion, w prawdzie mniej ważnych, ale łatwiejszych do spamiętania. Tablica następująca przedstawia treściwie te podrzędne cechy:

Napalcaki mające

- Pazury niewysuwalne. Palców
  - Wszędzie po pięć
    - Wolnych na końcu. Pazury.
      - Kończyste i nie zbudowane do grzebania.
        - Trzy w górnéj, a cztery w dolnej szczęce z każdej strony. — *Kuny.*
      - Zęby fałszywe trzonowe
        - Dwa w górnej, a trzy w dolnej z każdej strony — *Łasice.*
      - Długie, tępe i zbudowane do grzebania. — *Smierdziele.*
    - Całkiem błoną spięte . . . . . *Wydry.*
  - Pięć u przednich, a cztery u tylnych . . . . . *Psy.*
  - Po cztery wszędzie . . . . . *Hieny.*
- Na pół wysuwalne. Woreczek woniący pod nasadą ogona . . . . . *Wiwera.*
- Wysuwalne. Nie ma woreczka woniącego . . . . . *Koty.*

Napalcaki mające tylko jeden ząb sęczkowaty w każdej szczęce, stanowią małą grupę naturalną, pod: nazwą Mięsożerne robakowate (carnivores vermiformes), z przyczyny że mają ciało długie, cienkie (wysmukłe) i niskie na łapach. Są pięciopalczaste, i wydają mniéj więcej mocniejszą woń, którą wyziewa ciecz nieprzyjemnego zapachu, wydzielana dwoma gruczołami, znajdującemi się blisko otworu odchodowego.

Chociaż małego wzrostu, zwierzęta te są jednak bardzo krwiożercze; a dla wysmukłości ich ciała mogą przesuwać się przez najmniejsze otwory.

Dzielą się jak wiemy na: *1) Łasice; 2) Kuny; 3) Smierdziele; 4) Wydry.*

1. Łasice. *Cecha.* Są najdrapieżniejsze ze wszystkich. Odznaczają się ciałem wysmukłem, a krótkiemi nogami; mają głowę zaokrągloną, pysk krótki; uszy zaokrąglone, więcej szerokie niżeli wysokie; język okryty brodawkami szorstkiemi; futro piękne i miękkie; ogon długi, a z każdej strony otworu odchodowego dwa gruczoły wydzielające materyą lepką i nieprzyjemnie woniejącą. Prowadzą życie samotne, nocne.

1. Łasica pospolita jest brunatna, ma boki żółtawe, i plamy białe na głowie. Jest postrachem kórników i królikarni. Na łup wychodzi tylko nocą. Wkrada się zręcznie do ptasiarni, gołębników i wyrządza wiele szkody; ugryza albo druzgota głowy ptactwu, potem je unosi po jednemu do swego składu. Jeżeli przesmyk jest za ciasny, zjada mózg, a porywa głowę. Łakoma jest na miód, w zimie napada ule i wypędza z nich pszczoły. W mieście żyje rabunkiem; na wsi, polowaniem; osiedla się w norach królików, w szczelinach skał, w pniach wydrążonych drzew, skąd w nocy wychodzi; odszukuje gniazda kuropatw, skowronków, i przepiórek i łazi także po drzewach, aby je schwytać; czatuje na szczury, krety, myszy leśne, i toczy nieustającą wojnę z królikami, które nie mogą umknąć, ponieważ łasice z łatwością w ich nory się zakradają. Znajduje się w naszem podniebiu, a nawet i w Szwecyi.

2. Łasica afrykańska (Furet, Frettchen, Furo) bardzo podobna do poprzedzającej; ojczyzną jej Barbarya; w Hiszpanii, Francyi znachodzi się po domach. Zwierzę to, twierdzi Buffon, jest

naturalnym i śmiertelnym nieprzyjacielem królików. Jeżeli młodej łasiczce, która jeszcze królika niewidziała, pokażemy zabitego, rzuca się na niego z wściekłością i kąsa go zjadliwie; jeżeli królik jest żywy, chwyta go za szyję, za nos i wysyssa krew. Puszczając łasice do norów króliczych, trzeba jéj założyć kaganiec, aby nie dusiła królików i napędziła je w nastawione sieci, któremi wyjście przykrywają.

3. Łasica perewiaska (Putois de Pologne, Wormlein, Mustela sarmatica) znajduje się dosyć często na Wołyniu, i między rzekami Wołgą i Donem, podobna jest do tchórza, ale mniejsza. Żywi się szczurami, myszami i ptactwem. Futro ma piękne i drogie. Włos ma czarny, lśniący na głowie, biały około pyska, uszu i na czole, zresztą w centki brunatne i żółte, które zimą bieleją. Wspomniemy tu jeszcze o *Gronostaju* (Rosselet, Hermelin, Erminea). W zimie ma futro białe, a koniec ogona czarny i nazywa się Gronostajem; w lecie jest pięknego koloru brunatnego i białawo żółtawego od spodu, koniec ogona zawsze czarny. Przebywa w bliskości mieszkań, w Rosyi, Syberyi, Norwegii; futro jego używają najczęściej do purpury, a w krajach najdalej na północ położonych, jest bardzo wysoko cenione, z przyczyny uderzającej białości; w krajach umiarkowanych włos Gronostaja zachowuje zawsze barwę żółtawą.

II. Kuny *(Martes)* **właściwe** bardzo podobne do Łasic, ale różnią się od nich dłuższym pyskiem i językiem pokrytym brodawkami miękkiemi.

Liczne ich gatunki znachodzą się w nowym i starym świecie. Przytoczymy tu:

1) Kunę pospolitą (Marte commune) z żółtą plamą pod szyją; jest ona trochę większa od Łasicy białoszyi. Żyje w lasach, a unika miejsc zaludnionych i pół otwartych: niszczy wiele czworonożnych młodych, a osobliwie ptaków; wybiera jaja z gniazd usłanych na wysokich drzewach. Ma się znachodzić także w Ameryce północnéj.

2) Białoszyja (Fouine, Hausmarder) u spodu gardła brunatna, a szyję ma białawą, prawie 16 cali długa. Znachodzi się w lasach i zbliża się często do pomieszkań, gdzie nawet przesiaduje. Ale jest gościem niebespiecznym dla korników i bażantarni, morduje wszystko co tylko dosięgnąć zdoła i unosi do swojej jaskini, pożera także chciwie jaja, łapie myszy, szczury i ptaki w gniazdach; lubi miód i siemię konopne.

3) Sobol (Martes zibeline, Zobel) bardzo podobny do poprzedzającej wzrostem i kolorem. Mieszka w północnych krajach Azyi i Europy; futrem jego znaczny prowadzą handel; zimowe jest bardzo poszukiwane; polowanie na Sobole jest bardzo uciążliwe.

III. Smierdziele (Mouffete, Stinkthier, Mephitis). Mieszkają w Ameryce w norach, które sobie same grzebią. Żywią się robakami, owadami, młodemi ptakami i małemi zwierzętami. Smród które na około siebie rozsełają jest nieznośny; pochodzi on z gruczołów które mają przy otworze odchodowym.

IV. Wydry (Loutre, Otter, Lutra) mają odrębną fizyonomją; głowę szeroką i spłaszczoną, ciało przysadkowate; język nieco szorstki, palce uzbrojone pazurami krótkiemi, ostremi, i w całéj długości błoną spięte; dla tego są pływaczami; ogon ich jest poziomo spłaszczony; futro mają podwójne; sierć jest długa, lsniąca i grubsza na końcu niżeli u podstawy; wełna jest krótsza, jest jej więcej i tworzy futro gęste i bardzo miękkie. Żywią się głównie rybami i mieszkają w pobliżu wody albo na brzegach; w dzień ukrywają się, a w nocy na żér wychodzą. Ich gatunki znachodzą się prawie we wszystkich częściach ziemi.

1) Wydra pospolita długa na dwie stopy; myśliwi i kuśnierze dobrze ją znają; żyje koło rzek i stawów zarybionych, gdzie wiele szkody wyrządza. Palce ma spięte błoną do pływania, a ogon spłaszczony.

2) Wydra morska dwa razy większa, futro ma czarniawe, błyszczące jak aksamit, i prawie najkosztowniejsze. Anglicy i Rossyanie poszukują ją na północy Morza Spokojnego i wywożą rocznie wielką liczbę skór do Chin i Japonii. Gatunek ten mieszka na Kamczatce, Ameryce północnej i na niektórych wyspach przyległych. Przesiaduje nad brzegami morza.

Druga grupa mięsożernych Napalcaków. Dwa zęby sęczkowate za zębem drapieżnym w szczęce górnej. Tu na-

leżą zwierzęta mniej groźne; są wzrostu dość wielkiego, ale ich odwaga nieodpowiada ich budowie; najczęściej żywią się trupami.

V. Psy i Lisy. *Cecha.* Wszystkie te zwierzęta mają trzy fałszywe trzonowe zęby u góry, cztery u dołu i dwa sęczkowate za każdym drapieżnym; język gładki, miękki; są pięciopalczaste z przodu, czteropalczaste z tyłu; pazury usposobienie do grzebania; wzrok mają bystry, powonienie bystre, słuch bystry; jedzą rośliny zmieszane z pokarmem zwierzęcem, lubią zepsute mięso. Wzrostu są miernego, a układ i proporcya ich członków zapowiada siłę i zręczność.

Podrodzaj Psów właściwych obejmuje Psy zwyczajne i różne gatunki Wilków; różnią się od Lisów ogonem, który u tych ostatnich jest dłuższy, zwisły i kiściasty; kształtem pyska i szczególnem urządzeniem źrenicy. U Psów jako i innych dziennych zwierząt, otwór źrenicy jest okrągły; tymczasem u Lisów źrenica, ulegając działaniu światła, ściąga się i przybiera kształt szpary; właściwość ta jest chrakterystyczna u zwierząt nocnych.

Pies domowy różni się od innych gatunków tego rodzaju ogonem w górę zakręconym i rozmaici się nieskończenie co do wzrostu, koloru i jakości sierści. Zwierzę to przychodzi na świat ślepe i dopiero dziesiątego albo dwunastego dnia przeziera. Żyje 14 lub 15 lat; czasami do 20; wiek jego po zębach oznaczyć można; te są za młodu białe, ostre i kończyste: z wiekiem tępieją, czernieją i stają się nierównemi.

Psy są żarłoczne i łakome; tymczasem dłuższy czas bez żywności obejść się mogą. Przestają na jakimkolwiek pożywieniu chociaż lubią mięso, a szczególnie ścierwo (padło). Żołądek ich trawi bardzo dobrze nawet kości najtwardsze. W biegu Pies jest bardzo szybki i wytrzyma dość długą drogę. Dziurki (pores) jego skóry bardzo są ściśnione, dla tego nie poci się nigdy, nawet w czasie najgorętszym; ale gdy jest mocno zgrzany zieje wywieszając język; pływa dobrze i rzuca się na wodę bez narażenia się; pije, chłepcąc. Wielka bystrość powonienia u niektórych ras, jakiej u żadnego gatunku innych zwierząt nienapotykamy, nie wyłączając nawet człowieka, ułatwia mu rozpoznanie

przedmiotów. Bystrość tego zmysłu daje się najwięcej spostrzegać na polowaniu, gdy goni lub ściga zwierzynę. Nawet po upływie 24 godzin idzie za śladem i odszukuje legowisko zwierza. Dwie są główne rasy Psów służących do polowania, do jednej należą Psy wyuczone do gonienia i ścigania zwierząt; do drugiej, do przytrzymania tychże.

Najużyteczniejszem zwycięztwem człowieka jest to, które odniósł nad Psem; cały gatunek jest naszą własnością, i dziś nieznany nam jest nawet pierwotny stan jego. Psy dzikie, które tu i owdzie napotkać można, należą do rasy domowej, która odzyskała swą niezawisłość od kilku pokoleń, a tém samém i cechę gatunku pierwotnego. Przyczyny równie ważne jak te które zawisły od wpływu klimatycznego, od żywności i t. d., są zaledwo dostateczne, ażeby wyjaśnić te liczne odmiany którym uległ Pies domowy, a które urozmaiciły jego rasy. Mniemano, że Psy nasze różne miały pochodzenie, które dziś już rozpoznać nie można, z przyczyny pomieszania ras. Inni sądzą że jest Wilkiem, inni że Szakalem ugłaskanym; tymczasem Psy zdziczałe na wyspach odludnych, nie są do nich podobne. Jarocki w swojej historyi naturalnej (stron. 181. Tom I. Zoologii) o Psach tak się wyraża: „Są przemyślne, pojętne, roztropne, a z wszystkich zwierząt najprzychylniejsze człowiekowi. Pilnują jego majątku, towarzyszą mu w podróżach, dopomagają na łowach. Łajane od swego pana, czołgają się przed nim na brzuchu. Bite, skowyczą. Przestraszone wydają głos nukliwy i tuląc pod siebie ogon, uciekają. W wielkiej radości skaczą i skomlą. W smutku i tęsknocie wyją i podnoszą pysk do góry. Gościa przybywającego witają szczekaniem. Pochlebiając się ruszają ogonem, pieszcząc się liżą, i t. d.“

Psy dzikie i Psy u ludów mało ucywilizowanych, n. p. u mieszkańców Nowej Holandyi, mają uszy proste; stąd wnioskują że rasy europejskie najwięcej do pierwotnego wzoru zbliżone.

1) Pies owczarski albo *Kundel.* (Chien de berger, Schäferhund, Canis pastoralis). Jest miernego wzrostu, uszy ma krótkie, a proste — ciało okryte włosem długim, wyjąwszy pysk; jest czarny albo ciemno brunatny. Najwięcej ma instynktu do pilnowania trzody.

2) *Pies lapoński* i *eskimski* podobny do pasterskiego, mieszka w krajach położonych najwięcej na północ Europy, Azyi i Ameryki, używają go jak bydło do pociągu; zaprzęgają ich po pięć i dziesięć (czasem więcej) do sanek lekkich, uplecionych z łoziny, i napędzają je tak spiesznie, że czasem w jednym dniu 25 mil ubiegną.

3) *Pies Nowej Holandyi* (Chien de Hollande, Neuholländ discher Hund, C. Dingo). Budowa jego ciała jest prawie ta sama jak psa owczarskiego. Maści zwykle białej, w czarne plamy, wzrost ma dość wysoki, ciało wysmukłe. Jest zręczny, zwinny i potężniejsze ma muszkuły od Psów innych ras. Przywięzuje się bardzo do swego pana, i jest nieprzystępnym dla obcych. Odznacza się błoną spinającą jego palce prawie do połowy ich długości, rzuca się bez obawy na wodę i pływa z łatwością — woda zdaje się być dla niego drugim elementem. W niektórych okolicach używają go do ratowania tonących.

4) *Pies-wilk* (Chien - loup,) różni się od psa pasterskiego sierścią pokrywającą wszystkie części głowy i ogonem bardzo podniesionym; jest zwykle maści białej, czarnej albo płowej. W niektórych krajach używają go do pilnowania trzody.

5) *Pies łowiecki.* Tu należy Ogar gończy. (Chien courant, Jagdhund, C. Sagax). Maści białej, czarnej, płowej, a czasem pstrokaty; ciało jego długie; ogon ma podniesiony, sierść gładką. Na polowaniu wypłasza zwierzynę z ukrycia i goni zające, sarny i dziki i t. d.

6) *Jamnik albo Taks* (Basset, Dachshund C. Vertagus). Rasa ta ma nogi zawsze bardzo krótkie, niekiedy proste, częściej krzywe; uszy szerokie, długie i obwisłe. Pospolicie służą w myślistwie do wypędzania z jam Lisow i Borsuków.

7) *Wyżeł* (Braque) mało się różni od gończego pospolitego; pysk ma krótszy, uszy krótsze, nogi dłuższe, a ciało grubsze.

8) *Chart* (Levrier, Windspiel, C. Leporarius) nadobnego kształtu, niegdyś zwyczajny towarzysz szlachty, odznaczającej się dawnemi czasy swemi rnmakami, sokołami i chartami. Ciało ma długie, wysmukłe, głowę kształtną i przydługą, oczy wielkie,

ogon długi, zęby śpiczaste i bardzo białe, piers szeroką, nogi przednie i tylne długie i proste. W biegu jest lekki i rączy, przewyższa w tym względzie wszystkie psy; a zdatny do polowania w 12tym miesiącu. Poluje nie węchem, ale okiem — spostrzegłszy zwierzę puszcza się za niém i ściga.

9) *Brytan* (Dogue, Bullenbeisser, C. mollosus) — Wielki, silny, sierść ma gładką, pysk krótki, ciało grube. Ze wszystkich ras psów najmniej roztropny. Jeszcze większy jest Brytan angielski do szczwania Niedźwiedźi, Dzików i t. d. w myślistwie używany.

5 *Wilk pospolity* (Loup commun, Wolf, Lupus) jest innym gatunkiem podgatunku Psa; różni się od Psa domowego ogonem, który jest prosty i niepodniesiony; uszy ma także proste, futro płowe; jest wzrostu naszych największych Psów, i podobny do kundysa; żyje w wielkich lasach samotnie i skupia się z innemi gdy go głód przyciśnie. Jest bardzo silny, zręczny i uzbrojony do napadu i zwyciężania ofiary, nie da się nigdy ugłaskać, a choć od młodości chowany i pielęgnowany, gdy dorośnie, powraca do stanu dzikości i drapieżności. Są cztery gatunki Wilków, z których dwa żyją w Europie, jeden w Azyi i w Afryce, a jeden w północnej Ameryce, gdzie się często znachodzą i białe Wilki, tu i owdzie czarne, a nawet i w Pyryneach.

Wilki są bardzo żarłoczne, w niedostatku napadają nawet zwierzęta domowe, jako owce, jagnięta, nawet i psy; a w ostateczności, rzucają się na swój własny gatunek, i wyrządzają wielkie szkody. Napadają kobiety, dzieci i t. d. zapychają żołądek chwastami i ziemią gliniastą, jednak są bojaźliwe, lękają się ognia i brzęku.

Mieszkają w całej Europie. Futro ich służy na wilczury, czapki, pokrycia i t. d. a wszędzie gdzie tylko sie pojawią, są prześladowane i wytępiane —

6. *Szakal czyli Wilk złoty* (Chacal ou loup doré) znajduje się w okolicach gorących Azyi i Afryki, jego obyczaje i budowa więcej podobne są do Psa domowego niżeli do Wilka pospolitego. Dają się ugłaskać.

Druga grupa rodzaju Psów obejmuje Lisy (Renard,

Fuchs, Vulpes). Zęby tak samo zbudowane jak u Psów; ale głowę mają szerszą, pysk śpiczastszy, ogon dłuższy i kiściastszy, źrenice we dnie nakształt szczeliny. Lisy są zwierzętami nocnemi, grzebią sobie nory, rozszerzają zapach smrodliwy, i napadają tylko słabsze zwierzęta. Ich gatunki znajdują się wszędzie; w zimnych krajach futro ich jest bardzo poszukiwane. Żyją od 13 do 14 lat.

1) Lis pospolity (Rènard ordinaire) znachodzi się w całéj Europie i jest rudowłosy. Wszyscy go znają jako zwierzę chytre i zręczne. Osiedla się zwykle na kraju lasów, i w bliskości folwarków. Jeżeli się dostanie do kórnika, dusi drób, składa go w pewnej odległości, potém znów wraca, zabiera resztę i unosi, zmieniając przezornie miejsce. Tak czyni na kilka zawodów. Jeżeli napotka ptaki w sieć schwytane, porywa je zręcznie i unosi do nory swojéj. Jest łakomy, poprzestaje na wszystkiém. Zgłodzony, chwyta szczury, myszy, węże, ropuchy, jaszczurki, owady, pożera nawet rośliny. Lisy żyjące w pobliżu morza żywią się muszlami rozmaitemi.

VI. Rodzaj Wiwerrów (Civette) obejmuje nietylko Wiwerrę pospolitą, ale *Genety* (Genetkatze, Genette, Genetta) *Ichneumona* i inne drapieżne, które, jak się zdaje, stanowią przejście między Psami i Kotami. Podobnie jak Koty, Genety mają język szorstki a pazury w czasie pochodu wysunięte tak, że widać zawsze końce spiczaste. Wszystkie mają pod ogonem woreczek mniéj więcéj głęboki, w którym znajduje się materya tłuszczowa zapachu uderzającego.

1. Wiwerra pospolita. Koloru popielatego, z białemi plamkami, niekiedy w pasy, jak niektóre gatunki kotów. Zapach wychodzący z woreczka tłuszczowego jest tak mocny, że się wszystkim częściom ciała udziela i zachowuje w skórze, długi czas nawet po zdięciu jéj z zwierzęcia. Chociaż pochodzi z krajów gorących: z Gwinei i środkowéj Afryki, Wiwerra żyć może w krajach umiarkowanych i zimnych. Znaturalizowano ją w Hollandyi gdzie mieszkańcy prowadzą znaczny handel jej wonią, której ilość zawisła od żywności; im obfitsze jest pożywienie tém więcej woni wydaje. Mówią że po rozdrażnieniu zwierzęcia jest jéj najwięcéj.

2. Geneta (Genette) ma wiele podobieństwa do Wiwerry; jest koloru siwego, z plamkami brunatnemi i czarnemi, pysk czarniawy, z białemi plamami na brwiach, na policzkach i z każdej strony końca nosa, ogon w pierścienie czarne i białe. Znachodzi się zacząwszy od Francyi południowéj aż do przylądku dobréj Nadziei. Jej ogon jest ważnym przedmiotem handlu. Podobnie jak Wiwerra ma woreczek, w którym się woń znajduje. Oczyszcza domy ze Szczurów i Myszy, które jéj zapachu znieść nie mogą.

3. Ichneumon (Szczur Faraona, Mangouste d' Egypte, Schlüpfthier, Herpestes) należy także do rodzaju Wiwerrów; różni się od nich tém, że ma większe oczy, z źrenicą przedłużoną poprzecznie i może je zasłaniać całkiem powieką zasuwalną. Większy jest od naszych kotów, wysmukły jak kuny i koloru siwawego — Egypcyanie czcili go jak bóstwo. To co mówią o jego potyczkach z krokodylem, jest bajeczne. Temperament ma łagodny i bojaźliwy, i niesie Egypcyanom wielką przysługę, ponieważ niszczy jaja krokodylów — zresztą żywi się rożnemi małemi zwierzętami. Wychowany w domu, wytępia Szczury i Gady krajowe.

Trzecia grupa Mięsożernych Napalcaków (Digitigrades) obejmuje zwierzęta tego bractwa które nie mają małych zębów, za wielkim zębem trzonowym w dolnéj szczęce. W tej grupie znajdują się zwierzęta najgroźniejsze, najdrapieżniejsze i najpotężniejsze; dzielą je na dwa rodzaje: *1) Hieny*; *2) Koty.*

VII. Hieny różnią się od rodzaju kotów tém, że są cztéropalczaste, mają pazury do grzebania, nie podnoszące się nigdy w czasie pochodu, a zęby tak silne, że łamią najtrwadsze kości zdobyczy; język szorstki, powonienie bardzo czułe, ogon krótki i zwieszony, pod otworem odchodowym woreczek, w którym narząd gruczołowy oddziela materyę lepką, bardzo nieprzyjemnie woniejącą.— Futro mają szorstkie, składające się z sierści długiej, tworzącej grzywę na grzbiecie. Dziwny jest ich chód, tylne nogi mają krótsze od przednich, dla tego przód stoi wyżej, niżeli zad. Są zwierzętami nocnemi, nadzwyczaj żarłocznemi i mieszkają w jaskiniach. Żywią się przedewszystkiem trupami, które wygrzebują z grobów —

1. Hiena pospolita pochodzi z Turcyi Azyatyckiej, z Syryi

i niektórych okolic Afryki. Jest wzrostu wilka i na pierwszy rzut oka doń podobna. Futro ma szarawo brunatne w promienie białe. Głowa zwykle nachylona, grzbiet wzniesiony jak u świni, sierść długa, zwisła z obu boków. Krzyk tego zwierza jest osobliwszy; zaczyna głosem któryby za jęk człowieka poczytać można, a kończy krztuszeniem się, podobnie jak gdyby się kto wytężał do wymiotów.

VIII. Koty. *Cecha.* Tak nazywają naturaliści nietylko Koty zwyczajne, ale Tygrysy, Lwy i t. d. Wszystkie są mięsożerne i mają najmocniej uzbrojone szczęki, które poruszają nadzwyczaj silne i krótkie muszkuły; dwa zęby trzonowe fałszywe w dolnej i górnej szczęce, po tych następuje jeden bardzo wielki drapieżny; pazury wysuwalne, łukowate, ściśnione, bardzo ostre, i w skórze ukryte w czasie spoczynku. Są pięciopalczaste u przednich, czteropalczaste u nóg tylnych; słuch mają nadzwyczajny, i zmysł ten jest u nich najbystrzejszy. Zdaje się, że wzrokiem nie sięgają na wielkie oddalenie, ale widzą dobrze w nocy i we dnie; ich źrenica się rozszerza i ściąga według mocy światła; u niektórych jest przedłużona prostopadle, u innych okrągła. Nim jedzą, wąchają pożywienie, toż samo jeżeli z jakiej przyczyny doznają niepokoju. Ich język bardzo szorstki. Futro mają w ogóle miękkie, delikatne, i cała powierzchnia ciała jest czuła; a nadewszystko wąsy. Zwierzęta należącę do rodzaju Kotów znajdują się prawie na całej kuli ziemskiej; a ich obyczaje wszędzie podobne. Obdarzone siłą wielką, nie napadają na inne zwierzęta otwarcie: chytrość i podstęp kierują ich ruchami. Nie ścigają nigdy zdobyczy; ale zaczajone zwykle w krzakach gęstych, blisko źródeł, czekają na zwierzęta, które przychodzą dla napoju i rzucają się na nie jednym skokiem.

1. Lew jest największym ze wszystkich kotów; blisko 8 stóp długi, a 3 wysoki, (ogon 4 stóp): maść żółta; samce mają grzywę w około szyi i barków, i kosmyk na końcu ogona. Jest najsilniejszym między drapieżnikami; postawę ma wspaniałą, spojrzenie dumne, chód szlachetny i poważny. Jednem uderzeniem nogi łamie krzyże koniowi; a zamachem ogona najsilniejszego obala człowieka. Doraźnym skokiem przerzuca się o 30 stóp i największego wołu bez natężenia daleko wlecze. Dawniej

we wszystkich trzech częściach mieszkający, zdaje się dziś znachodzić tylko w Afryce, a w Azyi aż do Eufratu, mianowicie: w Arabii i w Indostanie. — Ryk jego donośny, odbija się między górami jak huk grzmotów w oddali. W napadach wściekłości ryk jego jeszcze przeraźliwszy; ale krótki, przerywany, powtarzający się. Strasznym jest, go tując się do walki: uderza się po bokach ogonem; grzywa się najéża i osłania mu głowę, wszystkie muszkuły drgają; jego brwi ogromne zasłaniają źrenicę; wyszczérza kły straszne, wysuwa język i pazury prawie tak długie, jak palce. — Zbliżenie się do niego w takim stanie, ściętoby krew w żyłach najzuchwalszego człowieka. Wyjąwszy Słonia, Nosorożca, Tygrysa i Hipopotama, żadne inne zwierze nieośmieliłoby się stanąć z nim do walki. Zwierzę przez niektórych uazwane Lwem amerykańskim, jest innym rodzajem kota, pod nazwą *Kuguar* (Cougouar, Puma Kuguar, Concolor, amerikanische Löwe)

2. Tygrys królewski albo Tygrys wschodni jeszcze groźniejszy od Lwa; bo równy mu jest co do siły i wzrostu, a przewyższa go dzikością; jego sierść jest krótka i żółta w promienie poprzeczne i czarne. Mieszka w Indyach i dopuszcza się okropnych spustoszeń.

3. Jaguar (Jaguar, amerikanische Tiger, Onca) prawie tak wielki i niebezpieczny, jak Tygrys królewski; mieszka w wielkich lasach Ameryki. Futro ma żółte u góry w kształcie oczek wzdłuż boków, a białe w czarne pręgi od dołu. Kuśnierze zowią go wielką Panterą.

4. Pantera (Panthère, Panterthier, Pardus) znana jest z piękności futra płowego, w czarne plamy w kształcie róż. Znajduje się w całéj Afryce i w okolicach gorących Azyi. Bardzo podobna do Lamparta, tamże mieszkającego.

5. Ryś (Loup-cervier, Luchs, Lynx) inny gatunek kota, godny uwagi. Uszy ma zakończone długiemi kosmykami włosów; futro rude, w plamy rudo-brunatne; pochodzi z Europy umiarkowanej, ale nie znachodzi się w okolicach zamieszkałych; znajduje się jeszcze w Pyreneach, w górach królestwa Neapoli-

tańskiego i w Afryce. Wyłazi na najwyższe drzewa, i czuwa ukryty w gałęziach na Wiewiórki, Gronstaje i t. d.

Wyrządza wielkie psoty i szkody, niszczy wiele zajęcy — rzuca się i na większe zwierzęta jako: jelenie, łosie, sarny i wyssa z nich krew mało mięsa pożywając. Dla bystrego wzroku jego nazywają go w niektórych okolicach Polski Ostrowidzem; a starzy utrzymywali że ta bystrość jego wźroku jest tak wielka, że widzi na wskróś muru; cokolwiekbądź dalej sięga okiem niżeli inne mięsożerne zwierzęta.

6. Kot pospolity pochodzi z lasów europejskich. W dzikim stanie jest popielato- brunatny w pasy poprzeczne, ciemniejsze z wierzchu, blade, uda i łapy na wewnątrz żółtawe, ogon w obrączki czarne. Maść kotów domowych, długość i cienkość włosów są najrozmaitsze.

III. Bractwo: Ziemnowodne (Amphibie). — Trzecie Bractwo pokrewieństwa Mięsożernych obejmuje zwierzęta, które doskonale nurkują i zbudowane są do pływania, przebywają najczęściej w morzu, chociaż powietrzem oddychać muszą. Dla tego nazwano je ziemnowodnemi; nogi mają tak krótkie i skórą osłonione, że się po ziemi czołgają; palce spięte błoną służą im miasto wioseł. Wychodzą z wody dla wygrzania się na słońcu, dla spania i nakarmienia swoich młodych. Ich ciało przydługie, grzbiet bardzo ruchomy i opatrzony muszkułami zginającemi go z wielką siłą; miednica wązka, siersć krótka i lgnąca do skóry, ułatwiają im pływanie. Dzielą się na dwa pokrewieństwa: *1) Foki* (Phoques, Robben, Phoca) i *2) Morsy* (Wall-Rosse).

1) Foki mają głowę okrągłą, podobną, do głowy Psa, spojrzenie łagodne i roztropne, kły mierne, łapy przednie uzbrojone pazurami łukowatemi, zadnie skierowane w tył w kształcie płetwów. Zwierzęta te żyją w gromadach licznych blisko brzegów i żywią się głównie rybami. Jedzą zawsze w wodzie, pływają z wielką łatwością i są dobremi nurkami. — Wędrownicy terazniejsi zowią je Psami morskiemi (Cielec morski, Seehund, Robbe, Seekalb, Veaux marins, Niedźwiedziami morskiemi (Ours marin, Seebär, Ph. Ursina, i t. d.)

To nieliczne pokrewieństwo dzieli się na kilka rodzajów:

Morsy (Morse, Wall-Ross, Trichechus). Można je łatwo odróżnić po kłach potężnych, tkwiących w szczęce górnej i skierowanych w dół, jak zęby słoniowe. Kły te mają do dwóch stóp długości i zdaje się że służą głównie do odrzucania ziemi i odłupywania skał, gdy te zwierzęta pożywienia szukają. Zresztą Morsy podobne są do Foków. Jeden tylko gatunek znany, mieszka na Morzu Lodowatém i czasem do dwudziestu stóp długości sięga.

XVII. ODCZYT.

Treść.

Rzęd Workowatych (Marsupiaux, Beutelthiere). Cecha zoologiczna. Właściwości ich organizacyi. Obyczaje. *Dydelf* (Sarigue, Dydelphis), *Samspad* (Phalanger, Balantia, Taschenthier). *Kanguro* (Kanguroos) inaczej *Stromak*.

Rzęd Gryzoniów (Rongeurs). Charakter zoologiczny. Właściwości organizacyi. Organizacya i obyczaje rodzaju Wiewiórek. *Wiewiórki właściwe* (Wiewiórka pospolita. Polatucha). Organizacya i obyczaje rodzaju *Szczurów*. — *Swiszcze* (Marmottes, Murmelthier, Arctomys). Obyczaje i zimowanie. — *Koszatki* (Loirs, Schläfer, Myoxus). *Szczury właściwe*, (Myszy, Szczury). *Szczur wędrowny* (Surmulot, Wanderratte, M. decumanus). *Chomiki* (Hamster, Kornferkel, Circetus) inaczej *Skrzeczki*, *Leming* (Campagnol, Wühlmaus, Hypudaeus) — *Chyżoskocze* (Gerboises, Springthier, Jaculus). Rodzaj *Bobrów*. Organizacya i obyczaje *Bobrów właściwych*. Rodzaj *Jeżozwierzów* (Porcs-Epics, Stachelthier, Hystrix). Organizacya i obyczaje Zajęcy właściwych. *Zając pospolity* (Liévre commun), (*Królik*, Kaninchen, Lapin)). Rodzaj *Kapibarów*

(Cabiai," Kapywara (niem) Hydroechorus). *Swinka indyjska. Szynszylla* (Chinchilla).

Workowate są zwierzętami pazurkowatemi (onguiculés) które przychodząc na świat, członki zaledwo mają odznaczone, i dopiero z czasem się rozwijają. U największej liczby tych zwierząt, skóra na brzuchu przed cycami, tworzy worek do umieszczania młodych w czasie ssania; i z tej to przyczyny nazwano je workowatemi.

Młode są bezwładne i nie ruszają się, mają kształty nie wyraźne; zostają jakiś czas przyczepione do cyców matki i ukryte są w worku. Od cyców dopiero wtenczas odpadają gdy je sierść pokryje, gdy przejrzą i inne pożywienie przyjmować mogą, a nawet długi czas jeszcze opuściwszy worek, szukają w nim schronienia, jeżeli im zagraża jakie niebespieczeństwo. Wszystkie te zwierzęta, co do sposobu rozwijania się młodych tak ściśle z sobą połączone, przedstawiają pod innym względem, wielkie różnice.

Niektóre mają zęby całkiem takie same jak Owadożerne i dla tego podobne pożywienie przyjmują; u innych, mających jeszcze wszystkie gatunki zębów, trzonowe są sęczkowate, a nie ostrokończyste i z tej przyczyny są owocożernemi; są także i takie ktore nie mają kłów, a z tego względu uważane, możnaby je policzyć do Gryzoniów; różnią się także między sobą kształtem ogólnem i obyczajami.

Workowate napotykamy dotychczas w Ameryce, na niektórych wyspach Morza południowego, a szczególnie w nowej Hollandyi, które z małemi wyjątkami obejmują ssące tego pokrewieństwa.

Rzęd Workowatych dzielą na 6 bractw jak następuje:

1. Bractwo. Dwa długie kły w każdej szczęce; kilka małych siekaczy, trzonowe najeżone kolcami.
(Rodzaj Dydelfów).
2. Bractwo. Kły górne długie i śpiczaste, dólne zarodkowe albo żadne: 6 przednich w górze, a tylko dwa wielkie u dołu. Kśiuk wielki i w tył skierowany, dwa następujące palce spięte aż do pazurów. *(Samspady)*

3. Bractwo. Dwa wielkie siekacze w górze, za nimi kilka małych i dwa małe kły; niema palca w tył; łapy bardzo krótkie.
(Koala).
4. Bractwo. System zębów prawie taki sam jak u poprzedzającego bractwa; nie ma wielkiego palca u nóg tylnych które są bardzo długie, także ogon długi.
(Torebnik, Potoreos, Hankenthier, Hypsiprymus).
5. Nie ma kłów; przestrzeń wielka bezzębna między siekaczami i trzonowemi — kilka siekaczy w szczęce górnej; łapy tylne bardzo długie i ogon długi.
(Kanguro, Halmaturus).
6. Bractwo. Nie ma kłów; dwa długie siekacze w każdej szczęce — trzonowe z wierzchem koron poprzecznie rowkowatym, ogon bardzo krótki.
Workoszczur (Phascoalome, Nagebeutler).

Pierwsze Bractwo Workowatych obejmuje zwierzęta głównie owadożerne; niektóre z nich są w Nowej Hallandyi, ale największa liczba znajdują się w Ameryce; amerykańskie tworzą rodzaj Samspadów.

Dydelfy mają wielki palec tylny przeciwległy — są zwierzętami nocnemi, gnieżdżącemi się na drzewach, żywią się owocami ścierwem albo zwierzątkami. Jest ich w Ameryce 18 gatunków.

1) Dydelf pospolity. Wzrostu prawie małego kota, ale z przyczyny futra, wydaje się na oko być większym. Głowę ma podobną do lisiej; oczy bez życia, uszy długie, szerokie, i przeźroczyste, ogon okrągły i prawie na stopę długi — na końcu nagi. Na lądzie jest powolny, bezsilny; ale wyłaźi na drzewa z wielką zręcznością. Żywi się ptakami, które chwyta między liściami. Przyczepia się do gałęzi ogonem giętkim i muszkularnym, i w takiej postawie czeka na łup przez kilka godzin.

Wszystkie Workowate mieszkają w Nowej Hollandyi albo przyległych wyspach. — Przytoczymy tu *Samspady* i *Kanguro*.

Samspady. Łażą po drzewach, mają wielki palec przeciwległy i podobne są nieco do Wiewiórek. Niektóre nazwano latającemi z powodu przedłużenia skóry boków, łączącej; ich członki za pomocą tej błony, zwierzę przeskakując z drzewa na drzewo, może się na chwilę w powietrzu utrzymać.

3) Kangury są roślinożerne, odznaczające się małemi łapami przedniemi, a długością tylnych i ogona, na których stają prostopadłe jakby na trójnożu. Skaczą z łatwością i znamy gatunek który o 20 stóp skoczyć może. Mieszkają w nowej Hollandyi

Rzęd Gryzoniów. Łatwo odróżnić je można od innych ssących opatrzonych pazurami, niemających worków cycowych, urządzeniem zębów, które są w stosunku z ich pożywieniem. Zwierzęta te nie mają kłów a w każdej szczęce między siekaczami i trzonowemi jest przestrzeń. Pierwsze zęby odznaczają się mocą, długością, kształtem obłąkowatym, krawędziem ściętym ukośnie; a w każdej szczęce prawie zawsze jest po dwa, a ich powierzchnia przednia jest mniej więcej ciemnożółta. Trzonowe mają koronę szeroką, płaską. Szczęka dolna, ponieważ się nie sstawią z czaszką kłykciem (condyle) poprzecznym (jak u innych drapieżnych) ale podłużnym, porusza się tylko od przodu w tył, dla tego zwierzęta te nie mogą zębami rozdzierać mięsa, ani przecinać żywności, ale przymuszone są takową niejako piłować i ciągłym ruchem szczęk na małe cząstki rozdrabniać, dla tego nazwano je Gryzoniami.

Odpowiednio do tej organizacyi, Gryzonie powinnyby głownie żywić się roślinami; niektóre jedzą wszystko (n. p. Szczury); ale najwięcej żywią się owocami, ziołami, korą albo korzeniami. Prawie wszystkie są małe, a w ogóle łapy tylne mają dłuższe od przednich, dla tego raczej skaczą aniżeli chodzą. Zając może służyć za przykład; inne Gryzonie n. p. Chyżoskoczki są tak zbudowane, że tylko za pomocą łap tylnych kładą się łub skaczą.

Pod względem zmyślności Gryzonie w ogóle niżej stoją jak inne czwororęczne i drapieżne, a mózg ich jest słabo rozwinięty. Cokolwiekbądź, niektóre z nich odznaczają się wielkim instynktem, jak później zobaczemy przy opisaniu Bobrów i Wiewiórek. —

Rzęd ten składa się z kilku małych bractw, których najważniejsze wytknięte są w nastepującej tablicy:

Uwaga. Workowate przychodząc na świat nie są większe od ziarnka zboża, a gdy się od matki odłączają wielkie są jak myszy. —

Rzęd Gryzoniów.

Z głazury, kości słoniowej i korowej.	Długości zwyczajnej.	Bardzo ścisnięte. Ogon długi i kiścisty, spłaszczony. —		*Wiewiórki.*
	W szczęce dolnej	Ogon cienki, w ogóle mało albo wcale nie włosisty		*Szczury.*
Kły		Bardzo długie i zawsze odkryte. Ogon bardzo krótki albo żaden.		*Kretomyszy.* (Rat-Taupe, Erdgräber).
Zęby trzonowe z korzeniami, które przestają rosnąć skoro tylko zupełnie się wykształcą i skłaczą się		Łapy tylne z błonami, pięciopalczaste wszędzie —		*Bobry.*
Obojczyki dokonałe, ciągnące się zawsze od mostka do łopatki	Ze słoniowej kości głazury i materyi korowej.	Łapy tylne bez błon. Palce w różnej liczbie		*Chyżoskocze.* (Gerboises).
Zęby trzonowe bez korzeni i rosnące przez całe życie.	Wszędzie trzy zęby trzonowe			*Leming.*
	Cztery trzonowe wszędzie; palce z przodu długości zwyczajnej,			*Szynszylle.* (Chinchilla).
Albo nie ma obojczyków, albo są krótkie, obłąkowate między mostkiem i łopatką	Zęby trzonowe bez korzeni.	Dwa małe kły uzupełniające, za dwoma wielkiemi kłami zwyczajnemi w szczęce górnej.		*Zające.*
	Nie ma kłów uzupełniających			*Kapibary.*
Zęby trzonowe z korzeniami	Grzbiet bez kolców			*Pakas.*
	Grzbiet uzbrojony kolcami			*Jeżozwierze.*

Bractwo *Wiewiórek*. Wiewiórki można łatwo poznać z ogona długiego, kiściastego, i z kształtu kłów dolnych mocno ściśnionych; głowę mają szeroką, oczy żywe i na wierzchu, kibić lekką; przednie członki, któremi chwytają pożywienie, utrzymują obojczyki mocne; są czteropalczaste, uzbrojone pazurami łukowatemi, u tylnych nóg pięciopalczaste.

Są zwinne, żyją na drzewach i żywią się owocami. Dzielą je na: *Wiewiórki właściwe* i *Wiewórki latające* (Polatuchy) i t. d.

1. Wiewiórki właściwe mają włos po bokach ogona rozłożony jak szerokie pióro. Jest ich wiele gatunków. Małe te zwierzęta, żywe i powabne, mieszkają w lasach i budują gniazda na wierzchołkach drzew najwyższych; gniazda te są kształtu kulistego, a nad ich otworem stawiają gatunek dachu, ażeby je ochronić od deszczu. W tym to gniezdzie przesiadują we dnie, a wieczorem wychodzą; gdy skaczą z jednej gałęzi na drugą wydają świst. W lecie, zgromadzają żywność na zimę i przechowują takową w pniu wydrążonym; zwykle mają więcej takich składów, które kolejno wypróżniają. Są nadzwyczaj schludne. Niektóre z nich za młodu schwytane, dają się łatwo ugłaskać i lubią pieszczoty.

2. Polatucha (Wiewiórka latająca) po bokach ciała przedłużenie skóry, ciągnącej się od nóg przednich do tylnych. Jeden gatunek Polatuchy znachodzi się w Polszcze i Rossyi.

Bractwo Szczurów. Bractwo Szczurów składa się z wielkiéj liczby małych Gryzoniów podobnych do Szczurów pospolitych, pod względem głównych znamion organizacyi, i są najdrapieżniejszemi zwierzętami tego rzędu. Łapy ich przednie czteropalczaste z sęczkiem wyobrażającym wielki palec zarodkowy; tylne, pięciopalczaste. Największa liczba tych zwierząt żyje w norach.

Główne rodzaje Szczurów są: *Świszcze*, *Koszatki* (Myoxus Schläfer). *Połchy* (Loirs, Bilch, Rellmaus, Glis esculentus); *Szczury właściwe* i *Chomiki* (Hamster).

Swiszcze różnią się od innych Gryzoniów bractwa Szczurów. Mają 5 zębów trzonowych, jak Wiewiórki u góry, 4 u dołu, wszystkie najeżone kolcami; niektóre żywią się owadami i chwastami. Budowa ich ciężka i przysadkowata; głowa płaska i gruba, uszy zaokrąglone, członki krótkie i szerokie, ogon mały, futro gęste i grube. Zimę przepędzają w letargu utulone w legowisku z siana. Z zbliżającą się zimą chronią się do norów, nagromadziwszy ziemi przy otworze; wówczas są bardzo tłuste, a tłuszcz ich służy do odżywiania podczas snu. Żyją gromadnie, a wychodząc z nory, stawiają wartę w miejscu wyniosłém, dla ostrożności.

1. Swiszcz pospolity znajduje się w Alpach, poniżej śniegów. Górale jedzą jego mięso i sprzedają futro, które jest pospolite i tanie.

Koszatki (Loirs) są to piękne, małe zwierzątka, włos mają miękki, ogon kosmaty, oczy żywe; przesiadują na drzewach jak Wiewiorki i żywią się owocami. Zimę przepędzają w letargu. Można je poznać po trzonowych zębach, których jest po cztery w obu szczękach, z każdej strony.

1) Koszatka pospolita prawie wzrostu szczura pospolitego, mieszka w wielkich lasach, w południowej Europie. Wniektórych okolicach włoskich jedzą ich mięso, a Rzymianie wychowują je i wypasają. Przytoczymy tu jeszcze:

Koszatkę dębową (le Lerot, Grosse Haselmaus, Glis Nitela) i *Koszatkę orzechową* (Muscardin, Kleine Haselmaus, G. avellanarius), ta ostatnia jest wielkości małej myszy.

Szczury właściwe różnią się budową zębów trzonowych (wszędzie po trzy) i ogonem długim, prawie nagim; żywią się roślinami (ziarnkami i korzeniami) także i ciałami zwierzęcemi; gdy je głód przyciśnie toczą z sobą bój zacięty i pożerają się nawzajem.

Należą tu trzy gatunki: *Szczur domowy; Szczur wędrowny* (Wanderratte, Surmulot, M. decumanus) i *Mysz* (Souris, Maus, Mus).

1. Szczur domowy nieznanym był dawniej i zdaje się pochodzić z Ameryki. Niewiadomo kiedy przybył do Europy. Wyrządza wielkie szkody, bo się osiedla w domach i pożera zapasy gospodarskie.

2. Szczur wędrowny (miejski, Surmulot) większy od naszych, ma siedm cali długości (nielicząc ogona) futro brunatno-rudawe. W 18tym wieku przybył z Indyi okrętem do Anglii, potem

do Francyi i po całej Europie się rozmnożył; trzyma się kanałów, łakomy jest na mięso i wytępia słabsze Szczury.

3. Mysz domowa (Souris, Mus musculus). Zoologiczną jej cechą jest, że nie ma pazura u wielkiego palca nóg przednich. Podobna bardzo do szczura, ale jest najmniejszą z gatunku szczurów.

4. Mysz leśna (Mulot, Waldmaus, M. sylvaticus) żyje w lasach, gdzie wielkie szkody wyrządza wydobywając z ziemi zasiane żołędzie albo bukwinę, albo też obgryzając korę drzew młodych. Zwierzęta te składają sobie żołędzie, orzechy, kasztany i t. d. w nory na stopę w ziemi głębokie i zakryte krzakami

Chomiki. Prawie takie same mają zęby jak Szczury; ale ogon krótki, kosmaty; a po bokach gęby, wydrążenie workowate (jak u niektórych Małp) służące do umieszczania ziarn, któremi się żywią.

Chomik pospolity (Hamster, Cricetus) większy od Szczura, czerwoniawo-szary z wierzchu, czarny po bokach, a u dołu z trzema plamami białawemi z każdej strony. Żywi się korzeniami i wszystkiemi gatunkami zboża, może żyć i mięsem, a gdy go głód przyciśnie, nie oszczędza swego własnego gatunku. Zwierzę to żyje samotnie; a w Alzacyi, w Niemczech i w piaszczystych okolicach Europy i Azyi gromadnie. Szkodzi rolnictwu, bo nagromadza wielkie zapasy ziarn zbożowych.

Bractwo Lemingów. Ta mała grupa bardzo się zbliża do grupy Szczurów; a postać ich jest prawie taka sama, ale zęby trzonowe mają urządzenie właściwe, zbliżające się do zębów zwierząt głównie roślinożernych. — Do tego bractwa należą: *1. Lemingi właściwe* (Campagnols, Wühlmaus), 2. *Lemingi polne* (Campagnol commun, Feldmaus, Stotzmaus, M. Arvalis), *3. Mysz ziemno-wodna* (Rat d'eau, M. Amphibius, Wasserratte, Erdwolf.)

Jest gatunek Lemingów, znajdujących się w Syberyi, słynących z wędrówek, które rokrocznie w wielkich gromadach odbywają. Są to małe zwierzątka (Gryzonie) które mieszkają na brzegach morza Lodowatego i pielgrzymują gromadnie, wyrządzając w czasie pochodu wszędzie zniszczenie. Jest ich 13 gatunków.

Bractwo Chyżoskoczów. Bractwo to składa się z małej

liczby Gryzoniów, które do Szczurów są podobne, ale różnią się od nich znaczną długością łap tylnych. Znachodzą je w okolicach Algieru. Nie dadzą się całkiem ugłaskać, chociaż nie są bardzo lękliwemi. Mieszkają w nórach podziemnych; przed zimą ścinają zioła zębami, suszą takowe i układają w stogi nad swojémi nórami.

Bractwo Kretomyszy (Rat-Taupe, Erdgräber, Georychus); z kształtu i obyczajów swoich nieco podobne do kretów, grzebią i żyją pod ziemią, szkodliwe są rolnictwu, bo podgryzają i podkopują korzenie roślin. Żywią się głównie korzeniami roślin.

Bractwo Szynszyllów. Są to małe Gryzonie w Ameryce południowej, futro ich w handlu jest bardzo poszukiwane; tymczasem od niedawna są znane naturalistom. Trzymają pośrednie miejsce między Lemingami i Zającami. Jest ich kilka gatunków.

Bractwo Bobrów. Na pierwszy rzut oka różnią się od wszystkich innych Gryzoniów ogonem poziomo spłaszczonym, łuskowatym, nagim, jajowato płaskim. Nogi mają wolne, pięciopalczaste, a palce u wszystkich nóg błoną spięte. Prowadzą życie głównie wodne.

Dzielą je na dwa rodzaje, z których najważniejszy stanowią Bobry właściwe.

Bobry właściwe różnią się od wszystkich innych Gryzoniów ogonem poziomo spłaszczonym, jajowatym i łuskowatym. Są dość wielkie i doskonale pływają; żywią się głównie korą drzew i roślinami, a siekaczami swoimi ścinają drzewa z których stawiają budy.

Bóbr Kanadyjski ze wszystkich czworonożnych najwięcej objawia zmyślności w stawianiu siedziby swojej, nad którą pracuje w towarzystwie z innemi, w miejscach najsamotniejszych Ameryki północnej. Jak w Europie tak i Polszcze zwierzę to już całkiem przerzedzono; ale znachodzi się jeszcze wzdłuż Renu, Dunaju i po obu stronach Prypeci, na przestrzeniach bagnistych. Że niegdyś w Polszcze żył plemionami, świadczą akta wzmiankujące o wielkich na niego polowaniach i utrzymywaniu go w tak zwanych bobrowniach. Europejskie Bobry nie mają tyle przemysłu w stawianiu bud swoich, jak opisują naturaliści; budy europej-

skich są to po prostu pozbijane z gliny i chróstu styrty, wewnątrz próżne. Bobry żyją jedne w społeczności, drugie samotnie, jak wygnańcy; w lecie przesiadują w norach które same na brzegach grzebią, zaś na zimę, albo się zgromadzają dla naprawienia bud swoich, albo nowe stawiają; w każdej mieszka dwie albo trzy rodziny; mieszkańcy tej samej budy mają równe prawa i nigdy na sąsiednie, dla rabunku, nie napadają. — Obierają najgłębszą wodę która do gruntu nie zamarza, a powyżej bieżącą dla spuszczania drzewa, które ścinają w lesie zębami, oczyszczają z gałęzi, a według potrzeby łupią w kloce. Jeżeli woda jest spokojna, budują od razu; jeżeli bystra, stawiają tamę spadzistą dla utrzymania równej wysokości wody. Tamy te robią z gałęzi, które splatają, a przestrzenie zapełniają kamieniami albo gliną, potem tynkują; — tama taka u podstawy od 10 do 12 stop szeroka, bywa niekiedy bardzo wielka. Na przeciw niéj stawiają budki tym samym sposobem jak tamy, ale nie tak trwałe. Te są o dwóch piętrach; dolne pod wodą służy na skład kory topolowej, rószczek wierzbowych i t. d. któremi się żywią; górne jest ich mieszkaniem, z otworem podwodnym nie mającym styczności z ziemią. Pracują tylko nocą i z wielką szybkością.

Bractwo Jeżozwierzów (Porc-Epic, Stachelthier, Hystrix). Na pierwszy rzut oka uderzają kolcami walcowatemi a kończystemi, któremi ich grzbiet uzbrojony, i w tym względzie zbliżają się do Jeżów. Głos wydają krząkający, pysk mają gruby, tępy.

Jeżozwierz właściwy ma głowę wypukłą, nogi przednie czteropalczaste, tylne pięciopalczaste. Jest ich kilka gatunków. Europejski ma kolce bardzo długie, w pierścienie białe i czarne; ogon krótki, opatrzony rurkami próżnemi i uciętemi (przyczepionemi u wiszadeł małych), które wydają odgłos, gdy zwierzę się wstrząsa. Unika miejsc zaludnionych i osiedla się na wybrzeżach kamienistych i piaszczystych, zwróconych w południowo-wschodnią albo południową stronę, na pochyłości tychże, grzebie nory głębokie z kilkoma wychodami, gdzie żyje samotnie i bezpiecznie. W dzień się ukrywa w swém legowisku, a potrzeby swoje tylko w nocy zaspokaja. Żywnością jego główną są: jagody, owoce, korzenie, młode latorośla i t. d.; odbywa sen zimowy, a ocuca się z pierwszym dniem pięknym. Gatunek ten pojawia się w królestwie Neapolitańskiem i w południowej części

Państwa rzymskiego. Jeżozwierza właściwego kładą obok innych Gryzoniów z ogonem chwytającym jak n. p. u Krętogonów.

Bractwo Zajęcow. Różnią się od innych Gryzoniów tego rzędu podwójnemi siekaczami, t. j. za każdym znajduje się drugi, mniejszy. Łapy przednie pięciopalczaste, tylne czteropalczaste; spód łap, pysk i ciało pokryte sierścią.

Zające właściwe. Uszy długie, ogon krótki, tylne łapy długie; są zwierzętami prawie nocnemi; ze wszystkich zmysłów słuch mają najbystrzejszy; pochód ich jest ciągłem skakaniem, a bieg od pochodu różni się tylko szybkością. Jedne szukają schronienia dla siebie i dzieci w norach, które wygrzebują głęboko w ziemi, inne w szczelinach skał; inne przesiadują w bruzdach, krzakach albo pniach wydrążonych.

1) Zając pospolity. Sierć szaro-żółtawa, uszy (słuchy) o jedną dziesiątą część dłuższe od głowy, na końcach czarne, ogon długości uda, biały, z wierzchu linia czarna. Żyje samotnie, dziko, i nie dał się dotychczas ugłaskać. Nie grzebie jam jak królik, i przestaje, według pory roku, na jakiemkolwiek legowisku. W polskich krajach dwa są gatunki Zajęcow, tak zwany *Szarak*, sierści szaro-brunatnej, nieodmiennej, w całej zachodniej i południowej Europie znany; i *Bielak* (Lepus variabilis) rudawy latem, na zimę cały bielejący; ten w Wielko-Polszcze, Mało-Polszcze i Mazowszu jest nieznanym, na Litwie zaś obok Szaraka przesiaduje. Wszelako jest w Litwie odmiana Bielaka tamże *Siniakiem* zwana.

2) Królik. Mniejszy jest od Zająca, uszy ma krótsze od głowy; ogon krótszy od uda, i brunatny z wierzchu. Zdaje się pochodzić z Hiszpanii, ale rozmnożył się w całej Europie. Żyje gromadnie w norach płytkich które wygrzebuje w ziemi suchej. Łatwo ugłaskać się daje a z czasem przybiera maść rozmaitą.

Bractwo Kapibarów i Świnek (Cochon d'Inde, Meerschweinchen, Cavia). Gryzonie stanowiące te dwa bractwa należą do Ameryki i podobne do siebie postacią ciała; jednakże niektóre są wyższe od największej liczby zwierząt tego rzędu.

1) Świnka należy do bractwa Kapibarów. To małe zwierzątko pochodzi z Ameryki południowej, gdzie jeszcze dziko ży-

je; ale rozmnożyła się w Europie; wychowują ją przy domach, albowiem jej woń, jak mniemają, wypłasza Szczury.

O lenieniu się zwierząt. Prawie wszystkie futra i skóry dostarczają nam zwierzęta Drapieżne i Gryzonie. Futra poszukiwane i bardzo cenione są te, które włos mają długi, miękki i gęsty. Wszystkie pochodzą z krajów zimnych. Zwierzęta w gorących krajach mają sierść bardzo krótką. Klimat wywiera wielki wpływ na futra, które u zwierząt żyjących w podniebiu zimnem są ciepłe i gęste, zaś w gorącém, sierść mają krótką, suchą, bez puchu. Pora roku wpływa także na futro. W lecie włos jest krótszy, jak w zimie; niekiedy nawet w tejże samej porze znaczne zachodzą odmiany co do maści. Zwierzęta ssące tracą sierść w pewnym czasie i porastają inną — to się zowie *lenieniem.* Zwierzęta lenią się na wiosnę albo w jesieni; raz maść futra się nie zmienia, inną razą sierść nowa jest całkiem odmienna od staréj. Na północy, Wiewiórka pospolita zamienia maść rudawą w czasie zimy, na przyjemną szarawą. Lis niebieski syberyjski, ulega także odmianie; zimowe jego futro jest bardzo poszukiwane, zaś w lecie prawie żadnej nie ma wartości. W Rosyi, łowy na zwierzęta, których futrem znaczny prowadzą handel, odbywają się głównie w rozległych ziemiach od wschodu Wolgi aż do Kamczatki, a nawet na brzegach północno zachodnich Ameryki, gdzie są Wydry morskie, których futro poszukują i sprzedają Chinczykom. W Syberyi są różne gatunki Lisów drogich, jak n. p. Lis niebieski, czarny; Sobol, Gronostaj, i t. d. stamtąd pochodzą także futra niedźwiedzie.

Olbrzymie lasy Ameryki dostarczają nam skór Bobrów, Kun, Wydr, i t. d. Futra niektórych Gryzoniów używają także w Kapelusznictwie. Sierść tych futer daje się zbić i zwić doskonale w tkaninę tęgą, mocną, tak zwaną pilśń, z której robią kapelusze. Używają dziś do tego puchu króliczego i zajęczego; niegdyś robiono kapelusze z sierści Bobrów, ale dla drogości, zaprzestano jéj używać.

XVIII. ODCZYT.

Treść.

Rzęd Bezzębnych (Szczerbaków, Edentés, Zahnlose, Edentata). Charaktery zoologiczne. Podział na 3. pokrewieństwa.

1. Pokrewieństwo: *Leniwce* (Paresseux, Faulthier, Bradypus). Organizacya. Obyczaje.

2. Pokrewieństwo: *Bezzębne pospolite. Pancerniki* (Tatous, Gürtelthier, Dasypus). *Mrówkojady* (Fourmilier, Ameisenfresser, Myrmecophaga). *Łuskowce* (Pangolin, Schuppenthier, Manis).

3. Pokrewieństwo: *Nibyssące* (Monothrémes). Organizacya. *Dzióbaki* (Ornithorinque, Schnabelthier, Ornithorhyngus). *Kolczatki* (Echidnés, Zungenschneller, Tachyglossus).

Rzęd Gruboskórców (Pachydermes, Dickhäuter). Cecha zoologiczna. Właściwości organizacyi. Podział na 3 pokrewieństwa.

1) Pokrewieństwo Trąbiastych (Proboscidiens). Rodzaj Słonia. Organizacya. Obyczaje. Użytek. Kość słoniowa. *Słoń azyatycki, afrykański, syberyjski.*

Rzęd Bezzębnych *(Szczerbaków). Cecha.* Bezzębnemi nazywają zwierzęta powolne i ociężałe, z powodu budowy ich członków. Końce ich palców są osłonione kopytami; nie mają zębów przednich, niekiedy nawet kłów i trzonowych. Rzęd ten podzielono na 3 pokrewieństwa:

1) Leniwce, 2) Bezzębne pospolite, 3) Nibyssące.

I Pokrewieństwo: *Leniwce.* Organizacyą swoją zbliża-

ją się do czwororęcznych; twarz ich krótka, zęby trzonowe walcowate; kły ostre, dłuższe od trzonowych, dwoje cyców na piersi; palce skórą razem złączone, u końca palców potężne pazury ściśnione i haczykowate; obojczyki niezupełne, złączone z mostkiem za pomocą wiązadła; ramię i przedramię dłuższe jak udo i przedudzie; chodzą z nadzwyczajną trudnością; łażą po drzewach, objadają gałęzie z liści, a zachaczywszy się pazurami do gałęzi, przepędzają tak całe życie. Znajdują się w głębi Ameryki południowej. Najważniejszy ich gatunek jest: *Leniwiec* (Aï) o trzech palcach. W niewoli niechce przyjmować pożywienia.

II. Pokrewieństwo: Bezębne. Pysk mają długi, szczupły, okrąglawy-

1) Pancerniki. Osobliwsze to zwierzęta. Głowa, ciało i ogon pokryte są często twardą skorupą łuskowatą. Pokrycie to tworzy tarcz na czole; drugą tarczę bardzo wielką i wypukłą na barkach; trzecią podobną do drugiej na krzyżach; a między temi dwiema tarczami, jest kilka pasów równoległych i ruchomych; tym sposobem mogą ciało dowolnie naginać; ogon mierny, przy nasadzie gruby, albo pierścionkami, albo guzikami albo łuskami kościanemi pokryty, tu i owdzie sierść wyrasta, ale rzadka, długa i twarda, jak u świni. Uszy i pazury wielkie, palce przednie raz cztero- raz pięciopalczaste, a tylne zawsze pięciopalczaste. Są wzrostu Borsuków i Jeżów; ciało mają grube, nogi niskie.

Pochodzą z gorących albo umiarkowanych okolic Ameryki, kopią nory i żywią się częścią owadami i trupami, częścią roślinami.

2. **Mrowkojady.** Są to zwierzęta kosmate; pysk kończysty, nie mają wcale zębów, język bardzo długi walcowaty, wysuwalny, i który wkładają do mrowiska, i doń przyczepiające się mrówki pożerają. Pazury przednie mocne, ostre, liczba ich według gatunków różna, pazurami rozdzierają gniazda mrówek białych, zwanych Termitami.

3) Łuskowce (Pangolin, Schuppenthier, Manis). Nie mają zębów, a język długi, wysuwalny, żywią się mrówkami i Termitami; ich ciało, członki i ogon pokryte, wielkiemi łuskami ostremi,

jakby dachówkami, które nadstawiają zwinąwszy się w kulę, gdy niebezpieczeństwo zagraża, Pochodzą z Azyi albo Afryki

III. Pokrewieństwo. *Nibyssące.* (Monothrèmes).

Cechę mają ssących i jajorodnych; umieszczenie ich między ssącemi, jeszcze po dziś dzień jest przedmiotem rozpraw. Oprócz pięciu pazurów u wszystkich nóg, samce mają u tylnych ostróg z kanałem, którym wychodzi ciez wydzielana przez gruczoł przylegający do uda. Twierdzą że ich ukąszenie jest jadowite. Podług doniesień podróżujących i mieszkańców tych krajów, gdzie się znajdują, mają znosić jaja jak ptaki; ale to jest jeszcze wątpliwem.

Znajdują się w nowej Hollandyi i ziemi Wan-Diemen. Potkrewieństwo to obejmuje dwa rodzaje:

1) Kolczatki podobne do Jeżów, albowiem okryte są kolcami grzbietowemi, licznemi, pomieszanemi z sierścią, zaś na brzuchu tylko sierść. Ciało grube, a krótkie, język bardzo długi, który wysuwają dla chwytania owadów, które pożerają; nie mają zębów, ale na podniebieniu kilka rzędów sęczków w tył zwróconych; nogi krótkie, pazury do grzebania. Grzebią w ziemi z łatwością a w pobliżu drzew zakładają sobie mieszkanie podziemne. Zwijają się w kulę jak Jeże.

2) Dziobaki są małe i bardzo długie; głowa mała, ogon krótki, spłaszczony, u nasady szerokości ciała, podobny do bobrowego, pokryty sierścią, bardzo krótki; nogi wolne, bardzo krótkie, pięciopalczaste. Brzegi dolnej szczęki, jak u kaczki listkowato ząbkowane. Zębów właściwych nie ma, tylko przy gardle po dwa sęczki tępe w każdej zuchwie; szyję ma krótką, kształt ciała prawie walcowaty. U nóg przednich jest błona łącząca palce i dłuższa od nich; u tylnych, błona kończy się przy nasadzie pazurów; dla tego są pływaczami. Żerują podobnie jak kaczki w mule rzek małych, w których przesiadują.

Rzęd Gruboskórców. *Cecha.* Odznaczają się skórą grubą i twardą, są zwierzętami ssącemi, kopytowemi, to jest: mają koniec nogi obwinięty w pazur bardzo wielki, który się zowie kopytem, żołądek pojedynczy i nie odżuwają. Co do budowy i kształtu ich zębów, wielka zachodzi różnica; u jednych siekacze są ostre; inne wcale ich nie mają; są nareszcie i takie

które zamiast siekaczów mają kły wielkie, jak n. p. Słoń. Toż samo się tyczy kłów, które są czasem do kłów zwyczajnych podobne, a czasem są potężne i niebezpieczne. Trzonowe zęby mają powierzchnię szeroką, nie równą i właściwą do żucia. Obojczyków nie mają i nie mogą naginać palców, których jest pięć, albo trzy, albo tylko jeden, rzadko dwa. Należą do największych ssących, znanych nam dotychczas. Wyjąwszy konia wszystkie są ciężkie, i chód mają ciężki, niedołężny; są bardzo plugawe i lubią się tarzać w błocie; żyją zawsze gromadnie i w miejscach gorących, bagnistych, gdzie znachodzą łodygi wodne i korzenie; niekiedy szyja ich jest bardzo krótka; a w takim razie mają trąbę, jak n. p. Słoń. Trąbą chwytają z ziemi żywność; albo też ciągle przesiadują w wodzie, gdzie nieschylając się, pożerają liście i łodygi pływające.

Podzielono je na trzy pokrewieństwa, te są:

1) Pokrewieństwo *Trąbiastych.*
2) „ *Gruboskorców pospolitych:*
3) „ *Jednokopytowych* (Solipédes, Einhufer)

Tablica wskaże te rożnice.

Gruboskórce.

- Mają trąbę chwytającą i są pięciopalczaste u wszystkich nóg. — I. *Trąbiaste.*
- Nie mają trąby chwytającej i nie są pięciopalczaste.
  - Mają najmniej dwa palce, najwięcej cztery. — II. *Gruboskórce pospolite.*
  - Jednopalczaste i jednokopytowe. — III. *Jednokopytowe.*

Pokrewieństwo Trąbiastych. *Cecha,*

Mają trąby i kły; nogi pięciopalczaste; palce pod skórą ukryte; kopyta małe, płaskie; zębów psich nie mają, ale u szczęki górnej dwa potężne kły. Pokrewieństwo to obejmuje tylko jeden rodzaj:

Słoń (Eléphant). Wzrostu olbrzymiego; z natury jest łagodny i powolny, daje się łatwo ugłaskać. Z powodu obszerności zębodołów, mieszczących kły, szczęka górna jest tak wysoka, a kości nosowe tak krótkie, że nozdrza w szkielecie, są w górę twarzy posunięte; i przedłużają się u zwierzęcia żyjącego w trąbę walcowatą, składającą się z włókień i kilku małych muszkułów, splatających się rozmaicie; dla tego trąba ta jest na wszystkie strony ruchomą i kończy się w kształcie palca. Wnętrzne jej spółkuje z rówkami nosowemi i służy do chwytania żywności, do pompowania napoju i wylewania go do gardła. Za pomocą tej trąby, Słoń wydziera sosnę z korzeniami, rozwiązuje węzły sznura, zdoła nawet otworzyć zamek i pisać piórem. Oczy jego są małe, źrenica okrągła, uszy szerokie i przylegające do głowy; skórę ma grubą i pomarszczoną, bez sierści; ogon krótki. Wźrok dobry, słuch i powonienie bystre, jest pojętny i bardzo roztropny. Pamięta równie wyświadczone dobrodziejstwa jako i wyrządzoną krzywdę. Chód ma wprawdzie ciężki, ale dla wielkości kroków jest rączym w biegu.

Choć najsilniejszym z czworonożnych, w stanie dzikości nie jest ani srogim, ani groźnym. Łagodny i odważny, używa siły tylko w swojej obronie; żyje w gromadach, które prowadzi najstarszy; młodszy od niego tylną strażą dowodzi.

Spiąc, leży na boku. Schwytany za młodu da się łatwo ugłaskać i użyć do transportów. Można nań włożyć do 2000 funtow; a bez wielkiego natężenia może ujść 15 do 20 mil; pływa dosknale żyje blisko 200 lat. W niewoli, nie rozmnaża się; mięso jego dość smaczne. Słoń dorosły waży przeszło 4.500 funtów. W stosunku do massy ciała, serce ma bardzo małe, i to może być przyczyną jego powolności.

Znamy dwa gatunki Słoniów: 1) *Słoń indyjski.* Głowę ma podłużną, czoło wklęsłe, uszy mierne; u nóg tylnych 4 kopyt. Kły ma często bardzo krótkie. W Indyach polują na niego, a schwyciwszy i ugłaskawszy go, posługują się nim do dźwigania ciężarów.

2) Słoń Afrykański ma głowę okrągłą, czoło wypukłe, uszy wielkie i 3 kopyt u nóg tylnych. Mieszka w Afryce. Jest dzikszym od indyjskiego i kły ma dłuższe. Dotychczas jeszcze go nie ugłaskano. Kły Słonia dostarczają nam słoniowej kości, która sie poznaje po liniach krzywych, krzyżujących się pod kątem rozwartym, gdy jest wygładzona. Kość zaraz po śmierci użyta, jest wyżej ceniona, albowiem późniejsza ma żółknąć.

XIX. ODCZYT.

Treść.

I. Pokrewienstwo: *Gruboskórców pospolitych.* Rodzaj Hipopotamów. Rodzaj Swiń: *Swinia dzika,* (Sanglier). *Swinia domowa.* Rodzaj *Nosorożców.* (Rhineceros, Nashorn).

II. Pokrewieństwo: *Jednokopytowych. Koń.* Obyczaje. Oznaki wieku konia. Główne rasy. *Osioł. Żebra.*

---

1) Pokrewieństwo. *Gruboskórców pospolitych. Cecha.* Różnią się od poprzedzającego pokrewieństwa tém, że nie mają trąby, a przynajmniej trąby chwytającej; od następującego zaś pokrewieństwa że mają kilka palców wyraźnych. Jedzą mniej więcej wszystko (omnivores). Dzielą je na kilka rodzajów; przytoczymy następujące:

Gruboskórce zwyczajne, mające liczbę	Palców parzystą, a u wszystkich nóg	Cztéry równe palce.	*Hipopotamy.*
		Dwa palce środkowe wielkie i opatrzone silnemi kopytami; palce skrajne bardzo krótkie i nie przylegają całkiem do ziemi.	*Swinie.*
	Palców nie parzystą.	Trzypalczaste u wszystkich nóg.	*Nosorożce.*
		Trzypalczaste z przodu, czteropalczaste z tyłu.	*Tapiry.*

Hipopotamy. Objętość ciała bardzo wielka, nogi bardzo krótkie, ogon miérny, skóra gruba, prawie bez sierści. Brzuch prawie ziemi dotyka, tak krótkie są nogi; żyją w rzekach południowej Afryki i żywią się roślinami; są brunatno czarne, długie od 10 do 11u, a od 4 do 5 stóp wysokie. Szukają żeru w wodzie i na lądzie. Widzieć je można 3 albo 4 w pośród rzeki, albo w bliskości wodospadu, stojących jakby w linii i rzucających się na ryby, które woda unosi. Pływają doskonale i silnie, i mogą długo zostać pod wodą nie oddychając; są bardzo ostrożne i tak rzadko pokazują się na powierzchni wody, że je zaledwo widzieć można. W nocy wychodzą z wody i rzucają się na plantacye cukru, ryżu i t. d. które chciwie pożerają; w pochodzie depczą wszystko co napotykają. Charakter ich dziki czyni je groźnemi. Lękają się jednak ognia; a jeżeli się ich nie zaczepia nie są niebezpiecznymi.

Swinie są czteropalczaste u wszystkich nóg, ale dwa palce mają bardzo wielkie, skierowane naprzód, a dwa bardzo małe, zewnętrzne prawie niedotykają ziemi. Różna jest liczba siekaczów, kły ich sterczą i wystają z pyska, zakrzywiając się w górę; pysk zakończeny ryjakiem tępym, urządzonym do rycia w ziemi. Powonienie mają délikatne, język gładki. Żyją gromadnie w lasach i żywią się korzeniami i owocami, jednakże nie odrzucają żywności zwierzęcej. Do tego rodzaju należy:

1) Swinia dzika (Sanglier, Eber) jest szczepem domowych, ciało ma przysadkowate, krępe, uszy proste, kły zakrzywione na zewnątrz, sierść najeżona, czarniawa. Mniejsza jest od swini domowej; maści zawsze szarawej, żelaźnej, ciemnej; uszy, nogi i ogon czarne. Pysk ma dłuższy od Swini; a kły wystające daleko wieksze, czasem na jedną stopę długie; dolne kły są groźniejsze. W młodości wzdłuż rudo i płowy prążkowate; i natenczas nazywają ją strzelcy Warchlakiem (Marcassins).

2) Swinia domowa rozmaita co do wielkości, wysokości nóg, położenia uszu i t. d maści białej, czarnej, czerwoniawej, pstrokatej. Rośnie 5 lub 6 lat, a nie żyje nad 20. Jest bardzo żarłoczna i nie oszczędza nawet swoich dzieci. Zwierzę to, jest każdemu znane, i należy do najpożyteczniejszych.

Nosorożce są wielkie, przysadkowate i ciężkie; skórę mają nadzwyczaj grubą; na nosie jeden lub dwa rogi, kończyste, grube; skóra na ciele gładka albo naga, albo pozmarszczana. Kości

nosowe grube i sklepiste, służą do przymocowania rogu; róg ten zdaje się składać z sierści sklejonej, bez rdzenia wewnątrz kościanego, jak w rogach przeżuwających. Mieszka w najgorętszych krajach starego lądu, i znachodzi się w ogólności w okolicach, gdzie żyją Słonie. Szuka miejsc wilgotnych i cienistych, i tarza się w kałużach jak Hipopotamy i Swinie. Nie ma dowcipu, z natury jest dziki i nie da się ugłaskać. Jest kilka gatunkow Nosorożca; z tych jedne należą do Jndyi, drugie do Afryki.

Tapiry bardzo do Swiń podobne; ale nos ich przedłuża się niby w trąbę małą i niechwytającą.

Pokrewieństwo *Jednokopytowych* obejmuje wszystkie czworonożne jednopalczaste. To pokrewieństwo składa się tylko z jednego rodzaju:

Do rodzaju konia należą:

1) Koń właściwy,

2) Osioł (Ane, Esel, Asinus)

3) Zebra i kilka innych gatunków.

Wszystkie mają w każdej szczęce sześć ostrych siekaczów, których korona ma za młodu, rowek i sześć trzonowych z każdej strony. Samce mają nadto w szczęce górnej, a czasem i w obu, dwa małe kły. Między temi i pierwszym trzonowem jest przestrzeń próżna, gdzie się wędzidło opiera, którym człowiek konia dowolnie prowadzi. Oko ma na wierzchu, źrenicę w kształcie czworoboku podłużnego; ucho długie i ruchome; nozdrza rozwarte; język gładki, wargę górną bardzo ruchomą, niemal chwytającą, ciało sierścią pokryte, a zacząwszy od uszu na całym karku grzywę z włosów długich; ogon przykrótki, albo cały grzywiasto kiściasty, albo tylko na końcu kiściasty. Koń jest głównie roślinożernym, tymczasem ma żołądek pojedyńczy. Lubi paszę suchą: w stajni żywią go sianem, lucerną, koniczyną, owsem; lubi także słomę pszeniczną, jęczmienną i owsianą, jeżeli się mu dodaje ziarna i siana.

1) Koń właściwy odznacza się od innych gatunków tego rodzaju jednostajną maścią sierści, ogonem ozdobionym długim włosem, grzywą na karku i pięknością postaci. Jako nieustraszony i wierny towarzysz człowieka w wyprawach wojennych i

niezmordowany pomocnik w rolnictwie, sztukach i handlu, Koń jest najużyteczniejszem i najszlachetniejszem stworzeniem, które człowiek opanował. Od przedhistorycznych już czasów służy prawie wszystkim ludom i tylko tam jeszcze w dzikim znajduje się stanie, gdzie mu zostawiono wolność, jak w Tartaryi, niektórych okolicach Rossyi i Ameryce, gdzie przez Hiszpanów dopiero od 3 wieków wprowadzonym został.

Jak twierdzą, w Ameryce u Patagończyków, i na południe rzeki Plata, mają się znachodzić stada dzikich koni, czasem do 10.000 indiwiduów liczące. Pochodzi z środkowej Azyi; w ogólności jest raczéj mieszkańcem ciepłych i umiarkowanych, niżeli zimnych krajów. Żyć może lat 30, ale ze starością traci siłę i wszystkie zalecające przymioty; a żadne zwierzę nie podlega tak rozlicznym chorobom jak koń. Przed piątym rokiem wieku swego niepowinien być używanym ani pod siodło, ani do zaprzęgu; ważną jest więc rzeczą umieć oznaczyć wiek jego. Do 8go roku, wiek jego łatwo rozpoznać można z odmian zachodzących w systemie zębów, po 8miu latach nie ma już pewnej oznaki. — Pietnastego dnia po urodzeniu, wyrzynają się źrebięciu pierwsze zęby, drobne, z szczytami gładkiemi, zwane *mlecznémi* (źrębięcemi); w trzecim roku zrzuca po dwa środkowe w obu szczękach i w miescu tychże dostaje nowe, te zowią *końskiemi;* każdy z tych ma na koronie wyżłobienie, czarniawo rude; w czwartym zrzuca w obu szczękach po dwa obok środkowych i dostaje natomiast nowe, podobne do pierwszych. Wyżłobienia na przednich zębach końskich zowią się *rejestrem,* są z początku głębokie i ciemne ale z wiekiem blednieją i ścierają się; po 8miu latach rejestr całkiem znika, a szczyt zębów staje się gładkiem. Koniarze umią zręcznie nadawać koniom rejestr utracony. — Podług klimatów i pielęgnowania, powstały różne rasy (rody) końskie, według których rozróżniamy konie co do ich wzrostu, piekności, postaci, wytrwałości i żartkości. —

Najsławniejsza jest *Rassa Arabska;* konie tej rassy są wzrostu małego ale budowy przecudnej i nadzwyczajnej szybkości w biegu. *Rassa angielska* ma pochodzić z Arabii; konie do niej należące są wysokie, wysmukłe, piękne; w biegu mocne i szybkie. Odznaczają się jeszcze: rassa afrykańska i hiszpańska.

W polskich krajach wielorakie są rassy. Najliczniejsza z nich rassa włościańskich koni, jaka istnieje w całym dzisiejszym Królestwie polskiem, w całej prawie Galicyi, na Wołyniu i w całej prawie Litwie; rassa ta jest małego zwrostu i nieskładnej postaci. Równie małe, ale składniejsze i raźniejsze są konie żmudzkie. Guberniie podolska i kijowska mają sporszą rassę koni, ukraińskiemi zwanych. W Poznańskim i Prusach zachodnich, rasa coraz bardziej się polepsza.

Atoli była rassa oddzielna właściwie polską zwana; był to ród koni do jazdy wojskowej służący. Najazdy 17go i 18go wieku na Polskę, zniszczyły większą część tych koni i ten ród bardzo jest już rzadki.

Najpospolitsze choroby koni są: *ochwat* pochodzący z przeziębienia albo przekarmienia po pracy; *zołzowanie* czyli zamułenie w gruczołach podgardlanych, z wypływem przez nozdrza; *nosacizna* mocniejszy stopień wypływu, do nie uleczenia; *dychawica* czyli suchoty końskie i t. d.

2. Osioł mniejszy od konia, dłuższe ma uszy, na łopatkach krzyż czarny; ogon pokryty krótką sierścią i na końcu kiściasty. Słabszy jest od konia, ale cierpliwszy i wstrzemięźliwszy; mniej ulega chorobom i małym kosztem żyje. Wydziwia tylko z napojem, albowiem potrzebuje wody czystej; żyje do 25 lat, śpi krócej niżeli koń. W młodości jest żywy i chyży, ale przez złe traktowanie, staje się powolnym, głupim i upartym. Mléko jego piją jako lekarstwo w słabościach piersiowych.

3. Żebra (Pręgowiec), prawie taka jak osioł co do kształtu i proporcyi, należy do zwierząt najpowabniejszych, a nieposkromionych. Jej skóra miękka jak atłas, ozdobiona pręgami pięknemi jak wstęgi. U Samic pręgi te są na przemian czarne i białe, u samca brunatne i żółte. Ciało jest okrągle, pełne; nogi cienkie. Głos jej podobny do tonu trąbki myśliwskiej. Znajduje się głównie w południowych częściach Afryki: na przylądku dobrej Nadziei. Znachodzą się gromadnie.

XX. ODCZYT.

Treść.

Rzęd Odżuwaczów. Cecha zoologiczna. Właściwości organizacyi. Odżuwanie (przeżuwanie, rumination).

Odżuwacze bez rogów. 1) Rodzaj *Wielbłądów* (Chameau, Kameel, Camelus). *Wielbłądy* właściwe — Właściwości organizacyi. Obyczaje i Zwyczaje. *Wielbląd jednogarbowy i dwugarbowy. Lamy* (Lamas, Halsthier, Lama, Auchenia).

2) *Rodzaj Piżmowców.* (Chevrotain, Moschus). Odżuwacze z rogami. Rodzaj *Jeleniów* (Cerfs, Hirsch, Cervus). Rogi — Obyczaje — *(Daniel,* Damhirsch, C. Dama. *Sarna* (Chevreuil, Reh, Capreolus). *Renifer.* (Renthier, C. Tarandus). Rodzaj *Giraffy.* (Giraffe, Camelopardalis, Giraffe). —

3) *Rodzaj Antylopów. Gazella* (Gazelle, Dorcas, Gazelle. *Skalnica* (Przekoza, Chamois, Rupicapra, Gemse).

4) *Rodzaj Kóz,* (Chévres, Bokk, Capra.) *Koza dzika. Kozieł skalny* (Bouquetin, Steinkock, Ibex). *Koza domowa.* (Chévre domestique).

Rzęd Odżuwaczów (*Przeżuwaczów,* Ruminans, Wiederkäuer, Ruminantia).

Odżuwacze zdają się być zbudowanemi podług jednego wzoru. Wszystkie mają w dolnej szczęce prawie zawsze ośm siekaczów; u każdej nogi dwa palce okryte dwoma kopytami, jeden na przeciwko drugiego stroną wewnętrzną; dla tego ich nogi są jakby rozdwojone (racice). Dwie kości przedniej części stopy są złączone w jedną, którą nazwano golenią (canon).

Wszystkie są głównie roślinożernemi i mają cztery żołądki; 1. największy zowie się *torbą* (la panse) 2. *Czepcem* (bonnet); 3. *Księgą* (le feuillet); 4. *Trawieńcem* (la caillette).

Przeżuwające połykają nasamprzód nieżując prawie pokarmu, który w prost do torby wchodzi; gdy się ta zapełni, zwierzę zachowuje się spokojnie i żuje ustawicznie; albowiem czepiec, w skutek poruszeń swoich wybiera pokarm po trosze z torby, urabia go w małe gałki i wpycha na powrót kanałem pokarmowym do gęby. Zwierzę żuje wtenczas należycie i połyka powtórnie; ale pokarm niewraca już do torby, ani czepca, tylko do ksiąg, a stąd do trawieńca, który jest właściwem narzędziem trawienia. Mechanizm tej czynności łatwy do pojęcia. Gdy się odżyganie pokarmu rozpoczyna, czepiec się kurczy i popycha massę żywności ku otworowi kanału pokarmowego; otwór ten rozszerza się tak, iż chwyta cząstkę massy pożywnéj, ściska ją i urabia w małą gałkę, która wstępuje do kanału pokarmowego, którego włókna kurczą się kolejno od dołu do góry, ażeby tę nową gałkę pożywną do gęby wepchnąć.

Żywność powtórnie połknięta wchodzi, jak wiemy, nie do torby ale do ksiąg, i do trawieńca; pochodzi to stąd, że kanał pokarmowy ma u dołu rodzaj rynienki z szparą podłużną, która zajmuje górną część czepca i torby, i ciągnie się aż do trawieńca. Zwykle, brzegi tej szpary są zbliżone, i na ten wypadek rynienka ta stanowi prawdziwą rurę, która prowadzi z kanału pokarmowego do ksiąg; ale jeżeli gałka pokarmowa jest tęga i wielka, wtenczas rozszerza tę rurę, oddala brzegi otworu za pomocą którego kanał pokarmowy z dwoma pierwszemi żołądkami spółkuje, a żywność wchodzi w te torby; gdy zaś gałka pokarmowa jest miękka i soczysta, co też ma miejsce gdy ją zwierzę należycie zżuje, pokarmy połknięte zstępują w tę samą rurę, nie rozsuwając brzegów szpary i wchodzą do ksiąg. Za pomocą mechanizmu tego, pokarmy pierwszy raz połknięte, zatrzymują się w torbie i czepcu; gdy tymczasem powtórnie zżute i strawione, wchodzą w prost do księgi.

Przeżuwające są wielkiemi zwierzętami, mało objawiają roztropności, a przynoszą człowiekowi wielkie korzyści; ich mięso i mléko służą jako pożywienie; ich tłuszcz, łój, twardszy

niżeli innych czworonożnych; skóry garbowane, są bardzo użyteczne i potrzebne; równie też rogi, kości, krew, jelita z których robią struny. Niektóre z tych zwierząt znaczne wyrządzają usługi w handlu i rolnictwie.

Rzęd ten na dwa podziały rozłożyć można: 1. Podział obejmuje *Przeżuwające bez rogów*, 2. *Opatrzone rogami*, czy to samce i samice, czy też tylko samce.

Pierwszy oddział *Przeżuwających nierogatych.*

Przeżuwające bez rogów różnią się od innych przeżuwających zębami, a zbliżają się nieco do Gruboskórców. Dzielą je na dwa małe bractwa, jak wskazuje tablica:

Przeżuwające bez rogów, których szczęka dolna ma	Sześć siekaczów . .	1. *Wielbłądy*,
	Ośm siekaczów . . .	2. *Piżmowce.*

1. Bractwo *Wielbłądów* obejmuje *Wielbłądy właściwe i Lamy.* Mają tylko sześć siekaczów i 20 do 22 trzonowych; gdy tymczasem wszystkie inne Przeżuwające tego rzędu mają pierwszych 8, drugich 24. Budowa ich członków jest równie charakterystyczną, bo nie mają nóg rozdwojonych, a kopyta są bardzo małe: szyję mają bardzo długą, nogi nieproporcyonalne, a wargę górną przeciętą i nabrzmiałą. Ich trzeźwość jest niepospolita.

Wielbłąd właściwy odznacza się garbami potężnemi z tłuszczu na grzbiecie i budową nóg, zastosowanych do chodu na piaskach, gdzie zwykle przebywa. Jakoż palce jego są złączone u dołu, prawie do samego końca, podeszwą grubą i giętką. Należą do okolic gorących starego lądu. Wsławiły się swoją powolnością i wytrwałością w odbywaniu pielgrzymek, a nadewszystko trzeźwością. Obładowany uchodzi 4 mile dziennie; przeładowany z miejsca nie ruszy. Gdy jest przy sile może 1200 funtów udźwignąć. Bez pomocy Wielbłąda, człowiek nie mógłby był nigdy przebyć rozległych puszczy piasczystych w Azyi i w Afryce. Wielbłąd może wytrzymać bez napoju dni kilka; właściwość ta pochodzi stąd, że na wewnętrznéj stronie torby ma mnóstwo komorek, w których bez ustanku woda się wyrabia albo też i zatrzymuje, i z tej to przyczyny nazywają go *okrętem lądowym.*

W Arabii i innych okolicach, w których Wielbłąda do różnych posług używają, cenią go jako zwierzę najużyteczniejsze. Jego mléko służy jako pożywienie; z sierści jego robią odzienie. Dwa główne gatunki rodzaju Wielbłądów są: *jednogarbowy* (Dromadaire, gemeine Kamel, Dromedarius) i *dwugarbowy* (Chameau, Kamel, Camelus).

Lamy (Wielbłądokozy, u krajowców Gwanako) różnią się tem od Wielbłądów że mają u nóg dwa palce rozszczepne, a garbów nie mają; z ich wełny, która do najprzedniejszych należy robią odzież kosztowną.

Lama służy w Peru do zaprzęgu; jest cztery stóp wysoki, a blisko 6 długi, od szyi do ogona. Wstanie natury ma włos szorstki; gdy zostanie ugłaskanym, włos jego staje się delikatnym.

2) Bractwo: *Piżmowców* składa tylko jeden rodzaj. Są powabne, lekkie i wszystkie pochodzą z Azyi środkowej albo południowej; nie mają siekaczów górnych, ani kłów dolnych; ale odznaczają się kłem długim z każdej strony szczęki górnej, który u samców, wystaje z gęby. Samce tego gatunku mają pod brzuchem woreczek napełniony osobnym woniejącym tłuszczem (piżmo). Gatunek ten mieszka na skałach najniedostępniejszych pasma gór odgraniczających Syberyą i Persyą od Chin, Tartaryi i Tybetu. Piżmo tybetańskie jest najprzedniejsze.

Drugi oddział: *Przeżuwające rogate* (á cornes).

Wszystkie zwierzęta tego oddziału, przynajmniej samce, mają dwa rogi, których oś utworzona jest z mniej więcej długich guzów kości czołowych. Przeżuwające mają trojakie rogi: Te są albo osłonione skórą kosmatą (n. p. u Giraffy) która się nie psuje i nie odpada; albo też (jak u Jeleniów) guzy te, pokryte jakiś czas skórą kosmatą jak głowa, mają u podstawy pierścień sęczkowaty, kościany; guzy te grubiejąc, przyciskają i zacierają odżywiające naczynia tej skóry. Skóra ta usycha i odpada: guz kościany, obnażony, odłącza się po niejakim czasie od czaszki i odpada, a zwierzę traci rogi; lecz znowu nowe dzielniejsze jeszcze odrastają i znów odpadają, pod wpływem tych samych przyczyn. Rogi te kościane i zmieniające się peryodycznie, nazwano u Jelenia *gałęziami* (bois, Cerata, Geweihe). Nakoniec część kostna rogów jest osłoniona warstwą z utworu sprężystego, który przez całe życie warstwami nadrasta i nigdy nie odpada. Takie rogi nazwano *rogami próżnemi* (creuse).

W pokrewieństwie Przeżuwających rogatych, u szczęki dolnej jest zawsze siekaczów ośm, a trzonowych 24; nogi dwój palczaste, dwukopytowe. Przeżuwające dzielą się na rodzaje jak następuje:

Przeżuwające, które mają rogi

Zrzucalne, nazwane gałęziami			**Rodzaje.**
Skórą kosmatą jak głowa			*Jelenie.*
Pełna, nie komorkowata, ani też dziurkowata			*Giraffy.*
Trwałe, osłonione	Warstwą rogowatą z utworu sprężystego podobnego do pazurów; oś kości tych rogów	W górę i w tył; czoło wklęsłe.	*Antilopy.*
	Komorkowata; rogi skierowane	W tył i zwrócone śrubowało naprzód; czoło wypukłe.	*Kozy.*
		Na bok w górę albo naprzód księżycowato, pysk długi, pyza nabrzmiała	*Owce.*
			Woły.

Rodzaj Jeleniów obejmuje wszystkie Przeżuwające z gałęziami na głowie; samice są nierogate, wyjąwszy jeden tylko gatrnek, to jest: *Renifera* (Renne). Wszystkie mieszkają w lasach; są lekkie i rącze w biegu; nogi mają długie, cienkie; ciało wysmukłe i zaokrąglone; futro czyste i lśniące; kształty mają piękne, powabne i zwykle z wiosną zrzucają rogi.

Z wielkiej liczby różnych gatunków przytoczymy następujące: *Jeleń zwyczajny, Daniel, Sarna* i *Renifer*.

1. Jeleń pospolity znajduje się w lasach dawnego lądu. Samica zowie się *Łanią* (Biche), Samiec *Rogaczem;* młodego, roczniaka, który ma jeszcze pojedyńcze rogi, nazywają *Spiczakiem.* Jeleń jest wymyślny co do pokarmów, jé zwykle zioła albo młode latorośla i korzenie drzew różnych. Najadłszy się schrania się do gęstwiny i przeżuwa, ale z większą trudnością jak krowa albo owca; w czasie żucia, czka; słuch i powonienie ma bystre.

2. Daniel jest mniejszy od Jelenia, ogon ma dłuższy, czarny z góry, biały od spodu. Jego rogi nie są gałęziste i okrągłe, ale szerokie, z wierzchołkami dłoniastemi. Te dwa gatunki się nie cierpią, nie przesiadują, ani się pasą w tych samych miejscach. Daniele żyją zwykle lat 20. a dorastają w trzech latach. Rzadko znachodzą się dziko; wychowują je w zwierzyńcach dla zabawy i zbytku zamożnych. Gryzą trawę gładziej jak Jelenie, i jedzą niektóre rośliny, któremi się brzydzą Jelenie; psują młode drzewa, albowiem obdzierają je z kory.

3. Sarna jest szarawo-płowa, mniej więcej ciemnawa, pośladki ma białe; prawie bez ogona. Żyje w górzystych lasach Europy umiarkowanéj. Rogi ma mocne, długie od 6—8 calów, proste, na końcu o 3 gałęziach. Jest bardzo żywa i żyje od 12 do 15 lat.— Sarny różnią się obyczajami od innych. Nie żyją nigdy gromadnie, ale rodzinami. Samica jest bardzo troskliwa o swoje dzieci.—

4. Renifer wielki jak Jeleń, ale nogi ma krótsze. Samiec i Samica mają rogi, kończące się w pewnym wieku dłoniasto i zębiasto. Ludy północne zaprzęgają go do sanek, używają do noszenia ciężarów, i żywią się jego mięsem i mlékiem. Renifery są tak szybkie, że w zaprzęgu 40 do 50 mil sanną dziennie ubiegają.

Rodzaj Girafy różni się od innych rogami ostrokręgowemi nigdy nie zrzucalnemi i okrytemi zawsze skórą kosmatą u samca i samicy. Znamy jeden gatunek.

Girafa dorosła, biorąc od szczytu głowy do nóg przednich, blisko 17 stóp wysoka; tył ciała ledwo 10 stóp; maść brunatna, centkowana, na dnie białym. Żywi się trawą, liściami i latoroślami. Jest rącza, szybka, ale dla długości szyi zdaje się kołysać w biegu.

Rodzaj Antilopów stoi na czele grupy Przeżuwających z rogami próżnemi; podobne są po największej części do Jeleniów z lekkości i szybkości w biegu. Do licznych gatunków tego rodzaju należą:

1). Gazella postawy powabnej, wielkości kozy; rogi ma czarne, okrągłe i grube; oko piękne, spojrzenie bardzo łagodne. Żyje w gromadach bardzo licznych i mieszka w północnej Afryce.

2). Skalnica wzrostu wielkiej kozy; nogi ma krótsze, ciało grubsze od zwyczajnej Antylopy; futro ciemno brunatne, z czarnym pasem od oka do pyska. Lubią przesiadywać tylko w skałach, w przepaściach, gdzie się przed słońcem schronić mogą. Szybkość ich jest zadziwiająca.

Rodzaj Kóz. Zwierzęta te mają rogi skierowane w górę i w tył nadane, podbródek długą brodą opatrzony, czoło wklęsłe. Wszystkie gatunki tego rodzaju należą do Europy i Azyi; żyją w małych rodzinach na górach urwistych i są nadzwyczaj rącze.

1. Koza dzika (OEgagre, Chèvre sauvage) zdaje się być szczepem wszystkich kóz naszych domowych; różni się rogami ostremi na przedzie, bardzo wielkiemi u samca; — krótkiemi albo żadnemi u samicy. Mieszka gromadnie w górach Persyi, a nawat może i w Alpach; jest bardzo ostrożna, pierzchliwa w jej żołądku znajdują się bobki skamieniałe, zwane *Bezoardem;* jest to twarda bryłka żywicowata, pochodząca z roślin żywicznych, której używają w Azyi jako lekarstwo.

2. Kozieł skalny (Bouquetin) jest innym gatunkiem kozy dzikiej; samiec ma wielkie rogi czworoboczne z przodu, i naznaczone guzami wystającemi i poprzecznemi; samica ma krótkie albo żadne; z góry jest płowy, białawy z dołu; ma pręg czarny na grzbiecie. Mieszka na szczytach gór wysokich Europy.

3. Koza domowa zdaje się pochodzić od kozy dzikiej, albo

też z pomięszania tego gatunku z kozłem skalnym, jest bardzo rozmnożona w Europie, bo przynosi wielkie korzyści, a jej chodowanie nie jest kosztowne. Jednakże woli góry i skały, niżeli pola uprawne. Jej ulubioném pożywieniem są latorośla młodych drzew; znosi największe upały; burza jéj nieprzestrasza, a słota nie dokucza. Mléko jej tłuste, pożywne, bywa także używane jako lekarstwo w słabościach płucowych; mniej się ścina (krzepnie) w żołądku, i dla tego też jest strawniejsze.

XXX. ODCZYT.

Treść.

Rodzaj Owiec. (Argali czyli Owca góralska albo też Syberyjska). *O. stepowa* (Moufflon, Muffelthier, Ammon). *Owca domowa.* Wełna. *Merinosy.*

Rodzaj Wołów. Wół pospolity. Żubr także *(Garbus, Tur,* Aurochs, Auerochse, Urus*). Bawoł, (*Buffle, Büffel. Buffelus*). Yak* czyli *Mruk łybetański* (Yack): Użytek wołów. Mléko — Masło — Sér — Skóra.

Rzęd Pryskających (Cetacés). Cechy zoologiczne. Właściwości organizacyi. Obyczaje. Podział na dwa pokrewieństwa. 1. *Pryskające roślinożerne.* 2. *Pryskające pospolite.* Narząd pryskawek (souffleurs).

Rodzaj Delfinów. (Delfin, Dauphin, Delphinus). *Szablogrzbiet,* (Marsouin, Phocoena, Meerschwein).

Rodzaj Zęborożców (Jednorożec, Zęborożec, Ceratodon, Narwal, Einhorn, Monodon).

Rodzaj Potfiszów. (Cachalot, Caschelot). Organizacya i Obyczaje. *Wieloryb* (Baleine, Wallfisch, Balaena). Organizacya i Obyczaje. Fiszbiny (fanons). Tłuszcz (graisse). Użytki. Połów na Wieloryby i Potfisze. Tran Wieloryba (blanc de Baleine).

Owce mają rogi skierowane w tył i mniej więcej naprzód, srubowato zwrócone; nie mają brody, czoło mają wypukłe; z resztą zaledwo się różnią od kóz. Przytoczymy następujące:

1) Owca Góralska (Argali). Samiec ma bardzo wielkie rogi trojkątowate u podstawy, z krawędziami zaokrąglonemi, spłaszczone z przodu, wpoprzek prążkowate. Samica ma rogi spłaszczone i w kształcie kosy; w lecie wełnę ma gładką, szarawo płową, w zimie grubą, twardą, szaro rudawą, białą albo białawą u pyska, szyi i pod brzuchem; ogon bardzo krótki. Zwierzę to, zdaje się, powinno być uważane jako ojciec i szczep wszystkich owiec domowych; znajduje się bardzo licznie na Kamczatce, we wszystkich okolicach górzystych Azyi środkowej i najwyższych górach Barbaryi, Korsyki i Grecyi. Bywa wielka jak Daniel, jest rącza, czynna, węch ma bardzo czuły; i tylko z wielką trudnością można ją schwytać. Miejscowcy Kamczatki mięso jej wysoko cenią.

2) Owca stepowa (Moufflon) znajduje się w Europie, w Afryce i Ameryce, różni się tém od Argali, że jest zawsze mniejszą, samica rzadko kiedy miewa rogi; a jeżeli je ma, są bardzo małe. Między temi owcami są całkiem czarne, albo tylko w części, inne mniej więcej białe. Żyją gromadnie.

3) Owca domowa za młodu zowie się jagnięciem; samca nazywają Baranem (Tryk). Zwierzę to jest bardzo dobrze znane każdemu. Wychowują je trzodami licznemi, dla otrzymania skóry i wełny, którą co rok strzyżą. Z wełny robią materye, sukno, materace. Tłuszcz owczy jest biały, łamliwy i służy do wyrabiania świéc; z kiszek zwiniętych i wysuszonych robią struny; odchody owcze dają gnój bardzo ciepły i użyźniają rolę.

Merinosy są sławne z cienkości wełny swojej. Niegdyś zabraniano wyprowadzać je z Hiszpanii; ale dziś chowają je we Franzyi i prawie we wszystkich innych częściach Europy. Pierwsze Merinosy wprowadzono 1776 roku do Francyi, gdzie ich jest obecnie przeszło 600,000. Strzyżenie owiec odbywa się rokrocznie w maju, gdy się pokazuje wyrastająca nowa wełna. Niekiedy myją owce przed postrzyżynami; częściej atoli nie, ponieważ przez mycie utraca pot tłusty, który zachowuje od mułów i innych owadów.

Rodzaj Wołów obejmuje zwierzęta mające rogi skierowane na bok i zwrócone w górę albo naprzód księżycowato; są wielkie, pyzę mają nabrzmiałą, wzrost krępy, nogi silne; gatunki ich znajdują się na obu lądach. Odznaczają się tém, że mają podgardłek (fanon); jest to skóra owisła pod szyją. Lubią miejsca wilgotne i bagniste; są powolniejsze i mniej wysmukłe, niżeli inne przeżuwające. Główne ich gatunki są:

1. Wół pospolity; 2. Żubr jeden i drugi pochodzą z Europy; *3. Bawół; 4. Yak* należy do Azyi; *5. Bizon* i *Piżmowół* (Boeuf musqué) należą do Ameryki północnej.

1) Wół pospolity od niepamiętnych czasów służy wszystkim narodom. Użytek rogatego bydła polega: u krów na mléczywie; u Wołów na pracy w zaprzęgu i koło rolnictwa; w obu płciach na gnoju do nawozu; a po ich zabiciu, na mięsie, tłustości i skórze. Z przegotowanej skóry jego otrzymuje się klej, z rogów robią grzebienie i inne rzeczy; krew jego używają w robotach chemicznych, w rafineryach Cukru i t. d. Rogate bydło polskie w dawnej Rzeczypospolitej, wyjąwszy ukraińskie, niższe jest co do wzrostu, i gospodarskich korzyści, od północno-rossyjskiego, węgierskiego i niemieckiego. Ukraińskie, w kijowskiej i Podolskiej gubernii, odznacza się sporym wzrostem i maścią siwopopielatą. W innych częściach Polski, maść rogatego bydła jest najczęściej ciemno-ruda, rzadziej czarna lub pstrokata. Około Gdańska i żuław nadwiślańskich, znajduje się spory gatunek bydła, pochodzącego od holsztyńskiego, który tylko przy tamecznych pastwiskach utrzymać się może. W innych stronach kraju, poprawienie polskiego bydła, przez połączenie z niemieckiem, holenderskiem, lub szwajcarskim, o tyle się udaje, ile miejscowa pasza odpowiada paszy kraju, z którego je sprowadzono. Pochodzi pierwotnie z Azyi i Europy; niegdyś znajdował się dziki wół (Urus) w dawnych Niemczech, później w Polszcze i do dziś dnia ma się jeszcze utrzymywać w Litwie, na puszczy białowiejskiej podobny do Amerykańskiego Bizona.

2) Żubr największy z czworonożnych w Europie różni się od Wołu czołem wypukłem, więcej szerszem niżeli wysokiem; rogi osadzone pód krawędziem ciemieniowym (kością potyliczną) dla tego nieco zewnątrz ku tyłowi wygięte, pokryty jest sierścią

krótką, miękką i wełnistą. Głowa, szyja i podgardle samca pokryte rodzajem wełny kędzierzawej, tworzącej pod gardłem krótką brodę; nakoniec ma jedną parę żeber więcej. Niegdyś był mieszkańcem całej Europy umiarkowanej; dziś rasa jego prawie znikła i jak już powiedzieliśmy ma się jeszcze kilka indiwiduów znajdować w wielkich lasach Litewskich, karpackich i kaukazkich.

3) Bawół pochodzi z Indyi i znaturalizował się we Włoszech i Grecyi. Czoło ma sklepiste, dłuższe niżeli szerokie, a rogi z przodu ma wzdłuż krawędziaste. Mniej jest powolny jak wół, ale silniejszy i łatwiej go wyżywić. Lubi się tarzać w kałużach i pływa doskonale; niekiedy nurza się do 12 stóp głębokości, ażeby wydrzeć rogami wodne rośliny, które pływając pożéra. Gdzieniegdzie tylko w polskich krajach używają Bawołów w gospodarstwie. Skóra ich nad wszystkie inne mocniejsza; mięso jadalne, zwłaszcza młodych. Mléko Bawolicy jest tłuste i gęste.

4) Yak, także Bawołem z ogonem końskim, albo Mrukiem Tartaryjskim nazwany, pochodzi z Tybetu i jest małego wzrostu. Na grzbiecie ma długą grzywę, a ogon włosisty jak koń.

5) Piżmowół mieszka w najpółnocniejszych okolicach Ameryki i łazi prawie z taką łatwością po skałach jak koza. Odznacza się rogami nieco cienkiemi u podstawy z przodu czoła, i mocną wonią piżma, które wydaje.

6) Bizon Amerykański bardzo podobny do Tura, chociaż ma ogon i nogi krótsze, sierść dłuższą i niektóre inne małe odmiany. Część przednia jego ciała jest bardzo gruba i silna; tylna nierównie słabsza. Ciało w części pokryte długą sierścią; rogi okrągłe i śpiczaste na zewnątrz; wyrost mięsisty wznosi się między jego łopatkami; wyrost ten odznaczający Bizony poczytują Indyanie za wyborne mięso.

Rzęd Wielorybnych *(Cetacés)*. Ryskające są zwierzętami ssącémi, które nie mają łap tylnych, a zbudowane są jak Ryby. Głowa połączona jest z tułowém szyją tak krótką i grubą że niewidać żadnego zwężenia, a tułów ciągnie się z ogonem grubym, zakończonym płetwą chrząstkowatą, poziomą; nakoniec nogi przednie są jak płetwy, ale składają się z tych samych części co i u ssących; tylko że kości ramienia i przedramienia są skrócone, a kości ręki spłaszczone i osłonione błoną ścięgnową

(tendineuse); nie mają zewnętrznego ucha; ani sierści na skórze, pod którą znajduje się gruba warstwa tłuszczu, z której otrzymują znaczną ilość oleju. Zresztą organizacya tych zwierząt jest głównie ta sama jak innych ssących, i nie zbliża się bynajmniéj do organizacyi Ryb; podobnie jak ssące mają płuca, a chociaż żyją w wodzie, wypływają ciągle na jej powierzchnią dla oddychania powietrzem; mają cyce, z których młode ssą mléko. Prawie wszystkie mieszkają w morzu. Dzielą je na dwa pokrewieństwa:

1) Wielorybne roślinożerne. Mają zęby z koroną płaską, cyce na piersiach; wąsy; a nozdrze otwierające się na zewnątrz u końca pyska.

2) Wielorybne Pryskające (Souffleurs). Mają zęby stożkowate albo ich całkiem nie mają, cyce blisko odchodu; nie ma śladu sierści, nosdrza otwierające się na zewnątrz u wyższéj strony głowy, daleko u pyska, a rowki nosowe tak urządzone, że mogą wyrzucać wodę, którą połykają z zdobyczą.

I. Pokrewieństwo *Wielorybnych roślinożernych.*

Roślinożerne, jak już ich nazwa wskazuje, żywią się roślinami morskiemi i wychodzą często z wody, a czołgając się żérują na brzegu.

1) Brzegowce (Lamantin, Manatus, Manati), które dla objętości ciała nazwano także Wołami morskiemi, Krowami morskiemi i t. d. należą do tego pokrewieństwa. Mają ciało podłużne, zakończone płetwą owalną; u końca płetwów widać ślady pazurów. Żyją w okolicach najgorętszych Oceanu Atlantyckiego, blisko ujścia rzék Ameryki i Afryki. Mięso ich jadalne; bywają czasem 15 stóp długie.

II. Pokrewieństwo *Pryskających* (Souffleurs).

Wieloryby zwyczajne albo Pryskające różnią się szczególnym narządem, za pomocą którego pryskają wodą po nad głowę. Obszerną paszczą połykają w raz z łupem wielką ilość wody, i ażeby się jej pozbyć, nie wypuszczając żywności połkniętej, wciągają wodę do rowków nosowych, która się zbiera w właściwym worku, a muszkuły otaczające ten rezerwoar, ściągając się, wyrzucają z wielką siłą wodę nozdrzami, których

otwory są u góry głowy. Dla tej właściwości nazwano je Pryskającemi.

Pokrewieństwo to dzielą na cztéry główne rodzaje, jak wskazuje tablica.

Pryskające, których głowa

- Jest w stosunku do reszty ciała. Mające paszcz
  - Uzbrojoną zębami małemi i stożkowatemi w obu szczękach. — *Delfiny.*
  - Nie mają zębów zwyczajnych, ale uzbrojone są wielkim zębem poziomym, sterczącym, walcowatym, kończystym. — *Zęborożce.*
- Jest tak wielka że zajmuje trzecią część albo połowę całej długości ciała.
  - Zęby w górnej szczęce; fiszbinu nie mają. — *Potfisze.* (Cachalots)
  - Nie mają zębów; fiszbiny u szczęki górnéj. — *Wieloryby.*

Delfiny są najdrapieżniejsze, a w stosunku do wzrostu najgroźniejsze ze wszystkich Pryskających, mają też obiedwie szczęki uzbrojone zębami kończystemi.

Do rodzaju Delfinów właściwych liczą: *Szablogrzbiety* (Marsouins) różniące się między sobą kształtem pyska.

1) Delfin zwyczajny długi na ośm albo dziesięć stóp znajduje się w wielkich gromadach we wszystkich morzach i słynie szybkością i zwinnością swoją.

2) Szablogrzbiet pospolity najmniejszy z Pryskających; ledwo 4 do 5 stóp długi. Żyje w morzach na północnéj półkuli ziemi, w licznych gromadach.

3) Nordkaper (Epaulard, D. Orca, Speckhauer), jest innym gatunkiem Szablogrzbieta i najzacieklejszym nieprzyjacielem Wieloryba; napada go w bandach i naciera nań póki nie otworzy paszczy, a wtenczas chwyta go za język, który pożera.

Zęborożec (Narval) podobny bardzo do Szablogrzbieta, ale nie ma zębów właściwych, a gęba jego uzbrojona dwoma zębami prostemi, poziomemi, których jedna część tkwi w zębodole, druga bywa bardzo długa.

Potfisze są Pryskającemi, które mają głowę nabrzmiałą, objętości nadzwyczajnéj, osobliwie z przodu; szczęka dolna uzbrojona rzędem zębów walcowatych, które, gdy paszcz zamykają, zachodzą w wydrążenia odpowiednie szczęki górnéj, w której nie ma ani zębów, ani fiszbinu. Część górna ogromnej ich głowy składa się z wielkich jam pokrytych i przedzielonych chrząstkami, a napełnionych olejem, ścinającym się na zimnie, który się *spermacetą* zowie. Utwór zwany *ambrą* (ambre gris), którą można widzieć pływającą na powierzchni morza albo na brzég wyrzuconą, zdaje się wyrabiać w wnętrznościach Potfiszów, szczególnie w ówczas, gdy te zwierzęta dotkniete są chorobą. Żyją głównie w okolicach gorących Atlantyku i wielkiego Oceanu. Znany jest tylko jeden ich gatunek, który ma głowę kształtu prawie sześciościanu (cube) i jest blisko 70 stóp długi.

Wieloryby są ogromne, równe co do wzrostu i wielkości głowy Potfiszom, ale mają w szczęce górnéj zamiast zębów mnóstwo szerokich, klinowatych, rogowych liści różnej długości, które dachówkowato na siebie zastają, mając zewnętrzne brzegi długiem włosiem nastrzępione, utworzone z rogu włóknistego, który się fiszbinem zowie (fanons), i na całem podniebieniu się znajduje, a służy do zatrzymania małych zwierząt, które ten olbrzym pożera; szczęka dolna nie jest uzbrojona. W głowie Wieloryba nie ma Spermacety, ale zwierzęta te mają pod skórą ogromnie wiele tłuszczu. Chociaż są ogromne, jednakże dla braku zębów, uzbrojenia paszczy i słabych muszkułów szczęk, chwytają tylko małe zwierzęta morskie; żywią się małemi Mięczakami, długiemi Skorupiakami i Zwierzokrzewami, mającemi ciało miękkie; a że liczba tych istot w morzu jest ogromna, otworzywszy tylko paszczę, połykają je tysiącami. Zresztą są bardzo żarłoczne i jedzą prawie nieustannie; za każdą razą, otwierając paszczę, pryskają wodą. Pływają bardzo szybko, jednak dla ogromu ciała nie zdołają się bronić skutecznie od nieprzyjaciół silnych i zwinnych; to uczucie słabości własnéj czyni je bojaźliwemi. Czasami atoli wpadają w wściekłość i wytężają wszystkie siły, ażeby się obronić. Twierdzą, że uderzając ogonem wodę, sprawują huk taki jak z działa. Znamy kilka gatunków Wielorybów. Najwięcej przez rybaków poszukiwany jest

Wieloryb właściwy (Baleine franche, Misticetus, Wallfisch) ten nie ma pletwy na grzbiecie. Ponieważ go nieustannie prześladowano, przeniósł się do Morza Biegunowego północnego.

Połów Wielorybów i Potfiszów stanowi ważną gałęź handlu morskiego. Zajmują się nim całe floty. Niegdyś połowem Wielorybów zajmowali się Baskowie, dziś prawie wyłącznie trudnią się nim Anglicy i Amerykanie.

Przedmiotem połowu północnego są Wieloryby właściwe, w ciesninie Dawis i Morzach Grenlandzkich, wśród ogromnych lodów, które się unoszą nad wodą, jak góry pływające, i uderzeniem roztrzaskają okręt najmocniejszy. Spostrzegłszy Wieloryba, rybacy się doń zbliżają z cicha; jeden z nich zręczniejszy i silniejszy, czeka uzbrojony harpuną (oszczepem) przymocowaną do grubego sznura: skoro się Wieloryb zbliży, ciska na niego oszczep, który się zagłębia w jego ciele. Zwierzę poczuwszy że jest ranione, nurza się, i pociąga ze sobą sznur przywiązany do oszczepu; ale przyciśnione potrzebą oddychania wypływa na wierzch, i wtenczas nań oszczep znowu rzucają; to się tak długo powtarza, aż Wieloryb zmęczony bołem i upływem krwi, nie może uciekać, ani się bronić. Wtenczas rybacy przyciągają go i dobijają lancami; ale dopóki daje znak żyia, nie zbliżają się do ogona, którego jedno tylko uderzenie roztrzaskałoby szalupę— Gdy już żyć przestanie, przywiązują go do boku okrętu, a majtkowie ubrani w odzież skórzaną, w butach ostro podkutych, schodzą na trupa i wyrzynają częściami tłustość, pokrywającą całą jego powierzchnią. Tłustość tę później topią, ażeby z niej wyciągnąć olej; czasami jeden Wieloryb do 120 beczek oleju dostarcza.— Przedmiotem połowu południowego, który się głównie na Oceanie Spokojnym odbywa, są Potfisze; te dostarczają mniej oleju i nie mają fiszbinu (rogówki), ale natomiast znaczną ilość sparmacety, której jak wosku do robienia świéc używają.—

O PTAKACH.

(Ornitologja).

XXII. ODCZYT.

Treść.

II. Gromada: Ptaki *(Oiseaux, Vögel, Aves).* Gromada Ptaków. Charakter zoologiczny. Właściwości organizacyi. Jaja. Wysiadywanie (incubation). Gniazda. Wędrówki. Klassyfikacya.

Gromada Ptaków obejmuje wszystkie zwierzęta kręgowe najlepiej do lotu usposobione. Można je łatwo poznać z postaci ciała okrytego piórami; ale główną cechą jest ich budowa wewnętrzna i czynności organów.

Ptaki są to zwierzęta kręgowe, jajorodne, dwunożne, dwuskrzydłe; ciało mają piórami pokryte, dziób nagi, rogowaty; oddychają płucami; oddychanie ich jest podwójne; krew czerwona, ciepła; serce o dwóch uszkach i dwóch komorkach.

Ogólna postać ptaków rozmaici się mało i zależy od właściwego im sposobu przenoszenia się z miejsca. Niemają prawie nigdy wielkiego wzrostu, a pewna ilość powietrza znajdującego się we wszystkich częściach ich ciała, czyni je bardzo lekkiemi. Ich tylne członki służą wyłącznie do stania i chodzenia, przednie tworzą niby wiosła, nazwane skrzydłami, któremi uderzając powietrze stawiące opór, unoszą się dowolnie i latają.

Szkielet określający ogólną postać ciała; będący zarazem jedną z najgłówniejszych części narządu ruchu, składa się prawie z tych samych kości jak u zwierząt ssących; ale kształty i ułożenie tych kości są nieco odmienne. Głowa jest mała; kości

czaszkowe łączą się szczelnie dość wcześnie; twarz zbudowana prawie w całości ze szczęk, które przydłużają się znacznie i tworzą *dziób*. Szczęka wierzchnia sstawia się z czaszką i jest nieco ruchoma; szczęka (mandibule) dolna nie sstawia się w prost z czaszką jak u ssących, ale przymocowana jest do kości ruchomej *bębenkową*, czworoboczną (os tympanique) zwanej, która znowu ze skałą (kością skalistą) się sstawia; zresztą i inne jajorodne kręgowe prawie takie same mają urządzenie. Nakoniec szczęki te osłania utwór rogowy, zastępujący zęby.

Sstawienie głowy z kręgosłupem za pomocą tylko jednej wyniosłości zaokrąglonej, zwanej *kłykciem* (condyle), jest nierównie więcej ruchome jak u ssących, które dwa kłykcie mają. Z tej przyczyny ptaki, głowę całkiem w tył zwracać mogą. Szyja ptaków jest także bardzo ruchoma, a że pożywienie zwykle dzióbem chwytają, mają przeto szyję tém dłuższą, im są wyższe. I iak też jest w istocie. Liczba kręgów szyjowych jest różna najczęściej jest ich 12 albo 15; czasem daleko więcej; a cz asem mniej. Łabędź ma kręgow 23, wróbel tylko 9. Kości te są zawsze bardzo ruchome, albowiem ich płaszczyzny sstawowe tak są zbudowane, że ptak może naginać szyję nasztalt głoski S, a zatem według potrzeby skracać albo przydłużać, stosownie jak te zakrzywienia są mniejsze albo większe.

Koścień tułowia jest bardzo mocny; u ptaków zbudowanych do lotu (wyjąwszy małą liczbę nielatających), kręgi grzbietowe utrzymujące żebra i podpierające skrzydła są całkiem nieruchome, a często nawet zrosnięte; kręgi lędźwiowe i kuprowe połączone są w jedną kość, i służą do tego samego użytku co i kość kuprowa u ssących; nakoniec kręgi ogonowe (coccygiennes) są małe i ruchome; ostatni krąg utrzymujący wielkie pióra ogona, jest zwykle większy od innych i ma grzbiet wystający. Żebra ptaków mają także niektóre właściwości co do budowy i przyczyniają się do wzmocnienia tułowia. Liczba żeber nie jest jednostajna; u pływających są one najliczniejsze. Najgodniejszą uwagi kością szkieletu jest mostek, do przytwierdzenia głównych muszkułów lotu. Mostek jest kością potężną i ma kształt czworobocznej tarczy, z wystawą na środku wzdłuż sterczącą. Do niej przytwierdzone są silnemi ścięgnami muszkuły piersiowe, nadające ruch skrzydłami.

Kości łopatkowe najkorzystniej zastosowane do siły skrzydeł, są bardzo przydłużone, wązkie, leżą nad grzbietem wzdłuż z obu stron kręgosłupa, u spodu wolne, pospolicie zaostrzone; w górzę stykają się z obojczykami, z kośćmi ramieniowemi i widełkami, z któremi razem służą za podporę skrzydłom.

Kość widełkowa (widełki) leży z przodu nad piersiami. Widełki jako i obojczyki są silniej zbudowane i sprężystsze w ptakach górnego lotu, i do siły skrzydeł zawsze zastosowane.

Skrzydła Ptaków odpowiadają członkom przednim ssących i złożone są z 3 głównych części; te są: ramię, przedramię i ręka. *Ramię* składa się z kości grubej, pojedynczej, wewnątrz próżnej; *przedramię* z łokcia (cubitus) i sprychy (rayon), i jest tem dłuższe, im lepiej ptak lata; nakoniec *ręka* zamieniona jest w *kikut* (moignon) służący do wprawienia wielkich piór skrzydła; widzimy tu rzęd kości przydłónka; jedna kość ma kształt sztyletu i wyobraża wielki palec; druga środręczna utrzymująca palec o dwóch członkach i nareszcie zarodek trzeciego palca, przedstawiającego wyrostek kończysty.

