

17979

B. P. im. L.

1000822531





14

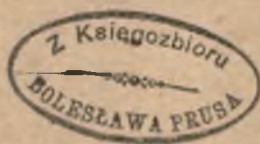
17999  
B. P. im. Ł.

KŁAD I WŁASNOŚĆ  
DZIEŁ TANICH I POŻYTECZNYCH.

762



# ŚWIAT ROŚLINNY.



Ogólnego zbioru tom VII.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO  
LIBRARY

WILSON

1914

762



Wydawnictwo Biblioteczne - 1914

1914



Krajobraz brazylijski — z Iglawą brazylijską. Podług Martiusa.

Tom I. Str. 125.



ŚWIAT 35062  
148492  
ROŚLINNY.

DZIEŁO POŚWIĘCONE MIŁOŚNIKOM PRZYRODY

przez

Dra KAROLA MÜLLERA,

spolszczył

HIPOLIT WITOWSKI

Członek Towarzystwa Naukowego krak.

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

*Sublet 034041*  
Tom I.

PRZYGOTOWANIE DO PODRÓŻY.

200 drzeworytów w texcie, a 4 osobne, według rysunków H. Lentmana  
i L. Hofmana.



W KRAKOWIE

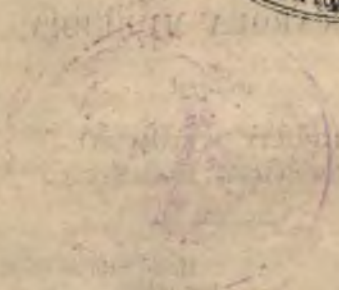
W DRUKARNI „CZASU” W. KIRCHMAYERA.

1867.

TAIWAN

ROSLIN

453959 / J.1



T.1

581/582

M-254/03/22

## WSTEP.

---

Tyś jest Bóg mój; przeto Cię wysławiać będę,  
Boże mój! wywyższać Cię będę.

Psalm CXVIII. 28.

W dziedzinie wiedzy powszechnej na dzisiejszem stanowisku, na jakie się wzniosł jenuusz natchnionych mężów, którzy od tysięcy lat dla dobra ludzkości pracowali — nauki przyrodnicze (historja naturalna, fizyka, chemia i astronomia) mają pierwszorzędne znaczenie. One rozbudziły wrodzoną ciekawość do badań stworzenia, przyczyn i skutków zjawisk wszelkich; one odsłaniają coraz więcej tajniki odwiecznych prawd porządku wszechistnienia, wskazują oraz człowiekowi jak żyć i działać powinien, ażeby poznać siebie samego, poznać świat i Boga — Stwórcę i spełnić swoje powołanie doczesne dla osiągnięcia doskonałości, o jakiej mówi Święte Pismo.

Obok znajomości w świecie roślinnym i medycyny, która się na niej opierała, a nawet jeszcze dawniej, astronomia i ciemne wyobrażenia kosmogeniczne (nauka o powstaniu świata) stały na czele badań przyrodniczych. Lecz może żadna nauka nie spleta się tak ściśle z potrzebami życia naszego; żadna nie jest w tak bliskim związku z gospodarstwem ludów, z rolnictwem, przemysłem, handlem i wieloma innymi naukami; żadna nie wpływa tak dobroczynnie na umysł i uszlachetnienie serca, jak nauka o roślinności, tj. *botanika*. Ilekć to jednak czasu i pracy, doświadczeń i badań było potrzeba, zanim człowiek otrząsł się z przesądów i zabobonów i zanim się wzniosł na dzisiejsze stanowisko oświaty.

Zaiste — wzniosła jest władza badań przyrodniczych! Zapuszczając się myślą w świątynie tajników stworzenia, człowiek jako jego członek, w ścisłym z niem związku, czuje i wie, że podlega prawom przyrody; wszelako wznosi się on duchowo nad nią, oddziaływa na nią, zmienia ją poczęści swoją pracą i przemysłem według swoich

potrzeb i celów i nadaje jej poniekąd pewne prawa. W takim to stosunku duch jego usamodzielnia się w obec przyrody i człowiek czuje się wyższą, jakby odmłodnioną i uświetnioną istotą, łatwiej poznaje i trafniej ocenia swoje stanowisko i umie takowe pogodzić z prawami powszechnemi świata, przez poznanie tego, co jest *piękne, dobre, prawdziwe i wzniósłe*.

Powabność tyłu kwiatów najśliczniej ubarwionych; ich woń zapelniająca powietrze naokoło; różnaitość i rozliczność ich postaci; ich spokojne, pełne świeżości życie; malowniczość krajobrazów zdobiących odradzającą się zielenością — jakby szatą świąteczną — szorstkość rzeźby powierzchni ziemi — wszystko to działa silnie na uczucie i wyobraźnię. Pojawianie się i znikanie kwiatów i roślin; ich przemiany od kiełkowania nasion aż do zupełnego ich rozwoju i wzrostu; ich stosunki do reszty stworzenia, w którym są tak ważnem ogniwem w spólności powszechnego życia naszej ziemi — wszystkie te zjawiska są obrazem naszego własnego życia, rozbudzają i wzmacniają wiarę w Wszechmoc władającą światami. Wszakże i Zbawiciel podziwiał piękność kwiatów i ich życie spokojne, i uważał Lilię za symbol boskiej miłości i opatrności. „*Przypatrzcie się*“ — mówił — „*przypatrzcie się Liliom, jak one rosną i kwitną. Zaprawdę! Salomon w swojej wspaniałości nie był tak pięknie ustrojony, jak jedna z Lilij*“. — Jak w ogólności wspaniałość przyrody wzbudza czystą miłość i naprowadza człowieka od stworzenia do Stwórcy wlewając w duszę religijność, tak w szczególności roślinność działa dobroczynnie i uszlachetniająco.

Nawet starożytni wysoko cenili kwiaty. U Greków *Dyonizos* albo *Bachhos* był bogiem kwiatów i według podania zamieszkał krainę kwiatów na górze *Pangeum*, obfitej w Róże, w ogrodzie Róż króla *Midasa* — w starożytnej Tracyi i Macedonii. *Ceres* była boginią kwiatów i ziół uleczających, *Prozerpina* ich opiekunką. U Rzymian *Flora* była boginią kwiatów. Egipcyanie oddawali niektórym kwiatom cześć religijną. Stroić się w kwiaty było powszechnym starożytnych zwyczajem. Podczas igrzysk wojennych sypano przed zwycięzcą kwiaty. Wawrzyn zdobił czoło bohatera i męża zasłużonego ludzkości. W najdawniejszych czasach i jeszcze dzisiaj utrzymuje się rozczulający zwyczaj zasadzania kwiatów na grobach i przyozdabiania wieńcami. *Dryady* albo *Hamadryady* u Greków opiekowały się lasami. Każda *Nimfa* miała swoje drzewo, z którym na świat przychodziła i umierała, gdy uschło lub je ścięto. Kto pielęgnował drzewo,

temu *Nimfa* świadczyła dobrodziejstwa. Drzewom zasadzanym nadawano swoje własne nazwisko, który to zwyczaj istnieje podziśdzień w Indiach wschodnich. Słowem — w całej starożytności spostrzegamy uwagi godne poszanowanie kwiatów i roślin, co do ich znaczenia pod względem estetycznym, symbolicznym, mitologicznym i historycznym. Wdzięk kwiatów, ich życie spokojne i ciche, nawet przelotność ich życia, czynią je tak miłymi i powabnymi. Wszakże człowiek oplakuje stratę przedczesną przedmiotu ulubionego? I kwiaty pochylają powoli swoje skromne czoło, ich liście zwisają, więdną, odpadają z koroną — roślina umiera. Nasze życie tak samo przemija...

Dokładne zbadanie istoty roślin, którym dawniej przypisywano czarodziejskie lub tajemnicze, dobre lub złe własności, odślониło i wskazało miłośnikowi przyrody, technikowi, przemysłowcowi, rolnikowi, filozofowi i poecie rozliczne prawdy, jakich pierwej nie spostrzegano. Przesądne i zabobonne wyobrażenia musiały przeto ustąpić w obec powagi badań naukowych, z których powstała botanika i wzniosła się na stanowisko samodzielnej nauki, która jest podstawą fizjologii i anatomii roślinnej, geografii botanicznej itd. Te ulotne spostrzeżenia wskazują dostatecznie znaczenie roślinności w rozwoju życia człowieka i jego stosunków do przyrody.

Lecz w ogólności przyroda odgrywa nawet w krainie myśli — w krainie idealnej ducha człowieka — ważną jeżeli nieprzeważną rolę. Jeniusz poety wytwarza wprawdzie swoje pomysły z własnego natchnienia według indywidualnych pojęć i wyobrażeń o przyrodzie i jej zjawiskach, nadaje swoim utworom formę odpowiednią treści, lecz przyroda nastęrcza mu do tego rozliczny materiał i wzory, które on idealizuje. Filozof, badający przyczyny wszechbytu, buduje swój świat według znanych mu praw przyrody, przyczyn i skutków jej zjawisk w wzajemnym i koniecznym ich związku i usiłuje na ich podstawie rozwiązać pytanie o początku, powstaniu i rozwoju świata, którego Stwórcą jest Bóg. Nawet dziejopisarz i prawodawca nie mogą pominąć stosunków narodu do przyrody, według których rozwija się i ustala jego byt polityczny i społeczny i rozwijają się wszelkie instytucje, zakłady naukowe i umnicze, charakter narodowy itd. — Moglibyśmy we wszystkich pojawach życia i działalności ducha ludzkiego wykazać wpływ i znaczenie przyrody, a nie zmieniłoby to bynajmniej naszego zapatrywania się na stosunki powszechnego życia i bytu.

Wykazemy tu jeszcze w kilku słowach cel, jaki sobie założył autor Dr. K. Müller wydając książkę niniejszą, poświęconą miłośnikom przyrody. Książka ta rozpada na dwie części: *Przygotowanie do podróży* i *sama podróż*. Część pierwsza jest poniekąd teorią wyświecającą umiejętnie zjawiska roślinności; wtóra jest więcej opisującą i wyczerpującą cały urok studyów przyrodniczych. Takie założenie wymaga rozpoznania świata roślinnego. Można by je nazwać kosmicznem. Nie zapuszcza się ono w szczegóły, dotyczące tylko rośliny jako istoty odłączonej od całości świata, lecz uważa roślinę za członka w całości świata. — Takie zapatrywanie zgadza się w zasadniczym charakterze z geografją botaniczną, o ile śledzi prawa rozsiadlenia roślin. Wszelako sięga ono jeszcze dalej, ponieważ łączy dzieje roślinności z dziejami ziemi, zwierząt i ludzkości, i tym sposobem uważa roślinność za mikrokosmos (świat mały), w którym odzwierciadla się makrokosmos (świat wielki). Takie zapatrywanie się usiłuje wykazać ścisły związek między światem gwiazd, ziemią, rośliną, zwierzęciem i człowiekiem, a tem samem wyprowadzić człowieka z ciasniejszej dziedziny roślinności w dziedzinę zapatrywania się na całość przyrody. Ma to być botanika kosmiczna, która daje pogląd na ogół zjawisk, którego światło działa zawsze na ducha i serce.

Co do terminologii, czerpałem takową głównie w znakomitem, szczęciotomowym dziele Dr. *J. R. Czerwiakowskiego*, Profesora Botaniki w Wszechnicy Jagiellońskiej w Krakowie — które to dzieło wszystkim miłośnikom przyrody i pracownikom w zawodzie botaniki gorąco polecam; poczęści także w dziełach *Jakóba Wagi* itd.

Pragnąłem niniejszą pracą przysłużyć się moim rodakom — więc pragnę także, ażeby ona była odpowiednią wymaganiu naukowemu i zadowolniła czytającą publiczność polską. Oto jest cel, w jakim pracowałem i pracować będę.

**Hipolit Witowski.**

Kraków dnia 25 Lutego 1867.

---

UWAGA. Upraszamy sprostować pomyłki, wskazane na ostatniej stronie tej książki.

---

# KSIĘGA PIERWSZA.



Pagórkowaty kraj albo Loma de la Givara na wyspie Kuba.

## ROZDZIAŁ I.

### Pobratymstwo roślin.

Kto z pozoru ten świat sądzi,  
Przyczyn i skutków nie bada —  
Myślą, słowem łąčno zbłądzi,  
W przesąd, urojenie wpada;  
Lecz kto głosu prawdy słucha,  
Idzie za natchnieniem ducha —

I świat i siebie odgadnie,  
Zoczy, co ukryte na dnie.  
Więc do pracy w imię boże  
A BÓG łaską swą wspomóż,  
Bóg pomoże swój czeladzi,  
Drogą prawdy poprowadzi.

I któreż zjawisko działa tak błogo a tak silnie na ducha i umysł człowieka, jak bujność roślinności? — Ona jest według poetycznego widzenia ludów szatą ziemicy, niby kobiercem opasującym skaliste jój ciało; ona łagodzi szorstkość jój rzeźby, ożywia krajobraz, wlewa

duszę w przyrodę. Im rozmaitsze i jaskrawsze farby tkanek tój szaty, tem wyższe i żywsze wywołuje usposobienie umysłu. Kto nawyki nastrajać swoje uczucia według ryczałtowych wrażeń, temu dość na tak lekkich uczuciach; lecz ten jest tylko poeta; — takie zapatrywanie się na naturę rodzi zamęt wyobrażeń i uczuć. Lecz kto pomny dzielności ducha, nie lęka się trudu roztrząsać swoje roskosze i uciechy; kto czuje potrzebę — jak to być powinno — pochwyćć jedność w rozliczności zjawisk, a w jedności rozliczność, we wszystkim harmonijne uczłonkowanie; kto wie, że rozbiorowe dociekanie jest także roskosznem zapatrywaniem się i uczuwaniem: ten zapragnie także poznać i zrozumieć w roślinnym świecie układ przyrody, jój harmonię i pozorną dysharmonię.