Członki dolne Ptaków służą do chodzenia i stania; niekiedy są one narzędziami pływania, a niektóre ptaki używają ich do chwytania żywności. Kości biodrowe są potężne i zrosłe z częścią przyległą do kręgosłupa, tak że z nią tylko jedną kość tworzą; a ten pas kościany, tak zbudowany, zowie się miednicą, i z przodu bywa prawie zawsze niezupełnym. Udo jest krótkie i odgięte naprzód; kość goleniowa jest potężna, a piszczel przedstawia małą kość kończystą. Przyszwa (tarse, erste Fusswurzel) i śródnoże (métatarse, zweite Fusswurzel) przedstawiają tylko jedną kość, której długość określa wysokość ptaka. Nakoniec palców jest cztery, trzy albo dwa; z tych trzy są prawie zawsze zwrócone naprzód, a jeden w tył. Liczba członków w palcach od 2 do 5, od palca wielkiego (ksiuka) aż do palca czwartego zewnętrznego.

Pływacze mają palce spięte dość szerokiemi błonami, które służą jako wiosła, w czasie pływania. U Łażących (grimpeurs) dwa palce zwrócone są naprzód, a dwa w tył; u brodzących (marcher â gué) po rzekach, bagnach i t. d. dla odszukania ryb albo raków, goleń bywa tak długa że się wydaje, jak gdyby

ptak stał na szczudłach. Nakoniec wszystkie ptaki mają urządzenie właściwe, za pomocą którego, usiadłszy na gałęzi, ciężkość ciała nagina palce, przez co ściskają palcami przedmiot na którym stawają. —

Pokryciem ich ciała jest piérze, które je od zimna i wilgoci chroni. Pióra są także narzędziami przenoszenia się, i składają się z części rogowej zwanej *dutką* (calamus) i z *szypułki* (rhahis). Pióra powstają z podobnej materyi jak włosy, którą organa wydzielające wytwarzają i odpadają raz albo dwa razy rocznie. To wypadanie piór, osobliwie drobniejszych, a wyrastanie natomiast nowych, nazwano *wypierzaniem* się Ptaków. Dopóki pióro całkiem niewyrośnie, dutka jest miękka, błonowata, krwią napełniona. Szypułka jest częścią suchą, rdzeniowatą, czworograniastą, z wierzchu i spodu listwami rogowemi, sprężystemi wzmocniona. Szypułka z dutką razam stanowią *łodygę pióra* (scapus). Po bokach szypułki wyrastają chorągiewki, z włosów płaskich i tak połączonych, że zrazu zdają się być zrośniętemi. Chorągiewka zewnętrzna jest zwykle węższa, niżeli wewnętrzna.

Pióra odróżniamy: po 1sze na *Pióra właściwe* czyli pióra mniejsze, stanowiące pokrycie zewnętrzne. 2gie *Puch*, który jest pierzem miękkim bez szypułek, i po obskubaniu pierza właściwego zostaje. 3. *Pióra lotne* największe. 4. *Pióra strzępiaste* są wielkie, których włosy w chorągiewki się nieczepiają. 5. *Pióra krzewiste*, które mają włosy w chorągiewkach rzadkie. Ubarwienie Ptaków rozmaici się bardzo od jednego gatunku do drugiego: u największej liczby samica różni się od samca mniej żywem ubarwieniem; nareszcie u niektórych gatunków piérze zimowe odmienną ma barwę od letniego.

Pióra wielkie, tęgie, zwane *piórami lotnemi* (pennes), a tkwiące w członkach przednich, nadają skrzydłom rozłżystości, niepowiększając wiele ich ciężkości, i tworzą niby potężne żagle, któremi ptak uderza powietrze dość szybko i silnie, ażeby się mógł unieść i latać w powietrzu. Im rozłożystsze są skrzydła, tem łatwiej ptak lata i kieruje sobą dowolnie w powietrzu. Pióra lotne przyczyniające się najwięcej do lotu tkwią w ręce; jest ich zawsze 10 i zowią się lotkami *pierwszemi* (remiges primai-

res); pióra przedramienia nazwano *lotkami drugiemi* (remiges secondaires); *łopatkowe* (scapulaires) nie tak są mocne i tkwią w ramieniu; *sterówkami* (rectrices) nazwano pióra osadzone na brzegu kupra i służące do sterowania lotu; sterówek jest zwykle dwanaście. Piérze znajdujące się na samej skórze zowie się *puchem*; ptaki wodne najwięcej go mają.

Ptaki mają zmysł dotykania tępy, z przyczyny pokrycia; toż samo smak, albowiem język ich prawie zawsze twardy i rogowaty; węch mają bystry. Ptaki drapieżne poczuwają ścierwo w bardzo wielkiej odległości. Wźrok ich jest nierównie bystrzejszy niżeli u wszystkich innych zwierząt. Wgłębi oka jest błona naczyńkowata, prawie czworoboczna, pofałdowana, wachlarzowata, od siatkówki do soczewki siągająca, którą nazwano *grzebieniem* (peigne, pecten) i zdaje się być natury nerwowej. Stronę przednią oka wzmacnia koło z części kościanych, a prócz dwóch powiek zwyczajnych, znajduje się w zewnętrznym kącie oka trzecia, nazwana *migówką* (membrane clignotante, Blinzhaut), za pomocą której Ptak oko zasłaniać może.

Ptaki nie mają, jak największa liczba kręgowych, zewnętrznego wystającego ucha; tylko ptaki nocne mają takowe, ale nie wystające, a otwór uchowy jest pospolicie pokryty piórami z chorągiewką wystrzępioną.

Mózg ptaków jest mniej rozwinięty niżeli u ssących i przedstawia różnice, które pomijamy.

Głos Ptaków wyrabia się w krtani dolnej, będącej przy końcu rurki powietrznej (tracheé-arterè), w tem miejscu gdzie się ten kanał zoszczepia (rozdwaja) dla utworzenia powietrznych naczyń (bronches) płuc. U Ptaków spiewających, budowa tego organu jest bardzo sztuczna; widzimy tu błony sprężyste naciągnione wewnątrz i wielką liczbę muszkułów poruszających części stałe, z których się składają; u ptaków niespiewających budowa krtani jest mniej sztuczna.

Organa odżywiania są prawie te same co u ssących.

Narząd trawienia przedstawia u ptaków największą jednostajność w budowie. Zębów nie mają, a nie żując połykają pożywienie; nie ma też, jak u ssących, obłąka podniebienia do zamykania tej jamy w czasie żucia. Kształt dzióba jest

bardzo rozmaity i zawsze w stosunku z jakością pożywienia, a różnica ta służy doskonale w klassyficacyi Ptaków. Dziób może być krótki, mierny, długi, przydłużony, haczykowaty, nożykowaty i t. d. Język jest w ogóle mało mięsisty, i okryty brodawkami rogowatemi, które zatrzymują żywność uchwyconą. Kość podjęzykowa (os hyoïde) utrzymująca ten organ, jest mocno przedłużona i zakończona dwoma bardzo cienkiemi rogami, zakrzywiającemi się w około dolnej i wyższej części głowy, które są tem dłuższe im więcej wyciągalnym jest język.

Gruczoły ślinne nie są tak liczne jak u ssących; wszystkie są pod językiem i składają się z ziarnek okrągłych. Slina jest w ogóle gęsta i lipka, kanał pokarmowy zstępuje wzdłuż szyji, i przedstawia u dolnej części rozszerzenie zwane *wolem* (jabot, ingluvies); wole to jest pierwszym żołądkiem, znajduje się pod szyją przy piersiach; jest bardzo wielkie u ziarnojadów (granivores) i widzimy je u drapieżnych, wyjąwszy Strusia i wielu (rybożernych) rybojadów, szczególnie u Ptaków rzędu długonogich (brodzących).

Poniżej wola, kanał pokarmowy się ścieśnia i wkracza do tułowia. Lecz wnet się rozszerza i tworzy drugi żołądek zwany *odwilżaczem* (ventricule succenterié). W jamie tej znajduje się mnóstwo kalétek, umieszczonych w grubości jej ścian. Kaletki te wydzielają ciecz kwaśną (liquide acide) trawiącą pokarmy (sok żołądkowy). Odwilżacz nierównie większy i więcej gruczołkowaty u ptaków niemających wola, prowadzi do trzeciego żołądka, zwanego *żołądkiem właściwem* czyli *Trawieńcem* (gés.er); kształt jego jest kulisty, a budowa odmienna, stosownie do pożywienia. U ziarnojadów, przedstawia on ściany muszkularne, potężne, bardzo grube, i jest wyścielony wewnątrz rodzajem przyskórni twardej i grubéj, podobnej do rogu. U ptaków drapieżnych dziennych przeciwnie, jego ściany są bardzo cienkie; a u niektórych wodnych, jak u Czapli i Pelikanów, wraz z odwilżaczem tworzy tylko jedną jamę. Jelita Ptaków są w ogóle krótsze niżeli ssących; u największej liczby długość jelit jest dwa albo trzy razy wziętą długością ciała i nieznamy ptaka któryby miał jelita ośm razy dłuższe od ciała. Zresztą kanał ten dzieli się na

dwie części: jelito cienkie i grube, i przedstawia w ogóle blisko odchodu dwa przyrostki, zwane kątnicami (ślepemi).

Jelito cienkie spółkuje z wolem przez ujście żołądka (pylore) które jest bardzo blisko wejścia (cardia). Położenie żołądka bywa rozmaite. Zawsze leży na kiszkach w niższej części jamy brzuchowéj, u jednych na lewo, u innych w samym środku.

Wątroba wydzielająca żółć, jest w ogóle większa niżeli u ssących, i dzieli się na dwie szmaty; prawy nieco większy od lewego, ma przy sobie u spodu pęcherzyk żółciowy. Niektóre Ptaki nie mają pęcherzyka żółciowego n. p. Papugi.

Nakoniec jelito grube jest bardzo krótkie i kończy się rozszerzeniem zwanym *sionki* (cloaque), który przyjmuje także urynę i jaja.

Krew ptaków nie ma gałeczek kulistych jak ssące, ale owalne jak gady i ryby. Gałeczki te są w większej daleko ilości jak u innych kręgowych, a temperatura krwi ptaków jest wyższa jak u ssących.

Krążenie krwi tak samo się odbywa jak u ssących i jest podwójne i zupełne, to jest: że krew, nim powróci do punktu wyjścia, rozdziela się w dwóch systemach naczyń włoskowatych, i że wszystka krew żyłowa wracająca z różnych części ciała, wpływa do organu oddychania, nim wróci do tych samych części.

Serce ma dwa uszka: lewe i prawe, i dwie komórki: lewą i prawą. Krew pchnięta przez komórkę lewą zmierza do tętnicy głównej (arterè-aorte) która ją po wszystkich częściach rozdziela. Ciecz ta wraca potem do serca żyłami i wciska się w uszko prawe, które ją wpędza do komórki prawej, poniżej leżącej; komórka ta, kurcząc się, wysyła krew do płuc przez tętnicę płucową; z tętnicy płucowej, krew wchodzi do żył płucowych, i tak przypływa do uszka lewego; nakoniec uszko lewe, wyléwa ją do komórki lewéj, skąd co tylko wypłynęła, ażeby się rozejść po wszystkich organach.

Ptaki różnią się od wszystkich innych kręgowych sposobem oddychania, które jest powietrzne, jak u ssących i gadów. Oddychanie Ptaków nietylko w płucach się odbywa, ale i we wszystkich innych organach. U ssących i gadów, rurki powietrzne (bronches) kończą się w komórkach, które są zamknięte

(cul-de-sac) a powietrze wchodzące do płuc nie może po zanie wychodzić; tymczasem u Ptaków, rurki powietrzne i komórki płucowe, spółkują z wielkiemi jamami znajdującemi się w tkance komórkowatej, a tak powietrze wciska się we wszystkie części ciała, a nawet do wnętrza kości. Krew styka się przeto z powietrzem przechodząc naczynia włoskowate wszystkich organów, równie jak i naczynia włoskowate płuc; można przeto powiedzieć, że oddychanie Ptaków jest podwójne, równie jak i obieg krwi. Jakoż ptak zużywa stosunkowo więcej powietrza, niżeli jakiekolwiek inne zwierzę, i ginie prędzej, gdy mu oddychanie przerwaném zostanie.

Jama piersiowa mieszcząca serce i płuca, nie jest oddzielona od brzucha przegrodą muszkularną zupełną jak u ssących; muszkuł przeponowy jest zarodkowym i zajmuje tylko boki ciała.

Ptaki, gady, ryby i największa liczba zwierząt bezgrzbietnych są zwierzętami jajorodnemi (ovipares, Eyerlegende) t. j. znoszą jaja, z których się wylęgają młode.

Jaje powstaje w organie, który się zowie *jajecznikiem* (ovaire) i składa się nasamprzód z torebki błoniastej, napełnionej samém żółtkiem; z jajecznika wchodzi w takim stanie przez długą rurę do *jajowodu* (oviducte); w wyższej części jajowodu napawa się białkiem, a w niższej okrywa skorupą, natury wapiennej, dziurkowatej, przepuszczającej powietrze; nakoniec wykształcone przez sionki na świat wychodzi.

Na błonie żółtka widzieć się daje białawy punkt, (blizna, cicatricula) z którego rozwija się z czasem pisklę; inne części jaja służą mu jako pożywienie, albo jako ochrona. Ażeby pisklę w wnętrzu jaja się rozwijało, potrzeba pewnego stopnia ciepła.

W krajach gorących ciepło słoneczne wystarcza niekiedy; a wówczas ptaki jaj nie ogrzewają; jednakże pospolicie rodzice, albo tylko troskliwa matka, pilnem wysiadywaniem utrzymuje taki stopień ciepła, jakiego tworzące się pisklę od zarodka aż do wykłucia się, koniecznie i prawie bez przerwy potrzebuje.

Ptaki jednogatunkowe wysiadują pisklęta w przeciągu tego samego czasu, ale u różnych gatunków, czas wysiadywania jest różny, n. p. Łabędzie wysiadują w przeciągu 40—45 dni; Kaczki do 25; kury do 21 i t. d. Strusie tylko podczas nocy

wygrzéwają jaja, bo słońce afrykańskie wyręcza je w czasie dnia od tego trudu. Są także Ptaki które podścielają i okrywają jaja suchemi trawami lub liśćmi, zostawując wykłucie się piskląt ciepłu, wzbudzonemu fermentacyą lub gniciem części roślinnych. Kukułka wcale gniazda nie stawia, ale znosi w cudzém jedno jaje, a wykarmienie pisklęcia innym matkom zostawia.

Prawie wszystkie Ptaki budują gniazda, w których znoszą jaja, a pisklęta po wykłuciu się przesiadują; z początku nie mają one piór, są uadzwyczaj słabe i same karmić się nie mogą. Co się tyczy gniazd, w budowie ich pojawia się sztuka, zręczność, a nawet piękność podziwienia godna; ale więcéj jeszcze uderza jednostajność ich kształtu, którą wszystkie pokolenia wiernie zachowują, chociażby ptak nie miał nawet sposobności widzieć gniazda swojego gatunku.

Kształt, układ i umieszczenie gniazda u różnych gatunków są różne. Największe Ptaki drapieżne budują gniazda na wystawie skały albo na dachu płaskim wysokiéj wieży; gniazda te są pospolicie wielkie i z każdym rokiem się powiększają, albowiem te Ptaki rzadko kiedy siedzibę swéj rodzicielskiej troskliwości porzucają; zaś te, które ją opuszczają, wracają czasami i znoszą w niej jaja. Niekiedy gniazdo to bywa zbudowane z kawałków drzewa tak wielkich, że nie znając nadzwyczajnej siły muszkułów tych Ptaków, nie moglibyśmy przypuścić, aby je same poznosiły. Gniazda te, wytrzymują największe burze, a gałęzie z których się składają, złączone są pozostałościami żywności i wyrzutów odchodowych. Największa liczba Ptaków ścielą gniazda na drzewach między gałęziami; niektóre gatunki przyczepiają je do końca giętkiej gałązki, a tak gniazdo poruszane wiatrami, kołysze się nieustannie z całą rodziną; inne ścielą je na ziemi; inne w jamie zaokrąglonéj, wyrobionej w ziemi albo piasku i t. d. Samce znoszą materyały, a samice budują za pomocą dzióba i nóg; jedne robią gniazda z suchych gałązek, inne z sierści, z trawy suchej, piérza, inne lepią z iłu i t. d.

Wytrwałość ptaków w wysiadywaniu jest zadziwiająca; niekiedy rodzice podzielają tę pracę, inną razą samiec zaspokaja wszystkie potrzeby samicy, w czasie gdy ta siedzi na jajach; u innych gatunków znowu wysiaduje tylko samica. W ogóle, samica tylko głodem przyciśniona, zwykła wydalać się z gniazda na chwilę; a najczęściej, długi czas jeszcze po wykłuciu się piskląt, wychowuje takowe z najczulszą troskliwością. Osłania i ogrzéwa je skrzydłami, donosi im żywności wyszukanéj starannie, którą niekiedy na pół przetrawia i odżyguje w ich dziuby, ażeby im ułatwić trawienie; uczy je chodzić, latać, a gdy są zagrożone, broni je z odwagą i poświęceniem.

Obyczaje Ptaków są równie godne uwagi. Najciekawszemi są dalekie wędrówki niektórych gatunków, w porach roku oznaczonych, stosownie do odmian powietrza. Ptaki owadożerne, odlatują zawczasu z podniebia umiarkowanego ku południowi, gdzie w czasie zimy żywność znachodzą obfitszą; inne uchodzą z kraju dla wyszukania miejsc dogodniejszych dla swoich piskląt, i znoszą jaja to na północnych ziemiach, to w południowych; nakoniec nieznane nam są powody wędrówek niektórych Ptakow. Niektóre Ptaki odbywają wędrówki samotnie, albo tylko w towarzystwie swoich samic; ale nierównie częściej wędrują w społeczności; podziwiać trzeba ich instynkt w zwoływaniu się na miejsce oznaczone, na 12 albo 15 dni przed podróżą. Chwila ta jest skazówką odmian meteorologicznych, albowiem przekonano się, że Ptaki poczuwają wpływy powietrza, a ich zwyczaje i pewne zachowanie się, są oznakami nastąpić mającéj odmiany w temperaturze. Odlatując, zapowiadają zimną porę roku.

Uważmy porządek, który przestrzegają w czasie przelotu n. p. dzikie Gęsi — dowództwo gromady poruczone jest naczelnikowi, lecącemu naprzód, na czele rzędów mniej więcej oddalonych, stykających się końcami w jednym punkcie; naczelnik jest wierzchołkiem tego ruchomego trójkąta; rozpoczyna pochód, pierwszy rozpina skrzydła, unosi się, toruje drogę, a cała gromada leci za nim, zachowując najściślejszy porządek. Gdy pierwszy naczelnik się utrudzi, odstępuje dowództwo najpierwszemu sąsiadowi, i zajmuje miejsce na końcu. Inne jak n. p. Bociany, Siewki, Kaczki, z początku rodzinami wędrują, a w miarę dłuższej podróży, zgromadzają się w stada coraz liczniejsze. Drapieżne nie łączą się nigdy w stada, lecz zawsze pojedyńcze ptactwo wędrujące ścigają. Nakoniec jedne wędrują wśrod dnia

inne o zmroku wieczornym albo porannym; są jeszcze i takie które nie rokrocznie pielgrzymują n. p. Śnieguły i t. d.

Tułającemi są te ptaki, które na czas bardzo krótki, z jednego na drugie przenoszą się miejsca jak n. p. Mewy. Miejscowemi zaś nazywamy te, które zawsze na rodzinnem miejscu pozostają.

Ptaki żerują w różnej porze dnia. Nadbrzeżne, błotne i wodne żerują porankiem i wieczorem; drapieżne nocne, zmrokiem, i o księżycu w nocy puszczają się na łowy i t. d.

Najgłówniejszą przyczyną wędruwek może być niedostatek żywności. Rokrocznie dwie odbywają podróże, na wiosnę: z południa na północ, a z jesienią: z północy na południe. —

Pożytki jaj ptasich, z mięsa, z piór, puchu, są każdemu znane. Ptaki daleko mniej różnią się między sobą; jak ssące; wyjąwszy odmiany ich ubarwienia, ogólnej postaci ciała, budowy dzióba i ukształcenia nóg, wszystkie mają wielkie podobieństwo, dla tego też w ich gromadzie trudno dobry zaprowadzić podział.

Klassyfikacya Ptaków, podobnie jak u ssących, zasadza się na odmianach ich organów pobierania żywności, przenoszenia się t: j: na różnicy nóg i dzióba.

Na tej zasadzie dzielimy Ptaki na 6 rzędów; te są:

1) Ptaki drapieżne (Oiseaux de proie, Raubvögel, Raptatores). Mają nogi silne, długości miernej; u palców szpony potężne, łukowate; dziób haczysty i kończysty, do rozdzierania mięsa usposobiony.

2) Wróblowate (Passereaux, Saltatores). Nogi mają mierne, palce bez płetw; z tych trzy palce zwrócone naprzód, dwa w tył; uzbrojone pazurami słabemi i nie haczystemi; dzióby mają krótkie lub mierne, z brzegami gładkiemi, ale ani haczyste, ani uzbrojone jak u drapieżnych, ani sklepiste, jak u Grzebiących (Gallinacés)

3) Łażące (Grimpeurs, Klettervögel, Scansores). Palec zewnętrzny zwrócony w tył, tak jak ksiuk.

4) Kuraki. (Gallinacés, Hühner). Dziób mierny, sklepisty u góry, nozdrza częścią pokryte łuską miękką nabrzmiałą; chód mają ciężki, a lót w ogóle krótki.

5) Długonogie (Szczudlate, Eschassiers ou oiseaux de rivage). Nogi mają bardzo długie, a dolna ich część jest naga.

6) Płetwonogie (Pływaki, Palmipédes, Schwimmer, Natatores). Nogi mają cztero - lub trójpalczaste, palce są do pazurów spięte, albo bardzo rozszerzone błonami.

XXIII. ODCZYT.

Treść.

Rzęd Drapieżnych. Charaktery zoologiczne. Obyczaje. Podział na dwa pokrewieństwa.

1) Pokrewieństwo *Dziennych.* Charakter zoologiczny i obyczaje *Sępów* (Vautour, Geier, Vultur). *Sęp płowy — Król Sępów* (Golozsyj albo Kutta). *Kondor — Scierwniki* (Cathartes). *Orłosępy* (Lämmergeier, Gypäetus) — Rodzaj: *Sokołów* (Faucons, Falke, Falco). — Podział na Sokoły właściwe.. *Orły* (Aigles, Adler, Aquila). *Orliki* (Aigles — Pecheur, Haliaetos). *Krogulce* (Eperviers, Nisus, Sperber). *Kanie* (Milans, Milvus). — *Myszołowce* (Buses, Buteo, Bussard). *Kobuzy* (Buzards). Cecha i obyczaje.

2) Pokrewieństwo *Nocnych.* Charakter i obyczaje. *Sowy* (Hiboux, Eule, Strix) — *Sowa płomienista* (Effraye, Thurmeule, S. flammea). *Puchacze* (Ducs, Uhu, S. Bubo).

Rzęd drapieżnych. *Cecha.*

Mają dziób silny, haczysty, w dół zakrzywiony, łapy bardzo silne, zbrojne w szpony łukowate, mniej więcej ostro kończyste. Celują siłą, muszkuły uóg i uda mają potężne; wszystkie są czteropalczaste; ksiuk zwrócony w tył; szpony ksiuka i średniego palca są najpotężniejsze. Skrzydła wielkie, mostek po-

tężny. Nosdrza ich przechodzą przez błonę, która pokrywa podstawę dzióba; błona ta zowie się *woskówką* (Cire, Ceroma, Wachshaut). Wszystkie drapieżne żywią się tylko mięsem; prześladują inne ptaki, a nawet czworonożne słabsze i gady; a lot ich jest silny. Nagie i ślepe przychodzą na świat i bez pomocy rodziców wykarmić się nie mogą.

Tworzą dwa pokrewieństwa, te są;

Drapieżne
- Dzienne. — Oczy zwrócone na bok; głowa i szyja proporcyonalne; palec zewnętrzny zwrócony naprzód, u podstawy prawie zawsze z palcem średnim złączony za pomocą małej błony.
- Nocne. — Oczy zwrócone naprzód; głowa bardzo wielka, szyja bardzo krótka; palec zewnętrzny dowolnie naprzód albo w tył zwrotny.

1) Pokrewieństwo Dziennych. Oczy mają zwrócone na bok, głowa i szyja proporcyonalne; nosdrza przechodzą przez błonę, 3 palce z przodu, jeden z tyłu, bez pierza; lot silny; lotki potężne; upierzenie ściśnione, mostek szeroki i zupełnie skostniały; widełki półkuliste i bardzo rozsunione; żołądek całkiem błoniasty, jelita nie wielkie.

Dzielą je na bractwa łatwe do rozpoznania, jak następuje:

Drapieżne dzienne mają
- Oczy równo z głową, a szpony proporcyonalnie słabe.
  - Mniej więcej znaczną część głowy albo nawet i szyi z piérza ogołocone. — *Sępy.*
  - Głowa całkiem pierzem okryta. — *Gryfy.*
- Nad oczami brwi wystające, przez co oczy wydają się zagłębione. — *Sokoły.*

I. Bractwo Sępów. *Cecha.* Poznać je można po nagości jednej części głowy, albo nawet szyji; po kształcie dzióba przydłużonego i zakrzywionego na końcu.

Są to ptaki nieprzyjemne, których obyczaje wzbudzają odrazę; są trwożliwe i przenoszą ścierwo najzaraźliwsze nad zdobycz żyjącą. Siła ich szponów nieodpowiada ich wielkości, i posługują się raczej dzióbem niżeli szponami. Są bardzo żarłoczne; obżarłszy się, stają się ociężałemi i głupieją; a jak się zdaje

kilka tygodni bez pożywienia przeczekać mogą. Z nosdrzów wypływa ciecz krwawa i smrodliwa; jednak węch mają bardzo bystry, tak dalece że poczuwają znajdujące się ścierwo w odległości niesłychanej. Gnieżdżą się albo na cyplach niedostępnych skał, albo na szczytach gładkich i wysokich drzew. Gniazda ich są niedbale zbudowane z mchu leśnego i suchych gałęzi. Żyją parami; pisklęta wykluwają się z puchem i żywią się na pół strawionym pokarmem, który rodzice odżygują w ich obecności.

W Peru, w Egypcie i niektórych okolicach Wschodu są użyteczne, bo oczyszczają miasta, pożerając części zwierzęce, które mieszkańcy wyrzucają na ulice. W Polszcze zaś pojawiają się tylko mniejsze ich gatunki i to bardzo rzadko.

Sępy dzielą się na 4 rodzaje; z tych przytoczymy:

1) Sępy właściwe — i **2) Scierwniki** (Scierwojady, Sarcoramphes, Aasvogel, Cathartes).

Sępy właściwe. Głowa i szyja nagie; u podstawy szyi kołnierz z długich piór i puchu, dziób gruby i mocny: nosdrza w poprzek na osadzie dzióba. Nie mają na głowie narostów mięsistych i należą wyłącznie do starego lądu.

1) Sęp płowy (Vautour fauve, Weisköpfige Geier, V. fulvus) wielkości Łabędzia, a nawet i większy; znachodzi się na wszystkich wysokich górach starego lądu.

Scierwojady różnią się od Sępów właściwych narostami mięsistemi nad osadą dzióba; są mieszkańcami nowego lądu.

1. *Król Sępów* (S. Papa) jest gatunkiem Scierwojadów wielkości gęsi; mieszka w okolicach gorących południowej Ameryki

2) Kondor (Condor, Vautour des Andes) sławny Humbold opisał Kondora dokładnie i sprostował przesadne podania o jego wielkości i sile. Nie jest dłuższy nad cztery stopy; ale siąg jego skrzydeł przechodzi często stóp 10; unosi się do wysokości okiem niedościgniony, i przebywa w najwyższych górach Andejskich.

II. Bractwo Gryfów. Głowa całkiem pokryta piérzem miękkiem; dziób potężny, prosty, na końcu haczytsy i nadęty; boki nasady dzióba tęgiemi, szczeciastemi włosami pokryte; pod

brodą pęk podobnych szczecin; nogi aż do palców upierzone. Zbliżają się bardzo do Sępów postacią i obyczajami.

1) Orłosęp (Griffon, Lämmergeier, Gypaetus) jest największym między ptakami drapieżnemi starego lądu; przebywa w niewielkiej liczbie w wysokich górach; jest prawie tak wielki jak Kondor; napada jagnięta, kozy, a nawet jak mówią i spiącego człowieka. Zwykle zmusza zwierzęta do rzucenia się ze skały spadzistej i pożera je potem. Upiérzenie ma czarne z linią białą w pośrodku każdego pióra, a cała spodnia część ciała i szyja są jasno płowe i lśniące.

III. Bractwo Sokołów (Faucon, Falk, Falco). Drapieżne dzienne, z których się składa to bractwo, odznaczają się brwiami wystającemi, dla tego oczy wydają się być osadzone głęboko, przez co te ptaki mają fizjonomją odróżniającą je od Sępów i Gryfów. Lot ich jest bardzo wysoki, rączy i ciągły; a wzrok tak bystry, że z największej wysokości, która je oku naszemu niewidzialaemi czyni, najmniejsze zwierzęta spostrzegają. Lubią głównie mięso jeszcze drgające, a rzucają się na ścierwa tylko w niedostatku żywności. Największe z nich ścigają czworonożne, inne polują na wróble i t. d. nakoniec inne jeszcze żywią się rybami, które łowią z nadzwyczajną zręcznością.

Wszystkie chwytają zdobycz szponami; jedne (n. p .sokoł, kania, i t. d.) rzucają się z góry prostopadle na zwierzęta, które chcą pochwycić; inne (Myszołówka, Jastrząb) zlatują ukośnie i napadają tylko z boku. W ogóle są ciche i bardzo trudne do ugłaskania, tymczasem można wyuczyć niektóre do polowania.

Sokoły właściwe (Falcones nobiles, Edelfalken) w stosunku do wzrostu, są najodważniejsze ze wszystkich ptaków drapieżnych, zresztą zależy to od ich uzbrojenia i potęgi skrzydeł. Ptaki te są najpotężniejsze i najużyteczniejsze w tak zwanych *sokolniach* (fauconnerie) w których je wyuczają ścigać zwierzynę i powracać na zawołanie.

Główne gatunki tego rodzaju są: *1) Sokoł pospolity.* Wielki jak kura, mieszka na całej połnocy kuli ziemskiej; *Sokoł Kobuz* (Hoberau, Subbuteo, Baumfalke); *S Drzemlik* (Emérillon, Steinfalke, F. Aesalon) mieszkający także w Europie i podobny

do Sokoła zwyczajnego; *Pustułki* (Cresserelle, Thurmfalke) mają krótsze palce i nie latają tak szybko.

Rarogi (Gerfault, Hierofalco, Edelfalke) mają ogon znacznie dłuższy jak skrzydła, które są wielkie.

Jeden tylko znany jest gatunek:

Raróg czyli S. Islandski w sokolniach jest najwięcej ceniony. Jest o jedną czwartą część większy jak Sokoł i znachodzi się głównie w północnej Europie.

Orły (Aigles, Adler, Aquila); *Jastrzębie* (Autour, Habicht), *Kanie.* (Milan, Milvus) i t. d.

Orły właściwe. *Cecha.* Dziób potężny, prosty u nasady, tylko na końcu zakrzywiony, golenie aż do palców upierzone. Ptaki te uderzają szlachetnem wejrzeniem, dumną i śmiałą postawą i słyną odwagą; a że obyczaje są zawsze w stosunku z organizacyą, natura obdarzyła je siłą nadzwyczajną i uzbrojeniem potężném. Łakome są na mięso, a w ogóle napadają osobliwie na zwierzęta dość wielkie; ścigają młode ptaki gdy je głód przyciska; a tylko w nadzwyczajnej potrzebie rzucają się na ścierwa. Żyją parami, ale nie mogą scierpieć w bliskości swojej innych ptaków drapieżnych; nawet dzieciom nie pozwalają przebywać w miejscu gdzie zamieszkały, i wypędzają je od siebie skoro tylko same wyżywić się mogą. Gdy samica wysiaduje jaja w swoim gnieździe, aldo zajęta jest pielęgnowaniem piskląt, samiec poluje; a że to właśnie przypada wtenczas, kiedy zwierzyny jest podostatkiem, dostarcza on łatwo żywności sobie i swojej towarzyszce. Zresztą zwierzęta te mogą dość długo obejść się bez pokarmu, osobliwie jeżeli niewola albo powinność rodzicielska przymuszają je przebywać w miejscu. Doświadczono że Orzeł schwytany przez pięć tygodni trzymał się o głodzie, a osłabł dopiero w ostatnich ośmiu dniach. Wole ich jest tak zbudowane, że może służyć jako rezerwoar żywności na dni kilka.

Orły właściwe znachodzą się we wszystkich częściach starego lądu, i znamy niektóre gatunki należące do Nowej Hollandyi. W ogóle, mieszkają tylko na stałym lądzie i nie osiedlają się ani na półwyspach wązkich, ani na wyspach małych. Żyją w górach i budują gniazda w skałach najwyższych i najspadzistszych, albo na płaskim dachu jakiej wieży samotnej. Gniazda

ich są wielkie, z kawałków drzewa czasem 5 — 6 stóp długich, mchem albo liśćmi wyścielone. Orły nie zmieniają przez całe życie miejsca, w którém raz osiędą. Samica (jak wszystkich drapieżnych) jest większa, a jak się zdaje nawet odważniejsza; znosi jaja dwa albo trzy razy rocznie i często tylko jedno orlę wychowuje.

1) Orzeł pospolity także Orłem płowym zwany, mieszka we wszystkich wielkich lasach Europy, a szczególnie w górach Szwecyi, Szkocyi i Tyrolu. Porywa jagnięta i sarniuki; rzadko kiedy wielkie ptaki napada.

2) *Orzeł Cesarski* (Aigle impérial). Skrzydła ma dłuższe od poprzedzającego. Mieszka w wysokich górach południowej i wschodniej Europy i dość pospolity w Egypcie. Napada Daniele, Sarny i inne czworonożne, które kawałkami do gniazda znosi. Jest jeszcze groźniejszym dla innych ptaków. Do niego to odnoszą się opowiadania przesadzone o jego śile, odwadze i wspaniałomyslności, którą starożytni przypisywali Orłowi złotemu (Złotopiór, Aigle doré).

Orliki (Aigles-Pêcheur). Tylko górna połowa goleni upiérzona. Przebywają w pobliżu rzeki, morza i żywią się najwięcej rybami.

Krogulce (Epervier, Sperber, Nisus). Skrzydła krótsze od ogona, dziób zakrzywiony od osady.

Kanie (Milan, Miłvus). Ogon długi widlasto wycięty; skrzydła bardzo długie, dla tego lot bystry; nogi krótkie, pazury słabe; wielkość dzióba nieproporcyonalna do wzrostu; są też ptakami najbojaźliwszemi z tego bractwa. Często tak wysoko się unoszą, że je dojrzeć niepodobna. Kania spuszcza się z wysokości szybkością strzały, porywa i unosi małe ptaki i zwierzęta. W jesieni odlatuje, z wiosną powraca. Jest postrachem ptactwa domowego.

Myszołowy (Buse). Skrzydła bardzo długie; ogon równo przycięty, nogi silne; przestrzeń między oczyma i dzióbem naga; dziób u osady zakrzywiony. Są dość okazałe, ale nie odważne. Żywią się prawie wyłącznie kretami i myszami, i z tego względu są użyteczne gospodarzom.

Błotniaki (Jarocki). Bussard, Weihe, Circus). Owróżka (kołnierz) z piór odmiennych po bokach szyi. Żyją w bliskości wód i bagien; żywią się prawie wyłącznie drobnemi gadami i płazami. Dawniej Egypcyanie oddawali im cześć religijną. Ciała ich balsamowano w mumiie i przechowywano w piramidach. W Paryżu znajduje się w gabinecie jedna mumia Błotniaka przywiezionego z Tebów egipskich, która jak wskazują hieroglify, ma przeszło 4000 lat.

2. Pokrewieństwo *Drapieżnych nocnych.* Głowa bardzo wielka, szyja bardzo krótka, oczy zwrócone naprzód, kołami promienistemi piór otoczone, z których przednie pokrywają woskówkę dzióba, a tylne otwór ucha; źrenica bardzo wielka, wzrok słaby; palec skrajny dowolnie na bok zwrotny. Narząd lotu nie jest bardzo silny, chorągiewki piór miękkie i cienkim puchem zaopatrzone; wole jest dosyć muszkularne; światło je razi, a widzą dobrze albo o zmroku, albo gdy noc nie jest bardzo ciemna; w nocy polują; a że dla miękkich piór latają bez szelestu, łatwo chwytają ptaki i małe ssące, które niespodzianie napadają; niekiedy siedzą przyczajone na gałęzi, a wszystkie małe ptaki, których są postrachem, uganiają i zaczepiają je o zmroku. Na widok człowieka sowa napusza pióra, rozpina skrzydła i czyni śmieszne i dziwaczne ruchy. W nocy wydaje często głosy żałośne, a lud uważa je jako przepowiednie złowrogie; po wsiach wszędzie je wytępiają; ale w istocie ptaki te są więcej użyteczne, niżeli szkodliwe rolnictwu — albowiem pola z gryzoniów małych oczyszczają.

Pokrewieństwo to składa się tylko z jednego wielkiego rodzaju, mianowicie z Sów; ale te odróżniają według ich cechy mało znaczącej na: *Sowy właściwe* (Chouette, Eulen, Strix) *Sowy płomieniste* (płomykowate, Effraye, Thurmeule S. flammea); *Sowy faliste* (Chathuant, Strix Cayennensis. Waga). *S. Puchacze właściwe* (Duc. Uhu, Ohreneule, S. Bubo); *Sowa sówka* (Chouette, Chevèche, Strix passerina. Waga); *Karluk* (*Käutzchen*) i t. d.

Rozdrobniony ten podział, jest zawikłany; a zasadza się właściwie na wielkości i kształcie konchy uchowéj. Koncha ta za życia zawsze pod piórami ukryta, po śmierci wysycha na wypchanych i staje się niewyraźną. Stosowniejszy jest podział na *1) Sowy uszate* (Puchacze, Ohren-Eulen) *2) Nieuszate* *kró-*

tko ogoniaste. (Kauze) *3) Nieuszate długo ogoniaste* (Langschwänzige Eulen).

Sowy właściwe. Na głowie dwa duże pióra, sterczące do góry nakształt rogów. Puchacze (Bubo, Grand-Duc) są między niemi największe. Głos ich donośny, ogromny; wielkie jak gęś spora. Ich wielorakość i mieszanina, dały nieraz powód do dziwacznych między ludem powieści. Gnieżdżą się w gęstych lasach, w szczelinach skał, w zwaliskach murów, w wypróchniałych drzewach. Za młodu schwytane dają się ugłaskać.

XXIV. ODCZYT.

Treść.

Rzęd Wróblowatych (Passereaux). Cecha zoologiczna. Podział na 5 pokrewieństw.

1) Pokrewieństwo Zębatych (Dentirostres). *Dzierżba* (Pie-Griéche, Würger, Lanius). *Muchołówka* (Gobe-Mouches, Fliegenfänger, Muscicapa). *Szkarłatówka* (Cotingas, Schmuckvogel). *Kos* (Merle, Amsel, Merula). *Drozd* (Grive, Drossel, Turdus). *Pluszcz* (Cincle, Wasseramsel, Cinclus). *Wilga* (Loriot, Pfingstvogel, Oriolus) *Dziwogon* (Lyre albo Menure, Schweifhuhn, Menura) *Pokrzéwka* (Bec-fins, Sänger, Sylvia) jak n. p. *Słowik* (Rossignol, Nachtigal); *Mysikról* (Roitelet, Figuier, Zaunkönig, Regulus).

2) Pokrewieństwo Paszczastych (Fissirostres Hianthes). *Jaskółki.* Obyczaje. Jaskółka właściwa. *Jerzyk* (Martinet, Häckler, Segler, Cypselus). *Lelek* (Kozodój, Engoulevent, Caprimulgus, Ziegenmelker). Obyczaje.

3. Pokrewieństwo Klinodzióbców (Conirostres), *Skowronki* (Alouettes, Lerchen, Alauda). *Sikory* (Mésange, Meise, Parus). *Poświerki* (Bruant, Ammer, Emberiza). *Wróble* (Moineau, Sperling, Pyrgita). *Kruki* (Corbeau, Rabe, Corvus). *Kruki właściwe. K. Kawka* (Choucas, Dohle, C. Monedula). *Sroka* (Pie, Aelster, Pica). *Sojka* Heher, Garrulus). *Ptaki rajskie* (Latawiec, Oiseau de Paradis, Paradiesvogel).

Wyraz Wróblowate (po łacinie: passeres) oznacza małe Ptaki owadożerne i ziarnojady. Rzęd ten obejmuje wszystkie ptaki, które nie są ani Drapieżnemi, ani Grzebiącemi (gallinacés), ani Długonogiemi, ani Łażącemi, t. j. wszystkie te, które przedstawiają odmienną cechę od innych pięciu rzędów; a chociaż wszystkich gatunków do jednej cechy odnieść nie można, tymczasem co do organizacyi są naturalnie zbliżone do siebie. Wróblowate nie mają ani potęgi drapieżnych, ani żerują jak kuraki albo wodne. Owady, owoce, ziarna są ich pożywieniem; ziarnami żyją wyłączniej te, które mają dzióby grubsze; owadami, które mają dzióby cieńsze; mające dziób mocny, napadają nawet ptaki małe. Długość stosunkowa skrzydeł i lot ich odmiennemi są odpowiednio do sposobu ich życia. Mają cztéry palce, trzy naprzód, jeden w tył; rzadziej dwa naprzód, jeden w tył; niekiedy wszystkie cztéry naprzód; a nigdy dwa naprzód, a dwa w tył, jak w następującym rzędzie; nakoniec, palec środkowy połączony jest z palcem skrajnym za pomocą błony, (tylko jeden albo dwa członki palców) w pierwszych cztérech pokrewieństwach; tymczasem w pokrewieństwie piątym, te dwa palce, prawie jednakowéj długości, połączone są aż do przedostatniego wstawu.

Wróblowate dzielą się na pięć pokrewieństw, jak następuje:

1) Pokrewieństwo: *Zębate* (Dentirostres). Dziób mniej więcej wyraźnie ząbkowany na brzegach końca.

2) Pokrewieństwo: *Paszczaste* (Fissirostres). Dziób krótki, szeroki, poziomo spłaszczony, lekko haczysty, nie zębowany, i roszczypany głęboko, dla tego otwór gęby jest bardzo szeroki, i połykają z łatwością owady, które scigają w locie. Żywią się wyłącznie owadami i są głównie wędrującemi.

3) Pokrewieństwo: *Klinodzióbce* (Conirostre). Dziób mocny, mniej więcej klinowato kończysty i nieząbkowany; ptaki tego pokrewieństwa tém wyłączniej żyją ziarnami, im silniejszy i grubszy mają dziób.

4) Pokrewieństwo: *Szczupłodzióbce* (Tenuirostres). Dziób mają cienki, przydłużony, wnet prosty, wnet mniej więcej łukowaty, nie ząbkowany (bez wycinków przy końcu).

5) Pokrewieństwo: *Zrosłopalczastych* (Syndactyle). Palec skrajny prawie tak długi jak środkowy, który z tamtym jest połączony aż do przedostatniego wstawu.

1. Pokrewieństwo: *Wróblowatych Zębatych. Cecha.* Pokrewieństwo to obejmuje Wróblowate z wycinkami u dzióba po brzegach końca; wszystkie są owadożerne, a najwięcej z nich jedzą jagody i owoce delikatne. Podzielono je według ogólnego kształtu ich dzióba, który jest *silny* i *ściśniony*, n. p. u Dzierżby (Pie-Grièche, Würger, Lanius), *Drozda* (Merle, Drossel, Turdus); daszkowaty u Muchołówki; gruby i okrągły u Tanagary (Tangara, Spatz, Tanagra); cienki i kończysty jak u Pokrzéwek (Becfin, Sylvia, Sänger). Główne rodzaje pokrewieństwa Zębatych są: *Dzierżby, Muchołówki, Szkarłatówki, Drozdy, Pluszcze, Wilgi, Dziwogony* i *Pokrzéwki.*

Dzierżby. Dziób mierny, mocny, prosty od nasady, bardzo ściśniony, szczęka górna mocno zakrzywiona, ku końcowi haczykowaty, i z wycinkiem głębokim przy brzegu; palce wolne. Ptaki te, chociaż małe, są odważne; walczą z ptakami drapieżnemi i żyją z łupu. Żywią się owadami i małemi ptakami, mieszkają stale w lasach i krzakach; żyją rodzinami i latają chyżo i nie równo, wydając głos przeraźliwy. Jest ich pięć gatunków w Europie.

Muchołówki. Znachodzą się we wszystkich okolicach starego i nowego świata. Dziób mierny, mocny, kątowaty, u nasady mniej więcej szeroki; na końcu ściśniony, mocny, twardy, zakrzywiony i bardzo wycięty; przy nasadzie wąsy długie, skoki (tarses) są tak długie albo nieco dłuższe jak palec środkowy; pazur tylny jest mocno łukowaty. Są ptakami wędrującemi; pożerają owady, które chwytają w locie; gnieżdżą się po drzewach w lasach. W Europie jest ich 3 gatunki.

Szkarłatówki. Odznaczają się pięknością upiérzenia. Dziób krótki, daszkowaty, wyższy niżeli dłuższy; twardy, mocny, trojkątny u nasady; ściśniony i wycięty na końcu; nogi mierne. Wszystkie gatunki należą do Ameryki południowéj.

Tanagry. (Spatz). Są małe ptaki cudzoziemskie; rodzaj ten liczy blisko 20 gatunków; wszystkie mieszkają w Ameryce. Żywią się owadami, robakami i nasionami roślin, i odznaczają się rozmaitością ubarwienia.

Drozdy (Merles). Dziób mierny, na końcu ściśniony i ostry, ale nie haczykowaty i z węższemi wycinkami jak u Dzierżby: są też owocojadami. Niektóre zostają w miejscu urodzenia; inne wędrują w licznych gromadach. Mięso ich jest bardzo cenione.

Rozróżniamy pod nazwą Drozdów właściwych gatunki jednostajnego ubarwienia, albo barw różnych rozdzielonych wielkiemi massami; nazywają zaś *D. Spiewakami* (Grives, Sangdrossel) te, które mają ubarwienie centkowane (grivelé) t. j. nakrapiane plamkami czarnemi i brunatnemi.

Drozd pospolity. Ptaki te, pierwsze spiewem zapowiadają wiosnę; zdala, śpiew ich jest bardzo przyjemny; z całą umiejętnością sztuki umią przechodzić od tonów najwyższych do najniższych. W niewoli, głos ich traci dźwięk i staje się chrapliwym i fałszywym. Lubią samotność; żywią się owadami i robakami. Gnieżdżą się w gęstwinach; samice budują gniazdo z wielkim przemysłem.

D. Spiewak pospolity (Grive commune). Brunatny na grzbiecie, żółto rudawy z plamkami czarnemi na szyi i piersiach; biały na brzuchu i po bokach z plamkami czarnemi; skrzydła z góry brunatne, od dołu żółte, nakoniec dziób brunatny. Spiew przyjemny, mięso delikatne. Zapowiada wiosnę. Spiewa czasem godzinami bez przerwy. Chowany ze Słowikiem i Makolągwą naśladuje z czasem ich spiew. Pospolitszy jest raczej w ciepłych, niżeli w zimnych krajach.

Należą tu jeszcze *D. Kwiczoł* (Litorne, Tourdelle, T. pilaris, Krametsvogel). *Drozd mniejszy* (Mauvis, Rothdrossel, T. iliacus) i *Drozd wielki* (Drenne, T. viscivorus, Misteldrossel) które także w Europie się znachodzą.

Pluszcze (Cinclus, Merles d' eau), podobne są dosyć do

Drozdów. Dziób mierny, ostry , prosty, wzniesiony, zaokrąglony na końcu; szczęka wyższa zakrzywiona do niższej. Nosdrza zakryte błoną i głowa mała, wązka u góry; czoło długie i kończące się przy nosdrzach. Skok (tarse)* dłuższy od palca środkowego. Nurzają się całkiem w wodzie nie pływając, ale chodząc w głębi dla odszukania małych zwierząt, któremi się żywią.

Wilgi bardzo podobne do Drozdów, ale mają dziób nieco mocniejszy, nogi krótsze, a stosunkowo skrzydła nieco dłuższe.

Wilga europejska. Prawie wzrostu Kosa. Samiec ma piękne żółte ubarwienie; skrzydła ogon i plamka między dzióbem i okiem są czarne; koniec ogona żółty. Ptak ten zawiesza gniazdo sztucznie na gałęziach; żywi się wiszniami i innemi owocami, a na wiosnę owadami. W lecie u nas przebywa, na zimę odlatuje do Afryki.

Dziwogony. Niektórzy naturaliści kładą je między Grzebiącemi (Gallinacés). Ptaki te zbliżają się do Drozdów dzióbem trójkątnym u nasady, przydłużonym, ściśnionym i z wycinkami na końcu; uzbrojone pazurami szerokiemi, wypukłemi u góry. Rodzaj ten składa się tylko z jednego gatunku: *Dziwogon*, wielkości bażanta. Dwa pióra skrajne u ogona są zakrzywione jak głoska S, nakształt ramion liry.

Pokrzéwki. Nadzwyczaj liczne co do gatunków, znachodzą się we wszystkich krajach. Dziób prosty, cienki, w kształcie szydła, przy osadzie wyższy niż szerszy; szczyt wyższéj szczęki często wycięty, niższej jest prosty. Ptaki tego rodzaju są głównie spiewakami; prawie wszystkie są wędrującemi i owadożernemi. Tu należą: *Słowik* (Rossignol, Nachtigall, Luscinia); *Piegża* (Fauvette, Curruca, Grasmücke); *Mysikról* (Roitelet, Zaunkönig, Regulus); *Rudzik Kamieniczek* (Motteux, Steinschmäzer, Saxicola); *Kamieniczek mały* (Traquet, Kleine Steinschmätzer, S. Rubicola); *Malinówka* (Rouge-gorge, Sylvia Rubecula, Rothkehlchen); *Świergotek* (Farlouse, Anthus, Pieper); i t. d.

Słowik 6 cali, 2 linie długi, z wierzchu czerwoniawo brunatny, od spodu białawo popielaty, ogon rudawy. Ptak ten, wsła-

* Skok (tarse) z czterech kości złożony, u spodu ma wklęsłe krążki do przyjęcia stawów palcowych służące (Tyzenhaus).

wiony spiewem, nie żyje nigdy gromadnie. Samica układa gniazdo z liści, słomy i mchu; podczas gdy wysiaduje, samiec siedząc na gałęzi pobliskiej, osładza jéj chwile, dźwiękiem i harmonią śpiewu; jeżeli nieprzyjaciel się zbliża, nieprzestaje spiewać, a jego śpiew przerywany, zapowiada towarzyszce grożące niebezpieczeństwo. W czasie nocnej ciszy, gdy wszystkie ptaki nucić już przestały, tylko sam słowik odśpiewuje swoje melodye wzbudzające najsłodsze uczucia. Przyswaja sobie z łatwością śpiew innych ptaków.

Piegża długa 6 cali 3 linij, zwierzchu brunatno popielata, biaława od spodu, dwie trzecie części skrajnych piór ogona są białe, następujące pióro z plamką na końcu, inne mają obwódki. Żywi się owadami i miękkiemi owocami. Pospolitą jest w Europie, a osobliwie w częściach południowych Francyi, którą opuszcza wśród jesieni, a wraca na wiosnę. Gniezdźi się w krzakach i trzcinie. Jéj śpiew, mówi Buffon, nieco podobny do śpiewu Słowika, daje się dłużej słyszeć; albowiem w kilka tygodni gdy Słowik, ten śpiewak wiosny już umilkł, lasy odbijają wszędzie głos Piegży; śpiew jej jest łatwy, czysty i lekki.

Mysikról. Dziób bardzo szczupły, bardzo ściśniony, nawet u osady. Są najmniejsze między europejskiemi ptakami. Żywią się drobnemi muszkami i komarami, drobnemi ziarnami i t. d. Są czynne i zwinne; prawie zawsze w ruchu, przeskakują z gałęzi na gałęź, łażą po drzewach na wszystkie strony, szpérają we wszystkich rozpadlinach kory; niekiedy trzymają się zawieszone nogą jak sikory. Jaja ich nie są większe jak wielki groch; na gałęziach jodeł, z liści budują gniazda; powiew wiatru kołysze je na wszystkie strony. W jesieni ciągną do krajów cieplejszych.

Swiergotek (Farlouse, Pieper, Anthur *Skowronek łąkowy*) przesiaduje na łąkach mokrych i jest w jesieni bardzo tłusty. Wtenczas poszukują go i znanym jest pod nazwą *Figojadki* (Bec-figue, Feigenfresser).

2). Pokrewieństwo *Paszczastych* (Fissirostres) *Cecha.* Dziób krótki, szeroki, poziomo spłaszczony, lekko haczykowaty, bez wycinków, paszcz obszerna; mogą przeto łatwo połykać owady, które latając ścigają. Ptaki tego pokrewieństwa dzielą na:

dzienne i *nocne*. Do dziennych należą: *Jérzyk* (Martinet, Cypselus, Häkkler, Segler) i *Jaskółki* (Hirondelles, Schwalben, Hirundo); do nocnych: *Kozodój* (Tète-Chévres, Engoulevant, Geismelker, Caprimulgus) i *Morąg* (Podarge, Celuro). Wszystkie te ptaki są owadożerne, a nadewszystko wędrowne: wędrują do krajów umiarkowanych. Znachodzą się we wszystkich częściach kuli ziemskiej.

Rodzaje najgłówniejsze są:

Jaskółki. Dziób krótki, trójgraniasty, széroki u osady, przygnieciony i rozszerzony; na końcu ściśniony; paszcz obszerna, nogi krótkie, pazury cienkie, ksiuk w tył zwrócony, skrzydła długie. Lubią przebywać w miejscach, gdzie są muchy albo inne owady skrzydlate; gniazdo najczęściej budują z ziemi. Jaskółka ostrzega Jerzyki i inne małe ptaki, o zbliżającym się ptaku drapieżnym. Na widok Sowy albo Jastrzębia wydaje głos przeraźliwy, a natychmiast wszystkie małe ptaki zgromadzają się koło niej, wyruszają w linii naprzeciw nieprzyjaciela i zmuszają go do odwrotu. Ptaki te czynią wielką przysługę, wygładzając roje licznych owadów, któreby zniszczyły nadzieje rolnika. Najwięcej odlatują z końcem Września do krajów cieplejszych, a w połowie wiosny przybywają; ta sama para wraca do swego pomieszkania i zajmuje to samo gniazdo. Dwa gatunki *Dymówka* i *Oknówka* budują sobie gniazda z błota; trzeci gatunek *Grzebielucha*, gniezdzi się w norach podziemnych. W Chinach znajduje się Jaskółka *Salangana;* gniazda jej ułożone warstwami z substancyi galaretowatej i białawej — którą zbiera na wodzie morskiej i pije zanim jej do budowania używa — uważają Chińczycy nietylko jako potrawę wyborną, ale jako pożywienie lekarskie i wyzdrawiające. Gniazda te są ważnym przedmiotem handlu.

Jerzyki. Dziób bardzo krótki, trójgraniasty, szeroki u osady, słaby, przygniecony, potężnie rozszerzony, haczykowaty na końcu; nosdrza ku osadzie piórami zakryte; nogi bardzo krótkie, cztery palce zwrócone naprzód, całkiem wolne, krótkie i grube, równie jak pazury; skrzydła bardzo długie, a w ogonie 10 piór wielkich (lotnych) — Prawie ciągle latają, ścigając owady na wysokościach atmosfery i wydając krzyk mocny. Gnieżdzą się w dziurach muru i skał, i pełzają szybko w zdłuż gładkich powierzchni.

Jerzyk pospolity. Siąg jego skrzydeł wynosi 12 calów, jest czarny, szyję ma białą. —

Kozodoje. Wszystkie są do siebie podobne ubarwieniem i obyczajami. Pokazują się tylko wieczorem, i możnaby je nazwać ptakami wieczornemi; oczy mają wielkie, dziób potężnie rozszerzony, pokryty piórami, tak że tylko sam koniec widać; mogą połykać największe owady: skrzydła długie, nogi krótkie, skoki upierzone; ksiuk zwrotny naprzód. Żyją samotnie, latają tylko zmierzchem albo piękną nocą, ścigają ćmy i inne owady nocne. Znoszą jaja na gołej ziemi pod krzakami, niebudując gniazd. Posądzano je o ssanie Koz i Owiec — z tąd ich nazwa.

Jedyny gatunek w Europie jest:

Kozodój europejski. Długi 10½ cali, siąg skrzydeł 22 cale; — ten jest u nas ptakiem przelotnym.

3. Pokrewieństwo Klinodzióbców (Conirostres). *Cecha.* Dziób mocny, mniej więcej klinowaty, bez wycinków; żyją ziarnami i tem wyłączniej, im mocniejszy i grubszy dziób mają. Główne rodzaje tego pokrewieństwa są: *Skowronki* (Alouette, Lerche, Alauda); *Sikory* (Mésange, Meise, Parus); *Poświerka* (Bruant, Emberiza, Ammer); *Wróble* (Moineau, Sperling, Pyrgita); *Kruki* (Corbeaux, Rabe, Corvus); *Latawce* (Oiseaux de Paradis, Paradiesvzogeł Paradisea).

Skowronki. Dziób klinowato przydłużony, prosty a krótki: szczęka górna sklepista, lekko zakrzywiona, równej długości z niższą, bez wycinka. Nosdrza zakryte małemi piórami sterczącemi naprzód; pazur palca tylnego dłuższy od tegoż palca. Mieszkają na polu, szczególnie w równinach. Są ziarnojadami, śpiewają dość przyjemnie, i dają się słyszec szczególnie na wiosnę, wznosząc się prostopadle w powietrzu. Gnieżdzą się na ziemi, wygrzebawszy mały dołek na jaja, przy kamieniu albo jakiej bryle; nie obswajając się bardzo z człowiekiem, nawykają do niewoli. Mięso ich jest smaczne.

Sikory. Dziób krótki, rogowy, prosty, bez wycińków, ściśniony, ostry, kończysty, a u osady opatrzony piórkami, zasłaniającami nosdrza; pazur tylny najmocniejszy i najwięcej zakrzy-

wiony. Ptaki te są bardzo żywe; przeskakują z gałęzi na gałęź, przyczepiają się i zawieszają, rozdzierając ziarna, któremi się żywią; pożerają także owady, nieoszczędzając nawet małych ptaków, gdy je znajdą choremi, albo w sieci, i w ówczas rozdzierają im czaszkę i wyjadają mózg; objadają je także z mięsa do samych kości. Są najmocniejsze w stosunku do wzrostu swego; napadają na Sowy zajadle — gnieżdzą się w dziurach drzew starych, i znoszą najwięcej jaj ze wszystkich wróblowatych. Czynią także składy ziarn. Ich gatunki znachodzą się we wszystkich częściach świata.

Poświerki. Dziób krótki, prosty, stożkowato-klinowaty gruby, kończysty, bez wycinków, szczęka górna węższa; na podniebieniu klinowaty ząb; nosdrza w części zakryte piórami czoła; nakoniec u pałca tylnego zwykle pazur krótki, zakrzywiony. Wszystkie są ziarnojadami; tymczasem pożerają i owady; mieszkają w gaikach, na polach ogrodzonych płotami i w ogrodach, rzadko w lasach. Mało mają przezorności, łatwo je przeto schwytać.

Wróble. Dziób stożkowaty, u nasady mniej więcej gruby; są w ogóle ziarnojadami, żarłocznemi i szkodliwemi. Do tego rodzaju rależy.

Wróbel domowy. Brunatny, nakrapiany czarniawo z wierzchu, szary u spodu, szyja czarna po bokach. Znajduje się bardzo licznie na starym lądzie, wyjąwszy tam gdzie nieznachodzi ziarna; gnieździ się w dziurach muru i t. d. głos wydaje nieprzyjemny i przykry, a szkodzi swojem żarłoctwem, Wróbel jest odważny i walczy często z ptakiem dziesięć razy większym; niekiedy wciska się do gołębnika. Szkodzi gospodarstwu; tymczasem ciągle uganianie się jego za gąsiennicami i owadami skrzydłatemi, wynagradza zniszczenie, które wyrządza. Samiec różni się od samicy plamą pod dzióbem.

Jnne główne gatunki tego rodzaju są:

Wróbel leśny (Friquet, Feldsperling); *Zięba* (Pinson, Fringilla, Fink); *Szczygieł* (Chardonneret, Carduelis, Stieglitz); *Czeczotka* (Linotte, Linaria, Häufling); *Kanarek* (Serein de Cana, F. Canaria, Kanarienvogel); *Gil* (Bouvreil, Pyrrhula, Gimpel, Dompfaffe); *Krzywonos* (Bec-Croisé, Loxia, Kreuzschnabel). — Te są każdemu znane.

Kruki. Dziób prosty u nasady, gruby, ścisniony, zakrzywiony u końca, ostry na brzegach. Nosdrza piórami szczeciastemi, położystemi pokryte. Żyją gromadnie; są chytre i podejrzliwe; węch mają bystry. Dają się ugłaskać i uczą się gadać z wielką łatwością. Skłonne są do kradzieży i chowają wszystko co mogą pochwycić, nawet rzeczy dla nich bezużyteczne; robią składy żywności i są wszystkożernemi. —

Najgłówniejsze gatunki tego rodzaju są;

Kruk. Największy z europejskich Wróblowatych; wzrostu koguta; ubarwienia czarnego: ogon ma zaokrąglony. Samica nie tak ciemno czarna i mniejsza. Lot dobry i wysoki, poczuwa ścierwo o milę, żywi się zresztą wszelkiemi owocami, małemi zwierzętami i porywa nawet drób. Żyje samotnie, ale parami, i buduje gniazda w rozpadlinach skał, albo dziurach muru, na wieżach samotnych, a niekiedy na szczycie drzew odosobnionych. Znajduje się w każdem podniebiu i zdaje się być nieczułym na odmiany powietrza. Twierdzą że są kruki całkiem białe; te zdają się pochodzić ze zimnych okolic północy.

K. Kawka (Choucas, C. Monedula, Dohle). Prawie wzrostu gołębia, w około szyji i pod brzuchem popielata. Mieszka w starych wieżach, w budowlach zrujnowanych, a niekiedy, ale rzadko, na kominach. Da się łatwo ugłaskać; można ją nawet nauczyć wymawiać niektóre wyrazy. Żywi się owadami, ziarnami owocami, lubi nadewszystko jaja kuropatwie. Widziano ją także chwytającą ryby.

Sroka pospolita. Piękna, czarnego, jedwabistego upierzenia z odblaskiem purpurowym, niebieskim i złocistym, brzuch biały i wielka plama biała na skrzydłach. Jest wszystkożerną, niekiedy wyrządza wielkie szkody w królikarniach i kurnikach. Nie przedsiebierze nigdy wielkich wędrówek; przelatuje z drzewa na drzewo, w niewielkiej odległości.

Samica buduje gniazda z wielkim przemysłem; zostawia tylko taki otwór aby wyjść i wejść mogła; okrywa je gałęziami ciernistemi i dobrze splecionemi, wnętrze wyścielone jest wełną i innemi miękkiemi materyłami. Można ją wyuczyć różnych słów

nawet krótkich frazesów. Skłonna jest do kradzieży, i zwykła zakopywać swoje zbyteczne zapasy.

Sojka (Geai, Garrulus, Heher) Dziób krótszy niż głowa, prosty, silny, tępy. Nosdra piórami szczeciastemi, położystemi zakryte. Ubarwienia szaro-winnego, odznacza się wielką plamą koloru niebieskiego, w promienie ciemno niebieskie, które tworzy część pokrycia skrzydeł. Ptak ten znachodzi się prawie we wszystkich okolicach Europy, gdzie żyje parami, które się łączą w małe grupy, i żywi się żołędzią, bukwią, owadami i t. d. Sojki, jak twierdzi Gueneau de Montbéliard, współpracownik Buffona są z natury zuchwałe, żywe, porywcze; a w częstych napadach gniewu odbierają sobie zycie, zawieszając się niekiedy głową między gałęziami; w niewoli utracają swoje piękne ubarwienie.

Latawce. Dziób mierny, prosty, czworoboczny, spiczasty, ściśniony; nosdrza pokryte piórkami kutnerowatemi czoła. Pochodzą z Nowej-Guinei i wysp przyległych, wszystkie mają ubarwienie prześliczne. Żyją gromadnie, żywią się owocami roślin, tudzież owadami i robakami. Są śmiałe, świergotliwe. Przez długi czas wiele baśni i niedorzeczności o nich głoszono; że Samica znosi jaja w locie, i nie ma nóg, że nie dotykają się ziemi, tylko po śmierci i t. p.

XXV. ODCZYT.

Treść.

Pokrewieństwo: *Szczupłodzióbców.* (*Cienkodzióbców*, Tenuirostres). *Kowaliki* (Sitelles, Baumklette, Sitta). *Pełzacze* (Grimperaux, Baumläufer, Certhia). *Kolibry* (Colibris).

Pokrewieństwo: *Zrostopalczastych* (Syndactyles). *Żółny* (Guépiers, Immenvogel, Bienenfresser, Merops) — *Zimorodki* (Martins-Pecheurs, Eisvogel, Alcedo). *Dzióborożec* (Calao, Hornvogel, Buceros).

Rzęd Łażących (Grimpeurs). Charakter zoologiczny. *Dzięcioły* (Pic, Specht, Picus). *Krętogłowy* (Torcol, Wendehals, Yunx). *Kukułki* (Coucous, Kukuk, Cuculus). *Wielkodziób* (Tukan, Grosschnabel, Ramphastos). *Papugi* (Peroqnet, Papagey, Psittacus). Obyczaje. *Ara. Papuzik* (Perruche). *Papuga właściwa.*

Pokrewieństwo *Szczupłodzióbców* (Cienkodzióbce). *Cecha.* Dziób szczupły, przydłużony, bez wycinka, wnet prosty, wnet mniej więcej łukowaty. Główne rodzaje tego pokrewieństwa są: *Kowaliki*, *Pełzacze* i *Kolibry.*

Kowaliki. Dziób prosty, mierny, walcowato-klinowaty, ostro kończysty. Nosdrza piórkami szczeciastemi, położystemi pokryte; palec skrajny złączony u nasady z palcem środkowym; tylny jest bardzo długi, z pazurem długim i krzywym. Pełzają jak Dzięcioł, a nawet chyżej, we wszystkich kierunkach; żywią się także owadami. Gnieżdzą się w dziupłach drzew.

Pełzacze (Grimpereaux). Dziób długi albo miernie długi, mniej więcej łukowaty, ścisniony, trójgraniasty; nosdrza do połowy okryte błoną sklepistą; palce uzbrojone pazurami mocno zakrzywionemi, pazur kśiuka jest najdłuższy. Steruwki tęgie, ostrokończyste. Gnieżdzą się w dziupłach drzew.

Kolibry. Słyną ubarwieniem metallicznem, złotym blaskiem połyskającym i malenkością. Mieszkają w Ameryce i wyspach przyległych. Dziób mają długi, nakształt rurki na końcu tylko otwieralnej; język wysuwalny, długi z dwóch szczupłych rurek złożony; skrzydła nadzwyczaj długie; żywią się nektarem kwiatów, niekiedy bardzo małemi muchami; żyją samotnie, bronią gniazd swoich odważnie, a czasem walczą między sobą z zapalczywością. Niektóre mają dziób prosty, jak n. p. *Fruczki* (Oiseau-Mouche, Schweber, Orthorynchys); najmniejszy z nich, niewiększy jest od pszczoły i ma popielato fioletowe ubarwienie.

Pokrewieństwo *Zrostopalczastych. Cecha.* Palec skrajny prawie tak długi jak średni, z którym zrosły jest aż do przedostatniego członka.

Główne rodzaje tego pokrewieństwa są: *Żołny, Zimorodki, Dzióborożce.*

Żołny. Dziób mierny, ostro kończysty, słabo łukowaty. Palec skrajny zrosły do drugiego członka z środkowym, a ten do pierwszego członka z wewnętrznym; pazur palca tylnego najmniejszy. W Europie znamy tylko jeden gatunek: *Żołnę pospolitą* z grzbietem płowym, czoło i brzuch niebieskie, szyja żółta, obwiedziona czarno; żywi się owadami, w szczególności pszczołami i osami, które latając chwyta.

Zimoródki. Dziób czworograniasty, długi, prosty, ostry, kończysty; nosdrza prawie całkiem zamknięte błoną nagą; nogi krótkie i nagie powyżej goleni. Jeden tylko gatunek w Europie: *Zimorodek - Alcyon*; wszystkie żyją prawie wyłącznie drobnemi rybkami; latają po nad wodą z największą zwinnością i rączością. Gnieżdżą się w norach brzegów rzék i jezior.

Dzióborożce. Należą do Jndyi i Afryki; odznaczają się ogromnym dzióbem, ząbkowanym, mniej więcej łukowatym nakształt kosy; na dzióbie wyrost podobnie rogowy różnego kształtu i wielkości. Te ptaki osobliwsze żywią się owocami drzew, nasionami roślin, polują na myszy, małe ptaki, gady, a rzucają się nawet na ścierwa; są przeto wszystkożernemi. —

Rzęd Łażących. *Cecha.* Palec skrajny zwrócony w tył; ksiuk; dla tego silniej się oprzeć mogą. Scisle biorąc, nazwa ta, nieprzysłuża wszystkim, gdyż są inne Łażące chociaż urządzeniem palców do tej grupy nie należą. Wszystkie ptaki które mają dwa palce naprzód, a dwa w tył, będą należeć do rzędu Łażących. Obyczaje największej liczby gatunków są nieznane; zresztą prawie każdy rodzaj ma inne.

W ogóle, gnieżdżą się w wydrążeniach drzew starych, lot mają mierny, żywią się, jak Wróblowate owadami i owocami, stosownie do siły dzióba. Cokolwiekbądź, mimo charakteru nóg, rzęd ten nie jest uzasadniony, i niektóre rodzaje mogłyby być umieszczone w tym podziale, albo w tym rzędzie Wróblowatych.

Najważniejsze są: *Dzięcioły; Krętogłowy; Kukułki; Wielkodzióbce; Papugi.*

Dzięcioły. Dziób długi, prosty, wieloboczny, na końcu ściśniony klinowato, i usposobiony do łupania kory drzew; język wysuwalny; w ogonie 10 steruwek tęgich, elastycznych; wszystkie mają zwyczaj pukać w korę i odłupywać ją, szukając owadów ukrytych. Są ptakami najużyteczniejszemi w gospodarstwie leśném, bo czyszczą drzewa z owadów. Żywią się także mrówkami. Lot mają ciężki, są chude, mieszkają na całej ziemi, między zwrotnikami, jako i po za równikiem, wyjąwszy Nową-Hollandyą.

Krętogłowy. Język wysuwalny, jak u Dzięciołów, ale gładki; dziób prosty, kończysty, i nie dość silny, aby rozdzierać korę. Żywią się owadami jak Dzięcioły.

Krętogłów europejski. Wielkości skowronka. Żyje samotnie, lubi lasy górzyste; złapany i trzymany w ręku, wykręca głową i szyją na wszystkie strony. Jest ptakiem przelotnym. Z początkiem wiosny przybywa, a w jesieni odlatuje.

Kukułki. Dziób mierny, słabo łukowaty, skoki krótkie, ogon długi, 10 steruwek. Są ptakami przelotnemi. Samica niebuduje gniazda i niedba o swoje potomstwo; znosi jaja w gnieździe innych owadożernych ptaków; przyczyna tego zwyczaju kukułek jest jeszcze nieodgadniona.

Wielkodzióbce. Dziób bardzo wielki, prawie tak gruby; długi jak ciało, czczy, łukowaty na końcu, nierówno ząbkowany po brzegach; język długi, cienki, wązki, z obu stron nakształt pióra zadzierzysty. Mieszkają w najgorętszych częściach Ameryki, żyją gromadnie, żywią się owocami i owadami. Podobnie jak kukułki znoszą jaja w gniazdach innych ptaków. Uchwyciwszy łup, nie żmiażdżają go dzióbem, ale rzucają w powietrze, chwytają i pożerają.

Papugi. Stanowią rodzaj liczny w gatunki, i znachodzą się we wszystkich krajach gorących. Dziób gruby, twardy, silny, zaokrąglony ze wszystkich stron, z woskuwką małą przy czole, nosdrza w woskuwce; język gruby, mięsisty, zaokrąglony; nogi krótkie, mocne. Żywią się owocami i pełzają po drzewach pomagając sobie dzióbem i nogami. Dają się dość łatwo ugłaskać, a niektóre gatunki naśladują bardzo dobrze głos ludzki; ale krzykliwość ich, czyni je nieznośnemi.

Upierzenie rozmaici się bardzo; a odznacza się w ogóle barwami żywemi i czystemi. Często panuje zielony kolor, u niektórych

gatunków czerwony. Dla pójętności swojej, ptaki te, zdaje się powinny być umieszczone na czele swej gromady. Uczą się gadać, pamiętają piosnki; chwytają łapami i wkładają żywność do dzióba; żywią się młodemi latoroślami, miękką korą, korzeniami, i t. d.

Najgłówniejsze gatunki są:

Ara. Ogon długi, wązki, klinowaty, dłuższy jak ciało; dziób bardzo silny, policzki całkiem nagie. Wszystkie znajdują się w Ameryce.

Papuzik. Ogon klinowaty, wnet dłuższy jak ciało, wnet równy ciału, wnet krótszy; dziób mierny, policzki pospolicie upierzone. (Należą wszystkie do strefy gorącej).

Papuga właściwa. Ogon krótki i czworoboczny, dziób bardzo silny i mocno haczykowaty, policzki upierzone, głowa wielka, ciało grube. (W strefie gorącej).

Papuga czerwonoogonowa (Peroquet gris, Jaco, P: erithacus). Ogon czerwony; dziób czarny. Należą do Afryki (Gwinei). Łagodna, przywiązująca się do swego pana, uczy się z łatwością naśladować głos ludzki.

Rzęd Grzebiących. (Kuraków, Gallinacós). Charaktery zoologiczne. Obyczaje. *Czubatki.* (Alector, Jaku, Penelope); *Pawie* (Paons, Pfau, Pavo (Paw domowy).— *Pawioczub* (Lophobor). *Jndyki* (Dindon, Truthan, Meleagris). *Perlica* (Pintade, Numida, Perlhuhn). *Rodzaj Bażantów.* (Faisan, Phasianus, Fasan). *Kogut domowy* (Coq domestique., Hahn). *Bażant pospolity. Bażant złoty,* (Faisan doré, Goldfasan). *Rodzaj Głuszców.* (Głuszce, Coq de Bruyere, Waldhuhn, Tetrao). *Kuropatwa* (Perdrix, Perdix, Feldhuhn). *Przepiórka* (Caille, Coturnix, Wachtel). *Rodzaj Gołębiów.* Obyczaje — *Gołębie przelotne.*

Rzęd Kuraków. (Grzebiących). *Cecha.*

Kuraki, których typem jest kur domowy (kogut) mają w ogóle ciało grube i tworzą wielkie pokrewieństwo naturalne, od którego tylko gołębie się o tyle różnią, że nie można się wachać w naznaczeniu miejsca, które w porządku naruralnym zajmować powinny.

Ptaki tego rzędu mają dziób krótki i wypukły, u szczęki górnej sklepisty, zakrzywiony od nasady aż do szczytu; nosdrza

zakryte błoną, nagie albo opatrzone piórami; trzy palce przednie spięte krótką błoną; palec tylny sstawia się wyżej skoków, po nad stawy palców przednich; niekiedy, ale rzadko, nie mają palca tylnego, ale bardzo mały, a 3 palce przednie są wolne albo połączone; u wielu gatunków, głównie u samców, na skoku z tyłu jest ostrog (epéron, ergot), utworznny z kolca kostnego, okrytego zewnątrz rogiem, mniej więcej według gatunków kończystym, i który się z wiekiem przedłuża; skoki są krótkie albo mierne, noga usposobiona do biegu; ksiuk, jeżeli się znajduje jest w ogóle podniesiony i dotyka ziemię tylko końcem. Kuraki są ciężkie, mają ciało mięsiste, skrzydła krótkie, muszkuły piersiowe słabe; dla tego z trudnością latają. Wszystkie zwykły grzebać w ziemi i tarzać się w prochu; żywią się w ogóle ziarnami, niekiedy owadami, niektóre gatunki jagodami, i t. d. Samica buduje gniazda na ziemi; skoro tylko pisklęta się wykłują, chodzą i jedzą same, a matka je wodzi. Trzymają się rodzinami, a dopiero z następującą wiosną się rozłączają; tylko gołębie prowadzą inne obyczaje.

Do tego rzędu należy największa liczba ptaków utrzymywanych w kurnikach. Ptaki te najwięcej człowiekowi przynoszą użytku. Prawie wszystkie pochodzą z okolic ciepłych obu lądów. Co do upierzenia, samice i samce przedstawiają wielką różnicę; u największej liczby samice są mniejsze.

Najgłówniejsze rodzaje rzędu kuraków (Grzebiących) są:

Czubatki; Pawie, Jndyki, Perlice, Bażanty, Gluszce, i *Gołębie.*

Czubatki. Są wielkiemi kurakami z Ameryki, dość podobne do Indyków, z ogonem długim i zaokrąglonym, o 12 stóruwkach tęgich: dziób gruby, mocny; ostróg nie mają; 3 palce naprzód, jeden w tył, w części opierający się o ziemię. Są spokojne, łatwe do ugłaskania, mięszkają w wielkich lasach i na górach. Jedne gnieżdzą się na mocnych gałęziach, inne na ziemi. Do tego rodzaju należy *Szyszkonos* (Hoccos, Höckerhuhn, Crax) wychowują go w niektórych okolicach Ameryki w kurnikach.

Pawie. Dziób mierny, stożkowaty, zakrzywiony i bez woskówki przy nasadzie; głowa pokryta piérzem i ozdobiona czubem z piór pęzelkowatych, w górę sterczących. U samca pióra

nadogonowe są bardzo długie, liczne, na końcach pięknie oczkowate. Ogon z steruwek i piór nadogonowych złożony, bardzo przedłużony, rozwijalny. Samice mniej są powabne; pióra nadogonowe mają krótkie i bez ozdoby; gnieżdżą się w gęstych krzewach i zaroślach, i ukrywają gąiazda troskliwie przed samcem, albowiem jaja by potłukł i powipijał. Żyją dziś jeszcze dziko na północy Indyi i wyspach Azyatyckich.

Pawioczuby stoją okok Pawiów i odznaczają się piękném upiérzeniem.

Indyki. Głowa i początek szyi nagie, kolorowemi, wypukłemi, gębczastemi brodawkami pokryte. Na wolu u samców kutas z szczecin długich. Pod szyją wiszący narost, który u samca w chwilach rozdrażnienia się nadyma. Ogon prawie mierny, szeroki, rozwijalny; nakoniec ostrogi słabe. Indyki, których znamy dwa gatunki, pochodzą z Ameryki, skąd je missyonarze Jezuici do Europy sprowadzili. Znaturalizowano je dla ich smacznego mięsa prawie we wszystkich podniebiach. W pożywieniu nie są wymyślne.

Perlice. Głowa naga; na głowie nadrost rogowy; woskuwka po obu stronach dzióba płatkiem zwisłym zakończona; goleń bez ostróg; ogon krótki i zwieszony; nakoniec sute upierzenie kupra, nadaje im kształt bombiasty. Ubarwienie mają ciemne, kropkowane białemi niby perłami. Pochodzą z Afryki. Europejczycy sprowadzili je do Ameryki, gdzie w niektórych miejscach dziko żyją.

Bażanty. Obwód oczu nagi, policzki pokryte skórą czerwoną albo piórami bardzo krótkiemi; prawie u wszystkich gatunków po 18 stéruwek w ogonie.

Do tego rodzaju należą: *Kogut domowy*, który ma dziób mierny, mocno wypukły z góry, zakrzywiony ku końcowi, a nagi u osady; nad i pod dzióbem nadrosty mięsiste, ściśnione; na głowie sterczy grzebień mięsisty albo wiązka piór; skoki zbrojne w ostrogi, ksiuk opierający się końcem na ziemi; skrzydła krótkié; 14 stéruwek; steruwki środkowe dłuższe i zakrzywione w górę. Każdy zna rozliczne odmiany kogutów i kur domowych które przy gospodarstwie wychowują. Kury pochodzą z Indyi.

Bażant pospolity. Co do piękności ubarwienia może żaden

ptak go nieprzewyższa, a nawet mu niewyrówna. Długość ogona przechodzi pióra środkowe aż do korzenia blisko o 18 calów; upierzenie samicy nie tak piękne. Twierdzą że do Europy przez Argonautów z Azyi Mniejszej sprowadzony; w Węgrzech, Morawii, w Czechach, rzadziej w polskich krajach, znajduje się to dziko, to w udzielnych bażantarniach.

Bażant złoty należy do najpiękniejszych ptaków, które znamy: brzuch jego ognisto czerwony; na głowie czub złocisto żółty, zwieszony w tył; szyja obwiedziona piękną owróżką pomarańczową, czarno emaliowaną; grzbiet górą zielony, dołem wraz z kuprem żółty; skrzydła żywo czerwoniawe, z piękną plamką niebieską; ogon bardzo długi, brunatny, nakrapiany popielato.

Głuszce. Dziób krótki, mocny, nagi u nasady; szczęka wierzchnia wypukła, zakrzywiona od nasady; brwi nagie, najeżone brodawkami czerwonemi, nogi upierzone często aż do pazurów; 16 albo 18 steruwek u ogona. Mieszkają w wielkich lasach górzystych. Znamy kilka gatunków w Europie, z których przytoczymy następujące: *Głuszce pospolite; Kuropatwy; Przepiórki.*

Głuszec pospolity (Le grand coq de bruyère) jest największy z kuraków; jest czarno-stalowy. Znachodzi sie w wielkiej liczbie w Liwonii, Rossyi, Syberyi, a w ogóle wszystkich północnych częściach Europy i Azyi. Żyje zawsze w tem samém miejscu, mieszka w lasach górskich.

Kuropatwa. Dziób krótki, ściśniony, mocny; ksiuk pazurem opiera się na ziemi; skok samca tępym sęczkiem uzbrojony. Gatunek ten znajduje się niemal we wszystkich krajach i zimuje stale w miejscu rodowitém.

Przepiórka. Dziób nagi u nasady, szczupły, wypukły u góry, zakrzywiony na końcu; bez brwi czerwonéj; bez ostrogi; ogon krótki; skrzydła zaokrąglone. Przez lato we wszystkich okolicach Europy, z jesienią ciągnie do krajów ciepłych. Sławne są z swoich wędrówek; w jesieni przelatują w niezliczonych gromadach przez morze Śródziemne do Afryki.

Gołębie. Stanowią naturalny przechód od Wróblowatych do kuraków.

Dziób mierny, ściśniony, prosty; nosdrza w pośrodku dzióba w błonie za życia nabrzmiałej, chrząstkowatej; nogi często czerwone; palce rozsunione. Żyją w jednożeństwie, a samiec nie opuszcza nigdy swojej samicy.

Samiec z samicą dają sobie dowody serdecznej miłości. Pracują wspólnie nad zbudowaniem gniazda, i według gatunków składają takowe albo na szczytach wysokich drzew, albo w krzakach, albo też nawet na ziemi, wreszcie w rozpadlinach skał. Jaja wysiadują kolejno. Karmią się jedynie ziarnem i zbożem. Wychowują je koło domu w znacznej liczbie.

Lot mają bystry. Przywiązują się do miejsca, a w niektórych krajach używano ich do przenoszenia listów. Taki gołąb posłannik przyniósł list z Babilonu do Alepu w 48 godzinach; człowiek nie przebyłby tej drogi w 30 dniach.

Inne gatunki w Polszcze są:

Siniak (Columba oenas) popielaty, z karkiem i grzbietem zielono lśniącym. Głos (gruchanie) jego silny i donośny.

Grzywacz (Columba polumbus, Ramier) mocniej grucha. Odlatuje na zimę.

Turkawba (Columba turtur) z grzbietem popielatym, piersiami czerwoniawemi. Odlatuje na zimę.

XXVI. ODCZYT.

Treść.

Rzęd Szczudlatych (Cienkonogie, Echassiers). Charaktery zoologiczne. Obyczaje. Podział na 8 pokrewieństw.

1) Pokrewieństwo: *Krótkoskrzydlce* (Brévipennes). *Struś* (Autruche, Straus, Struthio). Organizacya. Obyczaje. *Kazuar* (Casoar, Casuarius, Kasoar).

2) Pokrewieństwo: *Miernodzióbce* (Pressirostres, Biegające, Cursores). *Dropie* (Outardes, Trappe, Otis).

Siewki (Pluvier, Regenpfeifer, Chardarius). *Czajki* (Vannanux, Kiebitz, Vanellus).

3) Pokrewieństwo: *Ostrodzióbce* (Cultrirostres). *Żuraw* (Grue, Kranich, Grus). *Czaple* (Héron commun, Ardea, Reiher). *Bocianie* (Cigogne, Ciconia, Storch). *Płaskonos* (Spatule, Platalea, Löffler).

4) Pokrewieństwo: *Długodzióbce* (Longirostres). Rodzaj *Bekasów*. *Ibis* (Ibis, Sichler, Nimmersatt). *Bekassy* (Schnepfe, Scolopax). *Słonka* (Becasse commune, Waldschnepfe, S. rusticola). *Kszyk* (Becassins, Heerschnepfe). *Szablodzióbiec* (Avocette, Säbelschänbler, Recurvirostrum).

5) Pokrewieństwo: *Długopalczaste* (Macrodactyle). *Wodniki* (Ralle, Ralle, Rallus). *Kurki* (Poules d' eau, Rohrhuhn, Gallinula).

6) Pokrewieństwo: *Czerwoniaków pospolitych* (Flammant ordinaire, Flammant, Phoenicopterus, Flaminge)

Rzęd Płetwonogich (Palmipédes). Charakter zoologiczny. Obyczaje. Podział na 4 pokrewieństwa.

1) Pokrewieństwo: *Nurów* (Plongeurs). *Nurki* (Grébe, Colymbus, Lappentaucher). *Alka* (Pinguin, Alk, Alca). *Bezlotki* (Manchot, Flossentaucher, Aptenodytes).

2) Pokrewieństwo: *Długoskrzydlce* (Longipennes) *Nawalnik* albo *Petrel* (Petrel, Sturmvogel, Procellaria). *Żaglościg* (Albatrosse, Schiffsvogel, Diomedea). *Mewa* (Goeland, Mouette, Larus). *Rybitwa* (Hirondelle de mer, Seeschwalbe, Sterna).

3) Pokrewieństwo: *Jednopłetwe* (Totipalmes). Rodzaj *Pelikanów*. (Pelikan właściwy, Pelicanus). Organizacya. Obyczaje. — *Fregata* (Fregate, Fregatvogel). — *Głuptaki* (Fous, Tölpel).

4) Pokrewieństwo: *Listkozębnych* (Lamellirostres Cuvier). Rodzaj *Kaczek*. *Łabędźie* (Cygne, Schwan, Cignus). *Kaczki* (Canard, Ente, Anas). *Kaczki Edredonowe* (Eiders, Eidervogel, Anas molissima). *Tracz* (Harle, Wasserhuhn, Mergus).

Rzęd Cienkonogich, (Długonogich, Szczudlatych). *Cecha.* Dolna część nogi jest naga; łapy długie, między palcami skrajnemi najczęściej małe błony (palmures), czasem nie ma wielkiego palca; dziób pospolicie długi, szyja bardzo długa. Ptaki te także Nabrzeżnemi zwane, przebywają w okolicach wodnistych, i brodzą po wodzie szukając pożywienia; z małym wyjątkiem żywią się wszystkiem: rybami, gadami, nawet robakami i owadami, według budowy dzióba; te które się żywią ziarnami i ziołami, przebywają daleko od wody; prawie wszystkie mają skrzydła bardzo długie, latają bardzo dobrze, ściągając w tył nogi pod siebie w czasie lotu, gdy tymczasem inne ptaki zginają takowe pod brzuchem. Gnieżdżą się na drzewach, albo wysokich miejscach, i karmią młode, dopóki te się nie nauczą latać.

Rzęd ten składa się z 5 głównych pokrewieństw, i z 3 małych grup odosobnionych, różniących się od brodzących, tak że mogą być uważane jako oddzielne pokrewieństwa.

Te główne pokrewieństwa są:

1) Krótkoskrzydlce (Brevipennes).
2) Miernodzióbce (Pressirostres).
3) Ostródzióbce (Nożodzióbce, Cultrirostre).
4) Długodzióbce (Longirostres).
5) Długopalczaste (Macrodactyles).

Trzy dodatkowe pokrewieństwa, każde, jeden rodzaj obejmujące, są.

1) Pochwodzióbce (Vaginales).
2) Piaskowce (Giaroles, Schwalbenwader).
3) Czerwoniaki (Flammants).

Cechy.

1) Krótkoskrzydlce odznaczają się krótkiemi skrzydłami; nie są przeto usposobione do lotu.

2) Miernodzióbce mniej więcej dobrze latają, nogi mają wysokie bez wielkiego palca, albo palec za krótki niedotykający ziemi; dziób mierny i dość silny.

3) Ostrodzióbce. Dziób gruby, długi, mocny, pospolicie ostry i śpiczasty.

4) Długodzióbce. Dziób długi, cienki, słaby; a palec za krótki niedotyka ziemi.

5) Długopalczaste. Palce nadzwyczaj długie i usposobione do brodzenia po chwastach rosnących w bagnach, albo rozszerzone do pływania, ale nie płetwiaste (non palmés).

6) Pochwodzióbce. Nogi krótkie, prawie jak kuraki, dziób gruby i klinowaty.

7) Piaskowce. Dziób klinowaty, prawie jak poprzedzające, skrzydła nadzwyczaj długie, nogi miernie wysokie, palce skrajne cokolwiek płetwiaste.

8) Czerwoniaki. Szyja i łapy nadzwyczaj długie, dziób skrzywiony i palce przednie płetwiaste aż do końca.

Rzęd Krótkoskrzydlców *(Brevipennes).* Są to wielkie i okazałe ptaki, nie umiejące latać z przyczyny bardzo krótkich skrzydeł; ale silne mają nogi i biegają doskonale. W pośrodku mostka nie mają wystawy, jaką widzimy u innych ptaków; nie mają także ksiuka. Pokrewieństwo to składa się z 2 rodzajów, te są: *Strusie* i *Kazoary.*

Strusie. Są największemi ptakami, nogi i skoki mają bardzo wysokie, szyję długą i cienką, głowę małą. Skrzydła nielotne, wielkiemi kędzierzawemi piórami pokryte. Dziób mierny, na końcu tępy; są dwupalczaste i urynują, co u innych ptaków miejsca nie ma.

Dwa są gatunki Strusiów: jeden należy do starego lądu i ma tylko dwa palce: drugi do Ameryki, ten ma 3 palce.

Struś starego lądu. Największy ze wszystkich ptaków; 6 do 8 stóp wysoki; waży do 80 funtów. Głowa i większa część szyi nagie, rzadkiemi włoskami upstrzone.

Grzbiet, piersi i brzuch z upierzeniem czarném i nieco z popielatém i białém; ogon i skrzydła białe; uda prawie nagie jak szyja; palec skrajny krótszy. Żyje w licznych stadach, na puszczach piasczystych Afryki i Arabii. Głównie jest roślinożernym,

ale jest tak żarłocznym, że wszystko bez różnicy połyka, dopóki żołądka nie napełni; ma siłę trawienia nadzwyczajną. Biega chyżej niżeli kóń najlepszy i jest bardzo silny. Jaje Strusia waży 3 funty; w puszczach gorących koło równika, zostawia słońcu wygrzanie jaj, które w piasku znosi.

Struś amerykański trójpalczasty, o połowę mniejszy od Strusia starego lądu. Upierzenie szarawe, a pióra jego nie mają wartości. Znachodzą się bardzo licznie w Ameryce południowej.

Kazuar. Pióra wielkie, szczeciasto strzępiaste; skrzydła jeszcze krótsze od Strusich, całkiem nielotne. Dwa znane gatunki: Jeden mieszka w południowej Azyi, drugi w Nowej Hollandyi. Azyatycki jest czarny i ma na głowie wyrost rogowy w kształcie szyszaka, w tył zwróconego. Nowo-hollandski jest rudy i bez nadrostu na głowie. Obadwa gatunki biegają bardzo szybko. Odwilżacza nie mają, albowiem żyją miękkiemi owocami roślinnemi. —

Pokrewieństwo: *Miernodzióbców.* Ptaki te równie jak Krótkopiórce i Długodzióbce mają wysokie nogi, a nie mają ksiuka, albo przynajmniej bardzo krótki ksiuk nie dotykający ziemi. Dziób miernie długi i dość silny do szukania robaków w ziemi; skrzydła niekiedy krótkie, ale lotne.

Pokrewieństwo to obejmuje: *Dropie, Siewki, Czajki* i niektóre inne rodzaje.

Dropie są ciężkie i wielkie, podobne do kuraków z postaci krępéj i z szczęki wierzchniej wypukłéj. Skrzydła mają bardzo krótkie i mało latają; w biegu pomagają sobie skrzydłami jak Strusie. Żywią się ziarnem, ziołami, robakami i owadami.

Dwa są gatunki Dropiów w Europie; *Drop wielki pospolity* i *mały* (Tatrax, Zwergtrappe, l' Out: canepetiere). Obadwa są ptakami przelotnemi; przybywają do nas w połowie wiosny. Gnieżdżą się parami w równinach między zbożem na gołej ziemi. Żywią się ziarnem, liśćmi ziół, owadami i robakami. W jesieni zbierają się w liczne stada i odlatują.

Siewki. Nie mają ksiuka jak poprzedzające; dziób mierny, ściśniony na końcu, zgrubniały; skrzydła mierne i latają dobrze. Zwiedzają zwykle brzegi morza, ujścia rzek i bagna; żywią się głównie robakami, które wypłaszają, uderzając nogą ziemię. Niektóre gatunki żyją zamotnie, inne w małych stadach. Gnieżdżą się na ziemi w trawie blisko wody. Mięso ich jest delikatne i bardzo smaczne.

Czajki. Różnią się od Siewek tém, że mają ksiuk, ale bardzo mały. Obyczaje ich te same, i często przebywają razem z Siewkami.

Czajka pospolita (V. huppé, V. cristatus) mieszka w Europie, piękny ptak, wielkości gołębia, ubarwienia czarno bronzowego; na głowie czub zwisły, długi; w jesieni zbierają się w wielkie stada i odlatują.

Pokrewieństwo; *Ostrodzióbców.* Cienkonogie (échassiers) z których się składa to pokrewieństwo mają wszystkie dziób wielki, długi i silny; często ostry i kończysty; w ogólności, ksiuk dość rozwinięty. Można je podzielić na 3 bractwa: *Żórawie, Czaple* i *Bociany.*

Żórawie. Dziób prosty, palce mierne, skrajne nieco spięte, ksiuk końcem dotykający ziemi. Prawie u wszystkich mniej więcej znaczna część głowy i szyi upiérzone; żyją więcej na lądzie niżeli inne Ostrodzióbce i są więcéj roślinożerne.

Do tego podziału liczą: *Gruchaczów* (Agamis, Psophia, Trompetenvogel) i *Żórawie właściwe*: Z pierwszych przytoczymy *Żórawia z koroną* (Kronkranich) pochodzącego z brzegu zachodniego Afryki, i *Żórawia stepowego* (Demoiselle de Numidie, G. virgo, Numidiankranich). Do drugich należą: *Żóraw pospolity* przeszło cztery stóp wysoki, i słynący wędrówkami, które od północy ku południowi odbywa, a z każdą wiosną, w przeciwnym kierunku, w gromadach licznych i upórządkowanych.

Czaple. Więcej mięsożerne i palce mają większe, dziób mocny i rozwarty aż do oczów. Są ptakami posępnemi, gnieżdżą się i przesiadują na brzegu rzek, w których wiele ryb niszczą.

Czapla pospolita Jest wielka, upierzenie jéj popielate z spodu, szyja biała; z tyłu głowy czub czarny, żyje prawie samotnie, i można ją widzieć godzinami w miejscu na jednej nodze stójącą prosto, z szyją zgiętą i dzióbem na barkach położonym: jest posępna i bojaźliwa, lata w nocy wydając krzyk przenikliwy; lot jej nie jest szybki, ale bardzo silny, i wznosi się do ogromnej wysokości.

Czapla maleńka (Blongios, Ardea minuta, klein Rohrdommel) jest mała znachodzi się w południowej Europie, Rossyi a nawet i Litwie; przesiaduje blisko stawów ; gnieździ się w trzcinie.

Garcetta (Aigrette,Weisse Reiher, A. Garzetta) Czaple te mają pióra od dołu grzbietu w pewnym czasie długie; najpiękniejszymi gatunkami, których białe pióra używane bywają do stroju, są: *Mała* i *wielka Garcetta*, znajduje się w Persyi i Rossyi południowej. *Bąk* (Butor, Rohrdommel, A: stellaris) i *Ślepowron* (Bihoreau, Bunte - Rohrdommel, A. Nicticorax) są także gatunkami Czapel.

Bractwo *Bocianów.* Odznacza się od poprzedzających dzióbem grubszym i gładszym; palcami miernemi: przednie przy osadzie równo i dość silnie spięte.

Bociany właściwe. Dziób wielki, szczęki szerokie i lekkie, uderzając jedną o drugą, wydają klask szczególny; nogi są siatkowane, a wole ich mało muszkularne. Ruchy ich powolne, kroki wielkie i wymierzone; lot silny i długi, w czasie lotu głowa naprzód prosto wyciąguiona, a nogi w tył skierowane.

Bocian biały. Przybywa z wiosną, a zimuje w Afryce; jest to ptak wielki, biały, z lotkami skrzydeł czarnemi, dziób i nogi czerwone. Zyją parami, z każdą wiosną wracają do tego samego gniazda. Wszystkie ludy oszczędzają i szanują te ptaki, albowiem oczyszczają pola z szkodliwych zwierząt, i najmniejszej szkody nie wyrządzają. Zabić Bociana, uważano u starożytnych za zbrodnię, w Teśsalii, zabójcę jego nawet śmiercią karano. Egypcyanie czczili Bociana równie jak Ibisa; instynktowe jego przymioty przyczyniły się zapewne do przestrzegania tej cześci która się u ludów Wschodu zachowała. Dzieje wspominają o Bocianie w Delft, który w czasie pożaru tego miasta, ratując swoje dzieci, a nie mogąc je ocalić, wolał wraz z niemi stać się pastwą płomieni, niżeli je opuścić. I dziś jeszcze wszędzie go oszczędzają, a gnieżdżenie się jego na dachach pomieszkań, uważają za pomyślną wróżbę.

Płaskonosy. Zbliżają się do Bociana postacią; ale dziób mają płaski i rozszerzony w tarcz zaokrągłoną, jak warzęcha. Dla tego żywią się tylko małemi zwierzętami, które z szlamu albo z wody wydobywają. Jeden gatunek rozplemienił się na całym starym lądzie, drugi należy do Ameryki południowej.

Pokrewieństwo: *Długodzióbców.* Dziób długi, cienki i słaby, do szpérania w szlamie, dla odszukania robaków i owadów. Te Długonogie tworzą dwa bractwa: *Bekasów*, które mają dzióby zakrzywione na dół albo proste; i *Szablodzióbców*, mających dziób w górę zakrzywiony. Do pierwszego należą: *Ibisy*, *Bekassy właściwe*, *Biegusy* (Maubèches, Strandläufer, Tringa) — B: *Bojowniki* (Combattant, Kampfhahn, T: pugnax) i wielka liczba innych ptaków. Jeden gatunek mający nogi siatkowate zowią *Ibisem świętym*, któremu dawni Egypcyanie religijną cześć oddawali; wychowywali go w świątyniach i balsamowali po śmierci. Wielki jest jak kura, upierzenie ma białe, wyjąwszy czarny koniec lotek u skrzydeł; dziób, nogi, jako i cała naga część głowy i szyji są czarne. Znajduje się w całej Afryce.

Bekasy właściwe. Dziób prosty, głowa ściśniona, palce u nóg wolne; oczy wielkie, umieszczone pod wierzchem na tyle głowy, nadają im osobliwszy wyraz głupoty, któremu ich obyczaje całkiem są odpowiednie.

Słonka. (Becasse commune, S. rusticola, Waldschnepfe); mieszka w lecie na wysokich górach Francyi i w połowie Października schodzi do lasów samotrzeć i parami, szczególnie w czasie ponurym i szuka robaków i owadów w nawozie.

B: Kszyk. (Becassine, Heerschnepfe, Scolopax, Gallinago); mniejszy od poprzedzającego, przesiaduje w bagnach, na brzegach strumieni i t. d. — Należą tu także: *B: Dubelt.* (S. major, Wald. bruchschnepfe, Mittelschnepfe), *B. Mały albo Fizlaus* (Petite Becassine, Moosschnepfe, S. Gallinula). Mięso tych wszystkich ptaków jest wyborne.

Szablodzióbce (Recurvirostres). Dziób długi, cienki, sprężysty, zakrzywiony w górę, palce błoną prawie całkiem spięte W Europie jeden znachodzi się gatunek.

Pokrewieństwo: *Długopalczastych. Cecha.* Niemają nigdy dzióba tak cienkiego i słabego jak Długodzióbce, zresztą postaci są rozmaitej. Główną ich cechą są bardzo długie palce do pochodu w trawach bagnisk, a nawet do pływania; palce ich

są rozszerzone rodzajem łamówki, i nie spięte błoną; ksiuk dość długi; skrzydła mierne albo krótkie, lot słaby.

Rodzaje najgodniejsze uwagi tego pokrewieństwa są: *Wodniki* i *Kurki wodne.*

Wodniki. Czoło upierzone, dziób ściśniony i prosty, głowa mała. W dzień ukrywają się w trawie, wieczorem i porankami żerują w sitowiu i w trawach bagień i łąk.

Chróściel pospolity (Râte d' eau d' Europe, Wasserratte, R. aquaticus), kryje się w trawach i sitowiu, na brzegach wód stojących; ciało jego czarno i brunatno plamiste; ze spodu popielate, po bokach w pręgi czarne i białe. Dziób czerwoniawy, na końcu z wierzchu brunatny, nogi brunatno-zielone.

Derkacz pospolity (Rate de genets ou Rate de terre, Wachtelkönig, Crex pratensis), nazwany królem przepiórek, albowiem z niemi przylatuje i odlatuje, i przebywa w tych samych miejscach; żyje i gnieździ się w polu, i biega szybko.

Kurki wodne. Różnią się od Derkaczów blaszką rogową ciągnącą się od nasady dzióba i pokrywającą czoło; palcami długiemi i wązko oblamowanemi. Żyją samotnie albo parami, niekiedy w małych gromadkach na wodach stojących, nurzają się i pływają z łatwością; w dzień kryją się w trzcinie i sitowiu, a w nocy wypływają na otwartą wodę. Lecąc, zwieszają nogi. W Europie znajduje się jeden liczny gatunek.

Pokrewieństwo: *Czerwoniaków.* Ten mały oddział Szczudlatych obejmuje jeden rodzaj, ale odznacza się budową dzióba i niezmierną długością nóg i szyji. Czerwoniaki są wielkiemi ptakami, nogi mają wysokie, palce przednie prawie całe błoną spięte, szyję bardzo cienką i długą, głowę małą, szczękę górną płaską i zgiętą w pośrodku, język gruby i mięsisty. Żywią się owadami, ikrą ryb, Rybkami i t. d. — Gatunek najpospolitszy rozmnożył się na całym lądzie starym do 40° szerokości północnej.

Czerwoniak pospolity wysoki od 3 do 4 stóp, grzbiet ma czerwony, skrzydła różowe. Szczególne są jego obyczaje; żyje gromadnie; wychodząc na łów ustawiają się w szereg; tak samo szykują się na brzegach w czasie odpoczynku. W czasie połowu, jeden albo dwaj czatują i czyto na łowach, czy spoczywając, jeden z nich zawsze stoi na warcie z wzniesioną głową; na znak trwogi, wszystkie odlatują w szeregu. Ponieważ dla długości nóg jaj wysiadywać nie mogą, budują gniazda z błota na brzegu wód, w kształcie głowy cukru, u góry ściętej, a blisko 20 cali wysokiej, i siadają jak na koń, zwieszając łapy z każdej strony i opierając się na ziemi

Piaskowce (Giarolles ou Perdrix-de-mer) i **Pochwodzióbce** nie przedstawiają nic szczególnego; pierwsze znachodzą się na całej północy starego lądu, drugie w Nowej Hollandyi.

Rzęd Płetwonogich (Palmipèdes). Palce spięte błoną; u ptaków płetwonogich palce do pazurów są spięte. Nogi do pływania są w tyle, skoki krótkie i ściśnione. Upierzenie gęste, na skórze puch gęsty. Są to jedyne zwierzęta tej gromady, mające szyję czasem nawet dłuższą, jak nogi; albowiem pływając szukają zwierząt, któremi się żywią. Silnie zbudowane, lot długi, wytrwały. Rzęd ten dzieli się na 4 pokrewieństwa:

1) Nurki. Skrzydła bardzo krótkie.

2) Długoskrzydłce (Longipennes) mające skrzydła bardzo wielkie; ksiuk wolny albo żaden, dziób bez wycinków (niezabkowany).

3) Jednopłetwe (Totipalmes). Skrzydła wielkie, ksiuk z innemi palcami spólną błoną spięty.

4) Listkozębne (Lamellirostres, Cuvier). Skrzydła mierne, dziób na brzegach opatrzony blaszkami i małemi ząbkami.

1. Pokrewieństwo: *Nury. Cecha.* Nogi więcej w tył posunione, jak u innych, dla tego chodzą z trudnością na lądzie, przybierając postawę prostopadłą. Lot u największej liczby nie najlepszy, a niektóre w cale nie latają; można je przeto uważać jako ptaki wodne. Pokrewieństwo to rozłożono na 3 podziały: *1) Nury* (Plongeon, Eudytes, Sectaucher) *2) Alki* (Pingouin ou Alque, Alk, Alca). *3) Bezlotki* (Manchot, Aptenodytes, Fettgans).

Nury. Dziób mierny, mocny, prosty, ostrokończysty, ściśniony. Tu należą: *Nury właściwe*; *Nurki* (Grébe, Podiceps, Steisfuss) i t. d. pierwsze mają palce długie, całkiem spięte, pazury kończyste, ksiuk krótki. Wychodzą z wody w czasie wysiadywania; chodząc pomagają sobie skrzydłami, upadłszy na ziemię z trudnością dźwignąć się mogą. Wystawiają tylko głowę z wody dla oddychania. Latają dobrze, ale rzadko kiedy; przed

strzałem nie odlatują, ale się nurzają. Żywią się rybami, owadami wodnemi.

Nurki (Grèbes, Steissfuss). Zamiast prawdziwej błony, palce rozszerzone jak u *Łysek* (Foulques, Fulica, Wasserhuhn), i tylko przednie u nasady błonami spięte. Żyją na jeziorach i stawach, i gnieżdżą się w sitowiu. Pływają dobrze, i często się nurzają. W Europie jest ich więcej gatunków. Nazywają je *Nurzykami* (Guillemot, Uria, Lumme). Nurki bez ksiuka, mają skrzydła jeszcze krótsze od poprzedzających.

Ptaki bractwa *Alków* mają dziób prosty, szeroki, ściśniony, mocno na końcu zakrzywiony, szczęki do połowy upierzone, bruzdowate na końcu; górna haczykowata, dolna tworzy kąt: nogi krótkie, ku tyłowi posunione, trójpalczaste, całkiem błoną spięte; pazury słabo zakrzywione. Mieszkają na północy. Wszystkie, wyjąwszy jeden gatunek, latają, ale mało; w locie dotykają się powierzchni wody.

Bractwo: *Bezlotek.* Wcale nie latają; skrzydła ich małe przedstawiają tylko zarody piór, na pierwszy rzut oka prawie do łusek podobne; nogi ku tyłowi więcej jak u innych gatunków posunione, na lądzie skaczą w pionowej postawie albo chodzą na czterech t. j. na skrzydłach i nogach. Nogi mają nastopne, czworopalczaste. W czasie wysiadpwania wychodzą z wody; znachodzą się tylko w morzach biegunowych.

Wielki Bezlotek. Wielkości gęsi, wierzch ciała mieniący, pysk czarny, szyja cytrynowa.

Pokrewieństwo: *Długoskrzydlców. Cecha.* Tu należą ptaki morskie, które dla rozległego lotu żeglarze wszędzie napotykają. Skrzydła przydługie, muszkuły piersiowe nadzwyczaj silne; nogi szeroką błoną spięte, wiosłowate; wźrok bystry, chwytają ryby uderzając wodę poziomo. Latają po nad morzem w wielkiej odległości od lądu. Ksiuk wolny albo żaden, skrzydła bardzo długie, dziób kez wycinków, zakrzywiony albo tylko kończysty.

Najważniejsze rodzaje Długoskrzydlców są: *1) Petrele, 2) Żaglościgi* (Albatros) *3) Mèwy* (Goeland) i *4) Rybitwy* (Hirondelle de mer).

Petrele. Dziób haczykowato zakończony; zamiast ksiuka, pazur osadzony w pięcie. Ptaki te najstalej przebywają na morzu; gdy się burza zbliża, szukają schronienia na skałach albo okrętach, i dla tego je *Nawalnikami* nazwano. Gnieżdżą się w rozpadlinach skał, są śmiałe i żarłoczne; na napastników swoich rzucają ciek olejowaty, którym ich żołądek zdaje się być napełnionym; prowadzą życie nocne, i żerują o zmroku wieczornym albo porannym. Żywią się mięczakami, robakami i ścierwem pryskających wielorybnych.

Żaglościgi. Dziób bardzo długi, silny, twardy, ostry, prosty, nagle zakrzywiony. Nosdrza rurkowate, nogi krótkie, wiosłowate, trójpalczaste; pazury krótkie i tępe. Te ptaki są największe z pływających. Najlepiej znany gatunek ma ubarwienie białe, skrzydła czarne. Ze wszystkich ptaków najdalej odlatuje od lądu, mieszka w szerokości za zwrotnikowej.

Rodzaj **Mewów** obejmuje płetwonogie (palmipédes) Długoskrzydlce mające dziób mierny, nagi u nasady, ogrubny; nosdrza wklęsłe z otworami podłużnemi; skoki dość długie, nagie powyżej kolana; ksiuk niekiedy bez pazura; ogon równo przycięty, skrzydła długie.

Rybitwy. Skrzydła nadzwyczaj długie, ogon widełkowaty; dziób długi jak głowa albo dłuższy, prawie prosty, ściśniony, ostrokończysty, szczęki prawie równoległe, otwory nosdrzy na przelot przebite; nogi małe, nagie niżej kolana, skoki bardzo krótkie, palce przednie łączy błona. Siadają rzadko na wodzie, latają wiele i nie pływają. Żywią się małemi rybkami albo owadami, które chwytają latając i dotykając się powierzchni wody.

Pokrewieństwo **Jednopłetwych** (Totipalmes). Ksiuk z innemi palcami jedną błoną spięty; mimo tej organizacyi do pływania, tylko te ptaki siadają na drzewa. Wszystkie są zresztą dobremi żeglarzami i mają nogi krótkie.

Rodzaj: **Pelikanów.** Dziób długi, prosty szeroki, bardzo płaski, policzki nagie; nogi mocne, krótkie i wszystkie palce jedną błoną spięte. Są dobremi pływaczami, i znachodzą się w wodach słodkich i słonych. W worku, pod szczęką dolną, bardzo rozszerzalnym, przynoszą rybki i wodę dzieciom, które je dzióbami chwytają. W Europie jeden tylko jest gatunek: *Pelikan biały,* wiel-

kości Łabędzia, biały, lekko rożowy, lotki czarne. Dość pospolity w Węgrzech, Rossyi, a w ogólności w okolicach wschodniej Europy.

Fregaty, różnią się od Pelikanów tém, że nie mają worków; ogon widlasty, nogi krótkie, których błony są głęboko wycięte; siąg skrzydeł bardzo wielki; szczęki na końcu zakrzywione. Lot ich jest najbystrzejszy i nadzwyczaj lekki. Mieszkają w podniebiu gorącém, na Atlantyku i morzu Południowém.

Głuptaki. Bardzo podobne do poprzedzających, ale dziób mają prosty, lekko ściśniony, tylko koniec nieco nagięty. Nazwano je Głuptakami z powodu niedołężności z jaką się bronią od napastujących je ludzi i Fregatów, które je biją i zmuszają do porzucenia ryb schwytanych. Latają bystro i poziomo, poruszając głową albo w prawo albo w lewo. Znachodzą się na morzach południowych.

Wężówki (Anhingas, Schlangenvogel, Plotus). Należą także do tego pokrewieństwa, i odznaczają się długością dzióba; mieszkają w krajach gorących obu lądów i gnieżdżą się na drzewach. Żywią się rybami; pływając czynią szyją zwroty wężykowate.

Pokrewieństwo: **Listkozębnych** (Lamellirostres). Dziób gruby, błoną miękką pokryty, brzegi listkowate albo drobno ząbkowane; język szeroki i mięsisty, ząbkowaty po brzegach; trzy palce z przodu spięte błonami; jeden tylny, wolny. Skrzydła mierne; żyją więcej na wodach słodkich niżeli na morzu. Dwie tylko są grupy: *Kaczki* i *Tracze*. (Harle, Mergus, Säger, Tauchente).

Bractwo Kaczek obejmuje Listkozębne, u których brzegi obu szczęk listkowato ząbkowane; tymczasem u Traczów brzegi szczęk długiemi ostro-stożkowatemi zębami uzbrojone. Do rodzaju kaczek należą *Łabędzie, Gęsi, Kaczki właściwe* i *Miękkopiórce* (Eider, Eiderente). Wszystkie mają dziób mierny, mocny, prosty, mniej więcej ściśniony, pokryty skórą cienką, z nabrzmiałością mięsną, albo i całkiem gładki, ku końcowi zaokrąglony, tępy; nosdrza do połowy zamknięte błoną płaską pokrywającą rowek nosowy; nogi krótkie, upierzone do kolana, palce całkiem błoną spięte; palec tylny wolny i wyżej od innych wczłonkowany. Chodzą z trudnością, lecz pływają zręcznie i łatwo;

żywią się owadami, rybami, ziarnem i t. d., które odszukują w głębi wody nurzając się, albo zagłębiając tylko głowę i szyję.

Łabędzie. Największe ptaki tej grupy; różnią się kształtem dzióba równéj szerokości, a wyższym niżeli szerszym u nasady. Żywią się głównie ziarnem i korzeniami roślin wodnych. Pływają szybko; latają silnie i lekko. Na wodzie i w powietrzu widzieć je można prawie zawsze w gromadach. Dzieci opuszczają gniazdo natychmiast po wylęgnieniu. Zdaje się, że dłużej nad 100 lat żyją. W nowej Hollandyi znajduje się Łabędź czarny, połyskujący, którego postawa jest mniej nadobna jak Łabędzia białego.

Gęsi. Dziób mierny albo krótki, ku końcowi coraz szczuplejszy, i wyższy niżeli szerszy u osady; nogi wyższe jak u kaczek właściwych i więcej ku środkowi ciała zbliżone; chód przeto łatwiejszy. Ptaki te jedzą rośliny wodne i ziarna. Żyją prawie stale na łąkach mokrych, i bagniskach. Gęsi dzikie żyją w gromadach licznych, z których zawsze kilka indiwiduów czuwa; są nadzwyczaj podejrzliwe. Głos ich silny i krzykliwy. Gnieżdżą się na ziemi, mało pływają i nie nurkują. Latają gromadnie, w linii tworzącej kąt, albo w jednej linii, jeżeli gromada nieliczna.

Kaczki właściwe. *Cecha.* Obejmuje gatunki prawie wszystkie do siebie podobne, z małemi jednak różnicami. Różnią się od Łabędziów i Gęsi nie tylko dzióbem, ale wzrostem mniejszym i szyją krótszą. Znachodzą się wszędzie w okolicach bagnistych albo morskich. Łączą się w liczne gromady, i latają wysoko, w czasie lotu głowę i szyję wyciągają w linii prostej, a łapy naginają na zewnątrz. Krzyk ich chrapliwy i nie miły. Gatunki ich są liczniejsze ku biegunowi północnemu i południowemu. —

Kaczka pospolita. Od dawnych czasów oswojona i wychowywana; ubarwienia rozmaitego; dziób żółty, nogi ku tyłowi posunione, wiosłowate. Naturaliści podzielili rodzaj kaczek pospolitych na 5 oddziałów. Cechą tego podziału jest palec tylny i mniej więcej szeroka smuga na skrzydle złożoném. Smugę tę nazwano *zwierciadłem* (speculum).

Miękkopiór. Sławny jest z puchu edredunowym (Eiderdunen)

nazwanego. Samiec prawie dwie stopy długi, siąg skrzydeł dwie stóp ośm calów; jest białawy; brzuch i ogon ma czarny. Samica jest mniejsza. Miękkopiórce wytrwałe są na największe zimno i znachodzą się nawet na Szpicbergu. Puch który sobie z piersi i brzucha dla wyścielenia gniazda wydzierają, jest wysoko ceniony w krajach, gdzie te ptaki przebywają; puch ten jest najmiększy, najcieplejszy i najsprężystszy.

Rodzaj **Traczów.** Dziób mierny albo długi, prosty, cienki, stożkowato przedłużony i prawie walcowaty, szeroki u osady; koniec szczęki wierzchniej mocno zakrzywiony, haczykowaty. Brzegi szczęk długiemi, ostro stożkowatemi, w tył nachylonemi zębami uzbrojone. Nogi krótkie, palce całkiem błoną spięte, palec tylny wolny, błoną rozszerzony. Pływają doskonale, często tylko głowę z wody wystawiają, nurkują jeszcze lepiej; lot chyży, ciągły; chód ciężki i chwiejący. Zresztą dość pododne są do kaczek. Przebywają głównie na Północy, i żyją w podniebiu najzimniejszém półkuli północnej.

O GADACH.

(Erpetologja).

XXVII. ODCZYT.

Treść.

III. Gromada: Gady (Reptiles, Reptilien, Reptilia). Organizacya. Klassyfikacya. Żółwie. *Żółw* (Tortue de terre, Landschildkröte, Testudo). *Wodożółw* (Tortue d'eau douce, Flussschildkröte, Emys). *Szyłkret* (Tortue de mer, Meerschildkröte, Chelonia).

Organizacya Gadów. *Gady są to zwierzęta jajorodne, oddychające powietrzem; krew mają zimną, czerwoną; krążenie krwi niezupełne, t: j: że nie wszystka krew żyłowa przechodzi przez narząd oddychania i nie zamienia się w krew tętnicową wprzódy, nim wraca do różnych części ciała.*

Postać ogólna Gadów jest rozmaita; najpospoliciej głowę mają małą, ciało przydługie, członki bardzo krótkie. Niekiedy jest tylko jedna para nóg, a dość znaczna liczba niemają żadnej nogi (Węże). Kościec prawie z takich samych kości jak u Ssących i Ptaków; ale czasem niektórych kości nie ma; n. p. Węże nie mają kości członków, ani mostka. Żaby nie mają żeber. Urządzenie kości głowowych więcej do ptasich zbliżone; czaszka jest mała, twarz zwykle przydługa, a szczęka dólna przyczepiona do kości bębenkowej (os tympanique) znajdującej się między nią a czaszką. Głowa sstawia się z kręgosłupem za pomocą jednego kłykcia (condyle) o kilku płaszczyznach i jest bardzo mało ruchoma. Kręgosłup u różnych Gadów różne przedstawia od-

miany. U Wężów jest nadzwyczaj długi; u Żab krótki i mało ruchomy; u Żółwiów część środkowa zrasta się w jedną kość. Żebra są w ogóle w wielkiej liczbie; u Wężów znajdują się prawie w całej długości ciała; toż samo u niektórych Gadów zbliżonych do Jaszczurek; u innych, kości te są zarodkowe, albo całkiem ich nie ma. U Żółwiów kości te są zrosłe w części grzbietnej kręgosłupa i tworzą wielki *puklérz* (bouclier, Schild) który pokrywa grzbiet. Członek przedni składa się z jednej kości ramieniowej; przedramię z jednej kości łokciowej i sprychy, i z ręki w kształcie płetwy, albo nogi. Członki tylne bardzo podobne do przednich.

Muszkuły Gadów są białawe. Ruchy w ogóle powolniejsze i nie tak silne, jak u zwierząt z krwią ciepłą. Jedne zbudowane są do pływania, drugie żyją na lądzie i czołgają; czołgające, które nie mają członków, odbywają ruchy falując ciałem: jeżeli mają nogi, te są tak krótkie że zwierzę pełza brzuchem prawie po ziemi.

Zmysły Gadów nie są bystre. Oczy zwykle małe, ale tak samo zbudowane jak u ssących i ptaków — oczodoły niezupełne, a pospolicie jest trzecia powieka półprzezroczysta, i poruszająca się poprzecznie. Ucho nie tak sztuczne, jak u wyższych zwierząt. nie ma kanału słuchowego i t. d. a błona bębenkowa jest równo z głową. Narząd węchu słabo rozwinięty; rowki nosowe bardzo małe, a błona śluzowa wyścielająca takowe jest mało fałdowana albo wcale nie. Smak mają tępy; język mało mięsisty, kość podjęzykowa prawie taka jak u ptaków. Skóra w ogóle ma bardzo mało czucia. Nie mają ani sierści, ani piór; niekiedy są całkiem nagie, a często pokryte łuskami. U największej liczby naskórnia się zmienia kilka razy do roku, a niekiedy złazi cała.

Układ nerwowy mało rozwinięty, mózg bardzo mały. Narząd trawienia nie przedstawia nic szczególnego. Gęba w ogólności uzbrojona zębami kończystemi; szczęki bardzo rozsuwalne; gruczoły ślinne bardzo liczne. Żołądek jest pojedyńczy; jelito grube mało sie różni od cienkiego, i niema kiszki ślepej (coecum); nakoniec rura trawienia kończy się jak u ptaków kanałem odchodowym jednym. Wątroba jest wielka, jest też pęcherz żółciowy; gruczoł żołądkowy (pancréas) i śledziona.

Gady oddychają powietrzem; oddychanie to jest pojedyncze, nie tak jak u innych, niepodlegają przeto tak łatwo uduszeniu. — Budowa ich płuc pojedyńcza; liczba przegródek przedzielających wnętrzne tego organu komorkami, jest mniejsza jak u ssących i ptaków, przeto i powierzchnia stykająca się z powietrzem mniejsza. Żyła powietrzna (tchawica) styka płuca z tylną gębą, dokąd powietrze wchodzi głównie przez rowki nosowe: niektore gady mają w młodości skrzela (branchies) jak ryby. Krążenie krwi nie jest doskonałe t: j: krew żyłowa wracająca z różnych części ciała nie przechodzi przez płuca i nie zamienia się w krew artéryalną dopóki nie powróci do tych samych części. Serce mają o dwóch uszkach i jednej komórce, tym sposobem krew żyłowa płynąca z różnych części ciała, a krew arteryalna wychodząca z płuc, mieszają się w sercu, z którego jedna część tej krwi zmieszanej wraca do płuc, gdy tymczasem druga część rozdziela się po różnych częściach ciała. Arterye płucowe nie wychodzą bezpośrednio z serca i są często tylko konarami tętnicy głównej.

Gałeczki krwi Gadów, jak wszystkich innych kręgowych jajorodnych są ellyptyczne, i nierównie większe jak we krwi ptaków, a ich liczba stosunkowo do ilości surówicy jest mniejsza.

Gady różnią się od innych grzbietnych, oddychających powietrzem, temperaturą ciała. Równie jak ryby, nie wytwarzają dość cieplika dla utrzymania temperatury stałej i niezawisłej od temperatury atmosfery, i z tej przyczyny nazywają je zwierzętami z krwią zimną; zaś ssące i ptaki, które mają temperaturę stałą w jakiejkolwiek temperaturze atmosfery, zowią się zwierzętami z krwią ciepłą. W ogólności Gady w czasie zimy martwieją.

Gromada ta składa się z czterech wielkich rzędów, naturalnych; te są: 1) *Żółwie* 2) *Jaszczurki* (Jaszczurniki) i inne Gady do nich organizacyą zbliżone 3) *Węże* (Wężowniki) i 4) *Żaby* i inne Gady podobnej budowy.

Te cztery rzędy obejmują:

1) *Żółwiaki* (Chéloniens, Schildkröten, Testudinata).
2) *Jaszczurniki* (Sauriens, Eidechsen, Sauria).
3) *Wężowniki* (Ophidiens, Schlangen, Ophidia).
4) *Żaby* (Batraciens, Frösche, Batrachia).

Tablica wskaże główne odróżnienia:

			Rzędy.
Gromada Gadów.	Nie ulegają przeobrażeniu (métamorphose); oddychają zawsze powietrzem; nigdy nie mają dychawek. Ciało pokryte łuskami, pierścieniami albo puklerzem.	Członki powieki ruchome. — Puklerz; zębów nie ma, dziób rogowaty.	I. *Żółwiaki.*
		Puklerz; nie ma zębów, bez dzióba rogowatego.	II. *Jaszczurniki.*
		Bez łap i płetwów; powiek ruchomych nie ma; zęby	III. *Wężowniki.*
	W młodym wieku mniej więcej znacznie się przeobrażają; oddychanie z początku wodne za pomocą dychawek, później oddychają powietrzem i płucami. Skóra naga, bez puklerza i łusek; bez pazurów, prawie zawsze członki.		IV. *Żaby* (Gadziny).

I. Rzęd Żołwiaków czyli **Żółwiów.**

Zwierzęta te odznaczają się na pierwszy rzut oka skorupą twardą w której ich ciało zamknięte. Skorupa (test) jest pokryta skórą, opatrzona wielkiemi łuskami i składa się zwykle z dwóch puklerzów które po bokach się łączą, zostawiając z przodu i z tyłu otwory, któremi głowa, ogon i łapy wystają; w ogólności, zwierzęta te mogą nawet wciągnąć te części ciała dla ochronienia się od uderzeń napastnika. Skorupa grzbietna zowie się *puklerzem* (curapace); puklerz ma obwódke (bordure); składa się z szeregu części, które zdają się przedstawiać część mostkową tych kości. Skorupa dolna albo *tarcz* (plastron) jest mostkiem, którego części, (jest ich zwykle dziewięć) są rozszerzone i blaszkowate. Szyja i ogon zdają się wyrastać z strony wnętrznej puklerza; kości barkowe umieszczone są między puklerzem i mostkiem; kość łopatkowa, zamiast coby miała być przymocowaną do żeber i grzbietu pacierzowego (épine dorsale) jak u innych zwierząt, jest na dole i poniekąd wchodzi w pierś; koniec tej kości sstawia się z dwoma kościami, z których jedna, podobna do kotwiastego wyrostu ptaków (os cora, coïdien) jest wolna, a druga przedstawiającą obojczyk, łączy się z tarczą (dolną) tak że obiedwie łopatki tworzą pierścień w który wstępują i kanał pokarmowy i żyła powietrzna. Kości miednicy podobnie przyczepione do puklerza i tarczy. Członki nie przedstwiają nic szczególnego.

Szczęka górna i kość czworoboczna, utrzymująca szczękę dolną, są przytwierdzone do czaszki nieruchomo; nie ma zębów, a niekiedy szczęki są skórą opatrzone, ale w ogólności, znajduje się na szczękach dziób rogowaty, podobny do ptasiego. Żołądek Żółwiów jest pojedyńczy, ale bardzo silny; jelita miernej długości, bez kiszki ślepej (coecum). Żółwie są po największej części roślinożernemi, niektóre żywią się zwierzętami morskiemi, równie też roślinami morskiemi. Mało potrzebują pokarmu, i mogą bardzo długi czas, nawet kilka miesięcy bez pożywienia się obejść.

Płuca ich są bardzo wielkie i znajdują się w tej samej jamie co i inne wnętrzności. Tułuw nie rozszerza i nie kurczy się dla wciągnienia lub wyzionięcia powietrza, i dla tego te zwierzęta w prowadzają do tchawicy (trachée-artère) powietrze, niby połykając takowe, za pomocą ruchów języka i kości podjęzykowej. Serce ma dwa uszka i jednę komórkę podzieloną na dwie nierówne jamy, które spółkują z sobą.

Ich życie jest tak nieczułe, że odciąwszy Żółwiowi głowę, kilka tygodni jeszcze się rusza. Zreszta są to zwierzęta bardzo głupie i niedołężne. Mięso ich jest smaczne.

Według sposobu życia i właściwości budowy dzielą je na: *1) Żółwie lądowe, 2) Wodożółwie, 3) Szylkrety.*

Żółwie lądowe. *Cecha.* Łapy pochodowe przykrótkie, słupkowate, palce krótkie i małe aż do pazurów, przednie nogi pięciopalczaste, tylne czteropalczaste. Puklérz bardzo wypukły; mogą całkiem wciągnąć głowę, łapy i ogon. Najpospolitszym gatunkiem w Europie: *Mozajkowiec* (Ż. mozajkowy, Tortue grecque, Testudo graeca, Mosaische Schildkröte) długi na jedną stopę; znachodzą się w krajach pobliskich Morza Śródziemnego.

Wodożółwie. Bardzo podobne do poprzedzających, ale mają palce wyraźniejsze, aż do pazurów błoną spięte i puklérz miernie wypukły; jak już sama nazwa wskazuje prowadzą obyczaje więcej wodne i żywią się głównie owadami i rybami. Znaj-

duje się jeden gatunek bardzo licznie w całéj południowéj i zachodniéj Europie.

Żółwie morskie są głównie pływaczami i nogi mają długie, płaskie, płetwowate. Bywają największe i znajdują się w morzach krajów ciepłych. W pewnéj, oznaczonéj porze roku, odbywają często bardzo dalekie wędrówki, i na brzegach wyspy odludnéj znoszą jaja, które zakopują w nory, zostawując słońcu ich wygrzanie. Najpospolitszym gatunkiem jest: *Żółw Olbrzymi* (Tortue franche, Riesenschildkröte, T. Mydas), mięso jego jest bardzo poszukiwane; niekiedy waży on 800 funtów, a długość jego wynosi często od 6 do 7 stóp. *Żółw Tartarugowy* (Caret, T. imbricata, Karette) jest innym gatunkiem Żółwia morskiego, jeszcze sławniejszy dla pięknego szylkretu; mniejszy od poprzedzającego; puklérz sercowaty po brzegach ząbkowany, okryty blaszkami rogowemi, dachówkowato ułożonemi; trzynaście jest takich blaszek. Te blaszki używane w kunsztach, zowią szylkretem. Inne Żółwie mieszkające na i morzu nazwane są *Żółwiakami* (Tortue molle, Trionyx, Lederschildkröte. Jarocki), ponieważ zamiast puklérza i tarczy, miękka skóra ich ciało pokrywa.

XXVIII. ODCZYT.

Treść.

II. Rzęd Jaszczurników. (Sauriens) Organizacya. *Krokodyle* (Crocodiles). Charaktery. Obyczaje. *Jaszczurki* (Lézard, Eidechse, Lacerta). *Jaszczurka pospolita* (Lézard gris ou lézard des murailles, L. agilis, Grüne Eidechse). *Kameleony* (Caméléon, Chameleo). Organizacya. Zmiana barw.

III. Rzęd Wężówników (Ophidiens). **Węże niejadowite.** *Węże* (Couleuvre, Schlange, Coluber). *Połoz* (Boa, Riesenschlange, Boa).

Węże jadowite. *Grzechotnik* (Crotal, Klapper-Crotalus). *Żmija* (Vipére, Natter, Vipera). Skutki i leczenie ukąszenia Żmji.

IV. Rzęd: Żaby. Organizacya. Przemiany Kijanek (Tétard). Organizacya. *Żaba* (Grenouille, Frosch, Rana). *Ropucha* (Crapaud, Kröte, Bufo). *Grzbietoród* (Pipa, Pipfrosch). *Salamandra* (Salamandre, Molch). *Tryton* (Salamandre aquatique, Triton). *Proteusz* (Protée, Proteus).

II. Rzęd Jaszczurników. *Organizacya.* Zwierzęta te zbliżone są organizacyą do Jaszczurek; nie ulegają przeobrażaniu jak Żaby, mają członki, ale na grzbiecie puklérza nie mają.

Ciało Jaszczurników w ogólności szczupłe, przydługie, kończące się długim ogonem; członki których prawie zawsze cztery, są pochodowe, ale tak krótkie, że brzuch wlecze się po ziemi; palce prawie zawsze z pazurami; skóra pokryta łuskami już to w kształcie blaszek mniejszych lub większych, już to jakby łuskami ziarnkowatemi; kolory skóry są żywe i ulegają niekiedy odmianom chwilowym. Gęba wielka i zawsze uzbrojona zębami, ale nie żują żywności. Żołądek przedłużony i mało się różni od jelita, które jest bardzo krótkie. Płuca ciągną się mniej więcej ku tyłowi ciała, a często wchodzą nawet do brzucha. Żebra ruchome, podnoszą się i opadają na przemian przy oddychaniu; liczba płuc w ogóle jest znaczniejsza i przymocowane są w części do mostka, w części połączone z sobą końcem dolnym. Serce prawie takie samo jak u Żółwiów, ale niekiedy znajdują się w komórce przegródki mniej więcej zupełne, które ją przedzielają na dwie wyraźne części, jak n. p. u Krokodylów. Największa liczba Jaszczurników żyją głównie na lądzie; niektóre są wodne. Jest ich najwięcej w krajach gorących, lubią się też wygrzewać na słońcu, leżąc nieruchomo; podczas upałów są bardzo żywe; zimno je odrętwia. Żywią się mięsem żywem i polują na zwierzęta ssące, ryby, ptaki, mięczaki i t. d. stosownie do swego wzrostu i siły.

Rzęd Jaszczurników dzielą na kilka pokrewieństw; z tych najgodniejsze uwagi są *Krokodyle.*

Krokodyle są to gady wielkie; ciało mają długie, ogon po bokach spłaszczony; członki przednie pięciopalczaste, tylne czteroplczaste, wszystkie palce mniej więcej błoną spięte; szereg zębów kończystych w każdej szczęce, język gruby i mięsisty, grzbiet pokryty wielkiemi łuskami czworobocznemi, bardzo mocnemi, na ogonie grzbiet ząbkowany. Tylko Krokodyle nie mają obojczyków. Krokodyle przebywają w wodach słodkich i są bardzo drapieżne; nie mogą połykać w wodzie, ale topią zdobycz, składają takową pod wodą w miejscu wydrążoném i pożerają dopiéro w ówczas, gdy przejdzie w zgniliznę. Pływają nadzwyczaj szybko i chodzą dość prędko po lądzie, ale z trudnością im przychodzi zmienić kierunek, dla tego odwracając się, łatwo ich uniknąć; skóra gruba chroni je od napaści; a ich siła jest wielka. Budują gniazda w których znoszą jaja; samica pilnuje takowych, a po wylęgnięciu się, pielęgnuje młode przez kilka miesięcy. Krokodyle należą do krajów gorących. Odróżniają je na *Krokodyle* i *Dzióboszczęki* (Gavial).

Krokodyle właściwe. Głowa podłużna i spłaszczona, szczęka górna z wyrznięciem z obu stron, dla przyjęcia cztérech zębów szczęki dolnéj. Znachodzą się na obu lądach, ale najsławniejszym jest *Krokodyl Nilowy* czyli pospolity, który zdaje się znachodzić od Senegalu do Gangensu i rozmnożył się licznie w górnym Egypcie; niegdyś pojawiał się nawet przy ujściu Nilu. Długość jego sięga od 25 do 30 stóp, i znosi na dwa albo trzy zawody do 20 jaj, które zagrzebuje w piasku. Dawni Egypcyanie oddawali Krokodylowi cześć religijną.

Kaimany (Caïman, Alligator) różnią się od Krokodylów właściwych tém, że czwarty ząb dolny wchodzi nie w wyrznięcie ale w otwór szczęki górnej, palce także tylko do połowy błoną spięte. Są mieszkańcami Ameryki.

Dzióboszczęki odznaczają się pyskiem cienkim i przedłużonym; należą do starego lądu; w Gangesie przebywa gatunek wzrostu bardzo wielkiego.

Pokrewieństwo: *Jaszczurek* (Jaszczurów) obejmuje Jaszczurki, i odznacza się językiem małym, wyciągalnym (wysuwalnym) i rozdwojonym; pięcioma palcami wolnemi, uzbrojonemi w pazury i urządzeniem łusek tworzących pasy poprzeczne.

Jaszczurki właściwe. *Cecha.* Dwa szeregi zębów na podniebieniu, a wokoło szyi rodzaj kołnierza z szerokich łusek odstających od piersiowych. Są wysmukłe; mają długi ogon zaokrąglony, górna część ciała pokryta maleńkiemi łuskami podobnemi często do ziarnek. Lubią przebywać w miejscach suchych; w czasie gorącym są bardzo żywe; ale w zimie drętwieją w swojém ukryciu; są łagodne; niektóre, gdy zostaną zaczepione, kąsają w gniewie, ale nie są jadowite. Ogon ich łatwo się złamie i łatwo odrasta. Jest ich przeszło 13 gatunków.

Giekony. Koniec palców nabrzmiały i tak zbudowany, że się mogą poniekąd przyczepiać do ciał po których chodzą i piąć się po murach, po pułapie i t. d. Są ciężkie, pęcelowate i odrażające. Jest ich przeszło 17 gatunków.

Kameleony. Słyną tém, że zmieniają maść blado-żółtą, na czerwoną i czarną; różnią się od innych Jaszczurników ogonem chwytającym i palcami rozdzielonemi na dwie kępki przeciwległe. Dla tego łażą głównie po drzewach; język mają bardzo długi, wysuwalny, i chwytają nim muchy, któremi się żywią. Jeden gatunek znachodzi się w całej północnej Afryce.

Niektore inne Jaszczurki zasługują na wzmiankę z powodu właściwości budowy; te są: *Smok* (Dragon, Drache), pierwsze 6 par żeber fałszywych, nie okrążają brzucha, ale się ciągną w linii prostej i utrzymują wielki fałd skóry, tworzącej rodzaj skrzydła, od nóg oddzielonego, któreby ze skrzydłami Nietoperzów porównać można. Są to małe zwierzęta, zresztą bardzo mało różniące się od Jaszczurek co do postaci; skrzydła te zastępują spadochron, gdy przeskakują z gałęzi na gałęź; ale latać nie mogą. Mieszkają w Indyach.

Nibywąż (Seps). Nogi mają zarodkowe; co do postaci ogólnej dość się różnią od Wężów.

Nakoniec są jeszcze Gady należące do tego pokrewieństwa; te są: *Tyłonogie* (Bipédes) i *Przodonogie* (Bimanes) jeszcze podobniejsze do Wężów; albowiem jedne nie mają nóg przednich, a drugie tylnych.

III. Rzęd Wężowników (Ophidiens).

Węże. Ciało bardzo długie i nieznacznie w ogon przechodzące; bez członków. Odbywają ruchy (przenoszą się) czołgając

po ziemi; zresztą co do organizacyi podobne są w znamionach głównych do Jaszczurników. Pamiętajmy tylko że liczba kręgów i żeber jest u nich bardzo znaczna (Wąż ma 112 kręgów, a mało żeber); że nigdy nie mają mostka, i że jedno skrzydło płuc jest zarodkowe, gdy tymczasem drugie bardzo wielkie i daleko w tył się przedłuża.

Rzęd ten dzieli się na 3 pokrewieństwa; z których najważniejsze jest *Węży prawdziwych.* Te nie mają mostka albo barku, ani 3 powiek i bębenka. Najwięcej tych wężowników (które zowią *Wężami właściwemi)* mają paszcz tak dalece rozsuwalną, że mogą połykać łup większy, niżeli są same. Obie kości ich szczęki nie są zrośnięte i mogą się rozsuwać w bok; kość bębenkowa do której są przytwierdzone jest jakby zawieszona u innej kości sstawiającej się z czaszką; dwie kości szczękowe górne są także ruchome. Uzbrojenie gęby jest równie godne uwagi, albowiem oprócz zębów utwierdzonych w szczęce, jest ich dwa rzędy tkwiące w kościach podniebieniowych.

Węże te dzielą się na dwie grupy: *Węże jadowite* i *Węże niejadowite.*

Węże niejadowite poznać można po zębach, z których żaden nie jest ruchomym, ani wydrążonym; ułożone są w cztery rzędy prawie równe u góry gęby, a dwa rzędy na dole: Głównemi rodzajami tego podziału są: *Połozy* (Boas) i *Węże.*

Połozy. Pod całym brzuchem i ogonem jeden rząd łusek poprzecznych, ciało ściśnione, haczyk blisko otworu odchodowego i ogon chwytający. Między Połozami znajdują się największe Węże. Niektóre gatunki są od 30 do 40 stóp długie i nadzwyczaj silne; zanim łup połkną, okrążają go sobą w około, druzgotają i oślinają, rozwierając paszcz i gardło. Tym sposobem połykają psy, jelenie i t. d. W czasie trawienia, zostają w głębokiem odrętwieniu. Znachodzą się w Ameryce i Jndyach.

Węże różnią się od Połozów tém, że listwy pod ogonem mają podzielone na dwa rzędy. Niektóre z tych Wężów znane pod nazwą *Połozowężów* (Python, Hurriah) są uwagi godne dla swej wielkości, nieustępującej Połozom.

Węże właściwe (Łuszczaki) są bardzo liczne; najpospolitszym gatunkiem jest *Wąż pospolity* (Couleuvre á collier, Rin.

gelnatter, C. Natrix), znachodzi się na łąkach niedaleko wód stojących; żywi się owadami, żabami, jaszczurkami i t. d. i nie jest niebespiecznym. Jest popielaty z czarnemi plamami wżdłuż boków, a 3 plamy czarne tworzą owróżkę na karku.

Węże jadowite mają z obu stron głowy gruczoł wydzielający truciznę, którą wylewają kanałem kończącym się w przewodzie albo wydrążeniu pewnych zębów szczęki górnej. Prawie u tych wszystkich Wężów (n. p. Grzechotnika) zęby jadowite są dłuższe od innych i tkwią w kości szczęki górnej, bardzo małej i ruchomej; gdy Wąż chce ukąsić, najeża te zęby ruchome; w przeciwnym razie chowa je w dziąsłach. Jeżeli się ząb złamie, wyrasta nowy, z zarodków znajdujących się za zębami jadowitemi. U Wężów jadowitych, zęby są ustawione w dwa rzędy na podniebieniu. Gady te, kąsając w gniewie, naciskają zębem gruczoł pod nim będący, wygniatają z niego truciznę, która wydrążeniem zęba do rany zadanej wpływa. Trucizna ta w krajach gorących nierównie gwałtowniejszą niżeli w zimnych albo umiarkowanych, a skutki są tem okropniejsze, im więcej Gad był rozjątrzony i im mniejsze jest zwierzę ukąszone. Skutki ukąszenia pokazują się dopiero po zmieszaniu się trucizny ze krwią, co często bardzo prędko następuje. Widziano psy ginące od ukąszenia Grzechotnika w przeciągu 15 sekund. Tymczasem doświadczenie uczy, że truciznę tę wprowadzić można do naczyń trawienia bez narażenia się na niebezpieczeństwo; łatwo pojąć można przyczynę że Wąż jadowity, dopiero wtenczas ginie, kiedy siebie samego ukąsi.

Żmija pospolita jest najniebezpieczniejszym wężem jadowitym w Europie; małe zwierzęta giną natychmiast od jej ukąszenia, ale w ogólności nie wydziela tyle jadu, aby zabić zwierzę wielkie, n. p. konia, wołu i t. d. Człowiek ukąszony uczuwa w części zranionej ból dotkliwy, ostry, potem część ta napuchnie, staje się lśniącą, gorącą, czerwoną i fioletową, nareszcie siną, zimną, i nieczułą; ból i zapalenie rozszerza się mocno i zdaje się postępować naczyniami lymfatycznemi; wkrótce następują mdłości, wymioty, rznięcie i inne okropne symptoma, naostatek gangrena rzuca się na ranę; pragnienie, ból głowy gwałtowny i wszystkie oznaki śmierci się pojawiają. — Tymczasem w ogólności, uką-

szenie Żmii zabija tylko dzieci i małe zwierzęta, Trucizna Wężów jak wiemy, działa przez chłonienie, dla tego pierwszym środkiem przeciwko ukąszeniu, jest ściśnienie naczyń, które od części zranionéj krew do serca sprowadzają; trzeba więc, jeżeli to być może, tę część związać; postawić na niéj bańki, albo ustami ssać ranę. Jednakże to nie zawsze całkiem pomaga, ale trzeba ranę powiększyć i wypalić głęboko żelazem rozognionem, albo kamieniem kaustycznym; amoniak albo Alkali lotne, zastosowane do rany i zażyte jest także bardzo skuteczne. Węże jadowite, mają głowę szeroką od tyłu, język mocno wysuwalny i wejrzenie dzikie. Są jajorodne Rodzajem najsławniejszym są: *Grzechotniki* (Crothales, Klapperschlange, Crotalus, Serpens à sonnettes). Dla tego są tak nazwane, ponieważ na końcu ogona mają narząd, składający się z pęcherzyków rogowych za siebie pozaczepianych, tak że czołgając się, szeleszczą (jakby grzechotką). Liczba tych pęcherzyków powiększa się z wiekiem, a po każdem zlenieniu przybywa jeden. Grzechotnik znachodzi się w Ameryce, jest bardzo jadowity; kąsa zwykle tylko wtenczas, gdy jest zaczepiony. Nie łazi po drzewach, tymczasem główną jego żywnością są ptaki, wiewiórki i t. d.

Zmije. Pod brzuchem listwy długie jednym rzędem jak u Węży, od których się różnią haczykami i łuskami (z wierzchu głowy) małemi i ziarnkowatemi, gdy tymczasem u węży są wielkie w kształcie listewek gładkich. Taką jest *Zmija pospolita* (Vipera, Natter); jest brunatna z podwójnym rzędem plam poprzecznych, czarniawych na grzbiecie. Znachodzą się w okolicach łesistych, górzystych i kamienistych, prawie we wszystkich częściach umiarkowanej i południowej Europy. Żywią się głównie Myszami, Kretami, Jaszczurkami, Żabami, młodemi Ptakami i Owadami. Równie jak Wąż przepędzają zimę i część wiosny w odrętwieniu.

Węże do Zmii zbliżone, mające żebra tak urządzone, że mogą tę część ciała jak tarczę rozszerzyć, nazywają **Okularnikami** (Serpent à lunettes, Naja, Brillennatter).

Najsławniejszym jest *Okularnik Indyjski* (Cobra capello, Naja tricupidans) znajdujący się w Indyi, z plamą czarną w kształcie okularów na tarczy. Jest bardzo jadowity, ale kuglarze indyjscy, pozbawiwszy go jadu przez wyrwanie zęba, umią go ugłaskać.

Żmija Kleopatry (Aspic de Cléopatre, Aspis) jest gatunkiem Okularnika, zbliżonym do poprzedzającego. Są Węże, które zdają się stanowić przejście między Wężami prawdziwemi i Jaszczurnikami; są bardzo podobne do Nibywężów (Seps) i Przodonogich, i mają 3 powieki. Przydzielają je do pokrewieństwa Padalców (Orvet, Schuppenschlange, Anguis) i poznać je można łatwo po łuskach dachówkowatych, pokrywających ich ciało.

Nakoniec trzecie pokrewieństwo Wężowników obejmuje Węże: *Nagoskórcami* (Serpens nus) zwane. Łuski mają tak drobne że się wydają całkiem nagiemi; podobne są z budowy do Żab. Znamy tylko jeden gatunek: *Nagoskórców* (Cécilies).

IV Rzęd: Żaby (Batraciens).

Znamieniem tych zwierząt są dychawki (branchies) w pierwszych chwilach życia, tak że zrazu podobne do Ryb, później dopiero przeobrażają się w zwyczajne gady. Tracą dychawki wtenczas, gdy się ich płuca wykształcą, i same całkiem się rozwiną; ale są i takie, które przez całe życie mają dychawki; ich ciało pokrywa skóra naga. Mają serce o dwóch uszkach jak inne gady; dwoje płuc jednakich i dość wielkich. Ich jaja mają powierzchnią galaretowatą, która nabrzmiewa w wodzie; po wylęgnieniu się młode nie mają nóg i podobne są do ryby postacią i dychawkami przymocowanemi z każdej strony szyi do kości podjęzykowej. Niektóre Żaby z wiekiem ogon tracą, a w ich budowie wewnętrznej znaczne zachodzą odmiany; w czasie ich przeobrażania się nazywają je *Kijankami* (Głowaczami, têtard). Gady u których te zmiany uderzają, są: *Żaby, Kopuchy* i inne, które zowią *Bezogonowemi* (Anoure). Po narodzeniu się mają długi ogon mięsisty, głowę wielką, dziób rogowy, nie mają członków, a z każdej strony szyi frenzelki ruchome, stanowiące część narządu dychawkowego, przymocowane do ramion kości podjęzykowej i ukryte w skórze; woda wpływa tu gębą, a wypływa jednym albo dwoma otworami pod szyją. W krótce łapy tylne i przednie zaczynają się rozwijać, ale długo zostają ukryte pod skórą; płuca zaczynają także działać i służą do oddychania wspólnie z dychawkami; ale w pewnym czasie dychawki znikają;

dziób odpada i szczęki się pojawiają. Głowacz staje się mięsożernym, a jelita jego zrazu długie, cienkie i zwinięte śrubowato, skrócają się i nabrzmiewają; nakoniec ogon się skróca i znika.

Płazy bez ogona (Batraciens anoures) mają postać zbliżoną do Żab. Głowę płaską, pysk zaokrąglony, paszcz wielką, szyję krótką, ciało grube, łapy przednie krótkie, czteropalczaste, tylne dłuższe, czasem sześciopalczaste; nie mają żeber, i za pomocą ruchów połykania wciągają powietrze do płuc.

Żaby. Skóra gładka, ciało podłużne, nogi tylne bardzo długie, palce mniej więcej błoną spięte, w szczęce górnéj małe zęby. Pływają i skakają bardzo dobrze, a samce mają po bokach szyi torbeczkę błoniastą, która się nadyma powietrzem, gdy skrzeczą. Gatunkiem ich jest Żaba zielona.

Żabki (Rainettes, Laubfrosch, Hyla) są Płazami, których palce zakończone mięsistemi, pod spodem lépkiemi krążkami, dla tego mogą się chwytać ciał i wyłazić na drzewa.

Ropuchy. Ciało brzuchate (pękate) skórą brodawkowatą pokryte, mało przedłużone; na bokach tyłu głowy dwa wielkie gruczoły, z których się wysącza ciecz smrodliwa, cierpka. Mylnie twierdzą, że ich ukąszenie jest jadowite; ale mało jest zwierząt tak odrażających.

Grzbietorody cokolwiek podobne do Ropuch; ciało mają elliptyczne, płaskie, głowę trójgraniastą, nie mają języka, a palce przednie czterema końcami w kształcie gwiazdy zakończone; gatunek najlepiej znany mieszka w Ameryce południowej. Samica zniosłszy jaja, nosi je na grzbiecie, którego skóra się nadyma i tworzy komórki, gdzie się młode wylęgają i przeobrażają..

Salamandry i Tritony. Z postaci ciała bardzo podobne do Jaszczurek, i nie ulegają całkowitemu przeobrażaniu jak Płazy bezogonowe; albowiem ogona nie tracą. Ciało podłużne, nóg cztery, żebra zarodkowe. Salamandry dorosłe mają ogon okrągły i żyją na ziemi. Przeciwnie Tritony mają ogon płaski, poziomy i są zwierzętami wodnemi. Nazywają je Salamandrami wodnemi albo Jaszczurkami wodnemi.

Nakoniec inne Płazy nie tracą przez całe życie ogona, ani dychawek; do ich liczby należy *Proteusz*, który się znachodzi w wodach podziemnych, w niektóyych grotach Karniolii —

O RYBACH.

(*Ichtyologja*).

XXXI. ODCZYT.

Treść.

Gromada Ryb. Organizacya. Czynności organów.

Ryby są zwierzętami kręgowemi, jajorodnemi, oddychają skrzelami i zbudowane są do życia wodnego; serce mają o jednym uszku i jednej komórce; krew czerwoną, zimną Zamiast członków mają płetwy; jedne pokryte są skórą nagą, ślizką; inne mają na skórze mniej więcej rzadkie kościane tarcze; inne znów kolce, które mogą najeżać i opuszczać; inne mają gęste, cienkie, prawi ekoliste listki rogowe zwane łuskami.

Płetwy są narzędziami ruchu i składają się z promieni rogowo chrząstkowatych, cienką błoną spiętych, które podług potrzeby, nakształt wachlarza, Ryby składać i rozwijać mogą. Głowa ich, która się z wielu kości składa, jest tak gruba jak ciało; szyi nie mają, a ogon u nasady prawie tak silny jak tułów; ciało zwykle *bałwanowate, pękate*, albo *płaskie* (deprimé), *ściśnione* (comprimé n. p. Karp, Karaś); *okrągławe* lub *walcowate* (cilindrique, n. p. Węgórz); *wysmukłe*, *stożkowate* (conique), *ostrosłupne* (piramidale), *wrzecionkowate* (fusiforme), *kuliste* (globosum n. p. Rybojéż) i t. d.

Niektóre Ryby nie mają płetw, ale prawie wszystkie mają ich mniej lub więcej; niektóre są boczne i *parzyste*, t. j. zawsze parami obok siebie ustawione (jak piersiowe i brzuchowe); inne na linii środkowej i *nieparzyste*, nigdy obok siebie nie stoją (grzbietowe, ogonowe i podogonowe). Parzyste wyobrażają członki innych zwierząt. Te które wyobrażają ramiona, albo skrzydła

ptaków, zowią się *płetwami piersiowemi* (pinnae pectorales, nageoires pectorales) i znajdują się stale na bokach ciała z tyłu głowy; te które nogi tylne zastępują, są zwykle na samym spodzie ciała, mogą się też znajdować mniej więcej z przodu albo z tyłu, od dołu szyi i między nią i ogonem. Płetwy środkowe są pionowe i nieparzyste, i są: *grzbietowe* (nageoires dorsales) gdy się wznoszą pionowo wzdłuż szczytu grzbietu; *płetwy podogonowe* (nageoies anales) są stale pod spodem ciała pod ogonem; *płetwa ogonowa* (nageoire caudale) jest zawsze tylko jedna, do poziomu pionowa, z boków ściśniona. Płetwy grzbietowe i podogonowe razem uważane zowią się także *szczytowemi* (verticales). *Płetwą tłuszczową* (Pinna adiposa, Nageoire adipeuse, Fettflosse) zowie się mała, klinowata niewłaściwa płetwa bez promieni, znajdująca się na szczycie ogona n. p. u Łososiów, Pstrągów i t. d.

Szkielet Ryb jest zwykle ościsty, niekiedy chrząstkowaty; atoli są i takie, których kościec jest zawsze błoniasty (membraneux).

Ryby pływają za pomocą ruchów tułuwia i ogona na przemian poprzecznych; a płetwy służą do nadania kierunku. *Pęcherz powietrzny* (vessie natatoire, Schwimmblase), napełniony powietrzem i znajdujący się w brzuchu między wnętrznościami i kręgosłupem, służy do spuszczania się albo podnoszenia Ryby w wodzie. Jednakże są Ryby nie mające takiego pęcherza, a przecież dowolnie podnoszą się do góry i spuszczają w głąb wody.

Ryby nie okazują ani roztropności, ani intynktu, a ich mózg jest słabo rozwinięty; nie wypełnia też całkiem jamy czaszkowéj i otoczony jest dokoła massą tłuszczową. Ucho Ryb składa się z przysionka i trzech kanałów pół-kolistych, błoniastych, znajdujących się w jamie mózgowej. W stosunku do ciała, oczy mają wielkie, ale nie mają powiek, ani narządu łzowego; skóra pokrywająca ciało jest przeźroczysta; nakoniec tęcza jest śrebrzysta i nieruchoma. Rowki nosowe nie otwierają się do połyku, jak u kręgowych, oddychających powietrzem. Język nie jest nigdy mięsisty, a smak i dotykanie tępe. Ryby są bardzo żarłoczne. Mało jest gatunków roślinożernych, a prawie wszystkie są mięsożerne.

Ryby mają także niekiedy i zęby, nietylko w szczękach, ale i we wszystkich kościach otaczających gębę i połyk; inne wcale ich nie mają. Zęby te nie mają nigdy korzeni, a ich kształt jest najrozmaitszy, szczególnie zębów na kościach gardłowych. Nie ma gruczołów ślinnych, a kanał pokarmowy jest bardzo krótki. Inne wnętrzności narządu trawienia znajdują się w brzuchu, oddzielonym od jamy, w której się mieści serce, niby przeponą, która jest wyścielona otrzewną (peritoine). U niektórych Ryb (głównie u chrząstkowatych) brzuch komunikuje na zewnątrz dwoma otworami po bokach otworu odchodowego (anus), tak że otrzewna (peritoine) przedłuża się ze skórą. Żołądek ich jest w ogólności wyraźny, a jelito zwykle na dwie części przedzielone klapką, znajdującą się blisko otworu odchodowego; ale część odpowiednia jelitom grubym nie jest szérsza od jelit cienkich, i nie mają nigdy kątnicy (caecum) znajdującej się u ssących. Położenie otworu odchodowego jest rozmaite. Wątroba jest zwykle wielka, na kilka zrazów (lobes) podzielona, jest także zawsze i pęcherz żółciowy. Skrzela Ryb przymocowane są do ramion kości podjęzykowej (os hyoïde) która otacza połyk (pharynx). W ogólności skrzela podobne są do franzelek, których dolny brzeg jest wolny; jest ich cztery par, znajdują się pod skórą i są prawie zawsze zakryte wieczkiem kościanym, które nazwano *okrywą* (Kiemendeckel, opercule). U wszystkich prawie Ryb ościstych, skrzelowatych, składają się skrzela z czterech mniej więcej szerokich kości, które brzegami na siebie zastają. U jednych Ryb brzegi wszystkich czterech skrzel są albo ząbkowane, albo w kolce powycinane; u innych zaś, tylko niektórych części brzegi są uzbrojone, a zresztą równe, tępe; dla tego oznacza się te części skrzelowe osobnemi nazwiskami. Ryby nie oddychają samą wodą, ale powietrzem w niej będącem; paszczą wciągają wodę i przecedzają takową przez łuski skrzel listkowate, poczem otworami na boku głowy wypuszczają. To oddychanie odbywa się blisko 25 razy na minutę, nawet wczasie snu. Serce Ryb składa się z jednej komórki i uszka. Krew żyłowa przypływając ze wszystkich części ciała, wstępuje do uszka, potem do komórki, która ją do skrzelów wysyła; przechodząc przez te narzędzia, krew żyłowa, przeobraża się w arteryalną i wpływa

wówczas w wielką tętnicę, ciągnącą się wzdłuż kręgosłupa i rozdziela krew po wszystkich częściach ciała. Widzimy przeto że krążenie u Ryb jest pojedyńcze, albowiem krew nie płynie dwa razy przez serce, które u Ryb, prawą połówkę serca ssących przedstawia. Ryby odróżniają się na samce i samice. Samice zowią *Ikrzami*, a ich jaja ikrami; samce *mleczakami*. W samicy śledzia naliczono 50.000 ikier, u innych nierównie więcej. — Niektóre n. p. Węgórz rodzą żywe.

Niektóre Ryby mogą dowolnie zadawać uderzenia elektryczne napastnikom swoim, albo też zwierzętom które chcą pożreć; ta siła ich jest tak znaczna, że mogą odrętwić, a nawet i zabić zwierzę; i z tej przyczyny nazwano je Drętwami, Elektryzaczami. Budowa organów sprawujących te uderzenia jest rozmaita. Wzdłuż boków ciała są pod skórą (u Drętw) rurki (tak gęsto ustawione jak komórki w plastrach miodu) zwrócone otworami pionowo do skóry, która w tych miejscach jest tak cienka, że te otwory widzieć można. Rurki te są jeszcze poprzecinane cienkiemi błonami pod kątem prostym na małe komórki, wypełnione cieczą flegmistą i poprzeplatane krzewisto nitkami nerwowemi. W tej to części ich ciała znajduje się ta siła elektryczna.

Klasyfikacya Ryb ościstych.

Rzęd Ciernioptetwych (Acanthoptérypiens, Stachelflosser) Pokrewieństwo: *Cierniory by* (Scomberoides, Thunfische). *Okuń* (Perche, Barsch, Perca). *Wrzeciennica* (Scomber, Maquereau, Makrele-Scomber). *Wrzeciennica, Makrela* (S. Scomber, Gemeine Makrele). *W. Tuńczyk* (Tunetek, Bagnik, Thon, Thunnfisch, Thynnus). *Ostropysk* (Espadon, Schwertfisch, Xiphias gladius).

Podział Ryb polega głównie na odmianach ich szkieletu, skrzel, płetw i szczęk. Dzielą je nasamprzód na dwa wielkie oddziały:

I. Oddział Ryb ościstych (Poissons osseux, Grätenfische, Pisces ossei).

II. Oddział Ryb chrząstkowatych (Poissons cartilagineux, Knorpelfische, Chondropterygii).

Tablica następująca wskazuje znamiona Rzędów każdej grupy:

Gromada Ryb.

Podział Ryb ościstych: szkielet kostny; szczęka górna zupełna

- **Szczęka górna ruchoma.**
  - Skrzela w kształcie nie miękkie, wygrzebienia.
    - Wszystkie promienie płetwowe miękkie, wyjąwszy niekiedy pierwszy promień grzbietowych albo piersiowych
      - Płetwy brzuchowe nie istnieją . . . . . *Miękkopłetwe: Gołobrzuchy* (Apodes, Kahlbäuche).
      - Skrzela w kształcie wiązek okrągłych . . . . . *Pęzłoskrzelne* (Lophobranche, (Cuvier), Büschelkiemer).
    - Przyczepione do nadbrzusza łonowego (Bauchbeckens) albo patkowego (Brustflossens) . . . *Miękkopłetwe: Gardłopławy* (Malacopterygens Subranchiens).
    - Leżące z tyłu brzucha . . . *Miękkopłetwe: Brzuchopławy* (Malocopterygens abdominaux, Weichflosser, Bauchflosser).
  - Promienie kościane w płetwie grzbietowej, kilka promieni kościanych w płetwie podogonowej, a pospolicie jeden promień, w każdej płetwie brzuchowej. . . . **Rzędy** *Ciernioptetwe* (Acanthopterygiens, Stachelflosser)
- **Zuchwa górna wprawiona w czaszkę, nieruchoma . . . . . *Stałożuchwe* (Plectognathes, Hafkiefer).**

Podział Chrząstkowatych. Szkielet chrząstkowaty. Zamiast kości szczęki górnej, kości podniebienowe

- Skrzela wolne na brzegu zewnętrznym, każdy samoskrzel z jednym tylko otworem. . . . *Chrząstkowate* z skrzelami wolnemi (Chondropterygiens, Knorpelfische).
- Skrzela przylegające obydwoma brzegami; kilka otworów skrzelowych, z skrzelami nieruchomemi). . . . Szczęka dolna ruchoma } *Zuktitwe* (Sélaciens).
  Żuchwy zrośnięte w koło nieruchome } Wszystające (Kręgoustne, Cyclostomes, Rundmäuler).

I. Rzęd: Ciernioplętwych (Acanthoptérygiens, Stachelflosser). Ryby te bardzo liczne, rozróżnić można po kolcach kościanych, zajmujących pierwsze promienie płetwy grzbietowej, albo utrzymujących pierwszą grzbietową, jeżeli są dwie; niekiedy nawet zamiast pierwszej grzbietowéj mają tylko kilka kolców wolnych. W płetwie brzuchowéj jest także kilka kolców zamiast pierwszych promieni, a w ogólności, w każdej brzuchowej jest jeden kolec. Znamionami temi różnią się głownie od Miękkopłetwych, a urządzeniem skrzel od Stałożuchwych i Pęzloskrzeluych. Rzęd ten dzieli się na 15 pokrewieństw; z tych najgodniejsze uwagi są:

I. Okuniowate (Percoïdes, Perségues, Karpfenartige, Cyprinacei)

II. Wrzecionkowate (Scomberoïdes).

Pokrewieństwo *Okuniowatych*. Ciało podłużne, pokryte w ogólności łuskami twardemi; szczęki, kość lemieszowa (os vomer) i prawie zawsze podniebieniowe opatrzone zębami. Największa liczba tych Ryb mają płetwy brzuchowe pod piersiowemi; te które mają płetwy tak urządzone zowią się Piersiopławami (Percoides thoraciques).

Okunie. Dwie płetwy grzbietowe. —

1) Okuń pospolity mieszka w słodkiej wodzie prawie w całej Europie i w części Azyi; znachodzi się głównie w jeziorach i w pobliżu źródeł rzek. Dochodzi do 2 stóp długości i waży od 4 — 5 funtów. Ciało ma zielono złociste w trzy albo cztery ciemniejsze poprzeczne wstęgi albo nawet czarniawe; płetwy brzuchowe i podogonowe czerwone. Mięso białe i smaczne. Pływa z łatwością, i jak szczupak trzyma się blisko powierzchni wody. Jest bardzo żarłoczny i żywi się głównie małemi rybkami, młodemi gadami i owadami wodnemi. Rzuca się nawet na Koluszczkę (Epinoche, Stichling, Ciernik) ale żarłoczność swoją śmiercią albo kalectwem opłaca. Koluszczka schwytana, najeża promienie cierniste, zatapia je w pysku Okunia, który nie mogąc się jej pozbyć ani zamknąć paszczy, ginie z głodu wraz z nieprzyjacielem.

Wniektórych okolicach Europy północnej używają skóry Okunia do fabrykacyi kléju rybiego (karugu).

Przyłączają także do Okuniowatych *Barweny* (Mulles, Seebarbe, Mullus) różniące się dwoma długiemi wąsami, wiszącemi u końca szczęki dolnej i szerokiemi łuskami. Gatunkami są:

1) Barwena czerwona (Rouget, Rothbarbe, M. barbatus). Ciało i ogon czerwony, nawet po zdjęciu łusek; wielka od 8 — 10 cali. Żyje w niektórych morzach, szczególnie w Śródziemném; mięso jej bardzo smaczne i poszukiwane. U Greków i Rzymian przynoszono do stołu żywe Barweny, które obumierając w ręku trzymane, zachwycały biesiadników odmianą stopniową kolorów łusek; poczem je gotowano i na stół dawano. —

Latacze (Strwolotki, Dactyloptères, Fingerflieger, Dactylopterus). Promienie dolne piersiowych są tu bardzo liczne i połączone błoną, tak że tworzą płetwę piersiową nadliczbową, dłuższą jak ciało; za pomocą tej błony może się Ryba dość długo utrzymać w powietrzu.

L. Driabella. Długi na stopę; czerwoniawy z wierzchu, białawy od spodu; pierwsza płetwa grzbietowa i ogonowa pięknego jasno niebieskiego koloru, a płetwy piersiowe z plamkami okrągłemi tego samego koloru, na dnie brunatno czarniawém. Znachodzą się w morzu Śródziemném i prawie wszystkich morzach krajów umiarkowanych, ale szczególnie pod zwrotnikami. Pływają gromadnie.

Pokrewieństwo: *Wrzecionkowatych*, składa się z mnóstwa Ryb Ciernioplętwych z małemi łuskami, ciałem gładkiem; ogon i płetwa ogonowa są bardzo silne. Pokrewieństwo to jest najużyteczniejsze. Należą tu:

Makrelowate (Wrzecionkowate, Scomberoides, Makrelenartige, Scombrini). Łuski małe, ciało gładkie; ogon, a szczególnie płetwa ogonowa bardzo silne. Należą do najpożyteczniejszych. Do nich liczą: *Wrzecionnicę, Tuńczyka, Ostropysk* i t. d.

1) Wrzecionnica pospolita. Grzbiet niebieski, w paski falowate, czarne; pięć fałszywych płetw u góry i u dołu. Znachodzą się pospolicie w Oceanie i morzu Północném; w lecie się pławiają i nasalają. Wrzecionnica wyjęta z wody, wydaje światło fosforyczne i ginie natychmiast, a nawet i w wodzie, jeżeli bardzo silnie o sieć uderzy. Mięso ma wyborne; zimę przepędza na dnie morza.

2) Tuńczyk (Tunetek), różni się od poprzedzającej tém, że jego pierwsza grzbietowa przedłuża się bardzo blisko do drugiej płetwy; po bokach między kresami nabocznemi chrząstkowata wystawa, a naokoło tułuwia gatunek pancerza z łusek większych i nie tak gładkich jak na ciele.

3) Tuńczyk pospolity jest wielki i w nadzwyczajnej ilości w morzu Śródziemnem oddawna sie poławia; dochodzi, jak twierdzą, do 15 stóp; ma 9 fałszywych (zwodnych) płetw u góry i tyleż u dołu; piersiowe płetwy jego są 5tą częścią długości ciała.

4) Ostropysk różni się od innych tego pokrewieństwa dziobem czyli długim kolcem w kształcie miecza, albo różna, który jest przedłużeniem szczęki górnej i tworzy broń potężną, którą te Ryby uderzają na większe zwierzęta morskie. Jeden tylko znany gatunek.

Ostropysk pospolity dorasta znacznej wielkości; jest koloru pięknego, śrebrzystego, przechodzącego w niebiesko czarniawy u części wyższej; płetwa na grzbiecie jedna, z przodu i od tyłu wzniesiona, ale w pośrodku z czasem tak się zużywa, że zdaje się jakoby było dwie płetwy. Znachodzi się w morzu Śródziemném i w Oceanie. Jest nadzwyczaj silny.

II. Rzęd Miękkopłetwych: Brzuchopławy. *Karpiowate* (Cyprins, Karpfenartige, Cyprinacei). *Karp* (Carpe, Karpfe, Carpio). *Leszczak złocisty* (Dorade de la Chine, Goldbrachsen, Sparus auratus). *Kiełb* (Goujon, Gründling, Gobio). *Lin* (Tanche, Tinca, Schleie). *Białoryb* (Able, Weissfisch, Leuciscus). *Szczupak* (Brochet, Hecht, Esox). *Szczupak pospolity. Płetwolot* (Exocet, Meerwachtel, Exocoetus). *Sum elektryczny* (Sylure electrique, Zitterwels, Silurus electr:). *Łososie* (Saumon, Lachs, Salmo). *Łosoś pospolity. Pstrąg* (Forel, Truite commune, Forelle). *Śledzie* (Hareng, Häring, Clupea). *Szproty* (Bretlnik, Sardine, Sprotte, Breitling, Sprattus). *Sardele* (Anchois, Sardelle, Engraulis).

Brzuchopławy. *Cecha.* Szczęka górna ruchoma, skrzela grzebieniaste, promienie płetw chrząstkowate, płetwy brzuchowe za piersiowemi. Składa się z pięciu pokrewieństw: *Karpiowate* (Cyprynoides), obejmujące wszystkie Ryby podobne do karpiów; *Szczupakowate* (Exocets, Hechtartige, Esoces); *Sumowate* (Siluroides, Welsartige); *Łososiowate* (Salmones, Lachsartige) których typem Łosoś; *Śledziowate* (Clupes, Häringartige, Clupeae) i inne Ryby mające taką samą organizacyą.

1. Karpiowate. Szczęki słabe, najczęściej bez zębów, ciało łuskowate, bez płetw tłuszczowych t. j. nie mających promieni. Są najmniéj drapieżnemi.

Głównem rodzajem są Karpié, do których należą Ryby wód słodkich i spokjonych. Ryby te łatwo się rozmnażają. Zimę przepędzają w mule i kilka miesięcy bez żeru się obchodzą. Dorastają szybko.

Leszczak złocisty jest gatunkiem karpia, koloru czarnego, zmieszanego z czerwonym złocistym i białym śrebrzystym.

Bolenie zbliżone są bardzo do karpiów, ale płetwę grzbietową mają krótszą. Pływają rączo i zwinnie. Żywią się ciałami roślinnemi, Owadami, Rybkami, a nawet i trupami utopionych ludzi, które ssąc, odrywają kawałkami ciało.

Boleń pospolity licznie się znachodzi w rzekach czystych i bystro płynących; a dorasta niekiedy 10 stóp długości.

Liny. Łuski bardzo małe i wąsy bardzo krótkie.

Lin pospolity mieszka w wodach stojących i jest brunatno żółtawy. Mięso jego jest miękkie, tłuste i smaczne; ale niedogotowane jest niebezpieczne. Nakoniec

Białoryby mają w płetwach promienie wielkie, a niemają wąsów. Jest ich kilka gatunków: *Jelec* (Kijanka, Meunier, Kaulkopf, Dobula); *Płoć* (Gardon, Röthauge); *Uklejka* (Ablette, Alburnus, Uklej) i t. d.

2. Szczupakowate. Z przodu paszcza i szczęki najeżone zębami; dolna szczęka dłuższa. Jedna płetwa grzbietowa na przeciwko podogonowej.

Szczupak pospolity żyje w wodach słodkich Europy i Ameryki północnej. Jest najżarłoczniejszym między Rybami wód słodkich i wyrządza wielkie szkody; pożera chciwie żaby, szczury, młode kaczki i wszystkie Ryby. Bywa długi 4—5 stóp.

Płetwoloty (Exocets, Exocoetus). Płetwy piersiowe bardzo długie, do wzlatywania nad wodę służące. Pływają w bandach i bywają napadane od Ryb żarłocznych, przed któremi uciekając, ulatują nad wodę, ale wnet spadają; zaś w czasie lotu stają się często łupem Ptaków morskich.

3. Sumowate. Skóra naga i bez prawdziwych łusek. *Sum elektryczny* znachodzi się w Nilu i Senegalu; podobnie jak Drętwy posiada siłę elektryczną.

4. Łososiowate. Ciało łuskowate, pierwsza płetwa grzbietowa z promieni czarnych, druga mała tłuszczowata. Rodzajem tego pokrewieństwa są **Łososie.** Wszystkie szczękowe i podniebieniowe kości, a nawet i język, opatrzone zębami. Są żarłoczne; ciało w plamki, mięso bardzo smaczne.

Łosoś pospolity. Największy gatunek; mięso jego czerwone, ciało przydługie i spłaszczone po bokach; dorasta często do 6 stóp. Pływa z nadzwyczajną szybkością. Mieszka w morzach północnych, z wiosną przybywa do rzék. Rozmnaża się w Rzekach, ale dorosłszy do 18 cali, odpływa do morza. Dorasta prędko.

Gatunkami Łososiów są: *Łosiopstrąg* (Truite saumonée) i jeszcze mniejsze: *Pstręgi* (Truite) które lubią żyć w czystych strumykach i często w górach najwyższych się poławiają.

Stynki (Eperlan, Stint, Osmerus) należą także do pokrewieństwa Łososiów; poławiają się w morzu i przy ujściu wielkich rzék.

5. Sledziowate. Ciało łuskowate, płetwa na grzbiecie jedna, paszcz zbudowana jak u Łososia. Najgodniejszym uwagi rodzajem tego pokrewieństwa są **Śledzie.**

Śledź pospolity. Pospolicie 8—9 cali długi, głowa mała i ściśniona; szczęka dolna dłuższa; łuski wielkie i mało przylegające; ości drobne, bardzo liczne; grzbiet niebieskawy, brzuch srebrzysty. Znachodzi się bardzo licznie w morzach północy, a co roku przypływa w niezliczonych rojach, aż do brzegów Hollandyi i Francyi. Z wody wyjęty, obumiéra prawie natychmiast. Połowem śledzi zajmują się całe flotty.

Szprot jest mniejszym gatunkiem rodzaju śledzi.

Alozy (Złotośledź, Kl. Alse, Alosa) różnią się od Śledzi i Szprotów wycięciem w posrodku szczęki górnej.

Aloza właściwa dorasta do 3 stóp i z wiosną do rzek przypływa; wówczas jest bardzo smaczna, ale schwytana w morzu jest sucha i niesmaczna.

Sardele należą także do tego pokrewieństwa, ale różnią się od Śledziów paszczą rozczepaną daleko po za oczy.

Sardela zwyczajna jest 3—4 cali długa; grzbiet ma brunatny, boki i brzuch srebrzyste. Znachodzi się w morzu Śródziemném i na zachodnich brzegach Hiszpanii i Francyi, prawie wszędzie w Atlantyku północnym i Baltyku. Połów jej jest bardzo korzystny. Złowioném ucinają głowy, wyjmują wnętrzności i nasolone rozsełają po całej Europie.

XXX. ODCZYT.

Treść.

Dalszy ciąg Miękkopłetwych: Brzuchopławów:

Wątłuszowate. *Wątłusz pospolity* (Morue, Mohrua). *Witlinki* (Merlan, Wittling, Merlangus).

Rzęd Bokopływów (Pleuronectes). Organizacya. *Flądra* (Plie, Pleuronecte, Scholle, Pleuronectes). *Flądra średnia* (Turbot, Steinbutte). *Język* (Sole, Zunge, Solea).

Rzęd Gołobrzuchów (Apodes). *Węgorze* (Anguille, Aal, Muraena). *Węgórz pospolity. Węgórz morski. Gołogrzbiet elektryczny.* (Trzęsawiec, (Kluk) Gymnote electrique, Zitteraal, Gymnotus electricus).

Rzęd Pęzłoskrzelnych (Lophobranches). Organizacya. *Koniki* (Hippocampe, Seepferdchen, Hippocampus).

Rzęd Stałożuchwych (Plectognates). Organizacya. *Rybojeże* (Diodon, Igelfisch, Diodon). *Kostera* (Coffre, Beinfisch, Ostracion).

Rzęd Miękkopłetwych Gardłopławów. Brzuchowe pod piersiowemi, miednica przymocowana bezpośrednio do kości barkowéj.

Wątłusz właściwy (Kablion, Cabeliau, Steinfisch) ma grzbietowych płetw 3, dwie brzuchowych (podogonowych) wąs u szczęki dolnej.

Wątłusz śrebrzysty (Egrefin, Schellfisch) grzbiet brunatny, brzuch śrebrzysty, linia naboczna czarna, czarniawa plamka za piersiową.

Dorsz (Pomuchla, Morhua, Dorch fr.) daleko mniejszy od Wątłusza. Mięso delikatne, bardzo smaczne, strawne. Poszukiwany na wybrzeżu morza Baltyckiego.

Witlinki płetwy jak u Wątłuszów, ale wąsa niema.

Witlinek pospolity. Długi blisko na stopę, brzuch śrebrzysty, grzbiet popielato czerwoniawy blady, szczęka wyższa jest dłuższa.

Witlinek czarny (Kopciuch. Kluk. Merlan noir, charbonnier Köhler), ciemno brunatny, szczęka górna krótsza. Nasalają go i suszą.

Witlinek pospolity (Merlus ordinaire, Sztokfisz) płetwa grzbietowa śpiczasta, szczęka dolna dłuższa; poławia się obficie w Śródziemném morzu i w Oceanie; nasolony i ususzony zowie się Sztokfiszem.

Rzęd Bokopływów (Pleuronectes). *Cecha.* Ryby płaskie pływające na boku, głowa niesymetryczna; obydwa oczy po jednej stronie, która w czasie pływania zwrócona w górę, i zawsze jest mocno ukolorowana, gdy tymczasem strona przeciwna (bez oczu) jest zawsze biaława. Mięso ich jest zdrowe i smaczne. Do tego rzędu należą: *Flądry*, *Języki* i t. d.

Flądry. W każdej szczęce zęby jednym rzędem tępoklinowate, na kościach gardłowych ziarnkowate.

Krwawołusk (Limmande, Kliesche, Limmanda). Ciało owalne żółtawe z wierzchu, białawe ze spodu; łuski twarde; głowa mała płetwy brunatne; w grzbietowej 66, w podogonowet 61 promieni.

Języki. W dwóch tylko żuchwach na stronie oczom przeciwnej, zęby kutnerowate; żuchwy na stronie wierzchniej bez zębów. Postać ciała podłużna; drobne łuski, wązko listkowate. Wszystkie żyją w różnych morzach.

Rzęd Gołobrzuchów (Apodes, Kahlbäuche). Ryby tego rzędu mają ciało długie, skórę grubą i miękką, bez widocznych łusek i prawie bez ości, i bez płetw brzuchowych.

Węgorze. Poznać je można po skrzelach małych, których otwory są na bokach tułuwu. Ciało mają szczupłe i długie, łuski jakby w skórę powciskane, dopiero po ususzeniu widzieć się dają.

Węgorz pospolity znachodzi się wszędzie w wodach słodkich i błotnistych, ale czystych; mięso jego smaczne, ale nie strawne.

Morszczyk (Congre, Meeraal, Conger) żyje w morzach, dorasta 5—6 stóp długości, a gruby jak noga.

Trzęsawiec (Strętwa. Waga) ogon i głowa tępe; bez płetwy na końcu ogona; płetwa podogonowa; bez łusek widocznych; kolor czarniawy, kilka prążków podłużnych ciemniejszych; dorasta 5—6 stóp długości i zadaje uderzenia elektryczne tak silne, że obala człowieka i konia. Siły tej używa dowolnie w każdym kierunku, i zabija zdaleka Ryby.

Rzęd Pęzloskrzelnych (Wiązkoskrzelnych Lophobranches, Büschelkiemer). Pod skrzelami dychawki w kształcie małych pęzelków (kutasików) okrągłych, urządzone parami wzdłuż łusek skrzelowych. Skrzela te zamknięte są wielką nakrywką (okrywą, opercule), która ze wszystkich stron przyczepiona jest błoną z jednym tylko otworem do wypuszczania wody. Pospolicie są małe.

Konik. Ciało długie szczupłe, w środku grubsze, ściśnione, sękate, twardą chrząstkowatą skórą pokryte. Oczy duże. Pysk długi, graniasto rurkowaty, ściśniony na końcu ryjkowaty.

Rzęd Stałożuchwych (Plectognathes, Haftkiefer) *Cecha.* Kości górnej szczęki zrośnięte, do czaszki ściśle przytwierdzone. Skrzela i promienie przyskrzelowe głęboko pod skórą i pod mięsem; do oddychania, na obu bokach ciała przed nasadą płetw piersiowych, po jednej wązkiej szparze. Nie mają prawdziwych płetw brzuchowych.

Rybojeże. Otwór paszczy mały, w szczękach po jednym

wielkim, wyszczerzonym zębie, całą szczękę zajmującym, t. j. dwa zęby całą szczękę stanowią. Ciało elliptyczno kuliste, rozdymalne, silnemi kolcami nasrożone, w ogonie nagle zeszczuplone. Należą do krajów gorących.

Kostery. Ciało okryte skorupą albo pancerzem kościstym składającym się z tarczek sześciokątnych, z których każda tyleż trójkątów tworzy; tylko ogon ruchomy; każda szczęka uzbrojona 10 albo 12 zębami stożkowatemi; płetw brzuchowych nie mają, i tylko jedną grzbietową i podogonową. Mało mają mięsa, ale tłustą wątrobę w której wiele oleju. Największa ich liczba mieszka w morzach równikowych.

Podział Ryb Chrząstkowatych.

Rzęd Jesiotrowatych (Sturioniens). *Jesiotr* (Esturgeon, Stör, Accipenser). Klej rybi (karug).

Rzęd Łakliwych (Selaciens, Selachii). *Żarłok* (Squale, Haj, Squalus). *Płaszczka* (Raje, Roche, Raia). *Drętwik* (Torpille, Zitterroche, Torpedo).

Rzęd Wsyssających (Suceurs). *Minogi* (Lamproie, Neunauge, Petromyzon).

Ryby chrząstkowate. Różnią się od innych całością zrębu (charpente. Waga); skrzelami, których brzeg zewnętrzny przytwierdzony do skóry i skąd woda wypływa przez otwory ciasne, i tém że nie mają prawdziwych ości, ani kości szczękowych. Czaszka utworzona z jednego kawałka mniej więcej twardej chrząstki; pacierz składa się z części chrząstkowatych. Większa ich liczba nie mają pęcherza do pływania. Ciało pokryte u jednych ślizką skórą, na drugich są rzadko leżące twarde tarcze różnéj wielkości, inne znów przyodziane są jednostajnym (nakształt kości) twardym puklerzem i t. d. W wielu rodzajach samice rodzą żywe. Dzielą je na 3 rzędy:

1) Rzęd Jesiotrowatych.

Rodzaj **Jesiotrów.** Ciało długie, okrągławe, mniej więcej twardemi, wypukłemi, do skóry przyrosłemi tarczami, w kilka rzędów podłużnych, pokryte, a cała głowa twardym pancerzem; mała paszcza pod nasadą pyska bez zębów; oczy i nosdrza po bokach głowy, pod pyskiem wiszą 4 wąsy; płetwa grzbietowa za brzuchowemi, a podogonowa przeciwległa grzbietowej: ogonowa duża, w wierzchniej połowie gruba, znacznie dłuższa, potężnym kolcem w wierzchnim brzegu podparta. Jesiotry przypływają licznie do niektórych rzek, gdzie je poławiają. Po największej części mięso mają zmeczne, z ikry nasolonej i przyprawionej mamy *kawiar;* a ich pęcherz służy do robienia kléju rybiego (karug). Znachodzą się w całej Europie zachodniéj.

Jesiotr zwyczajny od 6—7 stóp długi, pysk śpiczasty; tarcze jego w pięć rzędów ułożone, są bardzo mocne.

2. Rzęd Łakliwych (Sélaciens). Tylko ślady zwyczajnych kości szczękowych, a kości podniebieniowe i zaszczękowe dolne uzbrojone zębami; mają płetwy piersiowe i brzuchowe; te ostatnie znajdują się od tyłu brzucha i po obu stronach odchodowego otworu.

Żarłoki (Żarłacze). Ciało przydługie, ogon gruby i mięsisty, płetwy piersiowe mierne; otwory skrzelowe po bokach szyi, oczy po bokach głowy. Jedne są żyworodne, inne znoszą ikrę wielką. Mięso ich jest twarde.

Ludojad dorasta do 25 stóp długpści. Pysk stożkowato wystający; otwór paszczy bardzo obszerny, zęby w szczękach kilkoma rzędami wielkie, trójkątno klinowate, ostre. Płetwa ogonowa ukośnie wycięta, piersiowe większe niżeli brzuchowe, podogonowa mierna lub mała, a na grzbiecie dwie rozsunione.

Znachodzi się we wszystkich morzach i jest postrachem żeglarzy. Rybki, *Przewodnikami* zwane zawsze mu towarzyszą, a pojawienie się tychże zapowiada, że Ludojad znachodzi się w bliskości.

Piły (Scie, Sägefisch, Pristis). Morda przedłużona w piłę z mocnemi kościstemi zębami, śpiczastemi i krającemi.

Piła pospolita prawie we wszystkich morzach, dorasta od 12—15 stóp długości. Pływa szybko i zwinnie, żywi się najwięcej niegrzbietnemi zwierzętami morskiemi.

Ryby rodzaju *Płaszczaków* (Raie, Roche, Raia) mają ciało spłaszczone poziomo, podobne do tarczy, z przyczyny złączenia się jego z piesiowemi bardzo szerokiemi i mięsistemi płetwami, które się łączą z przodu jedna z drugą, albo też z mordą i ciągną się

w tył po obu stronach brzucha, aż do podstawy brzuchowych. Oczy i otwory słuchowe na wierzchu głowy.

Drętwy ogon krótki i dość mięsisty. Ciało szerokie eliptyczne, nagą ślizgą skórą pokryte. Między płetwami piersiowemi, głową i skrzelami mają narząd, za pomocą którego zadają uderzenia elektryczne—o czem już mówiliśmy.

3. Rzęd Wsyssających. Skrzela przylegające brzegiem zewnętrznym, tak że wyrzucają wodę przez tyleż otworów w skórze, ile jest między niemi przestworów, albo przynajmniej otwory te mają ujście wspólne, którém wychodzi woda; szkielet mają najmniej rozwinięty; nie mają ani piersiowych, ani brzuchowych; ciało z przodu kończy się twardą mięsistą, kolistą albo półkolistą wargą, podpartą pierścieniem chrząstkowatym.

Minog. Otworów oddechowych okrągłych po 7 na bokach ciała; skóra wznosząca się u góry i spodu ogona jakby grzbiet podłużny, który zastępuje płetwę, a promienie jej jak włókna, ledwo dotykalne. Płetwy na grzbiecie dwie, niskie a szerokie, ku tyłowi posunione; druga styka się z ogonową. Pierścień szczękowy uzbrojony zębami. Na języku dwa rzędy podłużne małych zębów, język wysuwalny i wsuwalny jak stempel; za pomocą tego narządu zwierzę może czepiać się kamieni i innych ciał, a nawet innych Ryb, do których się przysyssa, aby się pożywić.

II. ODDZIAŁ

WIELOSTAWY

(Animaux articulés, Gliederthiere).

XXXI. ODCZYT.

Treść.

Wielostawy. Organizacya. Klassyfikacya na 5 Gromad. I. Gromada: *Owady* (Insectes, Insekten). II. — *Wielonożne* (Myriapodes). III. — *Pająki* (Arachnoides, Arachniden). IV. — *Skorupiaki* (Crustacés, Krustaceen). V. — *Wąsopławy* (Strzęponogie, Cirrhipodes, Rankenfüsser).

Organizacya. Ciało podzielne na części, zdaje się być zbudowane z rzędu pierścieni; u niektórych z pewnéj liczby poprzecznych fałdów, tworzących na skórze bruzdy i otaczających ciało jak obrączki; ale u największéj liczby ciało to jest jakby tęgim pancerzem otoczone, który się składa z pierścieni tak zrosłych, że są jeszcze ruchome. Ten pancerz określający ogólną postać ciała, ochrania części miękkie i służy do odbywania ruchów, z tej też przyczyny zowią go szkieletem zewnętrznym; ale w istocie nie jest on szkieletem, tylko stwardniałą albo zeskorupiałą skórą. Pierścienie te są bardzo podobne do siebie; niekiedy (n. p. u Drewniaka, Scolopender) prawie wszystkie są powtórzeniem jednego z nich i przedstawiają zawsze to dążenie do jednostajności w budowie.

Są Wielostawy niemające członków, (nóg) ale najwięcej mają takowe, a liczba ich jest często bardzo znaczna; nie ma ich mniej jak 3 pary, a niekiedy i kilkaset. System nerwowy składa się zawsze z rzędu małych zwojów (ganglions) przylegających w linii środkowej do strony dolnej ciała i połączonych ze sobą sznurami kuminikacyjnemi, podłużnemi, przedstawicjącemi sznur

w tył po obu stronach brzucha, aż do podstawy brzuchowych. Oczy i otwory słuchowe na wierzchu głowy.

Drętwy ogon krótki i dość mięsisty. Ciało szerokie eliptyczne, nagą ślizgą skórą pokryte. Między płetwami piersiowemi, głową i skrzelami mają narząd, za pomocą którego zadają uderzenia elektryczne—o czem już mówiliśmy.

3. Rzęd Wsyssających. Skrzela przylegające brzegiem zewnętrznym, tak że wyrzucają wodę przez tyleż otworów w skórze, ile jest między niemi przestworów, albo przynajmniej otwory te mają ujście wspólne, którém wychodzi woda; szkielet mają najmniej rozwinięty; nie mają ani piersiowych, ani brzuchowych; ciało z przodu kończy się twardą mięsistą, kolistą albo półkolistą wargą, podpartą pierścieniem chrząstkowatym.

Minog. Otworów oddechowych okrągłych po 7 na bokach ciała; skóra wznosząca się u góry i spodu ogona jakby grzbiet podłużny, który zastępuje płetwę, a promienie jej jak włókna, ledwo dotykalne. Płetwy na grzbiecie dwie, niskie a szerokie, ku tyłowi posunione; druga styka się z ogonową. Pierścień szczękowy uzbrojony zębami. Na języku dwa rzędy podłużne małych zębów, język wysuwalny i wsuwalny jak stempel; za pomocą tego narządu zwierzę może czepiać się kamieni i innych ciał, a nawet innych Ryb, do których się przysyssa, aby się pożywić.

II. ODDZIAŁ

WIELOSTAWY

(Animaux articulés, Gliederthiere).

XXXI. ODCZYT.

Treść.

Wielostawy. Organizacya. Klassyfikacya na 5 Gromad. I. Gromada: *Owady* (Insectes, Insekten). II. — *Wielonożne* (Myriapodes). III. — *Pająki* (Arachnoides, Arachniden). IV. — *Skorupiaki* (Crustacés, Krustaceen). V. — *Wąsopławy* (Strzęponogie, Cirrhipodes, Rankenfüsser).

Organizacya. Ciało podzielne na części, zdaje się być zbudowane z rzędu pierścieni; u niektórych z pewnéj liczby poprzecznych fałdów, tworzących na skórze bruzdy i otaczających ciało jak obrączki; ale u największéj liczby ciało to jest jakby tęgim pancerzem otoczone, który się składa z pierścieni tak zrosłych, że są jeszcze ruchome. Ten pancerz określający ogólną postać ciała, ochrania części miękkie i służy do odbywania ruchów, z tej też przyczyny zowią go szkieletem zewnętrznym; ale w istocie nie jest on szkieletem, tylko stwardniałą albo zeskorupiałą skórą. Pierścienie te są bardzo podobne do siebie; niekiedy (n. p. u Drewniaka, Scolopender) prawie wszystkie są powtórzeniem jednego z nich i przedstawiają zawsze to dążenie do jednostajności w budowie.

Są Wielostawy niemające członków, (nóg) ale najwięcej mają takowe, a liczba ich jest często bardzo znaczna; nie ma ich mniej jak 3 pary, a niekiedy i kilkaset. System nerwowy składa się zawsze z rzędu małych zwojów (ganglions) przylegających w linii środkowej do strony dolnej ciała i połączonych ze sobą sznurami kuminikacyjnemi, podłużnemi, przedstawicjącemi sznur

węzełkowaty, ciągnący się od jednego do drugiego końca ciała. Pierwsze zwoje zwane niekiedy mózgiem są w głowie i znajdują się z przodu i z wierzchu kanału pokarmowego; inne zwoje leżą za tymże kanałem i poniżej kanału trawienia, a ich sznury łączą zwoje głowy z zwojami tułuwia z każdej strony kanału pokarmowego i tworzą w około niego obrączkę. Różne nerwy wychodzą z tych zwojów i rozgałęziają się w częściach pobliskich. Mają mniej organów zmysłów, jak zwierzęta kręgowe, a niekiedy nie mają żadnych. W ogóle, mają oczy, niekiedy narząd słuchu, ale organu powonienia jeszcze nieodkryto. Kanał trawienia ciągnie się wzdłuż ciała; pyszczek w ogóle uzbrojony w szczęki; ale organa te nie poruszają się z góry na dół, tylko z zewnątrz na wewnątrz (ruch boczny). W ogóle, krew jest biała, ale nie zawsze; u Pierściennic (annélides) krew jest czerwona; a krążenie jej rozmaite; sposób oddychania rozmaity; wszystkie są jajorodne. Wielostawy dzielą na dwa podziały główne:

1. Wielostawy właściwe które po członkach wstawowatych łatwo rozpoznać; i

II. Robaki, albo żadnych niemające członków, albo zamiast nóg tylko brodawki z szczecinami.

I. Podział: *Wielostawy właściwe.* Organa przenoszenia się i układ nerwowy doskonalszy jak u Robaków. Tablica synoptyczna wskaże różnicę.

			Gromady.
Właściwe Wielostawy.	Oddychają powietrzem za pomocą dychawek.	Głowa od tułowia oddzielona i czułkami opatrzona	Ciało z trzech części: głowa, pierś i odwłok; 3 pary nóg, zwykle skrzydła.	*Owady.* (Insekten Kerfe).
			Nie ma różnicy między piersią i odwłokiem; 24 par nóg albo i więcej; nie mają nigdy skrzydeł.	*Wielonożne.* (Myriapodes).
		Głowa zrośnięta z piersią; 4 par nóg, nie ma rożków (antennae).		*Pajączaki.* (Arachnides).
	Oddychają w wodzie za pomocą skrzel.	Zwykle od 5 do 7 par nóg; osobnopłciowe.		*Skorupiaki.* (Crustacés).
		Nie ma nóg służących do przenoszenia u dorosłych.		*Wąsopławy.* (Cirrhopodes)

I. Gromada: Owady. Ciało złożone z trzech części: *z głowy, tułuwia* i *odwłoka* (abdomen, Bauch); nóg 6; oddychają dychawkami; za młodu ulegają prawie zawsze przeobarżeniu (metamorphose); skrzydła ich zbudowane do lotu; członki (nogi) z stałych rurek, albo wydrążonych płytek, powstawianych, mieszczących nerwy i muszkuły do ruchu. Głowa składa się tylko z jednej części; w głowie mają oczy i czułki, i części dodatkowe pyszczka. Czułki (macadełka, Fühler) są rozmaite, wnet jakby pióra, wnet jak piły, albo pałeczki i t. d., prawdopodobnie są one organami dotykania; u dolnéj części głowy 3 pary organów tworzących narzędzia żucia albo wsyssania. — Tułuw jest środkową częścią ciała i dźwiga nogi i skrzydła, a składa się zawsze z 3 pierścieni: *z przedpiersia* (prothorax, Vorderbrust); *śródpiersia* (mesothorax, Mittelbrust); i *spódpiersia* (metathorax, Hinterbrust).

Do dolnego łuku każdego pierścienia tułuwowego wstawia się jedna para nóg; skrzydła wyrastają z górnéj części łuku grzbietowych pierścieni; pierwszy pierścień piersiowy (prothorax) nie dźwiga nigdy skrzydeł; a na każdym następującym nie ma więcej jak jedna para; wszystkich skrzydeł jest przeto dwie par najwięcej.

Nogi Owadów złożone są z dwóch członków lędźwiowych (coxa), uda (femur), goleni (tibia) i z podymków (tarsus), podzielnych na kilka członków których liczba od 2—5 i kończą się szponami. Nogi przedstawiają rozmaitą budowę, która jest w stosunku do sposobu życia, n. p. Owady mające tylne łapki długie, skaczą raczej niżeli chodzą lub biegają; u pływających, podymki są zwykle płaskie, orzęsone (nastrzępione) i wiosłowate; u tych które wisząc chodzą po gładkich płaszczyznach, znachodzi się pod podymkami kulka czyli narząd właściwy, za pomocą którego do przedmiotów gładkich, przyczepiać się mogą. Niekiedy nogi przednie zbudowane jak u kreta; dla tego mogą grzebać w ziemi jak n. p. *Podjadek* (Turkuć, Gryllotalpa vulg: Werre, Maulwurfsgrille). Skrzydła Owadów złożone z podwójnej skóry, są listkami wsparte wewnątrz żeberkami; z początku są miękkie i giętkie, wkrótce zasychają, tężeją i nabywają sprężystości. — Zwykle jest ich dwie pary, nigdy więcej; przeciwnie niekiedy

jednéj albo drugiej pary nie ma; a zawsze z dwóch ostatnich pierścieni wyrastają. Kształt ich jest rozmaity; gdy służą do lotu, są cienkie, przeźroczyste i kolorowym, z mikroskopicznie małych łuszczek utworzonym pyłem pokryte; skrzydła pierwszej pary są często grube, twarde, nieprzeźroczyste i tworzą gatunek tarczy, zwanych *pokrywkami* (Flügeldecken, elytres) ochraniającemi skrzydła błoniaste w czasie spoczynku; u niektórych Owadów te same skrzydła są u szczytu jeszcze błoniaste, a u podstawy twarde i nieprzeźroczyste, skrzydła takie zowią się *półpokrywkami* (hemelytres); pomiędzy pokrywkami znajduje się mała trójgraniasta *przystawka* (Schildchen, scutellum), utrzymująca pokrywki. Odwłok Owadów składa się z ruchomych w części na siebie pozasuwanych pierścieni, których jest często dziewięć. Odwłok kończy się *ogonkiem*, pod tym znajduje się u niektórych żądło w pochewce; ukłucie sprowadza Owadowi śmierć. Samiec nigdy nie ma żądła. Owady mają wszystkie zmysły rozwinięte; jako to: słuch, węch, czucie, smak i widzenie: jednakże dotąd nieodkryto jeszcze siedliska węchu, a u największej liczby szczegółowego organu słuchu. Najdokładniej zbadano zmysł widzenia. Oko zdaje się być pojedyńcze, w istocie zaś jest złożone z mnóstwa małych oczu. U pospolitego Chrząszcza liczą prawie 9000 oczu, ale są i takie które więcej jak 25.000 oczu mają. Wszystkie te oczy są małemi rogówkami (Hornhäute) tak zrosłemi że tworzą wspólną rogówkę siatkowatą, która jest tylko przez drobnowidz widzialną. Owady mają także i pojedyńcze oczy. Niektóre Owady wydają głosy, atoli nie wyrabiają ich za pomocą organów oddechowych, jak zwierzęta wyższe, ale przez tarcie się pewnych części ciała, albo przez ruchy tychże części, n. p. Świerszcz polny świerszczy za pomocą tarcia się pewnych części skrzydeł i t. d. Owady różnią się co do pożywienia; jedne żywią się sokami roślin i zwierząt, inne są mięsożerne albo roślinożerne; stosownie do tego Owady mają narzędzia do wsyssania cieczy pokarmowych jak n. p. pluskwowate, motylowate i t. d. inne do gryzienia i żucia (n. p. chrząszczowate, i t. d.

Żujące, (gryzące) mają 2 pary szczęk: jedna przedstawia z każdej strony ząb twardy ruchomy i zowie się *szczęką* (mandibula, Kinnbacken); a za szczęką znajdują się *żuwaczki* (maxillae, Kinnladen); u wierzchu i spodu jest gatunek warg i rączek (głaszczki) zazwyczaj 4, dla chwytania i skierowania ku gębie pokarmu.

U prawdziwych Owadów wsyssających, żuwaczki i szczęki ułożone są nakształt smoczka: u Motylów przedłużają się żuwaczki i wargi jak trąbka u słonia. Inne zjawisko, uwagi godne, którego przyczyn nie wiemy, jest świetlenie (rzucanie światła) jak n. p. Świetlik (Leuchtkäfer, Lampyris; tylko samica wydaje światło). Owady ulegają przeistaczaniu się, które jest pięciorakie: *1) przemiana jest żadna* (metamorphosis nulla) gdy owad wychodząc z jaja, zachowuje całe życie kształt niezmienny. (Raki, Kraby, Pająki i t. d.) *2) przemiana wpółzupełna* (semi completa) u tych, które mając przybrać skrzydła, wychodzą z jaja pierwej nim się rozwinęły (polne Pluskwy, Szarańcze i t. d.) *3) przemiana niezupełna* (incompleta) jak Pszczoły, Mrówki, Chrząszcze i t. d. z jaja wychodzi miękki robaczek, który się *gąsiennicą* (larva) zowie; gąsiennica ta otacza się twardą skórą, jest nieruchoma i jakby powita, nie jé przez jakiś czas i nazywa się *poczwarką* (nymha, chrysalis, aurelia, puppa): owad dojrzały rozdziera osłonę głową i wyłazi. *4) przemiana okryta* (metamorphosis obtecta) takiej wszystkie motyle ulegają. *5) przemiana skurczona* (coarctata), jeżeli robak, czyli gąsiennica z jaja wyszedłszy, kurczy się i okrywa skorupą, jak kula, lub jajo, jak n. p. Muchy.

Klassyfikacya Owadów. Podział Owadów polega na głównych różnicach co do sposobu życia, zależącego od ich narzędzi żucia i wsyssania; na urządzeniu organów przenoszenia się w powietrzu z miejsca, nakoniec od sposobu przeobrażeń (przeistoczeń, przemian).

Dzielą je przeto na następujące rzędy:

1) **Chrząszcze** (Coleoptera, Käfer)
2) **Prostoskrzydłe** (Gradflügler, Orthoptera).
3) **Żyłkoskrzydłe** (Siatkoskrzydłe, Netzflügler, Neuroptera)
4) **Pszczołowate** (Błonkoskrzydłe, Immen, Hautflügler, Hymenoptera).
5) **Motylowate** (Łuskoskrzydłe, Falter, Schmetterlinge, Lepidoptera).

6) Pluskwowate (Półtęgoskrzydłe, Halbdecker, Hemiptera)
7) Krętoskrzydłe (Rhipiptera, Rhipipteren).
8) Muchowate (Dwuskrzydłe, Fliegen, Zweiflügler, Diptera).
9) Parazyty (Pasożytne)i
10) Skoczogonne (Thysanura, Thysanuren (?))

I. Rzęd: Chrząszcze. Żywią się stałemi pokarmami zwierzęcemi i roślinnemi, i dla tego mają żuwaczki i szczęki; dwie pary skrzydeł, jedna stanowi pokrywę twardą, druga błoniastą, przejrzoczystą, długą, i służy do lotu. Tej drugiej nie ma czasem n. p. u *Wółka* (Calandra granaria, Kornwurm), dla tego Wołki nie mogą latać. Chrząszcze ulegają zupełnej przemianie. Największa liczba tych Owadów odznaczają się twardością pokrycia i blaskiem kolorów; jedne są mięsożerne n. p. *Szczypawka złocista* (Carabus auratus, Goldhahn); inne n. p. *Chrząszcz pospolity* (Maikäfer) jest roślinożerny. Ich liczba jest ogromna bo znamy podziśdzień więcej jak 30.000 gatunków (Arten). Jednakże przytoczymy tylko *Żuki* (Scarabaei), których pewien gatunek *Poświętnikiem* (Ateuchus aegyptiacus) zwany, był u Egypcyan w poszanowaniu; *Omomiłki* (Cantharis ves. Cantharide, spanische Fliege) w aptekach używane; *Kołatki* (Todtenuhr, Anobium partinax); *Pustosze* (Ptinus fur, Dieb); *Skórniki* (Speckkäfer, Dermestes); *Biedrzonki* (Sonnenkäfer, Coccinellae) i t. d.

II. Rzęd: Prostoskrzydłe. Różnią się od poprzedzających wzdłuż wachlarzowatem ułożeniem spodnich skrzydeł, przemianą wpółzupełną. Do tych należą: *Szarańcza* (Acrydium migratorium, Wandernde Heuschrecke); *Karaczan* (Blatta, Schabe); *Koniki* (Acrydium, Schnarrheuschrecke); *Modliszka* (Fangheuschrecke, Mantis religiosa); *Liściec* (Phyllium siccifolium, Blattheuschrecke, wandelnde Blatt); *Świerszcz* (Gryllus domesticus, Hausgrille); *Podjadek* (Gryllotalpa, Werre); *Skorek* (Ohrwurm, Forficula auricularia) i t. d.

III. Rzęd: Siatkoskrzydłe. Wszystkie 4 skrzydła siatkowate, przejrzoczyste, bardzo delikatne i wszystkie lotne. Ciało pospolicie miękkie, równe, podłużne, rożki szczeciniaste, odwłokowego kolca nie mają. Przemiana u jednych zupełna, u drugich wpółzupełna. Tu należą *Ważki* (Libellula); *Panny* (Wasserjungfer, Agrion); *Jętki* (Eintagsfliegen, Ephemera); *Mrówkolew* (Ameisenjungfer, Myrmeleo); *Chróścik* (Frühlingsfliege, Phryganea); *Termity* (Termiten) i t. d.

IV. Rzęd: Pszczołowate (błonkoskrzydłe). Stanowią poniekąd przejście między kąsającemi i wsysającemi Owadami. Szczęki rogowate, ściśnione, często przedłużone, warga rurkowata tworząca kształt trąbki, u samic kolec (świder) przemiana zupełna. Tu należą: *Mrówki* (Ameisen, Fourmi); *Pszczoły* (Bienen, Abeille); *Osy* (Wespen Guepe); *Trzmiel* (Bombus terrestris Erdhummel); *Zadrzechnia* (Xylocopa, Holzbiene); *Trzpiennik* (Holzwespe, Sirex): *Gąsienicznik* (Ichneumon, Schlupwespe); *Galasówka* (Gallwespe, Cynips); i t. d.

V. Rzęd: Motylowate (Motyle, Łuskoskrzydłe). Gęba zbudowana do wsysania soków roślinnych; na czterech skrzydłach łuskowaty, świetny pyłek; szczęki przedłużone w dwie rurkowate nitki, łączące się dla złożenia gatunku języka skręconego ślimakowato, o dwóch kanałach wewnątrz; dwie głaszczki wargowe, kosmate; odwłok bez kolca; podymki pięciostawowe. Jedne są *dzienne* (Dzienniki), inne *wieczorne* (Zmierzchniki, Ćmaki) , nakoniec inne jeszcze *nocne* (Nocniki).

I. Dzienne (Dzienniki, Tagfalter, Papiliones). *Cecha.* Wczasie spoczynku skrzydła wzniesione pionowo do góry, rożki najczęściej pałeczkowate; odznaczają się żywością i rozmaitością barw. Tu należą: *Rusałki* (Eckflügelige Falter, eigentlicha Falter, Vanessa); *Przestrojniki* (Danaiden, Danaidae); *Witeźie* (Eques) albo *Rycerze* i t. d.

II. Wieczorne (Zmierzchniki, Abendfalter, Sphinges, Crepuscularia) i

III. Nocne (Nocniki, Nachtfalter, Nocturna) w czasie spoczynku skrzydła mają leżące poziomo, a w ogólności bledsze ubarwienie jak dzienne. Tu należą: *Ćmaki* (Ćmy, Sphingiden, Sphingidae); *Prządki* (Bombycidae, Spinner); *Miernice* (Spanner, Geometria); *Mole* (Motte, Tineidae) i t. d. Przyłączają tu także: *Omacnice* (Pyraliden, Pyralidae) które w winnicach wielkie wyrządzają szkody.

VI. Rzęd: Pluskwowate. Pokrywy skórkowate w pierwszej połowie skrzydel, koniec ich błonkowaty, gęba do wsysa-

nia, wkształcie dzióba, z śpiczastemi kolcami, do przebijania zwierzęcej i roślinnej tkanki, z której te owady wysysają cieki; pospolicie 4 skrzydła; premiana niezupełna. Tu należą: *Pluskwice* (Singcicaden, Cicadidae), *Mszyce* (Blattläuse, Aphididae); *Czerwiec* (Schildlaus, Coccus) i t. d. Do tej grupy trzeba policzyć: *Pchłę* (Pulex iritans) i *Pluskwę domową* (Bettwanze, Acanthia lectularia).

VII. Rzęd: Muchowate (Dwuskrzydłe). Dwoje skrzydeł rozpostartych, błonkowatych, gęba zbudowana tylko do wysysania; u gęby smoczek czyli rurka, wnet rogowata i długa, wnet miękka i wciągalna, w której są szczecinki czyli lanceciki. Przemiana zupełna; gąsiennice beznożne. Oprócz *Much* (Fliege, Musca) i *Komarów* (Mücke, Culex) *właściwych*, należą tu jeszcze: *Gzy* (Bremsfliege, Aestrus); *Bąki* (Viehbremse, Tabanus) i t. d.

VIII. Rzęd: Krętoskrzydłe. Także tylko dwa skrzydła, ale wzdłuż wachlarzówato złożone; znamy tylko dwa gatunki: *Stylops* i *Xenos*; które w stanie gąsienicy żyją na odwłoku Ós i innych Pszczołowatych.

IX. Rzęd Parazytów (Schmarotzerinsekten) jest także nieliczny i składa się z Owadów nigdy skrzydeł nie mających; gęba do wysysania; przemiana żadna. Żyją na innych zwierzętach, których ciekami się żywią. Dwa są gatunki: *Wszy* (Läuse, Pediculiden, Pediculidae) i *Wszoły* (Zecken, Holzböcke, Ricini); te ostatnie przebywają na psach i różnych ptakach.

X. Rzęd Skoczogonnych. Przyrostki u odwłoka; nie mają nigdy skrzydeł; przemiana żadna. Należą tu: *Pchlica* (Podura, Springschwanz) *Cukrowiec* (Lepisma, Zuckergast) i t. d.

II. Gromada: Wielonożne. Oddychają jak Owady dychawkami; ale się od nich różnią postacią ogólną. Nie mają skrzydeł, ciało bardzo długie, wiele obrączek i nóg; odwłok od tułuwia nieoddzielony; żuwaczki ząbkowane. Stronią od światła; są jajorodne. Przemiana ich polega na tworzeniu się nowych obrączek i pomnażaniu nóg.

Gromada ta składa się z dwóch naturalnych grup, które z czułków łatwo rozpoznać można: **I. Chylognatha** i **II. Chylopoda.** Pierwsze mają walcowate ciało i żywią się mniej

więcej rozłożonemi organicznemi utworami; chodzą powoli, a często zwijają się w ślimaka albo kulę. Należą tu *Krocionogie* (Julus) i t. d. — Drugie mają ciało przypłaszczone; są mięsożerne i biegają bardzo szybko. Należą tu: *Drewniaki* (Scolopendra) i t. d.

III. Gromada: Pajączaki (Mrowie, A. Waga). Bardzo podobne do Owadów, chociaż z pierwszego wejrzenia ogólną postacią od tychże się różnią. Wszystkie mają głowę zrosłą z gorsetem (thorax, corselet) 4 pary nóg, ale skrzydeł nie mają. Oddychają w ogóle za pomocą płuc, czyli płucowych woreczków, i prawie wszystkie posiadają dość rozwinięty narząd krążenia. Ich szkielet błonowy jest w ogóle nie tak tęgi jak u Owadów; ciało składa się z dwóch głównych części, jedną stanowi głowa zrośnięta z gorsetem (Cephalotorax, Kopfbruststück), drugą odwłok (abdomen), złożony albo z wyraźnych obrączek (n. p. Niedźwiadek, Scorpio), albo z miękkiej, kulistej massy (n. p. Pająki, Spinnen). Organa ruchu tkwią w pierwszej części ciała; jest ich ośm i kończą się prawie zawsze dwoma haczykami; nogi te pospolicie są długie i łatwo się odłamują; ale natomiast nowe wyrastają (jak u Skorupiaków). Oczy mają pojedyńcze i dość liczne; jest ich zwykle ośm; organów słuchu nieodkryto; tymczasem mamy dowody obecności słuchu i zdaje się nawet, że niektóre Pająki nie są nieczułe na dźwięk muzyki. Zmysłem dotykania są końce nóg i przyrosty u gęby. Układ nerwowy jest rozmaity; wnet składa się on (u Niedźwiadków) z rzędu ośmiu mas zwojowych połączonych z sobą podwójnemi sznurami nerwów, tworzących wzdłuż ciała ciągnący się łańcuch; wnet (u Pająków) wszystkie zwoje piersiowe połączone są w massę, od której ciągną się ku tyłowi dwie nitki nerwowe, zakończające się w zwoju odwłokowym i t. d. Pająki są mięsożerne; zresztą wyssysają z łupu cieki. Znaczna liczba ma narząd jadowity, a najwięcej żywią się Owadami, żywcem schwytanemi; niektóre zaś są parazytami. Pierwsze mają haki żuwaczek ruchome albo obcężkowate, parę szczęk listkowatych z głaszczkami i dolną wargą. U pasorzytów pyszczek jest wkształcie smoczka (trąbki), skąd się wysuwa język, który tworzą szczęki. Szpon (hak) żuwaczek ma na końcu otworek, którym

wychodzi trucizna z gruczołu jadowitego. Ciecz ta tylko Owadom, które Pająk chwyta, jest szkodliwą. Niektóre Pajączaki mają inny narząd jadowity na końcu odwłoka. Ukłucie tychże i większe zwierzęta (n. p. Psy) zabija. Ukłucie wielkich Niedźwiadków w gorących krajach nawet dla człowieka jest niebezpieczne. Przy odchodku są brodawki pajęczynę wysnuwające. Jedne oddychają woreczkami płucowemi, inne woreczkami i dymaczkami zarazem (trachéae) inne jeszcze tylko dymaczkami. Krew jest u wszystkich biała. Oddychające płucami mają serce. Wszystkie znoszą jaja. Dzielą je, odpowiednio do budowy narządu oddechowego i krążenia krwi na dwa oddziały:

I. Płucowate, (z workami płucowemi) których cechą jest narząd płucowy i naczyniowy, atoli rozróżniają je jeszcze podług innych właściwości, n. p. mają 6, 8 a nawet i więcej oczów, i t. d. Zresztą ogólna ich postać jest odmienna; wnet mają odwłok kulisty z brodawkami do snucia pajęczyny i małe głaszczki bardzo długie i kończące się w kształcie nożyc; nakoniec brodawek nie mają do snucia, ale zwykle narząd jadowity. Tu należą: *Pająk właściwy* (Hausspinne, Aranea domestica); *Krzyżak* (Kreutzspinne, Epeira); *Tarantula* (Tarantula, Lycosa); *Omatnik* (Theridium); *Niedźwiadki* (Scorpio) i t. d.

II. Dychawkowate oddychają dychawkami (Tracheae) jak Owady, i zdają się nie mieć narządu naczyniowego do krążenia krwi. Jedne nie mają oczu, a jeżeli je mają, jest ich tylko dwa albo cztery. Znamy niektóre tych zwierząt pod nazwą *Kosarze rogate* (Phalangium cornutum, gehirnter Weberknecht) bardzo podobne do Pająków i mające długie nogi; niektóre inne mają pyszczek zamieniony w smoczka (Saugrüssel) i tworzą pokrewieństwo Molikowatych (Milben); są bardzo małe i żyją jako pasożyty na innych zwierzętach. Gatunkiem molikowatych są *Ocieklinki* (Sarcoptes, Krätzmilbe) ledwo widzialne, nazwane wrzodowemi i świerzbowemi; widziane przez mikroskop mają ciało podłużne, ośm nóg, z których cztery tylne kończą się szczecinami, przednie małemi bańkami opatrzone, za pomocą których przyczepiają się do najgładszych przedmiotów.

IV. Gromada: Skorupiaki (Cerwie) Wielostawy oddychające skrzelami albo tylko skórą, mające narząd krążenia; serce o

jednej komórce bez uszka, nerwy węzełkowate, czoło rożkami uzbrojone, zowią się Skorupiakami. *Kraby*, *Raki*, *Ociągi* (Palinurus, Languste) stanowią typ tej grupy; przyłączają tu także wielką liczbę zwierząt, których budowa jest mniej zawikłana, a które całkiem inną postać przedstawiają. Postępując naturalnym porządkiem, spostrzeżemy jak dalece ogólny plan organizacyi tych zwierząt się zmienia. Ostatnie Skorupiaki są tak niedoskonałe, że tylko jako pasorzyty na innych zwierzętach żyć mogą, a naturaliści przydzielili je do *Trzewiaków* (Eingeweidthiere, Intestina). Szkielet zewnętrzny Skorupiaków jest tęgi, twardy i wapienny. Pokrycie to można uważać jako gatunek przyskórni (epidermis) albowiem pod nią znajduje się druga do skóry wyższych zwierząt podobna; tamta w pewnych czasach złazi jak przyskórnia (naskórnia) Gadów. Ciało Skorupiaków składa się z mniejszej lub większej liczby wyraźnych obrączek. Wnet odcinki te są ruchome, wnet zrosłe i poznać się dają po bruzdach, w miejscach połączenia. Stąd pochodzą różnice w ogolnej postaci tych zwierząt. Porównawszy *Stonogę* (Mauerassel, Oniscus murarius) *Nabrzeża* (Talitrus, Talitre) i *Kraba*; mniemalibyśmy że są podług różnych typów zbudowane; tymczasem skład ich szkieletu jest ten sam, a różnią się tém, że największa liczba oddzielonych i ruchomych obrączek u Stonóg, Krabów, jest zrośnięta. Głowa u Krabów nie jest odłączona od tułuwu, ale tworzy z tymże jedną całą środkową część ciała, wielkim tęgim puklerzem (Schild) pokrytą. U niektórych innych Skorupiaków ogólna postać ciała jeszcze więcej się różni. I tak n. p. *Kalnica* (Limnadia) zamknięta jest między dwoma puklerzami, połączonemi jak skorupy Ostrzygi; podobnie zbudowana jest *Cypryda* (Cypris), nakoniec przytoczymy: *Zawrybki* (Lernaea), które w rozwiniętym stanie najdziwaczniejsze przedstawiają postacie, ale w pierwszej porze życia mają regularną, obrączkową budowę.

W głowie czyli raczej części głowowej ciała są oczy, głaszczki i narzędzia żerowe; dzieli się ona często na kilka wyraźnych pierścieni, n. p. u *Straszka* (Seeheuschrecke, Squilla); w ogóle zaś stanowi jedną tylko część z siedmiu zrosłych, jak się zdaje, obrączek. Wnet jest ruchoma i niezrośnięta z tułuwem, wnet z tułuwem zrosła, który znow z pierścieni się składa, które u

jednych się przegubiają (artikuliren) u innych połączone są szwami. Prawie zawsze mają dwie pary czułków (głaszczków), które są w ogóle bardzo długie, nitkowąte rożki. Często jest siedm par nóg; n. p. *Stonoga; Zdrojowiec* (Gammarus fossarum, Flussflohkrebs) *Nabrzeż* (Tulitrus); u innych n. p. *Raków*, *Krabów* jest tylko pięć par nóg n. p. *Ciernica* (Maja). Budowa nóg jest rozmaita. Jedne służą do pływania, inne do pochodu, do grzebania w ziemi, inne jeszcze są obcężkowate.

Uzdolnienie Skorupiaków jest ograniczone, a żadne z tych zwierząt nieprzedstawia co do obyczajów i sposobu życia nic ciekawego. Oczy ich prawie tak samo zbudowane jak u Owadów; niekiedy są one pojedyńcze, zwykle zaś złożone; u najdoskonalszych oczy stoją na ruchomych szypułkach. Najwięcej Skorupiaków żywią się substancyami zwierzęcemi, jednakże i w tém zachodzą wielkie różnice; jedne pożywają stałe, drugie ciekłe pokarmy. Krew jest albo bez koloru, albo jasno niebieska, albo liliowa i łatwo krzepnie.

Prawie wszystkie Skorupiaki żyją w wodzie; między Pajączakami tylko niektóre w suchem żyją powietrzu. Wszystkie są jajorodne. Samica ma brzuch szerszy, nosi jaja doń przywieszone, albo nawet przez jakiś czas w gatunku torebki zamknięte.

Skorupiaki dzielą na 3 główne grupy, których znamieniem jest budowa pyszczka:

I. Kąsające, których pyszczek uzbrojony szczękami i żuwaczkami do kąsania (gryzienia).

II. Wsysające albo Ssące z pyszczkiem rurkowatym, składającym się z dzióba uzbrojonego narzędziami do wysyssania.

III. Przytylne (Molukkenkrebse, Xiphosura) pyszczek bez przyrostów doń należących, ale otoczony nogami których podstawa służy zamiast żuwaczek.

Rzęd Dziesięcionogich (Decapoda) składa się *z Krabów Raków* i wszystkich innych Skorupiaków z wnętrznemi skrzelami (Kiemen) i pięć par nóg. Głowa i tułuw są tu zrosłe w jedną część, którą wielka tarcz pokrywa. Tarcz ta wystaje mniej więcej po nad czoło, spuszcza się z każdej strony do podstawy nóg i ciągnie się w tył do odwłoka; n. p. *Ślimoraczek* (Krewet Palaemon, langschwänziger Krebs). *Ocięg* (Palinurus quadricornis, Languste des Mittelmeeres). Z przyczyny tego pokrycia, niewidać podziału na pierścienie. Przeciwnie od spodu są pierścienie, a chociaż zrosłe, jednak rozróżnić je można po liniach szwów. Oczy zawsze na słupkach; które są niekiedy bardzo długie, n. p. u *Długooczka* (Podophthalmus). Organa przenoszenia się są także bardzo rozwinięte; niektóre biegają nadzwyczaj szybko, inne pływają jeszcze chyżej. Pierwsza para nóg jest obcęgowata i jest organem chwytania; ostatnie cztery pary służą do przenoszenia się z miejsca.

Rzęd Ustonogich (Stomatapoda, Seeheuschrecken). Oczy także na ruchomych słupkach; tułuw albo całkiem albo w części tarczą grzbietną pokryty; nogi walcowate. Skrzela (dychawki) nie zamknięte, ale są albo wolne pod brzuchem, albo ich nie ma. Do tego rzędu należy *Rawka* (Squilla, Straszek. Jarocki).

Rzęd Obonogich (Amphipoda, Amphipoden, Ściśnionych, Jar.). Nie mają oczu na słupkach, ani puklerza; mają siedm par nóg; brzuch bardzo rozwinięty, oddychają błoniastemi pęcherzykami, przyczepionemi do podstawy nóg; n. p. *Zdrojowiec* (Gammarus, Wasserlaus. *Kiełż* Waga) *Nabrzeż* (Talitrus).

Rzęd Jednakonogich (Asseln, Isopoda. Wrosłookie Jar.). Podobne do Obonogich z budowy oczu i nóg, ale oddychają za pomocą listkowatych, pod brzuchem ukrytych przyrostków (Anhängsel). Tu należą: *Stonogi* (Oniscus); *Wilgotnice* (Procellio, Kellerassel), *Ośliczki* (Asellus, Wasserassel).

Rzęd Nanożnych (Branchiopoda). Są małe Skorupiaki których nogi nie służą do pochodu, ale są listkowato ukształcone i tworzą narzędzia do pływania i oddychania. Tu należą: *Kalnica* (Limnadia); *Rozwielitka* (Daphnia, Wasserfloh); *Nastrzęp* (Branchipus, Triphthalmus, Kiefenfuss) i t. d.

Rzęd Owadowatych (Entomestraca). Zbudowane do pływania. Zdaje się że oddychają całą powierzchnią ciała. *Oczliki* (Cyclops) stanowią część tej grupy.

II. Skorupiaki wsyssające żyją jako pasorzyty na innych zwierzętach. Pyszczek w kształcie dzióba albo walcowatej trąbki, mieszczącej szczecinowate części do przewiercania pokrycia zwierząt, których soki wsyssają. Żyją pospolicie na rybach.

Przytoczymy *Zawrybki* (Lernaea); *Znateczniki* (Caligidae, Fischläuse).

III. Przytylne (Xiphosura, Molukkenkrebse) stanowią tylko jeden gatunek t. j. *Skrzypłoczów* (Limulida), których budowa jest bardzo odróżniona. Ciało na dwie części podzielone; pierwsza pokryta jest półksiężycowatym puklerzem, druga prawie trójgraniastymi dźwiga pięć par nóg do pływania. Część ta kończy się długim słupkowatym ogonem. Mieszkają w Indyjskim Oceanie i w nabrzeżach Ameryki.

V. Gromada: Wąsopławy (Cirropoda, Rankenfüsser, Lockenfüssige). Te małe stworzenia żyjące w morzu, pływają w wodzie za młodu wolno i podobne są do niektórych niższych Skorupiaków n. p. do *Oczlików;* ale w krótce przyczepiają się do jakiego podmorskiego ciała na zawsze i zmieniają całkiem swoją postać. Przyczepiają się grzbietem, a ich ciało zwinięte, zamknięte jest w skorupie; nie mają oczu, mają pyszczek z szczękami i żuwaczkami, bardzo podobnemi do tychże narzędzi innych Skorupiaków; z boku brzucha mają dwa rzędy mięsistych szmat (Lappen), z których każdy dźwiga rogowe przyrostki, opatrzone rzęsami i z licznych członków się składają. Te ramiona czyli *wąsy* (Cirren) których jest 12 par, są koło siebie zwite, a zwierzę wyciąga i wciąga je nieustannie przez otwor pokrycia swego. Na końcu tych wąsów jest gatunek ogona, mającego kształt długiego, mięsistego czułka, a u podstawy tegoż jest otwor odchodowy (After). Ich układ nerwowy składa się z łańcuszka ganglionowego. Mają także serce i oddychają skrzelami rozmaitego kształtu,

Dzielą je na dwa pokrewieństwa: **Kaczorki** (Ospa Kaczorek. Kluk. Entenmuschel, Lepadina) i **Pąkle** (Seeicheln, Balanidae. Morskie żołędzie. Kłuk),

I. Kaczorki osłonione są ściśnionem płaszczem, z jednej strony otwartym i na długim, mięsistym słupku zawieszonym.

II. Pąkle są całkiem pokryte gatunkiem skorupy muszlowej, która jest zwykle ostrokręgowa i bardzo krótka.

II. Poddział: Wielostawów.

Robaki. Podział ciała na obrączki nie tak wyraźny jak u grupy pierwszej; nie mają wstawowatych członków do przenoszenia się. W ogólności mają ciało bardzo długie i tworzą 3 następujące gromady: **I. Obręczniki** (Pierściennice, Anneliden, Ringelwürmer, Annulata). **II. Wrotki** (Räderthiere, Rotatoria) i **III. Trzewiaki** (Eingeweidewürmer, Helminthen, Helmintha).

I. Gromada: Pierściennice. Tu należą Robaki mające układ nerwowy ganglioniczny i naczyniowy krążenia. Ciało ich zawsze długie, miękkie i na bardzo wiele okrągłych pierścieni podzielone; wnet mają wyraźną głowę, wnet jej nie mają; a pospolicie z każdej strony ciała rzęd pęków szczecinowych, stojących na brodawkach mięsistych, i zastępujących nogi. Często, na każdej stronie pierścieni są dwie brodawki jedna nad drugą; czasem brodawki te są połączone; niekiedy w miejscu nóg są tęgie szczeciny. Szczeciny te służą Pierściennicom do czołgania i do obrony. U nie mających szczecin jak n. p. u *Pijawek* (Blutegeln), są na obu końcach ciała bańki do ssania, które są także organami przenoszenia się. System nerwowy tych zwierząt składa się z pojedyńczego albo podwójnego łańcuszka bardzo małych, od jednego do drugiego końca ciała ciągnących się zwojów (gangliów). Najwięcej z nich mają pewną liczbę małych plam, które zdają się być oczami, a głowa miéwa pospolicie kilka nitek (podobnych do wąsów (Cirren) nóg), które zdają się być organami dotykania. Krew jest prawie zawsze czerwona, ale niekiedy także zielona albo ledwo ukolorowana, i krąży w układzie naczyniowym bardzo zawikłanym. Jedne z tych naczyń mogą się kurczyć i zastępują serce, inne pełnią czynność żył i tętnic. Zresztą narząd krążenia u Pierściennic jest odmienny. Oddychają niekiedy w powietrzu, w ogóle w wodzie za pomocą skrzel rozmaicie urządzonych i upostacionych; organa te, raz są podobne do listków, albo drzewek, i przyczepione są nad nogami z każdej strony grzbietu n. p. u *Nalepiana* (Arenicola, Sandwurm); wnet do kity piór i łączą się w koronę w około przedniego końca ciała jak n. p. u *Rurówki* (Serpula, Wurmröhre, Rurki morskie). Najwięcej Pierściennic znajduje się w morzu, a niektóre budują długą rurę, w której mieszkają; niektóre zagrzebują się głęboko w piasek (Nalepian), inne kryją się pod kamieniami. Są także Pierściennice i w wodach słodkich n. p. Pijawki, przebywa-

jące w małych rzekach i strumykach; podobnie też i *Wrytnice* (Wasserschlängelchen, Nais), więcej do Glist podobne.

II. Gromada Wrotników (Rotatoria, Räderthiere). Stworzenia te są tak maleńkie, że przed wynalezieniem drobnowidza, o nich nie wiedziano. Budowa ich zdaje się być tak zawikłaną jak u Pierścienic. Długo uważano je jako zwierzęta zbudowane z ożywionej galarety i żywiące się przez wsiąkiwanie (imbibition); ale badania Erenberga, profesora w Berlinie, usunęły wątpliwości o tych istotach; dziś już nie ich budowa wzbudza nasze podziwienie, ale skład ich organizacyi okiem nie rozpoznalnej. Znachodzą się w stojących wodach; ciało ich półprzeźroczyste i przedstawia dość wyraźne ślady pierścionkowatych podziałów; pyszczek z przodu ciała, a zwykle z każdej strony albo też całkiem wkoło tego otworu znajdują się drgające rzęsy, których ruchy są zajmujące. Jest połyk z silnemi muszkułami i bocznemi szczękami; kanał pokarmowy ciasny, ciągnący się od końca do końca ciała, w pośrodku jego rozszerzenie, tworzące żołądek. Odkryto także znaczną liczbę muszkułów i układ nnrwowy ganglioniczny.

Wrotniki (Rotifera, Räderthierchen) z których jeden gatunek badaniami o zawieszeniu życia przez zasuszenie jest wsławionym, mogą być uważane jako główny typ tej gromady. Zwierzątka te są podłużne i kończą się z przodu dwoma małemi koronami rzęsów, które zwierzę dowolnie wysuwać albo wewnątrz wciągać może; ogon mają widełkowaty i członkowaty, którym siadają na innych ciałach i mają jeszcze dwa czerwone punkta, które zdają się być oczami; pływają bardzo szybko i znoszą podłużno okrągłe jaja. Inne zwierzątka zwane *Obartlikami* (Brachioni) podobne są do Wrotników pod względem organizacyi, ciało ich pokryte jest tarczą.

Uwagi godna że Wrotniki, po zasuszeniu i długiej pozornej śmierci, wracają do życia.

II. Gromada Trzewiaków (Eingeweidewürmer, Helminthen, Helmintha). Tu należą *Właściwe Trzewiaki* i inne niższe zwierzęta podobnej organizacyi. *Kiuwier* (Cuvier) wciela je do Promienistych albo Zwierzokrzewów; atoli przyrodą swoją przyłączają się do Pierścienic. Po największej części tylko

w wnętrznościach innych zwierząt żyć mogą, i przebywają w wątrobie, oczach, tkance komorkowatej, w muszkułach a nawet w mózgu, jako i w kanale pokarmowym. Rozmnażają się przez jaja, a niekiedy są żyworodne; ale niewiadomo, jakim sposobem mogą się przeszczepiać z jednego zwierzęcia w drugie, ani też jak się wciskają wewnątrz organów, w których się rozwijają. Podobne są do Dżdżownic (Lumbricus, Regenwurm) albo Pijawek, ale różnią się od Pierścienic nieobecnością sznurów zwojowych. Krew ich nie jest czerwona, nie mają szczeciastych nóg; ciało mają bardzo długie, walcowate albo spłaszczone i mniej więcej ślady przedziałów pierścionkowatych; pyszczek haczkami obsadzony albo w kształcie bańki do ssania. U niektórych ślady układu nerwowego. Przytoczymy tu: *Wiesionkę* (Lingula, Röhrenwurm); *Glistę* (Ascaris, Spulwurm); *Wnętrawca* (Strongyllus, Palissadenwurm); *Motylicę* (Distoma hepaticum, Leberegel); *Tasiemca* (Taenia, Bandwurm, Soliter), któremu ogniwa odrastają. Solitery, podobne są do wstęgi długiej w poprzek s fałdowanej; są płaskie, bardzo długie i podzielone na wielką liczbę członków, z których każdy mieści jajowód (Eierstok, oviducte) i ma jedną albo dwie dziurki. Głowa bez wyraźnego pyszczka.

III. ODDZIAŁ
MIĘCZAKI.

XXXII. ODCZYT.

Treść.

Mięczaki (Miękliwe, Mollusques, Weichthiere, Mollusca). Organizacya. Sposób tworzenia się muszli. Klassyfikacya na cztery gromady: *I. Głowopławy* (Céphalopodes, Kopffüsser). *II. Brzuchopełzy* (Gastéropodes). *III. Skrzydłopławy* (Ptéropodes). *IV. Małże* (Acéphales).

Mięczakami zowią zwierzęta ogólnym zarysem organizacyi do Ślimaków, Ostrzyg i t. d. podobne. Mięczaki nie mają szkieletu, ani kręgosłupa; ciało ich jest miękkie, a skóra, którą często muszlá pokrywa, nie tworzy nigdy szkieletu zewnętrznego, złożonego z pierścieni, jak u Owadów i Skorupiaków.

System nerwowy jest ganglioniczny, rozrzucony po różnych częściach ciała; nerwowy naszyjnik w koło kanału przełykowego; jedno albo kilka serc.

Organa zmysłów i przenoszenia się są w ogóle symetryczne po obu stronach osi podłużnej. Muszkuły przymocowane są do dwóch punktów skóry i stanowią tkaninę mniej więcej ściśnioną, a za pomocą przedłużania albo rozwalniania pewnych części, zwierzęta te czołgają się po ziemi, pływają w wodzie albo chwytają przedmioty; ponieważ ich członki nie są wzmocnione częściami stałemi (kościami), nie mogą przeto odbywać ruchów szybkich. Nie mają nigdy łap, ułożonych w rzędy z każdej strony ciała, tak jak je mają grzbietne i wstawowate.

Skóra ich jest bardzo czuła; mają węch, ale dotychczas nie odkryto właściwego organu tego zmysłu. Prawie wszystkie Mięczaki nie mają wcale organów słuchu, a wielka ich liczba nie mają oczu; ale u innych są oczy, podobnie zbudowane jak u grzbietnych.

Krew Mięczaków jest biała albo niebieskawa i bardzo wodnista. Jej krążenie jest zawsze podwójne, t. j. krew przepływa dwoma systemami naczyń włoskowatych, z których jeden rozrzucony we wszystkich częściach ciała, drugi należy do narządu oddechowego. Serce przyjmuje krew wracającą z organu oddechowego i wysyła ją do tętnic, które ją rozdzielają po różnych częściach ciała; w ogóle jest jedno albo dwa uszka, przylegające do komórki, do której krew wysyłają. Niekiedy znachodzą się także wzdłuż arteryj płucowych, worki przyjmujące krew żyłową, a które uważają jako serca. Widzimy przeto że u tych zwierząt krew żyłowa wracająca zmierza do organu oddechowego, wpływa potem do serca, a stąd do różnych organów, z których jeszcze raz do narządu oddychania powraca. Mięczaki żyją to w wodzie, to w powietrzu; dla tego jedne mają skrzela, a drugie płuca.

Narząd trawienia nieprzedstawia nic szczególnego; wnet mordka ich jest opatrzona szczękami albo gatunkiem zębów rogowych, wnet nie ma żadnego uzbrojenia; raz żołądek jest pojedyńczy, inną razą złożony; w ogóle mają gruczoły ślinne i potężną wątrobę. Niektóre wydzielają ciecze właściwe przez co nabierają pewnego koloru, n. p. *Mątwy* (Sepia, Tintenfisch) Nakoniec mają skórkowate okrycie nazwane *płaszczem* (Manteau, Mantel) do którego przyczepiają się muszkuły. Mięczaki mające płaszcz nagi zowią się Mięczakami nagiemi. Atoli najczęściej wytwarza się na powierzchni wapnista skorupa, wnet jak śrubowata rura, wnet o dwóch klapach, rzadko o kilku równych albo nierównych częściach; niektóre jej całkiem nie mają. Skorupa powstaje przez odkładanie nowych warstw, poniżej już utworzonych; każda warstwa niższa, szersza jest od powyższej, z czasem przeto skorupa się powiększa i grubieje.

Mięczaki dzielą na dwa poddziały:

1. **Mięczaki właściwe,** *2.* **Płaszczaki** (Tunicata, Mantelthiere).

1. Poddział: *Mięczaki właściwe* dzielą się na 4 gromady.

I. Gromada: Głowopławy (Céphalopodes, Kopffüsser).

II. Gromada: Brzuchopełzy (Gasteropodes, Bauchfüsser).

III. Gromada: Skrzydłopławy (Ptéropodas, Flossenfüsser).

IV. Gromada: Małże (Acéphales).

2. Poddział: *Płaszczaki* (Tunicata, Mantelthiere).

I. Gromada: **Głowopławy.** *Cecha* Ciało tworzące worek, otwarty sprzodu, mieszczący skrzela i inne organa; głowa otoczona ramionami mięsistemi i bardzo długiemi, w kształcie czułków z bańkami; zwierzęta żarłoczne, włóczące się, pływające głową do dołu; n. p. *Mątwy.*

II. Gromada: **Brzuchopełzy.** *Cecha.* Głowa zawsze wyraźna, ale czołgają się na brzuchu; dwa lub cztery czułki na głowie, wysuwalne jak głowa; jedno serce aortyczne (lewe) n. p. Ślimaki.

III. Gromada: **Skrzydłopławy.** *Cecha.* Dwie płetwy nakształt miękkich skrzydełek zamiast nóg służące, blisko głowy, która jest mało widoczna; ciało pływające; u niektórych bardzo delikatne skorupki.

IV. Gromada: **Małże.** Nie ma żadnej widocznéj głowy, mordka między fałdami skrzel, w głębi płaszcza, mieszczącego także skrzela i trzewia; n. p. Ostrzygi.

I. Głowopławy. Głowa okrągła, dwoje wielkich oczu, mały narząd słuchowy; mordka uzbrojona dwiema szczękami rogowemi i podobna do dzióba papuziego; w koło otoczona długiemi ramionami mięsistemi, któremi zwierzę na wszystkie strony poruszać może, a które opatrzone są bańkami, służącemi do przyczepiania się ciał. Przy wątrobie mają torebki czernidłem napełnione, kość w grzbiecie. Reszta ciała w worku zaokrąglonym i zamknięta w płaszczu. Żyją w morzu i oddychają skrzelami. Są żarłoczne i srogie; a ponieważ są zwinne i silne, niszczą wiele ryb i skorupiaków. Ich mięso służy często za pokarm.

Przytoczymy następujące pokrewieństwa:

1) Łodziki (Nautilus, Schiffsboot). Skorupa podzieldna na komórki poprzecznemi przegrodami, 10 ramion. Wiele radzajów znamy tylko w stanie skamieniałym.

2) Żeglarki (Argonauta, Papiernautilus) ostatni skręt skorupy wielki w kształcie okręcika; 6 ramion; w czasie pogody pływa po morzu; ramiona zastępują wiosła.

Przytoczymy tu jeszcze: *Kałamarnice* (Loligo), *Mątwy* (Sepia) zwierzęta nagie.

II. Brzuchopełzy. Gromada ta jest bardzo liczna, a nazwa jej wskazuje, że zwierzęta do niej należące czołgają na brzuchu (n. p. Ślimaki) albo za pomocą płetwy którą brzuch tworzy; mają dwa lub cztery czułki (rożki) na głowie wysuwalne tak jak i ona, nie zawsze mają oczy, a czułki są organami dotykania, a może nawet i powonienia. Gdy czołgają po ziemi, ciało opiéra się na tarczy mięsistej pod brzuchem; grzbiet nosi zwykle skorupę skrętą. Organa oddechowe urządzone są wnet do oddychania w wodzie, wnet do oddychania powietrzem. Jedno serce aortyczne (lewe). Za wzór tej gromady wziąść można Ślimaka ogrodowego (Helix). U największej liczby Ślimaków wodnych z skorupą śrubowatą znajduje się albo wapienna tarcz nakrywką (opercule, Scheibe) zwana, przymocowana do tylnej części nogi i zamykająca otwór skorupy, skoro się zwierzę w nią schowa.

Ślimaki (Limace, Schnecke, Limax). Mięczaki ziemne, bardzo pospolite; każdy je zna i napótykamy je wszędzie, osobliwie na brzegach rowów, w ogrodach jarzynowych, gdzie wielkie wyrządzają szkody. Zdaje się że ich jest więcej na północy, niżeli w podniebiu gorącem. Ciało mają przydługie, opatrzone niekiedy skorupą podłużną i płaską albo warstwą wapienną. Tylko jedną mają szczękę górną, ząbkowaną, którą żują bardzo szybko zioła i owoce.

Przytoczymy tu jeszcze Ślimaki mające skrzela do oddychania powietrzem jak płuca; cztery czułki, szczęki ziołożerne.

Ślimaki (Gartenschnecke, Helix); *Pomrowie* (Wegschnecke, Limax) nie mające zewnątrz skorupy. *Zatoczki* (Planorbis, Tellerschnecke) w stawach i t. d. muszle nie perłomaciczne, rzeczne; *Porcelanki* (Cypraea, Porzelanschnecke); *Morskie ucha* (Haliotes, Meerohr); *Zwojki* (Voluta, Walze) i t. d.

III. Skrzydłopławy. Są to małe Mięczaki, z wyraźną głową i tak zbudowaną, że za pomocą dwóch płetw, znajdujących się jak skrzydła po obu stronach szyi, w wodzie pływają. Jedne są nagie, drugie pokryte konchą. Zresztą ich historya nie przedstawia tyle zajmujących właściwosci, ażebyśmy się nią zajmowali przydłużej.

IV. Małże. Wszystkie Mięczaki o których dotąd mówiliśmy mają wyraźną głowę; te o których mówić będziem nie mają takowej i przedstawiają w całej organizacyi swojéj większą pojedyńczość. Całe ich ciało jest okryte płaszczem, jak książka w futerale; skóra wisząca na środku tworzy z każdej strony wielki fałd czyli żagiel, pokrywający wszystkie inne części zwierzęcia i łączący się niekiedy z drugim tak, że tylko z przodu i z tyłu otwór zostawia i dwie długie rury tworzy, do przejścia wody potrzebnej do oddychania. Skorupa z dwóch połówek złożona, pokrywa ten płaszcz albo cały albo nie, a na jej górnej części znajduje się *zwora muszli* (charnière) która się zamyka, skoro tylko muszkuły idące od jednej do drugiej połówki się kurczą. Przytoczymy tu następujące:

Ostrzygi (Huitres, Ostrea, Auster). Połowa górna jest płastsza od dolnej; a gdy zwierzę chce nabrać wody, podnosi górną prawie na cal, i zamyka ją natychmiast, skoro tylko woda

wpłynie do muszli. Zwierzęta te przyczepiają się do wszystkich ciał zanurzonych w wodzie, i skupiają się jedne na drugich za pomocą cieczy klejowatej, wyciekającej z ich ciała.