Przyroda ułatwia to usiłowanie już na samym wstępie. Gdziekolwiek spoglądniesz na rodzinną ziemię, wszędzie ujrzysz pojedyncze rośliny, których często ogromna liczba wskaże ci te same znamiona, czy je badasz pobieżnie czy uważnie. Te rośliny tworzą jakby nitki roślinnego kobierca. Są to indywidua roślinne. I cóż to jest indywiduum roślinne? Łan zboża, łan Koniczyny, łan Buraków itp. objaśniają rzecz. Chociaż na łanie np. Żyta pojedyncze źdźbła mogą się różnić wielkością i barwą swoich części, przecież jeden rzut oka na całość zapowiada, że wszystkie źdźbła tego łanu należą do roślin całkiem jednakich. Korzeń, źdźbło, liście, kłos, kwiaty i owoce każdej rośliny na tym łanie mają te same znamiona; a zatem te wszystkie rośliny stanowią jedną naturalną grupę, a ta jest *gatunkiem* (species, Art). Gatunek jest przeto najprostszem, zasadniczem pojęciem, łączącym w jedność mnóstwo całkiem jednakich stworzeń (istot), a roślinne indywiduum jest w sobie samem jednostką. Wszelako rzut oka na nasze niwy pokazuje nam wszędzie jeszcze coś więcej niż jeden i ten sam gatunek roślin; pokazuje nam bowiem różne gatunki roślin, mimo że są mniej lub więcej do siebie podobne. — I tak spróbujmy porównać między sobą np. różne gatunki, które nazywamy *Koniczyną*; natenczas spostrzeżemy, że jest *Koniczyna łąkowa* (*Trifolium pratense*), *K. czerwona* (*T. rubens*), *K. poziomkowata* (*Tr. fragiferum*), *K. polna* (*Tr. arvense*), *K. górna* (*Tr. montanum*), *K. mieszana* (*T. hybridum*) i t. d. Między temi Koniczami nie zachodzi poprzedzający stosunek, jak na łanie Żyta; bo nie we wszystkich



zgodne są ze sobą znamionach. Wprawdzie te gatunki Koniczu zgadzają się potrójnością liścia, postacią kwiatu i owocu, lecz szczegółowa budowa tych organów, tudzież łodygi i ich barwa odróżnia te Konicze nawzajem tak znacznie, że każdy z nich występuje jako odmienna postać spólnego prawzoru (prototyp). I tak jest w istocie; bo tu już nie mamy do czynienia z indywiduami, ale z gatunkami roślin (species, Art). Te wszystkie gatunki (species) *Koniczyny* tworzą pospółem nową jedność — *rodzaj* (genus, Gattung). Rodzaj składa się przeto nie z jednakowych ale z podobnych do siebie jednostek, to jest z gatunków. Badajmy dalej koniczynowe do Koniczu podobne rośliny, a ujrzymy jeszcze inną różnicę. Tu znajdziemy np. *łan Sparcety* (Astragalus Onobrychis), drugi *łan Lucerny* (Medicago), inny *Melilotu* (Melilotus), *Łubinu* (Lupinus) i t. d. Idźmy dalej, a natrafimy na rośliny, które będą miały jeszcze spólne podobieństwo z owemi koniczynowemi. I tak, w pewnym względzie powinowatą jest z niemi *Wilżyna* (Ononis), *Janowiec* (Genista); w innych względach — *Groch* (Pisum), *Wyka* (Vicia), *Fasola* (Phasacolus), *Soczewica* (Ervum), ma też spólne podobieństwo *Akacya dzika* (Robinia), *Szczodrzenica* (Cytisus), *Mieszniak* (Truszczelina, Colutea), itd.—Baczone porównanie tu wyliczonych rodzajów ostrzega, że to pokrewieństwo polega na wielodzielności (pierzastości) liści, budowie kwiatu i postaci owocu — strączka (łupina, legumen), a zatem łączy je wszystkie w nowe plemię (ród) — to jest w *roślinną rodzinę* (familia, Pflanzenfamilie). Rodzina jest więc zbiorową jednością różnych rodzajów (genus). Zebrawszy te spostrzeżenia razem, znajdziemy trzy stopnie pobratymstwa roślin: indywidua i gatunki (species, Art), rodzaje (genus, Geschlecht) i rodziny (familia, Pflanzenfamilie). Indywidua są to całkiem jednakie istoty jednego plemienia, a tem jest gatunek; różne gatunki tworzą zbiorowo rodzaj, który znowu jest jednością już tylko podobnych do siebie gatunków jednego plemienia; różne rodzaje tworzą spółem jedną rodzinę, która jest przeto zjednoczeniem niejednakich członków różnych plemion (szczepów). W piątym rozdziale znowu o tem pomówimy, objaśniając te działy roślinne ze stanowiska chemicznego.

To ustopniowanie pobratymstwa roślin jest podstawą nadzwyczajnej różnicy i pstrokacizny roślinności. Nie znając tego ustopniowania, nie pojęlibyśmy zgoła znaczenia kobierca pstrego; wywarłby

on wprowadzie ten sam artystyczny, malowniczy wpływ na nasz umysł, jak np. piękna muzyczna kompozycja, ale wydałby się nam równie chaotycznym, jak owa kompozycja, gdybyśmy nie znali jój wewnętrznego układu i trybu. Słowem: natura wydałaby się nam jak machina, której skutkowanie widzimy i podziwiamy, ale jój nie pojmujemy, nie zrozumiawszy jój wewnętrznego układu. W istocie ów krajobrazowy wizerunek, o ile zależy od szaty roślinnej, uwydatnia się w trzech pierwiastkach pobratymstwa i w ich wzajemnych stosunkach (kombinacjach). Gdyby istniały tylko jednakię roślinne indywidua na ziemi, natenczas byłby tylko jeden gatunek a zarost roślinny wydałby się jednostajnym jak łan Żyta. — Gdyby były tylko same gatunki, wtedy każda roślina byłaby osobnym w sobie gatunkiem a oraz jednostką; kobierzec roślinny zamiast zawierać kilkaset tysięcy gatunków, składałby się z miriadów gatunków, byłby nieprzyjemnym obrazem nieskończonego rozdrobnienia, rażącej pstrokacizny bez błęgiego spokoju zjednoczenia. Wówczas każde roślinne indywiduum byłoby wyobraźcą właściwego gatunku, rodzaju i rodziny. — To proste spostrzeżenie wskazuje nam dorazu nadzwyczajne dobrodziejstwo ustąpienia pobratymstwa roślin i poucza, że wszelkie głębsze rozważanie pozornie dalekich zagadnień okazuje duszy jeszcze rozliczniej ożywioną przyrodę, niżeli nam się to na pozór wydaje. Dopiero teraz spostrzegamy jaką istotną cechę nadają krajobrazowi także stosunki mnogości gatunków, rodzajów i t. d. roślin żyjących w tym krajobrazie. Gdzie jeden gatunek panuje masami, tam krajobraz będzie najjednostajniejszym; jak np. łan Zboża, Buraków i t. p., gdzie zaś indywidua, gatunki (species, Art), rodzaje (genus, Geschlecht) składają roślinny kobierzec, tam w ustrojnej mieszaniu pojawia się owa harmonia, która tak łagodnie wpływa na umysł i uczucie. Słowem ogromna dziedzina, do której przedsiębierzemy naszą wędrówkę, polega na objawach indywiduów, gatunku, rodzaju i rodziny.

Dlatego bardzo ważnem jest wiedzieć z ilu gatunków, rodzajów i rodzin składa się roślinność ziemna? Oczywiście, że nie chodzi tu o liczbę indywiduów; bo któż zdoła policzyć wszystkie źdźbła Żyta na ziemi! Lecz obliczenie gatunków, rodzajów i rodzin jest bardzo trudne; — raz, że nie wszystkie znamy rośliny, jakie jeszcze być mogą na ziemi, powtóre, że pojęcia o gatunku, rodzaju i rodzinie u niektó-

rych badaczy są chwiejne. — Ale człowiek lubi zapuszczać się poza krańce ustalonych badań, aby na niewątpliwych zasadach ułożył sobie przynajmniej zbliżony obraz całego istnienia. I tak przypuszczamy, że liczba wszystkich gatunków roślin może prawdopodobnie wynosić 400,000, a z tej ogólnej sumy przypadłoby 4,500 gatunków na *Pierworosła*, owe najdrobniejsze jestestwa roślinne, 9,000 gatunków na *Wodorosty* (Algae), 24,000 — na *Grzyby*, 9,000 — na *Porosty* i *Wątrobowce*, 9,000 — na *Mchy* a 11,000 — na *Paprocie*. Do 1855 roku znano z tej przypuszczonej liczby rzeczywiście przeszło 135,000 gatunków. Zanim poznano taką liczbę upłynęły dwa tysiąclecia; wszakże 340 r. przed narodzeniem Jezusa Chrystusa, *Teofrastes z Erezos* naliczył tylko 450 znanych jemu roślin. Naturalnie, że liczba rodzajów jest znacznie mniejszą od liczby gatunków; bo najwięcej rodzajów składa się z wielu gatunków. — Obecnie można przyjąć 5,000 rodzajów, a zatem na każdy przypada 27 gatunków. W rzeczywistości zaś stosunek wypadnie istotnie odmienny; bo jest wiele takich rodzajów, które zawierają tylko jeden albo mało gatunków. I tak np. jest tylko jeden gatunek *Brzoskwini* (*Amygdalus Persica*), 2 gatunki *Nieszpułki* (*Mespilus*), 3 — *Pigwy* (*Cydonia*), 1 — *Herbaty* (*Thea*), 4 — *Żyta* (*Secale*) 3 — *Kamelii* i t. d. Natomiast inne rodzaje zawierają znowu setki gatunków. Podziśdzień znamy do 240 gatunków *Dębów*, 1000 — *Psianek* (*Solanum*) i t. d. Rozumie się, że liczba rodzin wypadnie jeszcze mniejszą; albowiem rodziny są zbiorami wielu gatunków i rodzajów. Możemy przyjąć 200 rodzin; tej liczby wszystkie przyszłe odkrycia ani zbyt umniejszą, ani zbyt powiększą. Według znaczenia tych pojęć, rodzina zajmuje największy obszar ziemi, rodzaj — mniejszy obszar, a gatunek — najmniejszy. Wszelako nie bez wyjątków. Niektóre gatunki nazwano kosmopolitami; bo pojawiają się wszędzie na ziemi. Inne mieszkają w kilku strefach ziemi. Natomiast są rodzaje i rodziny, które nie po całej mieszkają ziemi, ale nierzadko cechują tylko bardzo mały obszar jój powierzchni.

Chcąc wiedzieć, jakie znaczenie mają w krajobrazie te liczbowe wzajemne stosunki gatunków, rodzajów i rodzin, porównajmy je dla uobecnienia z jakim pstrym kobiercem i jego różnemi nitkami i barwami. Każda farba i każda nitka w kobiercu odpowiada tu pewnej roślinnej postaci w okolicy, którą to postać botanik nazywa *typem*.

Liczba różnych nitek i farb, tudzież ich różne między sobą kombinacye wydają pewną tkaninę, która cechuje kobierzec albo jako harmonijnie ustopniowaną całość albo jako pstrokaciznę bez gustu. O naturze nie można tego wyrzec. Roślinne postacie występują zawsze rozmaicie naprzemian między sobą powabnie uporządkowane. Lecz i tu ani przypadkowo, ani dowolnie. Każda strefa ziemi ma swoje liczbowe prawa, według których roślinne typy składają jej różnobarwny roślinny kobierzec. I tak np. w umiarkowanej strefie półkuli północnej tworzą: *Trawy* —  $\frac{1}{12}$ , *Zrosłogłówkowe* (Syngenesia), do których należą: *Podróżnik* (Leontodon), *Stokrotka* (Bellis), *Podbiał* (Tussilago), *Starzec* (Senecio) i t. d. —  $\frac{1}{8}$ , *Strączkowe* (Leguminosae) —  $\frac{1}{18}$ ; *Wargowate* (Labiatae): *Mięta* (Mentha), *Szałwia* (Salvia), *Rojownik* (Melissa), *Hizop* (Hyssopus), *Jasnota* (Lamium), *Krzecina* (Marrubium) i t. d. —  $\frac{1}{24}$ ; *Baldaszkowe* (Marchwice, Umbelliferae): *Koper* (Anethum), *Kmin* (Carum), *Fankiel* (Foeniculum), *Marchew* (Daucus), *Pasternak* (Pastinaca), *Barszcz* (Heracleum) i t. d. —  $\frac{1}{40}$ ; *Kotkowe* (Baziowe, Amentaceae): *Brzozy* (Betulae), *Topole* (Populi), *Wierzby* (Salix) i *Mieszekowate* (*Zuszczakowate*, Cupuliferae), np. *Dęby*, *Leszczyny* i t. d. —  $\frac{1}{45}$ ; *Krzyżowe* (Cruciferae): *Gorczyca* (Synapis), *Pszonak* (Erysimum), *Rzepak* (Raps, Kolnik) i t. d. —  $\frac{1}{19}$  całej roślinności. Natomiast w innych strefach wzmagają się niektóre z tych rodzin. *Strączkowe* zajmują np. ku równikowi  $\frac{1}{10}$  roślinności między  $0^{\circ}$ — $10^{\circ}$ , a  $\frac{1}{18}$  między  $45^{\circ}$ — $52^{\circ}$ , na koniec  $\frac{1}{35}$  między  $67^{\circ}$ — $70^{\circ}$ , a zatem przeważają w okolicach równika ziemskiego. Przeciwnie *Bezkwiatowe* (Kryptogamy), jak *Mchy* (Musci), *Wątrobowce* (Hepaticae), *Porosty* (Lichenes) są rzadsze ku równikowi; tymczasem inne rodziny tego wielkiego i pierwszego oddziału roślin, jak *Morszczyzny* (Algae), *Bedłki* (Fungi) i *Paprocie* (Filices) znowu się wzmagają. Drugi wielki oddział roślinności: *jednolistniowe* czyli o liściach z równoległymi żeberkami (Monocotyledonae): *Palmy* (Palmae), *Trawy* (Gramineae), *Liliowate* (Liliaceae), *Stroczyki* (Orchideae) i t. d., wzmagają się tak samo ku równikowi jak ilość *Paproci*. Także i trzeci wielki oddział, to jest rośliny o siatkowatych żeberkach czyli *dwulistniowe* (tu należą wszystkie drzewa), rozwija się najdzielniej na równiku. Tam, rośliny drzewiaste—które w zimnej strefie wynoszą tylko  $\frac{1}{100}$ , w umiarkowanej  $\frac{1}{80}$  całego roślinnego kobierca — two-

rzę  $\frac{1}{5}$  całej kwitnącej roślinności. Kto głębiej bada, spostrzeże w tem tak uderzającą prawidłowość, że z tych liczbowych stosunków wyprowadzi wnioski wzajemnej zawisłości pojedynczych roślinnych postaci. „Znając w jakim miejscu ziemi liczbę gatunków jednej z wielkich rodzin Trawiastych, Strączkowych albo Zrosłogłówkowych“ — mówi *Humboldt* — „możemy z niejakim prawdopodobieństwem przez zbliżenie wnioskować tak o liczbie wszystkich kwitnących, jak i o liczbie tamże rosnących gatunków reszty rodzin. Liczba *Turzycowatych* (*Carex*) oznacza liczbę *Zrosłogłówkowych*, a te znowu liczbę *Strączkowych* roślin. Co większa, według tego ocenienia możemy poznać, w których gromadach i rzędach flory jakiego kraju są jeszcze zupełnie wyszukane. Te obliczenia — jeżeli je czynimy według stale przyjętego układu roślin pewnego autora — pouczają jakiego zbioru na pewnej przestrzeni ziemi możemy się jeszcze spodziewać w pojedynczych rodzinach.“ — A zatem także w roślinnym kobiercu ziemi, pozornie tak chaotycznym, panuje matematyczne prawo; tak też i w tej zresztą niby obojętnej liczbie widać zadziwiająco prawidłowość, harmonię i jedność, w ogólności największą stateczność przy wszelkiej zmienności zjawisk.