Gromadę tę dzielą według obecności lub nieobecności skrzel listkowatych na dwa rzędy; mianowicie:

1) na **Skorupne** (Muschelthiera, Conchilifera, Lamellibranchia) do których należą: *Ostrzygi*, *Perłopław* (Aviculae, Perlmuschel) wydający perły; *Wiekiera* (Mactra, Tragmuschel); *Sercówka* (Cardium. Herzmuschel) jadalna; *Okładniczka* (Soleni Messerscheide), *Świdrak* (Teredo navalis, Pfalwurm) i t. d.

2) na **Ramionopławy** (Armfüsser, Brachiopoda). Dwa mięsiste ramiona czyli wysuwalne nogi, okryte znaczną liczbą nitek. Tu należy: *Przewiertek* (Terebratula).

2. Poddział: **Płaszcze** (Płaszczaki, Mantelthiere).

Co się tyczy zwierząt które w tym poddziale kładziemy, najwięcej Zoologów utrzymują, że jedne do Mięczaków, a drugie do Zwierzokrzewów przyłączyć należy. Atoli z postępem Anatomii, Fizyologii przekonano się o tych zwierzętach, że wszystkie mają wyraźny kanał pokarmowy, okrążający się i otwarty w obu końcach; mają także bardzo rozwinięty narząd skrzelowy. U największej liczby są ślady nerwowego układu, ale nie ma pierścienia ganglionicznego, jak u właściwych Mięczaków. Żyją w wodzie i zbudowane są podług dwóch typów, tworzą więc dwie grupy czyli gromady: **I. Właściwe Płaszczaki, II. Bryozoa** (Nastrzępione polipy).

I. Pierwsze mają bardzo wielki workowaty płaszcz, tworzący przed brzuchem czyli massą trzewną,—jamę oddechową, w której są skrzela rozmaicie zbudowane. Mają serce i naczynia krwiste, w których strumien cieczy odmienia peryodycznie kierunek, tak że ten sam kanał w przeciągu kilku minut pełni na przemian czynność żył i arteryi.

Należą tu: *Sprzągle* (Salpa) ciało przeźroczyste, tęczowych kolorów; gęba rurowata, odchodek wyrzucający wodę, ażeby zwierzę mogło postąpić. *Iskrzeluda* (Pyrosoma) pozłączane i stanowiące wielki dęty walec: pływają wspólnie po morzu, są przeźroczyste i fosforyzujące. *Żachwy* (Seescheiden, Ascidiae)

rozróżniają je na pojedyńcze i skupione. Te ostatnie często do rośliny podobne.

II. Brzyozoa. Dotąd jako pojedyńcze polipy uważane, mają płaszcz mniej rozwinięty i nagie skrzela, składające się z korony czułków, otaczających mordkę, i po bokach drgającemi rzęsami opatrzonych: otwor odchodowy bardzo blisko mordki; dolna część płaszcza zwykle twardnieje i zamienia się w rurę wnet rogową, wnet wapienną, do której zwierzę schować się może. Największa liczba mieszka w morzu, niektóre w słodkiej wodzie. Do żyjących w morzu należą: *Siatecznia* (Retepora) *Ślągwa* (Flustra) i t. d.

IV. ODDZIAŁ

ZWIERZOKRZEWY

(Promiona, Zoophytes, Pflanzenthiere).

XXXIII. ODCZYT.

Treść.

Organizacya. Klassyfikacza na pięć gromad.

I. Szkarłupnie (Kolcoskórce, Echinodermata, Sternthiere). *II. Żegawnice* (Acalephae, Seequallen). *III. Polipy* (Polypi, Polipen). *IV. Właściwe Wymoczki* (Infusoria, Infusorien]. *V. Gąbkowate* (Spongoeen, Meerschwämme).

Organizacya. Zwierzęta tego oddziału są najprościej uorganizowane i co do zmyślności najograniczeńsze. Niektóre z nich na pierwszy rzut oka podobne do kwiatów, a pewna ich liczba żyje zawsze przylgniona do głębi morza. Znamieniem tych zwierząt jest postać promienista; organa ich zewnętrzne, nie są rozłożone symetrycznie, ale nakształt promieni wkoło punktu środkowego (centralnego). Są tylko ślady układu nerwowago albo

go wcale niema; nie ma także organów zmysłów, wyjąwszy że niekiedy są małe kolorowe plamy, które zdają się być podobnemi do oczu zwierząt Miękliwych. Dzielą je na 5 gromad; te są:

I. Gromada: **Szkarłupnie** (Promieniaki). *Cecha.* Są to zwierzęta promieniste, mające skórę tęgą, często stałym szkieletem wspartą, a których budowa jest bardzo zawikłana. Czołgają po gruncie wody, i mają do tego wiele ściągalnych czułków, wychodzących z dziurek ich pokrycia. U największej liczby Zwierzokrzewów (n. p. u *Strzykwów* (Holothuria) i *Jeżówców* (Echinus, Sceigel) jama trawienia w obu końcach otwarta; przeciwnie u innych (Gwiazd morskich, Seesternen) składa się z worka, opatrzonego narostami mniej więcej rozgałęzionemi, który jednym otworem, zastępującym gębę i otwór odchodowy, na zewnątrz czynności swoje odbywa i kommunikuje. Mają także narząd krążenia i najdoskonalszą organizacyą między wszystkiemi Zwierzokrzewami. Żyją w morzu i składają trzy główne grupy:

1) Jeżówce (Echini), **2) Gwiazdniki** (Asterida), **3) Strzykwy** (Holothuria). Ostatnie mają osobliwszy narząd oddechowy; ten składa się z błoniastych rurek, które się rozgałęziają jak drzewo i do wnętrza za posrednictwem kloaki i otworu oddechowego wodę przyjmują.

II. Gromada: **Żegawnice.** Są to zwierzęta galaretowate, zawsze w morzu pływające i do pływania zbudowane. Po największej części mają środkowy otwór, służący za żołądek, który otwiera się gębą na zewnątrz i daje początek kanałom, zmierzającym do różnych części ciała i tak się rozgałęziającym, że tworzą układ naczyniowy. Pokrewieństwem tej gromady są: *Chełbiaki* (Chełbie, Medusidae) do których przyłączają *Rozkrza* (Rhizostoma) które tak często na wybrzeżach się znachodzą i dla osobliwszego urządzenia organów trawienia są uwagi godne. Żołądek nie komunikuje na zewnątrz, jak zwykle, za pośrednictwem środkowéj między podstawą czułków znajdującej się mordki (gęby), ale za pośrednictwem wielu małych kanałów, otwierających się na końcach przyrostków długich. Do tej gromady odnoszą także *Swiętognice* (Beroiden) podobne do małych balonów; *Roztrząchwy* (Physophorydae) podobne do girlandy kwiatów, albo owoców, i t. d.

III. Gromada: **Polipy.** Tu należą Bryozoa, (o których mówiliśmy) i właściwe polipy, odmiennej i jeszcze mniej doskonałej budowy. Zwierzęta te są walcowate, miękkie; u jednego końca środkowa gęba, która otoczona jest mniej więcej licznemi czułkami, nie mającemi rzęsów drgających. Otwór ten zastępuje miejsce stolca i prowadzi albo bazpośrednio albo za pośrednictwem błoniastej rury do wielkiej jamy zajmującej całe ciało, i ciągnącej się wewnątrz czułków. Dolny koniec polipa jest tak urządzony że się nim do przedmiotów przyczepiać może. Właściwe polipy podobne są do Płaszczów co się tyczy sposobu rozmnażania się; bo największa liczba rozmnaża się nietylko przez jaja, ale przez pąki (Knospen, Gemmen) które na różnych częściach ciała wyrastają i nigdy się nieoddzielają. Tym sposobem różne ich pokolenia zaszczepiają się poniekąd jedne na drugich i tworzą mniejsze lub większe massy, w których wszystkie indiwidua, w pewnym stopniu, wspólne prowadzą życie. Tak skostniała poniekąd część pokrywy polipów, przedstawia rozmaite postacie i tworzy już to rury, już komórki, które długi czas uważano jako mieszkanie, które sobie Polipy same budują. Jednakże Polipy chociaż tylko kilka cali są długie, tworzą czasem w morzach całe pasma skał, albo zakrywają ogromne podwodne ławy, jeżeli okoliczności ich rozmnażaniu się sprzyjają. Wyspy te wzniosłszy się do powierzchni morza przestają się powiększać, Polipy obumierają, a na ich gruzach nowe następują zjawiska; nasiona powiewem wiatrów albo falami wody na te wyspy rzucone, wydają bujne rośliny, a tym sposobem mieszkanie prawie mikroskopicznych Zwierzokrzewów, zostaje zaludnionem. Na Oceanie spokojnym znajduje się wiele takich skał i wysep.

Prawie wszystkie Polipy mieszkają w morzu, ale znachodzą się także i w słodkiej wodzie. Niekiedy Polipy odkładają wewnątrz wspólnego utkania, rogową albo wapienną substancyą, tworzącą pień i rozgałęziającą się jak drzewo, w miarę jak ta massa żyjąca nowe tworzy gałęzie. Tym spósobem powstaje kamienista substancya nazwana *koralem.* Do tego poddziału należą: *Ukwiały* (Seeanemonen, Meernesseln, Actiniae) które mają ciało mięsiste; *Pieczętnik* (Caryophilia); *Gwiazdecznia* (Astrea), które się najwięcej do utworzenia skał korałowych przyczyniają; *Czer-*

wony koral (Corralium); *Roskrzelipka* (Sertularia, Röhrenpolipen); *Przekostki* (Veretilla) jednym końcem pnia społecznego stojące w piasku, nakoniec *Stułbie* (Hydrae) *ramieniste* są bardzo mnożne przez dzielenie.

IV. Gromada: **Właściwe Wymoczki.** Zwierzątka te które tylko przez drobnowidz są widzialne, powstają często w wielkiej liczbie w wodzie, w której się znachodzą pozostałości ciał organicznych. Ciało mają wnet okrągłe, wnet podłużne, dość często opatrzone małemi rzęsami, i mające wewnątrz zwykle bardzo wiele małych jam, które zdają się być żołądkami. Żołądki te zdają się być ułożone około kanału, otwierającego się w obu końcach na zewnątrz. Sposób, jakim się romnażają, był przedmiotem licznych badań. Zwierzęta te rozmnażają się przez dzielenie ciała na dwie albo więcej częścil z których każda żyć nieprzestcje i w krótkim czasie, nowem, podobném indiwiduum się staje. Postać ich jest rozmaita, dzielą je przeto na kilka gatunków; z tych przytoczymy: *Obliki* (Enchelia, Walzenthierchen) ciało podłużne, mokre, zmienne; *Toczki* (Kugelthierchen, Volvox) kuliste, obracające się koło siebie; *Wszczątki* (Monadina, Punktthierchen) ruchome kropeczki.

V. Gromada: **Gąbkowate** (Spongozöen, Meerschwämme), Mają znamiona zwierzęcości tylko w pierwszej młodości, później podobne raczej do bezkształtnych wegietabiliów, niżeli do zwierząt. W galaretowatej substancyi ich ciała jest mnóstwo dziur i kanałów, przez które woda wciska się nieustannie; wewnątrz rozwija się także mnóstwo nitek rogowych i t. d. które krzyżując się wiązkowato, tworzą gatunek szkieletu. Nakoniec, w pewnej porze, powstają w tych massach bezkształtnych jajowate albo kuliste ciałka, które do wspomionych kanałów wpadają, a biegiem wody na zewnątrz uniesione, tworzą płodzące ciała, które posiadają władzę przenoszenia się z miejsca na miejsca.

Znamy bardzo wiele Gąbkowatych; największa ich liczba należy do okolic gorących. Gatunkiem ich jest: *Gąbka* (Wachsschwam, Spongia communis) znachodzi się obficie w morzu Śródziemnem. *Gąbka amerykańska* (Spongia usitatissima, gemeine Badeschwamm) należy do mórz Amerykańskich. Obydwa te gatunki są ważnym przedmiotem handlu.

(Koniec tomu pierwszego).

Objaśnienie do tablicy.

Fig. 1. Płuca, serce i główne naczynia krążenia krwi. *od*, *wd* prawe uszko i prawa komorka; *wg* lewa komorka; *a* tętnica główna (aorte); *ac* tętnica głowowa (Carotis); *wc* żyła dolna; *wj* żyły szyjowe; *t* kanał powietrzny (tchawica); *b*, *d* żyły ramieniowe; *c* tętnica ramieniowa.

Fig. 2. Żyły płucowe: *h* uszko lewe; *k* zastawka (valvula mitralis); *n* komorka lewa; *p* tętnica główna; *o* przegrodka; *m* komorka prawa; *l* żyła dolna (główna); *i* zastawka (valvule tricuspidale); *g* prawe uszko; *e* żyły płucowe; *d* żyła górna (główna); *b* arterya płucowa; *a* tętnica główna (aorta); *c* tętnica płucowa.

Fig 3. *d* jedno skrzydło płuc nietknięte, drugie zdięte dla pokazania rozgałęzień tchawicy w płucach; *a* krtań i wyższy koniec tchawicy; *b* tchawica; *c* rozgałęzienie tchawicy; *e* cieniuchne jej rozgałęzienia końcowe. —

Fig. 4. *a* małe koło óbiegu. *d* żyły płucowe; *f* lewe uszko; *i* pień arteryi głównej (arteria aorta); *l* komorka lewa; *b* wielkie koło obiegu; *k* prawa komorka; *h* żyły główne; *g* serce; *e* prawe uszko; *c* arterya płucowa.

Fig. 5. Klatka piersiowa (thorax, Brusthöhle). Z lewego boku muszkuły zdięte, na prawem zostawione. We wnętrzu klatki piersiowej przepona (*g*) tworzy sklepienie, którego dalszy ciąg na prawéj stronie odznaczony punktami; *h* ramiona przepony (Zwerchfell, diaphragme) przyczepione do kręgów lędźwiowych; *i* muszkuły podnoszące żebra; *d* obojczyk; *a*, *a* część kręgosłupa; *e*, *e*, *e* muszkuły między żebrowe; *c*, *ć* zakrzywienia żeber na zewnątrz wypukłe i nieco na dół skierowane; *b* mostek.

Fig. 20. *m* młoteczek; *en* kowadełko, *l* kosteczka soczewkowata; *e* strzemionko.

Fig. 21. Przecięcie pionowe rowków nosowych pokazuje zewnętrzną ścianę jednej z tych jam. *a* gęba; *d* część podstawy mózgu; *e* czoło; *m* zatoka kości klinowatej (Keilbeinhöhle, sinus sphenoïdalis); *n* wchód rury Eustachego; *o* podniebienie miękkie (Gaumensegel, velum palatinum); *b* dziurki nosowe; *c* połyk do którego jama nosowa się otwiera; jamę tę dzieli przegroda pionowa na dwie; u człowieka są na każdej zewnętrznej ścianie 3 wystające zwinięte kości płaskie, które zowią *czaszułkami nosa* (g, i, k) conchae narium); *fh* kanały nosowe; *l zatoki czołowe*, jamy w dolnej części kości czołowej.

Fig. 22. Kościec (koścień). Linie zewnętrzne są określeniem ciała. *f* kość czołowa; *ve* kręgi mózgowe; *s* mostek; *co* żebra; *wl* żebra lędźwiowe; *a* brzuch; *sa* kość kuprowa; *cl* obojczyk; *o* kość łopatkowa; *h* kość ramieniowa; *r* kość sprychowa; *c* — łokciowa; *ca* przydłoniek; *mc* śródręcze; *p* pierwsze członki palców, *pi* drugie członki palców: *pł* trzecie członki palców; *i* kość biodrowa (os iliaque); *f* — udowa; *ro* nadkolanek (rotule); *t* goleniowa; *p* piszczelowa; *ta* przyszwa (tarse); *mt* sródnoże; *or* palce.

Wojewódzka Bibliot. Pub. w B-stoku Czytelnia dla Dorosłych 66290/I

Wojewódzka Bibliot. Pub. w B-stoku Czytelnia dla Dorosłych

Fig. 8.

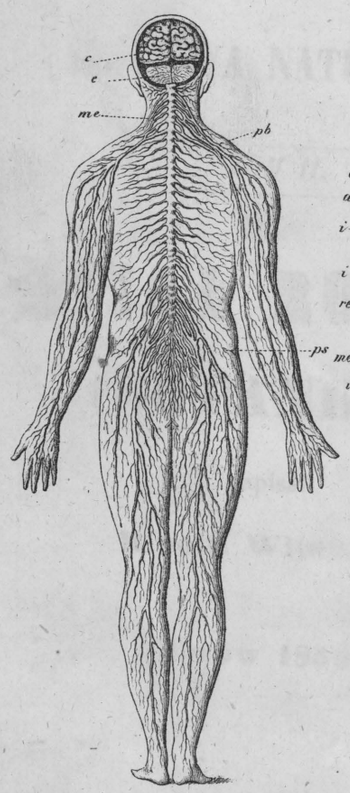


Fig. 6.

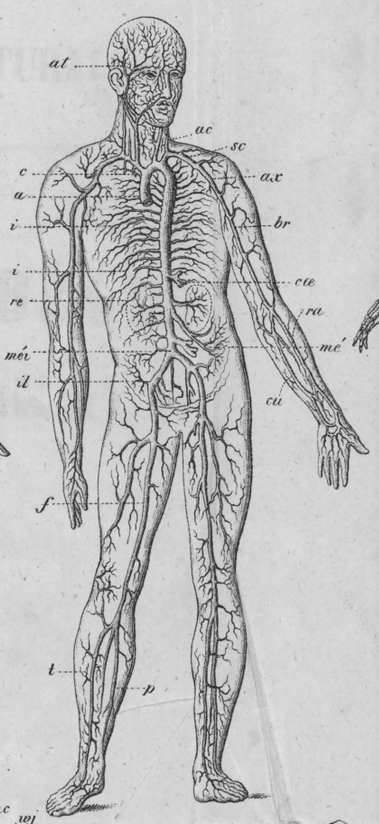


Fig. 22.

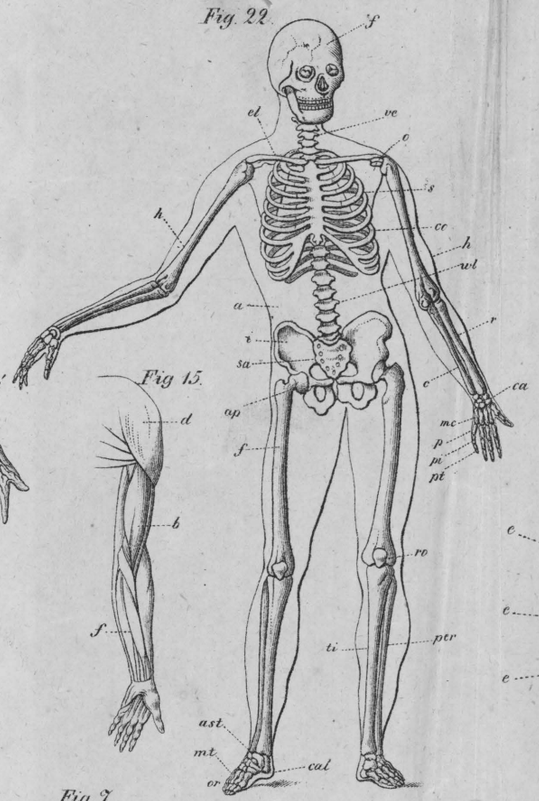


Fig. 21.

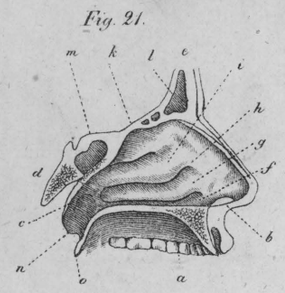


Fig. 18.

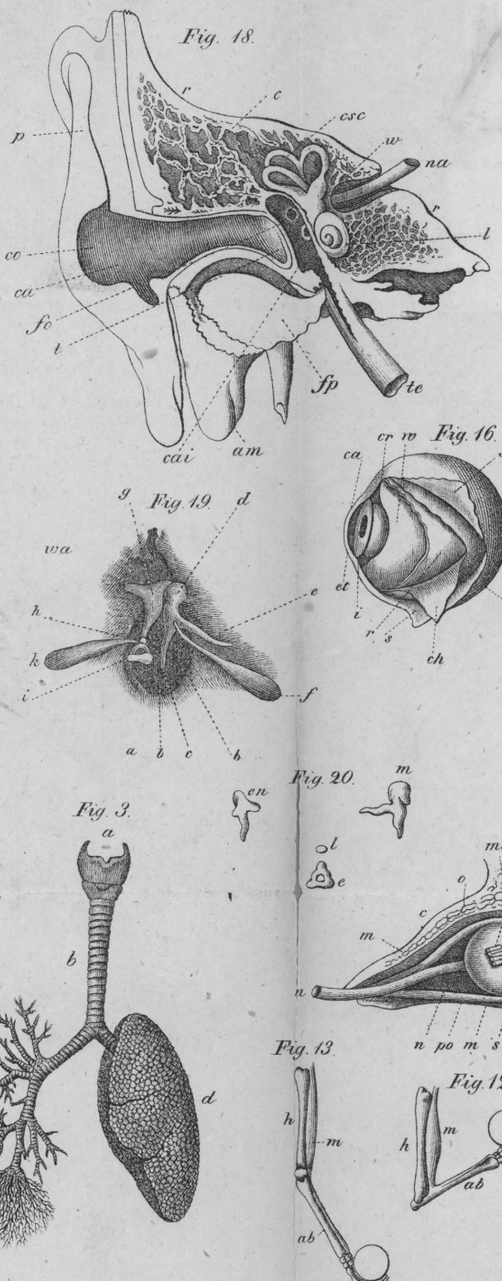


Fig. 9.

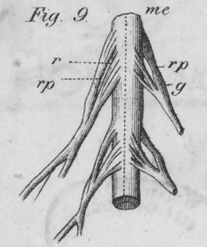


Fig 15.

Fig. 5.

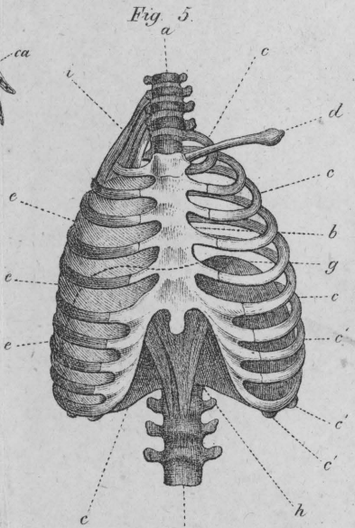


Fig. 19.

Fig. 16.

Fig. 14.



Fig. 20.

Fig. 17.

Fig. 3.

Fig. 1.

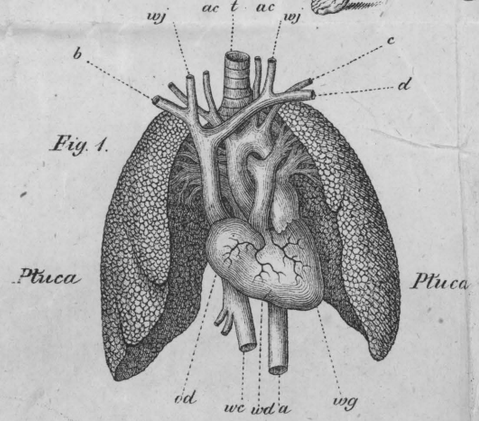


Fig. 7.

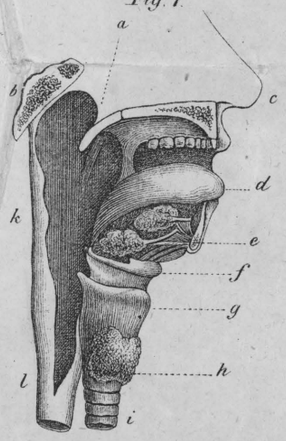


Fig. 2.

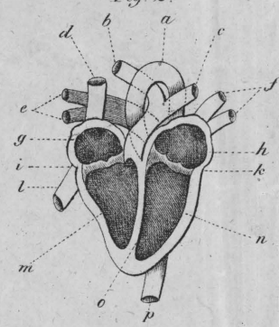


Fig. 4.

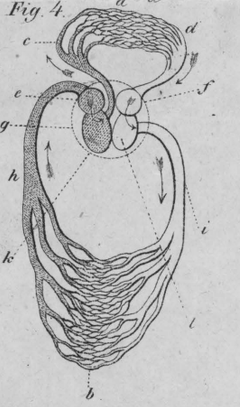


Fig. 13.

Fig. 12.

Fig. 11.



Fig. 10.



z lit. P. Pillera we Lwowie.



HISTORYA NATURALNA

TOM II.

DZIAŁ ROŚLIN

(BOTANIKA)

napisał

Hipolit Witowski.

Lwów 1850.

Homo naturae obediens, Homini nocere non potest.



Do Czytelnika.

Celem książki elementarnej jest wytknąć środki i sposoby, które nietylko ułatwiają naukę, ale i do dalszej zachęcają pracy, która przedewszystkiem zamiłowania, a przeto i wytrwałości potrzebuje. Mając to głównie na myśli podaję tu następujące rady:

1. Trzeba sprawić sobie zielnik obejmujący od 200—300 gatunków (species) roślin swojskich, albo sąsiednich krajów, mianowicie Niemiec, których roślinność w ogólności do naszej podobna. Zielnik ten napisami naukowymi opatrzony pilnie i uważnie przeglądać i badać, porównywając między sobą różne gatunki.

2. Zielnik ten uważać należy jako reprezentanta roślinności, a wziąwszy książkę, w której opisane są organa zioła danego, trzeba podług niej czytać, tak, ażeby książka była nieustannie połączona z oglądaniem rośliny; albowiem przyroda jest właściwie przedmiotem nauki, a książka tylko jej komentarzem.

3. Uczyniwszy to przez zimę, zająć się wiosną i latem zbieraniem roślin (herboryzowaniem) w okolicy swojej; zebrane rośliny ułożyć w zielnik, porównywając je z dawnemi, suchemi; tudzież czynić na nich badania organograficzne, porównywając ciągle zielnik z zielnikiem. Z tém kończy się nauka niniejszej książki.

4. Skończywszy tę pracę przejść do czytania opisu roślin krajowych, w dziełach następujących, mianowicie: **Opisanie Roślin Litwy, Wołynia, Podola i Ukrainy** *przez X. Stanisława Jundziłła.* **Flora**

Polski *(Tomów 3) przez Jakoba Wagę. W tych dziełach nietylko dobrej terminologii łacińshiej, ale najlepszej polskiej, swojskich roślin, nauczyć się można.*

5. Chcąc poznać postacie roślin egzotycznzch, oglądać je trzeba po szklarniach i cieplarniach krajowych, n. p. w Medyce, Kresowicach, a jako komentarz można odczytywać poniekąd dzieła Wodzickiego.

6. Ktoby się chciał dalej kształcić i wszystkie krajowe rośliny poznać, powinien sobie sprawić wielkie zielniki Flory niemieckiej albo francuskiej, i zakupić naukowe dzieła o tychże Florach, jakoto: Kocha, Reichenbacha, De Candolla, i podług instrukcyj, w których zawarte są opisania łacińskie tychże roślin, w zielnikach gruntownie badać.

W mojej książce starałem się wytknąć najważniejsze momenta nauki. Pracując o własnej sile i walcząc z przeciwnościami, o które się rozbijają chęci moje, wydaję ten dalszy ciąg mej pracy, w przekonaniu, że ją publiczność uwzględni i gotowość moją służenia naukom i na przyszłość, udziałem swoim żywić i utrzymać zechce. Co do terminologii czerpałem takową w dziele: **Botanika ogólna** *przez J. R. Czerwiakowskiego, które to dzieło obrałem sobie za przewodnika; w części zaś w świeżem tłumaczeniu dzieła Jussieu przez D. Chałubińskiego, z wzorowego Jundziłła, i celniejszych niemieckich. Ustęp* **Geografja botaniczna** *winien jestem jednemu z uczonych rodaków, którego nazwiska jednak wymienić nie mam upoważnienia.*

Lwów dnia 1. Stycznia 1850.

Hipolit Witowski.

DZIAŁ ROŚLIN

Botanika (Fitologja.)

XXXIV ODCZYT.

Treść.

Co jest Botanika (Fitologja)? Jej podział, Co jest roślina. Różnica roślin od zwierząt. O pierwiastkach roślin. O warunkach i zjawiskach życia roślin. Ciepło, światło, elektryczność, woda, ziemia. Sprężystość, przesiąkliwość, rozciągliwość. Pobudliwość (drażliwość.)

Botanika (Fitologja) jest tą częścią historyi naturalnej, której przedmiotem jest umiejętne poznanie, opisanie i uporządkowanie (podział, klassyfikacya) roślin znajdujących się na naszym płanecie. Botanika dzieli się, na:

1) *Anatomją roślinną* czyli naukę o wewnętrznej budowie roślin.

2) *Organografją* czyli opisanie zewnętrznych organów.

3) *Fizyologją roślinną* (Biologją) czyli naukę o prawach życia roślin.

4) *Taksonomją roślinną* (Układnictwo) czyli naukę o zasadach umiejętnego podziału roślin.

5) *Botanikę opisującą* czyli opisanie roślin kuli ziemskiej.

6) *Geografją botaniczną* czyli naukę o znajdowaniu się roślin w różnych klimatach.

7) *Botanikę stosowaną* do rolnictwa, do umiejętności lekarskiej, do przemysłu — (Botanika rolnicza, agronomiczna); lekarska (medyczna); przemysłowa (industryjna).

Roślina. Rośliny są to jestestwa organiczne, nieczułe, bez dowolnego zewnętrznego ruchu, posiadające w wysokim stopniu pobudliwość (excitabilité), cechującą wszystkie stworzenia organiczne. Mocą tej własności odbywają się czynności życia roślinnego, przez nią oddziaływają rośliny na wpływy zewnętrzne, dążące nieustannie do ich zniszczenia.

Różnica roślin od zwierząt. Zwierzęta są to jestestwa, które się żywią, rozmnażają, czują i dowolnie poruszają; rośliny żywią i rozmnażają się wprawdzie, ale ani czują, ani dowolnie poruszać się mogą. Rośliny żywią się w ogóle utworami najpowszechniejszemi przyrody t. j. wodą i powietrzem, pochłaniając takowe dziurkami (porami) znajdującemi się na całej powierzchni ustrojności, ale nie mają żołądka i nietrawiąc żywności, wprost ją po całej ustrojności rozwodzą. U zwierząt krew (płyn odżywiający) wychodzi z serca, w którem nabiera siły impulsyjnej (popędowej), aby się rozejść po całem ciele, a oddzieliwszy pierwiastki odżywiające, wraca znów do punktu wyjścia (serca); w roślinach niéma właściwego objegu, albowiem soki roślinne nie mają tej siły, jaką serce krwi nadaje. Zwierzęta żyją pokarmami organicznymi, rośliny anorganicznymi. Rośliny nie mają płuc, a jednak wyziewają gaz kwasorodny (o czem później); zwierzęta zaś gaz kwas węglowy. W składzie chemicznym roślin zawsze przeważa węgiel z wodorodem; w zwierzętach zaś saletroród (azot).

Na wstępie trudno dokładniej oznaczyć różnicę roślin od zwierząt, ale pojmiemy takową, poznawszy organizacyą roślin, opisaną w niniejszej książce.

Pierwiastki roślinne. Oprócz części otrzymanych z rośliny przez jej rozczłonkowanie, są jeszcze prostsze, które za pomocą chemicznego rozbioru otrzymać można; części te najprostsze zowią się pierwiastkami (elementami). — Z 56 pierwiastków prostych, tylko 19 z roślin wydzielono, które rzadko w stanie czystym, lecz zwykle w połączeniu wzajemnem się znajdują, i dzielą się na: *niemetalliczne* i *metalliczne.*

Pierwiastki niemetalliczne są: *Kwasorod* (oxygène, Sauerstoff), *wodoród* (hydrogène, Wasserstoff) i *saletród* (azote); wszystkie te znajdują się w powietrzu, parze lub cieczy wodnej, wypełniającej jamy i przestwory roślin. *Chlor* znachodzi się w połączeniu z zasadami w roślinach morskich, nadbrzeżnych, w bliskości i nad pokładami soli kuchennej. **Ciekłe:** *Brom*, w roślinach morskich. **Stałe:** *Węgiel* w związku z kwasorodem jako gaz kwas węglowy, wypełnia tkanki roślin i stanowi główne ich pożywienie. *Siarka*, czysta tylko z niektórych roślin n. p. z kwiatów *Nasturcyi, Pomarańczy* i t. d. wydzielić się daje. *Fosfor* tylko w związku z kwasorodem

w Cebuli ogrodowej, kwiecie *Dziewanny. Jod* zajmuje miejsce odpowiednie bromowi.

Pierwiastki metalliczne. Nie znachodzą się w roślinach w stanie rodzimym, tylko w połączeniu z kwasorodem jako *niedokwasy* (oxydes), albo z kwasami jako *sole* (sel). Dzielą je na: *alkaliczne* i *ziemne.* Alkaliczne w stanie niedokwasów mają smak szczypiący, odmieniają niektóre barwy roślinne, niszczą części zwierzęce; *ziemne,* tych własności nie mają. *Alkaliczne* są: *kalin* (kalium), znajduje się w roślinach najobficiej w stanie niedokwasu zwanego *potażem* (kali); mniej niedokwas *wapninu* (calcium) jako *wapno* (calcaria); bardzo mało *sodynu* (natrium) jako *soda;* najmniej *amoninu* (ammonium) jako *ammonia.* Niedokwasy te najwięcej połączone z gazem kwasem węglowym, w postaci *węglanów* (carbonates).

Ziemne są: *krzemin* (silicium) w postaci niedokwasu jako *krzemionka* (silicia); radziej *magnezyn* jako *magnezka;* najradziej *glinin* (aluminium) w postaci niedokwasu zwanego *glinką* (alumina).

Z metallów ciężkich, które się zawsze tylko z popiołów w stanie niedokwasów lub soli metallicznych otrzymują, dotychczas tylko trzy w roślinach znaleziono; mianowicie: *żelazo* przyczyniające się do ubarwienia części roślinnych; *manganez* rzadziej i prawie zawsze wraz z żelazem; najrzadziej zaś *miedź.*

Pierwiastki bliższe powstają z połączenia powyższych, czystochemicznych, i przedstawiają zawsze związki podwójne, potrójne, i t. d. powstałe albo z dwóch ciał prostych, albo z jednego prostego drugiego podwójnego i t. d. — Wszystkie te pierwiastki dzielą na: *kwasy* (acides), *zasady* (bases) i *pierwiastki obojętne.*

Kwasy roślinne. Zawierają kwasoród w połączeniu z węglem i wodorodem. Są mniej więcej kwaśne, zaczerwieniają błękity; w mocnym ogniu rozkładają się, z zasadami tworzą sole. Tu należą: *kwas octowy* (acidum aceticum, Essigsäure) w sokach roślin; *kwas szczawiowy* (a: oxalicum) w połączeniu z potażem w Szczawiu; *k. jabłkowy* (a. malicum, Aepfelsäure) w owocach *Jabłoni, Gruszy,* i wielu jagodach nadaje smak owocom; *k. cytrynowy* (a. citricum, Citronensäure) *w Cytrynie; k. winny* (a. tartaricum, Weinsäure) wolny w owocach *Winorośli* i *Ananasu*; *k. garbnikowy* (a. tannicum,

Gerbsäure) bez smaku kwaśnego, z tworami obfitującymi w klej zwierzęcy tworzy osad zbity, sprężysty, z solami żelaznemi ciemno błękitny lub zielony. Prócz tych kwasów czysto-roślinnych znaleziono w roślinach także i zwierzęce, te są: *kwas łojowy* (a. stearicum) i *perłowy* (a. margaricum).

Zasady roślinne (bases vegetabiles) powstają przez różne połączenie kwasorodu, wodorodu, saletrorodu i węgla; nazywają je także *alkaliami* (alcaloida); znachodzą się rzadko w stanie ciekłym, zwykle zaś w zekształtnionym. Po większej części mają smak gorżki lub ostry, działają gryząco i są nierozpuszczalne w wodzie. Równie jak kwasy działają na barwniki roślinne, a w połączeniu z kwasami tworzą sole: Mocno czerwieniące dają sole gorżkie, a słabo czerwieniące, sole kwaśne.

Pierwiastki obojętne różnią się od kwasów i zasad, i nie powstają z połączenia pierwszych i wtórych. Dalszym ich składem jest kwasoród, wodoród, węgiel, niekiedy i saletroród, w różnych stosunkach. Pierwiastki te rozróżniają na: *kleiste, skrobiowe, cukrowe, włókniste, tłuste, żywiczne, barwiące.*

Kleiste są: *liposok* (guma) rozpuszcza się w wodzie zimnej i daje klej roślinny; *bassoryna* (bassorinum) w wodzie zimnej tylko namięka; znachodzi się *w Traganku gumowym* (Astragalus tragacantha), w nasieniu *Pigwy* (Cydonia); *galareta roślinna* (pektyn, galatina vegetabis, pectinum) jest przezroczysta, trzęska, rozpuszczalna w wodzie wrzącéj. Wchodzi najobficiej w skład owoców soczystych i *miazgi* (cambium).

Skrobiowe. Skrobia (krochmal, amylum) rozpuszcza się tylko w wodzie wrzącéj; skrobia zwyczajna z wodą wrzącą w klej się zamienia, a przez jod barwi na błękitno; znachodzi się w nasionach dwuliściennych, a szczególnie *w Zbożach* (Cerealia) *Ziemniakach* i t. d. *Skrobia omanowa* (inulinum) w wodzie wrzącej tworzy rozczyn ciekły, z którego po ustudzeniu opada w postaci proszku — z jodem żółknieje; *skrobia porostawa* w wodzie wrzącéj rozpuszczona po ostudzeniu opada w postaci galarety; za dodaniem jodu — zieleni; znachodzi się *w Płucniku islandzkim* (Cetraria islandica).

Cukrowe są słodkie; tu należą: *Cukier zwyczajny, okruchowy, ciekły, mannowy, lukrecyowy.*

Cukier zwyczajny najsłodszy, krystalizuje się tak, iż uderzony stalą wyda iskrę (w Trzcinie cukrowej); *C. okruchowy* (melis, faryna) mniej słodki, znachodzi się w wielu owocach mięsistych, na których wykwita po wysuszeniu; *C. ciekły* (nektar) prawie zawsze w stanie ciekłym w sokach roślin słodkich; *C. mannowy* (manit) nie przechodzi nigdy w kiśnienie winne, można go najwięcej otrzymać *z manny*, czyli ściętego soku *Jasionu mannowego* (Fraxinus ornus), z łyka niektórych gatunków *Sosny* i t. d.; *C. lukrecyowy* (glicyryzyn, glizyrrhizynum) łączy się z kwassmi i zasadami roślinnemi, znachodzi się w korzeniu *Lukrecyi lekarskiej*, w podziemnej łodydze *Paprotki zwyczajnej* (Polypodium vulg.) i t. d.

Włókniste. Wydobywszy z części roślin, pierwiastki rozpuszczalne w wodzie, w wyskoku, eterze, w kwasach rozcieńczonych i w chlorze, pozostanie tkanka roślinna, która jest *czystém włóknem* (pierwiastkiem włóknowym, drzewnym, fibrinum, włóknikiem, Faserstoff). Od ilości tego włóknika zależy twardość drzew; a od jakości, odmiany barw. Tu należą: *pierwiastek korkowy* (korkownik, suberinum) lekki, sprężysty, gębczasty, stanowi oskórnię *Dębu* i *Brzostu korkowych* (Quercus et Ulmas suberosa); *p. rdzeniowy* (rdzennik, medullinum) utkania rzadszego, wypełnia tkankę rdzenia *Bzu hebdy* (Sambucus Ebulus); *p. grzybowy* (grzybnik, funginum), budowy skorkowatej, odznacza się obfitością saletrorodu (w grzybach); *p. pyłkowy* (pyłnik, pollenium) proszek drobniuchny, wybucha na ogniu, znachodzi się obficie w pyłku *Widłaka goździstego* (Lycopodium clavatum).

Tłuste. Tłuszcze są w dotknięciu tłuste i na papierze zostawiają plamę przeświecającą, w wodzie się nierozpuszczają i lżejsze są od niéj.

Żywiczne. Żywice (resinae) są w wodzie nierozpuszczalne, w cieple topniejące, a palące się w ogniu; wszystkie są elektryczne; w roślinach są ciekłe, wyciągnięte z nich mogą być miękkie, sprężyste albo twarde.

Barwiące. Te które mają w wysokim stopniu własność barwienia, zowią się *barwnikami* (pigmenta) i różnią się składem swoim, własnościami chemicznemi i rozmaitością barw, które wydają. Według barwy (koloru) dzielą barwniki (Färbestoffe) na: 1. **Czerwone** (czerwienie, Röthen) n. p. *Marzanna* farbierska (Rubia tinctorum, Färberröthe, Krapp) — z drzewa *Brezylki czerwonej* (Caesalpinia echinata), *Georginii* (Georginja)

i t. d. 2. **Żółte** (Żółtnie, Gelbe): *Żółcień kwaśnicowa* (berberidinum) z korzenia *kwaśnicy* pospolitéj (Berberis vulgaris); *rabarbarowa* (rabarbarinum) z korzenia Rabarbaru (Rheum) i t. d. 3. **Zielone** (Zielenie, Grüne) są najpospolitsze, bo ubarwiają prawie wszystkie części roślin; jako to liscie, kielichy, przysadki, młode łodygi i t. d. 4. *Błękitne* (Błękity, Blaue) są nietrwałe, bo przez działanie światła słonecznego czerwienieją. Najczystsze można otrzymać z kwiatu *Podróżnika lekarskiego* (Cichorium Intybus), *Chabra Bławatu* (Centaurea cyanus) i t. d.

Pierwiastki roślinne, w których skład w znacznej ilości wchodzi saletroród przeważający w pierwiastkach zwierzęcych, są: *klajster, białko* i t. d.

Klajster czysty zwany *zymonem* (gluten, zymonum) jest lepki, sprężysty, nierozpuszczalny w wodzie i wyskoku — towarzyszy skrobi i najwięcéj go jest *w Zbożach*, szczególnie *w Pszenicy*.

Białko roślinne (albumen vegetabile, Pflanzeneiweiss), zwane także *emulsynem* (emulsinum) *sérownikiem roślinnym*, ścina się w wodzie wrzącej i z kwasami; w wodzie zimnej daje *mléko roślinne* (emulsio), jak n. p. widzieć można *w Mlékowcu* (Galactodendron), *w Figowcu pospolitym* (Carica Papaja) i t. d.

O warunkach życia roślin. Życie roślin zależy od zewnętrznych wpływów przyrody, i od wewnętrznego utworu roślin. Warunki życia roślin są przeto *zewnętrzne* i *wewnętrzne*. Równowaga między tymi warunkawi stanowi zdrowie rośliny. W stanie zdrowia, każde narzędzie (organ) ma swoją czynność (function); zbiór takich czynności zmierzających do jednego celu t. j. życia rośliny, zowie się *sprawą* (processus). Wszystkie te narzędzia działać muszą zgodnie, ponieważ najmniejsze zboczenie, sprowadza chorobę rośliny, podobnie jak to bywa u zwierząt.

Warunkami zewnętrznemi są: *1. Ciepło; 2. światło; 3. elektryczność; 4. powietrze*; *5. woda; 6. ziemia.*

1) **Ciepło.** Wszystkie rośliny mogą żyć tylko w pewnym stopniu ciepła; a zatém spoczywają podczas zimy, na wiosnę się rozwijają, a po największej części w lecie kwitną, potem owocują. Ale i w tym względzie zachodzą wyjątki. Niektóre

rośliny kwitną późno w zimie n. p. *Gładysz pospolity* (Schneeglöckchen, Galantus nivalis); *Ciemiernica* (Nieswurz, Helleborus niger) i t. d., niektóre żyją w ciepłych źródłach, a nawet i na wulkanicznym gruncie; jednakże rośliny udają się tylko do 20 stop. ciepła podług Romura; zresztą każda prawie roślina potrzebuje właściwej temperatury i żyje w pewnym klimacie. Drzewa szpilkowe przetrwają największe zimno, po tych następują liściowe, trawy i zboża. Zimno działa rozmaicie na różne części rośliny; silniej i dotkliwiej na delikatne n. p. gałązki, kwiaty, główki pyłkowe, mniej na korzeń i pień. Nasiona mogą znieść największe zimno i gorąco, przewyższające nawet gorąco wody kipiącej. Sok podnosi się albo opada w roślinach, stosownie do odmian temperatury. Gałęzie marzną prędzej i pierwéj niżeli pień, — zdaje się to zależeć od ilości soków, jednakże i tu są wyjątki. Ciepło pobudza i popędza rostkowanie, sprzyja wzrostowi, przyspiesza kwitnienie, upłodnienie i dojrzewanie owoców; od ciepła zawisła przeto bujność i obfitość roślin, a przeszczepianie takowych z jednego klimatu w inny, wpływa widocznie na życie roślin. Rośliny przeniesione z cieplejszego do zimniejszego kraju nędznieją, a nawet z czasem giną. Jednostajna temperatura bez nagłych odmian działa najkorzysniej.

2) **Światło.** Wszystkie rośliny potrzebują światła, wyjąwszy może tylko niektóre *Pleśnie* (Schimmel, Mucores). Światło działa silnie na wsyssanie, wyziewanie, trawienie i oddychanie; jednakże w czasie rostkowania trzeba mocnego cienia lub pokrycia cienką warstwą ziemi. Rośliny w ciemności chowane, nie mają zwykłéj zieloności, ani jędrności; zwracanie się liści ku słońcu, albo wydłużanie się gałązek ku otworowi, przez który padają promienie światła, jeśli roślina jest w zamknięciu, dowodzą oczywiście zbawienny wpływ światła na rośliny. Są też i takie, które wyłącznie w cieniu żyją, jednakże w tych siła żywotna (vis vitalis, Lebenskraft) w niższym pojawia się stopniu; dowodzi to brak zieloności *w korzeniówce* (Monotropa); są także żyjące tylko w gęstych zaroślach n. p. *Mchy* (Musci); *Wątrobowate* (Hepaticae) i t. d. a przecież posiadają zieloność; przeciwnie *Zarazy* (Orobanchae) chociaż żyją na świetle, są jej pozbawione. Różnice te dowodzą potrzebę różnego stopnia światła, a zatem i ciepła, stosownie do przyrody roślin.

Listki wstawowate największej liczby roślin *Groszkowych* i *Szczawiku* (Oxalis) mają inne położenie w nocy, a inne we dnie. Lineusz nazwał to zjawisko *snem roślin* (somnus plantarum, Pflanzenschlaf). De Candolle umieścił w ciemnéj piwnicy roślinę rodzaju *Czułków* (Mimosa), a oświetlając ją mocno, wzniecił jej czuwanie; zamykając zaś w ciemności usypiał takową. Przekonał się także że i światło księżyca wywiera lekki wpływ na rozbudzenie rośliny.

3) **Elektryczność.** Sposób działania siły elektrycznéj w roślinach dotąd nieoznaczony. Jednakże pioruny uderzające w drzewa, dowodzą że rośliny są dobrymi przewodnikami elektryczności. Po każdej nawałnicy z grzmotami odświeżają się rośliny, nabywają czerstwości i bujności. Obładowanie atmosfery (powietrzokręgu) elektrycznością w czasie rostkowania, przyspiesza wschodzenie nasion i przysparza wydzielanie miodu. Jednakże zbyteczne działanie siły elektrycznej szkodzi roślinom; dowodem tego jest zaraza *Zboża* (cerealia), znikanie *Pieczarek* (Agaricus campestris). Saussurowi i Astierowi udało się nawet wydobyć iskrę elektryczną z niektórych roślin.

4) **Powietrze.** Bez powietrza rośliny żyć nie mogą, nasiona nie wschodzą; albowiem chociaż już poczną rostkować, jeżeli je przykryjemy dzwonem szklannym i wyciągniemy z niego powietrze, w tej chwili obumierają. Powietrze mieści w sobie części pożywne jak n. p. gaz kwas węglowy, który zmięszany z powietrzem, stanowi najistotniejszy pokarm roślin.

5) **Woda.** Woda odwilża tkankę roślinną, czyni ją giększą i rozciągliwszą, usposabia do pobierania i ruchu soków; bez niej rostkowanie miejsca nie ma, chociażby wszystkie inne warunki dopełnione były; wzrost i życie roślin zależy przeto także od wody.

6) **Ziemia.** Ziemia służy bezpośrednio do utwierdzenia, i nadania roślinom należytego kierunku; w ziemi tkwią korzenie. Warstwa powierzchowna ziemi, zwana *urodzajną* (gruntem, rolą) sięga różnéj głębokości i zależy od uprawienia. *Calizna* jest głębiej i tylko do tej dochodzą korzenie. Krucha ziemia jest najkorzystniejsza, bo w niej korzenie mogą z łatwością się rozgałęziać, umocowywać, i woda wsiąkiwać; bez wilgoci (wody) roślina usycha. Ziemia czarna przyjmuje i zatrzymuje więcej ciepła, które urych'a sprawy roślinne. Położenie i pochyłość gruntu także wywierają wpływ na życie rośli, bo nie obojętną jest rzeczą czy grunt obrocony do południa; do północy i t. d. Żyzność gruntu zależy także i od calizny; grunt piaszczysty, powinien być na gliniastej caliźnie, aby przez nagłe przesiąkanie zupełnie wody pozbawionym nie był; rola gliniasta przeciwnie wymaga calizny piaszczystej, aby jéj zbyteczną wilgoć odbierała.

Części składowe, trwałe gruntu są: *krzemionka*, *glinka*, *wapno* i *magnezka*.

Krzemionka (silicia, kieselerde) mało kiedy czysta, ale z innemi ziemiami i metallami wchodzi w skład roli i daje *grunt piaszczysty*, *zwirowaty* lub *kamienisty*, z których każdy, sam przez się jest nie urodzajnym — niedogodność tę znosi calizna gliniasta; *Glinka* (alumina) w połączeniu z krzemionką i niedokwasem żelaza stanowi *glinę* (argilla), a z magnezką, *ił;* z wapnem *margiel* i t. d. dla tego podług stosunku części przeważających, nazywają *grunt. gliniastym*, *iłowatym*, *marglowatym*. Glina czysta ściska korzenie i umarza je, bo powietrza i światła nie przepuszcza; przesycona wodą sprowadza gnicie korzeni, i dla tego tylko na caliźnie piaszczystej użyteczną być może. *Wapno* (calcaria) jako grunt istnieje zawsze w połączeniu z gazem kwasym węglowym, ma powinowactwo do kwasów (łączy się z nimi) i tworzy sole, które są także pożywieniem roślin; w pomięszaniu z gliną lub iłem daje *margiel* sprzyjający roślinowaniu; ale w czystym stanie, jest szkodliwe, dla tego że ma własność gryzącą; w połączeniu z piaskiem jeszcze szkodliwszém bywa. *Próchnica* (humus) jest najprzyjaźniejsza roślinowaniu. Szczątki istót organicznych, zgniłych dają *próchno*, które się ciągle odnawia z opadłych liści w jesieni i z obumarłych łodyg. Mieszanina ziem różnych, jako piasku, gliny, wapna, jest najwłaściwsza roślinom, albowiem przez zmięszanie tych ziem, grunt otrzymuje stosowną zbitość i zachowuje potrzebną wilgoć. *Magnezka* (magnesia) znajduje się jedynie w stanie *węglanu* (carbonas magnesiae) z wapnem i krzemionką, lecz bez skutecznego wpływu na odżywianie, z powodu jej nierozpuszczalności. — Rolę z przemagającym węglanem, zowią *rolą wapnistą*.

Warunki wewnętrzne życia roślin. *Sprężystość*, *przesiąkliwość* (imbibitio), *rozciągliwość*, *pobudliwość*. *Wló-*

kna (fibrae) i *błony* (membranae) roślin, podobnie jak wszystkie ciała, składają się *z pierwocin* (atomes). Rośliny jako istoty organiczne (żyjące) zostają pod wpływem siły żywotnej (vis vitalis), która w czynnościach organów się pojawia. Do własności nieżywotnych, które spostrzegamy w roślinach jako ciałach, należą: *sprężystość*, *przesiąkliwość* (wsyssanie) i *rozciągliwość*.

Mocą *sprężystości* błony i włókna wracają do swego naturalnego położenia, gdy siła jaka zewnętrzna, poruszająca takowe działać przestanie. Z wiekiem sprężystość wzrasta, później zaś po stwardnieniu cząstek zniża się; a jako siła nieżywotna, pojawia się jeszcze i po śmierci roślin.

Mocą *przesiąkliwości* rośliny wsyssają cieki i przesyłają takowe do komorek. Posuwanie się soków z komórki do komorki odbywa się przez *wynikanie* (exosmosis) z jednej, a *wnikanie* (endosmosis) w drugą komorkę.

Doświadczenie. Bierze się rurkę szklanną, a obwiązawszy jeden jej koniec błonką zwierzęcą lub roślinną n. p. *z Strąka truszczeliny* (Colutea arborescens), wkłada się takową w naczynie większe; napełniwszy to naczynie wodą przekroploną, zaś rurkę wodnym rozczynem jakiej soli albo istoty obojętnéj (n. p. liposoku, cukru i t. p.) w pewnym czasie woda opadnie, a rozczyn w rurce się podniesie; napełniwszy zaś rurkę wodą, a naczynie rozczynem, woda w rurce się zniży a rozczyn w naczyniu podniesie. Woda więc jako opadająca, zawsze dąży do rozczynu i przenika błonkę. Ztąd wypływa prawidło, że ciecze rzadsze dążą zawsze do gęstszych. Zjawisko to zowie się *wnikaniem* i *wynikaniem*; pierwsze przysłuża cieczom rzadszym, drugie gęstszym.

Mocą *rozciągliwości*, błony i włókna roślin rozszerzają się do pewnego stopnia: od tej własności zależy powiększanie się części w czasie wzrostu roślin. W przeciągu kilku godzin, spostrzegamy że szypułka n. p. *Meszka nalistnego* (Jungermannia epiphylla) o parę cali się wydłuża, chociaż liczba komorek, wydłużających się w kierunku osi, ta sama pozostaje.

Do własności żywotnych liczą *pobudliwość* (excitabilite).

W zwierzętach poznaliśmy osobne układy organów przeznaczonych do odbywania ruchów tak dowolnych jako i przyrodzonych (niezależnych od woli zwierzęcia), zaś w błonach i włóknach roślin, tylko pobudliwość działa. Mocą pobudliwości tkanka roślinna oddziaływa na bodźce zewnętrzne inaczej za życia, inaczej po śmierci. Dla tej własności opiera się rozpuszczeniu w wodzie, rozkładowi w powietrzu, i zachowuje się, jak już wiemy, rozmaicie w obec światła i ciepła. *Pobudliwość* jest przeto władzą przyjmowania i oddziaływania na wpływy i wrażenią zewnętrzne. Tak jak w zwierzętach niektóre części są mniej, inne więcej czułe, tak też i pobudliwość w niektórych częściach roślin jest silniesza, w drugich słabsza, nawet w tejże samej roślinie. W młodych błonkach jest ona silniejsza, niżeli w starych; dla tego wpływy zewnętrzne silniej działają na pierwsze, niżeli na wtóre. Sen i rozbudzenie roślin, zwracanie listków i kwiatów do słońca, dźwiganie się rośliny, gdy ją podlejemy i t. d. wszystko przekonywa nas o pobudliwości, pojawiającej się jako *siła żywotna* (vis vitalis, Lebenskraft) w roślinach.

XXXV ODCZYT.

Treść.

Anatomia roślin. Narzędzia proste. Komorki. Włókna. Naczynia. Cewki wężownicowe. Cewki pierścieniowate i siatkowate. Cewki kreskowane. Cewki kropkowane. Naczynia właściwe. Narzędzia złożone. Naskórek. Szparki. Nadskórek. Czynności tkanki komorkowej. Czynności komorek drzewnych i włóknistych. Czynności cewek. Czynności naczyń. Organografia właściwa. Korzeń. Łodyga. Liście. Kwiaty. Słupki. Pręciki, Korona. Kielich. Nasiennik. Nasiona. Jądro. Rośliny bezliścienne, jednoliściienne i dwuliścienne.

Narzędzia proste (Elementar- oder einfache Organe). Jeżeli jaką część roślinną rozczłonkujemy (n. p. gałęź, kwiat, listek i t. d.) i te znow z kolei na coraz drobniejsze podzielamy, dójdziemy nakoniec do takich części, które się już dalej podzielić nie dadzą. Te ostateczne części ciał rozebranych zowią się *narzędziami prostemi* (organa elementaria), a części powstające z ich połączenia i tworzące przez się określoną

Uwaga. XXXIV Odczyt obrobiony jest całkiem podług dzieła: Botanika ogólna Roślin jawnopłciowych przez J. R. Czerwiakowskiego. Kraków 1841.

całość pełniącą jaką *czynność* (functio) zowią *narzędziami złożonemi* (organa composita). Badając przez mikroskop, jakąkolwiek z tych części najdrobniej podzielonych, spostrzegamy w niej mnóstwo wydrążeń różnej postaci i wielkości, z których jedne mają właściwą ścianę, nakształt woreczka; inne są odstępami pierwszych, t. j. próżniami tam utworzonemi, gdzie się te woreczki z sobą nie stykają. Woreczki (wydrążenia) z ścianami właściwemi, dają się pod względem postaci, do trzech głównych odmian sprowadzić. Woreczki rozciągające się prawie we wszystkich kierunkach równo nazywają *komórkami* (pęcherzykami, cellulae v. utriculi). Gdy się przedłużają szczególniej w jednym kierunku, tak że ich średnica podłużna równa jest kilka razy wziętej średnicy poprzecznej, wtedy zwykle w obu końcach są zwężone; jeżeli są krótkie, mają prawie postać wrzeciona, i dla tego nazwano ich *wrzecionami* (clostres); jeżeli są długie, tworzą nurki na obu końcach spiczasto zaostrzone. Te ostatnie, ponieważ tworzą po największej części drewno, nazywają je zwykle *włóknami drzewnemi* (Holzfasern), nazywać je będziemy przeto *włóknami* (fibrae, Faser). Nakoniec woreczki mogą mieć postać rurek tak długich, że naraz tylko jeden ich koniec przez mikroskop widzieć można, i wtedy zowią się *naczyniami* (vasa, Gefässe).

Pomiędzy komorkami, włóknami i naczyniami, nie ma granic bardzo odznaczonych. Włókna mogą być tak krótkie, że noszą nazwę komórek, lub tak długie że przechodzą w naczynia. Kiedy komórki wzajemnie się nieuciskają, lecz rozwijają w całym swym obwodzie, nieznajdując żadnej przeszkody, powierzchnia ich jest krzywa, a postać kulista lub eliptyczna. Kiedy przeciwnie cisną się wzajemnie, powierzchnie płaszczą się i pęcherzyki przybierają postać wielościanu. Wtenczas podobne są do komórek wosku w ulach. Tkanka taka zowie się *komórkową* (pęcherzykową, contextus cellulosus, Zellgewebe), albo *miękiszem* (parenchyma). Postać komórek wielościennych może być *sześcienna* (kostka), *graniastosłupowa*, *czworokątna*, *tabliczkowata*, *dwunastościenna*; nakoniec komórki mogą być gałęziste, t. j. w różnych kierunkach przedłużać się na wielu miejscach swej powierzchni. Tkanka komórkowa mało ma spojności i łatwo się rozdziera, dla tego znajdują się w pewnych roślinach, szczególnie w wodnych, *przerwy* (lucunae, Lücken) powstałe z rozdarcia wielu komórek. Przerwy te zapełnione są tylko powietrzem.

W miejscach zaś, gdzie się komórki niestykają ścianami, powstają między niemi przestwory, które nazwano *przestworami międzykomorkowemi* (ductus, meatus intercullutaris, Intercullulargänge); przestwory te są tem mniejsze im bardziej tkanka jest ściśnioną, i znajdują się pospolicie w miąższu i miękiszu, ale nie ma ich w naskórku, tkance drzewnej i włóknistej.

Tkanka komórkowa w większych pokładach badana, da się rozróżnić na *kształtną* i *niekształtną*. Do pierwszej liczą: *Miąższ* (merenchyma) który jest tkanką mniej więcej kulistą; *miękisz* (tkanka miękka, parenchyma) składa się z tkanki komorkowatej, jaką widzimy w owocach i liściach; *tkanka włóknista* (prosenchyma) powstająca z połączenia włókien, które są umieszczone prawie w jednej wysokości, dotykają się bokami, lecz na końcach zostawiają między sobą przedziały wolne, w które wchodzą końce włókien leżących pod i nad niemi. W miękiszu zaś „przeciwnie, komórki wyższe i niższe położone są jedne na drugich płaszczyznami. Tkanka niekształtna jest ta, która powstała z komórek nie mających postaci regularnej jak: *w Wodorostach*, *Grzybach*, *Pilśniach* i *Porostach*.

Naczynia. Jeżeli uważamy jedno z naczyń przez szkło znacznie powiększające, spostrzeżemy stale dwie cechy: 1) powierzchnia naczynia nie jest nigdy gładka, jakto często bywa w komórkach lub włóknach, lecz przedstawia zawsze pewną nierówność, w postaci kropek, kresek, pierścieni i t. d. 2) walec utworzony przez naczynie nie jest zupełnie kształtny w całej długosci, lecz w pewnych miejscach posiada przewięzistości (zwężenia). Te bywają albo w równych i bardzo zbliżonych, albo w znacznych i nierównych odległościach.

Wiadomo nam że powierzchnia naczyń jest nie równa, poznaczona kropkami, kresami, zachowującemi w ogóle kierunek wężownicy; naczynia takie oznaczono mianem zbiorowem *naczyń* czyli cewek *wężownicowych* (vasa spiralia, tubuli spirales, Spiralgefässe, Drosseln), dla odróżnienia ich od naczyń ze ścianami gładkiemi a to bądź *włóknistych*, bądź *właściwych*, czyli *mléczowych*. Same cewki rozróżniono na: *wężownice prawdziwe* (tracheae, Luftgefässe, Luftröhren), i *fał-*

szywe, obejmujące cewki *pierscionkowate*, *siatkowate*, *kreskowane*, *kropkowane* i t. d.

1. **Cewki wężownicowe** (tracheae) składają się z walca błonowego wewnątrz którego znachodzi się nitka przeświecająca, perłowo-biała, zwinięta w wężownicę, której brzegi przystają do siebie, ale nie są zrosłe, dla tego też na ścianach bocznych, tak utworzonych cewek, wężownicowe paski widzieć się dają. Nitka wężownicowa cewki ciągnie się nieprzerwanie od jednego do drugiego końca takiego włókna, i porównać ją można z drutem sprężyny szelek. Cewkę taką łatwo odkręcić można, jeżeli n. p. nerwy listka *Bzu* ostrożnie i zwolna rozdarłszy, nitkę wężownicową ciągniemy. Niekiedy atoli cewki niedają się odkręcić i w tenczas zowią je cewkami *z skrętami zrosłemi*. Niektórzy poczytują cewki za organa oddychania, bo często w nich znajduje się powietrze; ale z czasem zapełniają się one całkiem. W dwuliściennych znajdują się w około rdzenia, w jednoliściennych w pośród wiązek drzewnych (Holzbündel); najlepiej rozróżnić je można w nerwach liści, w płatkach i pręcikach. W jednoliściennych znajdują się w podwójnych, potrójnych i więcej zakrętach równoległych.

2) **Cewki pierścieniowate** (vasa annularia, Ringgefässe) i *siatkowate* (netzförmige, v. reticulata). Są nieco grubsze od poprzedzających; powstają z włókien pierwotnych porozrywanych i w pierścienie poziome pozrastałych. Co do odległości pierscieni, ta jest rozmaita. Gdy z tych pierścieni porozrywanych, włókna pionowo lub skośnie od jednego do drugiego pierścienia się spuszczają, w tenczas powstaje gatunek siatki; cewki takie zowią *siatkowatemi*.

3) **Cewki kréskowane** (s. lineata, scalaria, Spaltengänge, Treppengänge, unechte Spiralgefässe, vaisseaux rayès) przedstawiają krésy poprzeczne, poprzerywane w obwodzie cewki. Powstają one z szeregu komórek podłużnych, umieszczonych regularnie jedne nad drugiemi. Znachodzi się ich mnóstwo w pokładach drzewnych dwuliściennych i pęczkach drzewnych jednoliściennych.

4) **Cewki kropkowane** (vasa punctata, vaisseaux ponctuès, poröse, punktirte Gef.) większej objętości od poprzedzających, zamiast krés mają dziurki, ułożone w rzędach poprzecznych w kierunku poziomym. Jeżeli przewięzistości po-

wstające przez zetknięcie się komórek wydętych w środku, na końcach zwężonych, są bardzo wydatne, cewki takie podobne są do rożańca którego paciorki stykają się z sobą; takie cewki nazwano *paciorkowatemi* (robaczkowatemi, Paternosterförmige Gef. vasa precatoria, moniliformia); odmiana ta okazuje się nietylko w cewkach kropkowanych, ale i innych. Znachodzą się one na poczatku gałęzi i liści i tam gdzie się korzeń łączy z łodygą.

Naczynia właściwe (mléczowe, v. lactea, Milchgefässe Lebenssaftgefässe) zawierają sok właściwy, zwany *mléczem* (latex, Milchsaft). Są to rurki pionowe połączone z sobą gałęziami poprzecznemi, tak że tworzą obszerną siatkę. Gałęzie ich są równe kanałom, które łączą i z których pod kątem prostym lub ostrym wychodzą. Sciana błonowa jest przeźroczysta i jednostajna, a chociaż w pewnych miejscach jest grubsza, zgrubnienie to nie jest innej przyrody od reszty.

Narzędzia złożone. Narzędzia proste łącząc się z sobą, tworzą *narzędzia złożone*. Te znowu łączą się z sobą dla utworzenia rośliny. Najlepszym środkiem poznania tych narzędzi jest badać roślinę od jej pierwszej postaci, przez wszystkie jej przemiany jakim podlega.

Pierwszą postacią rośliny jest komórka zawierająca w wnętrzu swojém istotę ziarnkowatą. Są rośliny, które przez całe swoje życie mało co do wyższego stopnia się rozwijają, ale od tej prostości wszystkie rośliny zaczynają, nawet i te, które dochodzą do najwyższego stopnia ustrojności. Pierwszem okresem ich życia jest ten, kiedy stanowią jeszcze cząstkę jestestw sobie podobnych, w których się tworzą i które je rodzą; nazywają się wtenczas *zarodkami*, a ich życie *zarodkowem*. Zarodek rośliny jest więc komórką zawierającą ziarnka; a zmiany jakie zachodzą przy rozwijaniu się niektórych zarodków, tyczą się ich okryw i istoty w nich zawartej; niekiedy także inne komórki gromadzą się koło pierwszej. Zarodek się powiększa, ale trudno oznaczyć różnicę między cząstkami całostki (individuum). Często przeciwnie roślina, w stanie zarodka nietylko się powiększa znacznie przez nagromadzenie dość wielkiej liczby komórek, ale przybiera postacie wyraźne i można w niej wcześnie rozeznać dwie różne od siebie kończyny. Jedna idzie w kierunku osi zarodka i jest mniej więcej jajowata, druga zbacza

BIBLIOT. PUBL. w Bielsku Czytelnia dla Dorosłych

nieco od tej osi, tworząc albo jednę brodawkę boczną, albo też dwie naprzeciw siebie położone, między które przechodzi oś środkowa (axe centrale). Z tych brodawek powstaną tak zwane *liścienie* (cotyledones). Są więc w tym okresie 3 odmiany zarodka: zarodek jednorodny nie mający liścieniów, zarodek mający jeden liścien i zarodek posiadający dwa liścienie.

W ogóle zarodki liścienne nie przestają na tem pierwszym stopniu rozwinięcia narzędzi z których się składają, lecz zamknięte w ziarnie, przytwierdzone jeszcze do rośliny macierzystej, rosną we wszystkich swoich częściach, a mianowicie w liścieniach, które stanowią znaczną, a niekiedy nawet większą część zarodka wykształconego. Koniec liścieniom przeciwny nazwano *kiełkiem* (korzonkiem, radicula) bo z niego powstaje korzeń.

Nad kiełkiem w przedłużeniu osi, pomiędzy liścieniami, jeżeli ich jest dwa, lub we wklęsłości nasady liścienia, gdy ten jest pojedyńczy, spostrzegamy ciałko daleko mniejsze; ciałko to badane przez mikroskop okazuje się złożonem z wielu blaszek (lamelles) bocznych do osi, tak jak liścienie. Z tych małych blaszek rozwiną się liście; ogółowi ich nadano nazwę *rostka* (gemula, plumula, pączuszek). Liścienie są także jednym lub dwoma pierwszymi liściami (folia primordialia) młodej rośliny, lecz zwykle różniącemi się od następnych co do postaci i czynności. Zarodek przedstawia przeto poczet narzędzi bocznych, czyli liści osadzonych na osi, której kończyna niepokryta liściami, stanowić będzie korzeń, a reszta utworzy łodygę; ta zowie się w zarodku łodyżką. Po rozsianiu się nasion roślinnych, jeżeli takowym sprzyjają warunki, (o których mówiliśmy), szczególnie pewien stopień wilgoci i ciepła, zaczyna się drugi okres życia, który się zowie *wschodzeniem*. W pierwszych chwilach wschodzenia, roślina bierze pożywienie z siebie samej, ze związków nagromadzonych czy to w okrywach nasiennych, czy w liścieniach. Związki te podlegają przemianom chemicznym i stają się zdolnymi do współudziału w czynnościach żywotnych. W skutek tego kiełek i rostek wzrastają. Zrazu kiełek prędzej się rozwija, należy do korzenia i kieruje się na dół; reszta kieruje się do góry i należy do łodygi. Korzeń łatwo poznać po nitkach drobnych, które przykrywają jego powierzchnie i któremi wciąga soki ziemskie. W krótce i rostek przedłuża się i okazuje się także, odpychając liścień lub

liścienie. Listki jego otwierają się od dołu do góry osi. Kiedy roślina uwolniła się od swych okryw, i zaczyna brać pożywienie z zewnątrz, wschodzenie się skończyło. Wschodzenie nie wywołuje nowych części, lecz przez rozwinięcie się uczyniło widoczniejszemi te części, które w zarodku istniały, to jest narzędzia zasadnicze: *łodyga*, *korzeń* i *liście*. Narzędzia te nieprzestają rosnąć. O czem się przekonamy w dalszym ciągu nauki.

Roślenie niektórych roślin jest tylko takiem rozwijaniem się przez dłuższy lub krótszy czas; przeto składają się one z pojedyńczej tylko osi, otoczonej liściami różnie upostacionemi. Lecz często, szczególniej w roślinach dwuliściennych, na pewnych punktach łodygi, ukazują się małe wyrostki, *pączkami* nazwane, które rozwijając się, przedstawiają kolejno wszystko to, cośmy widzieli przy rozwijaniu się rostka, t. j. wydają liście w około osi, która się przedłuża. Pączek, później gałązki będące wyższym stopniem rozwinięcia pączka, różni się tem od rostka że wyrasta z łodygi nie z ziemi. Pierwsza gałązka z kolei może się znów pokryć pączkami, które względem niej w takim samym stosunku zostają, w jakim ona zostawała względem łodygi. Sposób ten wzrastania, który się może powtarzać, i którego skutkiem jest rozgałęzienie, jest jedynie tylokrotném powtórzeniem tego, co nam przedstawiało rozwijanie się osi pierwszej, znajdującej się w zarodku. Łodyga, korzeń i liście mają jednę wspólną część; tą jest okrywa cienka, obciągająca całą powierzchnie rośliny i zowie się *naskórkiem* (epidermis).

Naskórek (epidermis). Jest to błonka cienka, dziurkowata, przezroczysta, i składa się z różnokształtnych komórek obok ułożonych. Okrywa on nad- i podziemne części rośliny; najwidoczniejszy jest na młodych łodygach, od których go łatwo oddzielić można; wreszcie da się zedrzeć z kielicha i korony roślin soczystych, z pylników i t. d. Ponieważ tylko do pewnego stopnia jest wyciągalny, dla tego łatwo się rozrywa i łupie, gdy pień znacznie zgrubieje jak n. p. pień *Dęba*. Naskórek składa się z dwóch części: jedna jest trwalsza i zewnętrzniejsza, druga wewnętrzniejsza, i jest właściwym naskórkiem. Część zaś zewnętrzniejsza zowie się *nadskórkiém* (pellicula,

cuticula), jak n. na liściu *kapusty* widzieć się daje, od którego nadskórek da się łatwo odedrzeć. Naskórek opiera się najdłużej rozkładowi, a zgnilizna widocznie nań nie działa; kolor jego pochodzi od zafarbowania tkanki, do której przylega. Co do budowy naskórka, między naturalistami rozmaite panowały mniemania; cokolwiekbądź nie ma żadnej wątpliwości że jest błonką komórkowatą zupełnie oddzielną; a to dowodzi ta okoliczność, że komórki jego n. p. *w Goździku* są czworoboczne, a warstwa tuż pod nim będąca składa się z mnóstwa małych rurek prostopadłych do naskórka. Ztąd przeto wnieść można że naskórek jest błoną samoistną. Naskórek ma wiele małych otworów, nazwanych *dziurkami korowemi*, *gruczołkami korowymi* (naskórkowymi) albo *szparkami* (stomata). Są to małe otwory umieszczone w naskórku i otwierające się na zewnątrz szparą okrągławo podłużną, w około zgrubiałe, która to zgrubiałość utworzoną jest z rozmaitej liczby komórek; niektóre części zdają się nie mieć dziurek naskórkowych, jako korzenie, liściowe ogónki, listki korony; w ogólności naskórek starych łodyg, owoców mięsistych, nasion i t. d.

Trudno oznaczyć przeznaczenie dziurek korowych. Atoli zważywszy że w nocy, gdy znaczna liczba dziurek korowych jest zamknięta, liście wciągają gaz węglowy w rosie rozpuszczony, wchodzący niewątpliwie w komórki przez ich błonki, zważywszy że liście rozkładają gaz węgtowy, gdy te dziurki są otwarte, t. j. w czasie dnia; można przypuścić że przeznaczeniem tych dziurek jest wyziewanie kwasorodu. Powierzchnia naskórka przedstawia niekiedy organa w postaci plameczek podłużnych, na gałązkach młodych w kierunku długości, a w poprzek na starszych; nazwano je *gruczołkami soczewkowatemi* (glandulae lenticulares) albo *soczewkami*, te są bardzo widoczne n. p. na *Brzozie*, szczególniej na *Trzmielinie;* z tych soczewek wychodzą korzenie powietrzne, jakie niektóre drzewa wydają z łodygi n. p. *Figi*, i te które powstają gdy gałązkę w ziemię wsadzimy. W tym względzie można je uważać za pączki korzeniowe (De Candolle). — Zwierzchnie komórki naskórka mają własność rozszerzania się na zewnątrz i tworzą narośla *grudkami* (tubercula) zwane, pokrywające niemal wszystkie części roślinne. Do narośli naskórka należą jeszcze pokrycia roślin zwane *włosami* (pili); te powstają z różnej ilości komórek ułożonych w łańcuszek, lub też pojedyńczo wydłużonych, i przeznaczone są do wciągania i wyziewania.

Czynności tkanki komórkowéj. Tkanka komórkowa wsyssa z zewnątrz ciecz i przerabia ją ku wyżywieniu i odnowieniu części już istniejących, a ku utworzeniu nowych. Przejście cieczy z komórki do komórki uskutecznia się mocą przesiąkliwości na całej powierzchni błon, najwięcej przez jamki. Uwagi godny jest tu także wpływ działania siły żywotnéj, albowiem oprócz ogólnego ruchu, każda komórka w wnętrzu swojem ma ruch oddzielny, niezależny od ruchów komórek przyległych. Co do innych działań żywotnych w komórkach, można widzieć ciągłą przemianę cieczy komórkowej już to w gęsty klej, już to w oleje tłuste, w miód, kwasy roślinne i t. d. — już w istoty stałe żywotne, n. p. gałki skrobi, zieleni; już w nieżywotne, jak krzyształy i t. d. Działanie komórek niejest w całej roślinie jednakowe; i tak w korzeniach i łodygach podziemnych przemaga skrobia, a w innych kléj; w miękiszu liści barwnik żywiczny; w miąższu owoców soczystych cukier, kwasy; w nasionach skrobia, oleje tłuste i t. d.

Czynności cewek. Naciąwszy z wiosny łodygę wypływać z niéj będzie ciecz obfita; przeznaczeniem cewek jest ciecz tę prowadzić. Latem i jesienią cewki wypełniają się powietrzem, a czynności ich zajmują naczynia nowo powstałe w wnętrznych warstwach kory. Uważając przez szkło powiększające rany łodygom *Winorośli* lub *Tykwy* zadane, gdy utniemy ich wierzchołki i zostawimy odziomek w związku z korzeniem, przekonamy się o wypływaniu soku z cewek.

Czynności naczyń. Wziąwszy listek cienki *Glistnika* (Chelidonium), albo wycinek listka *z Ostromleczu* (Euphorbia) i uważając przez mikroskop, spostrzeżemy dokładnie że w naczyniach posuwają się kulki soku w kierunku podłużnym, czasem bardzo szybko. Naczynia gdziekolwiek początek mieć mogą, lecz zawsze przedstawiają łańcuch nieprzerwany rozgałęzień jednostajnej próżni, tak, iż wyszedłszy n. p. z korzenia, wstępują przez łodygę do liści równoległe z osią rośliny, rozdzielają się po gałęziach, a w liściach ostatecznie się rozdrobniają w kierunku ich żyłek, i znowu zebrawszy się w większe odnogi, wracają grubemi pniami przez łodygę do korzenia, gdzie utworzywszy siatkę poplątaną, znowu przechodzą

w odnogi prowadzące do łodygi. Naczynia te są przeto dwojakie: jedne wiodą soki od korzenia do liści, a drugie od liści do korzenia. Pierwsze zowią się *donoszącemi* (adducentia), drugie *odnoszącemi* (abducentia).

Organografja właściwa. Organografia uczy poznawać zewnętrzne organa roślin. Dotychczas rozpoznaliśmy anotomiczną (wewnętrzną) budowę roślin, ich tkankę i zasadnicze części ich organizacyi; teraz zastanowimy się nad całością rośliny w stanie jej zupełnego rozwinięcia. Roślina rozwinięta przedstawia następujące części:

1. *Korzeń* (radix, Wurzel) czyli część dolna rośliny, tkwiąca pospolicie w ziemi, lub pływająca w wodzie, gdy roślina na jej powierzchni żyje. Korzeń nigdy zieloności nie nabiera chociaż będzie wystawiony na działanie powietrza i światła.

2. *Łodyga* (caulis, Stengel) w kierunku przeciwnym zmierzająca do światła, a przynajmniej w tenczas, gdy się zaczyna rozwijać; pokryta jest liściami, wydaje kwiaty, owoce i dzieli się na konary, gałęzie i gałązki.

3. *Liście* (folia, Blätter) są to błoniaste wypłaszczenia wyrastające z łodygi albo jej rozgałęzień, albo bezpośrednio z wierzchołka korzenia i tworzące ulistnienie rośliny.

4. *Kwiaty* (flores, Blumen) są to części bardzo delikatne, zawierające organa rodzajne w dwóch szczególnych okrywach ochraniających; organa te są: *słupek* i *pręciki*, a pokryciem kwiatowém (okwiatem): *korona* i *kielich*.

5. *Słupek* (pistillum, gynaeceum, Gröps), jest organem żeńskim (rodnik) *pojedyńczym* lub *wielodzielnym*, zajmującym sam środek kwiatu, i jest otoczony w kwiecie obupłciowym i zupełnym okrywami i pręcikami, w kwiecie żeńskim tylko okrywami, a który stanowi cały kwiat, jeżeli tenże jest nagim. Słupek składa się z części dolnej, wydrążonej, zwanej *zawiązkiem* (jajecznikiem, ovarium, germen, Fruchtknoten) w którym są zawiązki nasion t. j. *żalążki* (jajka); dalej z części gruczołkowatej na wierzchołku zawiązka (jajecznika) zwykle osadzonej, która przejmuje pyłek z organów męzkich w czasie upładniania i zowie się *znamieniem* (blizna, stigma, Narbe); czasem jest jeszcze *szyjka* (stylus) t. j. nitkowate przedłużenie z wierzchołka zawiązka wychodząca i stanowiąca podporę znamienia.

6. *Pręciki* (Stamina, Staubgefässe) organa męzkie (płodniki) składające się *z pylników* (Chałubinski, główek, anthera Staabbeutel) wypełnionych *pyłkiem nasiennym* (pollen, Samenstaub). Pylnik osadzony jest na *nitce* (filamentum, Staubfaden), która jest częścią przydatkową.

7. *Korona* (corolla, Blumenkrone) czyli pokrycie kwiatowe wewnętrzne, najbliższe pręcików, zwykle bywa żywo ubarwiona, i składa się z wypłaszczeń błoniastych. Złożona z jednego płatka zowie się *jednoplatkową* (monopetala), jeżeli z kilku oddzielnych płatków zowie się *wielopłatkową* (potypetala).

8. *Kielich* (calyx, Blumenkelch) jest zewnętrzną okrywą kwiatów, przyrody liściowatej, zwykle zielony albo pośredniczący między barwą liści i korony. Składa się *z działek* (sepala, Kelchblätter) i jest albo *zrosłodziałkowym* (gamosepalus, jednodziałkowym, monosepalus) gdy nie ma żadnych podziałów; albo *dzielnodziałkowym* (dichosepalus, wielodziałkowym, polisepalus) jeżeli się składa z działek dających się oderwać po jednej bez uszkodzenia drugich.

9. *Owoc* (fructus, Frucht) przechowuje w nasionach upłodnione zarodki i składa się *z nasiennika* (pericarpium, Fruchthülle) i *nasion* (semen, Samenkorn, Samen).

10. *Nasiennik* rozmaitej postaci i budowy, ochrania i zawiera nasiona. Sktada się on z 3 części: *Obowocni* (naowocni, epicarpium) która jest rzeczywiście naskórkiem nasiennika lub owocu; *Śródowocni* (sarcocarpium, mesocarpium, Fruchtfleisch, mittlere Fruchthaut) tworzy po największej części istotę nasiennika i powstaje z miąższu i miękiszu; *wowocni* (endocarpium Wändehaut, Fächerhaut, innere Fruchthaut) jest cienkim i pospolicie suchym pokładem nasiennika.

11. *Nasiona* (semina) zamknięte w nasienniku, czepiają się *łożyska* (placenta, trophospermium, Mutterkuchen) prawie zawsze za pomocą *sznureczka* (funiculus, podospermium, Nabelschnur, Samenhalter), które są dalszym ciągiem łożyska (ziarnożyw Dr. Chałubinski). Punkt na ziarnoskórce, którym nasienie czepia się sznurka, zowie się *znaczkiem* (hilus, Keimgrube, Keimmund, Nabel, także *pępek* umbiliculus, cicatricula, fenestra, micropyle). Niekiedy łożysko tak się rozrasta, że całe nasienie okrywa; takie rozszerzenie sznurka nasiennego zowią *osnówką* (aryllus, Samenmantel). Nasienie składa się z dwóch oddziel-

nych części: *pokrycia nasiennego* (onasienie, epispermium, spermodermis, Samenhaut) i *jądra* (Nucleus, amygdala, Kern).

12) Pokrycie nasiennne jest błona okrywająca nasienie; *jądro* jest częścią nasienia pod jego okryciem zawarta.

13) Jądro składa się głównie *z zarodka* (corculum, Keim embryo) t. j. tej części, która się rozwija i wydaje roślinę zupełnie podobną do tej, z której powstała.

14) Oprócz zarodka, jądro zawiera często ciało szczególne różnej przyrody, do którego zarodek przystaje, lub całkiem w niém jest ukryty; to ciało zowie się *białkiem* (perispermum, albumen, endospermum, Eiweiss). Zarodek jest główną częścią rośliny, której wszystkie organa zdają się być utworzone ku wydaniu i doskonaleniu onegoż. Zarodek składa się z 3 części: z dolnej *kiełka* czyli *korzonka* (radicula, Wurzelchen) który w czasie wschodzenia daje początek korzeniowi; z górnej czyli *piórka*, (*rostek* czyli *pączuszek* gemmula, plumula, Federchen) wydającej łodygę, liście i inne części wyrastające i rozrastające się; *z części pośredniej* i *bocznéj*, t. j. *liścieniów zarodkowych* (Cotyledonia) których jest dwa, albo jeden. Z tąd podział roślin mających zarodek na *jednoliścienne* (Monocotyledonia) i *dwuliścienne* (Dicotyledonia).

Taka jest najogólniejsza i najdoskonalsza organizacya roślin. Atoli nie zawsze znachodzimy wszystkie te wyliczone części na jednej, tejże samej roślinie połączone i rozwinięte, lecz wiele z tych części bardzo często niedostaje. I tak n. p. łodyga jest niekiedy tak słabo rozwinięta, że się zdaje jakoby jej nie było, n. p. *w Babce* (Plantago), *Pierwiosnku* (Primula veris); jednoliścienne rośliny nie mają korony; często oba organa płciowe zupełnie nikną i kwiat taki jest *nijakim* (neuter) jak n. p. *w Hortenzyi* (Hydrangea hortensis) i t. d. Jednakże nieobecność pewnych organów jest tylko przypadkowa, niemająca wielkiego wpływu na organizacyą; tak dalece że rośliny nie różnią się znacznie ani zewnętrznemi cechami, ani sposobem ich roślinowania i rozmnażania się od tych roślin, które wszystkie wyżej wyliczone części posiadają. Są jednak i takie rośliny, które pozbawione części rodzajnych, postacią swoją, sposobem wzrastania i rozmnażania się tak dalece się różnią, że je od innych odosobniono i w oddzielną gromadę zebrano. Lineusz nazwał te rośliny *skrytopłciowemi* (cryptogamae) t. j. z ukrytymi organami płciowymi; te zaś u których te organa są jawne, nazwano *jawnopłciowemi* (phanerogamae). Skrytopłciowe są bardzo liczne i stanowią $^1/_7$ lub $^1/_8$ część znanych dotąd przeszło 75.000 roślin. Ponieważ nie mają nasion, a następnie zarodka i liścieniów zarodkowych, nazwano je dla tego *bezzarodkowemi bezliściennemi* (Inembryoneae Acotyledoniae).

Ze względu na zarodek trzy są zatém zasadnicze działy roślin; t. j.

1. Bezzarodkowe (bezliścienne, aembryoneae), rośliny nie mające ani właściwych kwiatów, a następnie zarodka i liścieniów zarodkowych; tu należą: *Paprocie*, *Mchy*, *Porosty wodne*, *drzewne*, *Grzyby* i t. d.

Zarodkowe zaś (jawnopłciowe), mające kwiaty jawne, widoczne, a zatem nasiona i zarodek, dzielą się na:

2. Jednoliścienne (Monocotyledoniae) tylko z jednym liścieniem zarodkowym, wschodzące o jednym tylko liścieniu, jak n. p. *Trawowe*, *Palmy*, *Liliowate* i t. d.

3. Dwuliścienne (Dicotyledoniae) w których zarodek ma dwa liścienie, które wschodząc dwa listki nasienne pokazują, n. p. *Dąb*, *Wiąz*, *Wargowe*, *Krzyżowe* i t. d. Liczba dwuliściennych znaczniejszą jest od dwóch pierwszych działów.

Życie roślin zasadza się na dwóch wielkich czynnościach; t. j. *pobieraniu pokarmów* (odnowa, pokarmowanie) i *rozradzaniu się* (rozmnażanie). Wszystkie organa składające roślinę, przyczyniają się do jednej lub wtórej tych dwóch czynności, ztąd podział roślin na dwa działy;

1. Jeżeli organa służą do wsyssania pokarmów z ziemi lub powietrza, zowią się *organami żywienia* (roślinowania); te są: *korzeń*, *łodyga*, *liście*, *pączki* i t. d.

2. Jeżeli służą do wydania gatunku swego, nazywają się *organami rodzajnemi* (płciowymi); tu należą: *kwiat* z swojimi częściami i *owoc* który po nim nastaje.

Odwieczna mądrość nadała ziarnu siłę, mocą której w ziemi wilgotnej rostkuje, z niej wyrasta, liście, kwiaty i nasiona wydaje, umiera i znika. Rosnąć, kwitnąć, owocować, nasionować i ginąć, są przeto stopniowe przemiany roślin; jeżeli wydały nasiona t. j. podobne sobie organiczne istoty, naowczas dokonały zadanie swego istnienia. Czy w przeciągu krótkiego lata, czy po kilku wiekach śmierci ulegają, prawa przyrody

w niczém nie będą naruszone. Ta olbrzymia, wszystko przenikająca i wszędzie rozportarta siła, pojawiająca się pod najrozliczniejszemi i najrozmaitszemi przemianami, jest nam co do swej istoty nieznaną. Nazwano ją wprawdzie „*siłą życia*“ ale nie zdołamy jej ponać i zgłębić. Działanie tej siły jest tak tajemnicze, że ją człowiekowi tylko w skutkach spostrzegać i badać dozwolono. Czujemy roskosz na widok przyrody; na widok kwiatów w pełni różnobarwnej, na widok tego morza zieloności — ale i tęsknota nas ogarnia gdy w jesieni opadające i obumarłe liście sen albo śmierć t. j. rozstanie się siły żywotnej z istotą rośliny zapowiadają. Dokąd ta siła zmierza, jakim sposobem opuszcza rośliny lub wciela się w ich istotę, o tém nie wiemy. Cudowność przyrody objawiającej się w swojej wspaniałości, zapowiada więc wielkość Tego, który z nicości o wszystko wywołał i wszechobecnością swoją ożywił i upiększył świat!

XXXVI ODCZYT.

Treść.

Organa odżywiające (Organa nutritionis, Ernährungsorgane). Co to są organa odżywiające. Korzeń, korzenie wodne, powietrzne, przybyszowe. Ich skład, kierunek, utkanie, postać. Czynności korzeni. Łodyga. Pień. Kłodzina (Trzon). Zdźbło. Łodyga podziemna (rhizoma). Łodyga właściwa (kłącz). Organizacya łodyg dwuliściennych. O naskórku. O słojach korowych. Biel. Różnica bielu i drewna. Drewno właściwe. Rdzeń. Organizacya łodyg jednoliściennych. Organizacya łodygi paproci drzewnych. Organizacya korzenia. Cztery epoki życia roślin. Wiek roślin Wielkość roślin. Zjawiska światła roślinnego. Kierunek roślin.

Organa odżywiające (org. nutritionis, Ernährungsorgane). Zapewniają i utrzymują życie rośliny, przez wsyssanie z ziemi i powietrzokręgu anorganicznych pokarmów odżywiających. Do tych organów należą: *korzeń, łodyga, liście, pączki* i t. d.

Korzeń (radix, racine, Wurzel). Korzeń jest tą częścią rośliny, która się zapuszcza w ziemię, w kierunku przeciwnym łodydze i nigdy niezazielenieje, chociaż będzie wystawionym na działanie światła i powietrza.

Wyjąwszy *Kisielce* (Tremella) i *Nici wodne* (Zielenice, Conferva) żyjące w wodzie i wciągające pokarm różnemi punktami powierzchni swojej, wszystkie inne rośliny mają korzenie. *Pływacz* (Utricularia) ma dwojakie korzenie, jedne przytwierdzone do dna wody, drugie wychodzą z nasady liści, są wolne i pływają. Inne rośliny żyją na skałach (Porosty), na murach (Lak pospol.), na łodygach i korzeniach drugich roślin, jak n. p. *Bluszcz drzewny* (Hedera helix), są więc pasożytami, bo wciągają ich soki i żyją ich kosztem. Korzenie *powietrzne* są te, które oprócz korzeni w ziemi, wydają inne z różnych punktów łodygi i często ze znacznej wysokości zagłębiają się w ziemię n. p. *w korzeniodrzewie* (Rizophora Mangle), te nie grubieją, dopóki koniec w ziemię się nie zapuści i pokarmów ciągnąć nie zacznie. — *W Kosaćcach* (Iris) *Kokoryczce* (Polygonatum), łodygi czołgają się pod powierzchnią ziemi, lecz z ich wzrastania i budowy łatwo je odróżnić od korzenia.

Właściwie tylko ostateczne rozgałęzienia w ziemi zagłębione są prawdziwymi korzeniami; rozgałęzienia te podziemne odpowiadają rozgałęzieniom ostatecznym części nadziemnych; (caudex ascendens). U drzew włókna korzeniowe odpadają odradzają się corocznie podobnie jak liście, czynności ich są też same; a rozgałęzienia korzeniowe w ziemi dają początek włóknom i wydają nawet liście, gdy zostaną przypadkiem odkryte i wystawione na działanie światła i powietrza.

Różne części roślin wydają korzenie, któreby *przypadkowymi* (przybyszowe, accesoriae, adventitiae) nazwać można. Przeciąwszy gałązkę *Topoli* lub *Wierzby*, i wsadziwszy takową, w pewnym czasie jej koniec dolny wyda korzonki, to samo ma miejsce wsadziwszy oba końce. *W Kukurudzy, w Trawiastych*, dolne węzły łodygi wydają niekiedy korzonki, które spuszczają się na ziemię i w niej zagłębiają. Na tej to własności roślin, że łodygi, a nawet i liście wielu roślin nowe korzenie wydać mogą, zasadza się teorya *odkładania* i *szczepienia* (odkładanie lub wtykanie).

Korzenie rozróżniają co do *trwałości, postaci* i *budowy*. Co do trwałości dzielą korzenie na: 1) *korzenie roczne* (r. annuae), które w przeciągu roku rozwijają się, owocują i gi.ną n p. *Ostróżka, Mak, Owies* i t. d. 2) *k. dwuletnie* (r.

biennis) które w dwóch latach zupełnie się rozwijają, w pierwszym roku wydają łodygę z liśćmi, a w drugim kwiat, owoc i giną; n. p. *Marchew*, *Kapusta* i t. p. 3) *k. wieloletnie* (trwałe, r. perennis) mają rośliny drzewne i zielne, które trwają nieoznaczoną liczbę lat, wypuszczeją łodygi, te się rozwijają i giną corocznie, korzeń zaś żyje lat kilka n. p. *Szparagi* i t. d.

Dla skrócenia Botanicy dają roślinom następujące znaki: Rośliny roczne ☉; dwuletnie ♂; trwałe ♃; podkrzewy, krzewy i drzewa ♄.

Co do budowy korzeń być może: *1) k. pionowy* zagłębiający się pionowo w ziemię, i jest *pojedyńczy* jeżeli nie ma widocznych rozgałęzień (Rzepa, Marchew); *gałęzisty* (ramosa) n. p. *w Jesionie*, *Topoli włoskiej* i t. d. — *Korzeń włóknisty* (r. fibrosa) składający się z mnóstwa włókien, czasem pojedynczych i cienkich, czasem grubych i gałęzistych; n. p. w wielu *Palmach* i innych jednoliściennych. — *Korzeń główkowy* (r. tuberifera) w różnych miejscach swojej rozciągłości ma mniej lub więcéj liczne główki. Te główki, długo uważane za korzenie, są nabrzmiałościami łodygi podziemnej, zawierającemi mączkę krochmalną, służącą na pożywienie rośliny. Dla tego nie ma prawdziwych główek w roślinach rocznych, tylko w trwałych n. p. *w kartoflach*, *storczykach* i t. p. — *Korzeń cebulowy* (r. bulbifera) utworzony jest z gatunku główki poziomo spłaszczonej zwanej *talerzem* (plateau), która z dolnej części wypuszcza korzeń włóknisty, a w górnej ma cebulkę, utworzoną z mnóstwa łusek, albo słojów zachodzących na siebie n. p. *w Lilii*, *Hyacyncie*, *Czosnku* (Rośliny cebulkowe).

Włókna korzeniowe są liczniejsze i tém więcéj rozwinięte, im pulchniejsza jest ziemia, w której żyje roślina. Jeżeli roślina trafi na wodę i w niéj się zagłębia, w tenczas rozwija włoskowate liczne włókna, — ogrodnicy zowią to *lisim ogonem*.

Co do utkania: *Korzeń mięsisty* (carnosa) grubszy i soczystszy od łodygi n. p. Marchew, Burak i t. d. — *k. drzewiasty* (lignosa) zbitém utkaniem zbliża się do twardości drzewa.

Co do składu: Korzeń jest *pojedyńczy* (simplex) gdy nie ma żadnych rozgałęzień; *gałęzisty* (ramosa) podzielony na wiele odnóg tej saméj przyrody co i korzeń, jak u naszych drzew leśnych n. p. Dąb, Wiąz i t. d.

Co do kierunku: *korzeń wierzchołkowy* (verticalis) n. p. u *Marchwi*, *Rzepy*; *ukośny* (obliqua) i *poziomy* jak *w Sumaku korzeniącym* (Rhus radicans).

Co do postaci: *k. wrzecionowaty* (fusiformis) podłużny, zgrubiały w środku, zwężający się po obu końcach, n. p. *Pasternak* (Pastinaca); *k. rzepowaty* (napiformis), pojedyńczy, zaokrąglony, w górnéj części zgrubiały, zwęża się nagle i kończy ostro u dołu jak *w Rzepie*; *k. ostrokręgowy* (conica), w kształcie przewróconego ostrokręgu, n. p. *Burak*, *Marchew*; *k. prawie okrągły* (subrotunda) n. p. *w kasztanie ziemnym*; *k. węzłowaty* (wisiorkowaty, nodosa) ma tu i owdzie na swoich odnogach węzłowate nabrzmiałości na podobieństwo paciorków, jak n. p. *w Pelargonii smętnéj* (Pelargonium triste) i t. d.; *k. ziarnisty* (granulata) przedstawia w różnych miejscach małe pączki (pąpki) podziemne, łuskowate i groszkowate n. p. *Łomikamieniu ziarnowym* (Saxifraga granulata); *k wiązkowy* (fasciculata) utworzony z połączenia znacznéj liczby główek podłużnych, wyrastających z nasady łodygi, jak n. p. *w Złotogłowie* (Asphodelus) i t. d.; *k włoskowaty* (capillaris) z włókien bardzo cienkich, jak w wielu Trawiastych; *k. włosisty* (czuprynowaty, comosa) jeżeli nitki włoskowate są rozgałęzione i bardzo ściśnione jak u *Wrzosa*.

Czynności korzeni. Korzenie składają się z pokładu korowego, drzewnego i naskórka, służą do utwierdzenia rośliny w ziemi, w wodzie, w obcych ciałach nieżywotnych lub żywotnych (pasożyty), do pobierania utworów potrzebnych do wzrostu i życia rośliny. Woda znajdująca się po największej części w ziemi i powietrzu, roztwarza grube cząstki, któremi nasycona zamienia się w pokarm, który w tym stanie zowie się *sokiem surowym* (succus crudus). W odżywianiu (odnowa) czynne są korzenie i *włókienka korzeniowe*, lecz najczynniejszemi są *gąbeczki* (spongiolae, Wurzelschwämmchen) z tkanki komorkowej utworzone i znajdujące się na końcach włókien. Aby się o tem przekonać, włóżmy *Rzepę* lub *Rzodkiew* końcem korzenia w wodę, a wypuści liście i rozrastać się będzie, jeżeli zaś korzeń z wody wystawać będzie, rozrastanie nie nastąpi. To dowodzi stanowczo którym punktem korzenie najmocniej wciągają. Tkanka komórkowa korzenia składa się z soków i skrobi (Stärkemehl), dla tego są one często grube,

brzuchate, i dają obfite pożywienie ludziom i zwierzętom; n. p. *Marchew, Buraki, Rzepa* i t. d.

Oskolnica (sok wstępujący). W roślinach doskonalszych, woda znajdująca się w ziemi i zawierająca w roztworze rozmaite istoty, wchodzi w korzenie kończynami tychże; stąd pod nazwą oskolnicy, wstępuje wyżej, potem w łodygę, wskróś układu drzewnego, już to kanałami prostemi cewek, już przez włókna i komórki, które przebywa kolejno, rozpuszczając i przywłaszczając sobie rozmaite nowe istoty. Postępując tak od dołu do góry i z zewnątrz ku wewnątrz, przybywa w liście i do powierzchni kory, gdzie wchodzi w stosunki z powietrzem. Potem przerobiona, bierze kierunek przeciwny i zstępuje po największej części przez korę, czyto wprost przez różne zakręty; po drodze składa w gotowe przerwy, rozliczne istoty przeznaczone w większej części do żywienia lub uistaczania tkanek; nakoniec przybywa znów do kończyn korzeni, gdzie się wsysanie zaczęło. Tak więc mimo pozornego spoczynku, jest w roślinie ruch rzeczywisty w każdej jej części i w jej całości.

Łodyga (caulis, Stengel) rośnie w kierunku przeciwnym korzeniowi, dąży do światła i dźwiga wszystkie organa nadziemne. Wszystkie rośliny jawnopłciowe (phanerogama) mają właściwą łodygę, ale ta jest niekiedy tak krótka, że zdaje się iż jej nie ma; rośliny takie zowią *bezłodygowemi* (acaules) n. p. *Pierwiosnek, Hyacynt* i t. d.

Głąbik (scapus, Schaft) jest podporą kiatów bez- lub szypułkowych, nie ma liści, wyrasta ze środka wieńca liści korzeniowych, i dźwiga jeden lub więcej kwiatów jak n. p. *Tulipan, Hyacynt* i t. d. i różni się od szypułki korzeniowej (pedunculus radicalis) która nie wychodzi ze środka wieńca liści korzeniowych, lecz z kąta jednego liścia, n. p. *w Babce* (Plantago).

Podział łodyg. Pięć jest głównych gatunków łodyg: *1. Pień* (truncus, Stamm); *2. Trzon* (Stipes, Frons, Strunk); *3. Zdźbło* (Culmus, Halm); *4. Łodyga podziemna* (caulis subterraneus, Rhizoma); *5. Łodyga właściwa* (kłącz, caulis).

1. Pień, jest łodygą drzew naszych lasowych, jak n. p. *Sosny, Dębu, Jesionu* i t. d.; jest podłużny, ostrokrężny, spodem nagi, górą rozgałęziający się na konary, gałęzie, gałązki, które dzwigają liście i organa rodzajne. Pień właściwy drzewom dwuliściennym, jest wewnątrz złożony z słojów spółśrodkowych, czyli pierścieni wchodzących jeden w drugi; rośnie w długość i grubość przez przybywanie nowych słojów do obwodu.

2. Trzon (kłodzina, pień palmowy, cormus), właściwy tylko drzewom jednoliściennym jak n. p. *Palmy*. Kłodzina jest obła, niekiedy po końcach zcieńczona a w środku zgrubiała; rzadko jest gałęzista, a na szczycie zakończona wieńcem liści, z pomiędzy których kwiaty i owoce wyrastają. Wzrost jej w wysokość jest skutkiem rozwijania się pąka liściowego, będącego na wierzchołku; w grubość zaś rośnie pomnażaniem się nitek (włókien) na obwodzie.

3. Zdźbło jest to łodyga prosta, rzadko kiedy gałęzista, wewnątrz najczęściej pusta, a w pewnych odległościach, długości swojéj nabrzmiewająca *w kolanka* (geniculum, węzły), z których wyrastają liście naprzemianległe i pochwiaste. Zdźbło właściwe jest *Trawiastym* (Gramineae), n. p. *Żyto, Jęczmień, Owies, Sitowia, Cyborowe* (Cyperaceae) i t. d.

4. Łodyga podziemna (rhizoma, Wurzelstock, unterirdishe Stamm). Gdy łodyga pojedyńcza albo gałęzista nie wznosi się nad ziemią ale pod nią się rozciąga i tam w wielu odstępach przybyszowe korzenie (adventiv Wurzeln) i pąpie wydaje, które w różnych miejscach z ziemi występują i liście wydają, pień taki zowie się łodygą podziemną (Rhizoma) jak n. p. u wielu *Trawowych* (Gramineae), *w Piwonii* (Paeonia). Łodyga podziemna ma wiele węzłów, jest pospolicie biaława atbo żółtawa, blada (bezbarwna) ponieważ żyje w ziemi bez światła, ma wiele liści łuskowatych i czasem jest na wiele łokci długą. Z niej wychodzące i nad ziemią żyjące gałęzie, okazują się jako szczególne pnie i wydają liście i kwiaty. Rośliny trwałe i bezłodygowemi zwane mają łodygi podziemne n. p. *Zawilec, Niestrętek* (Anemone nemorosa), *Piżmaczek muszkatowy* (Adoxa moschatellina) i t. d. Część tych roślin opisywana jako korzeń głowkowy jest właśnie łodygą podziemną.

5. Łodyga właściwa (kłącz) oznacza gatunek łodygi różniącéj się od czterech poprzedzających. Rośliny mające takową są daleko liczniejsze od poprzedzających. Dla łatwiejszego odróżnienia łodyg wskażemy jej odmiany pod względem: *ut-*

kania, postaci, położenia i *kierunku, pokrycia, powierzchni porastania* i *uzbrojenia.*

Co do utkania łodyga jest: *Zielna* (herbaceus), gdy jest miękka, zielona i ginie corocznie; n. p. *Ostrózka, Mak* i t. d. Takie rośliny zowią w ogólności *Ziołami* (herbae).

Półdrzewna (podkrzewna, subfruticosus) gdy w nasadzie trwała, a gałęzie i gałązki giną i odnawiają się corocznie, jak n. p. *Ruta ogrodowa* (Ruta graveolens), *Tymian ogrodowy* (Thymus vulgaris), *Szałwia ogrodowa* (Salvia officinalis). Rośliny z taką łodygą zowią *podkrzewami* (suffrutices, Stauden).

Drzewna (lignosus) gdy jest trwałą, twardą jak drewno, i utkania właściwego drzewnego, i nigdy się nie odnawia, ale co rok przyrastając w grubość i wysokość dochodzi czasem niezmiernej objętości, a ginie dopiéro wraz z życiem rośliny. Rośliny z drzewną łodygą podzielono na: *Krzewiny* (frutices, Sträucher) gdy od nasady rozgałęziając się, nie mają pąpiów łuskowatych n. p. *Wrzosy; Krzewy* (drzewinki, arbusculae) gdy się rozgałęziają od nasady i mają pąpie, n. p. *Leszczyna, Bez włoski* i t. d.; *Drzewa* (arbores) właściwe, których pień u dołu nagi, w górze się rozgałęzia jak n. p. *Dąb, Sosna* i t. d. Podział ten jest całkiem dowolny i nie istnieje w przyrodzie, która dowolnie drzewa w krzewy, a krzewy w drzewa przeobraża; a w tym względzie najsilniej wpływa jakość gleby i staranność.

Ł. pełna (c. solidus) gdy nie ma wewnątrz wydrążenia, jak w drzewach; także w Cukrownicy lekarskiej (Sacharum officinale). *Cewiowata* (fistulosus) gdy jest jednostajnie wydrążoną n. p. *w Trzcinie laskowej* (Arundo donaz) i t. d. *komorkowata* (loculosus) wewnątrz pusta, poprzedzielana przegrodami poprzecznemi, n. p. *w Dzięglu* (Angelica); *rdzenista* (moedullosus) utworzona po większej części z rdzenia; n. p. *w Bzie hebdzie* (Sambucus ebulus), *w Figach* (Ficus); *gąbczasta* (c. spongiosus) wewnątrz utkania gąbczastego, wciąga chciwie ciecze n. p. *Sitowie jeziorowe* (Scirpus lacustris); *wietka* (c. flaccidus) nie mogąc się utrzymać wzniesioną, pokłada się po ziemi *w Przetaczniku rolowym* (Veronica agrestis); *tęga* (rigidus) wyrosłszy, ciągle zostaje w swém położeniu, *w Rdeście wężowniku* (Polygonum bistorta); *giękka* (flexibiris) da się nagiąć w każdą stronę bez złamania, *w Wierzbach* (Salix). *Krucha* (fragilis) pęka się za nagięciem najmniejszem, *w Ramienicach* (Chara); *soczysta* (succulentus) utkania rzadkiego, zawierająca wewnątrz okwite ciecze; jeżeli sok który zawiera jest białawym lub żółtawym zowie się *mleczną* (lactescens); jeżeli soki są bezbarwne zowie się *mięsistą* (carnosus).

Co do postaci: *Łodyga obła* (cylindricus, teres), t. j. przeciąwszy ją prostopadle do osi (poprzecznie), przecięcie to zawsze koło przedstawia n. p. *Len* (Linum); *wpółobła* (semiteres) gdy jej przecięcie jest półkolem; *prątkowata* (rozgowata, virgatus) gdy jest cienka, prosta, długa, giękka jak cienka laseczka n. p. *Ślaz lekarski* (Althaea officinalis); *ściśniona* (spłaszczona, compressus) gdy z dwóch przeciwległych boków jest lekko spłaszczona, i daje przekrój mniej więcej podłużno-okrągły; n. p. *w Wiklinie spłaszczonej*; *obosieczna* (anceps) gdy ściśnienie jest tak wielkie, że łodyga ma dwa naprzeciwległe kąty ostre iż wyrównywa ostrzu; n. p. *w Ryjaczku obosiecznym*; *kątowata* (angulatus) ograniczona pewną liczbą ścian wklęsłych tworzących kąty. Jeżeli kąty są ostre, zowie się: *ostrokątną*, jeżeli tępe *tępokątną*. Co do liczby kątów, może ich być 3, 4, 5, 6, i wiele, stąd *trójkątną w Turzycy; czworokątna* w rodzinie *Wargowych* (Labiatae) i t. d.; *węzłowata* (nodosus), z węzłami czyli zgrubiałościami pełnemi w pewnych odległościach n. p. *w Trawiastych* i t. d.; *członkowata* (articulatus) utworzona z oddzielnych członków, końcami z sobą połączonych n. p. *Jemioła*, wiele *Goździkowych.*

Co do położenia i kierunku: *Łodyga pionowa* (verticalis, erectus) n. p. *Dzwonek kolnik* (Campanula rapunculus), i t. d.; *leżąca* (prostratus, humifusus), gdy się wcale w górę nie wznosi lecz ściele się na ziemi, nie wypuszczając korzonków n. p. *Ślaz okrąglistny* (Malva rotundifolia), *Macierzanka* (Thymus serpyllum); *ścieląca się* (płożąca się, repens), gdy rozesłana na ziemi wkorzenia się wszystkiemi punktami swej rozciągłości, n. p. *Tojeść pieniążek* (Lisymachia nummularia); *rozłogowa* (stoloniferus) z głównego kłącza wypuszcza gałązki boczne cienkie a długie, zwane *rozłogami* (stolo), które wkorzeniają się w ziemię i wydają nowe łodygi n. p. *Dąbrówka czołgająca* (Ajuga repens); *wiciowata* (flagelliformis c. sarmentosus) podobne wydaje gałązki, lecz te w dalszych

odstępach wierzchołkami zagłębiając się w ziemię wydają korzonki zwane *wiciami* (flagellum, sormentum), n. p. *Poziemka jadalna* (Fragaria vesca); *ukośna* (obliquus) rośnie ukośnie, pod kątem ostrym do poziomu, *Wyklina roczna* (Poa aunua). *podnosząca się* (ascendens) przy podstawie skrzywiona tak, że wygięcie leży na ziemi, a potem prosto się wznosi n. p. *koniczyna łąkowa* (Trifolium pratense); *zgięta* (reclinatus), jest prosta, lecz na wierzchołku nagle się zgina ku ziemi; w wielu *Porzeczkowych*; *pogięta* (tortuosus) w różnych kierunkach wielorako pokrzywiona, *w Psiance słodkogorzu* (Solanum Dulcamara) i t. d. *skręcona* (spiralis) swym kierunkiem odpowiada skrętom śruby, w wielu gatunkach *Kostowca* (Costus).

Co do podziału (składu): *Łodyga pojedyńcza* (niedzielna integer, simplex) nie mająca rozgałęzień; n. p. *Naparstnica czerwona* (Digitalis purpurea); *gałęzista* (ramosus) dzieli się na konary i gałęzie; gałęzistą może być przy nasadzie (basi ramosus) n. p. *Kolcosie pospolity* (Ulex europaeus) albo przy wierzchołku (śmigła, apice-ramosus); *dwudzielna* (dichotomus) gdy każda gałązka na dwie mniejsze się rozdziela, n. p. *Bieluń dzięd zierawa* (Datura Strammoneum); *trójdzielna* (trichotomus) gdy każda gałązka na trzy mniejsze się rozdziela n. p. *Dziwaczek ogrodowy* (Nyctago hortensis). O ułożeniu gałęzi na łodydze przy opisaniu liści mówić będziemy.

Co do pokrycia: *Łodyga liściasta* (foliatus) gdy ma liście jak u największej liczby roślin; *bezlistna* (aphyllus), nie mająca liści, tylko w ich miejscu gdzieniegdzie łuski, a gdy i tych nie ma jest nagą n. p. *Kanianka* (Cuscuta); *łuskowata* (squamosus) zamiast liści porasta dachowkowato łuskami (squamae] n. p. *w Zarazach* (Orobanchae) i t. d.; *skrzydlata* (alatus) mająca wzdłuż wyrostki błonkowate lub liściaste, spuszczające się od liści; n. p. *Żywokost lekarski* (Symphytum officinale) *Dziewanna wielka* (Verbascum Thapsus); *pochewkowata* (vaginatus) zamiast liści w pewnych odległościach ma pochwy- n. p. *w Solirogu* (Salicornia) i *Kazuarze* (Casuarina).

Co do powierzchni: *Łodyga równa* (laevis) nie mająca żadnych nierówności wyniosłych i wklęsłych, *w Kamelii* (Camelia); *gładka* (glaber) nie mająca żadnych włosków, n. p. *Barwinek* (Vinca major); *oprószona* (opylona, pulverulentus) pokryta gatunkiem proszku, który roślina wydziela n. p. *Pierwiosnka mączasta* (Primula farinosa); *modra* (glaucus) gdy warstewka pyłku jest cieniuchna i łatwo się da zetrzeć, n. p. *w Kapuście* (Brassica) i wielu *Goździkach* (Dianthus) i t. d. Ta cienka warstwa jest materyą woskową, wydzielaną przez liście, które od wilgoci chroni; dla tego liść taki, w wodę włożony, bynajmniej się nie zmoczy; *kropkowana* (punctatus) gdy ma kropki mniej więcej wydatne i liczne; n. p. *Ruta* (Ruta graveolens). Kropki te są małymi gruczołkami pęcherzykowatymi, napełnionymi olejem lotnym; *plamista* (maculatus) gdy ma różnokolorowe plamy, zwykle na tle zieloném; n. p. *Storczyk* (Orchis) i *Pietrasznik plamisty* (Conium maculatum); *chropawa* (scaber, asper) w dotknięciu z powierzchnią nierówną, niewpadającą w oko, co pochodzi od bardzo małych i krótkich włosków; n. p. *w Nawrocie polnym* (Lithospermum arvense); *brodawkowata* (verrucosus) gdy ma na sobie małe narostki, brodawkami zwane; *korkowata* (suberosus) gdy kora łodygi jest rzadka i sprężysta, natury korkowej, n. p. *w Dębie korkowym* (Quercus suber); *popękana* (rimosus) mająca szpary głębokie i nierówne; n. p. *Dąb* i wiele drzew innych; *krésowana* (striatus) jeżeli ma wzdłuż idące, wąziutkie i płytkie wklęsłości równoodległe od siebie, n. p. *w Szczawiu kwaśnym* (Rumex acetosa); *bruzdowata* (sulcatus) gdy ma podłużne mniej więcej głębokie bruzdy, n. p. *Szaleń jadowity* (Cicuta virosa).

Co do pokrycia (porastania): *Łodyga omszona* (pubens) gdy pokryta miękkimi, cieniuchnymi włosami; n. p. *Naparstnica czerwona* (Digitalis purpurea); *włosista* (pilosus), okryta z rzadka włosami miękkimi, a długimi i nie tak licznymi n. p. *Jaskier ostry* (Ranunculus acris), *Rzep Rzepik* (Agrimonia Eupatorium); *kosmata* (villosus) gdy włosy są miękkie, długie i gęste, *w Śniedku najmniejszym* (Ornithogalum minimum); *wełnista* (lanatus) pokryta długimi, poskręcanymi włoskami podobnymi nieco do wełny; n. p. *w Bezzębie wełnistym* (Ballota lanata); *bawełnista* (gossypinus) podobna do wełnistej, ale włosy jej w dotknięciu miększe i czysto białe, *w Jastrzębcu wełnistym* (Hieracium eriophorum); *jedwabista* (sericeus) gdy włoskie długie, miękkie, błyszczące i niepokręcone n. p. *Przywrotnik* (Alchemilla); *kutnerowata* (tomentosus) włosy ma gęste, zbito-poplątane, tak że ani ich, ani po-

wierzchni kłącza rozróżnić nie podobna, *Dziewanna wielka* (Verbascum Thapsus); *rzęsowata* (ciliatus) gdy włoski ułożone w rzędy czyli linije regularne n. p. *Kurzyślad czerwony* (Angallis phoenicea); *szczotkowata* (hispidus) najeżona włosami długimi, ostrymi, mającymi podstawę gruczołkowatą n. p. *Zmijowiec pospolity* (Echium vulgare).

Co do uzbrojenia: *Łodyga ciernista* (spinosus), mająca ciernie; n. p. *w Tarni* (Prunus spinosa) i t. d.; *kolczysta* (aculeatus) najeżona kolcami, n. p. *Róża* (Rosa); *bezbronna* (inermis) gdy niema ani kolców, ani cierni.

Budowa łodyg roślin dwuliściennych (Dicotyledones). Dla poznania budowy łodyg roślin dwuliściennych wezmiemy za wzór pień drzewa.

Przeciąwszy pień prostopadle do osi drzewa, spostrzeżemy, że się składa z następujących trzech głównych pokładów; te są: *a) pokład korowy*; *b) drzewny*; *c) rdzeniowy*.

a) **Pokład korowy**. Pokład korowy składa się *z naskórka*, czyli zewnętrznej błonki, okrywającej wszystkie części rośliny; *z pokrycia zielnego*, *słojów korowych* i *łyka*. Naskórek jest to błonka cienka, przeźroczysta, złożona z komórek różnego kształtu, mająca na sobie wiele małych *dziurek* (pores). Najłatwiej go rozpoznać na młodych łodygach, od których łatwo się da oddzielić; z czasem, gdy objętość pnia wzrasta, rozrywa się i łupie; niekiedy oddziela się znacznymi płatkami, jak n. p. na *Brzozie*; na młodej łodydze łatwo się odradza, a zgnilizna nie działa nań widocznie. Kolor naskórka pochodzi od zafarbowania tkanki do której przylega. Naskórek jest więc błonką komorkowatą, zupełnie oddzielną. Powierzchnia naskórka przedstawia niekiedy plamki podłużne, w kierunku długości na małych łodygach, a poprzecznym- na gałęziach starszych, które De Candolle *soczewkami* (lenticulles) nazwał. Jednoliścienne i bezliścienne nie mają takowych; a w wielu dwuliściennych także ich nie ma. Z tych soczewek wychodzą korzenie powietrzne, n. p. *w Fiołkach*, i te które powstają gdy gałązkę w ziemię wsadzimy. Dziurki korowe, zdają się być przeznaczone do wyziewania kwasorodu; albowiem korony nie mające takowych nie wydzielają kwasorodu (De Candolle).

Okrycie zielne (Miękisz). Pod naskórkiem jest warstewka tkanki komorkowatej, łącząca go ze słojami korowymi, którą

Mirbel *okryciem zielnem* (Miękisz, parenchyma) nazywa. Wmłodych łodygach jest ono najczęściej zielone: pokrywa łodygę, gałęzie, gałązki i zajmuje przestrzeń między żyłkami liści. Organizacya jego podobna do rdzenia, a kolor jego pochodzi od małych kulek znajdujących się w ścianach komórek. W tej tkance odbywa się rozkład gazu węglowego, który roślina z powietrza wciąga; węglik zostaje wewnątrz, a kwasoród uchodzi. Okrycie zielne łatwo poznać na młodych gałązkach drzewa, zdarłszy z niego naskórek pokaże się; kolor jego zielony trwa nie długo. We dwa lub trzy lata, tkanka jego schnie i pęka; niekiedy nawet kawałkami odpada corocznie n. p. *w Jaworze*.

Słoje korowe (Strata corticalia, Rindenschichten). Pod okryciem zielnem, są cienkie listewki lub kartki jedne na drugich ułożone, połączone tkanką komorkowatą, stanowiące największą część grubości kory i nazwane *słojami korowymi*. Wielu pisarzów rozróżnia je na: zewnętrzne suchsze i z rzadszej siatki złożone, a te zowią *właściwymi słojami korowymi* i na drugie, leżące pod pierwszymi, a te zowią *łykiem* (liber Bast), które jest miększe od innych części, służy do wznoszenia się soku i jest głównym organem pnia. Słoje korowe składają się z mnóstwa warstw na sobie ułożonych, które, gdy je rozwiniemy, przedstawią nam tkankę nakształt płóciennej. Warstewki łyka utworzone są z siatki naczynnej, której przestwory, zajęte są tkanką komórkową; z wiekiem łyko grubieje, a przez gnojenie da się wygodnie oddzielić.

b) **Pokład drzewny**. *Twardziel* (drewno, duramen). *Biel* (alburnum, Splint). Warstwy drzewne, zewnętrzne, przylegające do łyka stanowią *biel*, który nie jest organem osobnym. Jest on drzewem, ale młodem, nie mającem jeszcze tej twardości, której z czasem nabiera. Dla tego też biel taką samą budowę jak drewno przedstawia; jednakże utkanie jego jest z włókien słabszych więcej oddalonych od siebie i barwę ma w ogólności jaśniejszą. Wielka jest różnica w kolorze drewna właściwego i bielu w drzewach twardych, zbitych, a szczególnie ciemniejszych n. p. *w Gwajaku*, *Hebanie*, *Kampeszu*, drewno jest czarne, albo ciemno-różowe; zaś *biel* jest całkiem jasny; w drzewach zaś białych różnica koloru drewna i bielu jest nieznaczna. Duhamel dowiódł, że biel w drewno się zamienia, następującym sposobem: Przeciągnął nić śrebrną przez warstwę bielu, a końce

jej wyprowadził na zewnątrz i związał. Uciąwszy gałęź w kilka lat później, nitkę przeciągnioną przez biel znalazł w drewnie; oczywista więc, że biel stał się drewnem.

Za życia rośliny, tworzy się corocznie warstwa bielu i warstwa twardzieli; biel (warstwa wnętrzna bielu) staje się drewnem w miarę jak zewnątrz nowa warstwa powstaje; takim więc sposobem przybywa corocznie nowy słój spółśrodkowy do tych słojów, które już powstały i daje początek tak zwanym *pierścieniom drzewnym* (annuli lignei, Holzringe). Drewno jest najtwardsze, lecz twardość ta nie jest we wszystkich słojach jednakowa. W utkaniu każdego *pierścienia* dwojaka jest odmiana; warstewki jego wnętrzne złożone są z cewek obszerniejszych i wietszych, niżeli zewnętrzne. Grubość pierścieni w tej samej roślinie jest ta sama.

W pokładzie drzewnym rozróżniamy przeto trzy warstwy: *Biel, twardziel* i *cewę rdzeniową. Cewa rdzeniowa* (canalis medullaris) jest kanałem, który zajmuje środek łodygi i zawiera w sobie rdzeń. Ściany tego kanału utworzone są z naczyń bardzo długich, równoległych i podłużnie ułożonych. Kształt cewy rdzeniowej nie jest ten sam we wszystkich roślinach; często bywa zaokrąglona, niekiedy ellyptyczna, ściśniona o trzech, cztérech, pięciu lub więcéj kątach. Ten kształt i wymiar cewy rdzeniowej, raz utworzonej, nie zmienia się; jest więc stały przez całe życie rośliny. Wpośród pierścieni twardzieli i bielu, biegną tu i owdzie w kierunku promienistym *promienie rdzeniowe* (radii medullares, Markstrahlen), które powstają ze ściśniętej tkanki miękiszu, a tworząc się corocznie w pierścieniach nowych, są niejako przedłużeniem powstałych w najpierwszym pierścieniu i służą do bezpośredniego związku między wewnętrznym, a zewnętrznym rdzeniem.

c) **Pokład rdzeniowy.** *Rdzeń* (medulla, Mark). Rdzeń jest gąbczasty, przeźroczysty, lekki, powstały z tkanki komórkowej, i zapełnia wnętrze cewy rdzeniowej. Komórki rdzenia są w ogólności bardzo regularne i łączą się z sobą tak jak tkanka komórkowa innych części. Niekiedy, szczególnie w młodych gałązkach roślin zielnych, tkanka rdzenia mieści płyny i zielone kulki, jak to widzimy, przełamawszy n. p. gałązkę pędu rocznego *w Bzie* lub *Róży;* lecz z czasem zostaje tylko tkanka przezroczysta, mniej więcej sucha, gąbczasta. Stąd wynika, że rdzeń zajmuje początkowo większą część gałązek, a przy powstawaniu pierwszej warstwy drzewnej doznaje ściśnienia na czas niejaki; to ściśnienie już w pierwszym roku ginie, a rdzeń wraca do swej objętości, a przez rozciąganie się jego tkanki, w roku trzecim lub czwartym przychodzi do tego wymiaru, jaki ma mieć przez całe życie. W niektórych roślinach, w miarę rozrastania się łodygi, kanał rdzeniowy w części się wypróżnia, niekiedy cały rdzeń niknie, a łodyga staje się wydrążoną i piszczałkowatą jak n. p. w wielkiej liczbie *Baldaszkowych.* Czasem rdzeń nie ginie zupełnie, ale w tkance rdzeniowej powstają wydrążenia przedzielone od siebie krążkami rdzenia, albo też rdzeń osiada na wewnętrznej ścianie rurki rdzeniowej. *De Candolle i Dutrochet* uważają w pniu dwa główne pokłady: *korowy* - powstały *z łyka, kory* i *warstwy zielnéj*; drugi *środkowy,* składający się: *z bielu, drzewa* i *rdzenia;* a jako linie graniczną uważają zetknięcie się wnętrznej powierzchni łyka z zewnętrzną bielu. Od tej granicznej linii w kierunkach przeciwnych postępując, warstwa łyka odpowiada bielowi, warstwa kory-drzewu, zaś warstwa zielna, którą nazwali *rdzeniem zewnętrznym* (medulla externa) odpowiada rdzeniowi.

Budowa łodyg roślin jednoliściennych (Moncotyledones). *Trzon* (stipes, Stock, Strunk) jest łodygą palm i w ogólności wszystkich jednoliściennych drzewiastych, a różni się całkiem od pnia dwuliściennych. Łodyga jednoliściennych jest obła, wyniośléjsza jak dwuliściennych i rzadko się dzieli na gałęzie. Przeciąwszy palmę poprzecznie, pokaże się że rdzeń zajmuje całą grubość trzonu; a drewno w podłużne wiązki ułożone, rozrzucone jest w śród utworu rdzeniowego. Kora nie zawsze się na niém znajduje, a jeżeli jest, to tak mało się różni od innych części trzonu, że przypuścić można, iż te nie są pokryte korą. Kora ta jest błonką delikatną niemającą słojów korowych tak widocznych jak w dwuliściennych, w których część najtwardsza (słoje drzewne) znajduje się najbliżej środka pnia; przeciwnie u jednoliściennych słoje drzewne są najbliżej obwodu trzonu i najmocniej zbite. U dwuliściennych słoje dawniejsze są więc w środku, u jednoliściennych przy obwodzie. Trzon jednoliściennych jest pojedynczy, walcowaty, nie mający jak pień, n. p. *Dębów*, słojów drzewnych wcho-

dzących jedne w drugie i regularnie rozłożonych w koło kanału środkowego, rdzeniowego; lecz rdzeń stanowi w pewnym względzie całą grubość trzonu, a włókna drzewne nie są z sobą połączone i zbliżone, ale wiązki ich porozrzucane wśród gąbczastego rdzenia.

Organizacya łodygi Paproci drzewnych. Wewnętrzna organizacya niektórych gatunków Paproci pod-zwrotnikowych zbliża się bardzo do trzonu drzew jednoliściennych. Organizacya ta jest tkanką komorkowatą, w wnętrzu której są naczynia, napełnione często ubarwionemi sokami i połączone w wiązki; poprzeczne przecięcie tych łodyg okazuje brunatne plamy rozlicznych kształtów, już to regularnych, już innych szczególnych, jak w podziemnéj łodydze *Orlicy zwyczajnej* (Pteris aquilina). Łodygi tych Paproci rosną tak samo jak drzew jednoliściennych; t. j. część najtwardsza jest przy obwodzie.

Organizacya korzenia. Poznawszy budowę łodyg, łatwo poznamy budowę korzeni. W ogólności korzenie podobnie są zbudowane jak łodygi. W drzewach dwuliściennych przecięcie poprzeczne korzenia przedstawia spółśrodkowe słoje drzewne, kołowo ułożone i w siebie wchodzące. W znacznej liczbie roślin znajdujemy kanał rdzeniowy przedłużający się bez przerwy nawet i w korzeniu. Przeciąwszy wzdłuż łodygę i korzeń n. p. młodego *Kasztana rocznego* lub *dwuletniego*, zobaczymy, że rdzeniowy kanał łodygi ciągnie się do najniższej części korzenia; lecz kanał ten w krótce się tak zmniejsza z postępem roślenia, że go nieznachodzimy w roślinach dorosłych, w których był początkowo. Nieobecność kanału rdzeniowego w korzeniu nie jest przeto głównym anatomicznym charakterem odróżniającym łodygę od korzenia; ponieważ kanał rdzeniowy znajduje się prawie zawsze w korzonku ziarna wschodzącego, często i w korzeniu wielu roślin, w późniejszym nawet czasie po ich zejściu. Korzenie pionowe nigdy nie mają rdzenia w swych rozgałęzieniach. Łodyga rozrasta się w wysokość wszystkiemi punktami swej rozciągłości, korzenie przedłużają się tylko swoimi ostatecznymi końcami.

Dowodzą to doświadczenia *Duhamela*. Zrobiwszy na łodydze młodej, rozwijającej się, znaki w pewnéj odległości n. p. na cal, przekonamy się, że po upływie czasu dłuższego, oddalenie tychże znaków jest większe niżeli było z początku; uczyniwszy toż samo na korzeniu, oddalenie tych znaków, nawet po dokonanym wzroście zostaje niezmienne. Okoliczność ta dowodzi, że przedłużenie się korzenia w samém zakończeniu się odbywa.

Cztery epoki życia roślin.

1. Epoka: *Rostkowanie.* W tej epoce nasienie w ziemi będące, wciąga wilgoć, rozpoczyna samodzielne życie, zagłębia korzonek w ziemię, rozwija pierwotne listki i pierwszy pączek (gemma, knospe), z którego z czasem stopniowo nowe liście i młoda łodyga powstają.

2. Epoka: *Tworzenie się gałęzi i liści.* Roślina wydaje nowe pączki, nowe liście i gałęzie, rozwija się i wzrasta z każdą chwilą. W naszym klimacie epoka ta trwa przez całą wiosnę do połowy lata.

3. Epoka: *Kwitnienie i owocowanie.* Następnją dopiero po zupełném udoskonaleniu się rośliny; w tenczas pączki liściowe przestają działać, a wszystkie soki obracają się na utworzenie kwiatu i owocu. W naszym klimacie epoka ta zaczyna się późno w lecie i trwa do jesieni.

4. Epoka: *Śmierć roślin.* Ta następuje dopiero po dokonaném utworzeniu owoców; organa, tkanka komórkowa i układ naczyniowy przestają działać, twardnieją i drzewieją, nie wciągają soków i zwolna usychają.

U roślin rocznych śmierć zaraz w późnej jesieni następuje, a nasiona wyrzucone utrzymują dalsze pokolenie. U roślin dwuletnich, pierwszy rok upływa na rostkowaniu i ulistnieniu i dopiéro w następującej wiośnie i lecie, rośliny te kwitną i owocują, a w późnej jesieni umierają n. p. *Pszenica ozima* (Winterwaitzen).

W trwałych ziołach i drzewach druga epoka ulistnienia i ugałęzienia odnawia się rokrocznie z nową siłą, przez nieoznaczoną liczbę lat. Gałęzie ich kwitną corocznie, a po odpadnięciu owocu, gałązka kwiatowa tylko stopniowo ginie; podobnież u roślin trwałych liście odpadają i umierają corocznie; ta śmierć liści, którą z odpadaniem owocu porównać można, następuje u nas w późnej jesieni i odbywa się tylko w zimnym i umiarkowanym klimacie, w których zima przerywa ciepło. Tymczasem w Indyach i południowej Ameryce, wszystkie drzewa i krzewy bez przerwy rozwijają nowe liście, kwitną i owo-

cują, a tylko miejscami, w najgorętszej porze, z przyczyny wielkiego upału i posuszy, na krótki czas liscie tracą.

Wiek roślin. W tym względzie zachodzą wielkie różnice. Niektóre Grzyby (Pilze, Fungi) żyją tylko parę dni; tymczasem wiele Mchów i Porostów (Flechten) chociaż są małe, dziesięć lat przetrwać mogą. Jedno- i dwuletnie zioła żyją przez jedno lub dwa lata. Krzewiny od 10—30—40 lat; nakoniec życie drzew jest nieoznaczone i trwa często kilkaset lat. U nas n. p. *Wierzba* i *Jodła* przeżywają się w przeciągu 50—60 i zaczynają butwieć; tymczasem *Dąb* przeżyje 500, a *Cis* 800—1000 lat. Cedry Libanu, z których tylko jeszcze kilka istnieje, bez wątpienia przeszło 2000 lat liczą. Odwieczne drzewa *Figowe* (Ficus Syccomorus) znachodzą się w Indyach i w Egypcie, równie też i lasy drzew figowych w Indyach wschodnich. Do trzydziesto wiekowych olbrzymów roślinnych należą *Boabab* (Adansonia digitata) w gorących płaszczyznach nad Senegalem w Afryce.

Wielkość roślin. Wielkość roślin jest całkiem niezawisła od ich wieku, albowiem są rośliny małe, które dziesiątki lat (Mchy), i znów wysokorosłe, które krótki czas żyją. Pod względem wielkości rozróżniamy rośliny na:

a) mikroskopiczne, które tylko za pomocą szkła powiększającego widzieć można n. p. wiele Grzybów.

b) całkiem małe, których wielkość od 2—5 cali wynosi, n. p. wszystkie *Mchy*, *Wodorosty* wiele roślin alpejskich.

c) zwyczajnie wielkie, wysokie od 1—4 stóp.

d) krzewy, które są trwałe mają drzewną łodygę i gałęzie, i dorastają od 5—10—20 stóp; n. p. *Bez* (Sambucus, Hollunder).

e) Drzewa, których zwykła wysokość sięga od 40—50 stóp; jak n. p. u nas *Buk*, *Lipa*; tymczasem drzewa w gorących krajach jak w Brazylii, Indyi, na wyspach Moluckich, zwykle od 100—200 stóp są wysokie i stosunkowej grubości nabywają.

f) Rośliny 300 stóp wysokie o cienkim pniu, znachodzą się często w krajach zwrotnikowych południowej Ameryki.

g) Rośliny wodne w morzach zimnych południowej półkuli bywają często na 500 stóp długie n. p. gatunek Macrocystis.

Nakoniec co do wzrostu, wiemy że sztuka i jakość ziemi wywierają potężny wpływ na wielkość i rozwijanie się roślin; jakoż przekonamy się o tém, gdy jednogatunkowe rośliny na ziemi żyźnej i uprawionej żyjące, porównamy z temi, które rosną na gruncie jałowym. (*)

O cieple roślinném (calor vegetabilis, Pflanzenwärme). Rośliny, równie jak zwierzęta, mają swoje właściwe ciepło, chociaż takowe jest nieznaczne i zaledwó się różni od ciepłostanu powietrza. Dla tego rośliny bardzo łatwo zamarzają, a szczególnie te, które pochodzą z cieplejszego klimatu, albowiem ich ciepło wewnętrzne nie jest dostateczne do ich utrzymania samoistnego. Wczasie silnego i szybkiego wzrastania i w pewnych krajach ciepło właściwe roślinom objawia się tak dotykalnie, że je termomentrem (ciepłomierzem) oznaczyć można; i tak n. p. ciepło w częściach kwiatowych roślin *Obrazkowatych* (Aroideae) żyjących w gorącym klimacie, dochodzi do 30 stopni. Jedyna w naszym kraju żyjąca i do tej rodziny należąca roślina (Arum maculatum) pokazuje w czasie kwitnienienia ciepło przewyższające ciepłostan atmosfery od 8—10 stopni. Oprócz rodziny Obrazkowych spostrzeżono także ciepło *w Tykwie* (Cucurbita), *Trąbce korzeniącej się* (Bignonia radicans), *w Tuberozie* (Polyanthes tuberosa) i wiele innych.

O zjawiskach światła w roślinach. Oprócz ciepła zwykło się jawić w roślinach także i światło (lux vegetabilis). Już od 100 lat znana jest właściwość kwiatów *Nasturcyi* (Tropaeolum), że podczas ciemnych wieczorów, po dniach gorących, nocne światło wydają. Podobną własność posiadają kwiaty mające koronę barwy pomarańczowej n. p. *Słoneczniki*, *Goździki*. *Podskórniki* (Rizomorpha, gatunek Grzybów), które żyją w ciemnych jaskiniach i pod korą starych Sosen, przyświecają prawie zawsze w wierzchołku swoich gałęzi. Te zjawiska roślin są uwagi godne, chociaż jeszcze po dziś dzień dostatecznie nie wyjaśnione.

O kierunku roślin. Roślina ma dwa przeciwne kierunki t. j. korzeń dąży ku środkowi ziemi i w niéj się zagłębia, gdy tymczasem łodyga z ulistnieniem zawsze do światła zmierza. Chociaż korzeń z ziemi wydobędziemy, jednak wyda nowe pod-

(*) O warunkach życia roślin zobacz XXXIV odczyt.

rzędne korzenie i zapuści je w ziemię. Jeżeli gałęź nagniemy i do ziemi nachylemy, wszystkie nowe gałązki znów do słońca się zwrócą. Ten biegunowy (polarny) kierunek, właściwy jest wszystkim roślinom, i pierwotną ich właściwością. Można się o tem przekonać nawet w nasionach, albowiem jakiekolwiek ziarnu w ziemi nadamy położenie, zawsze korzonek jego do środka ziemi t. j. na dół, a piórko od środka ziemi t. j. w górę dążyć będą. — Dowodzą to liczne doświadczenia.

ODCZYT XXXVII.

Treść.

O pąpiach. Pąpie właściwe. Oczka. Cebule. Główki. Cebulki. Liście. Ogonek liścia. Nerwy, żyły. Liść pojedyńczy. Rozłożenie liści. Kierunek. Postać. Wcięcia przy osadzie. Wierzchołek. Kąty obwodu. Powierzchnia, barwa. Osada. Ogonek liściowy. Liście złożone. Budowa. Czynności liści. Naskórek. Wssysanie. Rozkład gazu węglowego. Oddychanie. Wydzielanie. Drażliwość. Działanie trucizn na rośliny. Odpadanie liści. Przylistki (przysadki liściowe). Wąsy. Ciernie. Kolce.

O pąpiach właściwych (Gemmae, Knospe). Pąpie są organami, których przeznaczeniem jest uwiecznić byt gatunkowy roślin bez pomocy upładniania. Powszechnie są utworzone z łusek dachowkowato zachodzących na siebie, zawierają wewnątrz zawiązki łodyg, gałązek, liści i organów rodzajnych; różne są co do postaci, przyrody i wejrzenia. Wyrastają zawsze na gałęziach, w kątach liści, albo na wierzchołku gałązek; są jajowate, stożkowate lub zaokrąglone; w klimacie umiarkowanym powleczone są lepkim i żywicznym płynem, a wewnątrz okryte delikatnymi włoskami dla ochrony organów w pąpiach zawartych od zimna; pąpie roślin strefy gorącej i w szklarniach chowanych nie mają takiego pokrycia. Pąpie pokazują się z początkiem lata wczasie roślenia (wegetacyi) najsilniejszego; w jesieni wzrastają nieco, i w tym stanie przez zimę pozostają. Z wiosny rozszerzają się i nabrzmiewają, łuski się otwierają, a organa w pąpiach zamknięte na jaw wychodzą. Stósownie do miejsca, w którém wyrastają, rozróżniamy pąpie na *kątowe* (g. axillares) czyli *boczne* (g. laterales) i *końcowe* (g. terminales) czyli *wierzchołkowe* (verticales); oba te rodzaje mogą się znachodzić pojedyńczo lub spólnie na jednej roślinie. Pąpie rozrzucone, przypadkowymi zwane, wydają nawet latorostki, które ogrodnicy *wilkami* nazywają, z powodu że żyjąc sokami pożywczymi rośliny, niedozwalają jej rozrastać się należycie. Naostatek pąpie są albo *nagie* (gemma nuda) albo *łuskowate* (g. squamosa); pierwsze nie mają łusk zewnątrz i takie są u największej liczby roślin zielnych, drugie okryte są łuskami, jak u drzew naszego podniebia.

Stosownie do przyrody pąpie mogą być:

1. Liściaste (g. foliaceae) których łuski są liściami nierozwiniętymi, które jednak często rozwijać się mogą n. p. *w Wilczém Łyku* (Daphne Mezereum).

2. Ogonkowate (petiolaceae) gdy ich łuski trwałe podstawy ogonków liściowych stanowią n. p. *Orzech włoski* (Juglans regia).

3. Przysadkowate (stipulaceae) gdy przysadki liściowe łącząc się z sobą otaczają pączek, n. p. *w Grabie* (Carpinus sylvestris) i t. d.

4. Podporowe (fulcraceae), gdy utworzone z ogonków liściowych mających przysadki n. p. *w Śliwach.*

Stósownie do części, które w sobie zawierają, pąpie są: *kwiatowe, liściowe* i *mięszane.*

1. Pąp kwiatowy, owocowy (florifera, fructifera) zawiera jeden albo więcej kwiatów bez liści; jest on dosyć gruby, jajowaty; n. p. na *Gruszach, Jabłoniach.*

2. Pąp liściowy (foliifera) zawiera tylko liście, jak pąp wierzchołka łodygi *Wilczego Łyka.*

3. Pąp mięszany (foliiflorifera) zawiera kwiaty i liście, jak n. p. *Bez włoski.* Pączki na kwiat są stożkowate, zgrubiałe; pąpie mające liście, są cienkie, przedłużone, ostro zakończone.

Oczka (turio, Triebe, Sprösslinge, soboles, Wurzelsprossen). Pąp podziemny roślin trwałych, wydający corocznie nowe łodygi zowie się *oczkiem;* n. p. *w Szparagu, Chmielu.* Różnica między pąpiem właściwym a oczkiem jest ta, że oczko tworzy się stale na korzeniu trwałym, albo łodydze podziemnej t. j. ma początek pod ziemią, a pąp powstaje zawsze na części wystawionej na powietrze i światło. Oczka nie należy

brać za *wić* (stolo, flagellum, sormentum, Sprosse, Ausläufter) która wychodzi z korzenia łodygi wzniesionej, i jest łodygą leżącą, (rozłogową) liścionośną, która z dolnej części, gdzie dotyka ziemi, wypuszcza korzenie i jedną albo więcej nowych roślin wydaje, jak n. p. *w Dąbrówce czołgającej się* (Ajuga reptans).

Cebule (bulbus, Zwiebel). Cebula jest gatunkiem pąpia właściwego u pewnych roślin trwałych szczególnie jednoliściennych. Istotną jej część stanowi gatunek talerzyka spłaszczonego, zwanego *piętką* (lecus, Teller) i zajmującego zawsze wnętrze i spód cebuli, do tego talerza przymocowane są mięsiste łuski zewnątrz cebulę tworzące, a wewnątrz mające zawiązki na głąbik i liście. Łuski są tem grubsze, soczystsze i mięsistsze, im głębiej wewnątrz cebuli leżą; wierzchnie zaś są suche, cienkie.

Łuski są albo z jednej sztuki i zachodzą słojowato na siebie, to jest każda łuska otacza całą powierzchnią cebuli jak n. p. *Cebula zwyczajna* (Allium Cepa) i t. d. i takie cebule zowią się *słojowatemi* (b. tunicati); albo też łuski są wolne i zachodzą dachówkowato, a takie cebule zowią *łuskowatemi* (b. squamosi) n. p. *Lilia biała* (Lilium candidum). Jeżeli łuski słojowate cebuli są ściśnione i połączone tak, że je odróżnić niemożna, i cebula zdaje się złożona z utworu zsiadłego, jednorodnego, wówczas nazywa się *zsiadłą* (b. solidus) n. p. *Szafran* (Crocus sativus), *Zimowit* (Colchicum autumnale) i t. d.

Cebula może być albo *pojedyńcza*, gdy tworzy jedno ciało, n. p. *w Tulipanie* i t. d. albo *złożona*, gdy pod jedném pokryciem wiele cebul połączonych się znajduje, n. p. *w Czosnku pospolitym* (Allium sativum).

Cebule jako pąpie niektórych roślin trwałych, powinny się odradzać corocznie, jednakże to nie odbywa się jednakowo we wszystkich gatunkach. Czasem cebule powstają w środku dawniejszych (zwyczajna Cebula); w innych powstają one z części bocznej substancyi dawnych cebul; albo obok dawniejszych albo na wierzchu, albo pod spodem dawnéj. Z czasem wierzchnie łuski cieńczeją, marszczą się i zupełnie zasychają; można więc wnieść, że dostarczają młodej łodydze wytworów (matières) potrzebnych do jej wzrostu.

O główkach (Bulwy, tubercula, Knollen). Główki są pąpiami podziemnymi, albo raczej łodygami bardzo krótkiemi i mięsistemi niektórych roślin trwałych. Główki są albo *pojedyńcze*, i wydają tylko jedną łodygę n. p. *Storczyk*, albo *liczne* t. j. wiele razem połączonych, z których każda wypuszcza łodygę (Łomikamień ziarnisty); albo *złożone* gdy z jednej główki pojedyńczej wychodzi wiele łodyg (Ziemniaki). Główki lub cebulki zsiadłe u Storczyków są niekiedy jajowate, kuliste i całkiem zsiadłe. Korzeń do których te główki należą zowie się *parzystym* (r. testiculata); jedna z główek jest mniejsza, nieco pomarszczona i w części zniszczona; z tej wychodzi rozwinięta już łodyga; druga jest większa i zdrowsza, ta zawiera pąp z którego wyrasta łodyga w następnym roku.

W innych gatunkach Storczyków, główki podzielone są prawie do połowy wielkości na kilka części i te zowią *dłoniastemi* (palmata); jeżeli zaś przedziały są głębsze i ciągną się do osady główek, główki takie są *palczaste* (digitata, Trzylistnik biały, Satyrium albidum).

O cebulkach (bulbili, Zwiebelchen). Są gatunkiem małych pąpiów zsiadłych albo łuskowatych, na różnych częściach łodygi, z których każdy z osobna rozrastać się może; t. j. oddzielony od rośliny, wydaje roślinę całkiem podobną do tej, od której pochodzi. Rośliny z takiemi pąpiami zowią się *żyworodnemi* (plantae viviparae).

Cebulki powstają albo w kątach liści n. p. *Lilia żółta* (Lilium bulbiferum), albo rozwijają się w miejscu kwiatów. Co do przyrody cebulki podobne są do cebul właściwych, i są już to *łuskowate*, już też zsiadłe i zbite. Jako szczególny gatunek cebulek uważać trzeba małe ciałka, zwane nasionami, a rozwijające się w różnych częściach roślin *bezpłciowych* (agamae) n. p. *Paprocie*, *Włoczęgi* (Lycopodiaceae), *Mchy*, *Porosty*. W cebulkach, a szczególnie w zawiązkach roślin bezpłciowych, nie ma zarodka, ani śladu korzonka, liścieniów i piórka; części te powstają dopiero w czasie wschodzenia; dla tego nie można je uważać za prawdziwe nasiona. Ziarno zaś zawiera zarodek, składający się z korzonka t. j. zawiązka korzenia, z piórka mającego wydać łodygę i liście, i z liścieniów zarodkowych.

Grudki (lenticellae) są to maleńkie, na powierzchni wielu młodych kor, drzew i krzewów rozpierzchłe wydatności i są pąpkami korzenio-dajnymi. Wetknięta w wodę gałęź n. p. *Wierzby płaczącéj* (Salix Babylonica) wypuści z każdej grudki korzonek.

O Liściach (Folia, Blatt). Lisć jest to narzędzie roślinne wypłaszczone błoniasto, pospolicie zielonéj barwy, osadzone bądź na łodydze, lub gałęziach, lub na szyi korzenia, służące do odżywiania rośliny. Liść przed rozwinięciem rozmaicie jest ułożony w pąpiu (gemma); stan ten zowią *przedlistnieniem* (praefoliatio, vernatio). Liście po zupełném rozwinięciu stanowią *ulistnienie* (foliatio) rośliny. Ułożenie liści w pąpiach może służyć jako charakter do porządkowania rodzajów w rodziny naturalne.

Główne odmiany ułożenia liści w pąpiu są: *Przedlistnienie stulone w podłuż* (conduplicativa) jedna połowa na drugiej po nerwie głównym tak, że część liści boczna lewa leży na prawej, a brzegi schodzą się z sobą; n. p. *Cybusznik* (Philadelphis coronarius); *p. stulone z góry na dół* (fałdowate, replicativa) kilka razy na sobie w poprzeczne fałdy n. p. *Tojad Mordownik* (Aconitum Napellus); *p. wachlarzowate* (plicativa) gdy przedstawiają fałdy jak w wachlarzu n. p. *Agrest, Gruszki* i t. d.; *p. zwinięte* (skręcone około siebie) w kształcie linii spiralnej n. p. w niektórych *Figach, Morelach* i t. d.; Brzegi liści są czasem *odwinione na zewnątrz* n. p. *w Rozmarynie; p. odwinione na wewnątrz* n. p. *w Topoli, Gruszce; p. ślimakowate* (circinata), zwinięte w kształcie trąbki, n. p. *w Paprociach* (Filices).

Jeżeli wiązki cewkowe zaraz po wyjściu z łodygi rozgałęziają się w blaszkę i tworzą liść bez żadnej szczególnej podpory, liść taki zowie się *bezogonkowym* (fol. sessile) n. p. *w Maku*. Jeżeli przeciwnie wiązka ta się przedłuża nim utworzy błonę, przedłużenie to zowie się *ogonkiem liściowym* (petiolus), a liść taki *ogonkowatym* (fol. petiolatum); n. p. *w Lipie, Kasztanie* i t. d. *Ogonek* jest więc częścią między łodygą, a blaszką liścia.

Dwie są przeto części w liściach do uważania: *ogonek* i *blaszka* (limbe). Część łącząca liść z łodygą zowie się jego *nasadą* (base); koniec przeciwległy *wierzchołkiem* (sommet); linia określająca powierzchnią *obwodem* (periphérie, brzeg, krajec). *Blaszka* czyli część środkowa liścia ma dwie powierzchnie: *dolną* i *górną*. *Dolna* zwrócona jest do ziemi, *górna* do światła. *Górna* jest pospolicie gładka, zieleńsza, okryta błonką więcej przylegającą i mająca mniej dziurek korowych; *dolna* jest jaśniejsza, okryta często puchem lub włosami, błonką nie tak ściśle przystającą i ma mnóstwo małych otworów. Tą to powierzchnią dolną liście wciągają różne płyny wychodzące z ziemi lub pomięszane z atmosferą.

Nerwy. Powierzchnia (pagina) dolna przedstawia jeszcze mnóstwo wystających (wypukłych) przedłużeń, w różnym ciągnących się kierunku; są to rozdzielenia ogonka, które *nerwami* (nervi) nazwano.

Jeden z tych nerwów ma położenie stałe (prawie zawsze) i jest przedłużeniem ogonka w kierunku pospolicie podłużnym, środkiem w zdłuż liścia idącym. Nerw ten zowie się *żeberkiem* i rozgałęzia się na prawo i lewo.

Żyły. Właściwymi nerwami zowią wydatności bardzo znacznie wystające; wydatności mniejsze zowią *żyłami* (venae); ostateczne rozgałęzienia żył, często przecinające się z sobą i stanowiące, właściwie mówiąc, siatkę liściową, zowią *żyłkami* (venulae). Nerwy te nie mają podobieństwa z zwierzęcymi oprócz nazwy. Są to wiązki naczyń *kropkowanych, szparowatych* (krésowatych) i *wężownicowatych*, powleczonych miękiszem wydłużonym (tkanką komorkowatą).

Niekiedy nerwy przedłużają się za obwód liścia i tworzą ciernie mniej więcej ostre, jak n. p. *w Ostrokrzewie zwyczajnym* (Ilex aquifolium). Rozłożenie nerwów jest ważniejsze, albowiem posłużyć może jako znamię pewnych działów roślin. U największej liczby jednoliściennych roślin nerwy są prawie zawsze pojedyńcze, mało gałęziące się, często równoległe n. p. w rodzinach *Obrazkowych* (Aroideae) i *Szparagów* (Asparagineae); w dwuliściennych mogą być podobnie ułożone, ale najczęściej są rozgałęzione i poprzecinane z sobą. Niektórzy odróżniają nerwy od żeber. Do pierwszych odnoszą rozgałęziające się poplątano, do drugich leżące równolegle, jak chorągiewki pióra.

Liście mogą być rozmaicie przymocowane do łodygi, gałęzi, a nawet i korzenia. Jeżeli liść nie stanowi jednego ciała

z łodygą lub gałązką bezpośrednio całą swą nasadą, i przymocowany jest gatunkiem stawu, zowie się *stawowatym* (fol. articulatum), n. p. *w Jaworze* i t. d. Niekiedy liść bez rozdarcia od łodygi oddzielić się nie da, w takim razie liście tak długo trwają jak gałązka na której są umieszczone, n. p. *Bluszcz drzewny*. Prócz tego liście mogą wyrastać na ogonku lub bez niego. Jeżeli żeberko liścia bezogonkowego rozszerza się i obejmuje obwód łodygi do połowy, liść taki zowią *w pół-obejmującym łodygę* (fol. semi amplexicaule), n. p. *w Urzecie farbierskim* (Isatis tinctoria); gdy otacza cały obwód łodygi, zowią go *obejmującym łodygę* (amplexicaule), n. p. *Kozibród łąkowy* (Tragopogon pratense), *Mak ogrodowy* (Pap. somniferum).

Często nasada liści się przedłuża, tworząc pochwę obejmującą zupełnie łodygę. Pochewka ta albo jest *cała* (vagina integra) lub *rozszczepana w podłuż* (vagina fissa). Pochwa jest cechą odróżniającą rodzinę (familia) *Trawiastych* (Gramineae) od *Ciborowych* (Ciperaceae); w pierwszych (Trawiastych) panuje pochwa rozszczepana w podłuż, w drugich (Cyborowych) zaś pochwa cała. Godną uwagi jest jeszcze tak zwana szyja pochewki, która bywa albo gładka, albo włosista, albo języczkowata, otoczona błonką cieniuchną, którą nazwano *języczkiem* (ligula); języczek ten znajduje się tam gdzie się kończy pochwa liściowa, a zaczyna liść właściwy. Czasem brzeg blaszki w osadzie przedłuża się i spuszcza po łodydze do następnego liścia: liście takie zowią się *zbiegające* (decurrentia); łodyga zaś *skrzydlatą* (c. alatus); n. p. *w Dziewannie wielkiej* i t. d.

Liść przedziurawiony (przerosły, perfoliatum) jest ten, przez którego środek łodyga na wylot przechodzi, n. p. *Kapusta wschodnia* (Brassica orientalis). *Liście zrosłe* (f. connata), gdy dwa przeciwległe tak się zrastają, że łodyga między niemi przechodzi n. p. *w Przewiertniu* (Caprifolium). *Liść pojedynczy* (simplex) jest, którego ogonek się nie dzieli i jeden tylko dźwiga liść n. p. *Lipa* i t. d.; *złożony* (compositum) jest zbiorem małych liści oddzielnych, zwanych listkami (folioli), a te są umocowane albo po bokach, albo na wierzchołku ogonka spólnego, który w pierwszym przypadku nazywa się *osią* (rachis). Każdy listek może być bezogonkowy, albo ma szczególny ogonek, zwany *ogoneczkiem* (petiolulus, petiolus secundarius) n. p. *w Akacyi*, *Kasztanie* i t. d. Między liściem pojedyńczym a złożonym jest wiele odmian stanowiących niejako przejście od jednego do drugiego. W takich to liściach złożonych, a w ogólności u większej liczby roślin *Groszkowych*, Linneusz spostrzegł zjawisko, które nazwał *snem liści;* liście te, gdy są stawowate (jak w Akacyi) t. j. gdy listki do głównego ogonka są przymocowane za pomocą stawu, ruchy podobne odbywać mogą, inne liście bezstawowe nie mogą takich ruchów uskuteczniać. W liściach złożonych, każdy listek pojedyńczo oderwać można bez uszkodzenia innych; w liściu zaś pojedyńczym, przedziałki jego łączą się przy osadzie z innemi, a przedziałki takiej, bez uszkodzenia innych, oderwać nie można. Liście na tejże sawej roślinie nie mają zawsze jednej postaci; w niektórych roślinach różnica ta jest czasem bardzo znaczna, i tak n. p. *Bluszcz drzewny* ma jedne liście zupełnie całe, inne poprzedzielane. W ogólności zaś rośliny, w których jedne liście bezpośrednio z korzenia, a drugie z łodygi wychodzą, rzadko mają liście podobne. Rośliny wodne mają dwojakie liście, jedne pływające po wodzie, albo nad wodą wzniesione, inne w wodzie zanurzone n. p. *Jaskier wodny* (Ranunculus aquatilis) ma liście zanurzone nitkowate, pływające zaś łatkowate.

O liściu pojedyńczym. Dla łatwiejszego poznania rozlicznych odmian liści pojedyńczych, wskażemy w krótkości najważniejsze różnice pod względem: *miejsce a wyrastania, ułożenia na łodydze, postaci, nasady, wierzchołka, brzegu, podzielności, powierzchni* i t. d.

Co do miejsca wyrastania, liście są: *Nasienne* (f. seminalia), gdy powstają z liścieniów zarodkowych; może ich być jeden lub dwa, rzadko więcej; *pierwotne* (primordialia) najpierw rozwijające się po nasiennych, powstające z dwóch listeczków zewnętrznych łodyżki; *korzeniowe* (radicalia, Wurzelblätter), z wierzchołka korzenia wyrastające; *łodygowe* (caulinaria, Stengelblätter) wyrastające z łodygi; *gałęziowe* (ramealia, Zweigblätter) na gałęziach; *kwiatowe* (floralia, blüthenständige) przy osadzie kwiatów wyrastające, ale nie różniące się od innych co do postaci i przyrody, jak *w Przewiertniku* (Caprifolium).

Co do położenia na łodydze, liście są: *Naprzeciwległe* (f. opposita) po jednemu w dwóch punktach przeciwległych osadzone n. p. *Szalwja* i wszystkie *Wargowe*; *krzyżowe* (decussata) gdy z góry uważane tworzą krzyż, n. p. *w Tojeści pospolitej; okręgowe* (okółkowe, verticillata, quirlförmige) gdy ich jest więcej jak dwa w tejże wysokości na łodydze, albo gałęziach n. p. *Marzannowe*; co do liczby — mogą być: *potrójne* (terna) n. p. *w Płochowcu* (Nerium) i t. d.; *poczwórne* (quaterna) *w Potulii krzyżowej* (Valantia cruciata); *pięciorne w Piórniku okręgowym* (Myriophylum verticillatum); *sześciorne* i t. d. *Rozrzucone* (sparsa) po całej łodydze. Uważano że liście naprzeciwległe i rozrzucone, ułożone są w linią spiralną na łodydze w ten sposób, że po największej części liść piąty odpowiada pierwszemu, szósty drugiemu i tak następnie; każda linia spiralna składa się więc z 5 listków. *L. naprzémianległe* (alterna) pojedyńczo w odległościach prawie równych na łodydze, n. p. *Lipa*; *parzyste* (gemina) gdy po dwa obok siebie z jednego punktu wyrastają n. p. *w Sośnie* i t. d.; *dwurzędowe* (disticha, zweizeilige) dwoma rzędami przeciwległymi ułożone, n. p. *w Wiązie*; *jednoboczne* (unilateralia, einzeilige) na jednej stronie łodygi; *oddalone* (remota) odległe od siebie osadzone; *zbliżone* (approximata) blisko siebie wyrastające; *dachówkowate* (imbricata) zachodzące w części na siebie jak dachówka n. p. *Życiodrzew* (Thuja); *wiązkowe* (fasciculata, gebüschelte) gdy więcej jak dwa z jednego punktu łodygi wyrastają n. p. *Wiśnia, Modrzew* (Larix), *Berberys; wieńcowe* (coronantia) n. p. *w Palmach; rożyczkowate* (rossulata) pokrywają się wzajemnie bokami, na wzór kwiatu róży, n. p. *w Rojniku zwyczajnym* (Sempervivum tectorum).

Co do kierunku na łodydze liście mogą być: *Wzniesione* (erecta), czepiające się kłącza pod kątem bardzo ostrym, n. p. *w Pałkach szerokolistnych* (Typha latifolia); *przytulone* (adpressa) gdy liść powierzchnią górną dotyka łodygę, n. p. *w Jałowcu wirginskim* (Juniperus virginiana); *odstawające* (patentia) z kątem przyczepienia prawie prostym, n. p. *w Bluszczyku ziemnym* (Glechoma hederacea); *zawinione* (involuta, eingerollt) obydwoma brzegami na wewnątrz zwinione n. p. *w Paprociach*; *odwinione* (revoluta) ku dolnej powierzchni zwinione; *zwieszone* (pendentia) nagle od osady pionowo do

ziemi, n. p. *w Wilcu Powoju* (Convolvulus sepium); *przewrócone* (inversa) z ogonkiem tak skręconym, że powierzchnia górna zwrócona ku dołowi, a dolna ku górze n. p. *Pharus; leżące* (humifusa) są to liście korzeniowe słabe, na ziemi rozłożone, n. p. *w Stokroci* (Bellis perennis); *pływające* (natantia) na powierzchni wody, n. p. *Grzybień* (Nymphaea); *zanurzone* (submersa) pod wodą, n. p. *Okrężnica błotna* (Hottonia palustris); *wynurzone* (emersa) gdy osada ich przymocowania pod wodą, a wierzchołek nad wodą, n. p. *w Strzałce strzałkolistnej* (Sagittaria sagittaefolia).

Co do postaci liście mogą być: *Okrągłe* (orbiculata) gdy ich obwód do koła zbliżony, n. p. *w Pępownicy zwyczajnéj* (Hydrocotyle vulgaris); *jajowate* (ovalia, subrotunda) podłużno okrągłe, n. p. *w Barwinku większym* (Vinca major); *przewrotnie jajowate* (podobne do poprzedzających lecz węższe w nasadzie, a szersze w wierzchołku, *w Bobownicy pospolitej* (Samolus Valerandi); *eliptyczne* (elliptica) z końcami równo zaokrąglonymi n. p. *w Konwalii Lanuszce* (Convalaria majalis); *podłużne* (oblonga) dość wązkie z końcami tępymi; *lancetowate* (lanceolata) w nasadzie tępe, w wierzchołku nieznacznie zaostrzające się, n. p. *w Brzoskwini* (Persica); *równo-wązkie* (linearia), długie, wązkie ostro zakończone, n. p. *w Trawach* (Gramina); *wstęgowate* (fasciaria, graminea) nieco szersze od poprzednich, lecz dłuższe, n. p. *w Pałkach szerokolistnych* (Typha latifolia); *szydełkowate* (subulata) cienkie, w wierzchołku jednak zakończające się ostro, n. p. *w Jałowcu zwyczajnym* (Juniperus communis); *szczecinowate* (setacea) cienkie jak szczeć a przytem tęgie, n. p. *w Szparagu ostrolistnym* (Asparagus acutifolius), które jeżeli przetrwają zimę zowią *iglastymi* (acerosa), n. p. *w Sośnie* (Pinus); *włoskowate* (capillaria) wązkie i giękkie jak włosy n. p. *w Szparagu lekarskim* (Asparagus officinalis); *nitkowate* (filiformia) podobne do poprzednich, ale wietkie, n. p. *w Jaskrze wodnym* (Ranunculus aquatilis); *łopatkowate* (spathulata) u nasady węższe, w wierzchołka zaś rozszerzone i okrągło kończące się, *w Stokroci trwałéj* (Bellis perennis); *klinowate* (cuneiforma, cuneata) u nasady węższe, a ku wierzchołkowi rozszerzają się i kończą ucięto, *w Łomikamieniu trójzębnym* (Saxifraga tridentata); *paraboliczne* (parabolica)

podłużne u góry zaokrąglone, u dołu jakby ucięte, *w Eukalipcie wielkokwiatowym* (Eucaliptus multiflora); *sierpowate* (falcata) w postaci kosy lub sierpa, n. p. *Zajęcze uszko* (Bupleurum falcatum); *nierównoboczne* (inaequi-latera, ungleichseitige) gdy nerw środkowy dzieli liść na dwie połówki nierówne, n. p. *w Ukośnicach* (Begonia nigra).

W nasadzie liście mogą mieć rozmaite wcięcia i według tychże rozmaite noszą nazwy: *Liście sercowate* (cordata) mają dwie zaokrąglone łaty w nasadzie, a w wierzchołku zwolna zwężają się, n. p. *w Podbiale Lepieżniku* (Tussilago petasites); *nerkowate* (reniformia) gdy są szersze jak dłuższe, w wierzchołku płasko zaokrąglone, *w Kopytniku zwyczajnym* (Asarum europaeum); *księżycowate* (lunata) z wierzchołkiem jak u nerkowatych, ale z łatami w nasadzie ostremi, *w Męczennicy księżycowatej* (Passiflora lunata); *strzałkowate* (sagittata), wierzchołek i łaty ostro kończyste nie rozchodzące się, n. p. *w Strzałce strzałkolistnej* (Sagittaria sagittaefolia); *oszczepowate* (hastata) przy osadzie na dwie wązkie łaty, pod kątem prostym do ogonka rozchodzące się, podzielone, n. p. *w Obrazkach* (Arum).

Wierzchołek liści może mieć rozmaite zakończenie, według tego są liście: *Ostre* (acuta) zwężając się nieznacznie, kończą się w wierzchołku ostro, n. p. *w Pomarańczy* (Aurantium); *kończate* (acuta) *w Myszopłochu* (Ruscus aculeatus); *sztyletowate* (mucronata) gdy na szczycie jest uczepiony koniec kłujący n. p. *w Szarłacie Zmindzie* (Amaranthus Blitum); *haczykowate* (uncinata) z końcem ostrym odgiętym, n. p. *Berkea rzęsowata* (Berkhea ciliaris); *tępe* (obtusa) n. p. *w Grzybieniu* (Nymphaea); *ucięte* (truncata) z szczytem równo uciętym, *w Tulipowcu pospolitym* (Liriodendron tulipifera); *ugryzione* (praemorsa) z wierzchołkiem jakby ugryzionym nierówno, *w Pawieńcu* (Pavonia); *wykrojone* (emarginata) w wierzchołku mniej więcej płytko wycięte, *w Bukszpanie* (Buxus); *przytępione* (retusa) z wcięciem ledwo znacznem, *w Bobrownicy* (Samolus).

Co do brzegu liście mogą być: *Całe* (integra) bez zębów karbów i wcięć, n. p. *w Bananie* (Musa); *ogryzione* (erosa) z brzegiem niby stoczonym nierówno od owadów, *w Szałwii łąkowéj* (Salvia pratensis); *cierniste* (spinosa), n. p. *w Drapaczu* (Cnicus); *rzęsowate* (ciliata, bewimpert) brzegiem otoczone z rzadka włosami odstającymi, n. p. *w Rożańcu* (Rhododendron); *ząbkowane* (dentata) z nacięciami półokrężnemi, schodzącemi się w kąty wyskakujące, zwane *zębami* (dentes) n. p. *w Kotewce pływającej* (Trapa natans).

Co do powierzchni i uzbrojenia liście mają po największej części te same przymiotne oznaczenia co i łodygi.

Co do barwy liście są: *Zielone* (virida) u największej liczby roślin; *ubarwione* (colorata), *w Szarłacie trójbarwnym* (Amaranthus tricolor); *jednobarwne* (concolor); *dwubarwne* (discolor), gdy powierzchnie blaszki są odmiennej barwy, *w Gdule ziemskiej* (Cyclamen europaeum); *plamiste* (maculata), jakiejbądź barwy plamy na tle zielonem, n. p. *w Storczykach* (Orchis); *przepasane* (zonalia) z paskiem odmiennej barwy obwodzącym liść w niejakiej odległości od brzegu n. p. *w Pelargonii przepasanej* (Pelargonium zonale); *upstrzone* (variegata) na powierzchni z centkami, *w Bluszczu* (Hedera); *modre* (glaucum) wpadające w błękitnawe n. p. *w Kapuście ogrodowej.*

Co do utkania liście są: *Błoniaste* (membranacea) obszerne i wietkie, n. p. *w Kokornaku wielkim* (Aristolochia Sipho); *suchawe* (scariosum) cienkie i tęgie, *w Brzozie pospol.* (Betula alba); *skórkowate* (coriacea) dość grube, w utkaniu do skóry podobne, n. p. *Jemiole* (Viscum); *miękkie* (molla) słabego utkania, w dotknięciu miłe, n. p. *w Ślazie lekarskim* (Althaea officinalis); *tęgie* (rigida) podobne do skóry lecz giąć się nie dające, *w Myszopłochu* (Ruscus aculeatus); *mięsiste* (carnosa) powstające z tkanki rzadkiej, wypełnionej obficie cieczą właściwą n. p. *Rojnik* (Sempervivum); *dęte* (fistulosa) wewnątrz puste, n. p. *w Czosnkach* (Alliun); *kratkówate* (cancellata) których blaszka nie mając miękiszu, powstaje z samych nerwów połączonych w postaci kraty, *w Kratnicy okienkowej* (Hydrogeton fenestralis).

Co do trwałości liście są: *Krótkotrwałe* (caduca, hinfällige) opadające w krótkim czasie po rozwinięciu się; *opadające* (decidua, abfallende) z końcem lata lub w jesieni, n. p. *w Wilczem łyku* (Daphne Mezereum); *więdniejące* (marcescentia, verwelkende) usychają na drzewie przed opadaniem n. p. na *Dębie; trwałe* (peristentia, bleibende) mogą kilka lat przebyć

na roślinie, jak *w Róży zawsze zielonej* (Rosa sempervirens); *zawsze zielone* (sempervirens, immergrün) zimą i latem zielone.

Liście złożone. Liść złożony (compositum) jest ten, który na wspólnym ogonku ma wiele listków (foliola, pinnulae, Blättchen) osadzonych na głównym ogonku, jużto za pomocą stawu, jużto bez stawu. Według tego jak ogonek główny jest nie podzielny, podzielny lub gałęzisty, powstają liście *raz- dwa razy-* lub *wiele razy złożone*, z których każdy ma znowu swoje podziały.

W liściu *raz złożonym* (compositum) listki dwojako czepiać się mogą ogonka głównego; albo w jego końcu, tworząc *liść palczasty* (digitatum), lub też po dwu stronach, tworząc *liść pierzasty* (pinnatum). *Liść palczasty* jest ten, którego wszystkie listki rozchodzą się z wierzchołka spólnego ogonka liściowego, jak palce u ręki gdy są oddalone. Liczba listków może być rozmaita i tak *w Koniczynie* jest ich trzy, pięć *w Kasztanowcu Pawia* (Aesculus Pavia); *w Kasztanie* siedm. Stosownie do liczby listków, liście palczaste mogą być: *jednolistkowe* (unifoliata), *trzylistkowe* (trifoliata), *czterolistkowe* (quadrifoliata), *pięciolistkowe* (quinquefoliata), *siedmiolistkowe* (septemfoliata), *wielolistkowe* (multifoliata). *Liście pierzaste* (pennata) są te, w których z głównego ogonka wychodzi mniej więcej znaczna liczba listków po bokach ułożonych, jakby chorągiewka pióra; listki te albo ułożone są na przeciw siebie parami, i tworzą liść *naprzeciwległe pierzasty* (opposite pinnatum) n. p. *w Ziemniaku* (Solanum tuberosum), albo też w różnych wysokościach i tworzą liść *naprzemianległe pierzasty* (alternatim pinnatum) *w Indygowcu* (Amorpha).

Liść naprzeciwległe piorzasty względnie na liczbę par, stosunek i zakończenie ogonka głównego może być: *jednoparzysty* (unijugatum) o jednej parze; *dwu-parzysty* (bi-jugatum) *w Bobie siewnym; trójparzysty* (tri-jugatum) *w Wołowiku bulwowym* (Bobus tuberosus); *cztero parzysty* (quadri-jugatum) i t. d.; *wąsato parzystym* (cirrhoso pinnatum) z ogonkiem wydłużonym i w wąs skręconym, *w Groszku* (Lathyrus) i t. d.

Liść naprzemianlegle pierzasty, jest wtenczas gdy listki nie są poprzyczepiane parami w równej, lecz w różnej wysokości, *w Indygowcu*.

Liść dwa razy złożony (decompositum) jest ten, którego ogonek główny dzieląc się pierwej, dopiéro listki wydaje.

Liść wiele razy złożony (supra-decompositum) gdy ogonek główny jeszcze w drobniejsze rozdziały się rozchodzi.

Budowa liści. Liście składają się z trzech głównych części: z wiązki naczyń wychodzących z łodygi, z miękiszu będącego przedłużeniem okrycia zielnego kory, i z naskórka okrywającego te naczynia. Wiązka naczynna tworzy ogonek liściowy, gdy ten się w liściu znajduje. Wskutku rozwinięcia się tych naczyń powstaje siatka liściowa. Miejsca próżne między niemi będące, napełnione są tkanką miękką wychodzącą z kory; miękiszu tego czasem niedostaje, a wtenczas liść podobny jest z wejrzenia do kratki.

Miękisz jest w ogólności zielony, i nadaje liściom barwę. Składa się z wielu warstw pęcherzyków mniej więcej okrągłych, przedzielonych często próżniami, mającemi związek ze sobą i napełnionemi powietrzem. Często pęcherzyki pod naskórkiem górnej powierzchni, mają postać małych walcowatych komórek prostopadłych do naskórka; zaś pęcherzyki dotykające powierzchni dólnej naskórka, są nieregularne, często z wieloma odnogami, łączącemi się z otaczającemi komorkami i stanowią gatunek tkanki siatkowéj, z szerokiemi przerwami, na których leży naskórek. Zielony kolor miękiszu liści i tkanki komorkowej pochodzi od kulek zielonych, znajdujących się w wnętrzu pęcherzyków. De Candolle nazwał je *chromule*, a Turpin *globulines*.

Naskórek liści, nie różni się widocznie od naskórka pokrywającego inne części rośliny i ma bardzo wiele *otworów* (stomatia) znajdujących się na obu powierzchniach liścia w roślinach zielnych, a w drzewach tylko na stronie dolnéj; w liściach na wodzie pływających znajdują się zaś na powierzchni stykającej się z powietrzem. Otwory te już są rozrzucone bez porządku, już ułożone w rzędy podłużne, jak w roślinach jednoliściennych. Naskórek liścia okrywa całkiem część jego wewnętrzną, składajacą się z włókien naczynnych i miękiszu. *De Candelle* nazywa ją *śródliściem* (mesophylle); organ ten jest niekiedy bardzo cienki, a w liściach grubych i mięsistych bardzo wyraźny. Liście u roślin zanurzonych pod wodą nie

mają naskórka a zatem i otworów; miękisz znajduje się na obu powierzchniach.

Czynności liści.

1. Wsysanie (absorptio). Liście w dwojaki sposób przyczyniają się do wciągania pokarmu; 1. przez wyraźne działanie na wsyssanie uskuteczniane korzeniami; albowiem doświadczono że korzenie tém dzielniej wciągają, im więcej jest liści na roślinie, i odwrotnie, w roślinie z liści ogołoconej, wsysanie korzeniami jest bardzo słabe. Główną przyczyną tego działania liści na korzenie jest, że są miejscem ciągłego wyziewania, które oddziaływa na siłę wsysania; 2. liście są także organami wciągającymi. I tak w roślinach żyjących w powietrzu wciągają wodę, w stanie pary w powietrzu znajdującą się, jako i inne pierwiastki w wodzie rozpuszczające się. Doświadczono też że w roślinach drzewnych liście wciągają powierzchnią dolną, a w zielnych obiema powierzchniami. *Bonnet* położył liście drzewa powierzchnią dolną na wodzie, i przekonał się że długo zachowały świeżość; gdy je położył powierzchnią górną, w krótce świeżość utraciły.

2. Rozkład gazu węglowego. W tkance liści i we wszystkich innych zielnych częściach roślin, na działanie światła słonecznego bezpośrednio wystawionych, ma miejsce rozkład gazu węglowego, a podług prawdopodobieństwa i wody. Wiemy że liście oświetlone wciągają gaz węglowy, rozkładają go, zatrzymują węgiel, a oddają kwasoród; przeciwnie gdy roślina będzie usunięta od działania światła (w nocy), liście jej biorą z powietrza część kwasorodu, a wydają z siebie gaz węglowy. To samo dzieje się i we wszystkich zielonych częściach roślin.

4. Oddychanie (respiratio). Powietrze składa się z czterech piątych saletrorodu (azot), jednej piątej kwasorodu, jednej tysiącznej gazu kwasu węglowego, który znów składa się z ośmiu części kwasorodu i trzech części węgla (carbone). Powietrze, w którem roślina oddychała utraciło węgiel, a zyskało pewnę ilość kwasorodu. Te obie ilości są prawie w stosunku potrzebnym, ażeby złożyć kwas węglowy; a zatem roślina rozkłada ten ostatni, zatrzymuje jego węgiel, a wydaje kwasoród który z nim był połączony. Temi narzędziami wciągania są widoczne otwory w naskórku, a powietrze nimi

wciągane przechodzi wewnątrz tkanki roślinnej, pustemi miejscami będącemi między pęcherzykami komórek.

4. Wydzielanie (excretio). Powierzchniami liści odbywa się wydzielanie materyj roślinnych. Materye te są różne, jako to: gummy, żywice, pierwiastek cukrowy, kwasy i t. d.

5. Drażliwość i ruchy liści (irritabilitas). Jeżeli gałęź na łodydze tak zwrócimy, że powierzchnia dolna liści zwróconą będzie do góry liście odwrócą się zwolna do naturalnego położenia swego; możemy to codziennie uważać na drzewach po szpalerach utrzymywanych n. p. na *Brzoskwini*, *Winorośli* i t. d.

O śnie roślin już wspomnieliśmy. Liście niektórych roślin odbywają ruchy, które nie można przypisać jedynie tylko wpływowi światła, jak n. p. liście *Czułków* (Mimosa), *Sparcety ruchawej* (Hedysarum gyrans), *Dzbanecznika* (Nepenthes) i t. d. Trucizny działają podobnym sposobem na rośliny jak na zwierzęta. Podług doświadczeń kwas cyanowy, solucya opium, któremi skrapiano rośliny, niszczą własności wykonywania ruchów; i tak n. p. *Czułek pokropiony* którymkolwiek z tych rozcieków, wpada w pewien rodzaj odrętwienia i zdaje się tracić drażliwość. Przyczyny tych ruchów roślin niektórych jeszcze dostatecznie nie są wyjaśnione.

Opadanie liści. Pospolicie z końcem lata albo na początku jesieni drzewa tracą liście. Drzewa rozwijające się wcześnie, tracą liście prędko, n. p. *Lipa*, *Kasztan*, i t. d.; lecz i tu są wyjątki n. p. *Bez pospolity*. Jesion pospolity rozwija liście późno, a traci je w końcu lata. Liście ogonkowate, a osobliwie stawowato łączące się z łodygą, prędzej opadają, niżeli bezogonkowe, a mianowicie obejmujące łodygę. W ogólności w roślinach zielnych, rocznych lub trwałych, liście giną wraz z łodygą nie odrywając się od niej poprzednio. Są atoli drzewa i krzewy latem i zimą ulistnione, w ogólności należą do tych gatunki żywiczne, jako: *Sosny*, *Jodły* i niektóre z twardymi liściami n. p. *Oleander*, *Mirt* i t. d., takie zowią drzewami zielonemi. Zimno nie jest główną przyczyną opadania liści, lecz niedostatek pokarmów, którego wtym czasię doznają, kiedy krążenie soku jest przerwane. Naczynia liściowe zsychają się i w krótce odpadają.

Przylistki (przysadki liściowe, stipulae, Afterblätter). Są to małe przyrostki łuskowate i liściaste, wyrastające z punktu nasady liści na łodydze. Pospolicie są dwa przylistki, z każdej strony ogonka jeden, najczęściej zrosłe z ogonkiem, niekiedy zaś do jego nasady przyrastają, n. p. *w Róży*. Przylistki dają wyborne cechy w porządkowaniu roślin. Gdy się w jednej roślinie znajdują, rzadko ich nie ma w tej samej naturalnej rodzinie; i tak znajdują się *w Groszkowych, Różowych, Lipowych, Ślazowych* i t. d. Jeżeli nie są przyrosłe do ogonka, łatwo odpadają, a w miejscu ich przyczepienia na łodydze pozostaje mała blizna. Rośliny jednoliścienne nie mają przylistków, tylko dwuliścienne i to nie wszystkie. Niektóre mają tylko jeden przylistek n. p. *w Kwaśnicy pospol.* (Berberis vulgaris). Jeżeli są dwa, to się niekiedy łączą i zowią się *zrosłymi* (connatae), jak *w Chmielu*. Mogą one łączyć się wewnątrz kątów liści, a łodyga zostaje na zewnątrz; w takim razie zowią je *międzylistnymi* (axillares) n. p. *Melianthus major*. Co do trwałości, jedne prędko opadają, wprzódy niżeli liście, inne razem z liśćmi; są i takie co na łodydze krótszy lub dłuższy czas po odpadnięciu liści zostają n. p. *w Agreście* i t. d. Postać ich jest rozmaita, są *okrągłe, owalne, nerkowate* i t. d. Przyroda ich i utkanie są różne; mogą być *liściaste, błonkowate* n. p. *w Fidze; kolczaste*, n. p. *w Agreście* (Ribes grossularia).

Wąsy (Cirrhi, Ranke, Gabel, capreolus). Wąsy są to wyrostki pospolicie nitkowate, z różnych miejsc wychodzące, pojedyncze lub gałęziste, okręcające się w wężownicę około pobliskich ciał i służące do utrzymywania łodyg słabych i wijących się. Są one organami niewykształconymi, t. j. albo są szypułkami kwiatowemi znacznie podłużnemi jak n. p, *w Winorośli*; albo ogonkami liściowymi jak n. p. *w Groszku* (Lathyrus); albo przylistkami, albo też i samemi gałązkami niewykształconemi. Czasem są one liśćmi, których wierzchołek się skręca i stanowi gatunek wąsa, n. p. *w Goździkach*.

Małe korzenie roślin wiciowatych i czepiających się, które w pobliskie ciała zapuszczają, jak n. p. *Bluszcz drzewny*, nazwano *haczykami;* a delikatne nitki na powierzchni, takich korzonków znajdujące się, przeznaczone do wsysania pokarmów z ciał, na których te rośliny się wkorzeniają, nazwano *smoczkami* (ssawkami, haustoria, Saugwarzen, Saugwurzeln).

Ciernie i kolce (spinae et aculei, Dornen und Stacheln).

Ciernie są to wyrostki utworzone z przedłużenia istoty drzewnej; *kolce* zaś powstają z pokładu korowego, trzymają się słabo i bez uszkodzenia łodygi mogą być łatwo oderwane. Ciernie przedstawiają zawsze inną jaką część rośliny wyrodzoną, jakoto: liście w niektórych gatunkach *Szparagów* z krajów gorących; albo ich przysadki *w Jujubie* (Zyzyphus); albo ogonki *w Traganku liposokowym* (Astragalus tragacantha); gdzieindziej są one przeobrażonemi gałęziami n. p. *w Głogu* (Crataegus) który dla tego, w żyźniejszą glebę przesadzony, wydaje z cierni gałęzie z liśćmi; ciernie uzbrajają czasem całe pnie drzew, jak w *Bobodrzewie* (Gleditschia).

Stosownie do położenia, podzielności i początku, ciernie są: *Łodygowe* (caulinae); *wierzchołkowe* (terminales) rozwijające się na końcach gałęzi, *w Tarni* (Prunus spinosa); *międzylistne, w Cytrynie* (Citrus medica); wreście mogą być *gałęziste, pojedyńcze, pojedyńczo stojące* lub *wiązkowate*.

Za wyrostki posredniczące między kolcami a włosami uważają *zgrzebła* (strigae, setae, Borste), z powodu że ich podstawy są wypłaszczone jak u cierni, a wierzchołki wycieńczone, jak u kolców.

ODCZYT XXXVIII.

Treść.

Żywienie roślin (odżywianie). Wsysanie. Przypodobnienie. Oddychanie. Wydzielanie. Sok zstępujący. Organa odrodcze (rodzajne organa generationis, Befruchtungs-organe). Rozdzielenie płci. Położenie organów kwiatowych. O szypułce. Przykwiatek. (Dr. Chałubiński. przysadki kwiatowe, bracteae). Pochwa kwiatowa; pochewki kwiatowe. Kwiaty Trawiastych. Plewa. Ukwitnienie dośrodkowe, odśrodkowe i mięszane. Kłos. Bazia. Kolba. Grono. Wiecha. Okółek. Baldaszek. Kwiatogłówka. Koszyczek. Placuszek. Podbałdaszek. Wiązka. Kupka. Bukiet. Ogon. Baldaszkogron.

Wsysanie (absorptio). Rośliny przyswajają sobie część utworów stałych, płynnych lub gazowych, które z ziemi albo powietrza wsysają, jużto końcami korzonków, jużto za pomocą części zielonych, nadziemnych.

Po skończonem kiełkowaniu (germinatio) młoda rośl zostaje pod wpływem powietrza i światła przez łodygę; zaś przez korzenie i soki, które w sobie mieści, jest w związku z ziemią. Korzenie wprowadzają soki w cały ustroj rośli; pierwsza ta czynność zowie się *wsysaniem* (absorptio); soki te raz wciągnięte rozchodzą się we wszystkich częściach za pomocą drugiej czynności, zwanéj *krążeniem* (circulatio, obieg soków); do tej czynności przyłącza się trzecia, a tą jest *oddychanie* (respiratio) uskuteczniające się za pomocą powietrza atmosferycznego. Czynności te w połączeniu tworzą *sok* (sève), który żywi tkankę i przyczynia się do jej wzrostu. Na tém polega *żywienie* (nutritio) i *przypodobnienie* (assimilatio). Nakoniec inne wytwory, które się przyczyniały do żywienia albo utworzenia różnych pierwiastków, zostają wydalone na zewnątrz i to się zowie *wydzielaniem* (wydalaniem, excretio).

Nietylko korzenie wsysają z ziemi ciecze i gazy w niej znajdujące się, ale i wszystkie części zielone roślin, jako to: liście, młode gałązki, i t. d. mają siłę wsyssania i przyczyniają się do żywienia. Korzonki włókniste ciągną z ziemi wilgoć; a woda jest koniecznie potrzebną do przeprowadzenia pożywnych utworów, albowiem roztwarza ciała, które rośliny w siebie wciągają. Dla tego roślina w dystylowanej wodzie uwolnionej od obcych ciał zginąć musi. Woda, aby służyła za pokarm, powinna więc zawierać obce ciała. Woda obciążona pierwiastkami w niej rozpuszczalnymi, jako *sok surowy* (succus crudus) przechodzi całą istotę rośliny, a po różnem przeobrażeniu, odkłada w jej tkaninie twory roztworzone; zresztą sama, jako niepotrzebna, uchodzi za pomocą *przeziewania* (transpiratio) w powietrze.

Liczne doświadczenia *Halesa* okazały siłę wsysającą korzeni i gałęzi. Odkopał on korzeń Gruszy, uciął jego koniec i przystosował do niego rurkę wodą napełnioną, drugi koniec rurki zanurzył w naczyniu, w którem był merkuryusz; w sześciu minutach merkuryusz podniósł się w rurce na 8 cali.

Liczne doświadczenia dowodzą że i liście wciągają. Gałęź odcięta, wciąga jeszcze z wielką siłą ciecz, w którą koniec tej gałązki zanurzymy. Toż samo nastąpi gdy jej wierzchołek zanurzymy w wodę. W lecie rośliny ogrodowe więdnieją od gorąca, lecz w nocy lub z porankiem, gdy liście wciągną rosę, odzyskują świeżość. Zdarłszy liście z rośliny, a nawet te które się rozwijać mają, roślina zginie; bo wsyssanie korzeniami niejest dostateczne do utrzymania jéj życia. W wielu roślinach, n. p. *Opuncyach* i innych mięsistych, o korzeniach drobnych, a rosnących na skałach, lub piaskach, wsysanie prawie wyłącznie liściami i innemi częściami zielonemi, nadziemnemi się odbywa. Grunt suchy i drobność korzeni nie dostarczyłyby dostatecznego pokarmu.

Krążenie soku właściwego. Sok roślinny jest płynem bezbarwnym, wodnistym, który korzenie wsysają z ziemi, a a liście z powietrza. Sok ten, zawierający pożywne pierwiastki, odkłada je w wnętrzu rośliny, w miarę jak jej tkankę przebiega. *Duhamel* nazywa go *lymfą*, a naczynia, w których ma krążyć, *lymfatycznemi*. Natura soku roślinnego w największej liczbie roślin jest jednakowa; tylko w niektórych gatunkach przedstawia różnicę. Niekiedy znachodzi się w nim białko, lub wytwór do klajstru (gluten) podobny. Sok *Klonu cukrowego* (Acer saccharinum) zawiera prawie 5% części co do wagi cukru. Uwagi godna że sok ten w tej samej roślinie jest różny, i tak n. p. gęstszy i ciemniejszy jest w znacznej wysokości łodygi. Sok roślinny wznosi się warstwami drewna; ale część tychże najbliższa rurki rdzeniowej zdaje się być głównem miejscem krążenia. Zanurzywszy gałęź albo młodą roślinkę w płyn zafarbowany, zobaczymy w części najbliższej rurki rdzeniowéj ślady wciągnionego płynu, a niezobaczemy ich ani w rdzeniu, ani w korze. Sok przechodząc przez słoje drzewne, ma związek z częściami i gałęziami bocznemi łodygi, jużto bezpośrednio, jużlo rozlewając się coraz dalej dziurkami będącemi w organach, w których ten sok krąży; a zatem niezawiśle od kierunku wznoszenia się, rozlewa się jeszcze na boki.

Hales uczynił następujące doświadczenie: W drzewie zdrowém zrobił cztery głębokie nacięcia sięgające do rdzenia, i tak ułożone, że całą grubość pnia obejmowały. Gdyby sok tylko się wznosił t. j. postępował w górę, w takim razie związek między dolną częścią pnia, a jego wierzchołkiem zostałby przerwany; co jednak nie nastąpiło, bo drzewo żyło dalej i rozrastało się. Stąd wynika, że sok korzeniami wciągniony, w części górne się dostał tylko przez rozlewanie się na boki. *Corti* z różnych doświadczeń uczynił wnioski następujące:

1. Każda komórka rośliny przedstawia szczególny ruch soku; 2. obieg w jednej komórce jest niezależny od objegu komórek innych; 3. bieg ten odbywa się stale wzdłuż wnętrznej powierzchni ścian komórek; 4. kierunek tego biegu jest niezmienny; 5. bieg płynów ma miejsce we wszystkich komórkach w tym samym porządku.

Amici robił doświadczenia na roślinach wodnych, *z Ramiennicą* (Chara vulgaris) i *Kaulinią kruchą* (Caulina fragilis) których organizacya jest widoczniejsza, dla przeźroczystości części zasadniczych. Bieg płynu w każdej komórce jest widzialny, bo cząstki stałe zawieszone są w płynie; cząstki te są maleńkiemi kulkami, niekiedy wyraźnie zielonemi i krążą wzdłuż ścian; przybywszy do ściany poziomej oddzielającej tę komórkę od komórki nadległej, kulki te zmieniają kierunek, postępując poziomo do ściany przeciwległej; wtenczas postępują w kierunku tej ściany na dół, do ściany poziomej dolnej, którą wzdłuż przebiegają, i tak znów następnie podobnie bieg swój odbywają. Stąd wypada, że w jednej komórce są cztery różne biegi płynu, t. j. jeden zstępujący, drugi wznoszący się, a dwa poziome. Na wiosnę, wznoszenie się soku odbywa się z większą siłą i prędkością; w lecie, liście mocą siły wciągania, utrzymują bieg soku; lecz powoli liście nabierają utworów ziemnych i węglika, ich naczynia i miękisz zapełniają się, a w miarę zmniejszania się w nich siły wciągania, sok zwolna przestaje postępować, aż do czasu, kiedy liście od łodygi odpadają i bieg soku ustaje. Łatwo poznać że bieg wznoszenia się soku ustaje, ponieważ w lecie z trudnością korę od drzewa oderwać można, nawet z młodych gałązek; tymczasem na wiosnę, gdy wznoszenie się soku jest najsilniejsze, kora od łodygi łatwo się oddziela.

Atoli w pewnej liczbie roślin, po krążeniu wiosennóm, następuje inne z końcem lata, sok ten nazwano *sierpniowym*. Gdy roślinowanie przebiegnie wszystkie zmiany, a liście zaczynają żółknieć, co ich bliskie opadanie zapowiada; pączki w kątach liści utworzone, a mianowicie na wierzchołku gałązek, powodują nowe krążenie, które w pewnym względzie odmładnia drzewo mające pozbyć się liści. Uważać to można w drzewach wcześnie rozwijających się n. p. *w Lipie*, *Topoli włoskiej* i t. d. Wzniosłszy się do wierzchołków gałęzi i liści aż

do tkanki korowej i naskórka, sok wznoszący się, oddzielony jest od powietrza zewnętrznego tylko błonkami bardzo cieniuchnemi, które przeziewają i są okryte dziurkami. I tu odbywa się *oddychanie* (respiratio). Liście i kora nabierają nowych soków, ich komórki napełniają się *zielenią* (chlorophylle) i płynami gęstymi, często ubarwionymi. Sok tym sposobem przeobrażony zmienia kierunek i zstępuje, płynąc przez system korowy i odkładając w pochodzie już to nowe wytwory, jako to *miazgę* (cambium) przyczyniającą się do wzrostu tkanek, już to wydzielając na zewnątrz wytwory niepotrzebne do odżywiania rośli.

Wyziewanie (transpiratio). Przez wyziewanie sok przybyły do organów liściowych, traci nadmiar wody, którą w sobie zawierał. Woda znajduje się w powietrzokręgu jako para; jeżeli ilość pary jest znaczna, a temperatura niska, widzimy wtenczas płyn ten wydzielający się w postaci drobniuchnych kropeleczek, które łącząc się z sobą, stają się znaczniejszemi, i pojawiają się o wschodzie słońca, na końcach liści wielu *Trawiastych*, na liściach *Kapusty* bardzo widocznie. Długo mniemano że to są kropelki rosy, lecz doświadczenia *Muschenbroeka* dowiodły, że pochodzą z wyziewów roślinnych, przez niską temperaturę nocy skroplonych. Dla udowodnienia tego zjawiska przeciął on związek łodygi *Maku* z powietrzem otaczającém, przykrywając ją dzwonem szklannym, a z ziemią, pokrywając naczynie, w którém była roślina, blachą ołowianą; jakoż nazajutrz znalazł kropelki wody jak przedtém. To doświadczenie jako i inne przekonywują: że rośliny wyziewają, t. j. wydzielają liściami pewną ilość płynów wodnistych; że to wyziewanie się powiększa, im cieplejsze i suchsze powietrze, albowiem w czasie wilgotnym, a mianowicie w nocy, wyziewanie jest prawie żadne; że czynność ta jest dzielniejszą w roślinie młodszej i zdrowej; że odżywianie odbywa się lepiej gdy wyziewanie stósowne jest do wciągania; bo gdy jedna z tych czynności bierze górę, roślina słabieje; co ma miejsce w czasie upałów, gdy wyziewanie nie jest w równowadze z wsysaniem korzeni.

Oddychanie (respiratio). Oddychanie roślin jest jednem z głównych działań odżywiania. Sok wciągnięty korzeniami, przebiegłszy łodygę i gałęzie, przybywa do liści i w nich się

rozchodzi. Liście jako mające organizacyą naczynną i komórkową, są prawdziwemi płucami, które mają mnóstwo wydrążeń napełnionych powietrzem przez liście wciągniętem; powietrzne te komorki jak wiemy, znajdują się głównie na dolnej powierzchni liści i mają związek z powietrzem, za pomocą otworów naskórka, pod którymi się znajdują. Sok pożywny łączy się z powietrzem w komórkach zawartém, podobnie jak krew zwierząt w narzędziach oddychania. Wskutek tego zetknięcia się z powietrzem, sok ulega pewnej zmianie, i staje się właściwszym do odżywiania różnych części, w których się potem rozchodzi. W roślinach wodnych, w których liście nie mają naskórka, woda zawierająca w sobie rozpuszczone powietrze, bezpośrednio oblewa komórki mieszczące sok roślinny, a to zetknięcie jest dostateczne do sprowadzenia właściwych zmian w soku. Liście są głównymi organami oddychania roślin; ale odbywa się ono jeszcze we wszystkich zielonych częściach roślinnych. Zanurzywszy gałązkę lub młodą rośl w dzwon szklanny napełniony wodą i wystawiwszy na działanie światła; ujrzymy na powierzchni wody wnóstwo kulek powietrznych, prawie całkiem z kwasorodu złożonych. Robiąc to doświadczenie w ciemności, liście oddychają kwasem węglowym i saletrorodem, a nie kwasorodem. Części roślin nie zielone jako to: korzenie, kora, kwiaty, owoce, poddane tymże doświadczeniom wydają zawsze kwas węglowy. Oddychanie kwasorodem zawisło przeto nie tylko od wpływu światła, ale i od natury organów roślinnych. Jeżeli roślina zmartwieje lub osłabnie, oddychanie albo ustaje, albo też płyn wyziewany jest zawsze saletrorodem (azot). Atoli są pewne rośliny, które nawet na świetle wyziewają azot, n. p. *Czułek*, *Ostrokrzew zwyczajny* (Ilex aquifolium), i t. d. Przyczynę tego zjawiska, trupno oznaczyć.

Wydzielanie (excretio). Rośliny wydzielają gruczołami, otworami (stomates) i przez naskórek różne wytwory już to żywiczne i woskowe, które okrywają liście i pewne owoce, dla ochronienia ich od wpływu wilgoci albo umiarkowania czynności *parowania* (evaporatio); już to soki właściwe w nadmiarze będące, a przeciskające się przez korę jako gummy, żywice (resines); nakoniec także i korzenie wydzielają wytwory szkodliwe lub pożyteczne żyjącym w bliskości roślinom;

tym to sposobem zrozumieć można stałe znajdowanie się roślin jednych obok drugich, i tak n. p. *Świerzbnica* (Scabiosa) szkodzi *Lnu* i t. d. Sok przebiegłszy naczynia, zmierzając i zstępując do korzenia, prowadzi z sobą wytwory ku żywieniu niezdatne. *Jesion mannowy* (Fraxinus Ornus) i kilka innych tego rodzaju gatunków, wydzielają płyn gęsty, cukrowy, zwany *manną kalabryjską*; liście wielu gatunków *Klonu*, n. p. *Klonu cukrowego* w czasie lata wydzielają materyą cukrową, którą przez umyślne nacinanie tego drzewa w Ameryce południowej zbierają. *Sosny*, *Jodły*, w ogólności wszystkie drzewa iglaste, wydzielają materyą żywiczną. *Woskopalma andyjska* (Ceroxylon Andicola), wydziela znaczną ilość wosku i t. d. Wydzielanie to chociaż się nie uskutecznia za pomocą organów właściwych, odbywa się na podobieństwo wydzielania u zwierząt, tak jak oddychanie roślin, na podobieństwo oddychania owadów. Takie są zjawiska zależne od soku, skoro przybył do górnych części roślin.

Sok zstępujący (succus descendens). Istnienie soku zstępującego długo zaprzeczano. Uczyniwszy atoli mocne obwiązanie na pniu drzewa dwuliściennego, utworzy się nad nim w około narośl coraz bardziej powiększająca się; gdyby sok zstępujący nie istniał, narośl ta poniżej obwiązania powstać by musiała; narośl ta musi być przeto wypadkiem przeszkody, której doznają soki zstępujące z góry na dół przez warstwy korowe. Atoli nie tylko się tworzy nabrzmiałość nad obwiązaniem, lecz część pnia poniżej obwiązania przestaje rosnąć i żaden słój nowy do dawniej utworzonych nie przybywa. Co dowodzi, że właśnie sok ten odnawia i utrzymuje ciągle sok właściwy, i przyczynia się głównie do wzrostu i rozwijania się drzew dwuliściennych. Sok ten zstępujący nie jest we wszystkich roślinach jednej natury; albowiem w niektórych jest *biały, mleczny*, jak *w Euforbiowych, Toinowych*, w innych: *żółtawy*, n. p. *w Makowych;* mniej więcej *żywiczny w Iglastych* i t. d.

Przypodobnienie (assimilatio, przemiana żywności na części roślinne). Wiemy że rośliny składają się z pierwiastków zasadniczych, te są: *węgiel, kwasoród, wodoród, saletroród* (azot); zasady te pochodzą z rozkładu kwasu węglowego, wody i powietrza w wnętrzu tkanki roślinnej, jużto pod wpły

wem światła, już też innych przyczyn mających początek w organizacyi i życiu. Przypuściwszy te 4 pierwiastki, łatwo pojąć jakim sposobem tworzą się pierwiastki *bliższe* wchodzące w skład roślin i będące związkami podwojnymi, potrójnymi lub poczwórnymi w rozmaitych stosunkach węgla, kwasorodu, wodorodu i saletrorodu. Bliższe pierwiastki są rozmaite i liczne; najpospoliciej atoli znachodzi się: *guma, krochmal, pierwiastek drzewny, cukier, żywice, oleje stałe, lotne* i t. d. (o których już mówiliśmy); i różnią się nie tylko w różnych gatunkach roślin, ale jeszcze w różnych ich organach i częściach, i tak n. p. oleje tłuste znajdują się tylko w nasionach i niektórych pokryciach owocowych, krochmal w łodydze, albo korzeniu i t. d. Ponieważ pierwiastki bliższe składają się z węgla, kwasorodu, wodorodu, a czasem i saletrorodu, a te zasady tworzą się lub przybywają ciągle w tkanki roślinne; łatwo więc pojąć że służą do tworzenia tychże pierwiastków. Przez odżywianie, rośliny zamieniają więc na własne uistoczenie pierwiastki potrzebne do wzrostu i utrzymania życia. Pierwiastki te, brane z zewnątrz t. j. z powietrza i ziemi, ulegają w wnętrzu roślin przeobrażeniu i wyrobieniu właściwemu i koniecznemu, a każdy organ przywłaszcza i przyswaja sobie takowe, stósownie do swej przyrody i swego przeznaczenia. Przeobrażenia, którym ulegają pierwiastki, są wynikiem działania chemicznego i działania fizyologicznego. Co do przypodobnienia, niepodlega żadnej wątpliwości, że ono jest wyłączną pracą *siły żywotnej* (force vitale). Zebrawszy zjawiska odżywiania w krótkości, przekonywamy się, że soki czerpane z ziemi korzeniami siłą zależącą od życia rośliny, przenoszą się do ostatecznych rozgałęzień łodygi; gdzie mieszając się z płynami wciągnionymi przez liście i pozbywając się pierwiastków wodnistych i powietrznych nieużytecznych do odżywiania, nabywają nowych własności, i zstępując w kierunku odwrotnym, stają się prawdziwymi pokarmami roślin.

Organa rozrodcze (organa generationis, Befruchtungsorgane). Do tych należą organa kwiatowe i owocowe. Celem czynności tychże jest uwiecznienie gatunku t. j. odradzanie i rozradzanie się roślin. I w tym względzie zachodzi wielkie podobieństwo między roślinami a zwierzętami; pierwsze i drugie mają organa, *płciowymi* zwane, jednak z tą różnicą, że zwierzęta przynoszą je z sobą na świat, w roślinach zaś organa płciowe rozwijają się dopiero wówczas gdy ma nastąpić upłodnienie. Dopóki żyje roślina, organa te rozwijają się peryodycznie nowe, a spełniwszy upłodnienie, znowu nikną. Rośliny jako jestestwa żyjące stale w miejscu rodzimém, mają najczęściej obie płcie na jednym osobniku (indiwiduum) połączone; u zwierząt jest przeciwnie; z tej przyczyny hermafrodytyzm, (dwupłciowość) o tyle pospolity jest w roślinach, o ile rzadkim bywa w zwierzętach. Kwiat składa się z organów płciowych, osadzonych na jednej podstawie z okrywą lub bez okrywy zewnętrznej, ochraniającej. Organ płciowy męzki zowie się *pręcikiem* (płodnikiem), żeński *słupkiem* (rodnikiem). Istotnemi częściami kwiatu są wprawdzie organa płciowe; ażeby jednak kwiat był zupełnym, musi mieć jeszcze części ochraniające, które zowią *okrywą kwiatową*, czyli *okwiatem* (perianthium, perigonium, Blöthendecken, Blüthenhüllen); temi częściami ochraniającemi są: *Kielich* i *korona*. Kwiat posiadający taką ochronę zowie się *zupełnym* (completus); gdy zaś jednej z części ochraniających nie posiada— *niezupełnym* (incompletus).

Co do organizacyi pierwotnej, kwiat zupełny składa się z czterech okręgów liści rozmaicie zmienionych i zbliżonych do siebie. Jest przeto ważną rzeczą poznać porządek ułożenia między sobą rozmaitych organów kwiatu zupełnego.

Pierwszy z tych cztérech okręgów jest okwiatem zewnętrznym i zowie się **Kielichem** (calyx, Blumenkelch); z utkania jest on podobny do liści, najczęściej zielony, albo tez pośredniczy barwą swoją między liśćmi i koroną. Części z których powstał zowią *działkami* (sepala, Kelchblatt), i rozróżniają go na *zrostodziałkowy* (gamosepalus, monosepalus) i *wielodziałkowy* (polysepalus); pierwszy nie ma podziałów, powstaje przeto ze zrośnięcia się z sobą brzegami listków pierwotnych najniższego okręgu, jest zawsze *trwałym* (persistens) bo i po upłodnieniu często zostaje, a czasem nawet z owocem trwa aż do dojrzałości; drugi ułożony jest z różnej liczby działek, z których każdą bez uszkodzenia drugich oderwać można, i jest zwykle odpadającym zaraz po upłodnieniu. Wszystko co jest na zewnątrz kielicha, nie należy do właściwego kwiatu n. p. liście czyli przykwiatki (bracteae) często pod

kwiatami znajdujące się. **Korona** (corolla) powstająca z drugiego od dołu okręgu listków pierwotnych, tworzy wnętrzny okrąg okwiatu, osadzony przy narzędziach płciowych; odznacza się ona utkaniem delikatném, żywą barwą, a często i wonią. Koronę rozróżniają na *zrosłopłatkową* (gamopetala, verwachsenblumenblätterig) i *wielopłatkową* (polypetala, vielblättrig); oprócz tego pierwsza i wtóra może być albo *kształtną* albo *niekształtną*. **Pręciki** (płodniki) powstają z przemiany trzeciego okręgu listków pierwotnych, i stoją wewnątrz tuż przy koronie; każdy składa się z 3 części t. j. *z nitki* (filamentum, Staubfaden) będącej podporą drugiej części zwanej *pylnikiem* (anthera, Staubbeutel) który jest woreczkiem różnie upostacionym i *z pyłku* (pollen, Samenstaub) w nim znajdującego się, utworzonego z drobniuchnych pęcherzyków przeznaczonych do upłodnienia. Pyłek jest więc najistotniejszą częścią; nitka nie zawsze się znajduje, można też napotkać pręciki *beznitkowe* (sessilia). **Słupki** (rodniki, pistilla, Pistill) powstają z przemiany najwyższego okręgu listków pierwotnych, zajmują zawsze sam środek kwiatu i każdy niemal z 3 części się składa: *z zawiązka* (ovarium, Fruchtknoten) zawsze najniżej położonego; *z szyjki* (stylus, Griffel) czyli części środkowej, i *z znamienia* (stigma, Narbe) najwyżej u szczytu będącego. Słupek bywa albo *jedyny* (simplex) albo *liczny* (multiplex). Kwiaty, które nie mają obydwóch pokryć kwiatowych zowią *nagimi*, n. p. *w Pandanie*, dla odróżnienia od mających takowe.

Szypułka kwiatowa. Kwiat przytwierdzony do gałązek za pomocą szypułki zowie się *szypułkowym* (pedunculatus); zaś kwiat nie mający szypułki *bezszypułkowym* (sessilis, aufsitzend); sama szypułka kwiatowa, równie jak ogonek liściowy, może być *pojedyńcza*, albo *gałęzista;* jeżeli jest gałęzista, każda jej gałązeczka zowie się *szypułeczką* (pedicellum), a kwiaty takie — *szypułkowatymi* (pedicellati), n. p. kwiat *Goździka pospolitego* jest *szypułkowaty*, a każdy z kwiatów składających bukiet *w Bzie włoskim*, albo *w Winie*, jest *szypułeczkowaty*. W okółkowych (Umbelliferae) szypułki wychodzące z jednego punktu, nazwano *promieniami* (radii), które roróżniono na *główne* (universales) i *cząstkowe* (partiales). Szypułka może być uważana pod wszystkimi tymi względami co łodyga i ogonek. Szzpułka kwiatowa może być *jedno- dwu- wielokwiatowa*, gdy ma na sobie jeden- dwa- trzy- lub wiele kwiatów; często skręcona jest w linią spiralną n. p. *Walisneryi* (Valisneria spiralis).

Kwiatostan (inflorescentia, Blüthenstand). Rozłożenie kwiatów na łodydze, albo innych organach zowią *kwiatostanem*. Wystawiwszy sobie oś przez środek rośliny w zdłuż idącą, punkt górny będzie wierzchołkiem (vertex) rośliny; taką samą oś wyobrazić sobie możemy w pojedyńczych odnogach rośliny (w gałęziach). Kwiat wierzchołkowy będzie zatém *środkowym;* a każdy inny nie wyrastający z wierzchołka — *bocznym;* toż samo i w odnogach. Ukwitnienie jest trojakie: *1. Dośrodkowe* (kątowe, boczne, centripeta, axillaris, lateralis), w którém kwiaty zawsze wychodzą z kątów liści lub przykwiatków (bracteae), zaczynają rozwijać się od dołu, więc od zewnątrz ku wewnątrz, t. j. ku środkowi, tak że kwiat wierzchołkowy rozwija się ostatni. *2. Odśrodkowe* (wierzchołkowe, centrifuga, terminalis) gdy rozkwitanie postępuje od środka ku zewnątrz t. j. najpierw wykwita kwiat wierzchołkowy, a po nim z kolei kwiaty umieszczone w kątach jego przysadków, a zatem boczne i bardziéj oddalone od środka. *3. Mięszane* (mixta) złożone z obu poprzedzających.

Ukwitnienie dośrodkowe. Tu kwiaty najniżej położone zwykły rozwijać się najwcześniej, tak że w czasie ich zupełnego rozkwitnienia pączki nadległe zaledwie pękają, a najwyższe dopiero wtenczas się rozwijają, gdy pierwsze poosadzały owoce. To zależy od ciągłego rośnięcia wierzchołkowego łodygi, która na swoich odnogach coraz nowsze kwiaty dzierży. Do tego ukwitnienia odnoszą: *Kłos* (épi, spica, Aehre); *bazia* (kotka, amentum, chaton, julus, Kätzchen); *buławka* (kolba, spadix, spadice, Kolben); *grono* (grappe, racemus, Blütentraube); *wiecha* (kiść, panicule, panicula, Rispe); *okólek* (ombelle, umbella, Schirm, Dolde); *haldaszek* (sertulum, Straussdolde, Sträusschen); *kwiatogłówka* (capitulum, Blütenkopf); *koszyczek* (calathide, calathis, Körbchen); *placuszek* (coenanthium, hypanthodium, Blütenkuchen).

Kłos. Kwiaty ułożone na spólnej osi, pojedyńczej lub rozgałęzionej, czy one są szypułkowe, czy też bezszypułkowe, czy szypułka jest prosta, czy zwieszona, tworzą *kłos*, i zowią

się *kłosowymi* (fl. spicati) n. p. *Jęczmień, Żyto, Babka, Berberys, Storczyki* i t. d. Podstawa każdego kwiatu ma często przysadkę kwiatową, a wtenczas kłos zowie się *łuskowaty*, lub *przysadkowaty* n. p. *Storczyk kukawka* (Orchis militaris); czasem ułożone są kwiaty w linią spiralną około swej osi, n. p. *Dwulistnik* (Ophrys); czasem kwiaty są bardzo skupione, tak że tworzą kłos krótki i kulisty, n. p. *Storczyk kulisty* (Orchis globosa).

Bazia. Jest niejako gatunkiem kłosa utworzonego z kwiatów jednopłciowych złożonych z łuski, służącéj im za pewien rodzaj pokrycia kwiatowego, osadzonych na osi lub szypułce wspólnej, pojedyńczéj, przy podstawie wstawowatej, i odrywającej się zupełnie po okwitnieniu; n. p. kwiaty męzkie *Orzecha włoskiego* (Juglans regia), *Leszczyny;* męzkie i żeńskie u *Wierzby* i t. d. Ten gatunek ukwitnienia znachodzimy w całej rodzinie drzew *kotkowych* (baziowych, amentaceae) jako to: *Wierzby, Topole, Olsze, Brzozy, Graby, Dęby, Buki* i t. d.

Kolba. Jest także pewną odmianą kłosa, lecz z osią grubą i mięsistą, pojedyńczą lub rozgałęzioną, osadzoną kwiatami nagimi, jednopłciowymi, wyraźnie poodosobnianymi; n. p. *w Czerwieniu* (Calla); kwiaty tak osadzone zowią *kolbowymi* (spadicei). Kolba, właściwą jest roślinom jednoliścieniowym i różnym gatunkom pieprzu. Czasem n. p. w Pieprzu, kolba jest *naga,* w innych opatrzona jest *pochwą kwiatową* (spatta) jak w rodzinie *Grzybieńcowych* (azoideae).

Grono. Jeżeli szypułka ogólna rozgałęzia się nieregularnie, kwiatostan taki zowie się *gronem,* n. p. *Kasztan gorzki.* Oś w kłosie zawsze jest pojedyńcza, w gronie zawsze gałęzista. Kwiaty takie zowią się *Gronowymi* (racemosi), n. p. *Miesięcznik kanadyjski* (Menispermum canadense).

Wiecha. Gdy szypułka główna (oś główna) mocno się rozgałęzia w odnogi bardzo długie i odstające od siebie, które dźwigają kwiaty lub kłoski. Kwiatostan ten jest prawie wyłączny w roślinach *Trawiastych* (Gramineae) n. p. *w Smiałku wodnym* (Aira aquatica), *Stokłosa dachowa* (Bromus tectorum) Kwiaty tak ułożone zowią *Wiechowymi* (paniculati).

Okółek. Jeżeli równodługie szypułki wyrastają z jednego punktu jak promienia, na których końcu osadzone są kwiaty, i tworzą przeto powierzchnią wypukłą, jak n. p. *w Kminie*

pospolitym (Carum Carvi), kwiaty takie zowią *Okółkowymi* (umbellati). Jeżeli każdy promień główny ma na wierzchołku więcéj poosadzanych promieni cząstkowych, to tworzy *okółeczki* (umbellulae).

Baldaszek. Jest odmianą okółka, lecz jego promienie nie są sobie równe; albowiem środkowe są najkrótsze, a ku zewnątrz przydłużają się; dla tego tworzą powierzchnią płaską lub wklęsłą; n. p. *w Marchwi* (Daucus). Tu odmiany te same zachodzą co i w okółku.

Kwiatogłówka. Zbiór kwiatów bez- lub bardzo krótko szypułkowych, wyrastających z wierzchołka głównéj szypułki stanowi *kwiatogłówkę.* Kwiaty te są bardzo skupione i dla tego nazwano je *skupionymi* (aggregati); n. p. *Koniczyna* (Trifolium).

Koszyczek. Gdy szypułka główna nabrzmiewa w miejscu przyczepienia kwiatów, wypłaszcza się lub grubieje. Tak przeobrażony wierzchołek szypułki głównéj, zowie się *osadnikiem kwiatowym wspólnym* (receptaculum floris commune v. clinanthium) a kwiaty takie — *koszyczkowymi* (calathidei).

Placuszek. Podobny do poprzedzającego z powodu osadnika spólnego; tylko w nim tenże osadnik rozszerzony, nie ma żadnej okrywy zewnętrznej.

Ukwitnienie odśrodkowe. W tym kwiatostanie gałęź główna, zamiast przedłużać się w wierzchołku i coraz nowe kwiaty wydawać, zakończona jest jednym kwiatem, przy którego podstawie są dwie przysadki naprzeciwległe lub też większa ich liczba w okółek ułożona; albo też z kąta każdej z dwóch przysadek kwiatowych, wychodzi gałązka lub szypułka kwiatowa, równie kończąca się jednym kwiatem dwie przysadki mającym, z pomiędzy których wyrastają dwie inne szypułki; i tak następnie w ten sposób, że kwiatostan składa się z ciągu widełkowatych rozgałęzień, mających zawsze między temiż kwiat wierzchołkowy. Tu więc kwitnienie poczyna się w środku i postępuje coraz dalej na zewnątrz, chociaż w górę, jak n. p. *w Bzie Hebdzie* (Sambucus Ebulus). Do odmian tego ukwitnienia liczą: *podbaldaszek* (wierzchnotka, cyma, Trugdolde); *wiązkę* (fasciculus, Blütenbündel); *kupkę* (glomerulus).

Poddaldaszek. Jest gatunkiem kwiatostanu dopiero co opisanego. W tym kwiatostanie kwiaty od środka ku obwodowi kolejno się rozwijają, n. p. *w Rucie* (Ruta graveolens), *Go-*

ryczce (Erythraea, Centaurium) i wielu gatunkach *Rozchodnika* (Sedum).

Wiązka. W niej szypułka główna i boczne są prawie żadne, a kwiaty na pozór zdają się wyrastać w główkę; wiązka zakończa zawsze gałęź lub łodygę, n. p. *Kartuzek* (Dianthus Carthusianorum), *Lepnica damasceńska* (Lychnis damascena).

Kupka. Okrywa w wielkiej liczbie łodygę gdziekolwiek tylko ta liście posiada, albowiem kupka wyrasta zawsze z kątów liści; jak n. p. *w Rojowniku lekarskim* (Melissa officinalis).

Ukwitnienie mięszane powstaje z połączenia dośrodkowego i odśrodkowego, i wtenczas ma miejsce, że kiedy ogółowe ukwitnienie jest jednego gatunku, szczegółowe postępuje w drugim gatunku. Do jednego gatunku należy *bukiet* (thyrsus, Blütenstrauss) i *ogon* (anthurus); do drugiego *baldaszkogron* (corymbus, Afterstrauss, Schirmtraube).

Bukiet. Jeżeli oś środkowa rozwija się ciągle, a boczne gałęzie mają ułożenie kwiatów wierzchołkowe, taki gatunek kwiatostanu zowią *bukietem.* Jest on zatem gatunkiem grona, w którém oś przedłuża się nieznacznie, a gałązki tworzą małe podbaldaszki rozwijające się naprzód w środku, zaś razem złączone tworzą bukiet, n. p. *w Bzie włoskim, w Winorośli.*

Ogon. Ogółowo rozwija się jak kłos lub grono, a szczegółowo w kupki ościelające gęsto końce łodyg lub gałęzi; n. d. *w Szarłatach* (Amaranthus).

Baldaszkogron. Ogółowo przedstawia podbaldaszek. szczegółowo złożony jest z różnych ukwitnień dośrodkowych; panuje on *w Baldaszkogronowych* (Corymbiferae) rodziny *Główkozrosłych* (Synantherae).

Przykwiatki (przysadki kwiatowe, Bracteae, Deckblätter). Zdarza się często, że około jednego lub wielu połączonych kwiatów, znajduje się pewna liczba liści małych, różniących się od innych barwą i utkaniem; te liście zowią *przykwiatkami* (przysadkami kwiatowemi, bracteae). Nie trzeba mięszać przysadek tych z liściami kwiatowymi właściwymi (fol. floralia), które nie wiele się różnią od innych liści na tejże roslinie, lecz są tylko mniejsze i bardziej zbliżone do kwiatu, n. p. przysadki *w Szałwii modrej* (Salvia Sclarea) są błękitne, *w Szałwii lśniącej* (Salvia fulgens) jasno pąsowe.

Pokrywy (involucra, Hülle). Jeżeli przykwiatki rozłożone są symetrycznie na około jednego lub wielu kwiatów w taki sposób, że tworzą przydatkowe okrycie, nazywają je wtenczas *pokrywą* (involucrum), n. p. *w Zawilcach* (Anemone) znajdujemy poniżej kwiatu, trzy liście kwiatowe symetrycznie ułożone, te stanowią *pokrywę trzylistną.* Pokrywa może być *cztéro- pięcio- sześcio-* lub *wielolistną,* stosownie do ilości przykwiatków. Gdy przysadka kwiatowa jest podzielona, a przy podstawie każdej szypułeczki znajduje się pokrywa, ta zowie się *pokrywką* (involucellum, Hüllchen), n. p. *w Marchwi* przy podstawie szypułek jest *pokrywa wielolistna,* a przy podstawie szypułeczek *pokrywka* także wielolistna.

Łuszczak (miseczka, cupula, induvia fructus, naucum, Becher, Schlaue). Powstaje z przysadków, jest pokrywą trwałą, zostającą przy owocu do czazu jego dojrzenia, i okrywającą go w części lub zupełnie; n. p. *w Dębie,* jest łuskowata; *w Orzechu laskowym,* liściasta.

Kieliszek (Calyculus, Nebenkelch). Gdy pokrywa jeden kwiat otacza i jest do niego bardzo zbliżona, zowie się *kieliszkiem,* albo *kielichem zewnętrznym* (calyx externus), a kwiaty taki kielich mające, *kieliszkowymi* (Caliculati), posiadają go *Malwowe* (Malvaceae).

Pochwa kwiatowa (Spatha, Blütenscheide). Jest okrywą błoniastą, która zawierając jeden albo wiele kwiatów w pąku, okrywa je całkowicie przed rozwinięciem; po rozwinięciu się ich pęka się lub roztacza; n. p. *w Narcyzach, Palmach, w Cebuli zwyczajnej* i t. d. Czasem każdy kwiat w pochwie kwiatowej zawarty ma swoją osobną pochwę, która się zowie *pochewką* (spathilla, Scheidchen), jak n. p. największa część *Kosaćcowych.*

Plewy (glumae, Bälge). *Trawowe* (Gramineae) nie mają właściwie ani kielicha, ani korony; albowiem części temi nazwami oznaczone, różnią się bardzo od tychże organów w innych roślinach jawnopłciowych. Są to wprawdzie pokrywy kwiatowe, lecz rozłożone w szczególny sposób, jak nie znajdujemy w innych, dla tego nadano im osobne nazwy. W Trawowych, nazwano *plewą* dwie łuski różnego kształtu, najbliżej organów płciowych położone; czasem są one zrosłe w jedną. jak n. p. *w Wyczyńcu* (Alopecurus); wszystkie inne ze-

wnątrz plewy będące, stanowią *plewę zewnętrzną* (kielichową, lepicena); liczba ich jest rozmaita; często zewnątrz organów płciowych są dwie lub jedna *drobna plewka* (paleolae) rozmaicie upostacione, i stanowiące *plewkę wewnętrzną* (koronową, glumella). Jeżeli *w Trawowych* dwa lub więcej kwiatów jest tak złożonych, że tworzą mały *kłos* czyli *kłosek* (spicula) pokrycie ich wspólne zowie się także plewą; ta może być *pojedyńcza* (solitaria) *w Życicy* (Lolium); *parzysta* (bina) *w Pszenicy* (Tniticum); *wieloplewowa* (w Uniola). Z tąd wynika, że każdy mały kwiat w szczególności opatrzony jest plewą kielichową, a otoczony plewą, która w tym razie jest *dwuplewowa* (parzysta).

Plewy ościste kielichowe i koronowe mają nerwy główne powydłużane, w części szczecinowate lub cierniowate, które *ościami* (aristae, Grannen) nazwano. Te mogą być w dotknięciu *gładkie* (glabrae), *szorstkie* (scabrae) n. p. *w Jęczmieniu; nagie* (nudae) *w Owsie* i t. d.

ODCZYT XXXIX.

Treść.

Ułożenie kwiatów w pąkach. Okwiat. Kielich. Korona. Pręciki. Nitki. Pylnik. Pyłek. Słupki. Szyjka. Znamię. Otwieranie się kwiatów. Miodniki. Osadzenie szczegółowe części kwiatów. Krążek. Osadzenie pręcików. Osadnik kwiatowy. Upłodnienie.

Ułożenie kwiatów w pąkach. Przed rozwinięciem, które dopiéro po zupełném udoskonaleniu się wszystkich części następuje, kwiat zostaje w stanie *pąka* (alabastrum, Blumenknospe); ułożenie to kwiatu przed rozwinięciem zowią przedkwitnieniem (praefloratio, aestivatio, Knospenzeit, Blütendecklage), które na uwagę zasługuje, albowiém ułożenie to jest w ogólności jednakie we wszystkich roślinach tejże samej rodziny naturalnej. Układ kwiatostanu stanowią *1. Okwiat* (perianthium, perigonium, Blüthenhülle); *2. Organa odrodcze* (organa reproductionis, Reproductionsorgane). Okwiat składa się *z kielicha* i *korony;* organami płciowymi są: pręciki i słupki. Okwiat jest tylko ochroną organów płciowych, obecność

jego niejest przeto konieczną; jeżeli zaś nie ma słupka albo pręcików, kwiat pozbawiony jest środków rozmnażania się.

Okwiat. Często tylko jeden z dwóch okręgów okwiatu istnieje, a w takim razie nie ma korony. Łatwo odróżniemy koronę od kielicha, abyśmy tylko pamiętali, że kielich jest dalszym ciągiem zewnętrznych wiązek szypułki (pedunculus), a zatém pokryciem najbardziej na zewnątrz kwiatu położonem, bądź ono jest ubarwione, bądź zielone. W największej liczbie jednoliściennych n. p. *w Kosaćcu* (Iris) są dwa okręgi (każdy z 3 części) ułożone jeden nad drugim, a zbudowane i ubarwione jednakowo. Te okręgi (verticilla, Wirtel, Quirle) stanowią oczewiście jedną ochronę, która *Linneusz* nazwał okwiatem (perianthium), a która jest kielichem. Kwiaty takie jako nie mające korony nazwano *bezkoronowymi* (bezpłatkowymi, apétala).

Naskórek kielicha jest na zewnątrz często włosami pokryty, a na wewnątrz zwykle gładki. Postać kielicha i jego działek bywa rozmaita; a od tych odmian otrzymuje on nazwę, stanowiącą jego cechę. Najgłówniejszemi cechami są wcięcia działek głębsze lub płytsze, które podobnemi nazwami jak liście oznaczają. Kielich może być regularny albo nie regularny. Nieregularność rzadko bywa na *brzegu* (kraj, limbus, Rand), częściej napotykamy ją *w rurce* (tubulus, Röhre). Niekiedy kielich jest *podwójny* (calyx duplex), t. j. w tenczas gdy istnieje drugi mały (przykielich) utworzony z przylistków (stipulae) albo przykwiatków (bracteae). Kielich jest *zrosłodziałkowym* (mónosepalus, gamosepalus) gdy działki ma zrosłe, jak n. p. *w Szałwii*, wszystkich *Wargowych; wielodziałkowym* (polysepalus), jeżeli działki po jednéj odrywać można bez uszkodzenia obokległych, n. p. *w Lewkonii*, i innych *krzyżowych.* W kielichu jednodziałkowym rozróżniamy: *1. Kraj* (limbus, Rand), t. j. część najwyższa, otwarta, często wypłaszczona; *2. rurkę* (tubus, Röhre), część najniższa i najczęściej wydłużona; *3. gardziel* (oś, Mündung, Schlund), stanowi granicę między dwoma pierwszymi.

Kielich zrosłodziałkowy. Kraj kielicha zrosłodziałkowego może mieć mniej więcej głębokie wcięcia, ztąd zowie się: *ząbkowanym* (dentatus); ząbkowany znów być może: *trójzębny* (c. tridentatus) *w Wilczopieprzu* (Cneorum tricoccum).

czterozębny (quadridentatus) *w Lilaku* (Syringa); *pięciozębny* (quinquedentatus) w wielu *Wargowych* i *Goździkowych* i t. d. Zęby mogą mieć różne położenie; i tak są one: *równe*, *nierówne*, *proste*, *odgięte* i t. d. Jeżeli wcięcia do połowy wysokości kielicha dochodzą, taki kielich zowie się *wrębny* (fissus, geschlitzt), a ten może być: *dwuwrębny* (bifidus) *w Gnidoszu* (Pedicularis); *trójwrębny* (trifidus) *w Ziarnopłonie* (Ficari); *czterowrębny* (quadrifidus) *w Szelążku* (Rhinantus); *pięciowrębny* (quinquefidus) *w Lulku* (Hyosciamus); i t. d. Kielich jest *dzielny* (partitus) gdy ma wcięcia dochodzące prawie do osady; a bywa: *dwudzielny* (bipartitus) *w Zarazie* (Orobanche); *trójdzielny* (tripartitus) *w Flaszowcu* (Anona); *czterodzielny* (quadripartitus) *w Przetaczniku* (Veronica); *pięciodzielny* (quinquepartitus) *w Borazie* (Borago); *wielodzielny* (multopartitus). Kielich jest *całkowity* (integer) gdy nieprzedstawia ani ząbków, ani wcięć, n. p. w wielu *Baldaszkowych*. Kielich zrosłodziałkowy może być *kształtny* i *niekształtny*. Gdy wszystkie jego wcięcia są równe, zowie się *równym* (aequalis), *w Goździku;* gdy wcięcia są nierówne, zowie się *nierównym* (inaequalis), n. p. *w Wargowych*.

Co do postaci, kielich jest; *rurkowaty* (tubulosus) gdy jest wązki, długi, bez kraju wypłaszczonego, *w Goździku* (Dianthus); *słojkowaty* (urceolatus) przy podstawie wydęty, w gardzieli zwężony, u kraju odgięty, *w Lulku*; *wydęty* (inflatus) z rurką w środku mocno rozszerzoną, *w Lepnicy wydętej* (Silene inflata); *dzwonkowaty* (campanulatus), którego rurka rozszerza się od osady ku brzegowi zupełnie otwartemu n. p. *w Miodowniku* (Melitis); *walcowaty* (cylindricus) gdy w całej długości tworzy rurkę jednakowej średnicy n. p. *w Goździku*; *wartołkowaty* (maczugowaty, pałeczkowaty, turbinatus, clavatus) gdy rurka nieco wydęta u wierzchołka, ma kształt owocu gruszki od dołu ściśnionego, *w Kruszynie* (Rhamnus frangula); *ściśniony* (spłaszczony, compressus) z dwóch boków, *w Gnidoszu* (Pedicularis); *graniasty* (prismaticus) z rurką o krawędziach tępych, ścianach płaskich, *w Miodunce lekarskiej* (Pulmonaria officinalis); *kątowaty* (angulosus) o krawędziach ostrych, ścianach wklęsłych, *w Koszyszku lekarskim* (Verbena officinalis); *bruzdowaty* (sulcatus) mający wklęsłe, podłużne krésy na rurce, *w Miętkwi* (Mentha); *ostrogowaty* (calcaratus) mający wydrążone przedłużenie przy podstawie, *w Nasturcyi* (Tropaeolum); *dwuwargowy* (bilabiatus) gdy jego przedziały tworzą wargę górną i dolną, oddalone od siebie n. p. *Szałwia* i wielu *Wargowych;* *skrzydlaty* (alatus) z przydatkami wypłaszczonymi jak skrzydła, przyczepionymi do rurki, a który może być *jedno- dwa- trój-* i t. d. skrzydły; *wolny* (liber) z rurką odstającą od zawiązka, *w Lepnicy* (Silene); *przylegający* (ovario adhaerens) do zawiązka całą powierzchnią, *w Workowiśni* (Physalis).

Kielich wielodziałkowy (polysepalus). Stosownie do liczby działek, z których się składa, może być: *dwudziałkowy* (disepalus), *w Czarnokwiecie* (Circaea); *trójdziałkowy* (trisepalus) *w Strzałce* (Sagittaria); *czterodziałkowy* (tetrasepalus) *w Krzyżowych* (Cruciferae); *pięciodziałkowy* (pentasepalus) i t. d.; *wielodziałkowy* (polysepalus) o znacznej liczbie działek.

Co do położenia względem zawiązka, kielich być może: *nazwiązkowy* (epigynus, superus, oberständig), gdy leży nad zawiązkiem, jest z nim zrosły i tylko sam kraj ma wolny, n. p. *w Jabłku* (Malus); *podzawiązkowy* (hypogynus, inferus, uterständig), gdy poniżej zawiązka, *w Śliwie* (Prunus); *kołozawiązkowy* (perigynus, semisuperus, umfangend), zrosły z połową niższą zawiązka, a w wyższej wolny, n. p. *w Łomikamieniu* (Saxifraga). Jednakże nazwy te są niewłaściwe, ponieważ kielich jest właściwie zawsze dolny, a częściej tylko z zawiązkiem okazuje się zrosłym. Kielich zrosłodziałkowy jest trwały, bo trwa z owocem czasem aż do jego dojrzałości, n. p. *w Gruszy*; czasem nawet wzrasta z owocem (Workowiśnia, Physalis, Alkekengi); znajduje się też we wszystkich podkwiatowych owocach (Jabłoń, Malus).

Korona. Jest częścią okwiatu otoczoną kielichem i ochraniającą organa płciowe. Utworzona jest z najdelikatniejszej tkanki komorkowatej, przeplatanej licznymi przewodami wężownicowatymi; na jej powierzchni są miękkie brodaweczki zwilżone, które jej nadają blask iskrzący przy świetle słońca; odznacza się też żywością barwy, a często i wonią. W ogólności korona przedstawia podobne kształty jak kielich, a bywa albo *kształtna* (regularis), albo *niekształtna* (irregularis); dalej *zrosłopłatkowa* (gamopetala, jednopłatkowa, monopetala) gdy się

składa z jednego kawałka, n. p. *w Dzwonku* (Campanula); *dzielnopłatkowa* (wielopłatkowa, polipetala) gdy z większej liczby kawałków, *płatkami* (petala, Kronenblätter) zwanych powstaje, *w Goździku*. W każdym płatku korony jest: *paznogieć* (unguis, Nagel) t. j. część dolna zwężona, za pomocą której czepia się dna owocowego (receptaculum, Fruchtboden), i *blaszka* (lamina, Platte) umieszczona na górnym końcu paznogcia, wypłaszczona i rozlicznie ubarwiona. W każdym płatku, jak u liści właściwych, część dolna zowie się także *podstawą* (basis, Grund), a górna *wierzchołkiem* (apex, Spitze), a na każdym jest powierzchnia *górna* czyli *wewnętrzna* (superficies superior, facies, innere, obere Fläche) i *zewnątrzna* (dolna, grzbiet, Rücken, dorsum, sup. inferior), która zwrócona jest do kielicha. W koronie zrosłodziałkowej rozróżniamy: *1) Rurkę* (tubus, Röhre); *2) Kraj* (limbus, Rand), *3) gardziel* (faux, Schlund). Miejsce gdzie się zaczyna gardziel, zowie się także *ujściem* (os, Mündung). Co o tych częściach powiedziano przy opisaniu kielicha tyczy się i korony.

Korona zrosłopłatkowa kształtna. *Kółkowa* (rotata, radförmig) z rurką krociuchną, krajem szeroko wypłaszczonym i otwartym n. p. w wielu *Psiankowych*, *w Kurzyśladzie* (Anagalis); *gwiazdzista* (stellata, sternförmig) gdy jest mała, rurka jej krótka, a wcięcia kraju są ostre i długie, *w Przytulii* (Galium); *rurkowata* (tubulata, röhrenförmig) gdy rurka jej długa, n. p. w wielu *Wrzosach*, *w Bzie włoskim*; *dzwonkowata* (campanulata, glockenförmig) jak *w Dzwonku* (Camp. Rapunculus), *w Powoju* (Conv. sepium); *lejkowata* (infundibuliformis, trichterförmig), *w Tytuniu* (Nicotiana). Do tego gatunku odnoszą korony kwiatów *Główkozrosłych* (Synantherae); *tacowata* (hypocrateriformis, präsentirtellerförmig) gdy rurka bardzo długa wypłaszcza się nagle w kraj, *w Dzielżaminie* (Jasminum); *tarczykowata* (scutellata) kształtu tarczy, powstająca z rurki krótkiej a szerokiej, tworzącej powierzchnią wklęsłą *w Kalmii* (Kalmia).

Korona zrosłopłatkowa niekształtna. *Języczkowata* (ligulata, bandförmig) z rurką mierną, wydłużoną w kraj wązki a długi; ztąd nazwisko *kwiateczków języczkowatych* (fl. ligulati) w rodzinie *Główkozrosłych*; *dwuwargowa* (bilabiata, zweilippig) gdy rurka mniej więcej przedłużona, przechodzi w kraj podzielony poprzecznie na dwie części wargom podobne, w rodzinie *Wargowych* (Labiatae). Wargi są najczęściej dwie, *dolna* (l. inferius, untere Lippe) i *górna* (l. superius, obere Lippe) która miewa nazwę *chełmu* (galea, Helm); miejsce pomiędzy temi zawarte nazwano *ziewem* (rictus) który jest odmianą gardzieli. Czasem zdaje się że niema górnej wargi, a przynajmniej jest tak mała, że ją trudno rozróżnić; *kapturkowata* (trąbkowata, cucullata) z rurką krótką, brzegiem wydłużonym kończysto w kraj, nakształt zwijki papieru, n. p. *w Kokornaku powojnikowym* (Aristolochia Clematitis); *zjejąca* (ringens, rachenförmig) z chełmem sklepistym, wargą dolną wypłaszczoną, a ziewem rozwartym tak, że kwiat podobny do otwartej paszczy zwierza, jak n. p. *w Szałwii* (Salvia officinalis, Salbei); *poczwarowata* (maskowata, personnata) gdy obie wargi przez wypukłość, w ziewie na wewnątrz sterczącą, są zamknięte. Wypukłość tę górnej wargi zowią *podniebieniem* (pałatum, Gaumen). Części składające koronę zrosłopłatkową kształtną i niekształtną t. j. rurka, gardziel i kraj, mogą mieć także rozmaite odmiany. Rurka może być: *długa*, *krótka*, *walcowrta* i t. d.; gardziel może być: *zamknięta*, *otwarta* i t. d. Kraj może być: *wrębny* (fissus, geschlitzt), a to *dwa- trzy- cztery* i t. d. razy *wrębny*; *dzielny* (lobatus, gelappt), *ząbkowany* (dentatns) i t. d.

Korona wielopłatkowa. Korona wielopłatkowa bywa: *dwupłatkowa* (dipetala); *trzy- cztery- pięcio* i t. d. *płatkowa* (tri- tetra- pentapetala); *wielopłatkowa* (polipetala).

Korona wielopłatkowa kształtna. Ta bywa: *krzyżowa* (cruciformis) z cztérech na krzyż ułożonych płatków z długimi paznogciami; cechuje całą rodzinę *Krzyżowych*; czasem dwa płatki bywają większe, dwa mniejsze, jak n. p. *w Ubiorku* (Iberis); *różowa* (rosacea) o 3 do 5 płatków bardzo krótkopaznogciowych, w rodzinie *Różowych* (Rosaceae) n. p. *w Róży* (Rosa); *goździkowa* (caryophyllata) o 5 płatkach bardzo długo-paznogciowych, *w Goździku* i całej rodzinie tej nazwy; *ślazowa* (malvacea, o 5 płatkach, których paznogcie są pospajane, jak w całej rodzinie *Ślazowych* (Malvaceae).

Korona wielopłatkowa niekształtna może być: *motylkowa* (papilionacea, Schmeterlingsblume) z 5 płatków ró-

żnokształtnych, w całej rodzinie *Motylkowych* (Papilionaceae) n. p. *w Grochu* (Pisum). Górny płatek zowie się *żagielkiem* (chorągiewką, vexillum, Fahne), zazwyczaj jest on odwinięty i rozlicznie upostaciony; dwa boczne i nieco odstające zowią *skrzydełkami* (alae, Flügeln); dwa dolne stykają się z sobą brzegami dolnymi i tworzą *łódkę* (Carina, Schiffchen); *całkiem niekształtna* (zdrożna, anomala) może powstawać z różnej liczby rozmaicie upostacionych i ułożonych płatków, jak *w Tojadzie* (Aconitum) *w Fijołku* (Viola) i t. d. Stosownie do trwałości, korona może być: *prędko opadająca* (caduca, fugax, hinfällig) gdy zaraz po rozwinięciu opada jak *w Maku*; *opadająca* (decidua, abfallend) gdy opada po zapłodnieniu; do tej należy najwięcej koron; *więdniejąca* (marcescens) zostaje po zapłodnieniu, lecz zsycha się przed opadnięciem n. p. *w Wrzosie* i niektórych *Ogórkowych*.

Organa płciowe (organa sexualia). Organa płciowe są te, za pomocą których uskutecznia się upłodnienie. *Pręciki* (płodniki) są organami męzkimi; *słupki* (rodniki) — żeńskimi gdy pierwsze i drugie są nieobecne, kwiat zowie się *bezpłciowym* (neuter). Jeżeli organa płciowe są obecne, położenie ich względne w kwiatach, wzięto za zasadę podziału kwiatów i roślin. Podział jest ten następujący:

1. Kwiaty obupłciowe (dwupłciowe, hermaphroditi, monoclines), mające w tymże samym kwiacie pręciki i słupki, jak n. p. *Męczennica*.

2. K. osobnopłciowe (diclines) gdy kwiaty męzkie osobno i żeńskie osobno; te znów dzielą na:

a) K. oddzielnopłciowe (monoeci) gdy męzkie i żeńskie kwiaty są osobno ale na jednej i tej samej roślinie, n. p. *w Leszczynie* (Corylus).

b) K. rozdzielnopłciowe (dioeci) gdy męzkie na jednéj a żeńskie na drugiej roślinie, n. p. *Wierzba* (Salix).

3. K. mięszanopłciowe (wielożenne, polyoeci) znajdują się na jednej roślinie, tak męzkie jako i żeńskie, i obopłciowe. *Potulia krzyżowa* (Valantia cruciata). Kwiat posiadający tylko same pręciki albo same słupki zowie się *jednopłciowym* (unisexualis, osobnopłciowym); gdy ma same pręciki jest *męzkim* (masculus, agynus); gdy same słupki — *żeńskim* (foemineus, anandrus); gdy ma pręciki wraz z słupkami jest *dwupłciowym* (hermaphroditus, Zwitterblume).

Pręciki (stamina, Staubgefässe). Pręciki powstałe z trzeciego okręgu listków pierwotnych, zbudowane są do wyrabiania, przechowywania i wyrzucania *upłodnika* (fovilla) na znamię słupka. Składają się one jak wiemy z trzech części: *z pylnika* (anthera, Staubbeutel) złożonego z dwóch komorek złączonych; *z pyłku* (pollen) składającego się pospolicie z małych pęcherzyków, w których się znajduje upłodnik; *z nitki* (filamentum) będącej podporą pylnika. Nitka jest częścią przydatkową, jest przeto często nieobecną, a w takim razie pylnik dotyka bezpośrednio osadę; pręciki takie zowią *beznitkowymi* (st. sessilia), n. p. *w Kokornaku* (Aristolochia), w wielu *Wilczołykowych*.

Liczba pręcików w różnych kwiatach jest różna. Lineusz pierwsze gromady swego układu ustalił na liczbie organów płciowych męzkich. Kwiaty o jednym pręciku nazwał *jednopręcikowymi* (fl. monandri), n. p. *Żminda* (Blitum); o dwóch pręcikach — *dwupręcikowymi* (fl. diandri) n. p. *Czarnokwit* (Circaea); o 3 pręcikach — *trzypręcikowymi* (f. triandri) w największej liczbie *Trawiastych*, *Turczycowych*, *Kosaćcowych*; o 4 pręcikach — *czteropręcikowymi* (fl. tetrandri), *Marzanna farb.* (Rubia tinctorum); o 5 pręcikach — *pięciopręcikowymi* (f. pentandri), *Dziewanna* (Verbascum), *w Okółkowych* (Umbelliferae); o 6 pręcikach — *sześciopręcikowymi* (fl. hexandri), i tak następnie: *siedmiopręcikowymi* (f. eneandri), *ośmiopręcikowymi* (f. octandri), *dziewięciopręcikowymi* (i. eneandri), *dziesięciopręcikowymi* (f. decandri); *dwunastopręcikowe* (fl. dodecandri) obejmują wszystkie od 11 — 19 pręcików łącznie; kwiaty *wielopręcikowe* (f. polyandri), o więcej jak 19 pręcikach, n. p. *w Róży* (Rosa).