Dlatego z upodobaniem badamy ustępujące znajomszych i główniejszych rodzin na rodzaje; bo taki przegląd wskazuje dorazowo liczbę typów, które tworzą roślinny kobieriec ziemi w ogólności. W szeregu zstępującym tworzą *Grzyby* (Bedłki)  $\frac{1}{10}$  wszystkich rodzajów, *Zrosłogłówkowe* —  $\frac{1}{11}$ , *Strączkowe* —  $\frac{1}{14}$ , *Trawy*  $\frac{1}{17}$ , *Storczyki* —  $\frac{1}{20}$ , *Marzanowate* (Rubiaceae) (Przytulie, Galium): *Marzana farbierska* (*Rubia tinctorum*), *drzewo kawowe* (*Coffea*), *Kina* (*Cinchona*) itd. —  $\frac{1}{34}$ , *Krzyżowe* —  $\frac{1}{40}$ , *Ostromleczowate* (Euphorbiaceae) —  $\frac{1}{30}$ , *Paprocie* —  $\frac{1}{40}$ , *Mchy* —  $\frac{1}{40}$ , *Wodorosty* —  $\frac{1}{40}$ , *Baldaszkowate* —  $\frac{1}{40}$ , *Słazowate* (Malvaceae) —  $\frac{1}{47}$ , *Wargowate* —  $\frac{1}{50}$ , *Różowate* (Rosaceae): nasze *Róże*, *drzewa owocowe*, *Ożyny* i *Maliny* (Rubi), *Poziomki* (Fragariae) itd. —  $\frac{1}{60}$ , *Porosty* (Lichenes) —  $\frac{1}{80}$ , *Wrzosowate* (Ericaceae) —  $\frac{1}{85}$ , *Myrtowate* (Myrtaceae), —  $\frac{1}{87}$ , *WetnigłóWKi* (Proteaceae) —  $\frac{1}{100}$ , *Psiankowate* (Solaneae) —  $\frac{1}{111}$ , *Turzycowate* (Carices) —  $\frac{1}{118}$ , *Goździkowate* (Caryophyllaeae) —  $\frac{1}{132}$ . Im większy przeto udział mają roślinne rodziny w utworzeniu rodzajów, tem większa jest ich wewnętrzna różnorodność w typach. Jeżeli np. *Trawy* (Gramineae) wynoszą

prawie 17tą część wszystkich (5.000) rodzajów, więc posiadają przeszło 280 rodzajów; zaś *Turzycowate* stanowiące tylko 118tą część, zawierają około 40 rodzajów. Rozumie się, że te obliczenia są tylko zbliżone. Rodziny najobfitsze w typy są przeto następujące: *Zrosłogłówkowe*, jako najbogatsza rodzina, zawierają przeszło 300 rodzajów, a liczbę gatunków tej rodziny podają obecnie już do 10—12.000. Rośliny zawierające przeszło 200 rodzajów idą w szeregu zstępującym: *Strączkowe*, *Bedłki*, *Trawy* i *Storczyki*. Przeszło 180 rodzajów obejmują *Marzanowate*, *Wodorosty*, *Ostromleczowe*, *Mchy*, *Krzyżowe* i *Baldaszkowe*. W 50 i więcej rodzajach członkują się: *Wargowate*, *Trędownikowate* (Scrophularineae): (*Gnidosz* (Pedicularis), *Świetniki* (Euphrasia), *Przetacznik* (Veronica), *Wyżlin* (Antirrhinum), *Naparstnica* (Digitalis), *Dziwanna* (Verbascum), *Rożowate*, *Zaczerniowate* (Melastomaceae) gorącej strefy, *Trojeściowe* (Asclepiadeae), *Terpentynowcowe* (Pistacye, Terebinthus), *Toiny* (Apocyneae, Vinca, Barwinek), *Wrzosiiny*, *Mirty*, *Palmy* i *Welnigłówki* cieplejszej strefy. Najmniejszą obfitość kształtów pokazują między lepiej znanymi rodzinami: *Grzybienie* (Nymphaeaceae), *Rosiczki* (Droserea), *Lny* (Linneae), *Kamelio-we*, *Jaworowe* (Acerinae), *Kasztany dzikie* (Hipopcastaneae), *Balsamino-we* (Balsamineae), *Szczawiowate* (Oxalideae), *Nasturcye* (Tropaeoleae), *Tamaryszki* (Wrześnie, Rakowiny, gmin. Tamarisceae), *dzikie Jasminy* (Cybusznik, Philadelphaeae), *Kaktusy* (Cierńce, Caeteae), *Agrestowe* (Grossulariae), *Gązewnikowate* (Loranthaceae), *Bieldrzany* (Kozłek, Valerianeae), *Szczeciowe* (Dipsaceae), *Tomilki* (Heliotropeae), *Palmy szyszkowe* (Cycadeae), *Banany*, *Ożypalki* (Thyphaceae), *Sosnoweczki* (Hippurideae) i t. d. Rzadko która z tych rodzin zawiera 5, najczęściej zaś 1—3 rodzajów.

Te liczbowe stosunki wskazują fizyonomiczny skład zarostu roślinnego, których nigdy pominąć nie można, jeżeli rozbierając roślinny kobierzec na pojedyncze pierwiastki, chcemy go zrozumieć.

## ROZDZIAŁ II.

## Z b o r y   r o ś l i n n e.

## § I. Lasy.

I na górach i dolinach,	Drzewa i łąki zieleni,
I w parowach, na nizinach,	Owoc złoci i rumieni —
Na dnie stawów, jezior, morza,	Wszędzie — zawsze — łaska nieba
Wszędzie stwarza wszechmoc boża:	Zsyła światu co potrzeba... ..
Karmi roślin korzoneczki,	Wszystko wspólnem życiem spleta
Barwi prześlicznie kwiateczki	W harmonijną całość świata.

Kobierzec roślinny nie jest to rękodzielnicza tkanina, której aby dojsć osnowy i wątku dosyć będzie policzyć nitki. Roślinną szatę ziemi zwiemy słusznie światem roślinnym; jest ona w istocie państwem w przyrodzie i jak państwo w ludzkości tak samo i ona rozpada na rozmaite rozliczne gromady. Śród tych gromad najpierwsze miejsce zajmują lasy. One stanowią najznakomitszy zbiór co do rozległości i masy i jako takie działają najwybitniej na krajobraz ziemi, tudzież na gospodarstwo przyrody. Dlatego możnaby je trafnie nazwać gospodarzami albo władcami roślinności. I w istocie ich działalność jest tak uwydatnioną, że nie możemy o tem mówić pobieżnie. Właśnie lasy wskazują najwyraźniej, że ziemia byłaby zgola niezamieszkalną, gdyby rośliny nie posiadały téj dostojnej właściwości grupowania się w gromady. Bez tego naturalnego stowarzyszenia życie pojedynczych roślin byłoby narażone na największe niebezpieczeństwo. Lecz w stowarzyszeniu ochraniają się nawzajem przed burzą i nawałnicą, jako też przeciw spiekocie. Dziwnie ujmującą jest ta ich wzajemność jak to dowodzi każdy młody zapust (zagaj naszych lasów). Skibę zapustu zarastają najpierw zielne i trawiaste rośliny. One zostawiają promieniom słońca przystęp do młodej rozsady lecz rzucając cień, chronią także skibę od zupełnego wyschnięcia, któreby zagrażało ich życiu. Tak więc rosną ochronione pod opieką traw i ziół, aby później stawszy się olbrzymami naszych lasów, znowu tę samą usługę względem innych pełniły. Pod ich okapem (wyrząd gmin-

ny) zacieniona skiba zatrzymuje wilgoć, aby napawać spragnione dzieciaki, których delikatne korzenie nie mogą tak jak korzenie drzew z głębokiego calca wypijać wilgoci. Tu też usposabiają skibę, przynajmniej w umiarkowańszych i chłodniejszych strefach, do pokrycia się kobiercem *Mchów*, który jeszcze dłużej zatrzymuje w sobie wilgoć albo ją powoli precedza, ażeby ją zesączyć poniżej leżącym kotlinom. Wszystkie liście drzew — jeden po drugim — przejmują krople ulownych deszczów, powolniej niżeli spadły z powietrza, strącają je na ziemię, nareszcie pochłania je *Mech*, ażeby ciąglą wilgoć utrzymał w skibie, gdyż okapy drzew wstrzymują raźniejsze parowanie.

Ztąd wynika dwojaka czynność lasów: raz że skiba lasów spsobia się do tworzenia źródeł, powtóre że ciąglą wilgoć w lasach sprowadza ustawiczne parowanie, a przeto chłodniejszą w nich temperaturę. Obiedwie czynności mają zarówno znaczenie. Ze źródeł wypływają strumyki, małe i wielkie rzeki, jakby tętnice krajów — pierwsze i najnaturalniejsze połączenie narodów, najnaturalniejsze zakłady dla zwilżenia równin, najprostsze siły poruszające sztuczne maszyny, młyny, młoty i t. d., pierwsze naturalne pracownie mięsnego pokarmu — rybołówstwa. Potrzeba tylko przypomnieć te znakomite działania źródeł, aby zrozumieć ich ważność w gospodarstwie przyrody i człowieka; a gdybyśmy jej nie pojęli, głosiłyby ją dzieje ludów. W przyładkowym kraju Afryki źródło przynęca natychmiast osadnika. Europejscy osadnicy, którzy tam zaniedbali utrzymanie źródeł, rozpierzegli się z czasem w nomady. Natomiast troskliwi o utrzymanie źródeł misjonarze przyzwyczajali dzikie plemiona tych krajów do stałej siedziby, a tem samem do porządnego życia i tym sposobem dali początek cywilizacyi, która tylko przez ustalenie siedzib utrwalić się może. To co tu o plemionach *Gryguas* i *Beszuanów* niegdyś tak dzikich powiedziano, tyczy się w ogólności wszelkiej pierwotnej kultury ludów. Co większa, nawet najwyższa cywilizacya łączy się z źródłami tak ściśle, że ich obfitość w odpowiedniej krainie jest oraz warunkiem naturalnego bogactwa mieszkańców, i odwrotnie. Starożytni pojmowali to lepiej jak my. Niedziw skoro oni rzekom i źródłom oddawali cześć, skoro *Nimfy* i *Dryady* igrały koło źródeł i okolających je drzew. Tylko późniejsi potomkowie, zmuszeni często srogą koniecznością, spuścili z oka sposób życia swych przodków. Ponaj-



większej części zniknęły lasy, a z nimi także i źródła, i wyschły rzeki jak np. w Hiszpanii w najokropniejszym rozmiarze, tak w Grecyi, Judei i t. d. Błogie ożywia nas uczucie, słysząc że gdzieindziej jest inaczej. I tak jeszcze dzisiaj, np. w pobliżu Stambułu, dwie mile od Bojukdereh, znajduje się wspaniały las najpiękniejszych *Buków* i *Dębów* pod opieką prawa, które zabrania tknąć go siekierą. Dlaczego? Ponieważ napawa i utrzymuje źródła, które zaopatrują Stambuł wodą sprowadzaną łotokami (aqueduc). O gdyby wiele ludów naśladowało owych Turków, którzy poczuli w lesie tętno swojego własnego życia!