Pręciki mogą mieć wszystkie jednakową długość, n. p. *w Lilii*, albo mogą być nierówne, t. j. w tymże samym kwiacie jedne są dłuższe, drugie krótsze. Ta nierówność albo jest *umiarową*, albo nią nie jest, n. p. *w Szczawiku* (Oxalis) pięć pręcików jest dłuższych, a pięć krótszych, tak ułożonych, że większy znajduje się między dwoma małymi i odwrotnie. Gdy w kwiecie są cztery pręciki, z których dwa stale są krótsze, pręciki takie zowią się *dwusilne* (stamina didynama, zweimä-

chtige) n. p. w największej liczbie *Wargowych, w Lnicy* (Linaria); gdy dwa są krótsze, a cztery dłuższe, pręciki takie są *czworosilne* (st. tetradynama, viermächtige) n. p. *w Krzyżowych, Rzepaku* i t. d.

Nitki (filamenta, Staubfäden). Utrzymują pylniki w należytém położeniu do znamienia, i są albo *wolne* (fil. libera) n. p. *w Wiesiołku*; albo *zrosłe* (concreta) w różnej liczbie, w całości lub w części. Jeżeli są zrosłe w całej długości swojej, tworząc rurkę lub pieńki do których brzegu czepiają się pylniki, zowią je w tenczas *znitkami* (androphora, Mirbel). Gdy nitki połączone są tylko w jeden znitek, zowią się *k. jednowiązkowymi* (monadelpha, einbrüdrige), n. p. *w Szczawiku;* gdy zaś dwa znitki są zrosłe, zowią się *k. dwuwiązkowymi* (diadelpha, zweibrüdrige) n. p. *w Grochu* (Pisum); zrosłe w więcej niżeli dwa znitki, zowią się *wielowiązkowymi* (polyadelpha, vielbrüdrige) n. p. *w Cytrynie;* jeżeli zaś pylniki są zrosłe, kwiaty takię zowią *k. Główkozrosłymi* (Syngenesia).

Osadzenie pręcików. Powiemy tu jeszcze słów kilka o osadzeniu pręcików odnośnie do słupka; może ono być; *o. podwiązkowe* (podsłupkowe, insertio hypogyna, unterständige) gdy są poniżej zawiązka, na dnie owocowem, n. p. *w Krzyżowych*; *o. kołozawiązkowe* (kołosłupkowe, perigyna, umständige) gdy są poprzyczepiane około zawiązka, na krążku podobnymże lub kielichu, n. p. *w Różowych; nazawiązkowe* (epigyna, oberständige) gdy na samym zawiązku zdają się być osadzone, n. p. *w Okółkowych, Marzannowych.* — W braku pręcików, miejsce ich mogą zastępować przydatki, różnej postaci, z nich przeobrażone, lub nitki bez pylników, a w takim razie zowią się *prątniczkami* (Staminodia), n. p. *w Męczennicy.*

Pylnik (anthera, Staubbeutel). Przeciąwszy w poprzek pylnik, spostrzeżemy, że wewnątrz jest wydrążony i mieści w sobie *pyłek nasienny* (pollen, Samenstaub). Wydrążenie to nazywa się *woreczkiem* (loculus, theca, Fach). Jeżeli są dwa woreczki (co najpospoliciej bywa), pylnik zowie się *dwuworeczkowym* (a. bilosularis, ditheca) n. p. *w Lilii;* niekiedy i to rzadziej bywa *jednoworeczkowym* (a. unilocularis, monotheca) *w Slazie;* najrzadziej zaś bywa *czteroworeczkowym* (quadrilocularis, tetratheca), *w Łączniu* (Butomus). Wydrążenia te zresztą łatwo poznać, bo każdy woreczek tworzy osobną wydatność. Woreczki te mogą się zrastać albo za pośrednictwem *zwórki* (connecticulum, Mittelband) łączącej pośrednio pylnik z nitką, albo bezpośrednio. Każdy woreczek ma znak okrągły lub podłużny, który się zowie *rowkiem* (sulcus). W rowku woreczki pękają, a pyłek nim wychodzi; to nazywają *pękaniem* (otwieraniem, dehiscentia antherarum, Aufspringen der Staubbeutel). Na woreczkach rozróżniamy: *przód* (facies), czyli powierzchnia którą się otwiera; *grzbiet* (dorsum), którym się czepia nitki lub zworki; *wierzchołek* (apex) t. j. koniec górny; *podstawa* (basis), t. j. koniec dolny; dwie strony pozostałe są *bokami* (latera).

Przymocowanie pylnika jest trojakie: albo pylnik czepia się podstawą swoją wierzchołka nitki i jest *podstawoczepnym* (anth. basifixa), *w Mieczyku;* albo środkową częścią grzbietu, *grzbietoczepny* (a. dorsofixa) *w Lilii;* albo samym wierzchołkiem — *szczytoczepny* (apicefixa). Co do postaci pylnik może być: *kulisty* (an. globosa) *w Szczyrze rocznym*; *jajowaty* (ovoidea), *Ostromlecz; podłużny* (oblonga) w Lilii i t. d. Co do zrośnięcia pylniki są albo *wolne* (ant. liberae) gdy są pojedyńczo, *w Wiesiołku;* albo *zrośnięte* (connatae) po kilka, i to albo ze sobą albo z słupkami. Pierwsze mogą być zrosłe w cewę (in tubum connati) całą długością, ale przy wolnych nitkach, jak w całej rodzinie *Główkozrosłych;* w pierścień (in annulum connatae) gdy osadami są pospajane, n. p. *w Pawieńcu.* Pierwsze i wtóre zowią *Główkozrosłymi* (flores Synantheri). Kwiaty, w których oprócz główek i nitki są zrosłe zowią *pręcikozrosłymi* (flores symphysandri) n. p. *Tykwa* (Cucurbita), *Lobelja* i t. d.

Pyłek (pollen, Samenstaub). Pyłek wytwarza się w pylnikach, gdzie do zupełnej dojrzałości pozostaje, zaś przy otwarciu się pylników, wyrzucony na znamię, upłodnia zalążki. Pyłek powstaje z pęcherzyków (granula, vesicula) różnokształtnych, zawierających *upłodnik* (fovilla), który jest stekiem żyjątek nasiennych. Pyłek składa się z pęcherzyków odosobnionych n. p. *w Wyżlinie*, albo pozrastałych z sobą *w bryłki pyłkowe* (massulae pollinicae), w takim stanie zowią go *pyłkowiną* (pollinium, massa pollinica). Powierzchnia pyłku często powleczona jest wytworem lepkim; ztąd różnica pyłków

lepkich (pollen viscosum) n. p. *w Ślazowych* i t. d., i *nielepkich* (p. non viscosum) n. p. *w Psiankowych.* Barwa pyłku może być: *żółta* n. p. *w Ostromleczowych; pomarańczowa,* n. p. *w Słonecznikowych* (Heliantheae); *czerwona,* n. p. *w Dziewannie,* i t. d. Pyłek rzucony na ogień zapala się płomieniem.

Słupek (pistillum, gynaceum, Stempel, Pistill). Słupek zajmuje sam środek kwiatu i składa się z 3 części: *z zawiązka* (ovarium, germen, Fruchtknoten) wydrążonego i zajmującego najniższą część słupka; *z szyjki* (Stylus, Griffel, Staubweg) stojącej pospolicie na zawiązku i dźwigającej znamię; *z znamienia* (stigma, Narbe), które jest najwyższą, zgrubiałą częścią słupka. Pospolicie bywa tylko jeden słupek, n. p. *w Lilii, Hyacyncie, Maku* i t. d.; czasem jest ich więcej n. p. *w Róży, Jaskrach* i t. d.

Zawiązek (ovarium, germen, Fruchtknoten). Podłużne albo poprzeczne przecięcie zawiązka przedstawia wydrążenie jednostajne albo poprzedzielane na mniejsze wydrążenia zwane *komorami* (loculi, Fächer), w których wydoskonalają się zalążki (ovula) tamże przytwierdzone za pomocą *łożyska* (trophospermium, placenta, stroma, spermophorum, Mutterkuchen, Samenträger). Zalążki są to owe małe ciałka, które w zawiązku do zupełnego dochodzą rozwinięcia i zamieniają się w nasiona. W ogólności zawiązek jest postaci jajkowatéj; w niektórych jednak rodzinach bywa on ściśniony lub przedłużony, n. p. *w Krzyżowych, Groszkowych.* Pod względem osadzenia, zawiązek bywa: *wolny* (nadkwiatowy, ov. liberum, superum, freier, oberhalb befindlicher Fruchtknoten) gdy się czepia dna kwiatu osadą, gdzie wraz z nim wyrastają pręciki i korona, n. p. *w Kobei; zrosły* (podkwiatowy, adhaerens, inferum, unterstehender, angewachsener Fr.) gdy cały schowany w rurkę kielicha zrosłodziałkowego, zrasta się z nim i swoim wierzchołkiem dna kwiatu dotyka; znajduje się przeto poniżej przytwierdzenia korony i pręcików, *w Narcyzie* i t. d.; *osadnikowy* (gynobasicum) gdy na dnie kwiatu z 4 komor powstaje, n. p. w większej części *Wargowych* (Labiatae). Stosownie do liczby komor zawiązek bywa: *jednokomorowy* (uniloculare) *w Poziemce; dwukomorowy* (biloculare) *w Lniance; trzy- cztero-* i t. d. *wielokomorowy* (multiloculare) *w Grzybieniu.*

Szyjka (Stylus, Staubweg, Griffel). Może być uważana poniekąd jako zwężone przedłużenie górne zawiązka. Szyjka utrzymuje znamię w należytém położeniu i przeprowadza pyłek do zawiąska, nie zawsze jest ona konieczną w słupku i dla tego niekiedy jej nie ma, n. p. *w Maku;* czasem jest *jedyna* (unicus); czasem *dwu- trój-* i t. d. *wielodzielna.* Niekiedy szyjka ma więcej znamion. Co do położenia szyjka może być: *wierzchołkową* (terminalis) gdy jest na wierzchołku zawiązka, n. p. *w Liliowych; boczną* (lateralis) gdy z boku jego wychodzi, *w Różowych; osadową* (basilaris) gdy z osady, n. p. *w Przywrotniku* (Alchemilla). Co do trwałości może być: *krótkotrwała* (caducus) gdy po zapłodnieniu więdnieje i odpada n. p. *w Wiśni; trwała* (peristens) gdy nieodpada i wieńczy owoc, n. p. *w Krzyżowych; rozrastająca się* (accrescens) gdy wraz z owocem rośnie, *w Sasance* (Pulsatilla).

Znamię (stigma, Narbe). Umieszczone jest na szczycie słupka, przejmuje pyłek i utwierdza go w czasie upłodnienia; ponieważ nie zawsze ma szyjkę, ztąd dzielą je na: *szyjkowe* (stylosum), n. p. *w Lilii;* i *bezszyjkowe* (sessile) *w Maku.* Znamię najczęściej jest *wierzchołkowe* (terminale) t. j. na wierzchołku szyjki lub zawiązka umieszczone, n. p. *w Maku; boczne* (laterale) gdy jest na boku szyjki lub zawiązka, n. p. *w Jaskrowych.* Liczba znamion jest zawsze ta sama co i szyjek, albo jej odnóg; w bezszyjkowych liczba znamion jest nieoznaczona. *W Lobeliach* znamię otoczone jest szczególną *zasłonką* (indusium, Schleierchen).

Otwieranie się kwiatów. Nie wszystkie rośliny kwitną o jednym czasie; zależy to od ich przyrody i od wpływu ciepła i światła, nareszcie od geograficznego ich położenia. W zimie pomimo mrozu, rozwijają się niektóre kwiaty, n. p. *Snieżyca ranna* (Galanthus nivalis), *Ciemiernik* (Helleborus), kwitną gdy ziemia jeszcze śniegiem pokryta. Atoli są to wyjątki, ponieważ zimno przeszkadza wzrostowi i rozwijaniu się kwiatów. W krajach, gdzie temperatura średnia ciągle panuje, coraz inne kwiaty się pokazują. W naszym klimacie najwięcej jest ich w Maju i Czerwcu. Stósownie do pór roku rośliny podzielić można na: *wiosenne* (plantae vernales) n. p. *Fiołki, Pierwiosnek, Zawilec* i t. d.; *r. letnie* (p. aestivales) do tych należy największa liczba; *r. jesienne* (p. autumnales) n. p.

Astry; r. zimowe (p. hibernales) n. p. *Mchy*. Podług czasu kwitnienia *Lineusz* ułożył kalendarz Flory i zégar Flory; albowiem niektóre kwiaty okazują się zawsze o jednym czasie, niektóre nawet otwierają i zamykają się w pewnych godzinach. W zegarze tym, rośliny ułożone są podług godzin, w których się kwiaty otwierają. Napowietrzne zjawiska zdają się wywierać wpływ na kwiaty niektórych roślin, n. p. *Nogietek deszczowy* (Calendula pluvialis) zamyka kwiaty, skoro chmury się nagromadzą; a *Łoczydza* (Sonchus sibiricus) otwiera takowe w czasie pochmurnym. Wreszcie w niektórych kwiatach i barwa się zmienia w różnych epokach życia, n. p. *Hortenzya* ma z początku kwiaty zielone, zwolna nabiera barwy różowej, nakoniec przed zwiędnięciem zielonej.

Miodniki (nectaria, Honigbehälter, Honiggefässe). Części dodatkowe znajdujące się w kwiatach, powstałe z jakiegobądź przeobrażenia już to okwiatu, już narzędzi płciowych, i wydzielające ciecz miodową (nectar) zowią się *miodnikami* (nectaria). Wydzielanie tego wysięku odbywa się bardzo często w kwiatach, z których go pszczoły wybierają, a którego dopływ zdaje się być potrzebnym do rozwijania kwiatów; a chociaż w innych częściach rośliny się tworzy, pojawia się szczególniej w kwiatach. Spostrzeżono że sok *Kukurudzy* zawiera wiele cukru przed kwitnieniem; później sok ten przechodzi w kwiaty, a znika w innych częściach rośliny. Miodniki dzielą na *miodoskazy* (nectaristigmata), *miodosteki* (nectarangia) i *miodochrony* (nectarilymata). **1) Miodoskazy** są właściwy gruczołami wydzielającymi ciecz słodką, i mogą być na płatkach, n. p. *w Szachownicy* (Fritillaria); w osadzie pręcików, n. p. *w Gorczycy* (Synapis); na paznogciach, u *Jaskrów;* na zawiązku, w Hyacyncie i na różnych częściach kwiatu. **2) Miodosteki** obok miodoskazów umieszczone przechowują ciecz wydzieloną przez miodoskazy i bywają różnej postaci; do miodosteków należą: *Ostroga* (calcar) t. j. torebkowate przedłużenie osady korony, n. p. *w Fijołku*; *kapturek* (cucullus) rurkowate zagłębienie kwiatu, n. p. w kielichu *Pelargonii; dołek* (fovea) wydrążenie płytkie a szerokie i otwarte w koronie lub kielichu, n. p. *w Męczennicy; rureczka* (tubulus) osobne rurkowate narzędzie, *w Ciemieruiku; fałd* (plica) powstały z zawinięcia powierzchni płatka, *w Lilii; pleweczki* (glumellulae)

jako łuszczynki przy osadzie zarodka *w Trawowych*. **3) Miodochrony** położone są zawsze na zewnątrz miodoskazów i miodosteków i pojawiają się jako: *osklepki* (fornices) części wklęsłe w gardzieli korony zrosłopłatkowej, zamykające wejście rurki n. p. *w Żywokoście; broda* (barba) t. j. włosy gęsto wyrastające na wnętrzu korony, *w Bawełniczce* (Lasiostoma); *prątniczki* (miodniki nitkowate, parastamina, fila) n. p. *w Męczennicy; miodowargi* (labellum) *w Storczykach*, i t. d.

Osadzenie szczegółowe części kwiatów (insertio), Miejsce i sposób przyczepienia się szczegółowego wszystkich części kwiatu zowie się *osadzeniem* (insertio).

Krążek (tarcza, discus, Scheibe). Ciało mięsiste, gruczołowate, rozmaicie upostacione, umieszczone bezpośrednio pod zawiązkiem, albo na wnętrznej ścianie rurki kielicha około zawiązka, albo na szczycie zawiązka, zowie się *krążkiem*. Od położenia tego, krążek ma trojaką nazwę; a mianowicie: *Krążek podzawiązkowy* (discus hypogynus), *w Koziołku błękitnym* (Polemonium coeruleum); *krążek kołozawiązkowy* (d. perigynus), *w Szakłaku* (Rhamnus); *kr. nazawiązkowy* (d. epigynus), *w Marzannowych* (Rubiaceae); inaczej krążek *dolny, kielichowy* i *górny*. Położenie krążka do słupka jest ważne, ponieważ ma związek z przyczepieniem pręcików i daje dobre cechy do uszeregowania roślin. Osadzenie pręcików (insertio staminum) jest: *bezwzględne* i *względne*. W osadzeniu bezwzględnem (absoluta) uważamy wprost miejsce wyrastania pręcików, bez względu na słupek. Ztąd osadzenie *koronowe* (i. corollina), *w Żywokoście; o. kielichowe* (i. calycina), *w Róży; o. osadnikowe* (receptaculina), *w Czarnuszce*. W osadzeniu względnem uważamy na przyczepienie się pręcików lub korony pręcikonośnej, odnośnie do słupka; ztąd: *osadzenie podzawiązkowe* (i. hypogyna), n. p. *w Rucie*; tu kielich bez naruszenia pręcików odjąć się daje: *o. kołozawiązkowe* (i. perigyna) w którem pręciki z kielichem się oddzierają, *w Różowych; o. nazawiązkowe* (i epigyna), *w Okółkowych* i t. d. Ile razy znajduje się krążek, położenie jego wskazuje zarazem osadzenie i przymocowanie pręcików.

Osadnik kwiatowy (receptaculum floris, Befruchtungsboden). Wierzchołek szypułki kwiatowej, na którém osadzone są rozmaite części kwiatu, jest *osadnikiem kwiatowym*. W kwia-

cie zupełnym osadnik stanowi dno samego kielicha i nazywa się *dnem kwiatowém* lub *kielichowém* (fundus floris vel calycis), Gdy osadnik jest wydłużonym, zowią go *nadsadnikiem* (gynophorum). Osadnik *pojedyńczy* (właściwy, r. f. simplex) należy zawsze do jednego kwiatu; *osadnik spólny* (r. commune, clynanthium, phoranthium) służy za przyczepienie więcej jak jednemu kwiatu; jest on różnie upostacioną i rozszerzoną częścią, do któréj przymocowane są kwiaty, n. p. *w Główkozrosłych, Figach* i t. d.

Upłodnienie (fecundatio, Befruchtung). W chwili zetknięcia się organów płciowych i wzajemnego ich działania na siebie, odbywa się *upłodnienie*. Sprawa ta w tenczas następuje, gdy kwiaty dochodzą do najwyższej urody. Wtedy to można spostrzedz różne odmiany w organach płciowych co do ich położenia, ruchu, woni, i stopnia ciepła pylników, które się otwierają i pyłek na znamiona ronią. Jeżeli pręciki są dłuższe od słupków, albo równe słupkom, pyłek z łatwością pada na znamię: jeżeli słupki są dłuższe, w tym razie jedne kwiaty zwieszają się podczas upłodnienia, n. p. *Szachownica;* u innych n. p. *w Lobelii* i *Główkozrosłych* znamię przeciska się przez pierścień pylników i zabiera pyłek; czasem pręciki i słupki nachylają się ku sobie, n. p. *w Kwaśnicy pospol.* (Berberys vulg.). Często owady ułatwiają upłodnienie n. p. *w Storczyku;* w osobnopłciowych sprawę tą wiatr ułatwia, przenosząc pył z jednej rośliny na drugą n. p. *w Baziowych, Szyszkowych* i t. d. Pyłek ten czasem pokrywa ziemię warstwą żółtą tak znacznie, że to zjawisko *deszczem siarczystym* nazywają. W roślinach wodnych n. p. *w Grzybieniu* (Nymphea) pączki kwiatu z początku pod wodą ukryte, wznoszą się powoli nad jej powierzchnią i rozwijają, po zapłodnieniu zaś pogrążają się w wodę dla dojrzenia owoców.

Batard spostrzegł, że kwiaty w wodzie (n. p. *Jaskier wodny*, Ranunculus aquatilis), między błonkami przed rozwinięciem się, pewną ilość powietrza zawierają, i za pośrednictwem tegoż upłodniają się. To powietrze zamknięte pochodzi widocznie z oddychania roślin. Pyłek padłszy na znamię, zostaje przytrzymany przez tegoż lépką obłoczkę, a wsysając wilgoć, wzdyma się powoli, błona wewnętrzna się rozciąga i wychodzi wskróś zewnętrznej, na punkcie zetknięcia, wydłuża się *w łagiewkę* (tubulus pollinicus, Schlauch), która przedłużając się przybywa do wydrążenia zawiązka, i dosięga wierzchołka zalążka; tu przyszedłszy wciska się dalej we wnętrza jądereczka w którym jéj koniec nabrzmiały zmianom ulega. Tym sposobem odbywa się zapłodnienie.

ODCZYT XL.

Treść.

Owoc. Nasiennik. Ziarno. Ziarnczak. Dwuziarnczak. Czteroziarn. Orzech. Strąk. Łupina. Mieszek. Worczak. Skrzydlak. Sprężak. Torebka. Pestczak. Jabłczak. Dyniak. Jagoda. Wielojagoda. Morwiak. Fidżak. Przewięziak, Szyszka. Rozsiewanie nasion. Nasienie. Jądro. Zarodek. Liścienie. Rostkowanie. O układzie Lineusza i A. Jussieu. Zielnik.

Owoc (fructus, Frucht). Po zapłodnieniu organa płciowe wcześniej lub później giną. Organa te są dwojakie, istotne, a tymi są: *pylnik, znamie* i *tkanka przewodcza*; a dodatkowymi są: *nitki* i *szyjka;* nakoniec okrywy, t. j. płatki korony i kielich. Znamię, tkanka przewodcza i pylniki giną wkrótce; szyjka, nitki i płatki mogą dłużej pozostać, atoli pospolicie wnet giną, odpadają albo na miejscu pozostają na podobieństwo liści więdniejących. Szczątki te kielicha, korony i nitek, nazwano *szupinkami* (induviae). Całe życie skupia się w zalążku, do którego zapłodnienie się ściągało, tudzież w zawiązku ochraniającego zawarte w nim zalążki. Od tego czasu narzędzia te rosną; zalążek staje się *nasieniem* (sperma, semen, Samenkorn), zawiązek *nasiennikiem* (pericarpium, Fruchthülle) t. j. częścią powłoczącą owoc; zaś ogół ich stanowi *owoc.* Życie i rozwijanie się nasiennika i nasienia są z sobą ściśle połączone; kiedy nasiona płonieją, nasiennik się nierozwija, kiedy nasiennik płonieje, nasiona więdnieją.

Nasiennik (pericarpium, Fruchthülle). Nasiennik, który jest dalszem przekształceniem owocka (carpellum) składa się z 3 pokładów: *z obowocni* (epicarpium, äussere Fruchthaut), ta odpowiada dolnemu naskórkowi liścia; *z śródowocni* (mesocarpium, sarcocarpium, Mittelhaut), ta powstaje z miąższu lub miękiszu; *z wowocni* (endocarpium, Fächerhaut, Innenhaut)

cieniuchnéj i suchéj warstewki nasiennika. W Wiśni, Moreli Brzoskwini, skórka jest obowocnią; część jadalna śródowocnią (mięsowocnią); pestka wowocnią. Wowocnia powstaje niekiedy w stanie cienkiej błony, wyścielającej ściany komory; lecz kiedyindziej, komórki jej oskorupiają się istotą drzewną, a wówczas często i komórki przyległej części śródowocni ulegają podobnej zmianie, tak że ztąd powstaje naokoło wydrążenia nasiennika okrywa mniej więcej gruba i twarda, którą w wielu owocach *pestką* (putamen) nazywają. Otworzywszy pestkę znajdziemy w niej *ziarno* albo *migdał*. W niektórych owocach tylko migdał jest jadalny, a w tych nasiennik jest często tylko okrywą cienką, twardą, którą się odrzuca, jak n. p. w owocu orzechu, w którym jądro jest nasieniem, obleczoném w owocnią; okrywa zielonkowata (łupina) którą odrzucamy rozłupując orzech, jest śródowocnią wraz z naskórkiem. Prawie na wszystkich owocach spostrzegamy krésę (bróżdkę) przedstawiającą zrośnięcie brzegów *owocka* (carpellum, Fruchtblatt). Bróżdka ta zowie się *szwą* (suttura, Naht); na przeciwnej zaś stronie daje się widzieć, wydatność odpowiadająca bróżdce. Wtych to dwóch punktach powstaje rozdzielenie nasiennika na dwie części, zwanych *łupinami* (łuszczynami, valvae, Klappen); według tychże liczby owoc jest: *jedno- dwu- trój- wielołupinowym* (uni- bi- tri- multivalvis, etc.). W samym środku owocu znajduje się nasienie, przybierające różne postacie i mieszczące się w jednej albo więcej komorach, oddzielonych tylomaż *przegrodami* (dissepimenta, Scheidewände). W miarę rozwijania się nasienia często się zdarza, że zalążek który się rozwija, odpycha przegrodę, przytłacza ją do jednej ze ścian, przez co druga komora znika, tak że w końcu jedno tylko wydrążenie, mieszczące jedno ziarno znajdujemy.

Liczba nasion które nasiennik albo każda komora mieści, jest różna; nasiennik może być przeto co do liczby nasion: *jednonasionowym* (monospermum); *dwunasionowym* (dispermum); *trój- cztéro-* i t. d. według tego jak mieści jedno, dwa, trzy, cztery i t. d. nasion. Zowią go także *nielicznonasionowym* (oligospermum) gdy nie wiele, a *wielonasionowym* (polispermum) gdy wiele ma nasion. Jednakże pamiętajmy, że w dojrzałym owocu nie wszystkie nasiona bywają wykształcone. Części nasiennika, do której czepiają się nasiona i z któ-

rej ciągną soki odżywcze, pochodzące zawsze z mięsowocnika (mięsa nasiennika) zowie się *łożyskiem* (trophospermum, spermophorum, receptaculum seminum commune, Mutterkuchen, Samenträger, Samenpolster). Nasiona nie czepiają się prawie nigdy wprost łożyska, lecz za pomocą *sznureczków* (funiculus, podospermium, chorda seminalis, Nabelschnur, Samenhalter), które są dalszym ciągiem łożyska. Tymi sznureczkami nasienie pokarmy ciągnie. Czasem przez rozmaite wypłaszczenie i przeobrażenie górnego końca sznureczka, powstaje *osnówka* (aryllas, calyptra, Samenmantel, przypępie). Taką osnowkę nadzwyczaj przeobrażoną i rozrośniętą znachodzimy n. p. *w Krzyżownicy pospol.* (Polygala vulg.). Nasiennik całkiem dojrzały może albo zasiewać się wraz z nasieniem, albo pękać dla rozsiania nasion. Ztąd odróżnienie nasienników na: *pękające* (dehiscentia, aufspringende) i *niepękające* (nondehiscentia, nichtaufspringende). Pękanie to odbywa się z pewną sprężystością, czasem nawet z hukiem, n. p. *w Łoskotnicy głośnéj* (Hura crepitans). Pękanie nasienników jeźli wzdłuż szwów zachodzi, to albo na dwóch szwach zarazem, albo na jednym tylko, a ztąd owocek rozszczepionym zostaje na dwie, albo jednę łupinę.

Często niewłaściwie nazywają *nasionami nagiemi* (semina nuda, nakte Samen) te owoce, które mają nasiennik niepękający, z nasieniem mniej więcej ściśle złączony. Nowi roślinopisarze rozmaicie nazwali takie nasiona, odpowiednio do rozmaitej tychże właściwości. Nasiona te są: **1. Ziarno** (caryopsis, Schalfrucht, Kornfrucht) jest owocem suchym, powstałym z zawiązka nadkwiatowego; jest to owoc suchy, niepękający, którego nasiennik z okrywą nasienia jest ściśle złączony, n. p. *w Zbożach* (Pszenica, Żyto, Ryż). **2. Ziarnczak** (Niełupka, achenium, Achäne, Schliessfrucht, Kernkapsel) z zawiązka podkwiatowego, owoc jednonasionowy, niepękający, uwieńczony szczątkiem kielicha lub puchem, n. p. *w Główkozrosłych.* **3. Dwuziarnczak** (diachenium, diplachenium, Doppelachäne, Doldenfrucht, Hängfrucht, cremocarpium, Spaltfrucht, carpodelium), przedstawia właściwie dwa ziarnczaki oddzielające się od siebie po dojrzeniu, n. p. w owocach rodziny *Okółkowych*, także w wielu *Marzannowych.* **4. Cztéroziarn** (coenobium, microbasis) powstały z zawiązka osadnikowego, z czterech komor, mieszczących po jednem nasieniu, n. p. *w Wargo-*

wych (Labiatae). **4. Orzech** (nux, Nuss) zamknięty w twardej, prawie zdrzewiałej albo skostniałej skorupie (putamen) otwierającej się dopiero przy rostkowaniu, mieszczący jedno ziarno nadzawiązkowe, a niekiedy zawiera więcéj przegród (Fächer) i więcej nasion. Zwykle orzech tkwi *w łuszczaku* (miseczce, cupula, Becher, Schüsselchen) n. p. *w Żołędzi*, *Orzechu laskowym*. Zresztą nazwy „*orzech*“ botanicy często dowolnie używają, i zowią orzechem jużto niektóre ziarna, jużto niektóre ziarnczaki. **6. Strąk** (siliqua, Schote). Owoc długi, wązki, podzielony na dwie komory podłużne, przegrodą powstałą ze zrośnięcia dwóch łożysk szwowych, dzierzących nasiona naprzemianległe, n. p. *w Strąkowych* (Siliquosae) Strąk jest zwykle cztery razy dłuższy, niżeli szeroki. Jeżeli zaś długość jego jest nie wiele znaczniejszą od jego szerokości, zowie się *Strączkiem* (sicula, Schöttchen), n. p. *Urzet* (Isatis), *Wiosnówka* (Draba) i t. d. **7. Łupina** (legumen, Hülse) najczęściej podłużna nieco spłaszczona, dwułupinowa, z dwiema szwami podłużnemi, z nasionami jednoszeregowemi, w szwie dolnym na przemian do obu łupin poprzyczepianemi, *w Łupinowych* n. p. *Groch*, *Wyka* i t. d. **8. Mieszek** (folliculus, conceptaculum, Balg, Balgapfel) wydłużony, skórkowaty, jednokomorowy pęka szwem podłużnym i wyścielony jest gęsto nasionami n. p. *w Barwinku* (Vinca). **9. Worczak** (utriculus, cystidium, Schlauchfrucht, Hautfrucht) jednokomorowy, pękający najczęściej poprzecznie, o jednem nasieniu z wyraźnym sznureczkiem, *w Szarłacie* (Amaranthus). **10. Skrzydlak** (samara, Flügelfrucht) korowato-błoniasty, jedno- dwu- do pięcie komorowy, niepękający, mający na brzegu liściaste przedłużenia, zwane *skrzydłami* (alae, Flügel) n. p. *w Wiązie*, *Jesionie* (Fraxinus), *Klonie*. **11. Sprężak** (rhegma, elaterium, Springkapsel, coccus, Knopfkapsel, Kopffrucht) dwu- lub wielokomorowy; z komorami po dojrzeniu oddzielającemi się jako guziki (cocci) suche i pękające nagle, z sprężystością, n. p. *w Ostromleczach*. **12. Torebka** (capsula, theca, Kapsel) wielonasionowa, jedno lub wielokomorowa, sucha, pękająca rozmaicie n. p. *w Maku*. **13. Pestczak** (pestkowiec, drupa, Steinfrucht) mięsisty, jednokomorowy, niepękający, mający wewnątrz *pestkę* (pyrena, Stein) z nasieniem *w skorupie* (putamen, Gehäuse) n. p. *Śliwa*, *Morela*, *Brzoskwinia*, *Wiśnia*.

14. Jabłczak (pomum, pyridium, melonida, Apfel und Birnfrucht) mięsisty, uwieńczony kielichem, owocnia tworzy wyłączną kilkokomorową jamę rogowatą lub kostną, *ogryzkiem* (antrum, Kernhaus) zwaną, n. p. *w Jabłkach*, *Gruszkach*, *Pigwach* (Quitten). Od jabłczaka trzeba odróżnić: *Pomarańczak* (aurantium) niepękający, małonasionowy, dający się dzielić na wycinki, n. p. *Pomarańcza*, *Cytryna*. **15. Dyniak** (pepo, Kürbisfrucht) niepękający, mięsisty, jednokomorowy, wielonasionowy, ma nasiona poziomo poprzyczepiane, w rodzinie *Tykwowych* (Cucurbitaceae) n. p. *Ogórku*, *Tykwie*. **16. Jagoda** (bacca, Beere) uwieńczona szczątkami kielicha, niepękająca; zamiast pesteczek ma nasiona w komorach porozrzucane, n. p. *Porzeczki* (Ribes), *Agrest* (Grossularia). **17. Wielojagoda** (syncarpium, bacca conglobata v. acinosa, mora, Knaulbeere, zusammengesetzte B.), z wielu poodosobnianych, jednonasionowych, mięsistych *jagodek* (acini, Saftbeeren), poosadzanych na spólnym osadniku n. p. *w Malinie* (Rubus Idaeus), *Jerzynie* (Caesius). **18. Morwiak** (Sorosum, Zapfenbeere) w którym okwiaty zrastają się z zawiązkami i przeobrażają w owoc mięsisty, podobny do jagody podłużnéj, *w Morwie* (Morus), *Ananasie* (Bromelia, Ananasa). **19. Fidżak** (syconus, Feigenfrucht), figą zwany, powstały z wielu suchych nasion, okrytych mięsistem dnem owocowem (Fruchtboden); jest on wykształconym placuszkiem *w Placuszkowych* (Coenantheae) n. p. *w Figach*, *Dorsteniach* (Dorstenia). **20. Przewięziak** (lomentum, Gliederhülse) dwułupinowy, niepęka w podłuż jak łupina, lecz każda komora odpada od przyległych z swojem nasieniem, nie otwierając się wcale, bywa najczęściej przewięzisty, *w Ptasirogu* (Ornithopus) i t. d. **21. Szyszka** (strobilus, conus, Zapfen) ma liczne zdrzewiałe nasienniki otwarte, niby z łusek wychodzące, dachowkowato ułożone, które przed dojrzeniem szczelnie przyrastają do siebie, w całej rodzinie *Szyszkowych* (Coniferae), n. p. *Jodła*. *Sosna*, *Modrzew* (Larix). Od szyszki różni się *Szyszkojagoda* (galbulus, Beerenzapfen) w której łuski szyszek żeńskich, stają się gatunkiem jagody, uwieńczonej trzema szyjkami słupków, *w Jałowcu* (Juniperus), *Cyprysie* (Cupressus).

Nasienie (semen, sperma, Samen, Samenkorn). Nasienie jest najistotniejszą, przeto najważniejszą częścią owocu i bie-

rze początek z zalążka udoskonalonego po zapłodnieniu. Nasienie bywa albo *bezsznureczkowe* (s. sessile) n. p. *w Śliwie*, gdy wprost do nasiennika przyczepione, albo sznureczkowe (s. funiculatum) n. p. *w Grochu*. Każde nasienie składa się z dwóch głównych części: *z onasienni* (skórki, epispermis, spermodermis, Samenhaut) powłoczącej wszystkie jego części, i *z jądra* (nucleus, amygdala, Kern), części pokrytej onasienną. Nasienie miewa rozmaitą postać i bywa: *kuliste* (globosum) n. p. *w Grochu; półkuliste* (subrotundum) *w Marzannie barwierskiej*, *jajowate* (ovatum, ovoideum); *soczewkowate* (lenticularium) *w Soczewicy* (Ervum Lens). Liczba nasion w nasienniku bywa rozliczna, zacząwszy od jednego *w Trawowych*, dochodzi do 8000 *w Maku*. Barwa nasion najzwyczajniejsza jest ciemno-cisawa lub czarniawa, najrzadsza biała n. p. *w Fasoli*, *Tykwie*; oprócz tych barw znachodzą się jeszcze inne, są też i rozmaicie upstrzone. Skórka (onasienna, epispermis, Samenhaut) składa się z trzech pokładów wziąwszy początek z powłoczek zalążka (jajka) *z onasienni*, *śródnasienni* i *wnasienni*. *Onasiennia* (epispermium, spermondermis, Samenhaut) powłoczy wszystkie części nasienia; *śródnasiennia* (mesospermium, testa, lorica, tunica seminis externa), powstała z powłoczki zewnętrznej zalążka, ubarwiona rozlicznie; *wnasiennia* (endospermium) inaczej błona nasieniowa wewnętrzna lub jądrowa (membrana v. tunica seminis interna, endopleura, nucleanium, tegmen, Eiweisskörper) która jest pokładem najbliższym jądra, bo go bezpośrednio otacza. Na powierzchni onasienni (skórki) jest wklęsłość albo plamka odmiennej barwy, przeznaczona do przyczepienia się sznureczka lub osnówki do łożyska, plamkę tę nazwano *znaczkiem* (hilum, cicatricula, fenestra, umbilicus externus, Keimgrube, Keimmund, Nabel); jest on bardzo wyraźny *w Strąkowych*, n. p. *w Bobie*, zresztą znachodzi się na wszystkich nasionach. Środek znaczka zowie się *pępeczkiem* (omphalobium), który może być: *wklęsły* (concavum), *wypukły* (convexum), *płaski* (planum). Znaczek jest punktem w którym sznureczek nasienie do łożyska przytwierdza, albo przez który naczynia i cewki owocu do nasienia wchodzą; zaś miejsce wejścia naczyń i cewek do wnasienni zowie się *osadką* (jajosadką, chalaza, Nabelknopf, Hagelfleck, innere Nabel, umbilicus internus), przedstawiającą maleńką wyniosłość ciemnobarwną, n. p. *w Cytrynie*. *Szewek* (raphe, prostypum, vasiductus, Nabelstreif, Nabelbinde, Naht) jest właściwie przedłużeniem sznureczka zrosłego z śródnasienną. *Okienko* (jajotworek, micropyle, foramen germinationis) jest miejscem rostkowania i jest koniecznym w każdym zalążku.

Jądro (amygdalus, nucleus seminis, Kern) jest drugą częścią nasienia i składa się albo tylko z samego *zarodka* (embryo, Keim, serduszko, corculum) z którego nowa roślina powstaje, jak *w Bobie*, *Grochu*; albo niekiedy z dwóch różnych części, t. j. *z zarodka* i *białka* (bielmo, albumen, Eiweisskörper), które nie jest przyrosłe do zarodka i łatwo od niego się oddziela. Białko służy do pierwotnego wyżywienia zarodka i bywa zwykle *białe; czasem żółte; czerwone w Sakłaku* (Pittosporum); *zielone w Jemiole* (Viscum) i t. d.

Zarodek (embryo, Keim) i **Liścienie** (cotyledones). Jest on najistotniejszą częścią nasienia, która poczyna życie nowej rośliny i rozwija się w czasie rostkowania. Pierwszą postacią rośliny powstającej, gdy jeszcze z macierzystą, która jej istnienie dała, w ścisłem związku zostaje, jest pojedyńcza komórka (pęcherzyk, utricula) zawierająca w wnętrzu swojem utwór ziarenkowaty, t. j. w stanie zarodka. W niektórych przypadkach, kilka komórek gromadzi się koło pierwotnej, a zarodek się powiększa i rośnie, nieprzedstawiając żadnej różnicy między częściami całostki (individuum). Inną razą, w miarę powiększającej się objętości zarodka, postać jego zaczyna się odznaczać, a oś środkowa (axe centrale) przedłużająca się w dwóch swoich kończynach, niebawem się pojawia. Jedna z tych kończyn (rostek, piórko) kieruje się do światła w górę i zamienia w łodygę, druga (kiełek) dąży na dół i daje początek korzeniowi. Co do massy głównej, najczęściej postaci jajowatej, przedstawia ona wnet jeden *liścień boczny* (cotyledon, Samenlappen, Keimblatt), wnet dwa *liścienie* (połowiny ziarnowe. Jundziłł) symetryczne, w pośrodku których rozwinie się zarodek w roślinkę (plantula). Te pierwsze zawiązki łodyżki (rostek) i korzoneczka (kiełek), równie jak i liścień, powinny być uważane jako organa zasadnicze rośliny. Wszystkie inne części, które się z nich później rozwijają, są tylko ich przeobrażeniem. Te trzy organa są pierwotnie w ziarnie połą-

czone, które jako jajo roślinne uważać można; potrzebują one tylko przyjaźnych okoliczności, do których niewątpliwie wilgoć i ciepło należą, ale które wynikają raczej z połączenia spraw fizycznych, chemicznych, a przedewszystkiem fizyologicznych. Jeżeli zarodek ma tylko jeden liścień, zowie cię *jednoliściennym* (embryo monocotyledoneus) n. p. *w Owsie, Lilii, Sitowiu;* gdy ich jest dwa — *dwuliściennym* (dicotyledoneus) n. p. *w Bobie;* gdy nie ma liścienia — *bezliściennym* (acotyledoneus). Rzadko kiedy znachodzi się więcej niżeli dwa liścienie. Liścienie te są często grube, mięsiste (w Bobie) i dostarczają w pierwszych chwilach pokarmu rostkującej roślince.

Rostkowanie (germinatio, plantulatio, Keimen, Keimung). Gdy nasienie z rośliną macierzystą się rozstanie, i na ziemię padnie albo zasianem zostanie w miejscu przyjaźnem, ulega wtenczas nowej odmianie, którą *rostkowaniem* nazwano. To ma miejsce gdy zarodek po spoczynku, do samodzielnego, czynnego życia się przebudza, okrywy rozdziera i części swoje rozwija. Czas uśpienia zarodka jest nie zawsze i nie wszędzie jednaki. Nasiona n. p. *Strąkowych*, jeżeli niebyły przechowywane w zbytniej wilgoci albo w wielkiém cieple, rostkują nawet po kilku latach. Są przykłady, że nasiona *Czułków* (Mimosa) po 60 latach uśpienia, rośliny wydały; nasienie owocu *Strąkowego* z zielnika *Tourneforta* po 100 latach wydało roślinę. Po wykorzenieniu starych lasów, pojawiają się rośliny, których nasiona niepadły obecnie na te miejsca, ale od pierwszego powstania lasów w ziemi spoczywały. W nasionach więc spoczywa siła żywotna do tej chwili, w któréj rozpoczynają działalność swoją.

O warunkach życia roślin już mówiono.

Rozsiewanie nasion (Disseminatio, Ausstreuung des Samens). Owoc dojrzały albo się od rośliny macierzystej odrywa i ulega naturalnym przeobrażeniom, jak się to dzieje z nasiennikami niepękającymi, albo też pęka przed rozłączeniem się z rośliną i wysypuje nasiona, jak we wszystkich pękających. Odosobnienie się nasion od nasiennika zowie się *rozsiewaniem.* Gdyby nasienie ulegało tylko działaniu siły ciężkości, musiałoby padać prostopadle, a więc w przestrzeni ugałęzienia rośliny. W takim razie rośliny, nie mając dostatecznego światła i wyżywienia, alboby wyginęły, albo też każdy gatunek rozmnażałby się na małej przestrzeni. Atoli działacze zewnętrzne, jako wiatry, burze, otrząsając nasiona roznoszą je po różnych okolicach. Pęd wody, rzek i prędy morza ułatwiają także rozsiewanie, przenosząc nasiona z jednej części świata do drugiej. W owocach z nasiennikami pękającymi, suchymi, siła sprężystości towarzysząca często pękaniu, rozrzuca nasiona, n. p. *w Iglicy* (Erodium), *Nieeicrpku* (Impatiens), *Ostromleczu* i t. d.; w pestkowych, jak *Wiśnia*, ptastwo i zwierzęta, wyrzucając niestrawione pestki z odchodem, rozsiewają takowe po różnych miejscach; inne nasiona lepkie, n. p. *Jemioła* (Viscum) czepiając się nóg ptaków, nóg Jemiołuchy, dostają się w odległe strony. Ze zbożami, które przywieziono z Ameryki rozmnożyło się wiele chwastów n. p. *Wiesiołek dwuletni* (Oenothera biennis) i t. d., nakoniec człowiek według swej woli odpowiednio do potrzeb, ułatwia swoim przemysłem rozsiewanie wszelkich nasion.

O układzie roślin. W umiejętnościach dwie są metody ogólne: *analityczna,* która bada, rozbiéra, rozróżnia między sobą przedmioty nauki; i *syntetyczna,* która porównywa, łączy, uogólnia. Ostatnia jest przedmiotem specyalnym filozofii umiejętności, a w szczególności klassyfikacyj. W Botanice, celem uszeregowania (klassyfikacyi) jest rozwiązanie dwóch zadań: 1. znaleść nazwę rośliny nadaną jej przez botaników; 2. wytknąć miejsce, które roślina w metodycznym podziale gatunków zająć powinna. Pierwsze osiągniemy za pomocą układów (systema), wtóre nam podaje metoda naturalna. Układ botaniczny jest to metoda sztucznie utworzona, aby jak najłatwiejszym sposobem oznaczyć nazwiska roślin, badając niektóre ich piętna naoczne. Do najsławniejszych układów należą: układ *Tourneforta* i *Lineusza.* Pierwszy wziął za podstawę spostrzeżenia stósowane do korony i podzielił według niej kwiaty na *płatkowe* (fl. petalées), *bezpłatkowe* (apetalées), *jednopłatkowe* (monopetalées) i t. d. Objętość i cel niniejszej książki niepozwalają zapuszczać się dalej. *Lineusz* uzasadnił swój *układ płciowy* na pręcikach, ich stosunku do słupka i między sobą, jużto ze względu na ich wielkość, jużto co do przyczepienia, nareszcie co do ich liczby. Wychodząc z tego stanowiska podzielił wszystkie rośliny na 24 gromad, z których pierwsze 23 obejmują rośliny *jawnopłciowe* (phanerogama),

które mają organa płciowe jawne, naoczne; zaś 24ta gromada obejmuje *skrytopłciowe* (cryptogama) w których organa te są ukryte.

Układ naturalny. Skorośmy odkryli nazwy roślin za pomocą badania ich organów, naturalną jest rzeczą, że zechcemy szukać miejsce, które powinny zajmować między podobnemi roślinami, t. j. uszeregować takowe w porządku ich powinowactwa, podobieństwa, ażeby uogólnić spostrzeżenia ściągające się do każdej kategoryi. To jest zadaniem metody naturalnej, która jest ostatecznym przedmiotem klassyfikacyi. Naturaliści nie zgłębili przez to tajemnic przyrody, ale ustaliwszy porządek, w którym rośliny są rozłożone na ogólnikach ich piętn, grupy składać się muszą naturalnie z istót mających między sobą najwięcej podobieństwa. Nie idzie tu o to, aby uważać na pewne części rośliny, ale o to ażeby badać, porównywać wszystkie piętna dla wyciągnienia wniosków ogólnych. Porównanie to wymaga przeto zaprowadzenia między organami pewnej podrzędności, ściągającej się do ich ważności. Jasną jest rzeczą że organa żywienia i organa odrodcze zajmują pierwsze miejsce; że cechy najstalsze i najogólniejsze będą także ważniejsze, i że zstępując kolejno aż do piętn mniej ważnych, będziem mogli zastosować je wszystkie do podziału na gromady, rzędy, rodziny (pokrewieństwa) rodzaje i gatunki. Jakoż w istocie A. L. Jussieu w r. 1789 na tych zasadach ułożył swój układ powszechnie przez botaników przyjęty. Kilka słów będą dostateczne do poznania powyższego układu.

Gatunek (espèce) jest zbiorem osobników podobnych więcej między sobą, niżeli do innych, a które się odradzają przez upłodnienie ze wszystkiemi swojemi własnościami i piętnami. Osobniki powstające z tych samych ziarn, różnią się często co do barwy, wzrostu, i postaci niektórych organów przydatkowych. Takie lekkie różnice, które istotnych piętn gatunku nie stanowią, zowią się *odmianami* (varietas).

Rodzaj jest połączeniem gatunków mających podobieństwo naoczne w całości ich organizacyi. Rodzaje uzasadnione są na piętnach wyższego rzędu od tych, które służą gatunkom, czerpane są w organach owocowania (upłodnienia) i zastósowane do spostrzeżeń co do ich liczby, wielkości, postaci i przyczepienia.

Rodzina jest połączeniem wszystkich rodzajów, w których się znachodzą te samy cechy, wyciągnięte ze wszystkich części ustrojności. Rodziny składają się z rodzajów sąsiednich, jak rodzaje ze zbioru gatunków podobnych. Jeżeli rodziny są bardzo liczne można je podzielić dla ułatwienia nauki na bractwa (pokolenia), podobnie jak to się czyni z rodzajami dzieląc takowe na poddziały. Nakoniec

Gromada. Cechy najważniejsze, mianowicie te, które bierzemy mając wzgląd na obecność lub nieobecność zarodka, na budowę liścieni i osadzenie pręcików, służą za podstawę podziału na **Gromady**, w których są uszeregowane wszystkie rodziny, składające ogromną całość przyrody roślinnej. Wychodząc z tych zasad Jussieu ustalił nasamprzód 3 wielkie podziały, które rozłożył na 15 gromad; dziś dzielą rośliny na 14 gromad i 181 rodzin, podług najnowszych poprawek, przedsięwziętych przez jego następców.

Zielnik (Herbarium). Zbieranie roślin nie tylko ułatwia naukę Botaniki, ale ją czyni najprzyjemniejszą, bo zbliżając człowieka do przyrody, zapala go do badania i do pracy, której ostateczném zadaniem jest poznanie i zamiłowanie przyrodzonego porządku, który jest objawem Najwyższej Wszechmocności i Mądrości. Aby z korzyścią zbierać rośliny, trzeba wiedzieć jak je suszyć, układać, szeregować według zasad nauki, a nakoniec od zepsucia ochronić. Zbieranie można nawet w zimie przedsiębrać, bo chociaż w tej porze wprawdzie bardzo mało jawnopłciowych się pojawia, ale jeżeli śnieg ziemi niepokrywa, to właśnie w tym czasie niektóre Mchy i Wodorosty odszukać można. Atoli najstosowniejsza pora do zbierania jest ta, gdy wszystkie główne organa albo części istotne całkiem się rozwiną, t. j. gdy kwitną; jednak jeszcze lepsze są do przechowywania gdy się owoce zawiąły; zresztą owoce i nasiona także osobno zbierać można. Z wiosną zaczyna się żniwo na jawnopłciowe i trwa późno w jesień. W tym celu obiera się dnie pogodne i uważa się aby rośliny nie były zwilżone rosą albo deszczem; jeżeli zaś są wilgotne, trzeba je wysuszyć, inaczej z czasem czernieją i łatwo gniją. Wyjątkiem są Mchy i Wodorosty (Algae), które gdy są suche dopóty w wodzie trzymać należy, aż się należycie rozwiną. Najwięcej Wodorostów przechowuje się w pudełkach jak minerały. Jawno-

płciowe ile możności zbierają się z korzeniami, do tego służy nóż albo łopatka. Z drzew i Krzewów biorą się stosowne gałęzie, a do tych, których kwiaty wcześniej się rozwijają niżeli liście, gałązki już ulistnione później się przykładają. Wczasie zbierania przechowywa się rośliny w puszce blaszanej; jeżeli zioła zebrane są od niej dłuższe, trzeba je ostrożnie nagiąć, a nie przecinać, albowiem tym sposobem dłużej świeżość zachowują. Trzeba też baczyć, aby rośliny w puszce się nie uciskały; Wodorosty obwija się bibułą, aby inne rosliny sucho utrzymać. W dalekich wycieczkach służy do zbierania Kartun z papierem w arkuszach do zasznurowania, bo główną jest rzeczą, aby do zielnika wkładać świeże rośliny, któreby w tym razie nawet w puszce zwiędniały. Tym sposobem można rośliny nawet z odległych miejsc przenieść bez nadwerężenia. Zresztą Kartun taki z ziołami schować można w futerał umyślnie w tym celu sporządzony. Wróciwszy na miejsce bierze się arkusz papieru na każdą roślinę, rozkłada się jej części w położeniu natnralném, ażeby nie były skupione. Potem przykrywa się ostrożnie tak ułożoną roślinę drugą połową arkusza; najlepszym jest papier gładki do pisania; zaś na i pod każdym arkuszem z rośliną, kładzie się kilka arkuszy papieru drukarskiego albo bibuły, poczém wszystko w stos się układa i przyciska ciężarem, albo prasą, w celu wygładzenia i zachowania naturalnego położenia roślin ułożonych. Układać trzeba tak, aby obie powierzchnie części wypłaszczonych pokazać. Mocno przyciskane mają wprawdzie piękne wejrzenie, ale tracą przyrodzoną postać, dla tego też niedogodne są do badań umiejętnych. Dobrze jest także wkładać ułożone arkusze między kartki foliałów i poddać je pod ciężar. Jeżeli gałęzie są przygrube, to się takowe ścieńcza przez skrojenie z jednej strony. Ponieważ papier wciąga w siebie wilgoć, dla tego dobrze będzie odmieniać go, inaczej rośliny łatwo pleśnieją, a kwiaty tracą żywość i barwę. Trawowe nie wymagają częstego przekładania, bo nie są soczyste. Używszy po niejakim czasie papieru ogrzanego, osuszanie się przyspiesza i barwy się zachowują; zresztą dopóki rośliny całkiem nie wyschną, ciężaru zdejmować nie trzeba, bo się łatwo kurczą. Osuszywszy je całkiem, kładzie się każdą roślinę w osobny arkusz, dodaje się do niej karteczkę z nazwą systematyczną, z oznaczeniem

czasu i miejsca z którego pochodzi. Przyklejanie roślin do papieru jest nie dogodném, ale natomiast przytwierdza się takowe przepaskami papierowemi poprzecznemi, przykleiwszy takowe w końcach gumą; tym sposobem każdą roślinę łatwo wyjąć i badać można wygodnie. Arkusze z gatunkami pewnego rodzaju kładą się razem w jeden arkusz, na którym się wypisuje miano rodzajowe. Taki zbiór można podług pewnego układu w zamkniętej szafie przechować, gdzie proch i owady nie mają przystępu. Dla zapobieżenia od zepsucia najskuteczniejsze jest częste używanie zielnika, inaczej cały zbiór mógłby uledz zniszczeniu. W miejsce uszkodzonej rośliny daje się nową, świeżą. Najtrudniej przysobić Grzyby, z których nie wiele i to pomniejsze i suchsze, w sposób podany, wkłada się do zielnika. Mięsiste Grzyby trzeba prędko na gorącym piecu suszyć, jednak takowe łatwo się kurczą i robactwo je toczy. Najdogodniej przechować je w okowicie. Są jeszcze inne sposoby przechowywania Grzybów, ale ponieważ są kosztowne, więc je pomijamy.

Ważną też jest rzeczą dla botanika, wyprowadzać z nasion niektóre rośliny, bo tym sposobem można ich stopniowe rozwijanie się badać naocznie. Nakoniec zbieranie ziół ma głównie na celu ich rozwijanie się, aby od chwili rostkującego zarodka poznawać wszelkie ich odmiany, na które wpływają własności miejsca i gruntu.

ODCZYT XLI.

Botanika systematyczna.

Treść.

Opisanie niektórych rodzin roślin bezliściennych (Grzyby, Porosty, Mchy). Rośliny jednoliścienne. Piętna. Opisanie niektórych rodzin (Trawy, Palmy, Sitowate, Liliowate, Kosaćcowate, Storczykowate).

Grzyby (Fungi). Grzyby są to grube, mięsiste, komorkowate, albo cienkie, nitkowate, nigdy zielone, ale czarno- niebiesko- czerwono- żółto- albo brunatno- ubarwione rośliny, których *zarodniki* (sporae) częścią są wolne, częścią w osobnych woreczkach zamknięte, w całej massie albo na powierz-

chni w osobnym pokładzie złożone. Wodorosty (Algae) żyją w wodzie, zaś Grzyby w ziemi lub na jej powierzchni, a powstaje ich mnóstwo na rozkładających się ciałach zwierzęcych i roślinnych. Co do ustrojności znajdują się Grzyby składające się z nitek pojedyńczych lub gałęzistych, i mających członki, które nakoniec wnet w całej długości nitek, wnet tylko na swej kończynie się oddzielają. Każdy członek jest zarodnikiem; cała więc roślina zdaje się składać z samych organów odrodczych, które tym sposobem zlewają się w jedno z organami roślenia. Grzyby takie można nazwać *członkozarodnikowymi* (Arthrosporae). W innych zarodniki osadzone są bądź na kończynie nitki, bądź poniżej, niekiedy pojedyńczo, atoli zwykle jest ich wiele razem ułożonych w wiązkę szczytową lub popiętrzonych w okółki regularnie, albo też są rozrzucone po całej powierzchni od dołu do góry. Grzyby te okazują taką samą nitkowatą, pojedyńczą i rozgałęzioną postać i można je nazwać *włoskozarodnikowymi* (Trichosporae). W innych jeszcze zarodniki nie leżą na zewnątrz, lecz mieszczą się w pęcherzykach błoniastych, które się znajdują na szczycie włoskowatych, pojedyńczych albo gałęzistych, jednociągłych lub poprzegradzanych nitkach. Te pęcherzyki są prawdziwemi *purchatkami* (sporangium) t. j. ciałami zamykającemi zarodniki; pęcherzyki te otwierają się w pewnym czasie i wypuszczają zarodniki jak n. p. *w Pleśni zwyczajnej*. Grzyby te zowią się *pęcherzykozarodnikowymi* (Cystosporae). Dalej znachodzimy pojedyńcze albo gałęziste nitki; każda nitka albo gałęź kończy się zarodnikiem jedynym, jajowatym albo okrągłym, pojedyńczym albo poprzegradzanym. Atoli wszystkie te nitki przyczepione są do spólnego dna, które *podkładką* (Stroma, Pilzboden), a Grzyby takie *podkładkozarodnikowymi* (Stromatosporae) nazwano. Dno jest jużto mięsiste, płaskie lub wklęsłe, a zarodniki po nad takowe się wznoszą; wnet jest ono korowate lub błoniaste, nachyla się więc na zarodniki tak, że je zamyka w wydrążeniu, które się u góry dziurką otwiera.

Wystawmy sobie zamiast nitek noszących zarodniki, woreczek bądź kulisty, bądź wydłużony w pałeczkę lub walec, i zawierający 4 lub 8 zarodników, a będziem mieli to co zowią *puszką;* wystawiwszy sobie puszki takie osadzone na dnie, które albo je na sobie nosi albo okrywa, a będziem mieli

Grzyby *puszkozarodnikowe* (Thecasporae). W puszkach znajdują się często także komórki wydłużone i próżne czyli *soczniki* (paraphyses, Fadenzellen). Między postaciami Grzybów najdoskonalszych napotykamy jeszcze podobne do powyższych, ale najpospolitszą i najbardziej odznaczającą się jest postać kopuły lub *kapelusza* (pileus, Hut) osadzonego na *trzonie*. Narzędziami odrodczemi tychże, są małe okrągłe ciała, w wierzchołku wybiegające w 2 lub 4 kończyki, z których każdy nosi u góry po jednym zarodniku. Ciałka te nazwano *podstawkami* (basidia). Warstwa złożona z ciałek odrodczych bądź puszek, bądź podstawek zowie się *błonką* (Hymenium); *opona* (worek komorkowy, volva, Wulst) jest gruba, pospolicie mięsista skóra, okrywająca Grzyb cały poczynając od samego spodu przy którym się poczyna; później rozdziera się ona w skutek rozwijania się trzonu, n. p. *w Muchomorze* (Amanita muscaria). *Pierścień* (annulus, Ring) jest to skórka delikatna na trzonie pozostała i takowy opasująca, jakby obrączka; z początku jest ona złączona z kapeluszem i dopiero z czasem się oddziela. Oprócz pokarmu dostarczają Grzyby i trucizn szkodliwych. *Oken* rozróżnił Grzyby jadalne od jadowitych; jednak zakres tej książki niepozwala mówić o tym przedmiocie, chociaż tak ważnym.

Porosty (Lichenes, Flechten). Porosty są to płaskie różnobarwne, rozszerzenia roślinne, zazwyczaj suche, a żyjące na ziemi, pniach, skałach, i powłoczące takowe różnemi, właściwemi barwami. Są one jeszcze mniej doskonałe niżeli Mchy; niemają korzeni, pnia, liści, kwiatostanu. Organizm ich składa się wprawdzie z dwóch układów: roślenia i owocowania, ale oba te układy zbaczają. Układ roślenia Porostów składa się z suchego albo skórkowatego ciała, które w obwodzie ma wręby albo łatki i zowie się *plechą* porostu (thallus). Plecha składa się z dwóch pokładów, z tych dolna z tkanki drzewnéj prostopadle stojącej, a górna z miękiszu poziomo leżącego jest utworzona. Barwa płechy jest różna: perłowa, stalowa, żelazna, brunatna, krwawa, oliwno zielona, cytrynowa, ochrowa — nigdy niebieska. Górna powierzchnia ma barwę odznaczającą gatunek, dolna jest zawsze blada i biaława. Plecha stanowi ich cały układ roślenia, nie mają one pnia i liści, a zamiast korzeni właściwe nitki, które są dalszym ciągiem ple-

chy i służą tylko do przyczepienia. Układ owocowania nie ma, utworów kwiatowych, i mniej jest doskonały niżeli u Mchów. Składa się on z małych brodawek, główek, puszek, które do szczytu łatek, albo do obwodu i środka plechy są przyczepione a wewnątrz są małe drzewne mieszki (ascidium), z których każdy znowu wewnątrz parę zarodników mieści. Puszki Porostów są prześlicznie ubarwione, inaczej jak plecha; spokrewnione są najbliżej z Grzybami i podług właściwego wzoru utworzone. Żyją tylko powietrzem i wilgocią powietrza, i lubią miejsca suche i na mocno światło wystawione. W ciemności wilgotnej żyją tylko niektóre gatunki, w wodzie ich wcale nie ma. Znajdują się obficie na całej ziemi — na skałach, gdzie żadna roślina ani Mech nie ostoi, na suchej korze drzew lasowych, na najwyższych szczytach Alp, w Europie, w całej Ameryce, Azyi i Afryce najobficiej. Pod względem ekonomii gatunek *Chrobotku* (Cladonia rangifera) służy Reniferom za pokarma; *Lichen islandicum* w północnych krajach, Alpach Szwajcarskich i Karpatach jako pasza dla bydła, a lekarstwo dla ludzi.

Mchy (Musci, Moose). Należą do skrytopłciowych, t. j. posiadają wprawdzie układ roślenia, ale ich organa odrodcze (o. fructificationis) są wyjątkowo i właściwie zbudowane; nie mają one kwiatostanu, kielicha, korony i owocu. Mchy są to małe nitkowate, ulistnione i całkiem zielono ubarwione rośliny, z cieniutką wnet krótką, ale częściej bardzo długą łodygą, leżącą na ziemi, drzewach albo skałach, która tu i owdzie w całej długości swojej, przybyszowe korzenie wypuszcza. Głównego korzenia nie ma, zaś korzenie przybyszowe są małe, cieniutkie, pojedyńcze komórki drzewne (prosenchyma), które wiązkami na łodydze powstają, w ziemię albo korę drzew się zagłębiają, i roślinę do niej przyczepiają. Często są one tak liczne, że łodyga wydaje się być pokryta włosami brunatnymi.

Gałęzie na łodydze są albo rozrzucone albo pierzaste (pinnati) i podobne całkiem do łodygi co do budowy, długości i ulistnienia.

Liście są w około pnia i wszystkich gałęzi wszędzie równo gęste, śrubowate i okrągłe, niekiedy na pozór dwurzędowe (disticha), albo rzadko kiedy w jedną stronę zwrócone; wszystkie są jajowate (ovata) albo lancetowate (lanceolata), bez żadnych ząbków (integerrima), mają bardzo często nerw środkowy i wszystkie są bezogonkowe (sessilia). Organami rozmnażania są właściwie pączki zwane *orodnią* (perichaetium, Perocidium (Necker); perigonium, Hedwig), które się rozwijają na boku łodygi albo gałęzi; są one cebulkowate składające się z lancetowatych listków, różniących się od liści właściwych; liście te otaczają *wydętki* (antheridium), t. j. małe pałeczkowate pęcherzyki, napełnione właściwą wilgocią, i małe wyrastające ciało zwane *szczecinką* (seta, Fruchtträger) zwykle zakręconą. Na wierzchołku szczecinki jest skrzywiona *torebka* lub *puszka* (theca, Büchse) napełniona drobniutkimi pyłkowatymi ziarenkami, które zowią *zarodnikami* (sporae) i właściwém nasieniem. Górny otwór puszki otoczony jest dwoma wyraźnymi rzędami właściwych włoskowatych utworów (peristomium) i *nakrywką* (operculum, Deckel) opatrzony, która u samego szczytu okazuje się rozmaicie uciętą. Młoda puszka znajdująca się jeszcze *w orodni* (perichaetium), nim ją szczecinka podniesie, otoczona jest stożkowatym *czepkiem* (calyptra), który nakoniec się odrywa i często z puszką się wznosi, takową przez niejaki czas pokrywa, nakoniec odpada. Mchy znajdują się na całej ziemi, jednak rzadziej w gorących zwrotnikowych krajach; najczęściej zaś jest ich mnóstwo w umiarkowanych klimatach północnej Azyi, Europy i północnej Ameryki. W klimacie północnym biegunowym Syberyi, Rossyi, Laponii, Islandyi, Grenlandyi i biegunowej Ameryce jako i na kończynach południowej Ameryki. Mchy pokrywają prawie wyłącznie ogromne obszary. Krainy Alpejskie, n. p. Szwajcarya, Tyrol, Styrya, Szwecya, Szkocya, Karpaty wydają piękniejsze postacie i więcej gatunków niżeli płaszczyzny. Mchy pokrywają ziemię głęboko pod murawą, albo wilgotne ściany skał i pnie drzew starych lasowych, albo też żyją w głębokich, zimnych bagnach. Wsysają chciwie wilgoć całą powierzchnią swoją, często zsychają się, ale każdy deszcz na nowo je ożywia. Wpóźnej zimie pod śniegiem wydają zwykle owoce. Chociaż ta rodzina Mchów w przyrodzie ważną rolę odgrywa, jednak człowiekowi wielkiego pożytku wprost nie przynosi.

Rośliny jednoliścienne (Monocotyledones). Postępując od prostości do złożoności (du simple au composé) t. j. od roślin skrytopłciowych, z których jedne prostsze, złożone z samych tylko komórek, drugie zaś oprócz komórek posiadają związki włókno-naczynne, jedne nieprzedstawiają wcale ró-

żnicy narzędzi zasadniczych (łodygi i liści), które w drugich istnieją — dojdziemy do jednoliściennych (monocotyledones). Piętna tychże są następujące: Łodyga prosta (pojedyńcza), utkanie wietkie i giękkie, jużto piszczałkowate (wydrążone), już zawierające obficie rdzeń rozrzucony i nie objęty cewą rdzeniową, naczynia ułożone podłużnie i niekrzyżujące się ze sobą, liście proste (simple) o nerwach prawie równoległych, kwiaty z okwiatem pojedyńczym, często we dwa okręgi ułożonym, a którego podziałki przedstawiają trojkę albo iloczyn trójki. W całej tej gromadzie, korzeń przedstawia utkanie często obfite w skrobią (fecule). Utkanie to jest prawie całe komórkowate, tak dalece że włókna całkiem nie ma.

Jednoliścienne dzielą się na 3 gromady i na 29 rodzin; z tych opiszemy tylko: *Trawy* (Gramineae), *Palmy* (Palmae), *Sitowate* (Suncaceae), *Liliowate* (Liliaceae), *Kosaćcowate* (Irideae), *Storczykowate* (Orchideae).

Trawy. Rośliny te są zwykle zielne, atoli niekiedy dochodzą wielkości niezgadzającej się z ich nazwą. *Trzcina włoska* (Arundo donax) południowej Europy, przewyższa człowieka o wiele wzrostem, a pod zwrotnikami Bambusy w prawdziwe drzewa wyrastają. Trawy mają częstokroć łodygę podziemną i z której wyrastają łodygi nadziemne, nazwane *źdźbłami* (culmi), odznaczające się nabrzmieniami, powstającymi na każdym węźle, czyli początku liścia, jako i tém że w środku są wydrążoue. Źdźbło jest więc walcem wydrążonym, a kanał tego walca poprzerywany jest przegrodami odpowiadającemi początkowi liści. Liście otaczają łodygę pochwą, po nad którą wydłużają się w blaszkę lub pasek wązki, z nerwami wzdłuż liścia ciągnącymi się równolegle. Kwiatostanem *Traw* jest *Kłos* (spica, Aehre) albo *Wiecha* (Jundził, panicula, Kiść, Kluk). Na pojedyńczych szypułeczkach osadzone są kwiaty, te składają się właściwie z 4 *plew* (paleae, Bälge), z których dwie dolne są większe i naprzeciwlegle, i podobnież 2 górne mniejsze naprzeciwległe i bezpośrednio kwiat otaczające, dla tego te są plewami kwiatowemi Traw, a właściwie prawdziwemi przysadkami (bracteae). Kielich i korona są nieobecne; są 3 pylniki, mające długie nitki i długie dwukomorkowe woreczki pyłkowe. Zawiązek jest woreczkiem dwoma piórkowatemi szyjkami uwieńczonym, i przeistacza się później w mączne, twarde ziarno.

Często przez plewę (gluma) *Traw* ciągnie się nerw, który nakoniec w ość (arista) długą wybiega, dla tego kwiaty *Pszenicy, Owsa* i *Jęczmienia* często tak długie ości okazują.

Trawy znajdują się na całej ziemi, w zimnych i umiarkowanych klimatach są zielne, niskie i mają trwałą podziemną łodygę; w krajach zwrotnikowych Indyi i Brazylii, wyrastają w drzewa, jak n. p. *Trzcina Bambusowa* wyrasta często od 50 — 60 stóp wysokości. Żyć mogą na każdym gruncie, na Alpach, łąkach, w ziemi piaszczystej, w bagnach i pokrywają czasem wyłącznie całe przestrzenie, n. p. *Arundo fragmites*, trzcina w naszych Podolskich stawach. Wiele *Traw* należy do roślin najpożyteczniejszych ludziom, ponieważ do tej rodziny nasze zboża, jako *Pszenica, Żyto, Owies, Jęczmień, Kukurudza* i t. d. należą. Mąka z bielma zmielonego jest pokarmem, zawiera skrobią i klajster; otręby powstają ze szczątków nasiennika; soki wielu Traw zawierają w rostworze cukier, który szczególniej *z Trzciny cukrowej* (Saccharum officinale) otrzymujemy. Cukier powoduje zdrożdżenie, w skutek którego wyrabiane zostają różne płyny, do napoju i innych użytków służące. Rum i Tafia otrzymuje się z soku Trzciny cukrowej, arak z Ryżu, piwo z jęczmienia i t. d. Trawy służą za pokarm zwierzętom.

Owies i *Jęczmień* (Avena sativa et Hordeum) zasiewają w najzimniejszych krajach, jako: Laponii, Syberyi, w północnej Norwegii i Szwajcaryi, w Szkocyi, i te tylko zboża tam się udają.

Żyto (Secale cereale) zasiewają na chléb w klimacie umiarkowanym, jako to: w południowej Norwegii i Szwecyi, w Anglii, Irlandyi, Danii, Niemczech, południowej Syberii i srodkowej Rossyi.

Pszenicę (Triticum vulgare) rzadziej w środkowej Europie ale gęściej na Podolu, Ukrainie, w Węgrzech, południowej Francyi, Hiszpanii i całej środkowej Azyi zasiewają; znachodzi się ona zwykle *z Winoroślą*.

Ryż (Oryza sativa) uprawiają w Portugalii, południowej Hiszpanii, we Włoszech, Persyi, Egypcie i Indyach Wschodnich, gdzie główne stanowi pożywienie.

Kukurudzę (Zea Mais) w południowej Europie, ale głównie w środkowej i południowej Ameryce zasiewają. Na połu-

dniowej półkuli w Chili, Buenos-Ayres, na Przylądku dobrej Nadziei i w nowej Hollandyi siają pszenicę, a w Wan-Diemen żyto.

Palmy (Palmae) składają rodzinę uwagi godną pod względem piętn spólnych licznym gatunkom. Drzewa te stanowią bogactwo krajów południowych. *Trzon* (kłodzina) mają prosty, wyniosły, niekiedy olbrzymi, uwieńczony w szczycie pięknym czubem liści skrzydlastych, ułożonych w wachlarz rozmiaru ogromnego. Kwiaty bywają obupłciowe, wielożenne oddzielno- lub rozdzielnopłciowe n. p. *w Daktylu*; okwiat o dwóch okręgach zowie się buławką (régime) i zawiera później owoce w ogóle smakowite. Chociaż najczęściej trzon bywa wyniosły i pojedynczy, jednakże czasem n. p. *w Crucifera thebaica* dzieli się od pewnej wysokości widełkowato. *Korzenie* przybyszowe, skupione ku podstawie łodygi, tworzą często około niéj siatkę, przezco staję się grubszą i stożkowatą. *Liście* dochodzące znacznych wymiarów, osadzone są na mocnych i długich ogonkach bardzo giętkich; blaszka gruba przytwierdzona jest doń w zygzag, tak iż powstaje szereg zagięć, które można porównać z wachlarzem.

Pręciki najzwyklej w liczbie 6, rzadko 3 mają nitki wolne lub jednowiązkowe. Słupek składa się z 3 zawiązków oddzielnych, lub zrośniętych, równie jak szyjki. *Owoc*, który niekiedy dochodzi ogromnego wymiaru n. p. *w Kokosie*, mieści pod grubą, mięsistą lub włóknistą okrywą, pestkę pojedyńczą lub potrójną. Liczne gatunki tej rodziny przynoszą miejscowcom rozmaite użytki. Drzewo służy do budowania chat; włókna do wyrabiania powrozów, broni i różnych sprzętów domowych, owoce rozmaitych gatunków dostarczają pokarmów. Owoc *Kokosu* zawiera gatunek kwaskowatego mleka. Pączki końcowe gatunku *Areca oleracea* (kapusta palmowa) są poszukiwanym pokarmem. *Z Olejnika* (Elais guineensis) otrzymują palmowe wino; arak z soku *Areca catechu* który wraz z ryżem poddają drożdżeniu; otrzymują też olej palmowy *z olejnika;* wosk palmowy wypływający i zbierany na pniach Wosko- palmy (Ceroxylon andicola). Często znachodzi się w wnętrzu Palm skrobia n. p. *Sagus* i *Phoenix dactylifera*. Palmy rosną w krajach rozciągających się na 15 stopni północnéj i południowej szrokości.

Sitowate (Juncaceae). Przytaczamy je tu tylko jako rodzinę znajdującą się pomiędzy roślinami naszych krajów, i pospolicie także do Traw liczoną, podobnie jak wiele roślin błotnych mięszanych bywa ze sobą pod nazwą *Sitowia*. Budowa kwiatów łatwo się odróżnić daje obecnością okwiatu sześciolisteczkowego i zawiązkiem trójkomorowym; jednakże utkanie łuskowate lub zielne pierwszego, stanowi poniekąd przejście od okryw kwiatowych oddziału Palmowych do okwiatów barwnych następnjących rodzin.

Liliowate (Liliaceae). Okwiat tej rodziny odznacza się najświetniejszemi barwami, dla tego rośliny te ogrodowe czy polne, są szczególniéj lubione. Do nich należą: *Tulipan, Hyacynt, Lilia, Korona cesarska, Złotogłów* (Asphodelus). Kwiat składa się z okwiatu o 6, we dwa okręgi, ułożonych listeczków, albo oddzielnych albo zrośniętych u dołu w rurkę; z 6 pręcików we dwa okręgi. Gatunki europejskie są zielne; łodygi ich są często krótkie i nabrzmiałe w cebule, niekiedy bywają wydłużone, czasem nawet gałęziste. W krajach cieplejszych znajdują się niektóre drzewne (Jukka, niektóre Aloesy i t. d.) nawet są pomiędzy niemi przykłady najgrubszych drzew jednoliściennych n. p. *Smokowiec*. *Liście* są długie, zwężone, o nerwach równo odległych. Pochwy dochodzą w niektórych cebulach do wielkiego rozwinięcia, przezco je znacznie zgrubiają.

Kosaćcowate (Irideae). Mają 3 pręciki, których nitki zrastają się niekiedy w rurkę; trzy znamiona naprzeciwległe względem pylników rozszerzają się w niektórych gatunkach płatkowato; tém piętnem odznacza się *Szafran* i właśnie te znamiona zbierane stanowią szafran, każdemu znany. Do tej rodziny należą także *Kosaciec* (Iris) *Iksya* (Ixia) i t. d.

Storczykowate (Orchideae). Chociaż się odznaczają najrozmaitszym kwiatami co do postaci, jednakże mają wejrzenie pobratymstwa, które ich połączenie w jedną grupę przyrodzoną usprawiedliwi. Są to rośliny trwałe (vivaces), liście mają proste, krótkie, pochwiaste, łodygę zielną dość grubą; często są pasożytnemi, t. j. biorą pokarm z innych roślin na których żyją. Do tej rodziny należy *Salep* używany do przysposobiania pokarmu bardzo posilającego; jest to skrobia obficie w nim się znajdująca. *Wanilia* będąca owocem Wanilii (Epidendron vanilla) także tu należy. Okwiat, czepia się zawiązka (jajeczni-

ka, ovarium) dzieli się na 6 części postaci wargowatej; warga górna składa się z pięciu podziałek, a szósta jest nachylona w kierunku przeciwnym, ta zowie się *warżką* (labellum) i jest częścią kwiatu najrozmaitszą pod względem postaci i barwy. Znachodzimy pospolicie u podstawy łodygi dwie *główki* (tuber) z których jedna w przeciągu roku ginie, zaś druga w następnym łodygę wydaje.

ODCZYT XLIX.

Rośliny dwuliścienne (Dicotyledones).

Treść.

Opisanie niektórych rodzin roślin dwuliściennych: Szyszkowe (Coniferae), Ostromleczowate (Euphorbiaceae), Tykwowate (Cucurbitaceae). Krzyżowe (Cruciferae), Makowate (Papaveraceae), Jaskrowate (Ranunculaceae), Strąkowe (Leguminosae), Rożowate (Rosaceae), Okółkowe (Umbelliferae), Wargowe (Labiatae), Dzwonkowate (Campanulaceae).

Piętnem roślin dwuliściennych jest: łodyga prawie zawsze gałęzista, któréj drewno twardsze ma rdzeń środkowy i powstaje z słojów (pierścieniów Holzringe), spółśrodkowych. Liście są prawie zawsze łatowe (lobeés), często złożone, a nerwy w rozgałęzieniach wydatnych; kwiaty mają najczęściej okwiat podwójny (kielich i koronę), a okręgi kwiatowe przyjmują podział piątkowy. Wszystkie te właściwości wpływają na odmiany zarodka i ziarna, które stanowią piętno pierwotne ich ustrojności (organizacyi). Największa część jawnopłciowych, należy do gromady dwuliściennych.

Szyszkowe (Coniferae). Tu należą drzewa żywicowate, zawsze zielone, rosnące w wysokich górach. Kwiaty ich są oddzielno- lub rozdzielnopłciowe. Każdy pylnik lub łuska nosząca pylniki, stanowi kwiat oddzielny. Łuski mieszczące zalążki, ułożone są około wspólnej osi w szyszkę mniej więcej wydłużoną, którą zowiemy *szyszkojagodą* (galbulus), jeżeli jest bardzo krótka i z niewielkiej liczby łusek się składa. Kwiaty samcze (męzkie) zkładają się z małych *kotków* (chatons) obsadzonych pylnikami albo łuskami pręcikonośnymi, a których jajka (zalążki) nagie i różnie upostacione są często

połączone *w Szyszkę*, skąd pochodzi ich nazwa. Z tych to drzew pochodzą różne utwory żywiczne używane w sztuce i lekarnictwie. Do tej rodziny należą: *Jodłowate* (Abietinae) w których liczne łuski składają szyszkę, a każda z nich zrośnięta jest przy nasadzie z zalążkami przewroconymi. *Cyprysowate* (Cupressinae) w których mała liczba łusk tworzy szyszkojagodę, a każda z nich nosi zalążki wolne. *Cisowate* (Taxineae) w których miseczka otacza lub okrywa zalążek, pręciki zaś są nagie. *Gnetaceae* mają także podobną miseczkę, każdy zaś pręcik otoczony jest gatunkiem okwiatu, a łodygi mają stawowate. Drewno szyszkowych używają z korzyścią do wyrobów i budowli. Zaleca je obfitość żywicy, która mu udziela pewnego stopnia nieprzepuszczalności wody, przezco mu trwałości nadaje. Podług gatunków żywica się różni albo się mięsza z różnymi pierwiastkaml i przybiera różne nazwy, jako: smoły, balsamu, terpentyny. Wszystkie Szyszkowe rosną na gruncie suchym, zwykle w wysokich górach, najwięcej na północnej półkuli, i mogą znieść największe zimno. Wysokość niektórych przechodzi stóp 100, drewno ich jest wprawdzie miękkie, ale oprócz powyższego użytku służy jeszcze do budowania okrętów, masztów i do palenia.

Kotkowe (Amentaceae). Kwiaty męzkie mają ułożone w kotki (amentum); ich owoce, po największej części, są jadalne, i zawierają skrobią i olej; w korze ich znajduje się pierwiastek garbnikowy. Do kotkowych należą: **Brzozowate** (Betulineae): *Olsza, Brzoza;* **Miseczkowate** (Cupuliferae): *Dąb, Kasztan, Buk, Leszczyna, Grab;* **Wierzbowate** (Salicineae): *Topola, Wierzba;* **Jaworowate** (Plataneaa): *Jawor;* **Wiązowate** (Ulmaceae): *Wiąz, Obrostnica* (Celtis); **Orzechowate** (Juglandeae): *Orzech.*

Pokrzywowate (Urticeae). Wzorem tej rodziny jest *Pokrzywa* (Urtica) kłująca i każdemu znana. **Konopiowate** (Cannabineae) obejmują między innemi *Chmiel* używany do wyrabiania piwa; *Konopie* przynoszące tak wielki użytek z powodu trwałości włókien łykowych, co i Pokrzywom jest właściwe. **Chlebowcowate** (Artocarpae), tu należą: *Chlebowiec* (Artocarpus incisa) daje chleb; *Mlekowiec* (Galactodendrum) czyli *Krowie drzewo* dające gotowe mleko i rosnące w kor-

dyllerach w Venezuelli, otrzymują je przez nacięcie drzewa.

Morwowate (Moreae): *Morwa* i *Figa.*

Ostromleczowate (Euphorbiaceae). Zbliżają się do dwóch rodzin poprzedzających, zaś różnią się stałem odłączeniem słupków i pręcików w osobne kwiaty; podzawiązkowém osadzeniem pręcików, bądź oddzielnych, bądź zrośniętych; zawiązkiem (jajecznikiem, ovarium) wolném i nasieniem z grubą, mięsistą, oleistą onasiennią (perispermum). Rodzina ta obejmuje rośliny, których wzrost postępując od najmniejszej rośliny dosięga wielkości drzewa kolosalnego, a które dostarczają pokarmu najłagodniejszego, jako lekarstwo najskuteczniejszego i trucizny najjadowitszej. Wiele roślin tej rodziny zawierają sok właściwy, mleczny i ostry. Medycyna korzysta z własności roślin Ostromleczowatych, jakoż otrzymuje z nich lekarstwa wzbudzające wymioty n. p. z korzeni *Euphorbia ipecacuanha*, a częściej jeszcze przeczyszczające; z nasion *Rącznika* (Ricinus) używają olejów działających łagodnie; *Krocieniu* (Croton tiglium) używają jeżeli działanie ma być bardzo silne. Gatunki *Obrzydlca* (Jatropha) nazwano we Francyi *„médiciniers“* dla podobnych własności.

Tykwowate (Cucurbitaceae). Są to w ogóle rośliny zielne, z łodygą piszczałkowatą, grubą, szorstką w dotknięciu, czołgającą się lub pnącą, z liściami grubymi, włosistymi, łatowymi; owoce ich które mogą mieć najrozmaitsze wymiary zowią *Dyniakami* (pepo, melon). W kwiecie, niekiedy wielkim, kielich zakończony 5 zębami, podwojony jest czasem od wewnątrz drugą okrywą, która, jak się zdaje należy do niego. Okrywa ta, w kwiatach męzkich, nosi 5 pręcików o nitkach rozszerzonych, skupionych często po trzy. W kwiatach żeńskich zawiązek zrasta się zupełnie z kielichem. Przytoczymy tu następujące gatunki: *Melon* (Cucumis melo), *Arbuz* (Cucurbita citrullus), *Dynię* (Oucurb. pepo), *Ogórek* (Cucumis sativus), *Tykwę* (Cucurb. lagena).

Krzyżowe (Cruciferae). Stanowią bez wątpienia jedną z najważniejszych grup działu roślin. Są to rośliny prawie bez wyjątku zielne, o czterech działkach w krzyż ułożonych, tyluż płatkach żółtych albo białych, rzadko czerwonych, naprzemianległych względem tychże, mają 6 pręcików czworosilnych (st. tetradynama) osadzonych na stronie wewnętrznej, lub na wierzchu 5 gruczołów, stanowiących razem krążek podzawiązkowy. Owoc jest łuszczyną albo łuszczynką (siliqua, silicula). Tkanki tych roślin odznaczają się obecnością znacznej ilości saletrorodu i olejku. Saletrorodowi winny swe własności pożywne, czego najlepszym przykładem są liczne odmiany *Kapusty,* ale także i własność łatwego gnicia, tudzież nieznośną jakby zwierzęcą woń, którą wydają tworząc amoniak. Olejkowi zaś winny własności drażniące, n. p. *w Gorczyce* tak spotęgowane, a które złagodzone istotą cukrową stanowią zaletę niektórych korzeni, mianowicie: *Rzodkwi* i *Rzepy.* Złagodzenie tej własności drażniącej jest skutkiem usunięcia części roślinnych z pod wpływu światła przez pobyt ich w ziemi. Medycyna używa własności pobudzających tej rodziny w niektórych chorobach n. p. w szkorbucie. Zarodki ich są oleiste, dla tego wiele gatunnków uprawiają dla otrzymania oleju, jak n. p. *Rzepak* (Brassica napus); *Kapusta polna* (Brassica campestris); *Lennica* (Camelina sativa) i t. d.

Makowate (Papaveraceae). Mak jest typem (wzorem) tej rodziny. Znachodzimy tu w kwiecie części krzyżujące się z sobą na przemian; kielich o 2 (rzadko o 3) działkach nie trwałych; płatki 4 lub w liczbie wielokrotnej względem 4 i rozmaicie ubarwione; pręciki w liczbie podwójnej albo wielokrotnej, w którym to przypadku osadzone są wiązkami naprzeciw płatków; szyjka krótka lub żadna, znamion dwa lub więcej. Łodygi są zazwyczaj zielne; liście naprzemianległe, a wszystkie części zawierają obficie sok właściwy, zazwyczaj mleczny, rzadko innej barwy. Sok ten bywa czasem bardzo ostry, n. p. *w Jaskółczem zielu* (Chelidonium majus); dla tego korzenie wielu makowatych używają jako środki czyszczące lub emetyczne, drugi raz narkotyczne, szczególniej *w Maku* (Papaver); zależy to od alkaloidów w nim zawartych. Istoty te wraz z innemi składają powszechnie znane *opium,* otrzymywane z torebek i szypułek, w których się obficiej znajduje. Nasienie zaś służy do wyrabiania oleju.

Jaskrowate (Ranunculaceae). Kielich złożony z pięciu listeczków; pięć płatków, naprzemian z nimi leżących; pręciki w liczbie nieoznaczonej, wolne i osadzone na dnie płaskiem lub u spodu dna wypukłego; liczne zalążki wolne niepękające, jednoziarnowe, albo też pękające i wieloziarnowe. W jednych liczba piątkowa części przechodzi w trójkową, w innych płat-

ki zmieniają swą postać, przeobrażając się w maleńkie blaszki lub trąbki; albo też znikają n. p. *Powojnikowatych* (Clematideae), których kielich przybiera barwę i pozór korony; *w Zawilcowych* (Anemonae) przedkwitnienie kielicha jest dachówkowe, liście zaś są naprzemianległe. *Jaskrowe* (Ranunculeae) stanowią wzór opisany. *Ciemiernikowe* (Helleboreae) posiadają mieszki wieloziarnowe i płatki wwinięte. We wszystkich tych roślinach pręciki kończą się pylnikami przyrosłymi i odwróconymi; *w Piwonjowych* (Pavonieé) zaś pylniki są obrócone. Jaskrowate są po większej części zielnemi, niektóre tylko są krzewami, pnącymi się najczęściej. Liście bez przylistkowe bywają niekiedy proste, a nawet przechodzą w liściaki (phyllodium), — gdy liść nie rozwijając się w blaszkę, lub też po odpadnięciu tejże, przedstawia tylko sam ogonek wypłaszczony w postaci liścia bezogonkowego zowie się *liściakiem* (ogonek liściowaty) — w ogóle zaś jednak blaszka ich podzielona jest mniej więcej głęboko na łaty. Nasiona roślin tej rodziny zawierają obok pierwiastku ostrego, pierwiastek aromatyczny, dla tego lud używa ich niekiedy jako przyprawy zamiast pieprzu, n. p. *z Ostróżki polnéj* (Delphinium staphy. sagria).

Strąkowe (Leguminosae). Należą do najważniejszych i dostarczają człowiekowi wybornych pokarmów. Liczna ta grupa odznacza się kwiatami, które *Motylkowymi* (Papilionaceae) nazwano i owocem strąkowym. Motylkowe obejmujące przeszło 4000 gatunków, są ziołami, krzewami albo drzewami; ich pień jest cierniami albo kolcami uzbrojony i opatrzony błoniastemi łatami albo przyrostami; gałęzie mają liczne, a w gatunkach drzewnych ułożone baldaszkowato, a w zielnych często w pnące się wąsy (cirrhus) wychodzące, równie jak i pień jest pnączem. Liście mają pierzaste (pinnata), a często dwu- i trójpierzaste, ztąd też powabna postać ich ulistnienia. Kielich jest jednolistny, ale u góry kilkakrotnie wcięty. Korona czteropłatkowa. (Zobacz korona motylkowa). Owoc jest strąkiem (Legumen) i składa się z dwóch łuszczyn, które w swoim górnym szwie jednorzędowe nasiona utrzymują. Wiele drzew tej rodziny używają na budowle w krajach swych ojczystych; n. p. *Grochownik* (Robinia pseudo-acacia) we Francyi. Przytoczymy tu jeszcze *Drzewo palisandrowe*, *D. fernambukowe* (Caesalpinia echinata), *D. brezylijskie* (C. bresiliensis). Zielne obfitują w pierwiastki pożywne i bywają uprawiane jako rośliny pastewne; n. p. *Koniczyna* (Trifolium), *Lucerna* (Medicago), *Sparcetta* (Onobrychis) i t. d. Wiele Strąkowych służą człowiekowi jako bardzo pożywny pokarm n. p. *Groch* (Pisum), *Bób* (Faba), *Fasola* (Phaseolus), *Chléb świętojański* (Ceratonia). Pomiędzy wytworami niektórych Strąkowych znachodzą się różne żywice, n. p. *Krew smocza* (Sanguis draconis), którą otrzymują *z Pterocarpus draco*. Rodzina ta dostarcza nam także cenionych gum, n. p. *gumę arabską* (gummi arabicum) z różnych gatunków Akacyj. Nakoniec Strąkowe dostarczają nam także różnych barwników, n. p. *Indygo*, które otrzymują *z Indygowcu* (Indigofera), i różnych lekarskich materyałów. Strąkowe znajdują się na całej ziemi; jednakże w biegunowych okolicach jest ich bardzo mało i to tylko zielne gatunki, należące do oddziału Grochowych. W umiarkowanych klimatach Syberyi, południowej Europy, na Wschodzie i północnej Ameryce znachodzi się już wiele krzewów motylkowych; w gorących zaś klimatach Indyj Wschodnich, w Afryce i zwrotnikowej Ameryce, w lasach nad Amanzonką i Brezylyjskich żyje kilka tysięcy gatunków głównie drzewnych, o wspaniałem ulistnieniu pierzastém. Strąkowe Nowej Hollandyi mają owoc i kwiat kształtny, liście zdrożne, nie pierzaste, lecz zamienione w bezkształtne liściowate łaty, nitki i kolce, n. p. *Acaciae verae*.

Różowate (Rosaceae). Ogólne piętna tej rodziny są: płatki ułożone w rożyczkę, osadzone są pod pręcikami na kielichu i przypadają na przemian względem łat kielicha znachodzących się w równej liczbie, najczęściej pięć; zarodek o mięsistych liścieniach, zwraca swój kiełek krótki ku punktowi przytwierdzenia ziarna, liście bywają proste lub złożone, zawsze z przylistkami. Rodzina różowych obejmuje wszystkie rośliny tak zwane owocowe lub sadowe i dostarcza nam owoców jadalnych. *Jabłka, Gruszki, Pigwy, Jarzębina, Głóg* są płodami jabłkowych; *Wiśnie, Śliwki, Morele, Brzoskwinie, Migdały* płodami migdałowych; dębikowe dostarczają *Malin* i *Poziomek*. Jednakże chociaż wszystkie te owoce pochodzą z jednej rodziny, nie we wszystkich jednak ta sama część jest jadalna; w jabłkowych n. p. jemy kielich zgrubiały; w migda-

łowych mięsowocnią, wyjąwszy owoc migdału, którego nasiennik odrzucamy, a spożywamy zarodek; w Poziomkach, jadalnym jest osadnik mięsisty i t. d. W migdałowych uwagi godny jest pierwiastek najjadowitszy ze wszystkich znanych, a zwany kwasem pruskim, który się znajduje w liściach i jądrach. Wchodzi on w nadzwyczaj małym stosunku do napojów wyskokowych z owocu niektórych wisień n. p. *maraskino, Kirszwasser* (z Trześni).

Jabłoń pospolita ma liście podłużno okrągłe, ząbkowane i gładkie na obu stronach, kwiaty białe różowo na zewnątrz ubarwione. Pochodzi z lasów Europejskich; dzikie, kwitną z początkiem Maja, pielęgnowane nieco rychlej. Znamy więcej jak 100 odmian. Drzewo to udaje się w klimacie umiarkowanym, a na gruncie nieco wilgotnym i głębokim najlepiej; może żyć do 200 lat. Owoce Jabłoni są smaczne i bardzo zdrowe, a najważniejszym płodem który z nich otrzymujemy jest jabłecznik (cidre) napój mniej więcej tęgi. Podobnie z Wisien wyrabiają wiśniak, z Malin maliniak. Jabłka zachowują się dłużej niżeli gruszki, co większa nawet do następujących. Jabłonie rosną wszędzie w lasach całej Europy, a nawet w Persyi, Arabii i zachodnich Indyach jako najprzedniejszy owoc wszędzie je zaszczepiają; dorastają od 30—40 stóp.

Okólkowe (Umbelliferae). Rodzina ta zajmująca otrzymała nazwę od kwiecia (kwiatostanu) zwanego okólkiem (umbella). Do niej należą w ogólności rośliny zielne, doroczne lub trwałe. Łodyga ich powietrzna, rozwijając się w jednym roku często do znacznego wymiaru, wydrąża się jako źdźbło Traw, i podobne przegrody w miejscach odpowiadających węzłom przedstawia. Liście naprzemianległe, o blaszce prawie zawsze głęboko powcinanej, obejmują węzły pochwami, które w wyższych liściach same prawie tylko istnieją. Kwiaty złożone są z kielicha przyrosłego, z 5 małymi ząbkami, a płatki czepiają się na obwodzie gruczołowatego krążka, pokrywającego wierzch zawiązka (jajecznika, ovarium) noszącego 5 naprzemianległych pręcików; ze środka krążka wychodzą dwie krótkie szyjki z znamionami całemi. Ziarno, którego powłoki prawie zrośnięte z nasiennikiem, składa się prawie całkowicie z bielma, zwykle rogowego; w wyższym końcu tegoż, znajduje się malutki, obły zarodek. Z ziarn otrzymują wielką liczbę woni i

aromatów, jak n. p. *Anyż* (Pimpinella anisum), *Koper* (Anethum foeniculum), *Kolęder* (Coriandrum sativum), *Kmin* (Carum carvi) i t. d. Kora i liście wydają sok właściwy, stanowiący jużto gumo-żywice lekarską jak n. p. *asafetyda, guma amoniacka;* jużto sok jadowity, n. p. *Cykuta;* nakoniec soki te są złagodzone i służą do nadania aromatu częściom przy których się znajdują, a które pożywać można, n. p. w liściach *Pietruszki* (Apium petroselinum), *Trzebuli* (Chaerophyllum sativum), w łodygach *Dzięglu* (Angelica). Należą tu jeszcze powszechnie znane gatunki, jako: *Marchew* (Daucus carotta), *Pasternak* (Pastinaca sativa), *Selery* (Apium graveolens) i t. d.

Wargowe (Labiatae). Korona wargowa, i ztąd pochodzi nazwa tej rodziny; pręciki dwusilne (didynama), rzadko dwa n. p. w Szałwii, tu drugie dwa pośrednie prawie zupełnie płonne; 4 zawiązki z jedną szyjką osadnikową, dwuwrębną (bifide) u wierzchołka. Łodyga czworograniasta, liście naprzeciwległe, na których spostrzegać się daje mnóstwo zawieralników olejku, nadającego Wargowym woń aromatyczną, w różnych gatunkach różną, w wielu przyjemną n. p. *Szałwja* (Salvia), *Tymianek* (Thymus vulg.), *Macierzanka* (Th. serpyllum); *Rojownik* (Melissa), *Lawenda* (Lavandula), *Mięta* (Mentha), *Rozmaryn* (Rozmarinus) i t. d. Liście niektórych używają jako przyprawę, n. p. *Majeran* (Origanum majorana), *Cząber* (Satureja), *Bazylika* (Ocymum basilicum). Niektórych potrzebują jako lekarstw (Szałwii, Melissy) i t. d., nakoniec niektóre posiadają główki korzeniowe, których skrobia mogłaby za pokarm służyć jak n. p. *Czyściec błotny* (Stachys palustris).

Psiankowate (Solaneae). Rośliny należące do tej rodziny są uwagi godne dla pierwiastku narkotycznego, który się znajduje w sokach korzeni, liści i owoców niektórych gatunków znanych, n. p. *Pokrzyk wilcza jagoda* (Atropa belladona), *Lulek* (Hyoscyamus niger), *Bielun Dzięd zierzawa* (Datura Stramonium), *Psianka pospolita* (S. nigrum), *Tytuń* (Nicotiana) sprowadzony do Anglii 1586 r. który stanowi dziś ważną gałęź dochodów publicznych, i który mimo pogróżek i kar wzbraniających zrazu używania onegoż, dziś wszędzie się już rozpowszechnił. Rośliny te mają liście ciemno-zielone, niekiedy włosami pokryte, proste i naprzemianległe; okwiat o 5 podziałkach, owoce torebkowe n. p. *w Lulku;* korzenie nie-

kiedy bulwowe. W rodzinie tej obok roślin jadowitych znajdujemy także rośliny całkiem innej przyrody. Owoce *Pieprzowcu* (Capsicum) chociaż szczypiące i ostre, można jednak pożywać. *Pomidory* (Lycopersicum esculentum), *Ziemniaki* (Solanum tuberosum) które nam dostarczają pokarmu z podziemnych nabrzmiałych gałązek i zawierają wiele skrobi. Roślina ta do nas także z Ameryki sprowadzoną została. *Oberzynki* (S. melongena) i inne są słodkie, jadalne.

Dzwonkowate (Campanulaceae) Rodzina ta jest uderzającym wyjątkiem między jednopłatkowemi; albowiem pręciki nie stoją na koronie, lecz wprost na kielichu. Łodygę mają często napełnioną mleczém ostrym, korzenie mocne, liście rozrzucone i całkowite, kwiaty najczęściej niebieskie, a zarodek wzniesiony w bielmie (Eyweiss). Są to rośliny zielne po największej części, a żyją w krajach umiarkowanych. Przytoczymy tu: *Pawieniec* (Jasione), *Rapunkuł* (Phyteuma), *Dzwonki* (Campanula) i t. d.

Złożone (Compositae). Grupa ta stanowiąca raczéj gromadę, obejmuje do 9000 gatunków. Są to rośliny doskonale ukształcone, w których narząd roślenia i owocowania całkiem jest rozwinięty. Kwiatostan ich jest właściwie zrośnięty i daje piętno odróżniające, po którem tu należące gatunki łatwo poznać. Korzeń jest zwykle gałęzisty, łodyga zielna, często pojedyńcza, albo bardzo gałęzista, rzadko kiedy drzewna. Kwiaty skupione są na kończynie szypułki mniej więcej rozszerzonej w kwiatogłówkę, albo raczej koszyczek o jednym lub wielu okręgach listeczków. Z powodu takiego rozkładu, wszystkie kwiaty przybierają postać jednego kwiatu, którego kielich stanowi pokrywa; ztąd pochodzi dawniejsza nazwa *kielicha wspólnego*. Szypułka kwiatowa, rozszerzona jest na wierzchołku w talerzyk na którym stoją kwiaty i który się zowie *osadnikiem* (receptaculum, phoranthium, clinanthium). Wierzchołek ten bywa płaski, wypukły albo stożkowaty; kwiaty mogą wychodzić bezpośrednio z jego powierzchni, albo też osada ich głębiej sięga, przezco powstają dołki (receptaculum areolatum), lub jamki (rec. alveolatum), których brzegi wznoszą się około nasady każdego zawiązka. Na osadniku wznosi się mnóstwo pojedyńczych kwiatów. Każdy taki kwiat rodziny Złożonych, składa się z jednopłatkowej korony, której brzeg jest pięciodzielny i z 5 pylników zrosłych (główki, Antherae) w rurkę. Kielich zrośnięty jest z zawiązkiem i otacza takowy zupełnie, czasem kończy się zaraz z nim nie pozostawiając żadnych śladów kraju; innym razem przedłuża się nieco w wieniec, albo co częściej, w plewki lub łuski, najczęściej zaś w puch. Złożone (compositae) mają właściwy gorzki sok, który w medycynie jako środek wzmacniający żołądek i przeciw febrze używają, n. p. *Piołun* (Absinthium), *Rumianek* (Chamomilla), *Bylica* (Artemisia), *Krwawnik* (Achillea), *Wrotycz* (Tanacetum). Należy tu także wiele kwiatów ku ozdobie chowanych n. p. *Astry, Gevrginie, Chrysanthemum* i t. d. Barwa kwiatów złożonych jest zwykle żółta, biała, rzadko czerwona, najrzadziej niebieska. U nas kwitną w późnem lecie, a owocują w późnej jesieni. *Złożone* (Compositae) znajdują się na całej ziemi obficie; w klimatach zimnych są zawsze zielne, w gorących zwrotnikowych krzewiaste, zaś drzewne *w Chili*, na wyspie *Juan Fernandez* i *Ś. Heleny*.

Geografja botaniczna.

Geografja botaniczna jest nauką o rozdzieleniu typów roślinnych na powierzchni kuli ziemskiej, a biorąc analitycznie o rozdzieleniu rodzin, rodzajów i gatunków. Ogólne wrażenia pod względem *malowniczego ugrupowania* roślin w różnych okolicach ziemi, są przedmiotem nauki, zwanéj *Fyzyognomiką roślinności*. Nauka ta jest oddziałem podrzędnym Geografii roślin i więcej jest ważną dla malarza i poety, niżeli dla botanika. Nauka o równowadze typów roślinnych pod względem liczby (ilości) gatunków, rodzajów i t. d. rozpostartych w różnych okolicach ziemi, zowie się *Statystyką roślin*. Ponieważ doświadczenia udowodniły że roślinność jest wynikiem potęg fizykalnych na powierzchni ziemi władających i równo ważących się, i że od tych potęg rozmaicie skombinowanych jakość roślinności zależy, zrozumienie przeto tychże zjawisk roślinnych zależy od poznania zjawisk meteorologicznych na powierzchni ziemi jako i do pewnej głębokości jej działających; dla tego więc Meteorologja i Geografja fizyczna są wstępnemi i objaśniającemi naukami do Geografii botanicznej.

A. Wegietacya trop iczna. Badając całą powierzchnią lądu, na którym żyją rośliny, okazuje się nam jako ostateczne

faktum wydobyte z Geografii roślinnej, że pod równikiem i między zwrotnikami, jako i w podniebiach gorących, jasno oświeconych, a oraz mokrych i nieustannem latem błogosławionych, roślinność w najwyższej żywoci potędze. Tam wszystkie niemal rośliny są drzewami i krzewami, a niskie zioła albo po ziemi pełzające rośliny są rzadkiem zjawiskiem. Roślinność egzotycznych krajów żyje i buja w nieustannym rozwoju liści, ciągłem kwitnieniu i owocowaniu, a nieprzerwana porą zimową, nie ma peryodów opadania liści, a zatem i wiosennego umajenia, jak u nas w klimatach umiarkowonych i zimnych. Kwiecia zwrotnikowej roślinności bywają nie tylko gęste, ale kwiaty pojedyńcze są olbrzymie, mają barwy jaskrawe i woń silną. Wysokość drzew, miąższości pniów i gałęzie bywają olbrzymie, a trwałość (wiek) roślin sięga nad stu- a nawet tysiąc lecia. Liście zwykle olbrzymie, nadzwyczajnej długości i szerokości, niedające się porównać z drobnem listkowiem naszego klimatu; prędkość i gonność roślin jest tak wielka, że uprawę roli prawie nie możebną czyni. W zwrotnikowej roślinności przeważają więc lasy i krzaczyste zarośla; a nie zoczysz tam nigdy źdźbłowatego zarostu łąk, ani chudego, mchowego darnia, jak w naszych klimatach. Tam to jeszcze po większych drzewach wzrastają drzewa, a po tych znów badylaste, zielne rośliny pasożyty, a gdy nowa potomność nastaje i wzrasta, stara równocześnie butwieje, tymczasem gdy u nas cała roślinność na ziemi rośnie i płytkiej darni się trzyma. Rozbierając poszczegółowo roślinność zwrotnikową, która biorąc ogółem, zajmuje pas lądu stałego do 20 stopni północnej i południowej szerokości geograficznej, rozróżniemy kilka krain geograficznych, mianowicie:

I. Kraina gorącej Ameryki południowej. Nieprzerwane przestrzenie odwiecznych lasów zajmują niziny po nad Orinoko, nad całym Amazonem i jego dorzeczem, i całą Brazylią, aż po kraje stepowe La Platy. Lasy drzew liściowych, tu i owdzie przylaski Palm wysokich, o pierzastem albo palczastem listowiu, między gąszczem pierwotnych lasów wijące się zarośla jaskrawo kwitnących *Bignoniów*, zaś po starych pniach drzew porosty badylastych *Aroideów* (Obrazkowatych) o liściu ogromnym i soczystym, i o nagich korzeniach, jakky wiązki sążnistych sznurów, ku ziemi wiszących; albo narosty

roślin *Ananasowych* (Bromeliaceae) o jaskrawem kwieciu albo wijących się Paproci lub gdulowatych, szuwarowatych, ale olbrzymiém, poczwarném i jaskrawem kwieciem ustrojonych *Storczyków* (Orchideae). Na mokrych miejscach w zaroślach olbrzymich drzewnych *Szuwarów* (Bambusaceae), zaś po suchych piaskach i wypalonych, gliniastych błoniach koło Caracos i Cumana, lasy tłustych, jéżowato kolczastych, nieprzystępnych *Kaktusów*, obsadzonych jaskrawymi kwiaty. W samej południowéj Brazylii lasy nieprzebyte pierzastych *Mimozów* (Czułkow) o rozgałęzieniu rosochatém, pierzastém listowiu i puchowatem kwieciu; a gdzie na podgórzach Andów, w Nowej Grenadzie i Peru klimat jest chłodniejszy, zjawiają się lasy *Paproci drzewnych* wyniosłych, o kudłatych lub kolczystych pniakach i o rozpierzchłem, pierzastem listowiu; zaś wyżej jeszcze *lasy Cynchonów* majowo zielonych i kwiecistych, podobnych do naszych *Bukowin.*

II. Kraina gorącej Afryki nad ujściami Senegalu i Gambii. Kraina ta ma lasiste zarośla drzewnych *Akacyów*, o pierzastym liściu i łąki szuwarowate kwiecistych *Scitamineów*, a tu i owdzie kępy najstarszych gigantów świata rnślinnego, *Adansoniów* niekształtnych. Dalej na wschód, gdzie powietrze jest suchsze, są znowu zarośla tłustych, pałkowatych, z liścia obnażonych *Ostromleczów* (Euphorbiaceae), podobnych niby do *Kaktusów amerykańskich*, a które się ciągną przez całą pustą gorącą Afrykę aż do Nubii i Arabii.

III. Kraina Indyj Wschodnich i Molukków. Kraj równy pokryty lasami olbrzymich rodzajów *Fig*, o liściu szerokim, obfitym, ale nikłym owocu; o gałęziach rozłożystych, korzeniach sznurowatych, czepiających się ziemi. W gęstych zaroślach lasów nieco krzewin wijących się lub pełzających i zawiłych zarośli *Palmów* (wijących się rodzajów Calamus i t. d.); po błotach i bagnach znowu szuwarowate zarośla *Palmów karłowatych* (Thrinax), albo przylaski *Palmów sagowcowych* (Sagus) o pniach wyniosłych i grubych, i olbrzymie Szuwary, niby trawiaste lasy *Bambuzów*. Dalej znowu lasy aromatycznych *Wawszynów* (Laurineae), o lśniącym liściu, nikłym kwiecie, albo obrzednie zarośla po jeden stojących *Smokowców* (Draceneae), i *Pandanów* o pniach i gałęziach wężownicowo zwijanych, liściach szablastych, korzeniach nad poziom wzno-

szących się i wieloramiennych; indziej znowu po żuławach i łąkach zarośla Szuwarowe ostrokwiecistych *Imbyrów* (Scitamineae). O ile pierwotne lasy Ameryki są gęste i kwieciste, o ile tam tak sporo i gonno rosną jak nigdzie na świecie, nie są one przecież nigdzie tak gęste jak na Molukkach, ani też nigdzie tak cienisto ziemi nie osłaniają jak na Jawie, gdzie nieraz z jarzącemi pochodniami, w dzień jasny, trzeba lasy przebywać. Na mieliznach piaszczystych na wybrzeżach morskich rosną przyłaski lub po jeden stojące drzewa *Palmów kokosowych.*

B. Wegietacya półkuli południowej. Inną znów postawę ma roślinność krain na południowej półkuli, sięgającej już za 20° szerokości południowej, a chociaż kraje te zimy właściwéj jeszcze nie znają, jednak mają 2 pory roku wyraźnie odznaczone: jedną gorącą i suchą, drugą wilgotną i chłodną. Krainy te obejmują roślinność Nowej Hollandyi w Australii i Przylądka Dobrej Nadziei w Afryce.

I. Roślinność Nowej Hollandyi tworzą gonne lasy drzew *Mirtowych* (Mirtaceae) o pniach olbrzymich i rosochatych gałęziach, a włóknistym niby iglastym liściu, barwy błękitnawej, o nikłym kwiecie i nikłych chudych jagodach. Gdzieindziej znowu całe okolice zarosłe są *Wrzosowatymi* krzewami, z obfitym i drobniuchnym kwieciem, a kolczystem listkowiu (Epacrideae); zaś w pagórkowatym kraju i na mieliznach nadmorskich zarośla gęste i krzaczyste, niby osetowatych krzewin, o przysiadłych i mocno zagałęzionych pniakach; o liściach długich, popielatych, ząbkowanych pilasto, a o drobniuchnem, płowem kwieciu, zbijanem w guzowate pałki, jakby olbrzymie główki *Bodjaków* (Banksia, Dryandra); to znów gaje strączkowatych krzewin z kwiatami motylkowatymi, z liściami kolczastymi, dziwacznie upostacionymi (Acaciae verae). Brak większego liścia i większego kwiatu, nieobecność soczystych owoców, przytem nikłość listowia, a wzrost gonny drzewa i gałęzistość krzewin, są ogólnym charakterem roślinności Nowej Hollandyi.

II. Flora Przylądka Dobrej Nadziei. Co do ogólnej postawy bardzo podobna do roślinności Nowej Hollandyi. Tu także lasy drzew gonnych, o twardem niby skórzastém, gładkiem i ciemném, albo jedwabisto kutnerowatem listowiu, zdobią ziemię (Metrosideros Protea), albo też lasy drzew Mirtowych, równie o włóknistem listowiu i drobniutkiem, niby rozwianem kwieciu (Melaleuca). Gdzieindziej znowu po wybrzeżach morskich, skalistych górach, albo stepowych połach, kutnerowate zarosty *Wrzosowin* (Ericaceae), o mnogiem, jakby rozlaném, drobniutkiem, białem i różowem kwieciu i nikłych listeczkach; albo na skalistym gruncie narosty roślin tłustych, przysiadłych i karłowatych, o płowych niby rumianowych kwiatach (Mesembryanthemum); zaś miejscem znowu po stepach, po jeden tu i owdzie, siedzą niby olbrzymie arbuzy, beczkowate pniaki *Zamiów*, o kwieciu szyszkowatém, listowiu ubogiem ale pierzastém i kolczastém, jako ostatnie pozostałki przedpotowéj niegdyś wegietacyi.

C. Wegietacya półkuli północnej. Przychodzimy teraz kolejno do wegietacyi półkuli północnej, obejmującej całą północną i środkową Azyę, całą Europę i północne wybrzeża Afryki i całą północną Amerykę. Roślinność ta do połowy swojej potęgi składa się z lesistych i krzaczystych zarośli, a w drugiej połowie z łąk trawnych, zielnych pastwisk i niskich do ziemi przyległych darni. Lasy składają do połowy drzewa *Iglaste* (Szyszkowe): rodzaje *Sośeń* (Pinus), *Smereków* (Abies) i *Modrzewiów* (Larix) o szpilkowatym liściu i kwieciu nieukształconem, a w drugiej połowie drzewa liściowe, ale o kwieciu nikłem: *Lipy* (Tilia), *Jawory* (Acer), lub nieukształconem: *Buczyny* (Tagus), *Grabiny* (Carpinus), *Brzozy* i *Osiki* (Betulae), *Wierzby* (Salices). Peryodyczne odmiany klimatu, mianowicie zima zabija tutaj roślinność albo ją zamraża i z listowia obnaża, a następna wiosna do nowego rokrocznie powołuje peryodycznego rozwoju, podczas gdy lasy szpilkowe zimą i latem zieleniejąc i niezmienne zostając, wieczne umajenie tropicznej wegetacyi przypominają.

Łąki tutejsze powstają z niskiego i chudego ziela o kwieciu żółtem i białem, mianowicie z roślin rodziny *Baldaszkowatych* (Umbellatae), *Krzyżowych* (Cruciferae), *Traw* (Gramineae) i *Złożonych* (Compositae). W tej strefie rozeznajemy następujące krainy.

I. Roślinność wschodniej, środkowej i północnej Europy. Tu panują w równym kraju, mianowicie po całej środkowej i południowej Rossyi, po całej Litwie i Polszcze, i

północnych Niemczech, północnej Francyi, szerokie nieprzebyte lasy *Sośniny* przemieniając na poły z krasymi gajami Brzozy, a po błonnych i mokrawych łąkach stare lasy *Dębu* i *ciemnej Olszyny*. W pagórowatych krajach i górach środkowych i południowych Niemiec, panują maiste Buczyny i grabowe gaje, a po wyniosłych górskich pasmach Karpatów, Alpów i Pyreneów, także wzdłuż całego pasma Alpów Skandynawskich, czernią się ciemne lasy *Smereczyn* i *Jedlin*, lub gąszcza krzaczystych *Jałowców* i *bladej Olszyny*. *Dęby* i *Olszyny czarne* idą w Szwecyi daleko na północ, ale Buczyny po za jeziora Melar nie przychodzą na północ. Szkocya i Laponja już tylko samą Sośninę, Brzozy i Jarzębinę mają.

II. Wcale powyższej podobną jest roślinność **pasma gór Altajskich i południowego Sybiru** gdzie także wnet lasy Sosnowe lub gaje Brzozowe się przerzucają, albo po chłodnych górach *Limbowe lasy* (Pinus Cembra), *Modrzewie* (Larix) lub innorodne gatunki *Smereczyn* rosną; podczas gdy nasza europejska Buczyna już nad samą Wolgą ustając, nieprzechodzi do Azyi, a ledwie u podnóża Kaukazu małymi tylko przylaskami się zjawia.

III. Daleko weselszy obraz przedstawia roślinność **południowej Europy, północnych Afrykańskich wybrzeży, i S° Wschodu**. Prócz modrych lasów rosochatych *Sośen* (Pinia), prócz gonnych i starodrzewnych lasów *Kasztanowych* po całej południowej Francyi, po całej Hiszpanii, wzdłuż całych górzystych Włoch i po wysoczyznach małej Azyi i Armenii narosłych, towarzyszą tymże oraz lasy kilku rodzajów Dębiny (Quercus) o liściu nigdy nieopadającym ale przez całe zimy zieleniejącym się, a w pagórowatym kraju drobnolistne, ciągle umajone zarośla *Mirtów*, *Pistacyów* i *Oliwek*, lub ostrokwiecistych *Cistynów*, nawet miejscem przylasek *Palmy daktylowej*, lub *Szuwary* (Chameropsu) *karłowatej Palmy* — po chłodnawych zaś górach, jak to po *Atlasie*, *w Libanonie*, *Araracie* i *Medyjskich* gorach nawet odwieczne szpilkowate lasy, wymierających *Cedrów*, albo do naszych Jaworowych lasów podobnych *Platanów*.

IV. Szerokie kraje północnej Ameryki bardzo powinowatą do eurepejskiej posiadają wegietacyą, a na pierwsze wejrzenie nawet łudząco podobną. We wszystkich krainach koło gór Aleghani leżących, takoż w równinach po nad Ohio i Missisipi

a ztąd dalej na zachód, jako i na całem pojezierzu Kanady, panują lasy rodzajów *Lipy*, *Buczyny*, *Jaworów*, wielu gatunków *Dębin*, *Brzozy* i *Osiczyn*, a z temi na przemian rodzaje *Sośen*, *Smereczyn*, *Jodeł* i *Życiodrzew* (Thuja), drzewnych *Jałowców* (Juniperus), a po łącznych wilgotnych błoniach wysokie, gonne burzany *Astrów* i *Solidagów*, — a wzdłuż całego pasma *skalistych gór* na wybrzeżach cichego Oceanu, aż nawet daleko na południe po wysoczyznach *Mexyku*, czernią się znowu niby naszym alpejskim lasom podobne gonne lasy, ciemnych *Smereków* i różnorodnej *Dębiny*, *Jarzębin* i *Olszyn*.

D. Roślinność arktyczna. Najchudszą darń roślinności karłowatej, zielnej, do ziemi przysiadłej i w mchowym darniu na pół ukrytej, przedstawia nam roślinność arktyczna, która zalega swojemi rudemi i puchowatemi zaścielami, wszystkie północne okolice Sybiru, północnej Rossyi po nad Białem Morzem, po ostrowiach (kępy wysp) Szpicbergu, po Islandyi, miejscem po lodowatej Grenlandyi, i po całem na pół zamarzłem wybrzeżu Ameryki północnej, jak leżą pustynie Labradoru i ujścia Rzeki Miedzianej.

Tą roślinność tworzą albo milowe sapiska płowego *Mchowiu*, bielejące się miejscem pliszami śnieżnych albo modrych *Liszajców* (Lichenes), albo znowu milowe porosty drobnych, włóknistych *Trawek*, *Turczyc* i *Sitowia;* dalej znowu milowe zaściela rudych kutnerów kwiecistego *Wrzosu* (Erica); tu owdzie znowu między skał urwiskami albo nasypami rumowisk, guzowate kępki ziółek o drubniutkiem listkowiu i mnogich ale bladych kwiateczkach, a po tych chudych zarostach w niektórych tylko okolicach, dostrzeżesz ledwie cokolwiek po nad ziemię wyniosłe krzaki, kurdowatych *Brzozek* po ziemi pełzających *Wierzbin* albo szare kępiaki *Jałowcu*.

A niedziwić się nawet że tak chudo tu rosną rośliny, bo chłodne lato, ledwie przez 3 miesiące roku powierzchnią ogrzewa ziemię, a 9 miesięcy śniegi i lody ją dzierzą. Są to więc kraje bezleśne i na poły nagie.

E. Roślinność antarktyczna. Zupełnie podobną do roślinności arktycznej co się tyczy składu wewnętrznego t. j. rodzajów i gatunków roślin ją składających, jest roślinność południowej *Patagonii* i *Ostrowiów* ztąd na południe ku biegunowi rozrzuconych. Oczewistym jest to dowodem, że fizy-

kalne potęgi natury, ponieważ tak samo na północy jak i na południowym biegunie władają, tu i tam taką samą wywołały roślinność.

Zimne wybrzeża Patagonii po nad morską cieśniną Magellhańską, porosłe są kurdowatymi lasami dwóch rodzajów *Buczyny* (Fagus), a ostrowia Terra del Feugo mają mszyste sapiska, szerokie rojsty (bagna mchem porosłe) a potem śniade plisze *Liszajców* (Lichenes, a tu owdzie kępiaki niskiej karłowatej Buczynki *(Fagus antarctica* i *Fagus betuloides)*, tu i owdzie krzaki *Berberysów* i aromatycznej *Drcmis Wintery*, a darń zielna składa się z drobnych ziołek na pół *w Mchowiu* ukrytych i do naszych europejskich rodzajów *Jaskru* (Ranunculus), *Goryczki* (Gentiana) i *Caltha*, i Trawy z gatunku *Aira* i *Bromus*, albo najpospolitsze Borowiny płażącego się po rojstach karłowatego Mirtu, *(Myrtus nummularia)* o listku drobniuchnym i czarnych jadalnych jagodach.