Nie można wprawdzie wątpić, że za wielka rozległość lasów nie sprzyja ani ekonomii przyrody, ani ekonomii człowieka; lecz i w tym względzie przeciwieństwo ma swoje uprawnione granice. Ma się to tak rozumieć: im obszerniejsze są lasy, tem wilgotniejsze okoliczne powietrze. Lasy zgęszczają obłoki w deszcz; bo ustawiczne parowanie utrzymuje w nich chłodniejszą temperaturę. Na tem stanowisku lasy skutkują jakby wielki chłodnik. Morze jest olbrzymiem zbiorowiskiem wody, z którego za wpływem promieni słonecznych, mianowicie w cieplejszych strefach, ustawicznie wychmarza się para wodna. Jęj przewodnikami są wiatry. One unoszą z sobą parę wodną i rozprószają w różnych kierunkach, i dopiero tam pozwalają jęj zgęścić się w deszcz, gdzie się znajduje odpowiednio chłodniejsza temperatura. A że w lasach i nad lasami ciągle parowanie utrzymuje chłód, muszą one więc działać jakby chłodniki. Lasy przyciągają zatem deszczową wodę, rozprószają po nad okoliczne krainy i skrapiają tym sposobem jednostajnie niwy. Lecz ztąd wynika, że klimat krajów musi być tem chłodniejszy, im rozleglejsze są tam lasy. W góręjszej strefie błogosławieństwem to być może; natomiast klimat będzie tem zimniejszy w strefach umiarkowańszych. Ztąd się wyjaśnia, że niegdyś *Germania*, gdy Hercyński las Cezara rozlegał jeszcze bez przerwy na 60 dni drogi aż po Szwajcaryę, miała klimat dzisiejszej Szwecyi, że także *Cictrzew*, *Łoś*, *Renifer*, *Niedźwiedź*, *Wilk* i inne zwierzęta miały tu swoje właściwe rodowe siedlisko tak samo, jak je mają dzisiaj jeszcze w Skandynawii, we wschodnich Prusach i Finlandyi. Ztąd wyjaśnia się, że Grecya, która za czasów *Homera* miała prawie klimat dzisiejszych Niemiec, uprawia obecnie wyborne owoce,

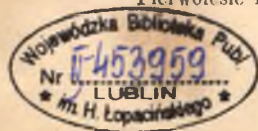
*Pomarańcze* itd. Niemcy zaś uprawiają również wyborne wina, o których za czasów *Cezara* nad Renem ani nawet marzono. Za czasów tego wojownika *Winorośl*, *Figi* i *oliwne drzewa* były według *Füstera* na południu od Sewenów, lecz tylko do 47° szerokości, z końcem 3go stulecia posunęły się do Ligii. W 4tem stuleciu po narodzeniu Jezusa Chrystusa można je było uprawiać już na zachodzie po Paryż, a na wschodzie aż w pobliżu Trieru. W 6tem stuleciu *Winorośl* wytrwała w Bretanii, Normandji i Pikardji; w średnich wiekach — w Alzacji, Lotaryngii (Lorraine) i t. d. To wszystko dowodzi, że wytrzebiecie lasów pociąga za sobą niechybnie cieplejszy, suchszy klimat, i że w pewnych okolicznościach może błogosławione niegdyś kraje zamienić w pustynię. Jest to przestroga dla Niemiec, które już oddawna stanęły na granicy wytrzebiecia lasów tak dalece, że prawo natury wzbrania tknąć je siekierą. Ciągły rozwój kultury ma swoje prawo tylko po tę granicę. Jój przekroczenie jest gwałtem zadany ekonomii natury i człowieka. Tylko kraje z klimatem wyspowym mogą bezkarnie przekroczyć tę granicę, którą wskazują kraje z klimatem kontynentalnym. *Industria Anglii* nierównie więcej wytrzebiła swoich lasów niż Niemcy, a przecież jój łąki są najbujujniejsze w Europie. Lecz Anglia posiada wilgotny klimat, który zależy od morza otaczającego kraj bezpośrednio. Podobnie kraje Północnego morza i Bałtyku. Gdzie jak tu przyległe morze i umiarkowana strefa dosyłają ustawicznie wilgoć, tam las ma mniej w tym względzie znaczenia, on może nawet w pewnych okolicznościach spowodzić zanadto wilgotny klimat i powstrzymać uprawę, jeżeli zanadto rozległe otacza kraje. *Finlandya* potwierdza to obecnie; bo od czasu przerzedzenia jój lasów i wysuszenia bagien, kultura posunęła się dalej na północ, klimat zładogniał. Lecz gdzie niema w bliskości morza — w śródlądowym kraju — tam zawsze baczyć należy, ażeby nie przekroczyć granicy wytrzebiecia lasów, którą wskazuje natura. Temi granicami są góry.

Dlatego zastanowimy się obszerniej nad górami, zwłaszcza, że niepodobna ocenić należyte krajobrazu nieuwzględnwszy jego znaczenia. Rzecz jasna jak na dłoni, że las korzeniami drzew swoich tudzież gęstym *Mchem* albo swoją darniną umacnia swoją skibę najnaturalniejszym sposobem nawet na najspadzistszych górach. Znieśmy las

a źródła wyschną, kobierzec *Mchu* zniknie wraz z murawą, szczególnie gdy człowiek zamieni te wysoczyzny w pulchną rolę. Owe miliony liści, murawa i zaściel *Mchu* nie będą już łagodziły przeciągających po nad krajem deszczów; bo te pojawiają się teraz z całą gwał-



Pierwolesie na Litwie jako wyraz liściastego lasu.



townością ulewy. Te ulewy uniosą ze sobą z czasem kruchą rolową skibę utworzoną z zbótwiałych roślinnych cząstek i z zwietrzonego skalistego gruntu i osadzą ją w dolinach jako muł, napelnia nim strumyki i rzeki, zmacą ich wody, które zaleją brzegi i pastwiska. Ten namuł osiedzie na trawnikach, zepsuje pastwiska i zwolna w przeciągu lat zamuli je piaskiem. Gdzie pierwój były bujne łąki, teraz ubogie nędzne pastwiska, dostarczają trzodom tylko nędznej paszy; z czasem rolnik zubożeje, bogactwo i dobry byt znikną i wyludni się dolina niegdys żyzna. Dlatego zdarza się, że gdy jeszcze na grzbiecie gór rosną gonne lasy, to tuż u podnóża sterczą nagie skały. Takie obrazy są często osnową smutnych niegdys wydarzeń. I tak np. wieś *Mejryngen* w Szwajcaryi, według *A. Marchanda*, została kilka razy prawie zasypaną masami żwiru, które potok alpejski ze sobą unosił. „Dla zapobieżenia takim wypadkom“ — mówi sprawozdawca — „zbudowano kosztowny kanał, który sprowadza żwir do rzeki *Aar*. Tym sposobem usunięto wprawdzie klęskę od włości, lecz jej nie powstrzymano. Masy żwiru zsuwają się wprawdzie do *Aary*, prad je unosi dopóki spadek jest dosyć znaczny i temu sprzyja, lecz te masy zatrzymują się powyżej *Bryenz*, tamują i podwyższają łożysko *Aary* coraz bardziej i tem samem powiększają rozległość bagien między *Bryenz* i *Mejryngen*.“ — Francuz *Blanqui* opowiada o skutkach wytrzebienia lasów w Alpach Prowancyi: „Niepodobna wyobrazić sobie owych skwarnych górskich parowów w naszych umiarkowanych szerokościach, gdzie nie ma ani nawet jednego krzaczką dla ochrony ptaka, gdzie podróżnik tu i owdzie napotyka w lecie kilka uschniętych łodyg *Lawendki* (*Lavendula*), gdzie wszystkie źródła wyschły, gdzie panuje ponura, zaledwie brzmieniem owadów przerywana cisza. Lecz nagle, gdy zaskoczy burza, wówczas z wysoczyzn gór walą się masy wody do tych popękanych kotlin, niszczą i pustoszą swoim przemijającym pojawieniem się. Nareszcie i sam człowiek ucieka z tych okropnych pustych samotni, a 1843 r. nie napotkałem tam i żywej duszy, gdzie przed 30 laty doznawałem wszelkiej gościnności. W wielu okolicach przepadł nietylko las gonny (wysokopienny) lecz także krzaki, *Bukszpan* (*Buxus*), *Janowiec*, *Wrzosa*, których to roślin mieszkańcy używali na paliwo, podściółkę, więc i na nawóz. Ta klęska wzmagala się tak dalece, że właściciele zamieszkałych jeszcze okolic



musieli dla braku dostatecznej paszy zmniejszać swoje trzody o połowę a nawet o  $\frac{3}{5}$  części. Równocześnie, gdy z wytrzebieniem lasów wzmagalo się ich ubóstwo, musieli rokrocznie, nie mogąc wyżywić swoich owiec, wynajmywać pastwiska u posiadaczy trzód w okolicy Rodanu, a nawet w Piemencie.“ — To opisanie może się wydawać przesadnem, lecz niestety! stwierdziły je najnowsze wylewy *Rodanu* i *Izery* 1856 r. powodziami, które jak ocean zalały Lugdun i okolice.

Zgubne skutki wytrzebienia lasów nastąpiły także w Niemczech. Każda wycieczka w tamtejsze góry nastrocza liczne dowody, osobliwie w górach *Rhön*, w *Lesie Turyngskim*, w górach *Kruszczowych* i w *Ejfelu* nad Renem. Ostatnia ocaliła tylko nagie życie swoich mieszkańców. Jeden przykład z tej okolicy udowadnia znaczenie lasów. Gdy piasek z kopalni ołowiu koło *Kommern*, przeszedł przez 100 lat wydobywany, zasunął bliskie role i łąki, można było przewidzieć nędzę, któraby musiała nastąpić w skutek tej powodzi piasku. Tylko zapobiegliwość leśniczój administracyi usunęła zagrażające niebezpieczeństwo przez plantacye szpilkowych drzew. Nie inaczej działo się niegdyś w zatoce Gaskońskiej. I tu zasypywał piasek pobliskie role i zagrażał zupełnem ich zniszczeniem i wyludnieniem. Wtedy *Bermontier* powziął trafną myśl założenia i tu lasu ku ochronie. Zasadzał on *Żarnowice pospolity* (*Spartium scoparium*), który lubi piasek, wypielegnował w jego cieniu młode sosny i powstrzymał tym sposobem wydmy. Coś podobnego działo się na wybrzeżach Bałtyku. Tak np. na owej wązkiej i długiej piaskowej grobli ciągnącej się prawie od Gdańska aż do Pilawy, i oddzielającej Fryzyską zatokę od Bałtyku. „Jeszcze w średnich wiekach“ — mówi *Alexis* — „owa wązka grobla dalej sięgała, a ciasny przekop koło *Loekstadt* zasunął się piaskiem. Długi sosnowy las spoił i umocował swojemi korzeniami wydmy piasek (kurzawkę) i pustynie, a ciągnęło się to tak od Gdańska do Pilawy. Pewnego razu *Wilhelm I*, król pruski, potrzebował pieniędzy. Niejaki p. *Korff*, pragnąc uskarbić sobie łaskę króla, oświadczył, że bez pożyczki i podatków dostarczy pieniędzy, jeżeli otrzyma pozwolenie uprzątnienia niepotrzebnej rzeczy. Przetrzebił pruskie lasy, które podówczas nie wielką miały wartość, lecz zaczął także wyrąbać cały las na wydmy, jak daleko należał do Prus. Ta *finansowa operacya* powiodła się całkiem. Król miał pieniądze.

Lecz w operacyi elementów, która potem nastąpiła, państwo doznaje jeszcze dzisiaj szkody niepowetowanej. Fryzyska zatoka zasunęła się do połowy piaskiem, oczerety coraz bardziej i coraz szerzej bujające grożą zamienić okolicę w ogromne bagniska na przyszłość, droga morska między bogatym miastem *Elblągiem*, morzem i *Królewcem* jest w niebezpieczeństwie; rybołówstwo doznaje przeszkody na *Paffie*. Darownie usiłowano wszelkimi sposoby umocnić pagórki nasiewami *Wydmuchrzycy piaskowej* (*Elymus arenarius*), łożyn i roślin zwoistych. Wiatr naigrawa się ze wszystkich wysileń. Operacya *Korffa* przyniosła wprawdzie królowi około 200,000 talarów dochodu, lecz teraz danoby miliony, gdyby można odzyskać las.“ — Podobnie dzieje się jeszcze obecnie w krainach Rosyi nad Bałtykiem. Jak tu lasy są najwłaściwsiemi potęgami i najnaturalniejszymi faszynami dla umocowania ustawicznie posuwającej się *kurzawki*, tak też są one najlepszą zaporą przeciw lodowej krze rzek, przeciw lodowcom, lawinom i zwoiskom (zesuwiskom) wyższych gór, i o ile działają tu dobroczynnie dla człowieka, o tyle sprzyjają roślinnemu światu. Bez lasów i ich połączonej potęgi byłoby zagrożonem istnienie wielkiej części naszych delikatniejszych roślin.

Lecz lasy mają jeszcze inne niemniej ważne znaczenie. Podobnie jak są regulatorami wiatru i wilgoci, tak też wielkiem ich zadaniem jest czyszczenie powietrza. Spełniają to samo na wielkie rozmiary co czyni każda roślina w szczególności, to jest wzięwają różne gazy i przeobrażają je w roślinną istotę (substancję). Głównie tyczą się to węglańu, a zatem gatunku gazu, który się wydziela przy wszystkich sprawach fermentacyjnych. Nawet zwierzęce płuca, a w wielu miejscach i ziemia wzięwają go z siebie. Nakoniec ulatuje kominami tworząc się w czasie gorzenia różnych ciał. Węglan wzięwają rośliny, a zatem w wielkim rozmiarze i lasy, aby z niego oddzielić węgiel. I czynią to we dnie. W nocy zaś wzięwają natomiast ten gaz, ażeby go w następującym dniu pod wpływem słońca znowu wzięwały. Dlatego gdzie niema lasów, jak np. na wysoczyznach Alpów, kędy roślinność już ustaje, pojawia się przewaga ilości węglańu szkodliwszego dla zwierząt, niżeli w niższych warstwach atmosfery. Przeciwnie kwasoród we dnie wydzielany jest właściwym życiodajnym gazem dla ludzi i zwierząt. Im więcej tego gazu wzionięto, tem bar-

dziej przysparza on zamianę utworów ciała, podnosi zdrowie, pokrzepia siły. Dlatego ludzie żyjący na świeżem powietrzu są żwawszy i silniejsi, niżeli przesiadujący w izbach. Tymczasem nietylko sam węgiel jest pokarmem roślin. Także wiele innych gazów, przedewszystkiem amoniak, należy do gazów szkodliwych zwierzętom. Lasy są wielkimi regulatorami i odżywaczami powietrzni (atmosfery). Zaprawdę, zwykle mało przewidujemy znaczenie owej rotacji żywiołów; lecz wypadki przyrody przemawiają głośniej, niż samo prawo. Zaprawdę żadna okolica ziemi nie potwierdza tego wymowniej, jak owa niegdys obfita siedziba *Wolsków* we Włoszech, gdzie dziś leżą Pontyńskie moczary. Tam niegdys panowało rokoszne życie, lecz dziś zagraża mu złowroga śmierć. Towarzyszką jej jest *malaria* — choroba przypisywana głównie wyziewom z ustawicznego gnoiska nagromadzonych zwierzęcych ciał w stojących wodach. Zwolna lecz zgubnie trapi ona garstkę mieszkańców, których zagnać tam mogła tylko ostateczna nędza. Zimne febrы, cierpienia wątroby i śledziony są jej orszakiem. Blade, żółte lica o zapadłych rysach, o mdłym wzroku, nabrzmiałym żywocie i wlekącym się chodzie — oto są okropne podarunki, których tamecznemu mieszkańcowi udziela śmierć. — Za nią czycha złośliwa febra, zmiatająca wielu przedwcześnie. Dlaczegoż niegdys panowało świeże i czerstwe życie w tej samotni śmierci? — Ponieważ tam były lasy. Człowiek naruszył równowagę ekonomii przyrody i straszne ztąd wynikły skutki. Według świadectwa wędrowców nie masz smutniejszego kraju, jak kraj rozlegający wzdłuż pasma Apeninów od Genui do państwa kościelnego. Te góry, obecnie prawie całkiem nagie, są wielką, przerażającą ruiną, szeregiem zwozisk, jak się wyraża *A. Marchand*. Są one nieurodzajne; najlepsze doliny zalane albo zagrożone są potokami. — Podobne stosunki zachodzą według *Skawa* (Schouw) — na postrach mieszkańców — w bagnach kolo *Viareggio*, w *Lentini* pod *Etną* — w lagunach *Wenecyi* i *Comachio*, w okolicach dolnego *Padu*, na bagnach *Mantui*, w północnej części jeziora *Como*, przy ujściu *Addy* itd. Także wzdłuż bagnistych wybrzeży *Prowancyi* pojawia się znowu owe febryczne powietrze, gdzie miasto *Arles*, niegdys stolica *Gallii*, a później państwa *Burgundzkiego*, teraz tylko przez niewielu chorujących na febrę jest zamieszkałe. I zkadże to pochodzi? — Ponieważ rzeka

*Rodan*, nad którą leży to miasto, coraz bardziej zaszuwa się piaskiem i zalewa brzegi. I dlaczegoż to znów? Ponieważ, jak powyżej mówiono, okolice górnego *Rodanu* są całkiem obnażone z lasów; deszcz psłókał oddawna rolową skibę gór, namulił nią łożyska rzek i podwyższył je; a zatem *Rodan* musi jak rwąca rzeka występować na niewysokie brzegi i z czasem tworzyć bagna. Te bagna nietylko zmieniają powoli całą okolicę, to jest wydadzą zupełnie nową roślinność, lecz pod wpływem cieplejszego słońca rozwiną także zabijające gazy, gaz błotny i t. p., jak w bagnach Pontyńskich. Tym to sposobem na lasach dokonana sromota skutkuje zgubnie i niszcząco na dalekie obszary i najpóźniejsze pokolenia. — Wszelako w całkiem przeciwnych stosunkach występują znów te same zjawiska w krajach zwrotnikowych. Także za wielką rozległość lasów tworzy bagna w nizinach tych krajów, a żółta febra czycha za pierwolasami jak zdradzieckie straszycło, łaknące swej ofiary. Najślawniejszem jest między morze *Panamy*, i jak wiadomo żółta febra zabrała tam niedawno tysiące ludzi przy zakładaniu kolei żelaznej. Ztąd wynika, że także rozległość lasów równie jak ich wytrzebiecie ma swoje granice; że lasy odgrywają najważniejszą rolę w krajobrazie i życiu reszty roślinności, że nawet istnienie człowieka ma z niemi związek. Słusznie więc nazywamy lasy właściwemi władcami ekonomii przyrody.

Różne pierwiastki tworzą lasy. Nie możemy też o nich zamilczeć, zwłaszcza że się przyczyniają istotnie do nacechowania krajobrazu. Powodem tego jest różnorodność umajenia. Podług rodzaju umajenia rozróżniamy lasy na *Liściaste*, *Szpilkowe*, *Kazuarynowe* i *Palnowe*. Najobszerniejsze jest pojęcie lasu liściastego. Lecz liściaty las obejmuje nietylko drzewa o liściu osadzonym poziomo, ale także o liściu osadzonym na sztorc. Do pierwszych należą lasy naszego kraju, wtóre ograniczają się głównie na Nowej Holandyi. Między niemi znajduje się też wiele drzew o złudnym liściu, to jest u nich brakuje rzeczywisty liść; lecz natomiast szypułki liściowe albo też gałązki rozplaszczyły się w postaci szerokich liściowych błon. Gałązkę tej postaci lub szypułkę liściową, która przyjęła postać liściowej błony nazywają uczeni „*Phylloidium*“ (listkowie), od greckiego *Phyllon* — liść. Można je definiować jako drzewną gałązkę lub szypułkę w postaci liściowej.





Szpilkowy las.

To *listkowie* (*Phyllodium*) pojawia się już w południowej Europie na roślinach, których strój przypomina poniekąd mirtowe krzaczki. Jest to gatunek *Myszopłochu* (*Ruscus*). On odznacza się tem, że podobnie jak *Szparag* wydaje kwiaty i owoce na tych złudnych liściach. Jest to właściwość, której nie możnaby objaśnić, gdyby owe liście nie były gałęziami; bo na liściu nie wyrasta ani kwiat, ani

owoc. Szczególnie wydatnie pojawiają się te *listkowia* (Phyllodium) na wielu *Mirtach*, *Akacyach* i *Mimozach* Nowej Holandyi; a ponieważ tam znajduje się mnóstwo indywiduów i gatunków, przeto Nowa Holandia jest głównie krajem lasów strojnych w listkowie. Lecz w tem nie masz nic uroczego. Oto niby liść, na swojej gałązce obrócony na sztorc a sztywnie, udziela tej sztywności gałązce, która go dzierży. Sztywny wyraz ma taka gałąź, ależ wszystkie takie lasy mają skórzaste i twarde organa. Nikły też jest ich skutek; ponieważ nie zwracają szerokiej powierzchni do światła, które ześlizga się po ich prostopadłej płaszczyźnie. Dlatego drzewa umajone listkowiec nie rzucają cienia. Ztąd owe utyskiwania wędrowców. Wszyscy uznali te lasy jako jednostajnie martwe i niemile, a w gorącym podniebniu Australii — jako nieznośne. Całkiem inaczej drzewa, których liście osadzone poziomo na gałązkach; bo nie tylko dlatego, że każdy liść nadstawia do słońca swoją płaszczyznę, ale że wszystkie liście i gałęzie leżą warstwami jedne ponad drugimi, i dlatego rzucają cień pod okapem. Drzewo tak umajone przybiera wyraz powabny; linie ułożenia liści są łagodniejsze, co całej postaci drzewa nadaje wyraz miękkości i puchowatości. Lasy strojne w listkowiec stanowią niejako przechód do lasów szpilkowych (porównaj obr. str. 19). Ale te nie wszędzie mają jednakową fizyonomię. Możemy je rozróżnić na trojaki: na *lasy Piniowe* (*Pinus Pinia*), *Cyprysowe* i *Zatrzałinowe* (*Podocarpus*). *Piniolę* mają właściwe szpilki, które stoją albo po jednej jak na *Świerku* (*P. Picea*), *Jałowcu* (*Juniperus*) i *Cisie* (*Taxus*), albo szpilki połączone są wiązkami, jak na *Sośnie* (*Pinus*) i *Cedrze* (*Cedrus*). Lasy Cyprysowe mają szpileczki postaci drobnitkiej i króciutkiej łuski, które dachówkowemi szeregami porastają gałązki. Tu należą wszystkie *Cyprysy* (*Cupressus*), wiele gatunków *Jałowców* (*Juniperus*) i *Żywotniki* (*Thujae*). Na Nowych Hebrydach w Australickim Archipelagu odkryli obaj *Forsterowie* cyprysowate drzewo, które posiada tę cechę najwydatniej. Wystawmy sobie jego długie, smukłe gałęzie jak wydłużone jodłowe szyszki, których łuski przedstawiają tu liście, a będziemy mieli unaoczniony *Cyprys*, który *Grzegorz Forster* nazwał trafnie *Cyprysem słupcowatym* (? *Cupressus columnarius*). Po części należą tu *Igławy* (*Araucariae*), poczęści należą też one do *Zatrzałinów* (*Podocarpus*). Dziwna ta postać szpilkowe-



Gałąź Salisburii.

go drzewa tem się odznacza, że liście nie są już szpilkowe, ale szeroko lancetowate albo klinowate. Lancetowate wydaje *Soplica* (*Dammara*) Nowej Zelandyi; klinowate *Milorzq̄b* (*Ginkgo*, *Salisburia* japońska), szeroko lancetowate — rodzaj *Zatrzalina* (*Podocarpus*) — najwspanialsza postać szpilkowych drzew na Indyjskim Archipelagu.

Nierównie jednostajniej występują *Kazuarynowe lasy* — trzecia gromada leśna. Gdybyśmy *Wierzbie płuczającej* (*Salix babilonica*) zostawili konary, a zamiast gałęzi i liści przyczepiali *Chwoszczki* (*Skrzyp*, *Equisetum*), mielibyśmy zbliżony wizerunek poniżej uobecnionych *Rzewni* (*Casuarinae*) — (zobacz stron. 23), jakie napotyka wędrowiec na wyspach Australii, w Nowej Holandyi i na Indyjskim Oceanie (na Molukkach). *Ferdynand Müller* mówi: „W Nowej Holandyi występują one tam jak *Sosny* (*Pinus*) tych krajów. — Nakoniec *lasy Palmowe* — czwarta gromada — mają w ogólności wysokie, jednostajne, słupowate trzony, a na wierzchołku jedną liściową wiechę, której liście są albo pierzasto trawiaste, albo wachlarzowato rozszerzone. Nietylko same *Palmy*, lecz także *Pochutniki* (*Pandaneae*), liłiowe drzewa i t. d., przyczyniają się do utworzenia tej gromady, chociaż z nich tylko *Palmy* zwykły występować gromadami leśnymi. Zresztą rozumie się, że te wszystkie gromady występują lub jednolito lub mieszane. W pierwszym razie tworzą lasy jednolite, w drugim — lasy mieszane. Chcąc zrozumieć krajobraz i rozebrać go, należy baczyć na owe postacie i na sposób ich wzajemnego zmieszania.

Wszelako lasy nie są jedynymi i ostatnimi zborami roślin. Od zimnych przystani Norwegii, które dotyczą granic wiecznej zimy,

Wszelako lasy nie są jedynymi i ostatnimi zborami roślin. Od zimnych przystani Norwegii, które dotyczą granic wiecznej zimy,

Soplica (*Dammara Australis*).

aż po skwarne zwrotnikowe równiny, od żuław niżyny aż do szczytów alpejskich, gubiących się w chmurach, gdzie tylko jeszcze zdola organiczne życie przyjąć postać rośliny, tam występuje jeszcze inny wielki zbiór w roślinnym stworzeniu. — Są to zbory trawiste.

## § 2. Zarosty trawiste.

Drugi zbiór w roślinności rozróżniamy na *łąki* i *trawniki właściwe*.

Materyałem pierwszych są *Trawy* umiarkowanej strefy; bo tylko one potrafią złożyć litą, połączoną murawę. Przeciwną własność posiadają owe *Trawy*, które są cechą *preryów*, *sawanów* i *stepów*. One nie tworzą ciągłych muraw, lecz występują kępami. Pochodzi to stąd, że ich korzenie nie rozczolgują się pod ziemią jak poprzedzające, lecz są włókniste. Podobne *Trawy* ma także Europa. Tak np. *Bliźniaki* (Szarzyna. — Świniuchy, Psiarki — nazwy ludowe. *Nardus stricta*) po naszych wrzosowiskach, *Ostnica Esparto* (*Stipa tenacissima*) w Hiszpanii. Tylko oczeretowate i drzewne *Trawy*, których gonność prześciga często smukłość wielu drzew, przypominają znowu lasy, i trzeba je jako niwy *Traw* albo trawiaste lasy ściśle odróżnić od łąk. W szczególności *Bambusowate* (zob. stron. 24) tworzą roślinny zbiór tak wydatny, że chyba tylko z *Palmanami trzecinowatemi* porównać je można, i że są istotną ozdobą zwrotnikowych krajów, podczas gdy łąki są właściwością umiarkowanej strefy.

Co lasy wykonały w wielkim rozmiarze, wykonywują łąki i trawniki w mniejszym zakresie. Pod ochroną *Traw* rosną niezliczone inne rośliny. Coby zginęło w lasach przy braku oświetlenia, znajduje ochronę między *Trawami*. Przynajmniej takie znaczenie mają



Postać Rzewni (*Casuarina*).

nasze łąki. Znaczenie to podnosi ta okoliczność, że łąki przez gęsty związek swoich *Traw* i przez swój cień, który rzucają na skibę, mogą także pomimo lasów tworzyć i napawać źródła, lecz łącznie z lasami ta własność potęguje się najdzielniej. Przez to też lubią one rosnać nad wodami począwszy od krańców krynicy aż do brzegów rzek, tudzież nad bagnami i morzami i zdobią krajobraz w postaci zarostów trzeiniowych albo oczeretów.