Dalej na południe po wyspach Neu-Schettland i Neu-Georgien, gdzie już lody i śniegi pozaścielały wzgórza i niskie doliny, przypominają na Europę jeszcze miejscowe kępki włóknistej trawy z rodzaju *Aira.*

Daleko na południu ku biegunowi w Indyjskim Oceanie leżąca wyspa czarna bazaltowa *Kerguelen*, już ani krzaka nie ma, a miejscem po kamienistym gruncie tylko pojedyńcze kępki *Mchowia* i *Liszajców* i tylko cztery kwitnące zioła, z których jeden jest *Jaskier*, drugi rosła Krzyżowata *Prinzleja antiscorbutica*, i równie jak po naszych europejskich błotach tak i tam rosnąca *Montia fontana.*

Dwie z drobniuchnych wysepek Chatamsland i Campbel-Island na południu Nowej Zelandyi antarktycznie leżące, właściwą mają Florę, na pół do Australskiej na pół do Europejskiej powinowatą; są to kurdowate przylaski *drzewnego Myrtu* i zarośla krzaczystych *Coprosmów* i krzaki drzewnych *Weroników*, które u nas zielno rastać zwykły.

A świeżo przez Rossa pod południowym biegunem odkryte lodowate kraje, już całkiem zamarzłe, ani ziółka, ani Mchu, ani Liszajcu nie mają i tylko dla gromad wędrujących Pingwinów są przytułkiem.

F. Roślinność alpejska. Roślinnością alpejską nazywamy ową karłowatą Florę, która do arktycznej wegietacyi

ściśle podobna i powinowata, po wszystkich wysokich Alpach kuli ziemskiej, czy to w Europie, czy w Azyi lub Ameryce wyniosłych, pojawiać się zwykła. Alpejska Flora połonin Szwajcarskich, Karpat, Pyreneów i całego Altaju, składa się dołem z kurdowatych lasów *Kosodrzewiny* (Pinus Mughus) dalej i wyżej nieco zarosty *Borowin* (Vaccinia), a dalej już bliżej śnieżnej granicy guzowate kępki roślinek drobnych, pełzających po ziemi i skałach, o liściu drobném i lśniącym ale jaskrawych i stosunkowo olbrzymich kwiatuszkach; są to rodzaje *Jaskru* (Ranunculus), *Pierwiosnki* (Primula), *Goryczki* (Gentiana), *Łomikamień* (Saxifraga), puchów *Mchowia* i plisze *Liszajców.*

Także po najwyższych górach ziemi, to jest wzdłuż całego pasma Indyjskiego Himalaju gdzie dołem rosną kwieciste lasy *Schorey* (Shorea robusta), a dalej w góry znowu ciemne lasy *Himalajskich Swierków*, *Modrzewiów*, *Jodeł* i oryginalnych *Dębów*, zjawiają się ku *czubałom* tamtejszych *połonin* miejscami gaje rodzajów *Brzozy* (Betula), *Olszyn* (Alnus), *Kaliny* (Viburnum), a dalej *Trześni* i *Jarzębin*, aż nareszcie obrzednio rastają *Himalajskie Jałowce*, a dalej trawniki *Jaskrów*, *Goryczek*, i szereg innych gatnnków do tych samych rodzajów należących, które zdobią grzbiety naszych europejskich połonin.

Roślinność nareszcie całego pasma Andów przez całe Mexyko, Nową Grenadę, Peru i Chili, tam gdzie wysokimi czubałami do śnieżnej sięgają granicy, przybiera postać i skład europejskiej Flory, tak po najwyższych szczytach Andów Boliwijskich, które otaczają jezioro Titicaca, na około Kwito, i pod czubałem Chimborasso rastają, *Saxifragi*, *Gentianae*, *Jaskry*, *Clematidy* i *Berberysy*. a po szczytach Andów Chilińskich rosną obok *Mulineów*, *Venoniow* i t. d. także karłowate *Fiołki* (Viola), *Jaskry*, *Valeryanae*, i kurdowate zaściela, kilku rodzajów, właściwej *Buczyny* (Fagus-Pumilio).

Podobną też barwę i skład posiada roślinność na połoninach Przylądka Dobrej Nadziei, Madagaskaru i Abysynii, podobną nareszcie na połoninach Molukków, a oczewiście podobną po Alpach Kaukazu i Armenii.

G. Roślinność stepowa. Wszystkie kraje równe, a oraz szeroko rozległe, w jakimkolwiek klimacie leżeć mogą,

czy to w Europie, Azyi czyli Ameryce (savanny) i Afryce, i jakąkolwiek z resztą Florę podług klimatu swego posiadają, czy stref umiarkowanych czy gorących, wpływają oryginalnym klimatem swoim raz nader upalnym (skwarnym), raz stosunkowo zimnym, na swoją wegietacyą tym sposobem, że drzewne rośliny, a ztąd i lesiste zarośla zwykle znikają, a natomiast cała roślinność na same rośliny zielne, trawne lub cebulkowate się redukuje.

I tak już u nas w Europie wszystkie wyżyny Podola po nad Dniestr, Boh, Dniepr leżące i dalej równe kraje po nad Wolgę obrzednio już porosłe lasami, po największej części wysoką trawą i burzanem pokryte; dalej po stepach na północy Kaukazu i Kaspijskiego morza i jeziora Aralu, tych nieprzerwanie równych krainach, albo obnażona leży skiba, albo burzanami *Piołunów*, *Bylicy* i *Gęsiśladów* (Chaemopodium), i powinowatemi, solnemi roślinami albo karłowatymi Migdałami pokryte, a niezmierne wysoczyzny całej środkowej Azyi na północy Altaju, na południu głębinami Tybetu objęte, również bezleśne, tylko chude trawniki i burzany rodzą, tu owdzie kurdowate i po ziemi zaścielone krzaki *kolczastych Robiniów* (fałszywe Akacye); we wszystkich tych stepach całej środkowej Azyi sumaryczny pogląd na roślinność daje fizyognomią wegietacyi niby arktycznej, chociaż skład jej i gatunki roślin ściśle do Flory umiarkowanych klimatów należą.

Stepy na południowym cyplu Afryki po nad rzeką *Orange* zupełnie nagą przedstawiają glebę, w czasie letniej pory gorącej, ani tu ziółka, ani krzaka w owczas nie zoczysz, ale gdy nadejdzie chwila zimowa i mglista, zakwitają te krainy rozległemi przestrzeniami przepysznego kwiecia cebulowatych roślin, (Iksia, Gladiolus, etc). Podobna trawna wegietacya, ależ rownie bezleśna leży po wszystkich, niezmierzonych stepach południowej Ameryki koło ujścia La Platy aż do Rio-Negro w Patagonii, i ucina dopiero na zachodzie u stóp *Andów Chilińskich*.

Nakoniec właściwie cieniowaną roślinnością, także stepową, są owe wysławiane sawanny nad Orynokiem.

H. Krainy bezroślinne. Są też na stałych lądach także obszary, które wcale żadnego roślinnego porostu niemają. Zdaje się że to brak wody źródłowej i zaskórnej, brak atmosferycznej wilgoci, a ztąd mgły i odpowiednich deszczów, owe pustkowia tworzy. Najobszerniejsze takie Pustkowie jest *Sahara* w północnej Afryce i jej przyboczne puszcze Lybyi i Nubii, same nagie rozpalone obszary miałkiego, wapnistego piasku, codziennie podług przeciągu wiatru w różnokształtne wydmy układającego się, chyba gdzie przypadkowo źródło jakie bije, tam zaraz i przylasek *daktylowej Palmy* i mały zasiew *kolczastej Trawy* się zjawia.

Są także takie same nagie piaszczyste puszcze w środkowej Arabii, są i po Syryi nad rzeką Tigris, są koło wybrzeży Aralskiego jeziora (w Azyi). Ma i Ameryka południowa jedną okolicę takiego pustkowia, a to na zachodnim wybrzeżu Boliwii.

Mają je także środkowe krainy Nowej-Hollandyi w Australii, a nareszcie i w naszej Europie zjawiają się nagie piaski koło ujścia Garonny, nareszcie północnej Hollandyi, w nizinach północnych Niemiec i Nadwiślańskich okolicach Polski.

I. To cośmy do tej chwili powiedzieli, tyczyło się roślinności po stałym lądzie żyjącej, z kwitnących roślin, Traw, roślin cebulowatych, Paproci, Mchów i Liszajców utkanej, tutaj dodatkowo należy jeszcze roślinność **miejsc podmokłych**, która u ludu **roślinnością wodną** nazywać się zwykła, a która właściwie bywa tylko odcieniem Flory okolic przyległych. Po północnej kuli ziemskiej bywają to drobne Szuwary *Oczeretu* (Arundo) i *Sitowia* (Scirpus) i *Turzyc* (Carices) — w gorących krajach znowu natomiast szuwarowate lasy *Bambuzów* (Bambusaceae), albo ramienisto zakorzeniane lasy *Mangle* etc. **Wodną roślinnością** zaś są właściwie tylko *Glony* (Algae) owe chrząstkowate i nitkowate, slizkie rośliny, o rozmaitodzielném listowiu, barwach bronzowych, oliwkowych, zielonych i różowych, bez kwiatu a o problematycznem owocowaniu, które całkiem w wodzie zanurzone, szerokiemi warstwami poziomo rastają, a nabite pływające darnie, niby na pół zgniłego roślinnego kału tworzą.

Po wszystkich źródłach i stojących bagnach stałego lądu bywa *Glon* drobny, majowo-zielony i nitkowatej tkaniny; ale *Glon* morza tworzy nieraz bardzo rozległe zarosty, które tuż po pod same wybrzeża w morzu zanurzone niby wązkim rąbkiem wszystkie kraje nadmorskie otaczają. Ze samych rodzajów *Morszczy-*

nów (Fucus) i powinowatych rodzajów *Glonu* złożony ten rąbek, nieustannie falami morza miotany, i albo na mielizny kraju wyrzucany, albo znowu w nieskończoności morskiej w paździerze rozbity, odradza się jednak nieustannie tak potężną siłą, że mimo niestałości elementu w którym się rodzi, przecie wiekuistem jest morza roślinném zjawiskiem.

A tak i wybrzeża całej Europy jako i wybrzeża Azyi, Afryki i Ameryki mają ten rąbek *Glonowy*, i on to tworzy ową właściwą *wodną roślinność* ziemi, podczas gdy wszystka inna wegietacya stałego lądu bezpośrednio w miałkiej zakorzeniona skibie, zaskórną tylko wodą żyje i wilgocią powietrza, na okół atmosferycznóm powietrzem otoczona, ciągłego przeciągu wiatru wymaga, a raczej w ścisłem znaczeniu jest **roślinnością powietrzną.**

Ale i nieskończone przestworza Oceanów, o ile ogółem biorąc, niby ani szczętu roślin mieścić w sobie nie zdają się, mają przecie punkta na których siła roślinnicza przecież się wcieliła; i tak, ogromnemi smugami, wiele tysiący mil kwadratowych wynoszącemi, pływają zanurzone łąki chrząstkowatych *Glonów* (*Sargassum*), w Oceanie Atlantyku, koło ostrowiów Azorskich, są także podobne przestrzenie *Glonu* w lodowatych morzach antarktycznych na południowej półkuli niżej Nowej-Schettlan i niżej wyspy *Kerguellen*, a tu pojedyńcze Morszczyny z rodzaju Macrocystis ową niesłychaną długość 500 stóp miewają, jaką to między powietrzną roślinnością ledwie niektóre osiągają wijące się *Bauchinie* i wijące Palmy *Kalamity*.

(Koniec Botaniki).

Wojewódzka BIBLIOT. PUBL. w B-stoku Czytelnia dla Dorosłych 66290/II

HISTORYA NATURALNA

TOM III.

zawierający

DZIAŁ KOPALIN

(Mineralogja).

Opisanie Skał (Petrografja).

Ziemioznawstwo (Gieognozja).

napisał

HIPOLIT WITOWSKI

z 25 drzeworytami.

Nakładem autora

LWÓW.

CZCIONKAMI PIOTRA PILLERA.

1851.

Homo naturae obediens, homini nocere non potest.

Wojewódzka BIBLIOT. PUBL. 66 290 w B-stoku Czytelnia dla Dorosłych

Przedsłowie.

Ponieważ niepodobna w tak szczupłym zakresie wyłożyć wszechstronnie naukę o rodzie anorganicznej w całym jej ogromie, i ogarnąć wszystkie jej szczegóły, zaś głównym celem nauki jest unaocznienie i sprawdzenie teoryi, podajemy tu przeto ogólne i niezbędne rady, których przestrzegać należy, chcąc istotne odnieść korzyści.

1) Ucząc się Krystallografii, trzeba albo mieć modele drewniane lub wyklejane z kartunu, albo przynajmniej rysowane, bo niepodobna jest, nawet z najlepszego opisania, wyobrazić sobie jasno i dokładnie postacie jeomctrycznie określone; chcąc je zas w naturze zobaczyć, trzebaby mieć minerały krystalizowane, które nieraz są bardzo rzadkie, a ogółem mówiąc, zawsze kosztowne. — Najczęściej postacie te bywają bardzo małe, ażeby więc takowe dobrze poznać, trzeba mieć już w głowie jasne pojęcie większych. Można też wyżynać postacie z ciał miękkich, n. p. z wosku, jarzyn i t. d., i takowym rozmaite nadawać zmiany według opisu przez ścięcie, zaostrzenie albo sklinowanie ścian, krawędzi i narożów.

2) W nauce o fizycznych własnościach minerałów, odczytywać z uwagą opisanie tychże własności (n.p. o połysku, kolorze, elektryczności i t. d.) i ile możności sprawdzać takowe na minerałach wskazanych.

3) Badając chemiczne własności, należy mieć przygotowane próby, które drogą mokrą za pomocą kwasów lub bez nich, uskuteczniać można.

4) Dla łatwiejszego objęcia podziału kopalin sporządzić tablicę synoptyczną, aby całość układu przejrzeć dorazowym rzutem oka.

5) Ostatecznie: Ponieważ tylko przez naoczne badanie minerałów i przez ciągłe porównywanie ich między sobą, nabyć można biegłości w oznaczaniu ich cech i wszelkich własności stereometrycznych, fizycznych i t. d., radzimy każdemu, kto z zamiłowaniem i pożytkiem dla siebie i dru-

gich tej nauce oddać się zamierza, aby nabył mały zbiór mineralogiczny i gieognostyczny, który już uporządkowany i nadpisami gatunkowymi zaopatrzony, z zagranicy (z Wiednia, Berlina, Heidelberga i t. d.) za umiarkowaną cenę sprowadzić można. — Reszty dokona własna pilność.

W niniejszej książce starałem się wyłożyć Krystallografją sposobem jasnym, łatwym i dla każdego przystępnym; terminologją do Krystallografii po największej części sam obrobić musiałem, z resztą czerpałem ją tak w tłumaczeniach jako i w dziełach polskich przytoczonych. Puszczam więc na świat tę ostatnią część mej książki, z tą uwagą że przyczyną zwłoki jej wydania, mimo pokupu i korzystnego sądu publiczności o dwóch poprzedzających częściach, był brak funduszu na pokrycie kosztów druku, które znacznie podskoczyły. Dodam nakoniec że objętość książki wzrosła przeszło o 3 arkusze.

Główne źródła w których czerpałem są następujące:

Mineralogie und Geognosie von **F. A. Walchner, Stuttgard** *1839.*

Mineralogie leichtfasslich bearbeitet von **Fr. v. Kobell** *Nürnberg 1847.*

Das Buch der Natur von **Dr. Fr. Schödler,** *Braunschweig 1850, 5. Aufl.*

Lehrbuch der Mineralogie von **Krassów und Dr. E. Leyde,** *Berlin 1838.*

Mineralogie **par G. Delafosse,** *Paris 1836.*

Treść nauki przyrodzenia, Warszawa 1850.

Wykład początków Mineralogii — **Kumelski,** *Wilno 1825.*

Wykład początków Mineralogii i Gieologii, p. **Beudant,** *tłom.* **H. Łabęcki,** *Warszawa 1848 — i t. d.*

Pisałem we Lwowie dnia 1. Marca 1851.

Hipolit Witowski.

DZIAŁ KOPALIN.

(Mineralogja)

ODCZYT XLIV.

Treść.

Odróżnienie ciał anorganicznych od organicznych. Co jest minerał? Co jest Mineralogja? Minerały pojedynczę (einfache) i złożone. Oryktognozya. Petrografja. Całostka (indywiduum). Terminologja. *Stereometryczne własności minerałów.* Krystallografja. Kąty krawędzie, naroża (rogi), ściany, osie. Przecięcie. Projekcya pozioma. Układy kryształów: 1) równoosiowy; 2) dwu i jednoosiowy; 3) trzy i jednoosiowy; 4) jedno a jednoosiowy; 5. skośno ukośniczy Kryształ hemiedryczny i homoedryczny. Bliźniaki. Skręcenie. Gonjometer.

Odróżnienie ciał anorgicznych od organicznych.

Ruch jest wynikiem i objawem życia, życie jest warunkiem ruchu; nieobecność życia jest bezwładnością (inertia). Ciała żyjące mają przyrodzoną władzę ruchu; zaś nieżyjące (martwe, nierosty) tylko siłą obcą, zewnętrzną, w ruch wprowadzone być mogą. Ciała żyjące rosną, a wzrost ich jest wynikiem *przypodobniania* (assimilatio) pokarmów odżywiających organa, i odbywa się od wewnątrz na zewnątrz, która to sprawa zowie się *wsiemięstwem* (intus susceptio); przeciwnie minerały (nierosty) nie rosną, ale ich objętość powiększa się od zewnątrz na wewnątrz, t. j. przez przyleganie (skupianie, juxtapositio) cząstek jednorodnych. Zwierzęta i rośliny rodzą się, t. j. przychodzą na świat w swej pierwotnej postaci, zachowując

takową całe życie swoje, jednakże ich wzrost ma pewne granice; minerały, chociaż także w chwili powstania trwałą przyjmują postać, jednakże ich wielkość (objętość) jest nieokreślona i zależy od zewnętrznych działaczów natury (rody). Słowem:

Zwierzęta żyją, czują, poruszają się dowolnie, a w ich wnętrzu odbywają się ruchy od ich woli niezależne, jako to: trawienie, krążenie krwi i. t. d.; rośliny żyją, rosną, pobierają pokarmy z ziemi i powietrza wszystkimi organami ustroju swego, ale żyją tylko ruchem wewnętrznym, odbywającym się przez wnikanie i wynikanie (endosmosis et exosmosis) soków, krążących w ich utkaniu i przywiązane są do miejsca, t. j. tkwią w ziemi. — Minerały nie żyją, nie rosną, są bezwładne, i powstają przez skupianie się jednorodnych cząstek w pewną postać, objętości najrozmaitszej.

Co jest minerał? Minerał jest ciałem anorganicznem, bezwładnem, powstałem przez przyleganie cząstek do cząstek, i składa się w całości swojej z jednorodnej massy, a nie ma organów wewnętrznych i odbywających czynności żywotne, jakie mają zwierzęta i rośliny.

Co jest Mineralogja? Mineralogja jest tą gałęzią historyi naturalnej, której przedmiotem jest nmiejętne poznanie, opisanie i uporządkowanie (klassyfikacya) minerałów, z wyszczególnieniem ich własności, użytku, miejsca znajdowania się, i połączenia ich między sobą w całość kuli ziemskiej. Mineralogja jest przeto historyą naturalną kopalin.

Minerały pojedyncze (kamienie, einfache Mineralien) i złożone. Minerały pojedyncze (einfache) są te, które w swej całości zupełnie jednakowe (jednorodne) mają własności i nie składają się z różnorodnych części wpadających pod zmysły. Minerały złożone czyli skały są zaś te, które powstały ze spojenia okruchów pojedynczych minerałów w jednolitą całość, n. p. Granit, składa się z okruchów kwarcu, łyszczyka i feldspatu.

Oryktognozja. Historja naturalna pojedynczych, anorganicznych płodów naszego płanety (ziemi), w systematycznym związku wyłożona, zowie się Oryktognozją. **Petrografja** zaś jest nauką o minerałach złożonych, t. j. o skałach i tychże różnych rodzajach.

Indywiduum. Indywiduum (całostka) w Mineralogii, znaczy minerał ograniczony regularnemi, jeometrycznemi płaszczyznami, nachylonemi względem siebie według pewnych praw. Taka całostka zowie się kryształem; zaś sprawa powstawania kryształów — *Krystalizacyą.* Tylko pojedyncze minerały mają postać kryształów.

Terminologja. Terminologja uczy rozpoznawać i porządkować własności minerałów w sposobie teoretycznym. Nie podaje ona przyczyn dla czego minerał jaki tę lub ową posiada własność; n. p. dla czego *sól huchenna* krystalizuje w kostki (sześciany, Würfel, cubus); nie bada także istoty własności, n. p. co jest czerwona farba? co jest ciężkość? i t. d. bo to należy do Fizyki; ale Terminologja uważa te własności jako rzeczy już dokonane, których używa jako środków do oznaczenia i opisania pojedynczych rodzajów kamieni (minerałów). Własności minerałow, tak jako i wszystkich ciał naturalnych, odnoszą się:

I. *Do ich postaci* (kształtu),
II. *do ich własności fizykalnych;* nakoniec
III. *do własności chemicznych.*

I. Stereometryczne własnośei minerałow.

Ograniczenie zewnętrzne minerału stanowi jego postać (kształt).

Budowa wewnętrzna minerału zowie się *złożeniem* (układem, Gefüge). Co do kształtu zewnętrznego, minerały są albo *krystaliczne* albo *niekrystaliczne.* Kryształy tworzą się często w naszych oczach przez *rozpuszczenie, stopienie* albo *sublimacyą* (*), które to sposoby zdają się także w przyrodzie być powodem ich powstawania. W laboratoryach otrzymujemy znaczną liczbę soli w kryształach, rozpuszczając je w wodzie, zgęszczając odpowiednio ich roztwory i pozostawiając je następnie samym sobie. Przekonamy się o tem, gdy rozpuścimy n. p. tyle ałunu we wrzącej wodzie, ile go może objąć w sobie, i gdy

*) Sublimacya jest operacyą chemiczną, za pomocą której cząstki ciała ulatniając się za działaniem ognia, przyczepiają się do wierzchu naczynia.

zlejemy ten roztwór przeczyszczony do naczynia, w którem zawieszono kilka nici. Niebawem zaczną się osadzać kryształy tem większe, im większa objętość cieczy. Wiele ciał lotnych, n. p. arszenik i t. d. ogrzane w naczyniu zamkniętem, ulatniają się i osadzają w kryształach na części górnej naczynia.

Minerały tylko wtenczas krystalizują, kiedy z stanu lotnego albo płynnego przechodzą do stałego; n. p. *siarka*, *bizmut*, krystalizują tylko wówczas, gdy je stopimy, a potem zwolna studzimy. Kształty nieregułarne powstają w bardzo wielu okolicznościach, gdy działanie naturalnego przyciągania (attractio) stoi na przeszkodzie lub przez przyczyny zewnętrzne całkiem przerwanem zostało. Kształty w tym razie powstające często są przypadkowe i mniej ważne, niżeli regularne; jednak i o tych ostatnich później mówić będziem.

Krystallografja.

Krystallografja bada i wskazuje prawa umiarowości (symetryi), według których kryształy ograniczone są płaszczyznami jeometrycznego obwodu, a powierzchnią gładką i lśniącą. Do stereometrycznych własności należą: *postać zewnętrzna i układ wewnętrzny* (złożenie).

Atoli niedość jest wiedzieć że minerały krystalizowyć mogą, ale trzeba jeszcze poznać naturę wielościanów (polyédre), których postać przyjmują minerały, i wyprowadzić stosunki i różnice jakie między nimi zachodzić mogą: mianowicie, wiedzieć trzeba nasamprzód czy wielościany (bryły o wielu ścianach) są bryłami jeometrycznemi, t. j. czy ściany ograniczające leżą względem siebie podług pewnych zasad, a nie są przypadkowo utworzone, n. p. przez skurczenie, pęknięcie i t. d., jak n. p. przypadkowo zeschnięta glina rozpada się w czworościany na oko regularne, a przecież niekrystaliczne i t. p.; dalej trzeba wytknąć cechy, za pomocą których dadzą się rozróżnić rozmaite odmiany kryształów, również cechy podobieństw i różnic tam, gdzieby samo oko omylić mogło. Przy oznaczeniu kryształów wytknąć należy:

1. *Płaszczyzny* (ściany, Flächen, Ebenen) ograniczające kryształ, a to pod względem liczby i postaci.

2. *Krawędzie* (Kanten, Durchschnittslinien) czyli linie zetknięcia się dwóch płaszczyzn pod pewnym kątem do siebie nachylonych (tworzących kąt płaszczyznowy.)
3. *Naroża* (rogi, Ecken) czyli punkta stykających się najmniej trzech albo i więcej płaszczyzn nachylonych względem siebie.
4. *Osie* (Achsen) t. j. linie proste, które sobie wyobrażamy idące przez środek kryształu, i kończące się w środku dwóch naprzeciwległych płaszczyzn, albo krawędzi, albo narożów.

Te płaszczyzny ograniczające kryształ, równie jako też i krawędzie, naroża i osie, mogą być albo *jednorodne* (jednoimienne, gleichartig) albo *różnorodne* (ungleichartig.) Jednorodne płaszczyzny mają jednakową t. j. tę samą postać; jednorodne krawędzie — tę samą długość, jednakowe kąty i płaszczyzny z których powstały; a jednorodne naroża powstają z jednakowych płaszczyzn, krawędzi i kątów. Wszystkie osie w kryształach powinny być ciągnięte w kryształach i padać albo na jednorodne płaszczyzny, albo na jednorodne krawędzie, albo jednorodne naroża.

W sześcianie wszystkie płaszczyzny są jednorodne, toż samo wszystkie krawędzie i naroża.

W trapezoedrze, który jest bryłą o 24 czworobokach nieregularnych, płaszczyzny (ściany ograniczające) są jednorodne; krawędzie dwojakie: krótsze i dłuższe; a naroża: trojakie.

Kąt tworzący krawędź (kąt krawędziowy, Kantenwickel) może być albo *prosty*, albo *rozwarty*, albo *ostry;* a podług rozwartości tegoż kąta, oznacza się i rozwartość krawędzi liczbami w stopniach. Dla tego krawędź może być także *prosto — rozwarto* — albo *ostrokątna.* Rozwartość krawędzi również jak kąta mierzy i oznaczą się stopniami. Długość krawędzi jest długością linii, w której dwie płaszczyzny krawędziowe (Kantenflächen, tworzące krawędź) się stykają. Jeżeli w narożach tylko jednorodne krawędzie się zbiegają, naroża takie zowią się *jednokrawędziowemi* (einkantige, gleichartige); jeżeli zaś w nich się zbiegają *dwojakie, trojakie* i t. d. krawędzie, wówczas je zowią *dwu — trój — czterokrawędziowemi* (różnorodnemi) *narożami* (zwei — drei — vierkantige Ecken).

Jak krawędzie tak i naroża mogą być (jak wiemy) albo *tępe* albo *ostre*, co zależy jedynie od rozwartości kątów, pod

którymi płaszczyzny i krawędzie się zbiegają w narożu, co także liczbą stopni się oznacza.

Oś (Achse, axe.) W każdym krysztale można wyobrazić sobie pewne linie, które przechodząc przez sam środek kryształu, kończą się w dwóch jednorodnych, przeciwległych narożach, albo w środkach dwóch naprzeciwległych krawędzi, albo takichże narożów. Takie linie zowią się *osiami;* a według tego jak się kończą w narożach, zowią je *donarożnemi osiami* (Eckenachsen); gdy padają na krawędzie — *dokrawędziowemi* (Kantenachsen), a gdy padają na ściany — *dościennemi osiami* (Flächenachsen.)

Wszystkie te osie przecinają się w środku kryształu i tworzą pewne kąty, na których wielkość w krystallografii uważa się ściśle.

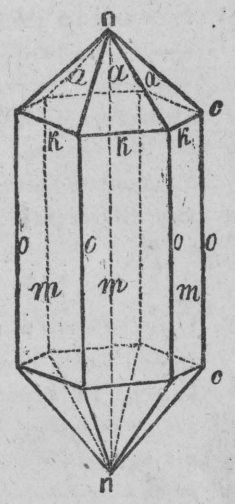
Przy dochodzeniu postaci kryształu danego, ustawia się jedną oś w kierunku prostopadłym (pionowym). Oś tak ustawiona zowie się *osią główną* (Hauptachse), inne zaś są *osiami podrzędnemi* (Nebenachsen). Zazwyczaj najdłuższą z osi uważa się jako główną. W kryształach, w których są trzy osie prostopadle krzyżujące się i jednakowe (równej długości), każdą z nich za główną poczytać można, jak n. p. w sześcianie, w którym wszystkie 3 osie padają na dwie a dwie ściany równoległe; ale gdzie takich osi nie ma, między temi uważa się jako oś główną tę, która się różni od wszystkich innych w tymże krysztale. W ośmiościanie regularnym (oetäeder), także którąkolwiek jako oś główną uważać można, bo w nim wszystkie osie mają jednakową długość; w graniastosłupie zaś nie, bo w tym jedna jest najdłuższą, a zatem główną. W dwupiramidzie czworobocznej (Quadratpiramide) osie donarożne są także prostopadłe, ale nie są jednakie (równe), bo 4 okolne naroża są między sobą jednakie, a dwa, — górne i dolne przeciwległe, od tamtych okolnych są różne.

Postacie krystaliczne, w których trzy osie jednorodne i prostopadłe tworzą *krzyż osiowy* (Achsenkreutz), zowią się *wieloosiowemi postaciami* (Polyaxien); inne zaś, postaciami *jednoosiowemi* (Monoaxien). Sześcian, ośmiościan regul. i t. d. należą do wieloosiowych; dwupiramidy, tablica i t. d. do jednoosiowych.

W kryształach jednoosiowych (Monoaxien), płaszczyzny, krawędzie i naroża, odpowiednio do swego położenia względem osi głównej, otrzymują jeszcze nazwy poszczególowe. Płaszczyzny, na które pada oś główna, zowią *płaszczyznami końcowemi* (kończyznami, Endflächen); krawędzie na które pada oś główna — *krawędziami końcowemi* (Endkanten.); zaś naroża, *narożami wierzchołkowemi* (szczytowemi, Scheitelecken, Gipfelecken.)

Płaszczyzny i krawędzie, z których powstają naroża wierzchołkowe (Scheitelecken), zowią się *płaszczyznami wierzchołkowemi* i *krawędziami wierzchołkowemi* (Scheitelflächen und Scheitelkanten); zaś płaszczyzny i krawędzie równoległe z osią główną — *płaszczyznami bocznemi* (okolnicami, bocznicami Seitenflächen prismatische Fl.) i *krawędziami bocznemi* (Seitenkanten).

Krawędzie równoległe do osi głównej, które jednakże i wtenczas osi nie przetną, gdy sobie takowe (krawędzie) przedłużone wyobrazimy, zowią się *krawędziami skrajnemi* (zbrzeżnemi, okolnemi, Randkanten); — zaś naroża utworzone z takich krawędzi brzeżnych — *narożami skrajnemi* (brzeżnemi, okolnemi, Randecken).



W obokległej postaci oś padająca na *nn*, jest osią główną; naroża *nn* są więc narożami *wierzchołkowemi* (Scheitelecken); płaszczyzny: *aa*, są *płaszczyznami wierzchołkowemi* (Scheitelflächen); krawędzie przy *a, a, a, krawędziami wierzchołkowemi* (Scheitelkanten); płaszczyzny: *mm*, równoległe do osi głównej, zowią się *płaszczyznami bocznemi* (prizmatycznemi); krawędzie: *o, o, o, o*, równoległe do osi głównej — *krawędziami bocznemi* (Seitenkanten); krawędzie *k, k k* — *krawędziami brzeżnemi* (skrajnemi, okolnemi, Randkanten); zaś naroża: *c, c* — *narożami brzeżnemi* (okólnemi, skrajnemi, Randecken).

Przecięcie kryształu jest ową wyobrażoną płaszczyzną, którąby się okazała, gdybyśmy kryształ przecięli na dwie ró-

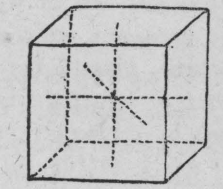
wne połowice. Jeżeli takowe przecięcie nie trafia żadnej krawędzi, wówczas zowią je *przecięciem głównem* (Hauptschnitt); w razie przeciwnym — *przecięciem poprzecznem* (Qnerschnitt).

Projekcyą poziomą (horizontale Projektion) jest figura, która powstaje, gdy z narożów pionowo ustawionego kryształu, prostopadłe linie na poziomą płaszczyznę spuścimy, i punkta wytknięte na płaszczyźnie przez te prostopadłe, połączymy liniami.

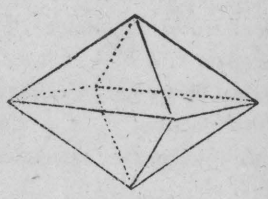
Według liczby, wielkości i nachylenia osi leżących w kierunku trzech wymiarów (długości, szerokości i wysokości) dzielimy wszystkie kryształy na pięć grup czyli układów, mianowicie.

I. Układ tesseralny (równoosiowy, gleichachsiges, reguläres, vielachsiges, einachsiges, isometrisches System). Postacie tego układu różnią się uderzająco od postaci wszystkich innych układów: trzema osiami jednakowemi, przecinającemi się prostopadle; a każda z tych osi może być uważaną jako oś główna. Do tego układu należą:

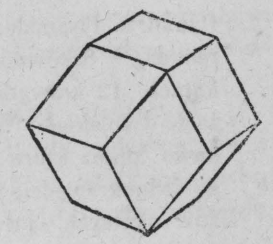
1. Sześcian (Würfel, cubus, hexäeder) o 6 równych czworobocznych ścianach, tworzących 8 jednakich narożów, o 12 takichże krawędziach. W tej postaci krystalizują: *sól kuchenna, flusspat, błyszcz ołowiu* (Bleiglanz) i t. d.



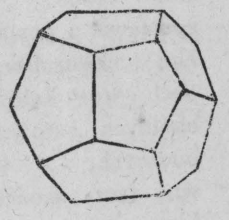
2. Ośmiościan regularny (octäeder) o 8 równobocznych trójkątach, 12 krawędziach i 6 narożach równych. Główne osie padają na naroża. W tej postaci krystalizują: *kamień magnesowy* (Magnetstein).



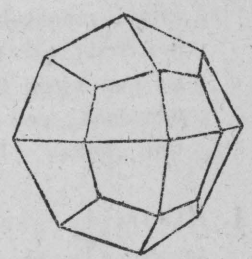
3. Dwunastościan ukośniczy (Rhombendodecaeder) o 12 zupełnie równych ukośnicach (rombach), 24 jednorodnych krawędziach, 8 trzypłaszczyznowych, a 6 czteropłaszczyznowych narożach. W tej postaci krystalizuje: *granat* — dla tego postać tę nazwano *granatoedrem* (granatnicą).



4. Dwunastościan pięciokątny (Pentagondodecäeder) o 12 pięciokątach, mających po 4 boków równych, a piąty nierówny; dla tego krawędzie, których jest 30, są dwojakie: 6 przez które idą osie główne stykają się pojedynczymi bokami, a 24 odpowiadają innym bokom. Naroża są trzypłaszczyznowe i dwojakie, a jest ich 20. W tej postaci krystalizują: *błyszcz kobaltu* (Glanzkobalt) i t. d.

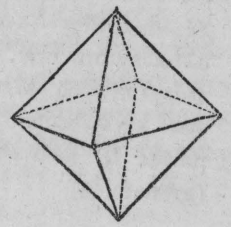


5. Trapezoeder o 24 symetrycznych trapezach, z 24 dłuższemi i 24 krótszemi krawędziami. Naroża są trojakie: 6 czteropłszczyznowych jednokrawędziowych, i przez te przechodzą osie główne; 12 czteropłaszczyznowych, a 8 trzypłaszczyznowych.

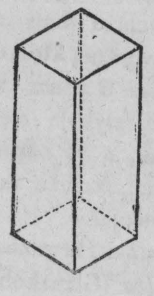


II. Układ ostrosłupowy (dwu i jednoosiowy, piramidalny, quadratisches System). Podstawą tego układu jest prostokątny krzyż osiowy; dwie osie są równe, trzecia odmienna jest osią główną, jako jedyna w swoim rodzaju. Do tego układu należą:

1. Ośmiościan kwadratowy (Quadrat Piramide, tetragonale Piramide) o 8 równoramiennych trójkątach, 12 krawędziach, a 6 narożach dwojakich. Naroża wierzchołkowe przez które idzie oś główna są jednokrawędziowe, resztę narożów okolnych są dwukrawędziowe; 8 krawędzi wierzchołkowych, a 4 okólnych; 2 wierzchołki, a 4 narożów okólnych (zbrzeżnych). W tej postaci krystalizuje n. p. *cyrkon.*

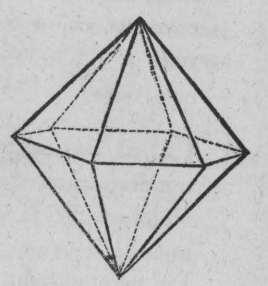


2. Słup kwadratowy (Quadratische Säule, Quadrat Prisma) o podstawie i powale (dolnica i górnica) czworobocznych, o 4 ścianach prostokątnych, o 8 równych okólnych narożach, 4 krawędziach bocznych, a 8 okolnych. Oś główna łączy środek dolnicy z środkiem górnicy, a krzyż osi podrzędnych pada na środki ścian bocznych.

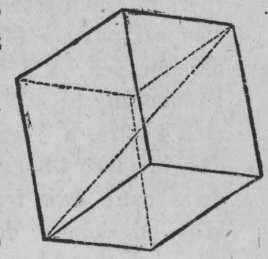


III. Układ romboedryczny (trzy i jednoosiowy, hexagonalny, monotrimetrisches Syst.) Podstawą tego układu jest krzyż osiowy, z 3 jednorodnych osi, przecinających się pod kątem 60 stopni, które to osie przecina czwarta, odmienna, pod kątem prostym. Ta ostatnia jest zawsze osią główną. Tu należą:

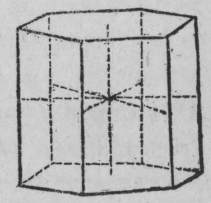
1. Piramidy sześcienne (hexagonale Piramiden), ograniczone 12 równoramiennymi trójkątami; o 18 krawędziach i 8 narożach, przez naroża wierzchołkowe przechodzi oś główna. Odmianą tej piramidy jest: *piramida dwudziestoczterościenna i t. d.*



2. Romboedry o 6 równych, podobnych ukośnicach (rombach), o 12 krawędziach i 8 narożach, z których 2 są jednokrawędziowe i równokątne, a te są narożami wierzchołkowemi, bo przez nie przechodzi oś główna. Podług tego jak ta oś długa albo krótka, okazuje się romboeder spłaszczony albo wydłużony.

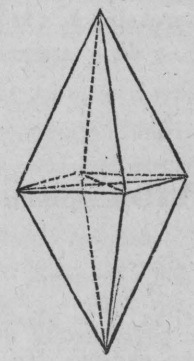


3 Słup sześcienny (hexagonale Säule) o dolnicy i górnicy sześciennej, o 6 ścianach równoległobocznych, o 12 narożach, 18 krawędziach; oś główna idzie od dolnicy do górnicy, trzy osie podrzędne padają na środki ścian naprzeciwległych.

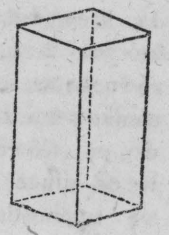


IV. Układ ukośniczy (rombiczny, jedno a jednoosiowy, orthotypes System). Podstawą tego układu jest krzyż osiowy prostokątny; wszystkie trzy osie są różne od siebie, a każda z nich może być wziętą za oś główną, jako jedyna w swoim rodzaju. Do tego układu należą:

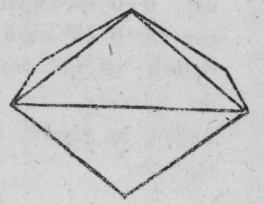
1. Piramidy skośne, ograniczone 8 nierównobocznymi trójkątami, o 12 krawędziach i 6 narożach; krawędzie i naroża są tro jakie. Oś główna, którą się wybiera, przechodzi zawsze przez dwa naroża. Przecięcie główne poziome jest ukośnicą równą podstawie piramidy.



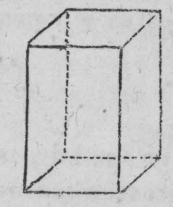
2. Prosty słup ukośniczy (gerade rhombische Säule) o podstawie i powale (dolnica, górnica) ukośniczych, a 4 ścianach równo ległobocznych; o 8 narożach, z których 4 ostre, a 4 tępe; o 12 krawędziach, z tych 4 boczne, a z tych znów dwie ostre dwie tępe. Główna oś idzie od dolnicy do górnicy, a 2 osie podrzędne krawędziowe krzyżują się pod prostym kątem.



3. Piramida prostokątna (rectangulāres Octäeder) o 8 równoramiennych trójkątach, przecięcie poziome prostokąt, a podłużne ukośnica.

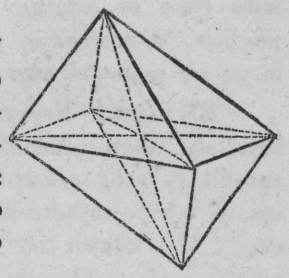


4 Słup prostokątny (rectangulāre Säule) o dolnicy i górnicy prostokątnej, 4 ścianach bocznych prostokątnych, z których dwie węższe, a dwie szersze.

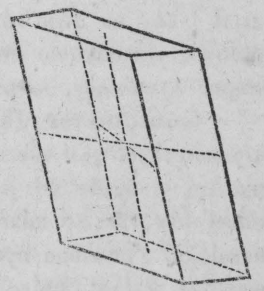


V. Układ skośno ukośniczy (klinorhombisches System). Podstawą tego układu są 3 osie; z tych dwie podrzędne (dościenne, doboczne) krzyżują się pod kątem prostym, a oś głowna na tym krzyżu prostopadła, przecina go ukośnie. Tu należą:

1 Piramida skośno ukośnicza (klinorhombische Piramide) o przecięciu ukośniczem, 8 trójkątach nierównoramiennych, skąd wypada że oba wierzchołki piramidy: górny — w lewo, a dolny — w prawo nagięty. Co wypływa z ukośnego przestrzału osi głównej.



2 Słup skośno ukośniczy (klinorhombische Säule), o górnicy i dolniey ukośniczej, a 4 jego ściany są podłużne ukośnice (romboida.)



Jeżeli punkta końcowe osi jakiego układu liniami w myśli połączymy i tym sposobem określone przestrzenie płaszczyznami zapełnione sobie wyobrazimy, otrzymamy *pierwokształt* (Grundgestalt) kryształu, od którego wszystkie inne postacie wyprowadzić się dadzą. Uskutecznić to można częścią przez *ścięcie*, częścią przez *sklinowanie*, częścią przez *zaostrzenie* (o czem w krótce mówić będziemy); częścią gdy płaszczyzny (ściany) kryształów znikają parami na przemian ległemi, zaś te które zostają, o tyle się rozszerzają, że się krańcami swoimi stykają. Jeżeli się to dzieje z połową liczby płaszczyzn ograniczających kryształ, wówczas kryształ ten nowy, takim sposobem powstały, zowie się *zpołowiconym* (hemiedrycznym), jak n. p. stać się to może z ośmiościanem regularnym, gdy na przemian ległe pary ścian, jedna para od góry, druga od dołu zostaje i rozszerza się; zaś drugie pary na przemian ległe od góry i od dołu znikają. Tym sposobem powstaje *regularny teträeder* (czworościan). Pierwotny zaś kryształ zowie się *homoedrycznym* (pierwokształtem).

Jest to ogólnem prawem natury: że każdy gatunek minerału we wszystkich postaciach, w których krystallizuje, należeć

musi tylko do jednego układu, chociaż wszystkie jego możliwe postacie, najrozmaiciej pościnane, sklinowane lub zaostrzone, mogą się pojawiać jako poprzypłaszczane albo powydłużane.

Bliźniaki. Kryształy bliźniaki są to owe niby pojedyncze kryształy, które jednakże powstają z dwóch kryształów w ten sposób ze sobą zrosłych, że ich ciała na wylot się przenikają tak, iż ich pojedyncze krawędzie i naroża ze zrosłej massy sterczą, t. j. z tułowia im wspólnego wystają, jak n. p. w fluspacie, cynie, feldspacie. Inny rodzaj bliźniaków są tak zwane *skręty* (skręcenia, półzwroty, hemitropia), w których jeden kryształ jakby na dwie równe połowice był przecięty, a jedna z tych połowic stosunkowo do drugiej skręconą była o kąt kilkadziesiąt stopni wynoszący, n. p. w *granacie.*

Goniometer (kątomiar). Ponieważ rozwartość kątów krystalicznych jest niezmienna w tymże samym gatunku, a zmienia się w ogóle od jednej do drugiej postaci innego gatunku minerałów, przeto miara tychże kątów jest ważną cechą w Mineralogii, i powinna być ściśle oznaczaną. Do mierzenia tej rozwartości kątów, które powstają z nachylenia się płaszczyzn do siebie, służą tak zwane goniometry: *Carangeauna, Babineta i Wollastona.*

ODCZYT XLV

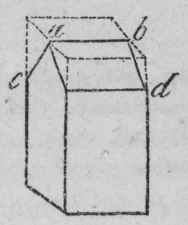
Treść.

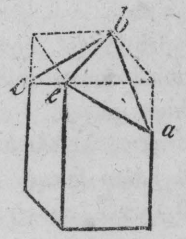
Poatacie rozmaicie ścinane, sklinowane i zaostrzone. Ścięcie, sklinowanie, zaostrzenie. Praktyczne okazanie przemiany jednych postaci na inne, Kryształy zrosłe (groupés). Niekształtność i niewyraźność kryształów. Postacie złudne (Pseudomorphen.)

Postacie ścinane. Postacie ścinane powstają z pierwokształtów przez okazanie się nowych płaszczyzn w miejscu ścięcia. Ponieważ w każdej gromadzie jedne postacie z drugich łatwo wyprowadzić można, jasną jest rzeczą, że jakakolwiek postać pojedyncza, uważaną być może za pierwokształt (typ) wszystkich innych. Przeobrażenia te czynią się 1. częścią przez *ścięcie narożów* (Abstumpfung), częścią przez ścięcie krawędzi; 2 przez *sklinowanie* (Zuschärfung) ścian, krawędzi albo narożów; 3. przez *zaostrzenie* (Zuspitzung) ścian i narożów.

1. **Ścięcie.** Ścięcie jest ścianą leżącą w miejscu krawędzi lub narożów pierwokształtu. Ponieważ to cięcie jest dorazowe, przeto w miejscu ścięcia tylko jedna ściana leżeć może. Ścięcie krawędziowe ma dwie główne krawędzie, bo tylko dwie płaszczyzny stykające się tworzą krawędź. Ścięcie w narożu ma tyle krawędzi, z ilu ścian to naroże się składa; a że najmniej 3 płaszczyzn tworzy naroże, przeto i ścięcie narożowe może mieć najmniej trzy krawędzi.
2. **Sklinowanie.** Sklinowanie jest ścięciem, ograniczonem dwiema ścianami, a zatem czyni się ono dwoma cięciami. Sklinowanie może mieć miejsce na krawędziach i na ścianach końcowych; bywa też niekiedy w narożach. Sklinowanie krawędziowe czyni się dwoma ukośnemi cięciami tychże krawędzi, schodzącemi się ze sobą; na ścianach zaś przez cięcia mocne, przeciwnych sobie dwóch narożów lub końcowych krawędzi. Mocne — dla tego, aby się ścięcia zeszły ze sobą na ścianie, którą klinujemy, t. j. żeby klin uformowały, jak figura 1 i 2 pokazuje.

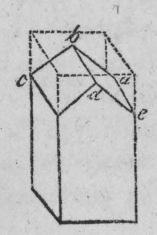
Sklinowanie ogranicza się, jak wiemy, dwiema ścianami; krawędź ma jednę własną: *b, a,* fig. 1 — *ostrzem klina* zwaną; innych zaś krawędzi spólnych ścianom pierwokształtu może mieć najmniej cztery, fig. 2, *ab*, *ae*, *bc*, *ce*. Ma także naroża, z których dwa kończą krawędź własną fig. 1. *b*, *a;* zaś inne leżą przy krawędziach spólnych: *a*, *c*. Ostrze klina t. j. kąt sklinowania może być *ostry*, *prosty* albo *tępy*. Czasem klin zowie się przerwanym albo złamanym, i to raz, albo też kilka razy, kiedy tenże sam klin znowu ma sklinowania. Im więcej tych sklinowań się czyni, tem tępszym klin się wydaje, a jego ściany, jakby połamane, okazują liczbę powtarzanych sklinowań. Jeżeli w klinach ściany się spotykają ze ścianami bocznemi kryształu, sklinowanie takie zowie się sklinowaniem od ścian (jak na fig. 1.); jeżeli ściany klina trafiają na krawędzie boczne, nazywają to sklinowaniem od krawędzi (Fig. 2.)





3. Zaostrzenie. Zaostrzenie jest piramidą (ostrosłupem) wystawioną na ścianie końcowej lub narożu, i nie inaczej czynić się może, będąc piramidą, jak cięciem potrójnem. Jeżeli ma leżeć na ścianie końcowej, wówczas ścina się albo krawędzie okolne tak mocno, ażeby się płaszczyzny ścięć z sobą zeszły, albo też równie mocno ścinają się naroża. Pierwszą robotę zowimy zaostrzeniem od ścian (Fig. 3), drugą - zaostrzeniem od krawędzi (Fig. 4). Jeżeli zaostrzenie ma być w narożu, wówczas ścina się ukośnie to naroże od każdej jego ściany.





Zaostrzenie jest nietylko pojedyncze, ale może być podwójne, potrójne i t. d. gdy ściany ostrzów następnych leżą na ścianach ostrza pierwszego, (Fig. 5). W zaostrzeniu baczy się na to wszystko, cokolwiek w ostrosłupie postrzegać się może.



We wszystkich przemianach postaci, panuje prawo umiarowości (symetryi) wystawione przez *Hauy'ego*, t. j: *w każdym krysztale* (ściany, krawędzie, naroża, a przeto i osie) *wszystkie części jednoimienne modyfikują się razem, i w ten że sam sposób;* — i nawzajem: *części różnoimienne modyfikują się albo oddzielnie albo rozmaicie.*

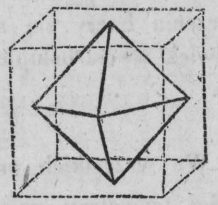
Jeżeli wszystkie krawędzie są jednoimienne, pozostają albo wszystkie niezmienne, albo wszystkie modyfikują się razem, jak n. p. w *sześcianie* (cubus); gdy więc zetniemy naroża albo krawędzie, w miejscu pierwszych i wtórych wystąpią płaszczyzny i t. d. Wyjątek stanowi *polaryczność* (biegunowość), jeżeli z kilku jednoimiennych punktów, tylko jeden albo dwa naprzeciwległe zetniemy, zaostrzymy albo sklinujemy, nie zmieniając innych jednoimiennych punktów, n. p. w sześcianie i t. p. Nowe te płaszczyzny w różnych kierunkach powstałe są tak liczne i rozmaite, że pierwokształt prawie całkiem znika, i trzeba wielkiej bystrości oka i wiele wprawy, aby go odgadnąć.

Praktyczne okazanie przemiany jednych postaci na inne.

Wziąwszy n. p. sześcian, i ściąwszy wszystkie jego naroża, sześcian ten zamieni się w bryłę o 14 ścianach; z tych 6 jest większych, ośmiokątnych, a 8 trójkątnych, wynikłych ze ścięcia narożów.

Woj. Biblioteka Publ. w Bielsku Czytelnia dla Dorosłych

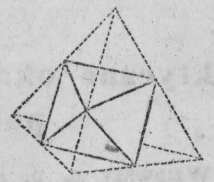
Powtórzywszy kilkakrotnie to działanie, zobaczymy, że w miarę powiększania się ścięć, ściany trójkątne rosną, zaś ośmiokątne, coraz malejąc, zamieniają się na czworokątne. Nakoniec wzmocniwszy ścięcia tak, ażeby się z sobą zetknęły, znikną całkiem ściany czworokątne, które były wprzódy ścianami sześcianu, a ich śladem będą tylko punkta środkowe, leżące w narożach nowo utworzonej bryłki, zwanej *ośmiościanem trójkątnym*, albo piramidą *czworościenną podwójną* (dwupiramidą (Fig. przyległa).



Stąd się okazuje, że przez ścięcie narożów sześciauu, przechodzi się do ośmiościanu, to jest do bryły będącej z pierwszą w stosunku.

Ściąwszy wszystkie krawędzie w sześcianie, zamieniamy go naprzód w bryłę ośmnastą ścianami ograniczoną, z tych sześć jest kwadratowych, a dwanaście sześciokątów podłużnych. Lecz w końcu, gdy ścięcia ze wszystkich stron zejdą się z sobą, sześć kwadratów zniknie, a pozostałe ściany są kwadratami ukośnymi (romboidami), a ponieważ ich jest dwanaście, bryłka stąd powstała zowie się *dwunastościanem ukośniczym* (granatowym, Rhombendodekäeder), ponieważ jest właściwą postacią *granatu*.

Podobnież przez ścięcie naroży w ostrosłupie czworościennym (Teträeder) tym sposobem, aby ścięcia, które są trójkątami, nie przecinały się z sobą ale tylko dotykały wierzchołkami, otrzymamy ośmiościan trójkątny, jak na figurze przyległej.



Powyższe przykłady ścięcia na dwóch bryłach mogą się zastósować i do innych.

Co do sklinowania. Jeżeli n. p. w graniastosłupie czworościennym sklinujemy ściany końcowe od dwóch przeciwległych krawędzi tak, aby ściany klinów, będące trójkątami, dotknęły się wierzchołkami, otrzymamy ośmiościan trójkątny. Graniastosłup zaś trójścienny, pomocnem sklinowaniu krawędzi bocznych, zamienia na w sześcienny (fig).



Co do zaostrzenia. Zaostrzając n. p. graniastosłup sześcioboczny od ścian bocznych (bocznic) tak, aby ściany zaostrzeń zeszły się z sobą z stron obu, powstanie bryłka dwunastą trójkątnemi ściankami ograniczona, *dwunastościanem trójkątnym*, albo *dwupiramidą sześcioboczną* nazwana (*Fig.* przyległa).



Z przytoczonych tu przykładów wyprowadzić można następujący wniosek: *Jeżelibyśmy w innych bryłkach podobne czynili odmiany, ścinając ich krawędzie i naroża, bądź wszystkie razem, bądź niektóre tylko, lub klinując ściany i krawędzie, lub nareszcie zaostrzając w rozmaity sposób, otrzymalibyśmy zawsze bryłki foremne.*

Przekształcenia te mogą się odbywać znowu na postaciach nowo otrzymanych, a tak liczba tych przemian może być bardzo znaczna; co większa nawet jedna i ta sama postać może uledz rozmaitym odmianom, t. j. jedne części mieć ścięte, drugie sklinowane, trzecie zaostrzone i t. d. *Werner* przyjmuje nie więcej nad 200 postaci, przeciwnie *Haüy* przyjmuje ich, uważając naukę z innych zasad, do 1500.

Uwaga. Cokolwiek powiedziano o ścięciu, sklinowaniu lub zaostrzeniu, łatwo sprawdzić można czyniąc to na postaciach z ciał miękkich, n. p. z owoców, jarzyn, wosku i t. d.

Kryształy zrosłe (Krystallgruppen, cristaux groupés). Czasem kryształy są odosobnione, samotne; po większej jednak części ułożone są w pewne gromadki, wnet regularnie, wnet przypadkowo.

Zrośnięcia są zawsze regularne, kiedy kryształy połączone są z sobą ścianami jednoimiennemi, przezco powstają kryształy daleko większej objętości, tegoż samego kształtu co i małe, albo też zupełnie odmienne. Niektóre zrośnięcia tworzą się z dwóch kryształów i w sposób tak szczególny, że się zdaje jakoby jeden kryształ przecięty został na połowę lub wrósł w drugi (Durchwachsung), i jedna z tych części była przekręconą o $^1/_6$ albo o $^1/_2$ całego obrotu (o czem już wspominaliśmy); co się właśnie w pierwszym razie zowie *skręceniem* (transpositio, Verdrehung.) a w drugiem *półzwrotem* (Hemitropia, halbe Umdrehung). Takie zrośnięcia zowią *bliźniętami* (macles, Zwillingskrystalle); a jeżeli jest trzy całostek zrosłych — *bliźniętami potrójnemi* (Drillingskrystalle), jeżeli cztery—*poczwórnemi* (Vierlingskrystalle). Wszelkie tworzenie się połączeń bliźniętami zwanych, powstaje podług prawa, że się tworzą nietylko z tego samego układu, ale nawet ścisle tej samej postaci i zawsze im jest wspólną albo oś główna, albo podrzędna (poboczna), albo pewna płaszczyzna, i że nakoniec jedno indywiduum względem drugiego jest zawsze *skręconem* (verdrehet), w którym to wypadku osie zrosłych indywiduów leżą względem siebie pod kątami niezmiennymi.

W gromadach zaś nieforemnych, mówi się że: albo kryształy leżą jedne na drugich, a połączenie takie zowią *grupą krystaliczną* (Krystallgruppe), albo obok siebie, albo tworzą niby *wiązki*, *drzewka*, *grona* i t. p.

Niekształtność i niewyraźność kryształów. Opisując pierwotne i ścinane postacie kryształów, uważaliśmy ich płaszczyzny zawsze jako gładkie, a wszystkie ściany, krawędzie i naroża, jako doskonałe i umiarowe. Jednakże kryształy tak regularne rzadziej się znajdują w naturze. Częściej znachodzą się niekształtności, które jako zboczenia ukształconych uważać należy.

1. Niedoskonałość (ułomność) kryształu zawisła często od nierównej rozciągłości pewnych płaszczyzn równorodnych,

przez co kryształ jest nieregularny; n. p. kostki mogą się tak ugrupować, że grupa ma wejrzenie graniastosłupa kwadratowego, albo prostokątnego.

2. Niedoskonałość kryształów zależy jeszcze od niedokładności zarysów, t. j. gdy te są tylko w jednym końcu ukształcone, zaś w innych częściach w niekształtną bryłę zrosłe, co się zdarza w *bułach* (Krystalldrusen), gdzie podłoga stoi na przeszkodzie ukształceniu, albowiem kryształy tylko w wolnej przestrzeni tworzyć się mogą.
3. Zakrzywienie płaszczyzn jest także przyczyną niedoskonałości kryształów. Niekiedy całe kryształy są pozakrzywiane, albo też ich ściany kreskowane, bruzdowate; często tylko same krawędzie są wyraźne, a ściany nieregularne i niekiedy wklęsłe. Najczęściej kryształy te zdarzają się w laboratoryach, przy raptownem krystalizowaniu się roztworów bardzo stężałych.
4. Często tworzywo (Substanz) kryształu nie było dostatecznem do zapełnienia całej postaci, dla tego w pojedynczych płaszczyznach powstają lejowate *zagłębienia* (wklęsłości, Vertiefungen), n. p. w soli kuchennej.
5. Często kryształy w jednym końcu okazują więcej płaszczyzn niżeli w drugim, a wówczas kryształ taki wydaje się jakoby był zrosły z dwóch różnych postaci, n. p. *turmalin.*
6. Często krawędzie i naroża kryształów są zaokrąglone, albo płaszczyzny *chropowate* i *nieregularne.* Graniastosłupy sześciokątne, ośmiokątne, albo dwunastokątne, dają postacie *walcowate* (cylindröides), wzdłuż prążkowane, pomiędzy któremi gdzieniegdzie małe płaszczyzny dostrzedz można; co dowodzi że pochodzą z połączenia znacznej liczby ścianek. Dwunastościan ukośny, trapezoedry i t. d. często zamieniają się na kształty *kuliste* (spheröide), których djament i granat przedstawiają częste przykłady; romboedry i niektóre ośmiościany płaskie, w ogóle wszystkie bryły spłaszczone, przybierają postacie *soczewkowate* (lenticulaires, linsenförmig); rozmaite dwunastościany przechodzą na kształty *pestkowate* (séminiforme, samenförmige), *baryłkowate* (doliformes, fassförmige) i t. d. czego szczególnie w *wapieniu* (Kalk) znachodzimy przykłady. W ogóle

wszystkie rodzaje kryształów dają mnóstwo postaci zaokrąglonych. W laboratoryach, dla otrzymania kształtów regularnych, roztwory powinny być umiarkowanie stężałe, i wszelkie przeszkody zewnętrzne usunięte, inaczej kryształy nagromadzają się jedne na drugich, a stąd powstają massy nieregularne. Ażeby raz utworzone kryształy powiększały się regularnie, ulatnianie powinno postępować z stósowną prędkością; bo gdy przy jednostajnym stopniu zgęszczenia, roztwór przyciąga wodę z wilgotnego powietrza, kryształy utworzone zaokrąglają się w krawędziach i kątach, i nabierają powierzchni chropowatej.

Postacie zwodnicze (złudne, Pseudomorphen, Afterkrystalle). Niekiedy znachodzą się kryształy mające postać znaną, innemu gatunkowi właściwą; pojawiają się więc w obcej, jakoby pożyczonej postaci. Postacie takie zowią *złudnemi* (Pseudomorphosen). Ich płaszczyzny są mniej gładkie niżeli ściany prawdziwych kryształów, i pospolicie bez połysku (glanzlos).

Powstawanie złudnych postaci. 1) Takie postacie tworzą się przez wypełnienie, t. j. gdy miękka massa minerału zapełni miejsce zniknionego kryształu. 2) Powstają one także przez *obłożenie* (obleczenie, powłokę, Uiberzung), gdy ciekła albo lotna massa obleka jaki obcy kryształ jak łupina ziarno. Wewnętrzny kryształ może czasem zniknąć, a nowy kryształ złudny okaże się wewnątrz próżnym, n. p. w *soli kamiennej*. 3.) Albo ten pierwotny zekształtniony minerał, zmienił później swoją chemiczną przyrodę przez działanie różnych tworów tak dalece, że się stał innym minerałem, zachowując jednak swoje zekształtnienie, które obecnie obcem się być zdaje (innemu minerałowi właściwem), n. p. *Iskrzyk złocisty* (Schwefelkies, piryt) krystaliżujący jako dwunastościan pięciokątny (pentagondodekäeder), złożony z siarki i żelaza, utraca siarkę, a żelazo łączy się z wodą i staje się *żelaziakiem brunatnym* (Brauneisenstein, limonite); postać krystaliczna dwunastościanów pięciokątnych się nie zmienia, a kolor mosiężny przechodzi w czarny.

ODCZYT XLVI

Treść.

O postaciach krystalicznych. Sople (stalaktyty). Nacieki (stalagmity). Grochowce (pizolity). Kamyki stoczone. Bomby wulkaniczne. Czerepy. Kształty naskorupione. Nerki zwyczajne. Czerepy (géodes). Prawdziwe skamienałości. O nieregularnych kształtach. O złożeniu ciał anograniczych. Łupliwość. Rdzeń kryształu. Złam czyli odlam II. **Fizykalne własności minerałów.** Światło. Przyświetlanie. Elektryczność. Magnetyzm. I. Spojność. II. Twardość. III. Ciężkość gatunkowa.

O postaciach krystalicznych. Jeżeli minerały zamiast regularnej postaci, zamiast linij prostych i płaszczyzn jeometrycznych równych, tylko ślady umiarowości okazują, wówczas zowią je *postaciami krystalicznemi* (kristallinische Gestalten). Minerały takie powstają, gdy dążność cząstek atomicznych do jeometrycznego połączenia się tychże zniweczoną lub przerwaną została, w skutek przyczyn zewnętrznych. Za przykład służyć mogą postacie wodnych wyziewów zmarzłych w zimie na szybach okien. Takimi są czarne albo żółtawe rysunki, nakształt krzewów i ziół, które napotykamy na kamieniach łupkowych (schieferigen Gesteinen) n. p. na *wapieniu* (Kalkstein, calcaire), *marglu* i *piaskowcu* (Sandstein), a które *krzewokształtami* (dendrytami) nazywają (składają się one z niedokwasów manganu i żelaza). Czasem dendryty te wnikają aż wewnątrz massy ciał, inne są tylko powierzchowne. Niektóre kształty krystaliczne dadzą się często porównać z organicznymi utworami i dla tego nazywają je *naśladowniczymi* (nachahmende.)

Z ugrupowania się razem wielu bardzo małych kryształów, gdzie jedne indywidua ukształtnione, zostając w bezpośredniem zetknięciu, stoją drugim na przeszkodzie tak, że tylko na długość się powiększają, powstają *włoskowate postacie* (haarförmige Gebilde). Gdy wiele takich włoskowatych utworów równólegle się skupi, powstają z nich *włókniste* i *promieniste postacie* (faserige und strahlige). Jeżeli wiele *włosko-*

watych albo *igiełkowatych* indywiduów jest w krzyż ułożonych, wówczas zowią je postaciami *gwiazdzistemi* (sternförmige); gdy takowe w bryłę się skupią, dają początek ciałom *kulistym.* Ze skupienia się wielu ciał kulistych tworzą się *gronowate* i *nerkowate* (trauben — und nierenförmige). Jeżeli długość i szerokość przeważają, a grubość jest nieznaczna, wówczas postacie są *listkowate* i *blaszkowate* (blatt-blächförmige), a minerał wydaje się złożonym z cienkich łusek i blaszek. Często listeczki takie są bardzo wielkie, a wówczas dają początek kształtom *oskuropionym* (schalig). Jeżeli te skorupy są nieregularne i pozakrzywiane, powstają kształty *faliste* i *spółśrodkowe* (wällenförmige und koncentrische). Kiedy pojedyncze niewykształcone kryształy w zdłuż, szerz i w głąb równo są utworzene, powstają postacie *ziarnkowate* (körnige). Te pojedyncze ziarna mogą mieć wielkość maku, prosa, grochu, orzecha, pięści, a nawet i głowy.

Sople (stalaktyty). Massa kształtu ostrokręgowego mniej więcej przedłużonego, jużto pełna, już wewnątrz próżna, z powierzchnią gładką, falistą albo węzłowatą, zowie się *soplem.* Sople tworzą się powszechnie od stropu rozmaitych jaskiń, przez sączenie się wody, w której rozpuszczone są ciała stałe. Krople z tych soplów spadające na dno jaskini, nie będąc całkiem pozbawione części stałych, tworzą jeszcze inny osad, *naciekiem* (stalagmitem) zwany; tworzy on się w górę pionowo, z czego powstają wzniesienia, łączące się później z soplem. Stąd powstają kolumny, jakby umyślnie wzniesione dla podparcia tych podziemnych sklepień. Po ścianach bocznych jaskiń tworzą się przez sączenie osady wystające. Podobne utwory soplowe i naciekowe widzieć można w pieczarach (grotach) skał wapiennych.

Grochowce (pizolity). Grochowce są to kulki odosobnione, utworzone z powłok spółśrodkowych, powstałych przez osadzenie się ciał mineralnych zawartych w wodzie, podnoszącej ziarnka, które w przepływie swoim napotyka. Każde ziarnko podniesione okola się powłokami ciała strącającego się z wody i przybiera kształt kulisty, a gdy się stanie tak ciężkiem, że woda unieść go nie może, opada na dno i z innemi kulkami tworzy massę zlepioną. Takie grochowce widzieć można w wodach Karlsbadzkich w Czechach, w St. Philippie w Toskanii i t. d.

Kamyki stoczone (Gerölle, cailloux). Ułamki—oderwane ze skał—które woda unosi, ścierają się i zaokrąglają, stąd powstają kamyki stoczone. Nie należy je brać za grochowce albo kryształy zaokrąglone.

Bomby wulkaniczne. Opór środka (wody, i t. d), w którym ciała zamieniają się na stałe, jest przyczyną kształtów zaokrąglonych, węzłowatych, pęcherzykowatych i t. d. Ciała wulkaniczne spływając pochyłością gór tworzą rozmaite *sople* i *zuzle* (Schlacken) pokręcone. Części wyrzucone w powietrze przybierają w niem kształty zaokrąglone, zwane *bombami wulkanicznemi;* czasem zaś, gdy są w stanie płynnym, rozdzielają się na nitki włoskowate (jak n. p. szkło włoskowate z wyspy Bourbon).

Nerki zwyczajne (Nieren, rognons). Ciała twardniejące wśród mass miękkich, winne są małemu ich oporowi kształty nerkowate z powierzchnią gładką, lub najeżone kryształami, jeżeli ciało krystalizuje. Pierwsze widzimy na *krzemieniach kredy* (silex de la craie, Feuerstein der Kreide), drugie w bardzo wielu rozmaitych ciałach.

Czerepy (Geoden, Géodes). Czasem nerki krzemienne i inne wewnątrz są próżne, i wtedy zowią je *czerepami.* Te wydrążenia są często okryte kryształami lub soplami, albo napełnione ciałem sproszkowanem, które się oddziela i w wydrążeniu się porusza. Widzieć to można w niektórych *rudach żelaznych* (Eisenerz) nerkowatych, zwanych *orlemi kamieniami* (Adlersteine, pierres d'aigle).

Kształty naskuropione (Formen durch Inkrustation, formes par incrustation). Wody nasycone ciałami rozpuszczonemi, osadzają się na kamieniach, roślinach, zwierzętach i pokrywają je powłoką kamienistą, zachowującą dość wyraźnie ich kształty. Takie skutki sprawują wody wytryskujące z gór wapiennych, nasycone węglanem wapna (kohlensaurer Kalk). W St. Philippe przepuszczają wodę w formy, w których węglan wapna się osadza i daje wyraźne płaskorzeźby (barelify) jak gdyby z marmuru.

Dendryty (krzewokształty). Są także nieregularnem nagromadzeniem kryształów (srebro, miedź i t. d). zewsząd ster-

czących, czasem są one tylko na powierzchni innych ciał lekko wypukłe, jak n. p. zamroź na szybach w zimie.

O nieregularnych postaciach. Jeżeli minerał jest ograniczony nieregularnemi płaszczyznami, postać jego zowią nieregularną. Każdy zwyczajny kamień, każdy ułamek skały ma postać nieregularną, t. j. żadnem prawem nieoznaczoną, a zatem i przypadkową. Minerałom takim przysądzono nazwy według podobieństw do różnych ciał sztucznych. Werner wprowadził te wyrazy, które są tak trafne, że same przez się rzecz unaoczniają dostatecznie. Postacie te są: *kuliste, nerkowate, gronowate, węzłowate, pałkowate, zębiaste, druciaste, włosiaste, siatkowate, blaszkowate, podziurawione, pogryzione, komorkowate, pęcherzykowate* i t. d. *Zębiaste, druciaste* i *włoskowate* znachodzą się często w metallach rodzimych i powstać mogły z przedłużenia się kryształów w jednym lub w drugim kierunku, przez co jedne płaszczyzny okazują się bardzo małe. Kryształy, na spólnej podłodze nagromadzone, zowią *bułami* (Krystalldrusen).

Do postaci właściwych należą: *postać w calcu* (das Derbe), o trzech prawie równych wymiarach, od największej objętości do objętości $^1/_4$ cala sześciennego; *powciskana* (Eingesprengte) cząstki mniejsze od $^1/_4$ cala, o 3 prawie równych wymiarach, rozrzucone w innych minerałach, górach i t. d.; *kanciaste albo okrągławe kawałki, ziarnkowate* (körnige) i t. d.; p. *naleciała* (Anflug) gdy bardzo cienko powierzchnie innych minerałów powleka. Gdy minerał tworzy całe góry, albo znaczną część jakiej góry, mówimy: że się znachodzi *w massie* (in Massen). Jeżeli w krystalicznej massie cząstki nieskończenie małe się pojawiają, to ją zowią *massą zbitą* (dichte); gdy spojność jest słaba albo żadna — *massą ziemistą* (erdige).

Co do powierzchni, minerały krystaliczne jako i niekrystaliczne, mogą być: *gładkie*, jeżeli ani wyniosłości, ani wklęsłości nie okazują; *bruzdowate* (prężkowane) jeżeli mają wklęsłości mocniejsze albo słabsze podobne do linij; *bułowate* (drusig), jeżeli okazują bardzo małe krystaliczne wyniosłości; *nierówne, szorstkie, ziarniste*, jeżeli się okazują mniejsze albo większe wyniosłości z takiemiż wklęsłościami na przemian.

Złożenie minerałów (układ, Bau, Structur). Oprócz jeometrycznej postaci zewnętrznej; kryształy mają także regularne, jeometryczne złożenie wewnętrzne. Tłukąc albo dzieląc jakiem ostrem narzędziem kryształ, otrzymamy ułamki ograniczone połyskującemi płaszczyznami. To naturalne dzielenie się ciał, nazwano *łupliwością* (Spaltbarkeit, clivage). I tak n. p. każdy romboeder wapnospatu, da się podzielić na mnóstwo małych romboedrów, o ile ich otrzymać dozwala delikatność instrumentu i oko rozróżnić zdoła. — Najpiękniejsze postacie uzyskać można, używając w tej robocie małego dłuta, którego ostrze zasadza się w kryształ w tym kierunku, w którym tenże jest łupliwym. W wielu kryształach znachodzą się naturalne *szczeliny złożenia* (Fügungsklüfte) idące przez całą massę równoległe do tej lub owej zewnętrznej ściany kryształu. Kryształy takie dadzą się łupać na cienkie blaszki, zaś w każdym innym kierunku są niełupliwe, i rozpadają się za uderzeniem tylko w niekształtne ułamki. Własność kryształów dających się łupać równolegle, nazwano *złożeniem blaszkowem* (Blätter-Gefüge).

Częstokroć kryształy tylko w jednym kierunku swoich ścianek są łupliwe, albo też w kierunku dwóch, a nawet i trzech ścianek. W niektórych ciałach łupliwych można dostrzedz tylko miganie się ścianek wewnątrz kryształu. Z poprzedzających doświadczeń okazuje się, że postać zewnętrzna kryształów z ich złożeniem wewnętrznem w ścisłym zostaje związku.

Rdzeń kryształu (noyau central des cristaux, Grundform, Kernform). Jeżeli jaki kryształ w kierunku jego blaszkowego układu łupiemy, otrzymamy nakoniec całkiem inną postać krystaliczną, zwaną *rdzeniem kryształu*. Naprzykład, kryształ flusspatu może się łupać na ośmiu kątach bryłowych, z których można nożem odciąć małe ostrosłupy, a w miejscu tychże okażą się ścianki trójkątne; następnie odcinając blaszki równoległe do każdej z tych ścianek, otrzymamy ośmiościan, znajdujący się w środku kryształu. — Łupliwość, złożenie blaszkowe i rdzeń, służą w minerałach jako cechy, na które zwraca się uwagę w systematyce i charakterystyce kopalin. Minerały przypadkowej postaci nie mają wewnątrz regularnego złożenia. Dzieląc przeto takie miuerały na części, każdy odłamek będzie ciałem bezkształtnem (unförmlich).

Złam (odłam, Bruch, cassure). Minerały mające złożenie zbite nie dają się łupać, tylko łamać, i u nich złam czyli odłam, występuje jako cecha w miejscu regularnego złożenia. Złam jest więc nieregularną płaszczyzną, która wtenczas się okazuje, gdy od jakiego minerału odłamujemy kawałek, atoli nie w kierunku jego złożenia. W minerałach regularnego złożenia odłam jest mniej wyraźny, zaś w zbitych jest on najwyraźniejszym.

Złam jest *równy* gdy nie ma ani wyniosłości, ani wklęsłości, w przeciwnym razie, zowią go *nierównym; zł. muszlowy* — gdy ma niejakie podobieństwo z wnętrzem muszli dwuskorupowej; *zł. zadzierowy*, gdy przedstawia znaczną liczbę łuszczek, mogących się oddzielić, t. j. gdy ma zadziory, tkwiące w massie minerału grubszym końcem, a sterczące cieńszym; taki złam odróżniają na *cienko* — i *grubo zadzierowy; zł. ziemisty*, gdy okazuje mnóstwo, jakby z proszku utworzonych nierówności; *zł. haczykowaty*, gdy w minerałach kowalnych małe spiczaste i pogięte przedstawia wyniosłości, które tylko dotknięciem albo przez szkło powiększające dostrzedz można; *zł. ziarnisty*, gdy ma powierzchnię jakby ziarnami pokrytą; *zł. łupkowy* (schieferig), kiedy płaszczyzna jego składa się z warstewek równoległych. Złam łupkowy właściwy jest minerałom niekrystalicznym; blaszkowy — tylko ukrystalizowanym.

II. Fizykalne własności minerałów.

Do fizykalnych własności minerałów należą: 1) *Spojność;* 2) *Stosunek do światła*; 3) *Elektryczność*; 4) *Magnetyzm.*

a) Siła przyciągania i odpychania (attractio et repulsio) pojawiają się w minerałach jako *spojność* (cohaesio) i ciężkość gatunkowa. b) Światło pojawia się w minerałach: 1) w ich przezroczystości, łamaniu się światła, połysku, kolorze, w przyświetlaniu (phosphorescentia). c) Elektryczność — jako własność przyciągania i odpychania drobnych ciał. d) Magnetyzm — jako siła przyciągania żelazo, albo kierowania się w stronę ziemskich biegunów — północnego i południowego.

1) **Spojność.** Siła utrzymująca pojedyncze cząstki minerału w skupieniu, zowie się *spojnością.* Ciała kopalne, uważane pod względem spojności, są albo *ciekłe*, n. p. olej skalny (oleum petr); albo *stałe* n. p. ołów, żelazo i. t. d.

Minerały stałe mają właściwą twardość, pojawiającą się w oporze, który stawiają narzędziom, któremi jaki minerał kłujemy, krajemy, tłuczemy, piłujemy i t. d. słowem: dzielimy.

Różne stopnie twardości pojawiają się więc w oporze. I tak, minerał jest:

1) *twardy* (hart) — gdy stalą uderzony iskry wydaje, n. p. *krzemień, kwarzec* i t. d.
2) *pół twardy* (halbhart) — gdy od stali iskier nie wyda, jednakże paznogciem rysy na nim zrobić nie można, n. p. *twardy wapień.*
3) *miękki*, jeżeli paznogciem zrysować go można n. p. *kréda;*
4) *roztarliwy* (zerreiblich) gdy go można palcami sproszkować, n. p. *ił rolowy*;
5) *kruchy* (spröde), gdy uderzony młotem rozpryska na małe kawałki o spiczastych narożach i ostrych krawędziach, n. p. *skałka* (Feuerstein);
6) *kowalny* (geschmeidig), gdy młotem płaszczyć i kować się daje, a pod nożem wiory wydaje, n. p. Hornerz;
7) *ciągły*, gdy się daje kować na płyty, blachy, ciągnąć w druty i t. d., n. p. *miedź, żelazo, srebro* i t. d.
8) *giętki*, dający się w rękach nagiąć w każdym kierunku bez złamania, ale nie odzyskuje swego położenia n. p. *cyna*;
9) *sprężysty*, gdy po zgięciu odzyskuje swoję położenie n. p. *sprężyna stalowa* i t. d.

Twardość minerałów. Dla oznaczenia rozmaitych stopni twardości minerałów, ułożono tak zwaną *skalę twardości* (miarę), która się zaczyna od najmiększego minerału, a kończy najtwardszym. Podług *Mohsa* skala ta jest następującą:

1) **Talk**; 2) **Sól kamienna**; 3) **Spat wapienny** (Kalkspath); 4) **Flusspath**; 5) **Apatit**; 6) **Feldspat**; 7) **Kwarzec**; 8) **Topaz**; 9) **Korund**, 10) **Djament.**

Chcąc oznaczyć stopień twardości danego minerału, doświadcza się czy też jednym z minerałów skali powyższej, da się uczynić rysa na minerale, którego twardości doświadczamy. Jeżeli n. p. Feldspat go rysuje, wówczas ma twardość apatytu,

a zatem twardość jego jest = 5. Czerwony granat, co do twardości swojej, trzyma środek między kwarcem i topazem, jego twardość = 7, 5; w tym razie więc wyraża się stopień liczbą większego i ułamkiem dziesiętnym, wyrażającym stosunek do twardszego.

Ciężkość gatunkowa (specifisches Gewicht). Chcąc porównać ciężkość rozmaitych gatunków minerałów, bierze się z każdego gatunku bryłę tejże samej wielkości (objętości, n. p. sześciennego cala) i waży się każda taka bryła z osobna; naówczas pokaże się, że każda z tych brył porównywanych ma ciężkość właściwą. Ponieważ ciężkość ta jest każdemu gatunkowi właściwą, nazwano ją przeto *ciężkością gatunkową*. Naprzykład: *złoto* jest cięższe, niżeli *szpat wapienny* (Kalkspath); *krzemień* cięższy od *wody*. Dla oznaczenia tej ciężkości liczbami, trzeba ich ciężkość gatunkową porównywać z ciężkością gatunkową wody (w tejże samej objętości, co i ciała stałe), którą znaczymy liczbą = 1. Ciężkość gatunkowa = 4 znaczy przeto ciężkość gatunkową jakiego minerału 4 większą od ciężkości równie wielkiej massy wody. Do oznaczenia ciężkości gatunkowej służy waga hydrostatyczna, albo Aerometr *Nicholsona*. Z doświadczeń okazało się: że żelazo jest $7^{7}/_{10}$, *miedź* $8^{8}/_{10}$, *srebro* $10^{5}/_{10}$, *rtęć* $13^{5}/_{10}$, *złoto* $19^{5}/_{10}$, a platina $21^{5}/_{10}$ cięższa od wody i t. d. Przy tych doświadczeniach brać trzeba takie minerały, które nie mają w sobie ani obcych części, ani wydrążeń. Ciężkość gatunkowa jest w tymże samym gatunku niezmienna i służy w systemace jako nieomylna cecha.

Stosunek minerałów do światła. Stosunek minerałów do światła pojawia się: a) w ich *połysku* (Glanz); b) *przezroczystości* (Durchischtigkeit); c) *kolorze;* d) *rysie* (Strich).

A) **Połysk.** Zawisł od ilości promieni odbijających się od powierzchni minerałów. Im gładsza powierzchnia, tem więcej odbija promieni, tem mocniejszy połysk. Rozróżniają minerały na:

1) *mocno połyskujące;* 2) *połyskujące;* 3) *migocące* (schimmernd); 4) *nie połyskujące, mdłe,* (matt, glanzlos).

Gatunki połysku są następujące: 1) *połysk kruszcowy* (Metallglanz) n. p. srebro; 2) *djamentowy,* n. p. *kryształ górski;* 3) p. *tłusty* (fettglanzig)- n. p. *bursztyn;*- 4) p. *szklisty* n. p. *kwarzec;* 5) — *perłowy,* n. p. *chlorid*; 6) *żywiczny* (Harzglanz); 7) *jedwabny* (Seidenglanz).

Natężenie i gatunek połysku daje nieomylne i odznaczające się cechy minerałów.

B) **Przezroczystość.** 1) Przezroczystym jest minerał, gdy przepuszcza na wskróś światło tak dalece, że przez ten minerał można widzieć wyraźnie przedmioty nawet w większej odległości n. p. przez *kryształ górski;* 2) *Półprzezroczystym,* kiedy tylko przez cienkie kawałki przedmioty i to niewyraźnie widzieć można, n. p. *spat wapienny;* 3) *Nieprzezroczystym,* gdy promieni całkiem nieprzepuszcza, n. p. *żelazo.* 4) *Przeświecającym tylko w krawędziach,* gdy w miejscach swej największej grubości jest nieprzezroczystym, i tylko przez cieniuchne krawędzie przepuszcza światło, n. p. *Skałka* (Feuerstein). 5) *całkiem przeświecający* (durchscheinend), gdy cała massa minerału na wskróś oświetloną się wydaje, n. p. *karniol* (krwawnik).

Łamanie światła (Strahlenbrechung, refraction). Jeżeli promień światła pada ukośnie na przezroczysty minerał, wówczas od punktu padania (Einfallspunkt) i od punktu wyjścia z minerału, promień ten inny kierunek przybiera, i tę to własność zowią *łamaniem światła.* Gdy przedmiot widziany przez minerał okazuje się *pojedynczo*—łamanie to zowią pojedynczem; gdy przeciwnie przedmiot okaże się *podwojonym* (podwójnie), łamanie to zowią — *podwojnem* (doppelte Strahlenbrechung), n. p. *islandzki szpat wapienny.* O podwójnem łamaniu światła przekonać się można, patrząc przezeń na ostrze szpilki; lub też zrobiwszy szpilką dziurkę w czarnym papierze, podłożyć ją pod minerał i patrzeć na świecę zapaloną w niejakiem oddaleniu. Dwa ostrza szpilki lub dwie dziurki dowodzą podwójne łamanie światła. Przekonano się, że ciała łamiące pojedynczo, są albo niekrystaliczne, albo należą do układu sześciennego; tymczasem ciała podwójnie łamiące, należą do innych układów. Zasada ta posłużyć może do rozróżniania wielu ciał, gdy są w ułamkach lub rznięte. Nie weźmiemy już n. p. szkła za kryształ górski; ani granatu za cyrkon; ani rubinu szpinelu za rubin wschodni; gdyż pierwze ciała każdego przykładu pojedynczo

światło łamią, a drugie podwójnie. Pierwsze są więc albo niekrystalliczne, n. p. szkło, albo układu sześciennego (szpinel, granat), drugie są ciałami krystalicznemi innych układów.

C) **Krésa** (Strich). Często kolor minerału różni się od koloru jego proszku. Zadrasnąwszy miększy minerał twardszym, na linii zadraśnięcia wystąpi proszek, który ma zwykle odmienną barwę od minerału zadraśniętego. Proszek ten zowią *krésą* minerału. Naprzykład *żelazo brunatne* (Brauneisenstein) draśnięte dłutkiem, okaże kresę żółtą. Szpat gipsowy szklisty i przezroczysty ma kredowatą, białą krésę. Chociaż w wielu minerałach krésa ta od koloru draśniętego minerału wcale się nie różni, jednak w niektórych gatunkach okazuje ona uderzającą różnicę, i daje w oznaczeniu minerałów bardzo dobrą cechę. Jeżeli minerał, którym potrzemy jakie ciało (n. p. papier), zostawia po natarciu ślady kolorowe, własność tę jego zowią *farbowaniem.*

D) **Kolory minerałów.** Ośm jest kolorow głównych, z których każdy rozmaite przedstawia odmiany. Kolory te są:

I. Biały — a) *śnieżny;* b) *mleczny* n. p. kréda; *srebrny* n. p. srebro; d) *żołtawy* n. p. baryt; e) *cynowy* n. p. czysta cyna.

II. Szary — a) *ołowiany* n. p. ołów; b) *popielaty* n. p. glina garncarska, b) *stalowy* n. p. stal.

III. Czarny — a) *żelazny*, n. p. grafit; b) *smołowy*, n. p. węgiel kamienny; c) *kruczy* (czarno - zielonawy), n. p. niektóre Hornblendy.

IV. Niebieski — a) *błętkitny*, n. p. miedź lazurowa (Kupferlazur), b) *zielonkowato niebieski* n. p, turkus; c) *fioletowy*, n. p. ametyst.

V. Zielony — a) *grynszpanowy*, n. p. zieleń miedziana (Kupfergrün); b) *czarniawo zielony* n. p. Hornblenda; c) *górski*, n. p. Wężowiec (Serpentyn); d) *jabłkowy*, n. p. Chryzopras.

VI. Żółty — a) *siarkowy*, n. p. czysta siarka; a) *winny* n. p. bursztyn; c) *spiżowy*, n. p. spiż, d) *okrowy*, n. p. okra żółta żelazna (Eisenocker).

VII. Czerwony — a) *ceglasty*, n. p. miedź czerwona (Rothkupfererz, cuprum ochraceum rubrum), b) *karminowy*, n. p. kwiat kobaltowy (arszenian kobaltu, Kobaltblüthe); c) *karmazynowy*, n. p. Cynober (wątrobnica, Kluk). d) *miedziany*, n. p. miedź; e) *krwisty*, n. p. *krwawnik* (karniol).

VIII. Brunatny — a) *żółtawobrunatny*, n. p, krzemień (Feuerstein); b) *tombakowy*, n. p. łyszczyk (Glimmer); c) *ciemnobrunatny*, n. p. żelaziak brunatny (Brauneisenstein, limonite).

Stopnie tych rozmaitych odmian kolorów głównych oznaczają się jeszcze ściślej przysłowkami: *blado, jasno, mocno, czysto, brudno* i t. p.

Kolory rozróżnić trzeba na: *właściwe* i *przypadkowe. Kolory właściwe* zależące od natury ciał są ważne przy rozróżnianiu minerałów. Kolory te znachodzimy w metalach, siarce, siarczykach (Schwefelmetallen), niedokwasach i niektórych ich połączeniach. Kolory właściwe zmieniają się czasem w skutek szczególnego ułożenia cząstek; n. p. fosfor oziębiony jest koloru żółtawego, a gdy się go raptownie ostudzi, przybierze kolor czarny.

Kolory przypadkowe. Wiele ciał ziemistych, kamienistych i szklistych jest z natury białych, jednakże często znajdują się w nich przymieszane ciała, kolorów im właściwych, lub zafarbowane przypadkowo, udzielając kolorów całej massie lub tylko w części. Ciała te mogą przeto posiadać różne kolory, według okoliczności, które ich tworzeniu towarzyszyły. Tym sposobem n. p. kwarc jest już bezkolorowy, już żółty, zielony, fioletowy i t. d; szmaragd, który sobie wystawiamy zawsze zielonym, bywa bezkolorowy, niebieski, żółty i t. d. Kolory przypadkowe nie są jednostajne, bo zmieniają często odcień i moc swoją; z drugiej strony mieszają się tak, że taż sama massa, ten sam kryształ, w różnych częściach rozmaicie bywają zafarbowane. Rysunki kolorowe tym sposobem powstałe, odróżniają na: *wstęgowate, centkowane, ruinowe, żyłkowate, obłoczkowate,* i t. d. Kolory *naleciałymi* zwane są przypadkowe i oblekają

tylko powierzchnię ciał; często tworzy je tylko pyłek drobny ciał obcych, jak n. p. na niektórych rudach żelaznych (Eisennerzen).

Kolory tęczowe wewnętrzne okazują się niekiedy wewnątrz ciał; co jest skutkiem rys albo też innych przyczyn nieznanych. Do ostatnich policzyć trzeba kolory tęczowe *w opalu*, tudzież kolory zmieniające się w miarę pewnego nachylenia ciała do światła, dla której to własności odznacza się *labrador*. Wiele minerałów tęczują (irisiren) na powierzchni swojej, albo też raczej zmieniają zafarbowanie, co jest początkiem ich rozkładu, a w takiem razie dochodzi się koloru na swieżym złamie ciała. Często oznacza się kolor minerału z jego proszku, albowiem doświadczono, że rysy są pewniejsze i stalsze w pewnych minerałach, gdy je sproszkujemy; niedokwasy żelaza znajdują się w tym wypadku.

Dwubarwność (dichröismus). Niektóre minerały uważane w dwóch różnych kierunkach pokazują dwa różne kolory, n. p. *turmalin* uważany w kierunku osi swego kryształu, wyda się ciemnobrunatnym; zaś w kierunku osi podrzędnych — czarnym. Własność tę okazywania dwóch kolorów zowią *dwubarwnością* (dichroismus).

Przyświetlanie (Phosphorescentia). Chociaż przyświetlanie według wielu doświadczeń zdaje się być skutkiem elektryczności, gdy jednak przedstawia grę światła, można je przeto policzyć do zjawisk światła. Przyświetlanie jest własnością, którą okazują ciała przyświecając w ciemni. Własność tę rozbudzić można: przez tarcie, uderzenie, ściśnienie, podwyższenie temperatury, wystawienie na słońce.

a) *Przyświetlanie przez tarcie* można przez najsłabsze potarcie wzniecić w niektórych odmianach siarczyku cynku (Zinkblende), inne potrzebują mocniejszego potarcia, n. p. kryształ górski, niektóre marmury, większa część ciał szklistych; krystaliczne dolomity przyświetlają, gdy je drapiemy końcem pióra i t. d.

b) *Przyświetlanie przez wystawienie na słońce* (insolatio) albo światło dzienne; n. p. niektóre djamenty, wszystkie flusspaty, przyświetlają po wystawieniu ich na słońce albo dzienne światło.

c) *P. przez ogrzanie*- kładąc małe ułamki na rozgrzaną blachę żelazną albo na żarzące węgle. Kryształy o ścianach gładkich i błyszczących nie przyświetlają, przeciwnie kryształy pozbawione gładkości, albo potłuczone w kawałki okazują własność przyświetlenia. Djament nabiera tej własności przez wyszlifowanie, a nie ma jej wcale jak długo jest kryształem naturalnym.

d) *P. przez naelektryzowanie*. Niektóre minerały nabierają własności przyświetlania, gdy niejaki czas iskry elektryczne przez nie przepuszczamy. Lecz i takie minerały odzyskują tę własność—które ją przez rozgrzanie do czerwoności utraciły—gdy przez nie znów elektryczne iskry przeprowadzamy.

Elektryczne własności minerałów. Wszystkie minerały można tym lub owym sposobem naelektryzować, jednak wszystkie tem się różnią, że jedne z nich przyjmują i przewodzą łatwo płyn elektryczny w inne ciała, a te zowią *dobrymi przewodnikami* (gute Leiter) elektryczności; drugie zaś posiadają mniejszą łatwość przyjmowania elektryczności i mogą takową niejaki czas zatrzymać, a te zowią *złymi przewodnikami* (schlechte Leiter). Dobrymi przewodnikami są wszystkie *kruszce* (metalle) i wiele sól; złymi: *żywice, kamienie szlachetne i ziemie*. Elektryczność można wzbudzić w wielu minerałach przez tarcie, ciśnienie, ogrzanie, n. p. w *bursztynie, turmalinie*, i t. d.

Magnetyzm. Mało mamy magnetycznych minerałów. Magnetyzm jest własnością, za pomocą której pewne minerały przyciągają żelazo i takowe trzymają, n. p. *iskrzyk magnetyczny* (Magnetkies). Igła żelazna, potarta iskrzykiem magnetycznym, nabiera własności kierowania się stale ku *północnemu* biegunowi jednym końcem, a ku *południowemu* — drugim. Igłę taką nazwano *iglicą magnetyczną* (Magnetnadel).

Działanie minerałów na zmysły: a) *Dotykania*; b) *powonienia;* c) *smaku*. Ciała kopalne posiadają różne stopnie przewodnictwa ciepła; dla tego wzięte do ręki sprawują uczucie zimna mniej więcej wyraźnego, przezco się także różnią między sobą, n. p. kryształ górski różni się tem od szkła, że w dotknięciu jest zimnym przez dłuższy czas, szkło zaś jest mniej zimne i prędzej ciepleje. — Są ciała które w

dotknięciu wydają się być *tłuste*, osobliwie ciała zawierające wiele magnezyi, n. p. Słoniniec (Speckstein, Seifenstein, steatyt); proszku jego używają do łatwiejszego wciągania butów; w niższym stopniu własność tę okazuje *grafit*, z którego robią ołówki; rozmaite gatunki iłów, glin i t. d. — Niektóre ciała przeciwnie są *chropowate* w dotknięciu; pośrednie miejsce między pierwszemi a wtóremi zajmują ciała *chude* w dotknięciu; te ostatnie pochłaniają chciwie wodę, a przyciągając w tejże chwili wszystką wilgoć z palców, wzbudzają uczucie szczególnej chropowatości. Ciała te przyczepiają się do języka z powodu chciwego odciągania wilgoci temu organowi. —

Zapach. Najwięcej minerałów nie mają zapachu; w niektórych zapach czuć się daje albo w czasie ogrzania, albo spalenia, tarcia, zwilżenia. Wszystkie żywiczne, n. p. bursztyn, węgle kamienne — wydają zapach przy spaleniu. Zapach właściwy wydaje bezpośrednio: *nafta, olej skalny, chlor, kwas siarkowy*, a nawet niektóre kruszce: cyna, żelazo, miedź; charakterystyczny zapach przy spaleniu wydaje siarka, siarczyki (Schwefelmatalle), selenium — z zapachem chrzanu; arszenik — z zapachem czosnku; salmiak — z zapachem uryny. Wszystkie gliny zwilżone mają właściwy zapach.

Smak. Smak mają tylko minerały w wodzie rozpuszczające się. Wiele mają smak właściwy, który służy za cechę gatunkową. *Kwaśne* — są wszystkie kwasy mineralne; *chłodząco słoną* własność posiada saletra; *słonogorzką* — jest sól gorzka (Bittersalz); *czystosłoną* — sól kuchenna; *słodkawo słoną* — ałun; smak *ługowy* ma potaż; *ściągający* — witryol; niektóre wody mineralne, zawierające kwas siarkowy lub solny są kwaśne i t. d. —

Rozpłynienie i zwietrzenie (pokwitanie, Zerfliessbarkeit und Verwittern).

Niektóre ciała przyciągają wilgoć z atmosfery i rozpływają się w wodzie stąd powstającej; własność tę nazwano *rozpłynieniem*. Sól kuchenna rozpływa wprawdzie łatwo, ale wiele jest soli, które się nadzwyczajnie rozpływają, i z tej to przyczyny zapewne nie napotykamy ciał rozpływających się na powierzchni ziemi. Sole rozpuszczone spływają do morza, w którem się po

większej części w stanie *chlorków* (in Verbindung mit Chlor) znajdują.

Zwietrzenie (pokwitanie) jest własnością ciał rozpadania się na proszek; przyczyną zwietrzenia jest utrata pewnej cześci wody, a zatém zmiana chemiczna w składzie minerału, jak n. p. w węglanach, siarkanach i fosforanach sody (kohlensaures, schwefelsaures und phosphorsaures Natron). W innych zaś razach ciała rozpadają się na proszek bez żadnej zmiany składu; wówczas się przypuszcza, że to wynika ze zmiany jeometrzcznego ułożenia cząstek.

ODCZYT XLVII

Treść.

III. *O własnościach chemicznych:* a) suchą drogą badanych; b) Drogą mokrą. Dowód że minerał jaki zawiera wodę. Pierwiastki ciał anorganicznych. Pierwiastki metaliczne i niemetaliczne (kruszcowe i niekruszcowe (metalloidy). Wyszczególnienie pierwiastków. Pobieżne niektórych opisanie.

III. Chemiczne własności: a) Suchą drogą badane.

Chemiczne własności ciał badane suchą drogą poznajemy z rozmaitych odmian, których doznają minerały przez rozgrzanie i stopienie za pomocą pewnych przydatków. Do tych poszukiwań używają *dmuchawki* (Löthrohr), i płomienia lampy olejnej, świecy woskowej albo stearynowej. Dmuchawka jest rurką zakrzywioną, której używają różni rzemieślnicy do lutowania kruszców; koniec jej cieńszy kieruje się na płomień lampy lub świecy, a dmuchając przez nią, otrzymuje się płomień

spiczasty, działający nadzwyczaj mocno. W płomieniu dwie części rozróżnić trzeba; albowiem powstają dwa ostrokręgi płomienia, z których jeden wewnętrzny jest niebieskim, a zewnętrzny — żółtawym. Uważmy teraz, że przez rozgrzanie jakiego ciała u końca płomienia, ciało zostając w zetknięciu z powietrzem, coraz bardziej się ukwasza (oxyduje), t. j. jeżeli posiada zdolność ukwaszenia się; przeciwnie rozgrzywając je wśród płomienia, którym jest zewsząd otoczone, ciało to pozbawionem zostaje kwasorodu. Pierwszy sposób działania płomienia nazywa się *ogniem ukwasaradniającym*, drugi: *ogniem redukcyjnym*. (Oxydationsflamme, und Reductionsflamme).

Do próbowania minerału potrzebne są: szczypczyki z drutu tak skręconego aby stanowił sprężynę, a końce szczypczyków powinny być platynowe; węgiel drzewny, dobrze wypalony; czasem drut platynowy, rurka szklanna i t. d.; dalej młotek, i kowadełko, mikroskop, miseczka z chalcedonu, iglica magnesowa; z odczynników potrzebne są czysta soda, borax, saletra, kwas siarczany (Schwefelsäure) papier odczynnikowy fernambukowy i lakmusowy.

Przy topieniu albo w ogóle przy rozgrzaniu spostrzegamy w minerałach różne zjawiska, na które się daje baczność i wyszczególnia się, czy minerał poddany działaniu topi się sam lub za dodaniem węglanu sody, boraxu, minium i t. p. Czy zmienia kolor? czy się wzdyma? czy pęka? pieni się? czy po stopieniu daje szkło przezroczyste, czy tylko szkliwo (emalią)? albo też zuzel i t. d.

Wiele minerałów wydzielają przy rozgrzaniu lotne substancye po których poznajemy rozmaite części połączenia.

Siarczyki (Sulfüre, Schwefelverbindungen) wydają, w ogniu ukwasaradniającym na węglu albo w końcu otwartej szklannej rurki rozgrzane, zapach spalonej siarki.

Selenki (Seleniure, Selenverbindungen) wydają zapach zgniłej kapusty.

Tellurki (Telluriure, Tellurverbindungen) tworzą sublimat na końcu otwartej szklannej rurki, który częściowo topi się na małe bezbarwne krople, gdy rurkę w miejscu osadu z zewnątrz ogrzejemy.

Arszenki (Arseniüre, Arsenikverbindungen) rozgrzane na węglu wydają zapach czosnku.

Cynober ulatnia się całkiem, albowiem siarka się wypala wydając smród, a rtęć się ulatnia.

Błyszcz ołowiu (Bleiglanz) utraca palną siarkę, a daje nakoniec czysty ołów.

Grafit żółknieje i brunatnieje z początku, nakoniec spali się zostawiwszy dwadzieścia procentu popiołu.

Kwarc w mocnym ogniu jest nietopliwym, ale ze dodaniem sody topi się łatwo na twarde szkło.

Miedniak czerwony (Rothkupfererz, cuivre oxydulé) topi się za przydaniem boraxu na szkło zielone.

Cyniak (Zinnstein) sam wcale się nie topi, ale za przydaniem boraxu albo sody zamienia się łatwo na kulkę metallową (Metallkorn).

Kolor płomienia pod dmuchawką jest niemniej uwagi godny. I tak n. p. Stroncyanit nadaje płomieniowi barwę czerwoną (purpurową); wapno — zorzową; boracyt — zieloną i t. d. Otrzymaną *kulkę* metallu utopionego (Regulus) próbuje się młotkiem na kowadle i wyraża się czy jest kowalną, kruchą i t. d.

Chemiczne własności: b) drogą mokrą badane.

Jeżeli badania własności minerałów za pomocą dmuchawki nie są dostateczne do oznaczenia części składowych, wówczas poddaje się minerały działaniu wody albo kwasów, t. j. dochodzi się ich własności *drogą mokrą*. W tym celu tłuczę się minerał na proszek, aby się nasamprzód o roztwarzalności jego przekonać, a do roztworów używa się ciepła. Do kwasów i ciekłych odczynników (Reagenzien) używa się flaszek z szyjkami wyciągniętemi, o otworze włoskowatym, a przykrywającemi się małym dzwonkiem szklannym, szlifowanym. Ażeby je napełnić, należy je ogrzać i potem końcem rurki w cieczy zanurzyć. Te flaszki nie wypuszczają żadnych par, zwłaszcza gdy dzwonek je zamykający u spodu tłustością się wysmaruje.

Na drodze mokrej można poznać za pomocą kwasu saletrowego:

Węglany (Carbonate) po burzeniu się już na zimno, już na gorąco.

Niektóre borany (Borate, einige borsaure Salze) z po zostałości białej, z którą spirytus pali się zielono.

Niektóre krzemionkany (Silikate) tworzą galaretę, która jest osadem galaretowatym krzemionki.

Na tych kilku przykładach poprzestać musimy, bo objętość niniejszej książki nie pozwala nam zapuszczać się dalej. Dodamy tu jeszcze tylko, że przy powyższych doświadczeniach oznacza się wyraźnie: że roztwarzalność jest trudniejsza albo łatwiejsza, że połączona jest z burzeniem się albo nie; że się tworzy galareta; że powstają i uchodzą kulki powietrzne albo nie; że powstają *osady* (Niederschlag), t. j. odłączenie roztworzonych części w postaci stałej od środka roztwarzającego (Lösungsmittel), naostatek wymienia się także i kolor.

Dowód że minerał zawiera wodę. Chcąc doświadczyć czy minerał zawiera w sobie wodę czy nie, wkłada się małe jego ułamki do naczynia szklannego (retorty) i rozgrzewa się ostrożnie to naczynie nad płomieniem lampy. Jeżeli w minerale istotnie woda się znajduje, wówczas na wewnętrznej ścianie naczynia w krótkim czasie okażą się krople wody. —

Pierwiastki ciał anorganicznych. (Elemente). Pierwiastkami zowią te ciała anorgiczne naturalne, których znanymi podziśdzień środkami, dalej rozłożyć nie jesteśmy w stanie. Pierwiastki te dzielą na *ważkie* i *niewažkie*. Znamy ich dotąd 56 oprócz 3 niedawno odkrytych w *ceryum*. Pierwiastki te częścią same przez się, częścią jedne z drugimi rozmaicie w różnych stosunkach i różnej liczbie połączone, tworzą wszystkie ciała ziemskie. Dzielą je także na *metaliczne* i *niemetaliczne*, (kruszcowe i kruszcowate, metalloidy), a wszystkie znajdują się w trojakim stanie; mianowicie: 1) w stanie *lotnym*, 2) *ciekłym* i 3) *stałym*. —

A) **Metalloidy**. Różnią się od metallów tem w ogólności, że nie są przewodnikami elektryczności i ciepła; mają nieznaczną ciężkość gatunkówą, wody nie przewyższającą 3 razy ciężkości. Jest ich 13, mianowicie.

1) *Kwasoród* (Sauerstoff, oxygenium); 2) *Wodoród* (Wasserstoff, hydrogenium), 3) *Saletroród* (Stickstoff, arot), 4) *Siarka* (Schwefel, sulfur), 5) *Selenium*, 6) *Chlor*, 7) *Fosfor;* 8) *Brom;* 9) *Jod;* 10) *Flour;* 11) *Węgiel;* 12) *Bor;* 13) *Krzem* (Silicium, Kieselerde).

Z tych trzy pierwsze pojawiają tylko w stanie gazu zaś w stanie ciekłym albo stałym tylko w połączeniu z innymi pierwiastkami. Co do chemicznego zachowania się, dzielą metalloidy na *kwasoród* i *ciała palne*, t. j. takie, które się z kwasorodem połączyć mogą, przy czem największa ich liczba tworzy ogień, znane zjawisko gorenia.

B) **Metalle** są to ciała palne, nieprzeźroczyste, przewodzące ciepło i elektryczność, a które przez wygładzenie (politurę) właściwego nabywają połysku. Jest ich 41 i dzielą je na 3 grupy:

1) **Mettalle** których niedokwasy tworzą alkalia i ziemie: 14) *Kalium*; 15) *Natrium;* 16) *Lithium*; 17) *Baryum;* 18) *Stroncyum;* 19) *Kalcium* (wapno), 20) *Magnezy;* 21) *Aluminium* (glinka); 22) *Beryllium* (Glucynium); 23) *Itrium;* 24) *Cyrkonium;* 25) *Torium.*

3) **Metalle** tworzące głównie kwasy: 26) *Arszenik*, 27) *Chrom*; 28) *Molybden;* 29) *Antimon;* 30) *Tantal;* 31) *Tellur;* 32) *Titan*; 33) *Wanadyum;* 34) *Tunsten* (Wolfram) 35) *Osmium;* 36) *Złoto.*

3) **Metalle** które tworzą głównie zasady soli (Salzbasen): 37) *Cynk;* 38) *Kadmium;* 39) *Cyna*; 40) *Żelazo;* 41) *Mangan;* 42) *Cerjum:* 43) *Kobalt;* 44) *Nikel;* 45) *Miedź;* 46) *Uran;* 47) *Bismut* (Wissmuth); 48) *Ołów;* 49) *Rtęć;* 50) *Srebro;* 51) *Rodjum*; 52) *Irydium;* 53) *Palladjum;* 54) *Platyna.*

Ponieważ nauka o pierwiastkach i ich rozmaitem połączeniu się jest przedmiotem Chemii, nie możemy się tu przeto na obce zapuszczać pole, jednakże z powyższych pierwiastków opiszemy ważniejsze, a mianowicie te, o których później w ciągu nauki nie będzie żadnej wzmianki.

Kwasoród należy do najważniejszych pierwiastków, albowiem wchodzi w skład wody i powietrza, a łączy się ze wszystkiemi innemi ciałami, wyjąwszy *flour*. Zowie się kwasorodem, albowiem z połączenia się jego z wielą pierwiastkami, powstają ciała złożone ukwaszone (oxydirt); n, p. gdy się połączy z węglem, tworzy *kwas węglowy* (Kohlensäure); z *siarką* — *kwas siarkowy* (Schwefelsäure) i t. d. W każdem ciśnieniu, w każ-

dej temperaturze zachowuje stan lotny; wszystkie ciała palne, palą się w nim żywszym ogniem i wydają mocniejsze światło i ciepło. Sprężyna stalowa w nim się stopi wydając iskry żarzące; bez kwasorodu niemogliby żyć ani ludzie, ani zwierzęta, ani rośliny, (kiełkować i rosnąć), nakoniec największa liczba ciał składających skorupę ziemską (Erdrinde) zawierają w sobie mniej więcej kwasorodu.

Wodoród (hydrogenium, Wasserstoff) w czystym stanie jest lotnym i najlżejszym ze wszystkich znanych ciał, bo 14 razy lżejszy od powietrza; palny w wysokim stopniu, ale sam przez się wcale ognia nie utrzymuje; zapala się jednak bardzo łatwo, gdy się łączy z kwasorodem wydając najmocniejsze ciepło; płodem spalenia jest woda. W minerałach znachodzi się wodoród osobliwie w postaci wody, w połączeniu z kwasorodem.

Saletroród. Jest ciałem lotnem a w połączeuiu z kwasorodem w chodzi w skład powietrza atmosferycznego; nie jest ani palnym, ani utrzymuje gorenie; nie ma smaku, ni zapachu i nie łączy się bezpośrednio z żadnym innym pierwiastkiem, jednakże w pewnych stosunkach i ilości z kwasorodem, wodorodem i węglikiem połączony, daje początek niektórym najgłówniejszym złożeniom (połączeniem), i tak n. p. z kwasorodem tworzy kwas saletrowy (Salpetersäure, Scheidwasser) ciecz najmocniej żrącą; z wodorodem — amoniak: ług lotny, bardzo skuteczny; z węglikiem i wodorodem — kwas pruski (Blausäure) najwcieklejszą truciznę. Znachodzi się głównie w ciałach zwierzęcych, a mało kiedy w minerałach.

Chlor w pierwotnym stanie jest gazem żółtawozielonym, nie znachodzi się nigdy w naturze sam w stanie czystym, ale zawsze z innymi pierwiastkami, a w soli kamiennej połączony jest z natrium w ilości $^{60}/_{100}$. Utrzymuje gorenie wielu ciał, n. p. fosfor, cyna, antimon, bizmut, goreją w nim już przy zwyczajnej temperaturze; przez ciśnienie i zimno przechodzi w stan ciekły, i odznacza się tem, że organiczne barwniki (Färbestoffe) prędko i całkiem wybiela, a zaraźliwe wyziewy z chorych albo nieżywych zwierząt i roślin, jako i wszelkie zarazy (miazmy i kontagja) oddala; dla tego używają go do wykadzania w szpitalach, w stajniach i t, d. — jednakże—ponieważ nawet i w małej ilości szkodliwie działa na płuca, a co większa i śmierć sprowadzić może, trzeba go używać z oględnością. Chlor znachodzi się w składzie chemicznym: chlorku sody, w kwasie solnym i t. d.

Brom ma zapach nieprzyjemny, w zwykłej temperatarze jest on cieczą brunatnoczerwoną i ma woń odrażającą.

Jod jest stałem, krystalicznem ciałem, które w cieple w bardzo pięknych fioletowych wyziewach uchodzi. Brom i jod znachodzą się w minerałach w małej ilości, mianowicie w soli kamiennej, i działają podobnie ale słabiej niżeli chlor na kolory organiczne. Jod jest bardzo skutecznym w chorobach gruczołowych.

Flour. Nieznany w czystym stanie; znachodzi się szczególnie w flusspacie w połączeniu z kalcium.

Węgiel (węglik) znany w nieczystym stanie jako węgiel drewna albo węgiel kamienny, w najwyższym zaś stopniu czystości pojawia się jako djament, który jest najtwardszym i najmocniej połyskującem ciałem w przyrodzie; niekiedy, w mniej czystym stanie jako grafit; w wodzie się nie rozpuszcza, nigdy nie butwieje i nie gnije. W minerałach znachodzi się w wielkiej ilości, a nadto jest on główną częścią składową ciał organicznych. Paląc się z kwasorodem tworzy *kwas węglowy* (Kohlensäure), który w połączeniu z rożnymi alkaliami, ziemiami i ciężkimi niedokwasami kruszcowymi (Metalloxyde) w minerałach często się znachodzi, a w nadzwyczajnej ilości w pospolitym wapieniu (Kalkstein).

Bor (boron) otrzymał nazwę od boraxu, soli znajdującej się osobliwie w niektórych jeziorach Tibetu i Chin. W tychże połączony z kwasorodem znachodzi się jako kwas boraxowy (Boraxsäure), który w niektórych miejscach wulkanicznych także z parą wodną z wnętrza ziemi wsrzucanym bywa. Bor, nie znachodzi się w naturze w stanie czystym.

Krzemionka (silicium) jest zasadą kwarcu, należy do najobfitszych minerałów w naturze. W czystym stanie jest ciałem stałem, ciemno brunatnem, bez połysku; przyjmuje w gorącu kwasoród i zamienia się na białą krzemionkę, która w stanie zbitym stanowi, kryształ górski tudzież skałkę (Feuerstein, krzemień), wszelkie odmiany kwarcu, i wchodzi w skład wielkiej liczby minerałów. Krzemionka jest główną częścią skła-

dową naszego płanety i nie stopi się nawet w najwyższej tempertaurze.

Kalium, Natrium i Lithium są metallicznemi zasadami (Grundlagen) kali, natronu i lithionu, które uważają jako prawdziwe alkalia czyli ługi, a które odznaczają się własnościami alkalicznemi, również topliwością i roztwarzalnością. Kali i natron połączeniu z kwasem węglowym tworzą dwa dobrze znane ciała alkaliczne pod nazwą: *potażu* i *sody*. Lithion znachodzi się tylko w niektórych minerałach; przeciwnie niedokwasy kaluim i natrium są bardzo obfite w kopalinach. Oba te srebrnobiałe kruszce pływają na wodzie; ale tak dalece przyciągają kwasoród że się wszędzie z nim łączą; mianowicie z powietrza, z ciał organicznych, a z wody przy rozwijającym się tak wysokiem stopniu ciepła, że na nią rzucone, takową rozkładają z sykiem, przy czem kalium się zapala i pływa w postaci czerwonej, ognistej kuli.

Barjum, Stroncjum, Kalcium i Magnezjum są metallicznemi zasadami *ziem alkalicznych*. Barjum i Stroncjum, (od Stroncyan, miejsca w Szkocyi, tak nazwane) okazują jeszcze niewątpliwe własności alkaliczne, przyciągają chciwie kwas węglowy, dla tego nie znachodzą się w czystym stanie w naturze, lecz w połączeniu z kwasem węglowym i siarkowym.

Kalcium (wapno), metal biały, podobny do srebra, jest zasadą znanej ziemi wapiennej (Kalkerde), która się znachodzi w minerałach połączona z kwasem węglowym w nadzwyczajnej ilości, równie też i z kwasem siarkowym. Bywa także w połączeniu z kwasem fosforowym, i w tej postaci wchodzi głównie w skład ciał zwierzęcych, mianowicie kości, skorupy ślimaków, rurki polipów, muszli i t. d. *Alluminium*, *Beryllium*, *Itrium*, *Cyrkonium i Torjum są metallicznemi zasadami właściwych ziem.*

Alluminium (glinka) jest zasadą gliny (Thonerde), w którą się zamienia przyjmując kwasoród. W najczystszym stanie znajduje się w naturze jako szafir, a sztucznie przedstawione, jest białą, lekką, sypką ziemią, bez smaku, zapachu, nie rozpuszcza się w wodzie, ale ma do niej wielkie powinowactwo, tak dalece, że przez rozżarzenie osuszona, przyciąga z wilgotnego powietrza bardzo wiele wody jej ciężkość o 15 na 100 części się powiększa. Z tej przyczyny jest bardzo korzystną dla roli, w której się wszędzie znajduje, ponieważ wciąga i długi czas zatrzymuje wilgoć do wzrostu roślin niezbędnie potrzehną. Glina znajduje się w ziemi najobficiej po krzemionce, stanowi część składową największej liczby minerałów i skał, a w połączeniu z krzemionką tworzy różne odmiany iłu (Thon) tak użytecznego. Można ją bardzo łatwo odłączyć od soli znanej pod nazwą ałunu (Alaun).

Beryllium jest zasadą ziemi właściwej, która w połączeniu z krzemionką stanowi *beryl;* skąd jego nazwa. Znachochodzi się także w niektórych innych minerałach, tworzy słodkie sole i dla tego zowie się *glicyną* (Glizinerde, Süsserde).

Metalle, które tworzą głównie kwasy, okazują cechy elektroujemne i dla tego słabo przyciągają kwasy.

Arszenik (patrz w Sytematyce). **Chrom,** który odkrył Vauquelin w berylu, znachodzi się tylko jako niedokwas. **Wanadin** w najnowszym czasie odkryty w rudzie żelaznej (Eisenstein). **Molybden** znachodzi się w minerale podobnym do grafitu, który zowią błyszczem molibdenowym (Wasserblei, molibdonit). Tu należą jeszcze następujące: **Tellur, Tantal, Titan, Osmium i Złoto.**

Metalle, tworzące zasady solne (Salzbasen) są w ogóle obfitsze i odznaczają się przyciąganiem kwasów.

Cynk, Kadmium, Cyna, Żelazo, Mangan, Cerjum, Uran, Kobalt, Nikel, Miedź, Ołów, Bismut, Rtęć, Srebro, Platyna, Irydium, Rodium, Palladjum.

O tych mówić będziemy w Systematyce.

O połączeniu pierwiastków między sobą. Między niezliczonemi ciałami złożonemi z powyższych pierwiastków, najważniejsze są: a) *kwasy;* b) *zasady* (Basen), które są niedokwasami metalicznymi i dzielą się na: *alkalia, ziemie alkaliczne;* i *ziemie*; c) na *sole chemiczne.*

Wszystkie połączenia z kwasorodem zowią się w ogólności niedokwasami; w szczególności zaś zowią niedokwasami te połączenia z kwasorodem, które nie mają własności kwasów i nie są alkaliami, ani też ziemiami.

Zasady są to pewne niedokwasy metaliczne, które w połączeniu z kwasami tworzą sole chemiczne. Alkalia mają najwyraźniejszą cechę zasad: mają one smak gryzący właściwy sobie, rozpuszczają się łatwo w wodzie, zamieniają kolor niebieski fiołków na zielony, a zółty, roślinny, na czorwony; przywracają właściwy kolor lakmusowi kwasem zaczerwieniony, z kwasami tworzą sole i okazują własności kwasom przeciwne. Ten sam metal może się połączyć z kwasorodem w rozmaitej ilości, t. j. wejść w rozmaite stopnie ukwaszenia.

Mamy więc sole *alkaliczne* (potazowe, sodowe, amoniakowe t t. d.); *sole ziemne* (wapienne, talkowe, glinkowe), i *sole metaliczne* (miedziowe, cynkowe i t. d).

Kwasy i zasady są składami chemicznymi *pierwszego rzędu*. Połączenie zaś jakiegokolwiek kwasu z zasadą, a przeto z alkalem, z ziemią albo niedokwasem metalicznym, stanowi skład *drugiego rzędu*, solą chemiczną nazwany.

Z połączenia dwóch soli powstają sole podwójne, t. j. złożenia *trzeciego rzędu;* tylko niektóre połączenia, pochodzące z działu organicznych jestestw, składają się z potrójnych albo poczwórnych, t. j. z połączenia się 3 albo 4 pierwiastków. Wszystkie połączenia — wyjąwszy organiczne — dadzą się zredukować na *podwójne* (binäre); n. p. iskrzyk złocisty żelaza (Schwefelkies, pyrit) składa się z żelaza i siarki. Jednak rozróżnić trzeba *raz podwójne* (einfach binäre) i *wiecej razy podwójne* (mehrfach binäne Verbindungen) połączenia.

ODCZYT XLVIII.

SYSTEMATYKA

Treść.

Systematyka. Gatunek, rodzaj, pokrewieństwo (rodzina), rzęd, gromada. I. *Krzemieniaki*: Kwarc, Chalcedon. Chryzopras. Krzemień. Opal. II. Krzemionkany glinkowe. Feldspat. Labrador. Granat. Łyszczyk. Amiant i Asbest. III. *Kamienie talkowe:* Talk. (Słoniniec). Serpentyn (wężowiec) Piana morska. Spinell. Chryzolit.

Systematyka uczy umiejętnie poznawać, opisywać i porządkować rozmaite *gatunki*, *rodzaje* i *rodziny* wszystkich nie złożonych i złożonych minerałów podług pewnego układu (System).

W historyi naturalnej najwłaściwszy jest podział zasadzający się na wykryciu różnic i podobieństw i zmierzający do uporządkowania wypadków dostrzeżonych i zebranych przez najsławniejszych badaczów przyrody. Podział ten nazwano *klassyfikacyą naturalną*, różniącą się od *układów sztucznych*, które dawniej wymyślano dla rozróżniania i poznawania rozmaitych ciał, biorąc jako zasadę niektóre cechy powierzchowne. — *Indywiduum* mineralogiczne jest połączeniem pewnej liczby pierwiastków w stosunkach niezmiennych.

Klasyfikacya. Klassyfikują minerały według zasad, które w nich są panujące, i które oznaczają ich cechy najwybitniejsze. W tym względzie zasady (bases) ważniejszą odgrywają rolę niżeli kwasy. *Gatunek* jest połączeniem minerałów składających się z tych samych pierwiastków w jednakowych stosunkach.

Rodzaj obejmuje wszystkie minerały składające się z tych samych pierwiastków w stosunkach odmiennych. *Rodzina* (pokrewieństwo) składa się ze wszystkich minerałów mających spólną zasadę, gdy zasady są wzięte za podstawę Klassyfikacyi, i ze wszystkich tych, które mają ten sam kwas, gdy tenże jest podstawą klassyfikacyi. Gatunek, jak widzimy, jest więc oznaczony swoim składem chemicznym, a nie swojemi cechami zewnętrznemi. I pod tym względem różni się Mineralogja od innych umiejętności przyrodzonych, których klassyfikacya oparta na charakterach fizycznych. Atoli różnicę tę usprawiedliwia cel umiejętności, której zadaniem jest nietylko podział (układ), ale rozpoznanie natury chemicznej minerałów za pomocą rozbioru, który zależy często tylko od dorazowego rzutu oka. Charaktery, które mogą mineralogowi dać tę pewność są: *fizyczne* i *gieometryczne;* a te właśnie opisaliśmy już powyżej. *Gromada* jest połączeniem podobnych rodzin (pokrewieństw).