### § 3. Wrzosiny.

Trzecim wielkim zбором w roślinności są *Wrzosiny* (*Ericaceae*). Podobnie jak w trawiastych niwach panują *Trawy* (*Gramineae*), tak we *Wrzosinach* zarosty wrzosowe. W największej swojej potędze zjawiają się wrzosowe zarosty na przykładu Dobrej Nadzicy w Afryce. Tam rozwinęły się w owej nadzwyczajnej ilości 200—300 gatunków *Wrzосу*; tymczasem w Niemczech tylko *Wrzos pospolity* (*Calluna vulgaris*) jest rośliną panującą w *Wrzosinach*, a jeno rzadsze *Powrzosy bagienne* (*Erica Tetralix*, *cinerea* i *carnea*) łączą się

tu i owdzie. Lecz już w południowej Europie, w dziedzinie Śródziemnego morza pojawia się okazały *Wrzos drzewkowaty* (*Erica arborea*), którego wielkość usprawiedliwia jego nazwę, a tu, w tym trzecim zborze roślinnym, wyobraża to samo, co wyobrażają *Trawy drze-*

wiaste w obec karłowatych łąkowych *Traw*. Mnóstwo też roślin *Borówkowatych* (Vaccineae) gromadzi się obok *Wrzosin*: *Borówka czernica* (Vaccinium Myrtyllus), *Borówka kamionka* (V. Vitis Idaea) albo *Jafina*, *Bagnówka czarna* (Empetrum nigrum) i t. d. Najczęściej sztywne *Trawy* i *Turzyce* (Carices) zgromadzają się z niemi w naszej strefie, a niektóre *Krzewiny*, *Łozinki* i *Września pospolita*



Strój Bambusów.

(*Myrica Gale*) tworzą w ich łonie krzaczyste kępy. — Jakkolwiek *Wrzosina* mało powabna dla oka nudzi jednostajnością zarostu, jest ona jednak użytecznem zjawiskiem w okolicy; bo gdyby nie osiadała na najpiaszczystszej glebie, wtedy rozległaby tam przerażająca pustynia. Lecz *Wrzosina* żyjąca gromadnie łagodzi jej wejrzenie bardziej niżeli jakakolwiek inna roślina naszej strefy, i ochrania tem sa-

mem mnóstwo innych roślin, które osiadają i żywocą pod jej ochroną. W połączeniu z niemi wydaje nareszcie po wielu latach warstwę próchnicy przez gnicie roślin. *Wrzosiny* mają przeto tę wielką zaletę w dziejach przyrody, że ożywiły najsamotniejsze okolice i przynajmniej poniekąd uczyniły je mieszkalnemi.

To pociąga za sobą drugie wielkie dobrodziejstwo. Gdzie woda zalewa *Wrzosiny* i tworzy jeziora, ale odpływać nie może, tam przyczynia się powoli do tworzenia osokowatych błot, torfu. Pustać jest to tylko zbutwienie roślinnych części pod wpływem wilgoci. Ten utwor wrzosowiska jest najwybitniejszym w całej roślinności; torfowiska (pustacie) bowiem nie tylko podnoszą skibę ziemi, lecz są dla mieszkańców tych krajów nowem źródłem dostatku. Kopalnie torfu w wschodniej *Irzyzi*, w nowszym czasie należycie urządzone, przyczyniły się do nieprzewidzianej pomyślności kraju. Co większa, chociaż dotychczas dostarczały tylko materiału opałowego, wszelako zdaje się, że nadszedł czas koksowania torfu na drodze suchej dystylacyi w żelaznych piecach, aby z niego wyrabiać palne oleje utwory, alabastrowo biały parafin na świece, koks do kuźni i machin albo amoniak i inne sole ua ugnajanie pola. W *Irlandyi* przedsięwzięto to już na wielki rozmiar, a Niemcy korzystają także z tych martwych skarbów torfowisk (pustaci) dla wydobywania nowego źródła pomyślności ludowej. Azali ta ziemia nie jest złotym krajem, gdzie człowiek z surowego utworu uzyskuje złoto, ustala swą działalność żelazną wytrwałością i trafnem użyciem, doskonali ducha, pokrzepia świeżym pokarmem umysł, słowem urządza się wygodniej, swobodniej i moralniej? Już w innym względzie torfowiska wywarły zbawienny skutek. Mówimy tu o żelaziaku darniowym. Jest to płód torfowisk i posłużył on w różnych miejscach ku założeniu fabryk. Fosforan żelaza nieprzydatny na kute wyroby dla swej kruchości, przerabiają na różne przedmioty, a gdzie pierwiej tylko brud i nędza gościły, tam dziś kwitnie przemysł. *Wrzos* uważany z takiego stanowiska okaże się dobrodziejstwem dla ludzkości, i pamiętajmy to dobrze, ażeby przy wszelkiem badaniu przyrody zawsze mieć człowieka na względzie; bo tylko tym sposobem poznamy nasze stanowisko w naturze. Nadto, zważywszy, że *Wrzos* zarasta nawet inne kraje zimnej północy,

jakoto: Islandyę, Skandynawię, Rosyę, Sybir i t. d., uznamy, że ta roślina zasługuje na wszelką uwagę u różnych ludów. W najniepozorniejszym stroju jest on błogosławieństwem przyrody.

#### § 4. Zarosty mchowe.

Daleka północ przypomina oraz czwarty wielki zbiór w roślinności, mianowicie *zarosty Mchowe*. Podobnie jak łąki są one pięknym znamieniem umiarkowańszych i zimniejszych stref. Pod względem tworzenia źródeł mają to samo znaczenie jak trawniki, o czym mówiono przy oddziale o lasach. Lecz zarosty mchowe równie jak i las i trawniki mają to wysokie znaczenie, że są bezpiecznym przytułkiem mnóstwa roślin, którym udzielają ochrony i wilgoci. *Mchy* pełnią tę sprawę w lesie łącznie z ocieniającymi drzewami, poza lasem zaś pełnią ją samodzielnie. A dzieje się to tak samo na tle wilgotnych niżyn i na tle *Wrzosin* i pustaci (torfowisk). *Torfowce* (*Sphagnum*) odgrywają tu największą rolę, i tylko ta rodzina *Mchów* jest zdolną utworzyć grzędę dla tysięcy wyższych roślin w tych bagnistych okolicach. Dzieje się to następującym sposobem. *Mchy Torfowce* (*Sphagnum*) zbudowane są anatomicznie z najobszerniejszych komórek od wszystkich innych rodzajów *Mchu*. Każdy z tych *Mchów* jest zbieralnikiem i przejmuje i zatrzymuje pewną ilość wilgoci, a to się odbywa z zadziwiającą łatwością; bo każda komórka ma dziurkę, kędy woda natychmiast wnika. Gdy więc każdy *Torfowiec* (*Sphagnum*) składa się z tysięcy przedziurawionych komórek, łatwo pojąć, jaką masę wody może zawierać jedna ich kępa (poducha — wyraz gminny). Należy je przeto uważać za naturalne zbieralniki wody, a tem samem za arcyważne utwory dla utrzymania błotnych roślin. Z roku na rok obumierają *Torfowce* u spodu i tworzą tym sposobem pustaciową warstwę, która w dotyczących krajach, jak w północnych Niemczech, znana jest jako pustać mchowa, i służy za wyborny opałowy materiał, gdy chodzi o szybkie ogrzanie. Gdy będzie mowa o kolonizacyi roślin na ziemi, przekonamy się jaką rolę odgrywają przytem *Torfowce*.

W naszej strefie lubią tam występować, gdzie czystsza znajduje się woda. Lecz gdzie leży namulista podłoga w pustaci, tam natomiast lubią występować *Mchy Płonniki* (*Polytrichum*). Gęste ich



zarosty wyglądają jakby ścisła darń karłowatych rostkujących *Smereczynek*, a po nad szczyty ich wierzchołków ciemno-zielonych lub rdzawo-brunatnych sterczą na złocistych szczecinkach kieliszkowate owocki, każdy z nich złocistą czapeczką nakryty. Tak np. *Płonnik nadobny* (*Polytrichum gracile*). On przykrywa nieraz milowe obszary ścisłą błoną. Na szczególniejszą uwagę zasługuje wydatność tych stosunków w dalekiej północy na Sybirze. W rozległych równinowych okolicach północy, tworzą *Torfowce* i *Płonniki* tak zwane „*tundra*“, tam zwłaszcza, gdzie roztaianie lodu podostatkiem dostarcza wody na ich wyżywienie. Lecz im suchsza jest podłoga, tem bardziej znika zarost mchowy i charakter *tundra*, a natomiast zasiada zarost *Chrobotka reniferowego* *Cladonia rangiferina*). Bez tych *Mchów* równina przybiegunowa byłaby obszernem pustkowiem, gdy przeciwnie zarosty mchowe tworzą miejscami *oazy*, a te znowu za pomocą krzaczystych *Borowin* i innych roślin wprawdzie chudą, jałową, ale nieszeptną równinę.



*Torfowce* (*Sphagnum*. 1) *T. czolankowaty* (*S. cymbifolium*). 2) *T. ostroliści* (*S. auctifolium*). 3) *T. miękkie* (*S. molluscum*)

## § 5. Roślinność morska i jeziorna.

Wyłącznie jeszcze aniżeli *Mchy* ucieka się inna rodzina w łono wody, aby tu, rozwinawszy się gromadnie, podobnie pełnić powołanie jak cztery poprzedzające zbory.— Mówimy o *Wodorostach* (Algae). Od nich pochynia się szereg rodzin roślinnych, a to jako od najniższych i najprościej zbudowanych. Wnet w postaci uczłonkowanych i najrozmaiciej rozgałęzionych rureczek, z wejrzenia podobnych do włókna lnu, wnet w postaci liściastych utworów szczególniejszej zmienności stroju i w rozlicznych kolorach osiadają podobnie w wodach jak poprzedzające zbory na lądowych obszarach. Zjawisko to jest arcyważne; dlatego zastanowimy się nad niem przydłużej.

Roślinność porównańby można z drzewem. Wierzchołkiem swoim drzewo zmierza ku niebu, korzeniami — w głąb ziemi. Tak samo roślinny świat. O ile pozwala nacisk powietrza i ciepło, przy najmniej najprostsze rośliny — *Porosty* i *Mchy* — żywocą na szczytach gór, a unikają najwyższych wierzchołin, zostawiając je lodowcom. O ile pozwala nacisk powietrza, ciepło i światło, to jeszcze prościej zbudowane rośliny — *Wodorosty komorkowate* — spuszczaają się do takiej głębi w morzu, która, chociaż nie wyrównywa takiej samej wyniosłości na górach lądu, wszelako dla innych powodów zawsze jest niespodzianą głębią. Dziesięć stóp poniżej szczytu góry *Jungfrau*, w wysokości 12,818 stóp, występują chociaż nadzwyczaj zbiedniałe, jeszcze niektóre *Porosty*; na górze *Montblanc* nawet 14.780 stóp wysoko. Co większa, blisko góry *Czymborasso* spostrzegł *Humboldt* w wysokości 18,096 stóp par. ostatniego mieszkańca roślinności — *Krażnicę* (*Leocidea geografica*). Oto rośliny, które mogą jeszcze przeżyć nacisk najrzadszego powietrza. Głębia śródziemnych wód i morza pokazuje przeciwne zjawisko. Jak tamte od równiny posuwają się w górę, tak tu znowu najprostsze roślinne twory zapuszczają się od powierzchni morza aż do 12,000 stóp w głąb, ażeby tu przetrwać nacisk 375 atmosfer. Pojedyncze tylko z jednej komórki zbudowane tak zwane *Okrzenki* (*Diatoma* albo *Bacillaria*) osłonięte pancerzykiem krzemienym albo delikatne *Glony* (*Confervae*), których cały ustrój składa się tylko z szeregu ze sobą połączonych komorkowatych, rurkowatych członków — oto są rośliny, które często pilśniowatą błoną

pokrywają dno morskie. Lecz mniejsza o to czy tu *Wodorosty* a tam *Porosty* są ostatnimi osadnikami świata roślinnego; wszakże obie ostateczności w tem się stykają, że w obiedwóch rodzinach najprostsza komorkowa budowa; tem bardziej, że owe zbiedniałe *Porosty* po najwyższych szczytach gór (co zawsze spostrzegano), podobnie jak *Wodorosty*, rozpadają się na pojedyncze komórki. — Kto się zastanowi, spostrzeże na pierwszy rzut oka, że dopiero w tych dwóch ostatecznościach wysokości i głębokości występują oba prostopadłe bieguny roślinności; że jeden jest naturalnem przeciwieństwem drugiego, a zatem głębokość morza jest odwrotnym światem powierzchni ziemi, i że to prawie niepotrzebuje usprawiedliwienia, jeżeli te głębiny z ich górami i dolinami, roślinami i zwierzętami nazywamy światem jeziornym i morskim, dla odróżnienia od świata roślinnego na lądzie.