Oryktognozja.

Minerały pojedyncze dzielą na 4 główne gromady:

I. **Kopaliny ziemne** (kamienie, Erdige Fossilien, Irden, Steine, substances pierreuses).

II. **Sole** (Salze, Sels).

III. **Kopaliny palne** (Brenze).

IV. **Kruszce** (Metalle und Erze).

I. **Gromada: Kamienie.** *Cechy.* Głownem znamieniem minerałów tej gromady jest kruchość, albowiem nie są kowalne, jeno za uderzeniem młota kruszą się na małe kawałki. Między nimi znachodzą się wszystkie kształty kryształów, a nawet i takie, których metalle nie mają. W wodzie są mało rozpuszczalne i to bardzo trudno i w małej ilości, dla tego wszystkie nie mają smaku. Wielka ich liczba nie zmienia się nawet w najmocniejszym ogniu, niektóre tylko w największem gorącu nieco kruszeją, a bardzo mało z nich topią się w ogniu na szkliwo (emalią). Wszystkie te minerały składają stę chemicznie z tak zwanych *ziem* (Erden); z tych najgłówniejsze są: 1) *Krzemionka* (Kieselerde), 2) *Glinka* (Thonerde) 3) *Talk*, 4) *Wapno*, 5) *Baryta.*

I. **Kamienie:** Krzemieniaki, (Kieselerden). Ze wszystkich minerałów najobfitsze. Przezroczyste, przeświecania różne sto

pnie; ciężkość 2 — 3; od połysku szklistego do tłustego; odłam muszlowy albo zadzierowy; kolory zwykle jasne; o stal uderzone wydają iskry; wszystkie na szkło się topią w wysokiem stopniu ognia albo za dodaniem potażu. Uwagi najgodniejsze są:

Kwarzec (Quarz). Układ sześcienny; najobfitszy w przyrodzie; znachodzi się wszędzie na powierzchni i w wnętrzu ziemi, w jakiejkolwiek głębokości. Sam przez się nietopliwy, za dodanie sody topi się na twarde szkło — rysuje stal i szkło; tward: = 7, cięż. gat. 2,65; od połysku szklistego do tłustego; przeźroczysty, niekiedy przeświecający, a przez domieszanie obcych tworów, niekiedy nieprźezroczysty; kolor biały przeważa, niektóre kawałki mają jasność wody, bywa także i zafarbowany na szaro, żółto, brunatno, czerwono; złam muszlowy albo zadzierowy, znachodzi się także w calcu (derb), albo w krystalicznych postaciach wkrapiany, w ziarnach i jako piasek. Kawałki kwarcu potarte o siebie w ciemni przyświecają. Łamie światło podwójnie; składa się z krzemionki. Krystalizuje w postaci sześciennej dwupiramidy. Piasek składa się z samych luźnych ziarnek kwarcu rozmaitej wielkości; nad morzem Bałtyckiem tworzy on tak zwane *wydmy* (Dünen, Flugsand, Triebsand, dunes), które są naturalnemi groblami przeciw nawalności morza. Piasek kwarcowy czyszczony używają do robienia szkła. Kwarzec przezroczysty zowie się *kryształem górskim* (Bergkrystal, cristal de roche); *ametystem* — gdy jest przeźroczysty, fioletowy, zafarbowany niedokwasem manganezu; krystał górski bywa też rozmaitych kolorów: zółty, brunatny, albo *dymny* (quarz enfumé, Rauchtopaz). *Kocie oko* (oeil de chat, Katzenauge) jest odmianą kwarcu zmieszaną z asbestem. *Piaskowiec* składa się ze zbitych ziarn kwarcu i tworzy całe góry, n. p. w naszych Karpatach; piaskowców używają do ostrzenia lub szlifowania żelaznych narzędzi, na *brusy* i *osełki* (Schleifstein), niektórych jego odmian twardych, gruboziarnistych na kamienie młyńskie; drobnoziarniste używane do budowli i ich ozdób zowją *ciosami* (pierre de taille, Quaderstein); piaski białe służą do fabrykacyi szkła białego; piaski krzemieniste często mieszają z glinami do wyrabiania garnków. *Kwarc różowy* (Rosenkwarz) w massach tu i owdzie znachodzący się w Bawaryi, Morawii, Syberyi i t. d. służy do wyrabiania tabakierek, waz i innych ozdobnych przedmiotów; tworzy on także nieznaczne pokłady w gneisie i granicie.

Chalcedon, Agat, Krwawnik (cornaline, carneol) **Krzemień**, są ciałami jednej natury całkiem krzemionkowe; wszystkie bieleją w ogniu i tracą swe kolory, oraz spojność. Są twardsze od kwarcu i dla tego łatwiej iskry wydają. Chalcedon jest przeźroczysty lub nie, bezkolorowy lub zafarbowany przez przymieszanie obcych ciał. Odmiany przezroczyste zowią *Agatami;* zafarbowane *Sardonixami* (Sarder). *Jaspisy* (Jaspes) są chalcedonami nieprzyzroczystymi, zmieszanymi z rozmaitemi ciałami obcemi, które im nadają kolorów; jaspisy, w których kolory są albo jednostajne albo ułożone wstęgowo zowią *jaspisami wstęgowymi* (Bandjaspis); gdy jest w plamy — *Heliotrop* (jaspe sanguin), zwykle ciemnozielony z czerwonymi punktami i t. d. Tu należą także krzemień pospolity czyli *Rogowiec* (petrosilex, Hornstein) u pospólstwa *zanokcicą* zwany.

Chryzopras. Prócz ziem zwyczajnych zawiera w składzie swoim niedokwas niklu, ktoremu winien swoje jabłkowozielone zafarbowanie; różne stopnie przeświecania, od połysku słabego do szklistego; od złamu równego do drobno zadziorowego; złożenie calcowe (derb), kolor jego ginie w ogniu, a od powietrza blednieje. Znachodzi się w górach serpentynowych w Kosemitz i t. d. w Szląsku.

Krzemień (Silex, Kiesel, Feuerstein). Jest zbitym kwarcem muszlowego złamu, przeświecający, koloru szarego i żółtego, najczęściej jednobarwny, rzadko obłoczkowany albo prążkowany; daje bardzo ostrokrawędziowe ułamki. Zwykle w kulistych kawałkach, także w fałszywych kryształach. Często także nerki krzemieniste z utworu kredowego powleczone są zewnątrz dość grubą warstwą ciała nieprzezroczystego, białego, dość miękkiego, lecz środek jest zbity i twardy. Znachodzi się szczególnie w Anglii, Francyi, Danii, na wyspie Ryga, w Jütlandyi, na Litwie i w południowej Rossyi. Używają go do wyrabiania skałek (krzemieni); żółtawo szary daje się łatwiej łupać na równe i najcieńsze płyty i dla tego dają mu pierwszeństwo przed tamtym. Najwięcej krzemieni mamy z Francyi.

Opal bieleje w ogniu, przy czem utraca znaczną ilość wody; najczęściej rozpuszcza się w potażu gryzącym; nie przedstawia śladu krystalizacyi, ani podwojnego łamania światła. Mniej twardy od chalcedonu, mniej też wydaje iskier od stali; połysk — mniej więcej żywiczny. Opal bywa niekiedy w małych soplach albo przezroczystych półkulach; czasem jest bardzo czysty i w tenczas bywa przezroczysty; tward. = 5, 5; cięż. gat. = 2, 0 — 2, 2; złam muszlowy; połysk szklisty, częściej tłustawy; wszystkie stopnie przeźroczystości; prawie wszystkie miewa kolory, często mleczny, rzadko bezkolorowy; niektóre jego odmiany okazują wewnątrz żywą grę kolorów (Farbenspiel).

II. Kamienie glinkowe.

(Gliniaki, Thonerden).

Cechy: Czysta glinka (Thonerde) ma kolor śnieżny, rozpuszcza się w kwasie siarkowym, saletrowym, i solnym; w ogniu jest nietopliwa, ale w nim mocno twardnieje i kurczy się. Minerały gliniaste są miększe niżeli krzemieniste i rzadko od uderzenia o stal wydają iskry. Gdy je ochuchniemy, wydają czasem właściwą woń gliny; ich złożenie jest blaszkowe, postać calcowa (derb) albo słupiasta; kolor zwykle brunatny albo czarny.

Krzemionkany gliniaste (silicates alumineux, einfache Thonsilicate). Roztwór, pozbawiony krzemionki, daje obfity osad płatkowaty (flockige Niederschlag) w potażu gryzącym rozpuszczalny. Krzemionkany gliniaste zawierające wodę, znajdują się w dość znacznych pokładach na powierzchni ziemi i są ciałami nadzwyczaj użytecznemi. Warstwy iłów czyli glin tęgo spojonych, tłustych (Letten), zatrzymują wody deszczowe w ziemię wsiąkające, a przechodzące przez różne pokłady osadowe, które nad nimi zebrawszy się jako źródła wypłynąć muszą. Inne *gliny* zwyczajnie (Thon), bywają używane bardzo często w sztukach, szczególnie do fabrykacyi cegieł i rozmaitych gatunków robót garncarskich; stanowią one podstawę różnych rzemiosł; i tak: *glina zwyczajna* służy na pospolite garnki; glina czystsza czyli *glinka* używa się na fajanse lub pospolitą porcelanę; piękne porcelany robią się ze szczególnej gliny — *porcelanówki* (kaolin), powstałej z rozkładu feldspatu.

Glina folarska (suknowalska, Walkererde, terre a foulon) jest gliną zawierającą wapno, w dotknięciu jest tłustą, a połysku-

jącą za naciśnięciem paznokcia; pęcznieje w wodzie i rozrabia się w niej na roztwór mniej więcej mydlasty. Bardzo ważną jest przy fabrykacyi sukna, albowiem za jej pomocą odejmują olej tkaninie, którym wełna dla przerabiania nasiąknięta być musiała. *Kamień wywabiający* (Fleckenstein) plamy, jest gliną wapnistą z utworu gipsowego (Gypsformation), używa się albo sam, albo z dodaniem cokolwiek sody, nadającej mu własność powracania kolorów przez kwasy zmienionych.

Feldspat. Ciała mianowane ogólną nazwą feldspatu są tak pospolite w składach krystalicznych, jak wapień w utworach osadowych (Flötzgebirge). Nazwa feldspatu pochodzi od *Fels* (skała) i *spatha* (łopatka, blaszka), bo jego złożenie jest blaszkowe. Kryształy jego są ukośno rombiczne słupy, w wielorakich pochodnych postaciach. Kolor jego biały, szary, mięsny, niekiedy zielonawy, na płaszczyznach podziału połysk perłowy i szklisty; tward. = 6,0; ciężk. gat. = 2, 5, nieprźezroczysty albo tylko na krawędziach przeświecający, kruchy; złam muszlowy; pod dmuchawką topi się z trudnością na półjasne szkło; borax i natron roztwarzają go doskonale; ale kwasy ani przed rozżażeniem, ani po rozrzażeniu nań nie działają. Składa się z gliny, krzemionki i kali. Znachodzi się we wszystkich górach granitowych; wietrzeje (verwittert) łatwo w powietrzu i daje dobry grunt rolowy; używają go też jako dodatku w fabrykacyach porcelanowych.

Labrador (Labradorite). Bierze nazwę swoją od prowincyi tegoż imienia, znajduje się w calcowych (derb) i blaszkowych kawałkach. Tward. = 6, 0; ciężkość gatunkowa = 2, 70.; przeświecający w krawędziach; kolor jego jest szary; łatwo ulega działaniu kwasów. Przed dmuchawką topi się na zbite niezafarbowane szkło. Znachodzi się w kawałkach odosobnionych, łupliwych w kierunku graniastosłupów pochylonych, dając wtedy piękne odbicia kolorów, zmieniających się ze zmianą położenia do oka. Stanowi także podstawę niektórych bazaltów, law, które wtedy łatwo ulegają działaniu kwasów. Labrador składa się z gliny, z gliny wapiennej i krzemionki; używają go do pierścieni, spinek, robią z niego gałki do lasek, tabakierki, płyty stołowe i t. d. Znachodzi się na wybrzeżach Labradoru, a w Europie w Finlandyi.

Hornblenda (blenda rogowa, Amphibole, Hornblende), Twardość feldspatu; blaszkowe, promieniste i włókniste ułożenie; połysk słaby, szklisty; cięż. gat. = 3, 0; znachodzi się wcalcu (derb), skrystalizowana i w krystalicznych massach; kolor ma kruczy albo czarniawo zielony; nieprzeźroczysta; zwilżona oddechem wydaje woń nieprzyjemną gorzkawą. Odmiana czarna wraz z augitem znajduje się w lawach, bazaltach i skałach trachitowych; skład jej zwykle bywa zmieniony. Hornblenda znachodzi się głównie w Tyrolu, Karyntyi i Skandynawii.

Granat (Granat, grenat). Granatami zowią się ciała krystalizujące w układzie sześciennym, a powszechnie jako dwunastościan rombiczny, albo trapezoedry; wszystkie rysują kwarc, topią się przed dmuchawką; kolor ich bywa brunatny, żółty, czerwony; połysk słaby, tłusty, przeźroczystość mała; złam muszlowy; tward. = 7, 5; ciężk. gat. = 4, 0. Składa się z glinki, krzemionki i niedokwasów żelaza. Najpospolitsze są czerwone w rozmaitych odcieniach, zwane *granatami szlachetnymi* (almandyn); są także *żółte* (topazelit albo succinit); zielonawe czyli *agrestnik* (grossular); *brunatne* (colophonit); *czarne*, stanowiące *granat ciemny* (spessartin) i *granat czarny* (melanit). Znany jest także granat w małych masach ziarnistych, a nawet w stanie zbitym i kamienistym; czasem stanowi małe warstewki w łupku łyszczykowym (micaschiste). Granaty rozmaitych kolorów czerwonych poszukiwane przez jubilerów, koloru ognistego albo fiołkowego pięknego odcienia, jakby aksamitnego, zowią *granatami wschodnimi* czyli *piropami*, dawniej *karbunkułami* (escarboucle, pyrope).

Łyszczyk (Glimmer, mica). Łyszczykami nazwano ciała dające się łupać na blaszki sprężyste, dowolnie cienkie, a których ściany są zawsze bardzo łyszczące. Niektóre łyszczyki zawierają litynę, inne potaż i mniejszą lub większą ilość magnezyi. Niektóre z nich są czarne albo ciemne, gdy zawierają wiele kwasorodniku żelaza (Eisenoxyd). Łyszczyk ma połysk półmetalowy i perłowy; w cienkich blaszkach jest doskonale przezroczystym; tward. = 2, 0; cięż. gat. = 3, 0. Kolory ciał łyszczykowych są: ciemno — i jasno zielony, brunatny, czerwony, popielaty, żółtawy, różowy i t. d. *Łuszczkowiee* (łyszczyk litynowy, lepidolit, Lithionglimmer) — nazwisko jego stąd pocho-

dzi iż małe masy, w których się znajduje, są zwykle złożone z blaszek bardzo łyszczących, perłowatych, białych, różowych i t. d., które z łuskami skrzydeł motylów porównać można. Prawie wszystkie ciała piaskowate utworów osadowych, zawierają w sobie blaszki łyszczyków; piaski nawet najpóźniejszych pokładów trzeciorzędowych (jüngste Pariser Ablagerungen) w takowe obfitują. Łyszczyki mało mają zastosowania w użyciu; wielkie tablice służą jako tafle do okien na statkach rosyjskich, do czego dostarcza go Syberya. Łuszczkowiec używa się jako piasek świecący, srebrzysty, złocisty i różowy do posypywania pisma.

Amiant (Asbest). Znachodzi się w nadzwyczaj cienkich włoskowatych kryształach, które wzdłuż połączone tworzą kawałki *calcowe* (derbe). Włoski te są giętkie i sprężyste, połysku jedwabnego i miękkie, półprzeźroczyste albo przeświecające; kolor szary wpadający w zielony, żółty, brunatny; ciężk. gat. = 0, 9 — 2, 5. Pokłady serpentynu przedstawiają czasem rozpadliny temi ciałami zapełnione, już to w bardzo grubych włóknach zwane *korkiem górskim, skórą górską* (Bergkork, Bergleder), już w tak cienkich jak przędza jedwabników, zwane *lnem górskim* (amiante). Amiantu używają na knoty i tkaniny, które w ogniu nie spłoną. U Rzymian i Greków palono zwłoki znakomitych osób w płótnie amiantowem.

III. Kamienie talkowe.

(Talkerden).

Talki są najczęściej zielone, blaszkowe albo słupkowate i dość miękkie, dają się dzielić na tabliczki bardzo cienkie, mniej więcej przeźroczyste; nie zawierają glinki (Thonerde), są łagodne i tłuste w dotknięciu; blaszki są mniej sprężyste, wydają rzadko iskry; zmieniają się w kwasach i na powietrzu, w wodzie zaś nie; a przed dmuchawką są trudno topliwe.

Talk (łojek). Cienkie, blaszkowe kryształy, w słupach sześciennych albo rombicznych rzadziej się pojawiające, zwykle zaś w pogiętych massach blaszkowych, i daje się łupać na bardzo cienkie, mniej więcej przezroczyste tabliczki; twardość = 2,74, — tłusty w dotknięciu; połysk perłowy; zawsze jasno zafarbowany, rozrzażony — mocno przyświeca; za dodaniem boraxu topi się z burzeniem na czyste szkło, często żelazem zafarbowane. Gdzie się w wielkiej ilości znachodzi, służy jako kamień budowniczy. Jako łupek zowie się *łupkiem talkowym* (Talkschiefer). Znachodzi się w Tyrolu, Salzburgu, Szwajcaryi i Szkocyi. Znanym jest także w małych massach złożonych z łusek, czasem jest zbity, wtedy często biorą go za *słoniniec* (steatit), który się różni od talku tém, że zawiera wodę.

Słoniniec (steatit, Speckstein, kréda hiszpańska), jest talkiem wodnistym, ciałem bardzo mażącem i tłustem w dotknięciu, zbitem albo lekko łuskowatem. Słoniniec jest talkiem wodnistem, daje więc przez wypalenie wodę; służy do robienia proszku tłustego do posypywania wewnątrz butów dla łatwiejszego wciągania onychże; krawcy używają go jako krédy do oznaczenia kroju na suknie. *Piana morska* (Meerschaum, magnezyt) jest również talkiem wodnistym, ale więcej wody zawiera; jej proszek jest suchym w dotknięciu; jest mniej więcej ziarnistem ciałem, bardzo miękkiem, koloru najczęściej białawego lub popielatego. Piana morska znachodzi się w serpentynach, gdzie tworzy żyły albo nerki, n. p. w Piemoncie; napotykana bywa także w wapieniach rzecznych, w okolicach Paryża i pod Madrytem; wszędzie towarzyszą jej ciała krzemieniste, a szczególniej opale. Niektóre odmiany jednostajne, zbite, pochodzą z Azyi mniejszej i używają się pod nazwą *morskiej pianki* do wyrabiania fajek, na wschodzie drogo cenionych.

Serpentyn (wężowiec, Picrolith, Marmalith, Ophyolit). Serpentyny są zbite, miękkie, albo twarde, odłamu mniej więcej zadziorowego i połysku tłustego, proszek z nich, a często i same są gładkie w dotknięciu. Przed dmuchawką prawie nietopliwe, nadtapiają się tylko na brzegach, tam gdzie łuski są cieńsze; twardnieją przez utratę wody. Tward. = 2,5, — 3; ciężk. gat. 2, 6. — przeświecające — nieprzeźroczyste; koloru zielonego, brunatnego, czerwoniawego, często w plamki i w żyłki. Serpentyny znachodzą się we wszystkich gieologicznych położeniach; często są one wśród utworów krystalicznych same lub też zmieszane z wapieniami pomiędzy niemi leżącymi, tworząc marmury złożone. Serpentyny są obfite, n. p. w Anglii, Szkocyi, Ameryce północnej, w Pirenejach, w Alpach, Saxonii, prawie cały brzeg Genueński jest z nich utworzony i t. d. Uży-

wają ich na różne cele do robienia stołów, tablic, kolumn, naczyń i t. d. Odmiana popielata, zwana *kamieniem garnkowym* (zdunek Kl., Topfstein, pierre ollaire) służy od niepamiętnych czasów na wyrób naczyń kuchennych bardzo wygodnych i mocnych. Główny skład takich naczyń, wyrabianych w Walteline i w Kantonie Gryzońskim, jest w mieście Komo, skąd je rozwożą po Włoszech i Szwajcaryi.

Spinel (Spinell) krystalizuje podług układu regularnego (tesseralnego) — pierwokształt jest ośmiościan (octaeder) — złam muszlowy; połysk szklisty; tward. = 8, ciężk. gat. = 3, 48 — 3, 64; przed dmuchawką nietopliwy; przeźroczysty — przeświecający na krawędziach; kolor czerwony, przechodzący w niebieski, zielony, żółty i brunatny, nawet czarny. Proszek biały. Spinel koloru pięknego czerwonego w jubilerstwie używany bywa pod nazwą *rubinu spinelowego*. Znachodzi się na wyspie Cejlon i w Pegu, częścią wrosły w dolomicie, wapnie i gnejsie, częścią w luźnym piasku; odmiany niebieskie znachodzą się w Szwecyi w wapieniu.

Chryzolit (péridot, olivine) układu rombicznego; złam muszlowy, połysk szklisty; tward. = 7; ciężk. gat. 3, 3 — 3, 4 4., przed dmuchawką nietopliwy; koloru najczęściej zielonego. Perydot znajduje się w nerkach czasem dość wielkich i w ziarnach w bazaltach, których prawie jest oznaką charakterystyczną; znajduje się w wydrążeniach żelaza meteorycznego w Syberyi, i wiele innych meteorów także go w sobie zawierają. Jubilerowie czasem go używają, chociaż on jest małej wartości, jednak piękny gdy dobrze rznięty.

IV. Kamienie wapienne.

(Kalkerden, Kalkerdige Mineralien).

Czysta ziemia wapienna (Kalkerde) jest śnieżnobiała, przez się w ogniu nietopliwa; tylko za dodaniem gliny (Thonerde) albo krzemionki topi się w mocnym ogniu. W wodzie, w małej tylko części się roztwarza, a do kwasów ma wielkie powinowactwo. W stanie czystym, wolnym od wszelkich kwasów ma własności gryzące, jak to widzimy na wapnie gryzącym (Aetzkalk), który jest czystą ziemią wapienną, a którą się otrzymuje z pospolitego wapienia, przez wydalenie kwasu węglowego (Kohlensäure) za pomocą ognia.

Wapnospat (Kalkspath, Kalkstein, spätiger Kalkstein, spath calcaire). Układ sześcienny; złam muszlowy, zadzierowy, równy; płaszczyzny pierwokształtu łamią światło podwójnie; połysk szklisty; na podstawach perłowy; tward. = 3; ciężk. gat. 2, 5 — 2, 8; przed dmachawką nietopliwy; zwilżony kroplą kwasu solnego mocno się burzy. Składa się z kwasu węglowego i ziemi wapiennej (Kalkerde). Najprostszą postacią jądra, do której wszystkie inne odnieść można, jest romboeder. Kryształy są pospolicie utworzone w bułach (Drusen), wiązkach i t. d. Złożenie spatu wapiennego jest bardzo rozmaite: bywa on w massach tablicowatych, łupiących się na tablice mniej więcej cienkie, w massach grubszych lub drobniejszych pręcikowych, włóknistych, zbitych i ziemistych. Odmiany z gliną zmieszane zowią *marglami* i rozróżniają je na *margle wapniste* (Kalkmergel), w których przymieszanie gliny jest mniejsze, i na *margle gliniaste* (Thonmergel), w których przeciwnie glina przeważa.

Zbity wapień (dichter Kalkstein). W calcu (derb) i jako massa skamieniała; złam zadzierowy, w wielkiej massie częściej płaskomuszlowy; bez połysku, nieprzeźroczysty albo tylko w krawędziach przeświecający; rozmaitych kolorów; zawierający często niedokwas żelaza, glinę i t. d. W górutworach spodnich (untere Formationen) znachodzą się zwykle zbite wapienie, najczęściej kolorów ciemnych; wyżej, odcienie stają się coraz jaśniejszymi, a złożenie mniej zbitem i ziarnistem. Oprócz pokładów ciągłych wapienia, które następując po sobie od okresu do okresu stanowią utwory osadowe, znajduje się jeszcze gdzieniegdzie wapień w pokładach przypadkowych, utworzonych przez źródła, i z których nie jedne jeszcze dziś powstają. Te osady są tak zwane *martwice* (tufy wapienne, Kalktuffe) tworzące w wielu miejscach wielkie pokłady; zawierają one prawie zawsze szczątki organiczne, szczególnie roślin, które rosną w okolicy, a czasem ziemnych i rzecznych muszli. W wodach wapiennych tworzą się *grochowce*, n. p. koło Karlsbadu; przez przesiąkanie wód wapiennych powstają sople w jaskiniach, gdzie kraje są wapienne; wiele z tych jaskiń jest sławnych, n. p. w okolicy. Ojcowa pod Krakowem, pieczary koło Kijowa i t. d. Z pokła-

dów rozmaitych gatunków wapiennych składa się większa część Europy; górutwory trzeciorzędowe (tertiäre Ablagerung), które zawierają wapienie gruboziarniste i rzeczne, pokrywają Ile de France i Orleanią. Wapień jest bardzo użyteczny jako kamień budowlany, jednakże należy czynić wybór: kréda jest za miękka; odmiany blaszkowe i łyszczykowe nie wytrzymują znaczniejszego ciśnienia; wiele wapieni zbitych są kruche; najodpowiedniejsze odmiany są zbite, odłamu nierównego płaskiego lub nieregularnego, niebłyszczące, a często cokolwiek ziemiste; takowe znajdują się w utworach wapienia paryskiego i w utworze jurassowym. *Wapienie mraźliwe* (wetterklüftige Steine, pierres gelives) są te, które wystawione na zmiany powietrza rozdzielają się czy wcześniej czy później na kawałki, a następnie w proch; co jest skutkiem wciągniętej wody, która na zimnie marznąc, rozsadza kamień. Wypalenie kamienia wapiennego daje wapno tak potrzebne i użyteczne; z niego wyrabiają też i *cementy*. Najzwyklej wapienie dają tak zwane *wapno tłuste*, płochłaniające wiele wody przy gaszeniu i przyjmujące wiele piasku, a przez to wiele daje cementu; ale wapno to w wilgotnych miejscach nie twardnieje. Wapienie zmieszane z krzemionkami gliniastemi (thonerdehaltigen Silicate), a głównie z krzemionkami wodnistemi dają *wapno chude* (hydrauliczne), które mniej wody przyjmuje i mało piasku znosi, lecz twardnieje prędko w powietrzu, a nawet w wilgoci. *Marmury* są odmianami wiapienia drobnoziarnistego, dające się polerować, a które dla swej białości albo rozmaitości kolorów służą do ozdób budynków. W marmurach Chęcińskich znajdują się skamieniałości, szczególnie pierściennic. W Polszcze wiele jest miejsc, z których wydobywają różnokolorowe marmury. *Kréda* jest tylko ziemistą odmianą zbitego wapienia, wapnospatu i marmuru, bo każdy marmur jest tylko odmianą wapienia zbitego. *Kamień litograficzny*—jest to wapień zbity, drobnoziarnisty, nasiękający nieco wody, głównie znajduje się w utworze jurassowym. Najsławniejsze jego pokłady są w Papenheim, nad brzegiem Dunaju w Bawaryi.

Gyps, krystalizuje rozmaicie, często w bułach i ugrupowanych kryształach; kryształy gipsu są najwięcej tablicami, na krawędziach ukośnie pościnanemi, oraz rozmaicie zmodyfikowanemi; jest przeźroczysty, bezkolorowy, rzadko żółtawy, czerwonawy, niebieskawy i zielonkowaty — w cienkich blaszkach jest giętki, — twardy. = 2, 0, cięż. gat. = 2, 3.; w ogniu bieleje i kruszeje; z wodą rozrobiony służy do różnych sztukateryj i jako cement budowlany; w mocnym ogniu topi się na białe nieprzeźroczyste szkło. *Alabaster*, jest tylko odmianą ziarnistą gypsu, i używa się do rzeźb. Gips pospolity proszkuje się i używa się do polepszenia łąk. Atoli szczególniej używają łagodnie wypalonego gipsu jako materyału na formy do robot sztukateryjnych, do odlewów i t. d. Gdyby go jednak za mocno wypalono (Anhidryt) to wody nieprzyjmie i stwardnieje. Gips znachodzi się wszędzie na całej ziemi — u nas w Galicyi znajduje się już skrystalizowany w kopalniach soli w Wieliczce i Bochni, w krystalicznych massach tworzy on osady koło Lwowa, na Podolu koło Dniestru. Atabaster znachodzi się w Galicyi koło Tłumacza nad Dniestrem, zresztą tworzy pojedyncze skały w Tyrolu, Salcburgu, Thüringu i t. d.

Flusspath. Układ tesseralny; złam muszlowy, — nierówny; — połysk szklisty; twardy. = 4, ciężkość gat. = 3, 1 — 3, 2; rozgrzany przyświetla; przed dmuchawką topliwy, w kwasach rozpuszczalny, szczególnie w kwasie siarkowym, który go roskłada; rzadko kiedy jest bezkolorowy, najczęściej rozmaicie zafarbowany: żółto, zielono, różowo, fioletowo, jaśniej lub ciemniej, a często kolory te połączone są w jednym kawałku. Flusspat jest dość pospolity; zwykle znajduje się w pokładach kruszconośnych, szczególniej ołowianych, ale tworzy także osobne żyły w skałach granitowych i sąsiednich warstwach osadowych. W Anglii wyrabiają z niego różne przedmioty; we Francyi używano go czasem do wysadzania nim ozdób; z flusspatu otrzymuje się kwas wodofluoryczny, którego używają do rycia na szkle.

V. Kamienie barytowe.

(Baryterdige Steine).

Brzemiospat (barytyn, Schwerspath); układ rombiczny; złam niedoskonały muszlowy; połysk szklisty; twardy. = 3, 5; ciężk. gat. 4, 3 — 4,58; topliwy przed dmuchawką, barwi płomień na słabo — żółto zielono; bezkolorowy, biały, szary czerwoniawy i t. d. Znachodzi się w kruszconośnych górach w Czechach, Anglii, a w Węgrzech w Szemnic i Kremnic i t. d.

ODCZYT XLIX.

Treść.

II. Gromada: *Sole* (Salze). Ałun. Sól kamienna. Salmiak. Soda. Salétra, Sól glauberska, S. gorzka, Siarczan żelaza.

III. Gromada. Węgiel kamienny. Węglak ziemny czarnobrunatny i węglak ziemny brunatny. Torf. Siarka. Bursztyn. Nafta i olej skalny. Grafit. —

II. Sole.

Sole są to minerały, które się w wodzie rozpuszczają; mają smak słony, gorżki, ściągający albo kwaskowaty; i są połączeniami jakiego kwasu i alkali. —

Ałun. Układ regularny; najpospoliciej regularny ośmiościan (octäoder) łupliwy podług płaszczyzn ośmiościanu; twarď. = 2, 0 — 2, 2; ciężk. gat. = 1, 7 — 1, 8; połysk szklisty; przeźroczysty w wysokim stopniu; bezkolorowy, rzadko i tylko przez zanieczyszczenie zafarbowany; złam muszłowy; smak słodkawy i ściągający; w wodzie całkiem roztwarzalny; roztwór taki daje z amoniakiem osad płatkowy bardzo obfity. Znajduje się w naturze całkiem utworzony. Ałun używa się w znacznych ilościach w farbierstwie i białoskórnictwie; w sztuce lekarskiej używany bywa jako środek ściągający. Płótno lub drzewo ałunem nasiąknięte chroni je od łatwego zapalenia.

Salmiak. Układ tesseralny; złam muszłowy — nierówny. połysk szklisty; twarď. = 1, 5; ciężk. gat. = 1, 45; smak ostry, kłujący, przed dmuchawką się ulatnia nietopiąc się; kolor biało żółtawy. Znajduje się w niektórych kopalniach węgla podległych pożarowi, w wulkanach, na powierzchni law, i w pewnym rodzaju siarkowic (Solfataren) Azyi średniej, gdzie po niego w pewnym czasie przybywają karawany.

Sól kamienna (sel gemme, Steinsalz). Układ tesseralny (sześcienny); złam muszłowy; połysk szklisty, twarď. = 2; ciężk. gat. = 2, 2 — 2, 3; smak przyjemny, słony; przed dmuchawką topliwa; bezkolorowa, i zafarbowana biała, szara, żółtawa, niebieska, czerwona i t. d. czerwoność pochodzi często od wymoczków (infusoria).

W Wielickiej kopalni górnicy rozróżniają 3 odmiany soli, podług rozmaitości ziarn i przymieszania ciał obcych. Zwracam tu uwagę, że odmiany te nie są gatunkami, ale odmianami miejscowemi, które nazwano: *solą zieloną, spiżową* i *szybikową*. Skąd te nazwy pochodzą, zaraz usłyszymy. *Sól zielona* jest wielkoziarnista i ma wyraźną blaszkowatość; atoli nie jest zieloną, bo przy świetle dziennem kolor jej jest szary, a niektóre ziarna są mleczne; niewyraźnie zieloną się wydaje tylko w kopalni, gdy światło się ustawi za kawałkiem soli, dla tego to górnicy nazwali ją solą zieloną. Sól ta ma domieszany szary ił w małej ilości i kryształki gipsu białego. Ale i w tej odmianie soli górnicy oznaczają jeszcze następujące różnice według obcych domieszanin, mianowicie: *sól zwyczajną, czystą* i *lodowatą*, ostatnia ma podobieństwo do lodu, i stąd jej nazwa. *Sól spiżowa* bierze nazwę od robotników ze Spiża (ziemia spiska), składa się ona z cienkich podłużnych kryształów, równoległych do osi większej; kolor ciemnoszary, pochodzący od przymieszania obcych ciał; złam blaszkowy, połysk prawie djamentowy. *Sól szybikowa* tak nazwana od sposobu wydobywania. Leży ona pokładem pod dwiema poprzednio opisanemi i wydobywają ją szybami kończącemi się na jednem z piętr kopalni; górnicy Wieliccy nazywają je *szybikami*. Sól ta jest najczystsza, i najmniej obcych ciał zawiera. Odmiany białe zupełnie czyste, składające się z kryształków luźno spojonych, które od uderzenia rozpadają się, zowią *solą perłową*; gdy ma kolor szary — *siemlotką*. *Sól trzeszcząca* (Knistersalz) jest odmianą soli szybikowej, tworzy w niej pokład wierzchni; sól ta jest wielkoziarnistą, bez domieszanin obcych ciał. *Szpak*—jest pręcikowatą odmianą soli, i przeciąga się jako cienkie żyły po iłach przegradzających pokłady solne. *Solą oczkowatą* zowią sześcienne kryształy, osądzone z wody na ciałach stałych, które przypadkiem w nią wpadły. *Sól naciekowa*—powstaje tam gdzie woda

z wolna kapie albo się sączy, tworzy ona kupki różnych okrągławych kształtów białej soli. *Sól włóknista* wykwita na ścianach iłu wilgotnego. *Żuber* jest mieszaniną iłu szarego z kryształami sześciennymi soli. Bardzo zajmujące i ciekawe opisanie Wieliczki uczynił P. *Ludwik Zejszner*, professor wszechnicy Jagiellonskiej w dziełku pod nazwą: Krótki opis historyczny, gieologiczny i górniczy Wieliczki. Berlin 1843 r. Zalecamy przeto czytelnikom to małe, ale pełne wagi dziełko. Sól bywa używaną do fabrykacyi podwęglanu sody, jest także potrzebną do szklannych hut i mydlarni; z niej otrzymuje się kwas solny (wodochloryczny) używany w sztukach i rzemiosłach. Sól kamienna znajduje się w pokładach mniej więcej rozprzestrzenionych w wnętrzu ziemi, a także i w roztworze wód niektórych źródeł, jezior i mórz. Do okolic najbogatszych w pokłady soli należą podnóża naszych Karpat. Od strony północnej od Krakowa, gdzie leży Wieliczka i Bochnia, ciągną się pokłady soli przez Galicyą, Bukowinę, aż do Moldawii; z drugiej zaś strony w Węgrzech i w zagłębiu Siedmiogrodzkiem. Źródła solne są bardzo liczne i to w okolicach gdzie są pokłady soli, n. p. w Galicyi. Niektóre z nich pochodzą z nadzwyczajnej głębokości, co dowodzi ich temperatura wzniesiona. Jeziora słone są także dość liczne. Rosya azjatycka, Syberya, posiada ich wiele; nawet płaszczyzny Afryki obfitują w takowe. Użytek soli jest dla człowieka niezbędnym, dla tego wszędzie tak starannie jest wydobywana. W okolicach w sól bogatych, dawaną bywa zwierzętom domowym, które ją bardzo lubią lizać, co się przyczynia do zachowania ich zdrowia. Wartość soli wydobywanej w Europie wynosi rocznie 60,000.000 Złr. m. k.

Soda. Układ klinorombiczny; złam muszlowy; połysk szklisty; tward. = 1, 5; gat. = 1,423; smak gryzący, urynowy; w wodzie rozpuszczalna; przed dmuchawką łatwo topliwa; w powietrzu wietrzeje; biała, żółtawa, szarawa i t. d.

Urao (Trona) układ klinorombiczny; złam nierówny; połysk szklisty; tward. = 2, 5; ciężk. gat. = 2, 11; alkaliczny. Urao tworzy stałe pokłady pomiędzy iłami utworów dość niedawnych. Sody i urao używają do fabrykacyi mydła i szkła, w farbierstwie i t. d.

Salétra (saletran potażu, Salpeter) układ graniostosłupa rombicznego; złam doskonały muszlowy; tward. = 2, 0; cięż. gat. = 1, 9 — 2, 0; blask szklisty; przeźroczysta — prześwietlająca; bezkolorowa; także szarawobiała; łatwo rozpuszczalna w wodzie; smak słono chłodzący. Łatwo topliwa, i trzeszczy na węglu rozrzażonym. Znachodzi się w wielu miejscach jako pokwitnienie, szczególniej wśród wielkich płaszczyzn naszych lądów, jak w Węgrzech, Ukrainie i Podolu, na równinach morza Kaspijskiego, w Persyi, Arabii, pustyniach egipskich, w rozmaitych jaskiniach utworów wapiennych i pokładów feldspatowych. Tworzenie się saletry na ścianach stajen, wyjaśnić można przez roskład ciał zwierzęcych dostarczających saletrorodu; jednak to wyjaśnienie służyć nie może dla tworów w jaskiniach naturalnych. Saletrę zbierają wszędzie, a najwięcej używają jej do fabrykacyi prochu strzeleckiego, także i w sztuce lekarskiej i w robotach chemiczno-technicznych.

Sól glauberska (Glaubersalz), układ klinorombiczny i złam muszlowy; połysk szklisty; tward. = 1, 5; ciężk. gat. 1, 5; smak chłodząco gorżki; przed dmuchawką topliwa; wietrzeje w powietrzu; przeźroczysta — przeświecająca; bezkolorowa, jasna jak woda albo szarawa; w wodzie rozpuszczalna. Znachodzi się jako wykwitnienie w pokładach soli kamiennej i górach, na murach, na lawie w Wezuwiuszu, w wodach mineralnych Karlsbackich w Czechach, w jeziorach słonych w Węgrzech i w Egipcie. Używają jej do fabrykacyi szkła, do sporządzenia sody, jako lekarstwa i t. d.

Siarczan magnezyi (sól epsomska gorzka, Epsomit, Bittersalz). Układ rombiczny; złam muszlowy; połysk szklisty; tward. = 2, 5; cięż. gat. = 1, 75; smak gorżki. Znachodzi się w wielkiej ilości w stepach Syberyi, w Hiszpanii, w wielu wodach mineralnych, n. p. w Eger; w Anglii i t. d.

Siarczany kruszcowe (Schwefelsäure Metalle). **Siarczan żelaza** (Eisenvitriol, koperwas). Układ klinorombiczny; złam płaskomuszlowy — nierówny; połysk szklisty, zielonawy; tward. = 2; cięż. gat. = 1, 9; smak cierpkościągający; półprzeźroczysty — przeświecający, przed dmuchawką w retorcie wydaje wodę — łatwo się w wodzie rozpuszcza; wietrzeje w powietrzu. Znachodzi się w pięknych kryształach w Bawaryi, w Szwecyi, Tyrolu, Hiszpanii i t. d. Używają go głównie w farbierstwie, w fabrykacyi atramentu i niebieskiej farby berlinskiej.

Należą tu jeszcze: *siarczan kobaltu, miedzi* i *cynku*, w małych tylko znajdujące się ilościach. Sole te zawierają wodę, i byłyby z natury jednokształtnemi, lecz często nie są skrystalizowane w naturze, albo zawierają różne ilości wody stosownie do temperatury.

III. Kopaliny palne.

(Brenze).

III. Gromada: Kopaliny te nie rozpuszczają się w wodzie, tylko w spirytusie albo tłustych olejach; w ogniu się palą; ciężkość ich jest mała; kolor czarny albo żółty; są miękkie; po największej części palcami rozetrzeć się dają.

Węgiel kamienny (węglak czarny, Steinkohle, Pechkohle, Schieferkohle, Kännelkohle) zawiera węglik, kwasoród, wodoród; nieco saletrorodu i części ziemistych. W zamkniętym tyglu rozgrzany wydaje palne gazy, które po oczyszczeniu do oświetlenia gazowego używane bywają. Jest mniej lub więcej czarny, przed dmuchawką łatwo się zapala; pali się płomieniem i wydaje dym czarny, a zapach bitumiczny. Jest bezkształtny (amorph), połysk ma szklisty — tłusty; ciężk. gat. = 1, 2 — 1, 5; tward. = 2, 0. Węgiel kamienny rozmaite posiada własności w miarę stosunku ilości wodorodu i kwasorodu w nim znajdujących się; przez to oznaczają się rozmaite jego odmiany, jako paliwo używane. Te odmiany są: *Węgiel kamienny twardy* (Hochöfenkohle, Backkohle, houille grasse) jest wybornym i szczególnie tam użytecznym, gdzie potrzeba mocnego i ciągłego ognia. *Węgiel kamienny kuźniczy* (houille maréchale, Sinterkohle) używa się głównie w walcowniach. *Węgiel kominkowy* (magere Kohle) użytym być może do ogrzewania mieszkań, parowych machin, do fabrykacyi gazu i t. d.

Węgiel kamienny należy do górutworów osadowych (Flötzgebirge); znajdują się prawdziwe węgle kamienne i w wyższych górutworach, aż do konczyń utworu jurasowego, ale są to prawie wszędzie węgle chude i nie tworzą tak znacznych pokładów jak w właściwym utworze węgla kamiennego. W pokładach węglowych jest mnóstwo wyraźnie odznaczonych szczątek organicznych; łupki najwięcej ich zawierają; są to zwykle odciski liści i łodygi rozmaitych gatunków roślin, najczęściej

gniecione. Najwięcej tych skamieniałości należy do paproci i do gonnych roślin podrównikowych; wiele jest także *skrzypowych* (equisétaceae), *obrazkowych* (aröideae), *włóczęgowych* (Lycopodiaceae). Iglaste w rozmaitych gatunkach, wnioskując z ich włokien, mogły mieć znaczny udział w tworzeniu się węgli. Węgiel kamienny bardzo jest obfity w wielu miejscach Europy. Okolice złożone ze skał krystalicznych, albo należące do utworów osadowych nowszych (Flötzablagerungen), pozbawione są węgla, i pod tym względem znaczna część Europy północnej: Szwecya, Norwegja, północna i wschodnia Rosya i Włochy w niekorzystnem są położeniu. Szląsk pruski i południowo zachodnia część nadgraniczna król. Polskiego, mają obszerne kopalnie węgla kamiennego. W Polsce najobszerniejsze kopalnie są w Strzyżowicach, pod Będzinem i około Dąbrowy, mogące rocznie dostarczyć milion korcy. W środkowych Niemczech wiele jest pokładów węgla; Anglia posiada je w największej obfitości, i Francya ma dość znaczne pokłady węgla, i t. d.

Węgiel kamienny należy do najważniejszych kopalin; jemu to winniśmy postęp przemysłu naszego wieku; jako to: upowszechnienie machin parowych, zastępujących siłę wody; huty wszelkie kruszcowe; odlewnie (Giessereien) i t. d. Użyteczność węgla kamiennego, zwrasta jeszcze przez jego koksowanie (Verkohlung) t. j. pozbawieniem bitumu czyli smoły w nim zawartej przez zwęglanie; tym sposobem pozostaje z niego węgiel dziurkowaty, błyszczący, twardy, zwany koksem (Koke), a dający w paleniu wyższe gorąco. Przez dystylacyą węgla otrzymuje się także gaz do oświetlania wywięzujący się z niego; przed jego użyciem należy go jednak oczyszczać, przepuszczając go przez roztwór wapienny, lub ciała tymże nasiąknięte. — Dodamy tu nakoniec że pokłady węgla kamiennego mogą same przez się uledz zapaleniu — gorąco wywiązujące się przy tych pożarach wypala wszystkie ciała przyległe, zamienia łupki na *triplę* (tripoli), albo gdy je zzuzli na pół, tworzy porcelanity, lub zamienia w ciała zzuzlone.

Węgiel ziemny czarno brunatny (węglak czarno-brunatny, houille brune, Braunkohle) **i węgiel ziemny brunatny** (węglak brunatny, charbon de terre, Moorkohle) są zwykle mniej błyszczące jak węgiel kamienny, zapalają się ła-

two i palą się płomieniem wydając dym czarny i zapach bitumiczny. Odmiana zachowująca słój drzewny koloru brunatnego, zowie się drzewem bitumicznem (drzewiakiem, lignitem) bois bitumineux, bituminöses Holz). Węgle ziemne brunatne, tudzież lignity, podlegają także pożarom. Tylko drzewa iglaste tworzą całą massę lignitu, i w tym stanie napotkać można całe lasy dobrze zachowane. Węgiel ziemny i lignit (węglak brunatny i drzewiak) znajdują się w warstwach ziemistych i piaskowych, w bliskości utworów krédy. W Polsce znachodzą się węgle ziemne czarnobrunatne w utworach spodnich krédowych niedaleko Pilicy w (Olkuskiem), a węgle brunatne z drzewiakami koło Dobrzynia nad Wisłą, niedaleko Płocka. *Gagatek* (gagat) jest lignitem zbitym, z którego wyrabiają różne ozdoby.

Torf (Torf). Ciało mniej więcej ciemnobrunatne, tworzące się pod wodą przez nagromadzenia i roskład roślin rozmaitych, zowie się torfem, który jest jednostajny i zbity w niższych częściach pokładu, zaś w wyższych włóknisty i napełniony wyraźnemi pozostałościami ziół suchych. Łatwo się pali z płomieniem lub bez płomienia, wydając właściwy zapach. Torf tworzy się w miejscach bagnistych przez skupienie się roślin wodnych, a szczególnie torfowca (sphagnum) i wodnic (conferva), i zajmuje niekiedy bardzo wielkie obszary zwłaszcza w niżinach gdzie odpływ wody jest mały. Po osuszeniu tych miejsc tworzą się nad niemi warstwy piasku, gliny, i stanowią dziś bujne łąki. Największe obszary torfu są we Francyi, w dolinie rzeki Sommy i t. d.; znachodzi się on także w Westfalii, w Prusach, Hanowerze, Szląsku i Polsce, n. p. w lasach Sandomierskich i Augustowskich i t. d. Torf jest ważnem paliwem, gdzie jest w obfitości albo gdzie brak drzewa i węgla kamiennego.

Siarka (Schwefel, soufre). Jest z natury żółta, czasem zielonawa, a w skutek zanieczyszczenia czerwonawa; należy do układu rombicznego; ma złam muszlowy — nierówny; połysk tłusty, także i szklisty; tward. = 2, 3; ciężkość gat. = 1,9 — 2, 1; jest krucha; łatwo topliwa, nawet lotna, bardzo palna. Czasem znachodzi się ona w kryształach śpiczastych i soplach, często w massach zbitych, a niekiedy w stanie ziemistym, sproszkowanym lub skupionym. Znajduje się we wszystkich utworach w Węgrzech, Brazylii, Peru, w warstwach kwarcu podrzędnych skałom łyszczykowym i feldspatowym i t. d.

Wszystkie wulkany gorejące wydają siarkę w obfitości; wody zawierające w sobie wodoród siarkowy wytryskując z ziemi, pozostawiają w przepływie osady siarki ziemistej i sproszkowanej. Używają siarki szczególnie do fabrykacyi prochu i kwasu siarkowego; służy ona także do robienia zapałek, i do gaszenia zapalonych sadzy w kominie, wrzuciwszy na ognisko garść siarki w proszku; przez co wywiązuje się podkwas siarkowy, mający własność gaszenia ciał palących się.

Bursztyn (Bernstein, Succinit, gelbes Erdharz, ambre jaune) jest żółtawy, czerwonawy, brunatny, przeźroczysty lub nie; zawiera w sobie czasem cząstki roślin, owady i t. d.; jest zbitym, żywicznym utworem, znachodzącym się w małych okrągławych ziarnach i w kawałkach — połysk tłusty; przeświecający, złam doskonały muszlowy; tward. = 2 — 2, 5; ciężk. gat. = 1 — 1, 3; topi się w ogniu, a na węglu zarzącym wydaje woń przyjemną. Z niektórych odmian otrzymuje się igiełki krystaliczne przez dystylacyę, zwane *kwasem bursztynowym* (Bernsteinsäure). Wszystkie bursztyny rozpuszczają się mniej więcej w eterze i olejku terpentynowym. Używają bursztynów jako różnych ozdób; do fajek i t. d., na wschodzie jest on wysoko ceniony; a zbierają go głównie na brzegach Bałtyku, zwłaszcza na przestrzeni piaszczystej od Niemna do Gdańska; także w Saxonii, Hiszpanii, Sycylii, w Chinach i t. d.

Nafta i olej skalny (Naphta, pétreole; Erdöhl). Nafta jest bardzo lotna, zapach na przenikający; w naturze jest zawsze zanieczyszczona obcemi ciałami, które jej dają kolor brunatny, i w tym stanie zowie się *olejem skalnym*. Należy ona do skał osadowych nowych i wydobywa się na powierzchnią ziemi. Oleju skalnego używają do oświetlania w okolicach weń obfitych; używają go też w Persyi przeciw reumatyzmowi. Niektóre odmiany czyste zwane *mum* poszukiwane są jako balsam na rany; służy także do wygubiania owadów. Znachodzi się też w Parmie, Modenie i t. d.

Grafit (Graphit). Układ sześcienny (?) i złam nierówny; kolor czarnożelazny — stalowoszary; tward. = 1, 3.; ciężkośgat. = 1, 8 — 2, 4; nieprzeźroczysty; w cienkich blaszkach giętki; w dotknięciu tłustawy i farbujący; krésa czarna. Z wiel-

ką trudnością się pali, zostawia na sto części, czternaście części popiołu. Używają grafitu do fabrykacyi ołówków. Zmieszany z gliną daje tygle wy-trzymujące wysoki stopień gorąca. Znachodzi się Pyrenejach, Sabaudyi, w północnej Ameryce i t. d.

ODCZYT L

Treść.

IV. Gromada: Kopaliny kruszcowe

(Metallische Mineralien).

Kruszce ródzime: Żelazo. — Ołów. — Miedź. — Cyna. — Cynk.— Rtęć (żywe srebro). Srebro. — Złoto. — Platyna. — Wismut. Antimon — Kolbat — Arszenik.

Kruszce są nieprzeźroczyste, a w najmniejszym ułamku mają właściwy, metalowy połysk; są topliwe, stałe, mają w ogólności większą gęstość (zbitość) niżeli kamienie; przyjmują piękną wygładę; są dobrymi przewodnikami ciepła i elektryczności, i stanowią najważniejszą i najpożyteczniejszą gromadę kopalin, ponieważ ich używają we wszystkich sztukach ważnych dla człowieka. Atoli największa liczba metalów znajduje się w naturze w stanie rud, czyli w połączeniu z innemi ciałami, n. p. z kwasorodem, siarką, chlorem, arszenikiem i t. d., nie wiele zaś znajduje się w stanie zupełnie czystym w pokładach ziemi.

Żelazo (Eisen, fer, ferrum). Żelazo jest niezaprzeczenie najużyteczniejszym i najważniejszym kruszcem, dla tego też znachodzi się wszędzie w naturze w obfitości odpowiedniej swemu użytkowi. Żelazo rodzime znajduje się w ziarnach odosobnionych w kamieniach spadających czasem z atmosfery, albo w massach brył narzutowych. Jedne z nich spadły rzeczywiście w obecności wielu osób, inne zaś, wnioskując z ich własności, zdają się być podobnego pochodzenia.

Spadające kamienie z atmosfery znane już były w najdawniejszych czasach; prawdziwość zjawiska tego stwierdziły meteorolity spadłe w Siena 16 czerwca 1794 w Toskanii i innych miejscach w różnych czasach. Meteory te są massami okrągławemi rozmaitej objętości, czarną powłoką pokryte, a niekiedy szklistą i błyszczącą. Wewnątrz zawierają massę szarą składającą się z wielu różnorodnych kruszcowych lub ziemistych ciał, z których jedne są krystaliczne, inne w żyłkach małych, lub gałeczkach. Żelazo meteoryczne zawsze jest połączone z chromem lub z niklem. Spadanie brył żelaznych (w bryłach narzutowych, erratische Blöcke, blocs erratiques), jest także zjawiskiem niezaprzeczonem, które nastąpiło około Zagrzebia (Agram) 17 kwietnia 1751 r. i w innych miejscach. Bryły takie napotykają się na wszystkich pokładach skorupy ziemskiej, a nawet na ziemi roślinnej. Największa z tych brył znachodzi się koło Jenisajsk w Syberyi, ma ona ważyć 17¼ centnarów; w Mexyku jest jedna, która waży przeszło 468 centnarów i t. d. — Żelazo krystalizuje w ośmiościanach; złam zahaczysty; tward. = 5, 5; ciężk. gat. 7, 5 — 7, 8; kowalne i ciągłe, w wysokim stopniu magnetyczne; w kwasie solnym łatwo się rozpuszcza. Zawiera pospolicie nikiel, także ślady kobaltu, chrom i siarkę. Wydobywa się głównie z rud *żelaza błyszczącego* (oligist), najpiękniejsze na wyspie Elbie, z *żelaza magnetycznego* (magnesu) obficie w Szwecyi, z *żelaza glinkowego* i *węglanu żelaza* najzwyczajniejszych rud. Wyrabianie żelaza jest następujące, naprzód oczyszcza się ruda przez płókanie, prażenie lub przewietrzenie; potem topi się w piecach zwanych *wysokimi* (Hochöffen) i daje metal niezupełnie czysty, nakoniec *surowiec* ten oczyszcza się przez topienie. Surowcu używają do wylewania różnych przedmiotów, lecz żelazo sztabowe, po ostatniem przerobieniu otrzymane, dla swej ciągłości bardzo jest użyteczne. Żelazo połączone z węglem za pomocą różnych sposobów fabrycznych daje *stal*. Żelazo znachodzi się wszędzie, jego użytek jest też najpowszechniejszy i każdemu znany.

Ołów rodzimy(Blej, plomb). Ciągły i kowalny, tward. = 1, 0 — 2, 0; ciężk. gat. = 11; połysk metalowy; kolor szary; nieprzeźroczysty, farbujący; łatwo się topi, obkłada węgiel na żółto; rozpuszcza się w kwasie siarczanym. Ołów rodzimy bardzo rzadko w naturze się znachodzi, mianowicie na Madejrze, w Alston w Anglii i w Kartagenie w Murcyi w małej ilości. Najobfitsza jego ruda jest *siarczyk ołowiu* (galena). Dawniej wydobywano ołów pod Kielcami i Olkuszem w Polszcze, tudzież nieco srebra, które się znajduje prawie zawsze przy rudach ołowiu. W Europie wydobywają rocznie do 1,000.000 centnarów ołowiu; najwięcej dostarcza go Anglia, dalej prowincye nadreńskie, Austrya, Hiszpania, Francya, Nassau, Saxonia i t. d. — w 1840 wykopano w Stanach zjednoczonych (w Ameryce) do 300.000 centnarów. Użytek ołowiu każdemu znany.

Miédź rodzima: (Kupfer, cuivre). Czasem w ośmiościanach i sześcianach albo graniastosłupach prostokątnych, najczęściej krzewiasto nagromadzonych, czasem w blaszkach, włóknach, nerkach i t. d. — odłam haczysty, tward. = 3; ciągła; ciężk. gat. = 8, 5 — 9; przed dmuchawką topliwa; w kwasie saletrzanym roztwarza się na niebieską ciecz; w powietrzu pokrywa się powłoką niedokwasu, albo węglanu zielonego, tworząc *grynszpan*. Rudy miedzi są: *miedź pirytowa, siarczyk* i *węglan miedzi*, który ma dwie odmiany: *miedź błękitna* (lazurowa) i *zielona* (malachit). Najpiękniejsze malachity wykopują w Syberyi. Miedzi dostarcza Hiszpanja, Rossya, Szwecya, Niemcy, Węgry i t. d. Miedź w aliażu z cynkiem, daje mosiądz; z cyną bronz (spiż), z którego leją dzwony, działa, posągi i t. d.

Cyna rod: (Zinn, etain) — kolor srebrzysty, czernieje w powietrzu, łatwo topliwa, twardsza od ołowiu, przy pocieraniu wydaje woń właściwą, a trzeszczy gdy ją uginamy; jest najlżejsza z używanych metalów — wydobywa się z *niedokwasu* i *siarczyku cyny*. — Najobfiitsza w Indyach wschodnich; Saxonja wydaje rocznie 2,600 cent. Czechy ledwo 1,300; Anglia 80.000 cent. Najwięcej poszukiwano cynę Kornwalską (w Anglii). Zmieszana z rtęcią daje amalgama do zwierciadeł.

Cynk. (Zink). Ruda cynkowa (galman krzemionkowy, Kieselzinkerz) jest ciałem białawem, lub żółtawem, rysuje tylko flusspat; przez ogrzanie wydaje wodę; przed dmuchawką nietopliwy; w kwasach rozpuszczalny, roztwór daje osady cynkowe; krystalizuje najczęściej w małych tabliczkach prostokątnych, rozmaicie ukośnie ściętych. Cynku dostarcza Anglia, Belgja, Szląsk, Polska w okolicach Olkusza; — W stanie metallicznym używają go do pokrycia domów i t. d.

Rtęć (żywe srebro, Quecksilber). Ulatnia się przed dmuchawką w retorocie z sodą dając metaliczne żywe srebro — w zwykłej temperaturze płynne; przy — 32° stop. Rom. ścina się i krystalizuje w ośmiościanach (octäeder); kolor srebrzysto biały; ciężk. gat = 13, 5. — Znajduje się częstokroć w stanie rodzimym, lub w stanie siarczyku (cynobru) stanowiącego główne pokłady rud merkuryalnych. Najgłówniejsze jego pokłady są w Idryi koło Tryestu, w Hiszpanii (w Almaden), w Peru i t. d. — znane jest zastosowanie merkuryuszu do barometrów, termometrów, zwierciadeł jako amalgam z cyną; używaną też bywa w sztuce lekarskiej.

Srebro rodzime (Silber, argent). kruszec biały, topliwy, ciągły, ciężk. gat. = 10, 47; tward. gat. = 2, 5; złam haczysty; połysk metalowy; kolor srebrno biały, w żółtawy i szarawy wpadający; w kwasie saletrowym łatwo się rozpuszcza, roztwór — na czarno farbuje skórę, wodoród siarkowy niszczy połysk i czerni srebro, dla tego jaja czernią srebro; pojawia się w kryształach ośmio — albo sześciennych, krzewiasto, często we włóknach cienkich przeplatanych. Srebro znajduje się przy rudach miedzi i ołowiu, ale najwięcej wydobywa się z siarczyku znajdującego się dość obficie w Węgrzech, Siedmiogrodzie, w Saxonii, a głównie w Norwegii, w Ameryce południowej i środkowej. Srebro służy do wyrabiania monet i różnych przedmiotów zbytkowych. Z powodu ciągłości nie używa się czyste lecz z miedzią, której ilość dodana stanowi *próbę srebra*. O czystem srebrze mówi się że jest 16tej próby. Na wyroby różne bierze się srebro 13tej próby, t. j. ważące 13 części srebra, a 3 części miedzi. W sztuce lekarskiej używa się saletranu srebra pod nazwą *kamienia piekielnego*.

Złoto rodzime (gediegen Gold, or). Znachodzi się w naturze jużto w małych kryształach sześciennych i ośmiościennych, jużto w kształtach krzewiastych; czasem w blaszkach cienkich, albo w włóknach; złam haczysty; ciągłe i kowalne; połysk metalowy; kolor złoty, żółty; tward. = 2, 5; ciężk.

gat. = 19 — 19, 65; topliwe przed dmuchawką; woda królewska je rozpuszcza — znachodzi się też w postaci małych ziarn (piasku złotego) w górach napływowych i w najdawniejszych skałach. Niektóre rzeki toczą z sobą piasek złoty n. p. Ren, Lena, najbogatsze kopalnie posiada Ameryka w Kolumbii, Brazylii, Chili, w Afryce znajduje się piasek złoty, na pobrzeżach wschodnich w Uralu na zachodniej, jego stoczystości; niektóre części Azyi połud. bardzo są bogate w złoto — w Europie rudy złotonośne są ubogie, najsławniejsze są: węgierskie i siedmiogrodzkie, z amerykańskich: Kalifornia.—Niektóre rudy miedziane i pokłady jej siarczyków zawierają także złoto. Główne użycie złota jest na monetę i do wyrobów jubilerskich. Jednak dla wielkiej ciągłości miesza się go z miedzią, od której rozmaitą ma próbę; czyste złoto zowią 24 karatowem, w miarę dodanej miedzi bywa 20, 18, 15 i t. d. karatowe, t. j. zawiera 20 karatów złota, a 4 miedzi i t. d.

Platyna rodzima. (Platin). Kształt pierwotny sześcienny — w blaszkach, rzadko w nerkach albo kulkach małych wśród pokładów ziemistych lub piaskowych. W tym stanie towarzyszą jej złoto i djamenty; złam haczysty, połysk metalowy; kol. stalowo szary — platinowy; tward. = 5, 5; ciężk. gat. = 17,5 — 19; przed dmuchawką się nie zmienia; tylko w saletrowym kwasie roztwarza się na ciecz krwawą. Kruszec ten odkryto w Ameryce połud. 1741 r., znachodzi się w Brazylii, w Kolumbii, także obficie w kopalniach Uralu. W Syberyi wydobywa się z wielkich ziarn nieregularnych, czarniawych i prawie bez połysku, gdzie jest zmieszana lub w połączeniu z innemi ciałami, szczególniej z *palladjum, rodjum, irydjum* i z *osmium* (metalloid). Własność platyny, że jest nietopliwą i prawie nierozpuszczalną, czyni ją bardzo użyteczną; w laboratoryach używają jej na tygle, rurki i t. d., wyrabiają z niej przedmioty jubilerskie; w Rosyi pieniądze. Jednakże potaż i soda działają na platynę w sposób niszczący; ołów stopiony i fosfor umieszczone w naczyniu platynowem, łatwo takowe przedziurawiają. W najnowszych czasach znaleziono platynę na Borneo.

Bizmut rodzimy (Wismuth). Układ tesseralny, pierwokształt ośmiościan; złam nierówny; połysk metalowy; czerwonawo srebrzystobiały, tward. = 2, 5 — ciężk. gat. = 9, 8,

topliwy przed dmuchawką. W kwasie saletrowym rozpuszcza się wydając dymy żółtawe, a roztwór ten za dodaniem wody, daje biały osad. Znajduje się w żyłach kruszcowych z niklem, kobaltem, i t. d. w Czechach, Siedmiogrodzie; Saxonja dostarcza go do 100 cent. rocznie. — Wismut służy do różnych aliażów z cyną, ołowiem, które są łatwo topliwe, używają ich przeto do odlewów i t. d.

Kobalt. W kryształach ośmiościennych, także w postaciach stalaktycznych. Kolor cynowy biały, szaro naleciały, złam nierówny — tward. = 5, 5; ciężk. gat. = 6, 5. Kruszec kobaltu znachodzi się najczęściej w połączeniu z arszenikiem, i ma kolor niebiesko szary wpadający w czerwonawy; złam grubo ziarnisty ciężk. g. = 8, 7; z niego robią się szkła niebieskie *smaltą* nazwane. Najpiękniejsze wyroby, potłuczone na proszek sprzedają pod nazwą *ultramontynu,* inne zowią *błękitem kobaltu* (azur). Kolory niebieskie na porcelanie, fajansie, szkła niebieskie i emalja, winny swój kolor połączeniom kobaltowym. Znachodzi się w Saksonii, Czechach, Szwecyi, Francyi i t. d.

Antimon (surmik, Spiessglanz) — w naturze znajduje się w stanie rodzimym; jest lekki, mocno połyskujący, kruchy; znajduje się w małych massach blaszkowych w rudach arszenikowych. Tward. = 3, 5; ciężk. gat. = 6, 6 — 6, 7; topliwy przed dmuchawką. Czysty zbliża się białością do srebra; ale gdy zawiera nieco arszeniku, wpada natychmiast w kolor niebieskawy i w powietrzu czernieje bardzo prędko. Najgłówniejszy jego użytek jest do wyrobu czcionek drukarskich, składających się z jednej części antymonu a 4 ołowiu. Aljaż (stop) z 18 części antymonu i 100 części cyny daje połączenie zwane *kruszcem książęcym* (Prinzmetal), który jest twardy, biały jak srebro i piękny połysk przyjmuje. Niedokwas antymonu wchodzi w skład *emetyku* i wielu innych przyrządzeń aptecznych.

Arszenik, układ romboedryczny; połysk kruszcowy; w świeżym odłamie czernieje bardzo prędko na powietrzu; kruchy, nieprzeźroczysty; tward. = 3, 5; ciężk. gat. = 5. 7 — 6, 9, przed dmuchawką się ulatnia, ale się nie topi, wydając mocną woń czosnku. Rzadko krystalizuje wyraźnie, ale znajduje się w laseczkach włóknistych, lub w kawałkach na powierzchni pozaokrą-

glanych i złożonych z warstw spółśrodkowych. Znajduje się w pokładach kruszcorodnych, szczególnie obok siarczyku i rudy cynowej (Schwefelsilber und Zinnoxyd), we Francyi, Węgrzech, Czechach, Saksonii i t. d. Używają go do różnych aliażów (stopów) w hutach do fabrykacyi szkła, w garbiarstwie, farbierstwie, a nawet chociaż jest trucizną w sztuce lekarskiej.

(Koniec Mineralogii).

OPISANIE SKAŁ

(Petrografja)

ODCZYT LI.

Treść.

Co jest Potrografja? Skały. Pokłady: warstwowe (osadowe) i ogniowe. Podział skał na: 1) Skały pierwotne; 2) przechodowe; 3) osadowe; 4) napływowe; 5) bazaltowe i trachitowe; 6) wulkaniczne.

Co jest Petrografja? Petrografja jest nauką o minerałach złożonych, tworzących wielkie massy, w całość połączone, które zowiemy *skałami* (górami). Kilka różnych skał w jedno zebranych (ułożonych) zowiemy *pokładami*, które powstały pod wpływem tych samych okoliczności. Części składowe skał są albo *konieczne* (wesentlich) jeżeli są istotnemi częściami składającemi skały; albo *przypadkowe* (przymieszane, zufällig) jeżeli nie są istotnemi częściami skał, w których się znachodzą. I tak n. p. w granicie znachodzimy koniecznie kwarzec, feldspath i łyszczyk; przeciwnie hornblenda, granat i t. d. znachodzą się w nim przypadkowo.

Oprócz znamion minerałów w Oryktognozyi wykazanych, przy opisaniu skał trzeba jeszcze zwrócić uwagę na stosunki

odosobnienia ich pokładów. Pokłady są albo *warstwowe* (geschichtet) czyli *wodne* (neptuniczne), które nie utworzyły się od razu lecz zwolna, kolejno, i te są osadami wodnemi. Budowa tych pokładów jest w ogólności gruboziarnista lub zbita, ziemista rzadko krystaliczna; lecz głównem ich znamieniem jest uwarstwienie pojedynczych skał, dla tego zowią je *pokładami warstwowymi* albo *osadowymi*. W tych to pokładach znajdują się szczątki jestestw organicznych, które kiedyś żyły na ziemi. *Pokłady ogniowe* powstały w skutek działania ognia; budowa ich jest w ogólności zbita i krystaliczna, nie składają się one z warstw regularnie ułożonych, tworzą wielkie massy, a nie zawierają szczątków istót organicznych. Pokłady te zdają się tworzyć pierwotną skorupę ziemi, albowiem leżą zawsze pod pokładami wodnymi; czasami wznoszą się do samej powierzchni, wyskakują nad osady wodne, i tworzą wierzchołki gór wysokich. Dalej odosobnienie może być *łupkowe* (schieferig), *w płytach*, (płaskurach, plattenförmig), *w słupach* (säulenförmig), *kuliste* (kugelig), *w massie* (massig). Między złożonemi skałami rozróżniają jeszcze: *skały porfyrowate* (porphyrartige), jeżeli w jednej massie pojedyncze kryształy albo krystaliczne ziarna się znachodzą; *migdałowcowate* (mandelsteinartige), gdy w massie znachodzimy wydrążenia, częścią próżne częścią innymi minerałami zapełnione; *zlepieńce* (gradowice, Conglomerate) i *okruchowce* (Breccien), jeżeli kanciaste albo pozaokrąglane ułamki minerałów połączone są *lepiszczem* (Bindemittel, Cement).

Podział skał. Skały dzielą na sześć rodzajów:

1) *Skały pierwotne* (granitowe, Urgebirge).
2) *Skały przechodowe;*
3) *Skały osadowe* (drugorzędowe, Flötzgebirge);
4) *Skały napływowe* (trzeciorzędowe, dawne i nowsze napływowe);
5) *Skały bazaltowe i trachitowe.*
6) *Skały wulkaniczne* (plutoniczne, ogniowe).

1) Skały pierwotne. (Urgebirgsarten). Są one najstarsze ze wszystkich, po największej części w massach krystalicznych, nie zawierają żadnych skamieniałości jestestw organicznych, ale bogate są w kruszce.

Granit. Jest krystaliczno ziarnisty, składa się z okruchów feldspatu, kwarcu i łyszczyku, czasem nie znachodzi się w nim

jedna z tych części składowych. Tworzy on w potężnych massach pokłaky i żyły (Lager und Gänge), a najczęściej bardzo wysokie zaokrąglone góry i spadziste grzebienie.

Gneis. Jest krystaliczno-ziarnistą, łupkową mieszaniną feldspathu, kwarcu i łyszczyku; a niekiedy zamiast łyszczyku także talk i hornblenda. Jako przypadkowe części zawiera: turmalin, granat, andaluzyt. Leży zwykle na granice albo tworzy w nim wielkie pokłady, często z żyłami kruszconośnemi, tworzy góry *jarmułkami* (kuppige) zwane.

Łupek łyszczykowy (Glimmerschiefer). Jest mieszaniną łyszczyku i kwarcu. Drobnoziarnisty, cienko, nawet grubo łupkowy, pogięto i prosto łupkowy, odosobniony w płytach. Przypadkowe części są: granat, hornblenda, turmalin, cyanit, żelaziak magnetyczny (Magneteisenstein) i t. d. Leży zwykle na gneisie albo granicie i tworzy góry terasowe (terrassenförmige, upłazowe góry).

Iłołupek (Thonschiefer). Jest jednorodną łupkową massą, szarą, czarną albo czerwonobrunatną, zawierającą często blaszki łyszczykowe. Przypadkowe części są: wapnospat (Kalkspath), iskrzyk złocisty (Schwefelkies), staurolit i t. d.; znachodzą się w nim także pokłady kruszcowe i żyły łupku ałunowego, czarnej krédy (Zeichenschiefer), i t. d. Leży zwykle na granicie, gneisie, łupku łyszczykowym i tworzy najczęściej upłazy (flachkupige, terassenförmige Gebirge). Używają go jako materyału budowniczego, mianowicie na pokrycie dachów, na tablice do rachowania i t. d.

Wapień pierwotny (Urkalkstein, Marmor). Ziarnisty, nieuwarstwiony albo niewyraźnie uwarstwiony; zwykle biały, rzadziej szarawy, żółtawy albo czerwonawy. Zawiera mieszaninę kwarcu, łyszczyku i iskrzyku złocistego (Schwefelkies); w massie odosobniony, jako pokład w gneisie, łupku łyszczykowym (Glimmerschiefer), iłołupku i granicie.

Syenit. Jest mieszaniną, w której przeważa czerwonawy albo białawy feldspat, albo labrador z czarną hornblendą; krystaliczno ziarnisty; odosobniony w płytach, rzadko niewyraźnie uwarstwiony. Przypadkowemi częściami są: łyszczyk, kwarzec, cyrkon i t. d.; leży w pokładach na granicie albo w granicie,

gneisie i iłołupku. Znachodzi się także w górach przechodowych (Uibergangsgebirge).

Zieleniec (Grünstein, Diorit). Jest mieszaniną feldspatu z przeważającą hornblendą; najczęściej w plamki zielonawo białe; ziarnisty, zbity, niekiedy łupkowy, najczęściej zaś w massie i w płytach odosobniony. Powkrapiane są w nim: kwarzec, granat, iskrzyk złocisty, i t. d.; w miejscu hornblendy, pojawia się niekiedy promieniec (Strahlstein). Napotykamy zieleniec często w potężnych pokładach w granicie, gneisie, iłołupku, także w górach przechodowych. Rozróżniają: *zieleniec pospolity*, znachodzący się niekiedy odosobniony w słupach albo zaokrąglony; *zieleniec łupkowy*, ziarnistołupkowy, zawiera między innemi promieniec miasto hornblendy; *zieleniec porfirowaty*, zmieszany z kryształami feldspatu; *zieleniec migdałowcowy* z wydrążeniami próżnemi albo zapełnionemi wapnospatem, achatem i t. d.

Kamienie hornblendowe. Pospolita, czarniawa hornblenda; krystaliczno-ziarnista albo łupkowa; przypadkową mieszaniną bywają: promieniec, łyszczyk, granat, iskrzyk złocisty i t. d. — w nieregularnych pokładach w gneisie, łyszczyku łupkowym (Glimmerschiefer) i iłowym, także i w górach przechodowych.

2) Skały przechodowe (Uibergangsgebirge). Skały przechodowe należą do skał pierwotnych, i znachodzą się najczęściej na skałach pierwotnych, a pod skałami osadowemi. Zwykle mniej są krystaliczne niżeli skały pierwotne i zawierają już skamieniałości zwierząt i roślin morskich, jako i kruszce.

Szarowaka (Grauwacke) jest mieszaniną, mniej więcej zaokrąglonych okruchów kwarcu, *łupku krzemionkowego* (kieselschiefer), iłowego, granitu i porfiru, które są ściśle połączone iłołupkowem lepiszczem, najczęściej szarego albo szarobrunatnego koloru. Grubo i drobnoziarnista, w części także łupkowa, uwarstwiona, także i w równoległobocznem odosobnieniu. Przypadkową mieszaniną są: feldspat, łyszczyk, wapnospat, iskrzyk złocisty i t. d.; oprócz tych znachodzą się jeszcze w pokładach: kwarzec, wapno przechodowe (Uibergangskalkstein), a w żyłach: Granit, syenit, zieleniec, porfir, bazalt i t. d., często także żyły i pokłady kruszcowe. Szarowaka i to z iłołupkiem w warstwach

naprzemianległych, tworzy skały szarowakowe, najstarsze skały w których zawierają się skamieniałości. Z tych znachodzą się, chociaż nie często, niektóre konchylia, ammonity, enkrinity i t. d., szczątki drzewiastych traw i roślin jednoliściennych.

Wapień przechodowy (Uibergunskalkstein). Zbity, ziarnisty wapień, biały, szary, żółty, czerwony, brunatny, czarny i pstry; nieuwarstwiony albo nie wyraźnie uwarstwiony, z kruszców zawiera: błyszcz ołowiu (Bleiglanz), galman (Galmei, calamine), żelaziak brunatny (Brauneisenstein); skamieniałości znachodzące się są: konchylie, korality, madreporyty, enkrinity.

Porfir utworzony z zbitej massy, zawierającej kryształy albo krystaliczne ziarna feldspatu albo kwarcu, rzadziej łyszczyku albo hornblendy. Główna massa składa się z feldspatu, syenitu, augitu, obsydyanu, perłowca (Perlstein). Jest w massie albo niewyraźnie uwarstwiony, w płytach, w słupach albo kulach odosobniony, niekiedy w migdałowcowej postaci. Przypadkową mieszaniną są rzadko: granat, opal i t. d.; nie zawiera skamieniałości, a kruszców mało, n. p. iskrzyk złocisty i niektóre inne. Rozróżniają porfir według jego massy na: *porfir feldspatowy*, *obsydnianowy* i t. d.; *porfir augitowy* jest ścisłem połączeniem augitu i feldspatu, która to mieszanina zawiera kryształy augitu i feldspatu. Porfir jest utworem ogniowym (stopieńcem).

3) Skały osadowe (Flötzgebirgsarten). Skały te utworzone z wapiennych, węglowych albo krzemionkowych mass, są młodsze od dwóch poprzedzających i na nich są ułożone. Powstały po największej części z osadów (Niederschlägen) zniszczonych starszych gór, zawierają bardzo wiele skamieniałości roślin, jaszczurek, ryb, zwierząt muszlowych (Schaalthieren) i t. d.; najmłodsze nawet kości zwierząt ssących lądowych i konchiliów wód słodkich; ale w kruszce nierównie są uboższe, niżeli skały pierwotne i przechodowe.

Piaskowiec węglowy (Kohlensandstein), tak zwany dla tego, że w pośród jego pokładów znajduje się węgiel kamienny. Piaskowiec ten drobno ziarnisty, tęgi albo kruchy, szary, składa się z małych ziarn kwarcu i feldspatu połączonych lepiszczem gliniastem. Piaskowce węglowe bywają częstokroć łyszczykowe i łupkowate; zawierają warstwy iłu łupkowego i łupku bitumicznego, niekiedy łupku palnego (Brandschiefer).

Il łupkowy (Schieferthon, Kräuterschiefer). Łupkowata szara albo czarna massa gliny, niekiedy blaszki łyszczykowe (Glimmerblättchen) zawierająca. Obfita w odciski roślin paproci (Farnkräuter), palm, sitowia (Schilfen) i t. d.

Węgiel kamienny (Steinkohle). Piaskowiec węglowy i iłołupek (Schieferthon) leżą na sobie uwarstwione, i tworzą góry węgla kamiennego (patrz Mineralogja).

Piaskowiec (Sandstein) składa się z ziarn kwarcu, połączonych gliniastem, a czasem także wapnistem albo krzemienistem lepiszczem, często przymieszane są także ziarna innych skałutworów pierwotnych. Jest grubno i drobno ziarnisty i znachodzi się mniej więcej łupkowato. Jeżeli jest gruboziarnistym i z różnorodnych ziarn rozmaitej wielkości się składa, zowią go *zlepieńcem* (Conglomerat) albo *okruchowcem* (Breccie). Różróżniają następujące utwory piaskowca:

Piaskowiec czerwony (rother Sandstein), zawiera mniejsze albo większe ziarna i okruchy kwarcu, łupku ilastego, porfiru, granitu i t. d. w lepiszczu ilastem lub piaskowem czerwonem. Oprócz przypadkowych mięszanin jako to: wapnospatu, iskrzyku złocistego i t. d. znachodzą się często w piaskowcu czerwonym odciski roślin widłakowatych (lycopodiaceae) i paprocie (Farnkräuter), także i skamieniałe massy drzew.

Piaskowiec pstry (bunter Sandstein) zwykle drobno ziarnisty, z wapnistem albo gliniastem lepiszczem; doskonale uwarstwiony, w prążki najczęściej czerwone albo brunatne, a często także i białe, szare, żółte i zielone. Niekiedy zawiera kule gliniaste i blaszki łyszczykowe (Glimmerblättchen).

Piaskowiec zielony (grüner Sandstein, Greensand, Quadersandstein) — kruchy piaskowiec w lepiszczu wapnistem i wmieszanych zielonych ziarnach; gruboziarnisty i zlepieńcowaty (conglomeratartig). Zawiera często skamieniałości muszli.

Molas (Mergelsandstein) jest piaskowcem delikatnym z zielonemi ziarnami, bywa mniej więcej wapnistym i iłowym, znajduje się w najnowszych prawie skałutworach osadowych; koloru: szarego, żółtego, czerwonego albo brunatnego, często z blaszkami łyszczykowemi; zawiera skamieniałości muszlowe.

Wapień osadowy (Flötzkalkstein) zbity, mniej więcej uwarstwiony i po największej części naprzemian z marglem i dolomitem osadowym, obfity w rozmaite skamieniałości. Rozróżniają następujące odmiany:

Wapień muszlowy (Muschelkalkstein). Zbity, uwarstwiony, częściej łupkowaty wapień, najczęściej szary. Bardzo bogaty w skamieniałości, n. p. enkrynity (jeże morskie), w ammonity, strombity, belemnity, turbinity i t. d.; leży na pstrym piaskowcu.

Margiel pstry (Keupermergel). Łupkowaty margiel z przeważającą gliną koloru szarego, czerwonego, niebieskiego i zielonego. Mało zawiera skamieniałości. Niekiedy z piaskowcem leży na przemian na wapieniu muszlowym.

Wapień liasowy (Liaskalkstein). Uwarstwiony z ikrowcem (Rogenstein, Oolith) i marglem liasowym, miękkim, najczęściej czarnym, cienkołupkowatym, bitumicznym marglem. Wapień liasowy jest zbity, ciemnoszary, najczęściej gliniasty. Znachodzą się w nim skamieniałości belemnitów, ammonitów, gryfitów i t. d., także i odciski ryb i jaszczurek. Leży na piaskowcu (Keupersandstein)

Wapień jurassowy (Jurakalkstein) — doskonale uwarstwiony, zbity wapień, białawy albo szarawy, z kulami krzemionkowemi i skamieniałościami muszlowemi; szczątki owadów wraz z kościami pterodaktylów i t. d. W okolicy Solenhofen pokrywa go *wapień łupkowy* (litografischer Stein) żółtawo szary, a obfity w skamieniałości muszli ryb i t. d.

Kréda (Kreide) Obfita w kule i bryły z krzemienia, który się znachodzi także jako massa skamieniałości muszli, echinitów, belemnitow. Należy do najnowszych utworów wapienia osadowego (Flötzkalksteins).

Wapień gruby (Grobkalk) — wapień zbity, najczęściej uławicony w przewach (Klüften), zmieszany z ziarnami kwarcowemi. Na glinie plastycznej (wyciskowej).

Wapień rzeczny (Süsswasserkalk), młodszy wapień z muszlami rzecznemi i ziemnemi.

Gips osadowy (Flötzgips) zbity, ziemisty albo krystaliczny gips, z marglem i solą kamienną, tworzy podrzędne osady (Flötze).

Glina plastyczna (Plastischer Thon). W dotknięciu tłusta, biała, szarawa, niekiedy piaszczysta, zafarbowana niedokwasem żelaza (Eisenoxyd).

4) Skały napływowe (aufgeschwemmte Gebirgsarten). Skały napływowe składają wierzchnią, najmłodszą warstwę ziemi, i powstały przez zniszczenia w skutek gwałtownych powodzi. Są uwarstwione mniej więcej poziomo, tworzą kraj równy, albo tylko płaskie góry i pagórki. Ich massa jest najczęściej gliniasta, piaszczysta albo wapnista, i zawierają szczątki roślin, zwierząt wodnych i lądowych.

Glina potopowa (Diluvialthon). Mieszanina często uwarstwiona z przeważającą gliną, z gliną garncarską i z marglem, często z obcymi kamykami stoczonymi (Geschiebe) i kościami wielkich zwierząt, n. p. mamutów, słoniów; nosorożców, lwów i t. d., które często skupione są lepiszczem gliniastem albo marglowatem i tworzą *zlepiszcza kostne* (Knochenbreccien). Rzadko znachodzą się szczątki zwierząt morskich.

Piasek potopowy (Diluvialsand). Zniszczony piaskowiec albo granit; najczęściej luźny i często bardzo drobny, także i większe *żwirowiska* (Geschiebe) z gór pierwotnych, bitumiczne drzewo, bursztyn i t. d. rzadziej kości zwierząt lądowych.

Najmłodszy wapień rzeczny (Jüngster Süsswasserkalk). Zbity, ziemisty, biały albo szary wapień, bywa także krzemienisty i marglowy. Z odciskami roślin i skamieniałościami zwierząt lądowych i rzecznych, z tych ostatnich: ślimak (helix), zatoczek (Planorbis) i t. d.

Najmłodszy wapień morski (koralowy, Meerkalkstein, Riffstein). Zbity wapień z skamieniałościami koralowemi i innych zwierząt morskich. Tworzy rafy koralowe (Korallenriffe), ścianki (Klippen) i wyspy.

5) Skały bazaltowe i trachitowe (basaltische und trachytische Gebirgsarten). W massach, nieuwarstwione skały, rzadko nieznaczne ślady uławicenia, a co do ich przyrody, pochodzenia wulkanicznego. Tworzą pojedyncze, najczęściej stożkowate góry, niekiedy z paszczastemi zagłębiami.

A) **Skały bazaltowe. Dolerit.** Mieszanina feldspatu i augitu, pospolicie z żelaziakiem magnetycznym (Magnet-

eisenstein); szarawoczarny; mało a rzadziej gruboziarnisty; niekiedy odosobniony w słupach albo kulach, nie rzadko migdałowcowaty. Przypadkowe mieszaniny są: łyszczyk, hornblenda, kwarzec, wapnospat, i t. d.

Bazalt. Jednorodna mieszanina feldspatu i augitu, błękitno — albo szarawoczarnego koloru, złam płasko muszlowy, twardość i spojność wielka, prawie zawsze mieszany z żelaziakiem magnetycznym i oliwinem; oprócz tego zawiera: Augit, hornblendę, łyszczyk i t. d.; odosobniony w słupach, kulach i w massie, często migdałowcowaty; w wydrążeniach znachodzą się: arragonit, szabasyt i t. d.

Zlepieńce bazaltowe (tufy bazaltowe, trapowe, Bazalttuff, Trapptuff). Ułamki bazaltu, waki, doleritu (szaroskał, Graustein), granitu i t. d. gliniastem zlepiszczem spojone, koloru szarego albo brunatnego, kruche albo tęgie, także zuzlowate i pumexowate.

Waka. Massa gliniasta w calcu albo z wydrążeniami, niekiedy także mieszanina feldspatu i augitu; koloru szarego, zielonkowatego albo czerwoniawo brunatnego. W massie odosobniona, często migdałowcowata, z kryształami augitu, hornblendy, feldspatu, łyszczyku i t. d.

B) **Skały trachitowe. Trachit.** Drobnoziarnista, zbita albo ziemista massa feldspatowa z odłamem nierównym, niekiedy z wydrążeniami albo dziurkowata, jasno szarego koloru; odosobniona w płytach albo słupach; z wrosłymi kryształami szklistego feldspatu i zmieszanemi blaszkami łyszczyku i hornblendy; przypadkowe mieszaniny są między innemi: augit, żelaziak magnetyczny i t. d.

Zlepieńce trachitowe (Trass, Bimsteinconglomerate) Okruchy trachitu, pomexu (gębczak) i bazaltu, spojone białem, szarem albo czerwonawem lepiszczem; przypadkowe przymieszania są: kwarzec, feldspat, łyszczyk, hornblenda i t. d.

6) Skały wulkaniczne (Vulkanische Gebirgsarten). Massowe, tęgie, dziurkowate, wydrążone albo proszkowate skały ogniowego pochodzenia. Są to utwory albo z wyrzutów, albo z wypływów wulkanicznych, albo żarem wulkanicznym zmienione.

Lawa. Stopiona mieszanina feldspatu i augitu, częścią także leucytu, żelaziaka magnetycznego i t. d.; zbita, dziurkowata, albo z wydrążeniami. Złam zadzierowy, muszlowy, nierówny i ziemisty; kolorów: szarego, czerwonego, brunatnego, czarnego i pstrego. Wmieszane znajdują się: szklisty feldspat, augit, hornblenda, łyszczyk, oliwin, leucit i t. d.

Wyrzuty wulkaniczne (vulkanische Auswürflinge). Ułamki skał pierwotnych, które mniej więcej stopieniu uległy, a później nawet i w skutek działania wody się zmieniły; n. p. *piasek wulkaniczny*, *popiół wulkaniczny*, *tuff wulkaniczny* i t. d.

ODCZYT LII

ZIEMIOZNAWSTWO

(Gieognozja)

Deus fecit Lucem, Firmamentum, Solem et Stellas.
(Ks. rod.)

Treść.

Co jest Giegnozja? Rzut oka na piewotny i obecny stan ziemicy. Działanie ognia i wody. Podział górutworów i ich opisanie. —

Co jest Geognozja? Geognozja jest nauką o górutworach składających skorupę ziemi, opisuje sposób ich tworzenia się, ich postać, stosunki i położenie, tudzież wszelkie zmiany, jakim uległy w różnych czasach i ciągle jeszcze ulegają.

Rzut oka na pierwotny i obecny stan ziemicy. Badania nasze o wnętrzu ziemi niegłęboko sięgają, albowiem największa głębia, którą człowiek przeniknął za pomocą gór-

nictwa nie przechodzi $^1/_{1000}$ promienia ziemskiego, którego długość wynosi 858 mil. Możemy przeto mówić tylko o powierzchni ziemi, której $^3/_4$ części oblewa woda, a tylko $^1/_4$ jest *suchą* (ląd stały). Sucha składa się z różnych górutworów, a z tych niektóre okazują niezaprzeczone ślady stanu stopienia, w którem się znajdować musiały; co większa, przy ściślejszem badaniu innych ważnych zjawisk możemy wnieść, że cała bryła ziemska była pierwotnie w stanie stopienia (t. j. massą stopioną). Uważając przeto powierzchnią ziemi, jaką się nam dzisiaj przedstawia, i sięgając do pierwotnego jej rozognienia, spostrzeżemy że tworzenie się powierzchne nie od razu nastąpiło, ale zwolna i w różnych epokach. Wypada przeto skreślić tu pobieżnie dzieje tworzenia się skorupy ziemskiej.

Wónczas, kiedy ziemia była massą rozżarzoną, żadne ciało podlegające ulotnieniu, a więc i woda, na niej utrzymać się niemogła; wszystkie te ciała musiały przeto otaczać ziemię do koła jako atmosfera. Atoli ziemia nie mogła pozostać w takiem rozognieniu; jej z ziębianie (ostygnięcie) nastąpiło więc naprzód na powierzchni, tymczasem wnętrze jej było rozognione. Dalej, długiego trzeba było czasu do utworzenia pierwszej skorupy; co też łatwo pojąć, gdy zważymy, jak długo stygnie w piecach hutniczych massa roztopiona; a czemże jest ta mała massa w porównaniu z gorącością, która zdoła stopić gór massy? Musiała przeto nastąpić chwila, w której ziemia tak dalece ostygła, ze woda na nią wylać się mogła, a wówczas to właśnie musiała skorupa ziemska inne przybrać wejrzenie. Woda ta nie mogła się wprzódy ułożyć do równowagi, dopóki nie znalazła łożysk stałych; poprzerzynała przeto i zniszczyła grunt ziemi, unosząc z sobą osady, z których najcięsze odkładały się najniżej, przez co powstały góry, odznaczające się uwarstwieniem (pokładami). Jednakże rozżarzone massy wnętrza nie postradały swej gorącości, a podniosłszy powierzchnie w różnych miejscach, przełamały ją, wzniosły się, i na utworzonych już górach, powstały jeszcze nowsze. Zjawiska te często się powtarzały, i jeszcze bardziej i silniej, gdy woda w szczeliny skorupy rozdartej się wcisnęła, i zetknąwszy się z massami rozognionemi, zamieniła się w parę, która swą rozprężliwością cisnąć i prąc na wszystkie strony, czyniła ciągle nowe wzniesienia i przełamy, przez co powstały góry,

a z ich szczytów rozdartych rozognione massy rozlewały się do koła, podobnie jak to dziś jeszcze widzieć się daje na czynnych wulkanach. W czasie takich zjawisk, wody nie mogły pozostać w miejscach, w których się zrównoważyły, ale musiały je często zmieniać, nieustannie nowe czynić spustoszenia, — w skutek czego, nietylko położenie, ale i własności górutworów się zmieniły. Tym więc sposobem, w pierwszym okresie, powierzchnia ziemia przez zziębianie (stygnięcie) mogła już nową przybierać postać, dopóki znów woda nie przyczyniła się tak przeważnie do jej utworzenia. W tymże czasie musiały się też pojawić już w najniższych roślinach co do ustrojności, pierwsze zarody stworzenia organicznego; albowiem życiorodne promienie słońca, mogły już swobodniej rozlewać swe światło po ziemicy. Rośliny te mogły coraz więcej bujać, gdyż i mocniejsze ciepło ziemi przysparzało ich wzrost, nawet do wymiarów olbrzymich; zaś obfitość roślinności musiała się wzmagać co chwila, skoro jeszcze nie było zwierząt roślinożernych. Ależ i świat zwierzęcy urozmaicony w licznych gatunkach, chociaż bez wątpienia na bardzo niskim stopniu ustrojności, zaczął ożywiać wody. Atoli skorupa ziemi, parta dwiema sprzecznemi siłami, bo od wnętrza ku zewnątrz żarem mass roztopionych minerałów, zaś na powierzchni falami wód gwałtownie poruszonych, musiała jeszcze niejednemu uledz przeistoczeniu, co też pociągnęło za sobą nową zagładę świata organicznego, i to wtenczas nawet gdy już istniały doskonalsze dwuliścienne rośliny (dicotyledones) i doskonalsze zwierzęta (amfibja, ryby), a później i lądowe (ssące i ptaki). I w istocie znachodzą się w zimniejszych klimatach obfite szczątki zwierząt i roślin w massach gór zasklepione, a mianowicie takich zwierząt, które żyły w czasie tych wzruszeń gwałtownych, a które w cieplejszych klimatach żyć musiały. Najdawniejsze i pierwsze górutwory nie mają w cale śladów szczątków organicznych, i dopiero w potężnych pokładach węgla kamiennego, napotykamy pierwsze warstwy roślin najniższych. Szczątki zwierząt, które się tu, a nawet i w najbliższych młodszych górutworach znachodzą, są częścią nieliczne, częścią należą one do takich zwierząt, których już nie zoczysz na ziemi. Przeciwnie im młodsze są massy gór tem częściej napotkasz pozostałości doskonalszych co do ustroju roślin i zwierząt, które coraz więcej do gatunków obecnie żyjących należą.

Ostatecznie, gdy się zrównoważyły wszystkie potęgi ziemskie wczasie tworzenia się jej skorupy, człowiek jako najdoskonalsza istota mógł ją dzierzyć spokojnie. I zastał on już powierzchnię ziemi, w części taką jaką my dzisiaj widzimy, najeżoną górami, skałami, poprzeżynaną dolinami i równinami, które powstały z napływów nanoszonych i osadów piaszczystego gruntu, i pokrywały się coraz więcej ziemią powstającą przez gnicie roślin i ciał zwierzęcych, skąd powstały urodzajne pola, na których bujają rośliny, żyją zwierzęta, a które człowiek uprawia dla swego pożytku. Cokolwiekbądź, pojawienie się człowieka na boskim świecie, nie położyło kresu tworzeniu się powierzchni ziemi, albowiem od czasu do czasu przebudzały się te potęgi niegdyś olbrzymie, i sprawiały zniszczenia, wprawdzie już nie tak groźne, gwałtowne, i rozciągające się na mniejsze przestrzenie, jednak zawsze dość znaczne i dotkitwe dla mieszkańców ziemicy. Ludzkość dożyła już mniejszych i większych powodzi, trzęsień ziemi i wybuchów gór ogniomiotnych (wulkanów), które rozszerzały postrach i wszelkie zniszczenia; a jakkolwiek ta ziemia z swoimi lasami górami i wodami, zdaje się być cichą i spokojną siedzibą człowieka, jednak zawsze czynna roda (natura) wywołuje i tworzy według praw niezmiennych nowe przeistoczenia, bo ona jest źródłem życia, ruchu i czynności.

Uczyniwszy ogólny pogląd na tworzenie się lądu stałego, zwróćmy naszą uwagę na wody ziemskie które w źródłach, strumieniach, rzekach, jeziorach i morzach, obrzeża ląd stały *(sucha)*. Woda się ulatnia i wznosi w przestworze atmosferyczne, tu powstają z niej obłoki, które w postaci deszczu spadają na ziemię. Woda ta, którą ziemia chłonie gromadzi się znowu w źródłach, zbierających się w górach; te źródła utrzymywane massami sniegu topniejącego w śnieżnych okolicach gór wyższych, jako strumienie spływają w doliny. Strumienie łącząc się tworzą rzeki, które toczą swe wody po równinach, przerzynają takowe w rozmaitych kierunkach, unosząc swe słodkie wody do morza. Woda morska jest słonawa i zawiera w 100 częściach prawie $3\frac{1}{2}$ części sól roztworzonych, między któremi przeważa sól kuchenna (chlornatrium), w mniejszych ilościach znachodzą się w wodzie morskiej: chlorek magnezjum (Chlormagnesium), siarczan sody (Schwefelsaures Natron), chlorek kalcjum (Chlorkalcjum) i t. d. Te części składające sól morską wchodzą nietylko w skład wód Oceanu, mórz i jezior z nim połączonych, ale znachodzimy je i w wodach całkiem odosobnionych, między innemi n. p. w morzu Kaspijskiem. Największa liczba jezior lądowych mają słodką wodę, tak jak rzeki. — Atoli wiele źródeł wypływających z głębokości bardzo znacznej, zawierają różne sole roztworzone, i nie rzadko znajduje się w nich gaz kwas węglowy. Są to źródła mineralne, które często wyższą okazują temperaturę niżeli grunt, z którego wytryskują, albo powietrze okolicy; n. p. źródło Karlsbadzkie. Ciepłe źródła są tem gorętsze im większa jest głębokość z której wypływają, albowiem im głębiej w ziemię się zapuszczany, tem bardziej ciepło wzrasta, i doświadczono, że co 100 stóp, ciepłomierz o jeden stopień się podnosi. Łatwo więc pojąć to stopniowe wzrastanie ciepła ku środkowi ziemi, bo gdy promień ziemi 858 mil wynosi, mielibyśmy w środku ziemi temperaturę 200.000 stopni; o takiej gorącości nie możemy sobie zrobić żadnego wyobrażenia; jednakże nie jest do prawdy podobnem, aby ciepło jednostajnie wzrastało, i przypuścić wypada, że w głębokości mniej więcej na 3.500 stóp wynoszącej, temperatura jej jest jednostajna na 3000 — 4000 stopni; albowiem wyższej temperatury wydać nie można, a i tej już nie oprzeć się nie zdoła. Możemy więc wnieść że wnętrze ziemi i obecnie jeszcze rozognionem być musi, i że ziemia nieustannie stygnie.

Podział górutworów składających skorupę ziemi. Jeżeli gór massy według okresów, w których powstawały, rozróżnić chcemy, otrzymamy następujący ich podział:

1) *Górutwory pierwotne* (Urgebirge);

2) *Górutwory przechodowe* (Uibergangsgebirge);

3) *Górutwory drugorzędowe* (ammonitowe, osadowe Flötzgebirge);

4) *Górutwory napływowe* (trzeciorzędowe, aufgeschwemmtes Gebirge);

5) *Górutwory wulkaniczne* (vulkanische Gebirge).

I. Górutwory pierwotne (Urgebirge). Górutwory pierwotne są najdawniejsze; w nich wyraźnie spostrzegać się daje stan ich pierwiastkowego stopienia; są krystaliczne, nie zawierają żadnych skamieniałości, a po największej części nie

okazują uławicenia (Schichtung). Jako najstarsze, trzeba by je poszukiwać najgłębiej w ziemi, gdzie też się znachodzą w istocie; atoli, ponieważ one nawet najnowsze góry podnoszą i często je przełamują, napotkać je można często nietylko bliżej powierzchni, ale i na nowszych górutworach leżące, i tworzące nawet pojedyńcze *jarmułki* (Bergkuppen). Częściami składowemi pierwotnych górutworów są: fetdspat, kwarzec i łyszczyk, do których przyłączają się jeszcze: hornblenda, augit i niektóre inne minerały. Te górutwory zawierają najwięcej kruszców.

Granit. Mieszanina feldspatu, kwarcu i łyszczyku, przechodzi w *gneis*, a gneis z témi samemi mieszaninami w granit. Jeżeli w granicie tylko całkiem ziarniste złożenie się okazuje, a nie ma śladów uławicenia, to gneis w łupkowatem złożeniu, utworzonem często z cienkich pokładów blaszek łyszczykowych, przedstawia wyraźne uławicenie. Między obydwoma trzyma miejsce granulit (porfir eurytowy, Weisstein) drobnoziarnisty granit z przeważającym feldspatem, albo też zawiera więcej łyszczyku i jest uławicony, podobny do gneisu. W łyszczyku łupkowym (Glimmerschiefer) feldspat gneisu już całkiem zniknął, a przy łupkowem złożeniu został tylko łyszczyk i kwarc, a nawet także i z tych obydwóch wnet pierwszy, wnet drugi przeważa, albo też przy całkowitem zniknięciu łyszczyka, dołącza się jeszcze talk (łupek talkowy), albo chloryt (łupek chlorytowy). Łupek łyszczykowy jest bardzo bogaty w przypadkowe mieszaniny, między któremi odznacza się szczególnie granat. Nie przytaczamy tu innych mieszanin, wchodzących w skład górutworów, ponieważeśmy takowe w Petrografii wyszczególnili.

Hołupek (Thonschiefer, Urthonschiefer) górutworu pierwotnego nie różni od iłołupku górutworu szarowakowego przechodowego, wyjąwszy że ten ostatni zawiera skamieniałości. Więcej mieszanin dokładnie w nim rozróżnić nie można jednakże napotkać można między innemi i łyszczyk łupkowy, i dla tego uważać go można jako przejście do łyszczyku łupkowego *Skała kwarcowa* (Quarzfels) łączy się także z łyszczykiem łupkowym, a gdy tenże prawie całkiem ustąpi — w skutek przeważającego kwarcu — przechodzi w piaskowiec, okazuje się mniej uwarstwioną, a raczej w massie. Bardzo bliskim jest *itakolumit* (biegsamer Sandstein, Gelenkkwarz) skała kwarcowa łupkowa,

piaskowcowata, zmieszana z blaszkami talkowemi, chlorytowemi, a niekiedy łyszczykowemi, z iłołupkiem na przemian ległemi.

W tych łupkowych massach górutworów pierwotnych, znachodzi się w pokładach wapień pierwotny i dolomit pierwotny; wapień pierwotny bywa alho nieuławicony łupek wapienny (Kalkschiefer), albo też z łyszczykiem zmieszany łyszczyk wapienny (Kalkglimmer). Leży na gneisie, łyszczyku i ile łupkowym, i w górutworach pierwotnych nie jest bardzo rozległym. Także i dolomit pierwotny, niewyraźnie uławicony, jest mało rozległym i leży na łyszczyku łupkowym albo z nim na przemian. Nad podrzędnymi pokładami w łupkowych górutworach pierwotnych znachodzi się także *gips pierwotny* (Urgyps). Równie jak wszelkie przejścia na różne łupkowe massy gór pierwotnych z gneisu wywieść trzeba, tak i granit się zmienia, gdy jedna albo druga mieszanina zniknie, a inna massa ją zastąpi.

Łyszczyk zastępuje talk albo chloryt, albo całkiem znika, feldspat głównie występuje, a kryształy jego albo kwarcu, swojem położeniem równoległem albo przecinając się, tworzą postacie podobne do pisma (Schriftgranit). W drobnoziarnistym granicie pojawiają się niekiedy pojedyncze większe kryształy feldspatu, a granit taki przybiera postać porfirowatą = granit porfirowy (Granitporphyr). Jeżeli kwarc i łyszczyk ustąpią, a przeto feldspat przeważy i hornblenda się przyłączy, powstaje *Syenit* i tworzy nadkład na starszych pierwotnych górach albo też w nich leży, i niekiedy także przechodzi w porfir. Przez przybywanie hornblendy i ustąpienie feldspatu, Syenit przechodzi, w zieleniec (Grünstein, Diorit) albo *trapp* (Trapp), które według różnicy części zmięszanych, w różnych okazują się odmianach, które mogą przejść w porfirowate, albo migdałowcowate albo łupkowate. Jeżeli promieniec (Strahlstein) zastępuje hornblendę, tworzy się promieniec łupkowy (Strahlsteinschiefer). Jezeli feldspat całkiem zniknie, a sama hornblenda zostanie, powstają skały hornblendowe, a jeżeli te przyjmą złożenie łupkowe zowią je hornblendą łupkową (Hornblendeschiefer). Zieleniec, który przechodzi w góry przechodowe, jako i skały hornblendowe tworzą po największej części podrzędne pokłady. W miejscu hornblendy występuje w *dolerycie* (Szaroskał, Grünstein), bazaltowej skale, augit zmieszany z feldspatem. W skale augitowej, która się rzadko znachodzi, feldspat całkiem już zniknął, a skała taka

składa się tylko z augitu. Minerały bardzo blisko spokrewnione z hornblendą, mianowicie: *mignik* (Schillerspat), *djallag* (Diallage), *hypersten*, tworzą z feldspatem ziarnistą mieszaninę, nazwaną *gabro*, który tworzy nadkład na łyszczyku łupkowym, iłołupku i serpentynie, któremu jest bardzo bliski.

II. Górutwory przechodowe (Uibergangsgebirge). Górutwory przechodowe są młodsze od poprzedzających; ale, jakeśmy to widzieli, wiele mass gór pierwotnych przechodzi w przechodowe, jako iłołupek (Thonschiefer), zieleniec, gabro, serpentyn, a nawet granit i syenit. Głównemi częściami składowemi gór przechodowych są: *szarowaka*, *iłołupek*, *wapień przechodowy*, jako i *porfir*, który chociaż już jak i granit zbliża się do stopionych wulkanicznych mass — uważać należy jako lepiszcze między pierwotnemi i przechodowemi górami. Górutwory te nie są tak bogate w kryształowe minerały, jak góry pierwotne, ale znachodzi się jednak w nich wiele kruszców, i tu już zaczynają się skamieniałości.

Szarowaka. Najstarsza w tych utworach; jest piaskowatem, tęgim kamieniem, złożonem z okruchów gór pierwotnych, połączonych łupkowatem lepiszczem. Bywa często łupkowa (Grauwackenschiefer) i tworzy góry szarowakowe w ławicach z iłołupkiem na przemianległych. Niekiedy znachodzi się nad szarowaką, a nie rzadko i w szarowakę przechodzący *stary czerwony piaskowiec* (alte rothe Sandstein) z żelazonośnem lepiszczem i najczęściej nie ma skamieniałości. Iłołupek górutworu szarowakowego, który się zgadza z iłołupkiem pierwotnych gór, mniej rozszerzonym i nie zawierającym skamieniałości, zmienia często swoje złożenie i zafarbowanie, i tworzy różne gatunki łupków, mianowicie: *łupek dachowy* (Dachschiefer), *łupek krzemienisty* (Kieselschiefer), *ł. pisarski* (Zeichenschief), *ł. szlifierski* (Wetzschiefer), które się znajdują w pierwotnych i przechodowych iłołupkach; w przechodowych zaś łupek krzemienisty jest obfitszy.

Na górach szarowakowych leżący, albo w nichże z szarowakowemi i iłołupkowemi warstwami na przemianległemi, znachodzi się *wapień przechodowy*, bogatszy w skamieniałości niżeli góry szarowakowe. Skamieniałości te należą do gatunków zaginionych, n. p. Trilobity, enkrinity, madreporyty, orthoceratyty i t. d. W górach szarowakowych znachodzą się jeszcze oprócz dopiero co wymienionych skamieniałości jeszcze szczątki roślin: palm, paproci, i t. d.

Porfir, nie zawiera skamieniałości, znachodzi się w składach (Stöcken), pokładach i żyłach, wprawdzie już i w górach pierwotnych, ale najczęściej i w przechodowych, a najwięcej w młodszych ich massach, i nie rzadko przechodzi nawet w starsze warstwy gór osadowych (Flötzgebirge). Dla tego trudno oznaczyć stosunki jego ułożyszczenia, i możnaby go przyłączyć do gór przechodowych i wulkanicznych.

III. Górutwory osadowe (drugiego utworu, Flötzgebirge). Na górach przechodowych spoczywają góry osadowe, jako wiekiem najbliższe, po największej części ułożone są w wyraźne warstwy, z których można poznać że są osadowymi; jednakże przechodzą w nie także i stopione massy gór pierwotnych i przechodowych, mianowicie porfir, zieleniec i kilka wulkanicznych kamieni, jako to bazalt, trachit i t. d. Góry osadowe bogate są w szczątki zwierząt i roślin, przeciwnie nie równie uboższe w kruszce, niżeli pierwotne i przechodowe. Węglowe, wapniste i krzemieniste massy gór osadowych tworzą grupy następujące: 1) *Górutwór węgla kamiennego;* 2) *czerwony piaskowiec;* 3) *wapno jurassowe;* 4) *kréda;* 5) *górutwór trzeciorzędowy* (tertiäres Gebirge).

A) **Górutwory węgla kamiennego.** Tu warstwy węgla kamiennego, piaskowca węglowego i iłu łupkowego leżą na przemian z sobą łękowate albo siedełkowate bez oznaczonego porządku. Wspomnieliśmy już o czerwonym piaskowcu, który niekiedy w szarowakę przechodzi, można go uważać jako najmłodszy utwór przechodowych gór, a za najstarszy — osadowych, równie jak wapno górskie (Bergkalk), szary wapień z wydrążeniami i przerwami, zawierający skamieniałości, i znachodzący się w niektórych okolicach między górami przechodowemi i osadowemi. Górutwory węgla kamiennego są bogate w szczątki roślinne, i tak jak węgle kamienne utworzone tylko z samych roślin. Piaskowiec węglowy, szary, drobnoziarnisty piaskowiec glinkowy, zawiera także szczątki roślinności, a jeszcze więcej zawiera ich *glina łupkowa* (Schieferthon, Kräuterschiefer), który przechodzi w *łupek węglowy*, *palny* i *ałunowy*.

B) **Piaskowiec czerwony.** Jako najstarszy utwór w grupie czerwonego piaskowca uważać trzeba piaskowiec czerwony martwo leżący albo pusty (Rothliegende, rothe Todliegende), gdyż nie zawiera w sobie żadnej rudy, piaskowiec ten najczęściej czerwono zafarbowany z lepiszczem gliniastym. Pod tymże albo między nim leży niekiedy zlepieniec porfirowy albo krzemionkowy. Między innemi w czerwonoleżącym znachodzą się pnie pierwotnych drzew, a rzadziej odciski paproci i widlaków (Lycopodien). Na czerwono leżącym jest *piaskowiec pstry* z lepiszczem wapnistem, ilastem albo żelezistym (eisenschüssig).

Między obydwoma bywa niekiedy warstwa łupku miedzianorodnego (Kupferschiefer) z odciskami roślin i ryb. Łupek miedziarodny pokryty jest *cechsztejnem*, wapieniem szarym, gliniastym, a na tym leży *waka dymna* (Rauchwacke, Flötzdolomit). Te trzy rodzaje górutworów składają razem *utwór peniński* (Zechstein formation). Tuż nad pstrym piaskowcem znachodzi *wapień muszlowy* (Muschelkalk) bardzo obfity w skamieniałości muszli, jako to: w ostracyty, pektynity, terebrantulity, mitylity, ammonity, belemnity, w wielkiej ilości ułamki enkrinitów i t. d. Wapień muszlowy zawiera jako pokłady: *gips, ił* i *sól kamienną*, która mniej więcej, znajduje się także w innych warstwach tej grupy. Nadkładem wapienia muszlowego jest *kejper* z *marglem pstrym* (keupermergel); znachodzą się tam węgle gliniaste (Lettenkohlen), także, ił, gips, sólkamienna, ale rzadko pojawiają się szczątki zwierząt i roślin.

C) **Wapień jurassowy** (Jurakalk). Grupa wapienia jurassowego składa się z wapienia, często przedstawiającego cechy ikrowcu (oolith, Oolitenkalkstein), piaskowca, gliny i marglu. *Utwór liasowy* (Liasformation) jako najstarszy, w tym utworze leży na piaskowcu (keupersandstein), i składa się *łupku liasowego* (marglowego) i piaskowca liasowego, po największej części kruchego, glinkowatowapnistego piaskowca. Utwór liasowy jest obfity w skamieniałości, n. p. odciski i koście (szkieety) ryb, jaszczurek, ammonitów, belemnitów, gryfitów i t. d., znachodzą się także szczątki paproci i t. d. Do utworu liasowego przyłącza się *wapień jurassowy* (Jurakalk), częścią zbity, częścią ikrowcowaty wapień. Przechodzi niekiedy w ikrowiec, i zawiera także pokłady dolomitu. Między innemi wapień jurassowy pokryty jest właściwym *łupkiem wapiennym*

(kamień litograficzny), w którym liczne skamieniałości i odciski są zasklepione, jako to: ryb, ziemnowodnych (amfibiów), skorupiaków, owadów, muszli; z roślin: paprocie, wodorosty (Algen) i t. d. Wapień jurassowy zawiera skamieniałości jaszczurek, echinitów, muszli i roślin.

D) **Kréda** (Kreide). Nadkładem wapienia jurassowego jest *zieleniec* (Grünsandjorit), kruchy piaskowiec, zmieszany z zielonemi ziarnami i obfity w skamieniałe muszle. Leży na przemian z piaskiem, łupkiem marglowym i piaskowcem zielonym (Quadersandstein); ten ostatni zawiera niewiele skamieniałości. *Kréda chlorytyczna* (chlorittische Kreide) tak zwana od ziarn chlorytycznych, które w sobie mieści, pokrywa utwór zielenca. Kréda ta ma na prawie te same skamieniałości i leży na przemian z warstwami marglu kredowego (Kreidemergel), potem następuje *kréda piaskowa* (sandige Kreide), a dopiero na tej leży czysta biała kréda, bogata w krzemienie (Feuerstein) i rozmaite skamieniałe zwierzęta, lądowe i wodne rośliny.

E) **Utwór trzeciorzędowy** (trzeci, Tertiärgebirge). Utwór ten młodszy od krédowego, przedstawia szczególnie w organicznych szczątkach i utworach wody słodkiej, późniejszy okres powstania. Najstarsze pokłady utworu trzeciego, tuż nad krédą leżące, są *węgle brunatne* (Braunkohlenformation). Składa się z węgli brunatnych otoczonych gliną plastyczną (plastischer Thon) i piaskiem złożonym z ziarn kwarcu, który niekiedy w piaskowiec (Braunkohlensandstein) przechodzi; niekiedy znachodzi się margiel i gips bitumiczny. W utworze węgla brunatnego występują już szczątki dwuliściennych roślin, jako to liście wierzb, olszy, jesionów, igiełki i szyszki jodłowe, orzechy włoskie i t. d. Węgiel ten posiada jeszcze w części złożenie drzewne; skamieniałe muszle należą do żyjących jeszcze gatunków. Na utworze węgla brunatnego leży *gruby wapień* (Grobkalk), wapień zawierający kwarc, który niekiedy jest z gliną na przemian albo go też glina zastępuje. Bardzo obfity w skamieniałe muszle (nummulity, cerithie) i zawiera szczątki ryb i ziemnowodnych; w nim także najprzód wyztępują szczątki ptaków i ssących, ale nie znachodzą się w nim, jak w całym trzecim utworze, ammonity, belemnity, a z roślin paprocie i skrzypy (equisetaceae). Nadkładem wapienia grubego jest *wapień rzeczny* (Süsswasserkalk) z skamieniałemi muszlami rzecznemi, jako to: planorbis, lymnea i t. d.,

następnie *gips kościonośny* (knochenführender Gips) z *marglem* (Mergel) i *łupkiem lgnącym* (Kumelski, Klebschiefer); w niektórych okolicach *molas* (Molasse) nieco tęgi, glinkowaty wapnisty piaskowiec i okruchowiec wapienno krzemionkowy (Nagelflue) z lepiszczem wapiennym piaskowcowatem (sandsteinartig).

IV. Górutwory napływowe (Aufgeschwemmtes Land). Górutwory napływowe należą do najnowszych utworów powierzchni ziemi; i powstały przez działanie wód, częścią morskich, częścią rzecznych. Odróżniają je na *starsze* albo *potopowe* (diluvium) i *młodsze* czyli *napływowe* (Alluvium).

A) **Potopowe** (diluvium). Potopowe utwory składają się częścią z luźnych, częścią z połączonych okruchów starszych górutworow, które przez gwałtowne powodzie fal morskich porwane często w odległych okolicach naniesione zostały, częścią jako osady (Niederschläge), częścią jako odtoki (Geschiebablagerung). Jako najniższy i najstarszy potopowy utwór uważać trzeba *glinę potopową* (Diluvialthon) składającą się z iłu, marglu i gliny, leżącą także i na młodszym wapieniu rzecznem (Süsswasserkalk). Glina potopowa zawiera często kamyki stoczone i kości bardzo wielkich zwierząt lądowych ssących, n. p. mamuta, słońca, nosorożca, niedźwiedzia, hieny, i t. d. a rzadziej zwierząt wodnych. Na glinie potopowej leżą szeroko rozpostarte *narzuty kamyków stoczonych* (Geschiebeablagerungen), składających się z piasku potopowego z mniejszemi albo większemi, często bardzo wielkiemi odtokami z okruchów gór pierwotnych, a chociaż nie bardzo często, zawierają one kości, muszle i bitumiczne drzewo.

B) **Napływy nowoczesne** (Alluvium.) Napływy te są najnowsze i składają się z miejscowych utworów, które powstały, gdy człowiek już zamieszkał ziemię, a które przeto jeszcze i obecnie powstają. Odkłady wapna, naniesienia piasku, łączące się nawzajem w piasek, tworzą najmłodszy *wapień rzeczny* (Süsswasserkalk) w postaci *tufu wapiennego* (martwica Rz. Kalktuff), *trawertynu*, i t. d. *ławice piaskowe* i *piaskowiec morski*. Naniesienia krzemieniste tworzą *tuff krzemienisty* (Kieseltuff); korale i konchylie dają początek *wapieniowi morskiemu*, z którego powstają rafy koralowe, ścianki koralowe a nawet i wyspy. Nakoniec na bagnistym gruncie morskim z szczątek roślinności powstaje torf, a przez gnicie roślin, zwierząt, a częścią i zwietrzenie mas gór, ziemia roślinna (Dammerde, próchnica), która jest łożyskiem prawie wszystkich wzrastających roślin i stanowi ostatnią wierzchnią pokrywę skorupy ziemskiej.

V. Górutwory wulkaniczne (ogniowe, vulkanische Geb.). Wulkaniczne massy są nie uwarstwione, i w tym względzie odpowiadają stopionym górutworom pierwotnym, z tą różnicą, że pierwsze nie mają tak wyraźnego ułożenia jak wtóre, dla tego nie można tak dokładnie wytknąć okresu ich powstania. Znachodzą się we wszystkich górutworach, w żyłach law albo składach (Stöcken), i występują nawet jako pojedynczo stojące, najczęściej stożkowate góry, mające niekiedy paszczaste zagłębia (kraterähnliche Vertiefungen). W ogólności co do natury swojej zgadzają się z nieuwarstwionemi górutworami pierwotnymi, co już widzieliśmy na granicie, syenicie, zieleńcu, a mianowicie w porfirze; bo to są równie po największej części stopione massy, które wzniesione siłą wulkaniczną, przedzierają górutwory od dołu do góry, zmieniają takowe i nadają im podobieństwo do wulkanicznych. Wulkaniczne massy możnaby zatem przyłączyć do pierwotnych, i odwrotnie; tymczasem przynajmniej góry bazaltowe i trachitowe, które w części jako zmienione massy pierwotne uważać trzeba, równie jak i inne płody wulkanicznych wyrzutów, n. p. *lawa*, *popioł* i t. d. wypada w osobnej umieścić grupie.

Górutwory bazaltowe do których należą: bazalt, dolerit, tuff bazaltowy, fonolit i waka, tworzą czarne, brunatne albo szare massy, po największej części z jednorodnej mieszaniny razem stopionego feldspatu i augitu, jednakże przechodzą niekiedy w granitowate, porfirowate i migdałowcowate, i tworzą czasem zlepieńce. Występują w większych i mniejszych massach, tworząc często góry albo strome ściany.

Górutwory trachitowe. Jednorodna, jasno ufarbowana mieszanina z przeważającego feldspatu, hornblendy i łyszczyku, występują one jako zmienione przez wpływy wulkaniczne i zarazem jako wzniesione skały feldspatowe i tworzą więcej zaokrąglone góry, przez które albo przechodzą bazaltowe górutwory, albo im służą za podkład, a przeto od nich są starsze. Tu należą: trachit w odmianach swoich granitowatych, porfirowa-

tych i migdałówcowatych, i jego zlepieńce, mianowicie i *martwica gębczasta wulkaniczna* (Trass) i *okruchowe pumexowe* (Bimssteinbreccie), także i *obsydjan, smołowiec* i inne *porfiry*, przypominają utwór trachitowy. Naostatek do utworów wulkanicznych należą tak zwane wyrzuty czynnych jeszcze wulkanów, pojawiające się w części jako massa stopiona, t. j. lawa, albo mniej więcej wielkie ułamki gór pierwotnych, które często na proch lub pył się rozpadają. Także i przyległe góry ulęgają działaniu ognia wulkanicznego, albo rozognionej lawy, albo też i same wulkaniczne płody zmieniają się w skutek wpływu atmosfery; tym sposobem oprócz lawy powstają: *wulkaniczny piasek, wulkaniczny popioł, tuf wulkaniczny* i t. d.

KONIEC.

BIBLIOT. PUBL. 66290/III w B-stoku Czytelnia dla Dorosłych

396
40 –

S. V
W. 2770
Н. 40 –
P. 163

A. 4400 1400 –

1050/624861/286

A