Najprzód zastanowimy się nad roślinnością w jeziorach, która występuje w każdym bagnie, w każdym stawie, rowie, jeziorze i t. d. posród lądu. Gdzie wody się zatrzymują i w lecie na swej powierzchni i na dnie pokrywają się na pozór kałużowym brudem, tam właśnie znajdują się owe jednokomorkowe rośliny, które jako *Pieworośla* odróżnić

chcemy od *Wodorostów*, i które zastępują owe *Wodorosty* w zadziwiającej rozliczności kształtów. Pierwsze (*Pieworośla*) pojawiają się w 3 wielkich bractwach, te są: najpierw *Pierwotki* (*Krwotoczki*, *Protococceae*), powtórę *Desmidiaceae* i *Okrzematki* (*Diatomeae*). Pierwsze to jest *Pierwotki* (*Protooccaeae*) są to miękkie, okrągłe komórki; drugie to jest *Desmidiaceae* są miękkie, graniaste, wewnątrz zielone; trzecie zaś tj. *Okrzematki* (*Diatomeae*, *Bacillariae*) są sztywne, ostrolupkowate komórki. One są tak drobne, że je tylko pod mikroskopem mocno powiększającym odróżnić można, a wyobrazimy sobie



Czerwony śnieg jako zastępca  
Pierwotek.

ich maleńkość, że trzeba 10.000 indywiduów w szeregu ułożyć obok siebie, aby zajęły przestrzał jednego cala. Te *Pierworośla* podobne są jużto do pojedynczych okrągłych baniek, jużto do laseczek; raz w połączeniu tworzą powabne płyteczki, orderki, wstążeczki, innym razem rogalki, krążki itd. Postać ich nie rozpada się ni na pieńki, ni na liście, kwiaty i owoce; całe ich jestestwo koncentruje się w postaci jednej tylko komórki. Rozmnażanie się zaś ich dzieje się przez rozpadnięcie macierzystej komórki na dwie połowice, albo za pomocą



Żyjący pokład Okrzemków (*Diatomeae*) i Moczków pod Berlinem.

drobniutkich ziarneczek ich wnętrza. — Możeż to być, aby tak drobniutkie stworzenia miały jakie znaczenie w przyrodzie? Nie przesadzajmy! — Właśnie w drobności pojawia się wielkość przyrody. Drobniutkie są te *Pierworośla*, ale wielkiej nabyły potęgi swoją towarzyskością. Chociaż często jeden cal zawiera 10.000 indywiduów, dwie stopy kubiczne — 140 bilionów, a jeden gram 1.111,500,000, a zatem jedna z tych roślinek wynosi jedną milionową część miligramu czyli jednej tysięcznej części gramu ( $467,^{1101}$  część pruskiego funta), przecież one tworzą w północnej Ameryce nierzadko pokłady 20 stóp



N. 1—35. Postacie Desmidiaceów.

miąsże, a na Lüneburgskich pustaciach 40 stóp miąsże. Co większa, ten pokład jest trzy razy słabszy od owego pokładu, na którym zbudowano *Berlin* (zob. str. 30). Znaczenie tego pokładu spostrzeżono tam przy zakładaniu nowego szeregu domów; bo gdzie te maleńkie istoty leżały, tam całe pokłady poddawały się grzesko, a fundament tych budynków musiałby sięgać aż do dna pokładu, aby zapobiedz osiadaniu. Inne budynki osiadły widocznie. Z tego jednego przykładu nabędziemy zaraz innego wyobrażenia o potędze maluczkiestw w stowarzyszeniu. Wszakże przypominamy sobie owe olbrzymie budowle, które niemniej maluczkie stworzenia — *Polipy* pośród Oceanu upiętrzają, aby z nich całe gromady wysp, nowe mieszkania dla ludzi utworzyć? I w istocie, te *Pierworośla* tak samo przyczyniły się miejscowo do podwyższenia powierzchni ziemi, jak *Polipy* swojemi budowlami uszczupliły obszar Oceanu. Nie zrozumielibyśmy zgoła nagromadzenia takiej masy najdrobniejszych roślinek, gdyby się nie dała objaśnić za pomocą niepojętej szybkości ich rozplądania się. Jakoż w istocie nie będziem się dziwili, wiedząc, że te pojedyncze komorkowe rośliny rozmnażają się w wzrastających postępach (progresyach). Komórka macierzysta rozdziela się na dwie komórki. Z tych każda znowu na dwie komorek; mamy więc 4. Te rozdzielają się wkrótce na 8, te znów na 16; 16—na 32, 64, 128, 256, 512, 1,024, 2,048, 4,096 i t. d. Lecz to mnożenie się jest tak nagłe, że w 24 godzinach — według obliczeń *Ehrenberga* — jedna komórka wydaje 1,000.000, a przy korzystnych wpływach 140 bilionów istot w 4 dniach; a zatem mogło utworzyć dwie sześciennych stóp ziemi. Ta ziemia dla zasobu krzemionki w komórkach nie zmienia się nawet po śmierci roślinek i pojawia się wtenczas w postaci mącznej ziemi, której np. koło *Bilina* w Czechach używają do gładzenia szkła. Wszelako tyczy się to tylko *Pierworośli* o pancerzyku krzemionym — *Okrzemków* (*Diatomeae*). Natomiast przeznaczeniem tychże podobnie jak *Desmidjaceów* i *Pierwotek* (*Protococcus*) jest służyć za pokarm najprostszym zwierzętom (które na swoim stopniu są tem samem dla zwierząt, czem są tamte dla roślin). Przez to rozpoczynają cały wielki szereg kolonizacji wód; bo stworzenie niższego rzędu służy zawsze stworzeniu wyższego rzędu, dopokąd się nie pojawią najdoskonalsze postacie na czele całości, pozornie niezawisłe od najprostszej postaci. Tak *Pierworośla*.—

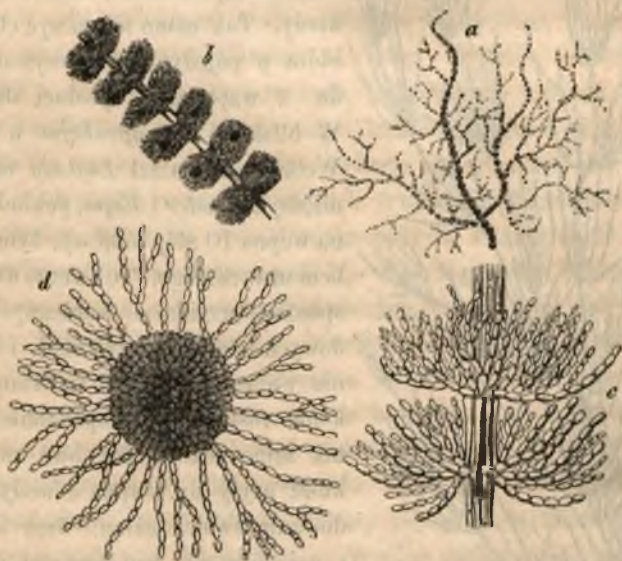




Roślinność w morzu Północnem.



I *Wodorosty* działają podobnie w roślinnej dziedzinie jezior albo jeszcze znacznie prześcigają w tym względzie *Pierworośla*. — Wszystkie *Wodorosty* składają się z ucłunkowanych i rozmaicie rozgałęzionych rureczek i występują, jak już wspomniano, w postaci przedziwa zielonego. Tak napełnione są swojskie wody *Zielenicami* (*Glonami*, *Confervae*), *Zrośnicami* (*Zygnema*), *Pęcherzycami* (*Vaucheria*), *Ramienicami* (*Chara*) (zob. str. 34) — i innymi postaciami *Glonów* (*Wodorostów wód słodkich*), a to w postaci gęstej pilsni, albo zapełniają je *Trzęśta* (*Batrachospermum*) w postaci galarety zielonej. W takim stanie również *Mchy*, *Trawy* i *Wrzosiny* ochraniają swoją towarzyskością inne wodne rośliny i dają przytułek licznym zwierzętom. Lecz z innej strony podobnie jak *Okrzemki* (*Bacillariae*) przyczyniają się do podwyższenia (umiażdżenia) powierzchni ziemi, posiadają bowiem jak wszystkie rośliny władzę wciągania pokarmu z organicznych i nieorganicznych części, znajdujących się



*Trzęśło* (*Batrachospermum moniliforme*): *a*) w naturalnej wielkości; *b*) mało powiększone; *c*) mocno powiększone; *d*) kupka nasienna.

w wodzie, gdzie rosną. Tak np. *Ramienice* (*Chara*) rozkładają siarkany soli i wydzielają z nich siarkę jako siarkowodor. Przez to bagna stojące tworzą nierzadko tak zwane siarczane źródła. Skoro

uprzątujemy takie bagno, wtedy znika ciecz cuchnąca gnilizną i zawierająca siarkowodor, a źródło ginie. Zdarzało się, że siarczane kąpiele, założone na takichże wodach, utraciły natychmiast swoje źródła, skoro tylko sąsiednie bagna osuszono przez niewiedzę. W innych miejscach rośliny wodne, mianowicie *Wodorosty*, wydzielają węglan wapna.



*Ramienica* (*Chara fragilis*).

Tak dzieje się widocznie np. w bagnach solanki w *Nauhejm*, jak pouczają *R. Ludwig* i *G. Theobald*. Rośliny, które żyją w solance, odbierają dwuwęglanowi wapna jeden atom węgla, przezco tenże jako wapno w wodzie nierozpuszczalne, osiada w postaci kredy. Tak samo magnezja chlorowa, która w pojedynczych miejscach osiada z wapnem w postaci dolomitu. W bliskości *Kloppenhejm* w krainie Wetterawii znalazł *Ludwig* na górze między *Münster* i *Espa*, pokład węglanu wapna 10 stóp miąższy, tym sposobem utworzonego. To zwraca uwagę na sposób tworzenia się wapiennych, kredowych i dolomitowych skał, i uprawnia wniosek, że w ich powstaniu znikome rośliny prawdopodobnie miały tak samo udział, jak owe zwierzęta, które użyły np. wapna z wody do budowania swoich osłon. Jest to jedna z największych przyjemności dla miłośnika przyrody, gdy dostrzega, jak w naturze słabe, znikome jestestwo zdoła utworzyć rzecz trwałą i tem samem nawet człowiekowi posłużyć za wzór. Zresztą niewolno nam tu

przepomnieć, że roślinność jeziorną formują także inne rośliny — pływające wodne, na czele których nareszcie stoją *Grzybienie* (*Nymphaeae*) i *Kosaciec żółty* (*Iris Pseud - Acorus*).

Wodorosty i inne wodne rośliny pojawiają się nieraz tak mnogo, że mogą być przeszkodą w krajowym gospodarstwie. Według spostrzeżeń *Göperta* — *Pleśniara mleczna* (*Leptomitus lacteus*) zadała przed kilku laty taką klęskę miastu Świdnica na Szląsku. Opowiada, że pół mili powyżej Świdnicy znajduje się w polskiej Wistrzycy fabryka, gdzie wypalają spirytus z burakowej melasy i spuszczają pozostały gąszcz do młyńskiego rowu, który wpada do Wistrzycy. Od tego czasu — mówi badacz — spostrzeżono w wodzie strumyka białe kosmy tak mnogo, że niemi pozatykały się rury wodne. Dlatego w bardzo krótkim czasie woda przeszła tam w stan zgnicia i stała się nieprzydatną do gotowania i prania. Ta masa organiczna przysparzała roślinowanie owej *Pleśniary* tak dalece, że pokryła całkiem dno rowu (6—8 stóp szerokiego) białą, falującą, płatkowatą masą, podobną do runów, poprzechepianych na dnie. Roślina ta, składająca się tylko z delikatnych, rurkowatych, bezbarwnych nitczek, zakryła 10.000 kwadratowych stóp obszaru, i tem bardziej szkodziła, że rozmnażała się nawet w zimie. — Po wylewie Dniestru 1864 w Galicyi, osiadła w okolicach naddniestrzańskich w obwodzie Samborskim, tkanina roślinna, która we wsi Horucko pokryła kilkadziesiąt morgów. Jest to utwor pilśniowato zamsowaty  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$  cala grubości, jakby z trzech warstw powstały, z których spodnia brudnawo, ale dość ciemno zielona, tłustawo połyskująca, niezbyt splełtana; pośrednia mocniej, lecz jeszcze wietko poplątana na podobieństwo waty, bardzo szarawo płowej, całkiem ćma; trzecia wierzchna jasno i czysto płowa, także bez połysku jak najściślej zwikłana, a nawet w całej powierzchni przeobrażona w pilśń wejrzenia niby zamsu rękawiczkowego. Nieco odmienne tego rodzaju utwory pojawiły się także w innych miejscowościach nad Dniestrem. — Według badań profesora *Dra J. R. Czerwiakowskiego*, wszystkim odmianom tej roślinnej tkaniny daje początek jedna i taż sama roślina z gromady *Wodorostów* (*Algae*) wód słodkich, tak zwana *Galęzotka smukła* (*Cladophora viadrina* \*).

\*) Powstanie tego osobliwszego zjawiska wykazał gruntownie Prof. Dr

Ciekawy badacz spostrzeże nieraz podobne zjawiska podczas gorących lat na stojących wodach. — Te pływające roślinne niwy składają się zwykle z *Glonów* (Confervae), *Wrzeczników* (Potamogeton), *Wywłóczników* (Myriophyllum), *Rzęśli* (Callitriche), *Rogatków* (Ceratophyllum). Zdarzyło się w Anglii, że roślina *Anacharsis Alsinastrum* mnogością swoją utrudniała żeglugę. Pozatykała gestemi kłębami łotoki śluz, a flisy musieli używać większej przyprzążki. Te kłęby zapelniały sieci rybaków, rwane prądem albo popychane wiatrem, unosiły ze sobą wędowe haki i sznury. Utrudniają sterowanie, zagrażają nawet pływakowi; bo listki opatrzone ząbkami czepiają się ciała i tamują pływanie. Łotoki i spusty pozatykały się. Dziwne to zjawisko — dziwne też jego powstanie; albowiem tylko jeden egzemplarz, wypielegnowany w botanicznym ogrodzie w *Cambridge*, pochodzący pierwotnie z północnej Ameryki, rozrodził się tak obficie i zniżył stan wody w *Cam* już prawie o jedną stopę. Nie zrozumielibyśmy zgola tego szkodliwego rozmnażania się, nie wiedząc, że każdy odłamek tej roślinki może wydać nową kolonię, której dalsze rozmnożenie przypomina wspomniany sposób rozmnażania się *Okrzemków* (Diatomeae). Tem większem niebezpieczeństwem zagraża ów amerykański przywłoka, zwłaszcza, że nie znaleziono środka wytępienia. Że w takich stosunkach i ryby cierpieć muszą — rzecz jasna. Gdzie takie masy wodnych roślin pokrywają powierzchnię wód, tam wstrzymują przystęp powietrza do głębi. Przez to zwierzęta mieszkające w wodzie, pozbawione kwasorodu nie mogą oddychać; uduszone, pływają po wodzie i gnijąc zapelniają powietrze zaraźliwymi wyziewami, które mogą sprowadzić febrę, a nawet zagrozić życiu człowieka. Taką jest potęga stowarzyszenia znikomych, drobnych jestestw! Jest to zjawisko odpowiednie zjawisku owych budowli *Polipów* drobnych, o których skały roztrzaskują się dyle najwspanialszych okrętów!

Ale roślinność morska ma jeszcze donośniejsze znaczenie. Ona powstaje w wodach słonych z owych *Wodorostów*, które w ogólności nazwiemy *Morszczykami* (Fucus). — *Morszczyzny* tworzą w morzu

---

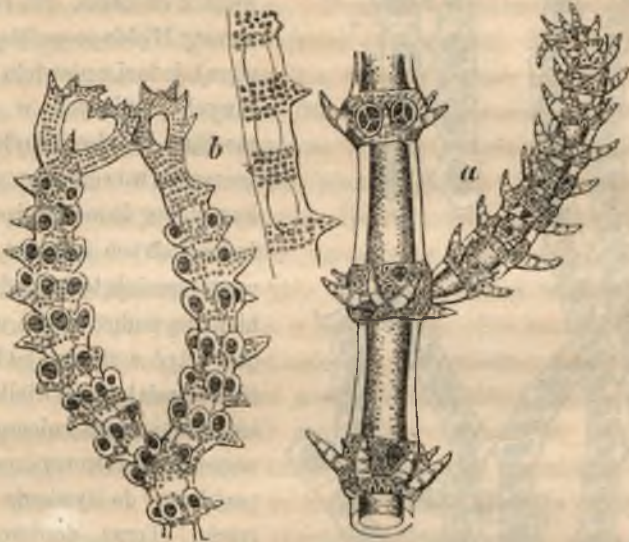
J. R. Czerwiakowski w swojej rozprawie, ogłoszonej w Roczniku Towarzystwa nauk. krakowskiego w tomie Xtyim ogólnego zbioru XXXIIIcim 1865 r. które to dzieło wskazujemy i polecamy ciekawemu czytelnikowi.

Ustrój Szrubnicy (*C. Spirogyra*) znacznie powiększonej.

swoje pierwolesia, gęstwiny i knieje, podobnie jak krajobraz na ziemi, a dajmy na to — swoje *morskie niwy*. Nic nam przynajmniej nie przeszkadza uważać za takie, owe rozległe zarosty *Webła pospolitego* (*Zostera*), jednej z niewielu kwiatowych, żyjących w wodzie morskiej. Gdyby nie było *Morszczyków*, wówczas morze byłoby podobne do martwej pustyni; żadne z owych zwierząt, które uprzyjemniają teraz żeglarzowi niejedną nudną chwilę, nie mogłyby żyć w morzu; bo bez roślin nie miałyby tej wielkiej pośredniczki, która z nieorganicznego państwa tworzy organizm, przydatny do żywienia zwierzęcia. Teraz dopiero pojmujemy, co *Burmejster* poucza o swoich podróżach po Oceanie: że obszary *Morszczyków* (*Fucus*) są obszernym polem dla zoologicznych badań i że ukrywają w swo-

jem lonie niezliczone, najrozmaitsze zwierzęta. I tu także jak w bagnie, mniej doskonałe musi służyć doskonalszemu, aż władca morza, olbrzymi *Uwał* (*Wieloryb*) znajdzie swoje siedlisko przygotowane. Daremne byłoby dokładne opisanie tej morskiej roślinności, albowiem rozlicność jej postaci jest mało co mniejsza od rozlicności postaci na lądzie. Mowa ludzka nie potrafi plastycznie opisać tej obfitości. Tu na wybrzeżu obok pałów i skały masz jeszcze dziedzinę niepozornych *Glonów* i *Szrubnic* (*Spirogyra*); tam dalej na głębinach oto już dziedzina najdziwniejszych *Morszczyków*. Tam *Watka* (*Ulva*

lactuca) rozściela swoje szerokie, kędzierzawe lecz zielone błony; tam znowu fioletowe błony (Porphyra); tu falują sploty gałęzi *Grzebycznic* (Plocamium) i *Drzewlinki* (Ceramium) w prześlicznych karminowych poduchach; tam z głębiny chybotą trzon *Blaszeńca* (Laminaria) do powrozu podobny i podnosi swoją wachlarzowatą, oliwko-



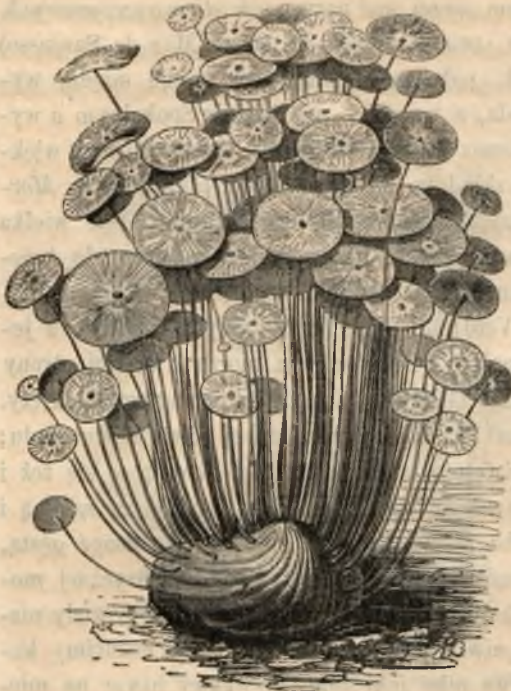
*Drzewlinka* (Ceramium) mocno powiększony.

wo zieloną, liściastą wiechę ku światłu; tam osiedla się na jego odziumku—jak porastają w lasach zwykle *Liszajce* i *Mchy*—języczkowaty liść *Żebrowca* (Deleseria) w prześlicznych karminowych kolorach; tu pomiędzy nimi jakby długie wstęgi falują w jaskrawej purpurze galaretowato grube *Blonkowce* (Halymenia (Iridaea) edulis); tu wystrzela z wielkiej głębi *Blaszeniec cukrowy* (Laminaria sacharina) w postaci mieczowatej wstęgi szerokiej, długiej — słowem, już na wybrzeżach północnej strefy, np. *Helgolandu*, powtarza się cały obraz pierwolesia. W południejszej postaci pojawiają się olbrzymie postacie *Lesoniów* i *Wielkomorszców* (Macrocystis). Z ostatnich np. *Wielkomorszcz gruszaty* (Macrocystis pyrifera) wyrasta do kilkaset stóp w południowobiegunowych morzach, i prześciga największe olbrzymy drzew na ziemi; znaleziono bowiem egzemplarze na 338 stóp paryskich długie. Jak ogromną byłaby ta roślina, gdyby zamiast wstęgowatego liścia i po-

ziomego rozesłania w wodzie miała pionową gouność drzew. Do najdziwniejszych zjawisk należą owe sławne *niwy morszczynowe* pośród *Atlantyku*. One są znane raczej pod nazwą *zaścieli morszczynowych*. Jest ich zaś troje: tak zwana *zaściel Sargasso* (Mar de Sargasso) między 19° i 34° szerok. północnej; pomniejsza *zaściel* między wyspami Bahama i Bermuda, a trzecia — na Oceanie Spokojnym u wybrzeża Kalifornii. Ich obszar ryczałtowo biorąc jest siedm razy większy od całej Francyi, a składają się na wylot z pływających *Morszczynów* gatunku *Morzypła* (*Sargassum bacciferum*). Owa wielka *zaściel morszczynowa*, kędy płynie każdy żeglarz z Europy do Ameryki, leży między Azorami, Kanaryjskimi wyspami i wyspami *Zielonego Przylądka* (Cap Verd). Znali ją już starożytni żeglarze, a jeszcze Fenicyanie wspominali o galaretowatym morzu z tamtej strony słupów *Herkulesa* (cieśnina Gibraltaru), kędy miały ugrzęzać okręty. *Krzysztof Kolumb* doznał na tej morszczynowej niwie wiele trudu; bo gdy te rośliny mogą istotnie tamować pochodź okrętu, co się też i jemu zdarzyło, dlatego załoga uważała dalszą podróż za zgubną i zażądała odwrotu. Zdaleka *zaściel* ta zdaje się w istocie dosyć gęstą, i że na niej można stąpać. Jenialny twórca geografii fizycznej morza (hydrografii) Amerykanin *Maurry*, wyłożył dokładnie powody niezmierniej trwałości tych niw. Mówi on tak: „że jeżeli wrzucimy kawałeczki, np. korka, plewę albo jaki inny pływający utwor na miednicę z wodą, i wprowadzimy wodę w wirowy obrot, wtedy te lekkie ciała zgromadzą się w środku miednicy; ponieważ jeżdżąc palcem naokolo krawędzi, w środku miednicy woda zachowuje się najspokojniej. Tak samo dzieje się na Atlantyku. Wyobraźmy go sobie jako olbrzymią miednicę. Jego wodę wprowadza w ruch częścią kolasalny prąd *Golfstrom* od Indyj zachodnich ku północnemu Lodowatemu morzu zmierzający; częścią drugi równikowy prąd — od Ameryki na poprzek Atlantyku aż do Afryki; a spokojny środek jest właśnie owem miejscem, gdzie się znajdują morszczynowe *zaściela*. Dlatego nie jest to koniecznem, ażeby te *Morszczyny* tam rosły, gdzie się znajdują; owszem jest prawdopodobnem, że od wybrzeży amerykańskich parte są ku spokojnej osi kotliny Atlantyku.“

Niemniej zajmującym jest drugie zjawisko, które zdawien dawna wywierało wielki wpływ na zdania i drogi żeglarzy, mianowicie znaj-

dowanie się tak zwanych *Wodorostów wapiennych* w roślinnej dziedzinie morza.—Są to *Wodorosty*, które zewnątrz pokryły się wapienną skorupą. Ich liczba



Wodorost wapienny (*Acetabularia mediterranea*).

niemała. To zjawisko—jak mi się zdaje—zgadza się z powyżej wymienionym wypadkiem, że rośliny wód słodkich mogą wydzielać z wody wapno i magnezję. Prawdopodobnie te rośliny wydzielają także ukwasorodnionego węgla wapna, zawartego w słonej wodzie, jeden atom węgla dla przejścia jego węgla na pokarm; natomiast, wydzielone nieroztworzalne wapno, zatrzymuje galaretowatą powierzchnia rośliny i wytwarza twardą skorupę. Rośliny wody morskiej wykonywałyby przeto całkiem to samo, co wykonywały powyżej solanki wśród lądu. I one także przyczyniłyby się do utworzenia kredowych pokładów na dnie morza, i podwyższałyby je powoli, mniejsza o to czy znacznie czy nieznacznie.

## § 6. Zarosty zielne.

Jako zbiór piąty możemy odróżnić tak zwane zarosty zielne. Natenczas to krzewiny żyjące towarzysko albo inne zielne rośliny zarastają rozleglejsze obszary niżeli gdziekolwiek bądź. Między innymi jest to właściwością *Osetów* (Bodjaków, *Carduaceae*); bo gdzie ręka człowieka nie wstrzymuje ich rozmnażania się, tam rozsiedlają się nadzwyczaj bujnie wypierając inne rośliny. Odkąd brzegów *Jordanu*



już więcej nie tyka ręka niegdyś żydowskiej ludności, odkąd *Palma daktylowa* nie góruje swoim wierzchołkiem jak wówczas, odtąd powstało niesłychane pustkowie *Oczeretu* i *Osetów* (Bodjaków), które jest przerażającą cechą zapuszczonego kraju, zwanego niegdyś błogosławionym (obiecany). W innej części ziemi jeszcze straszniejsze pustkowie tworzy *Karda* (Cynara Cardunculus), mianowicie w południowej Ameryce w połączonych krainach na *pampas*, w państwach nad rzeką *Laplata*. Tamże w Banda Oriental pokrywa — według *Darwina* — kilkaset kwadratowych mil, a jej koleczaste zarośla tworzą pustynię zwierzętom i ludziom nieprzystępną. Na falistych równinach, gdzie się tak mnogo znajduje — mówi nasz sprawozdawca — przy niej nie żyć nie może. Obok niej znajduje się spokrewniony olbrzymi *Oset* o pstrych liściach tymże krainom właściwy. On wyrasta nierzadko wyżej konia. Tam, gdzie on występuje gromadnie, tworzy ostro zielone kępy, podobne w małym rozmiarze jednolitemu lasowi. Wyjawszy kilka krętych ścieżek, zarosty te są tak nieprzystępne jak owe wspomniane *Bodjaki*, zamieszkałe tylko przez drabów. Na europejskim lądzie podobne bodjakowe zarosty powtarzają się tylko w Grecyi na wielki rozmiar. Według *Landerera*, *Bodjaki* te łącznie z *Pokrzywami* (Urticeae) pokrywają począwszy od marca do października wszystkie pola tak obficie, że wspomniony nazywa satyrycznie Grecyę „krajem *Osetów* i *Pokrzyw*.“ Rzecz jasna, że takie gromady roślin nie wywierają tak błęgiego wpływu jak poprzednio opisane. Gdy bowiem te swoją towarzyskością także innym roślinom i licznym zwierzętom dają przytułek i pokarm, to tamte jako samoluby rugują wszystko inne ze swojego łona i przywłaszczają sobie samodzielne znaczenie w krajobrazie. Tylko cywilizujący człowiek mógłby je za pomocą pługa zużytecznieć i uczynić z nich nawet jeszcze znakomitych współpracowników w kolonizacji skiby ziemskiej. Człowiek poczytałby je za nawozowego działacza; lecz poznałby w nich oraz ową zatwardziałość tymże zaroślom właściwą. *Osety* przypominają nam bowiem żywo ów *Złocien zbożowy* (*Chrysanthemum segetum*) naszego kraju; ową roślinę, która jest wyrazem chwastów.

W innych znowu stosunkach towarzyskość zielnych zarostów staje się największym dobrodziejstwem ludzkości. Jak to np. przez nasze gospodarskie rośliny. Wszakże one tworzą także towarzyskie

zборы. Dowodem są nasze łąny zasiane Zbożem, Koniczyną, zasadzone Ziemniakami i t. d. Skoro one wywierają przeważny wpływ na krajobraz, więc umiejętne badanie roślinności także powinno je uwzględnić, chociaż są tylko sztucznemi zborami. One mają jednak znaczenie tylko w kulturze, nie zaś w dziedzinie umiejętności.

### ROZDZIAŁ III.

#### O towarzyskości roślin.

Każdy atom ma znaczenie,	Stwórca każdym pyłkiem włada,
Bo z atomów świat się składa;	Jego dziełem — wszechistnienie.

Te mogą być najważniejsze zборы, składające roślinny świat. Skłonność do towarzyskości dała im istnienie, a z nią wszelkie dobrodziejstwa, których rękojmią są tylko asocjacje. Wogóle arcyważna to okoliczność w rozsiedlaniu się i życiu roślin, że jedne występują nadzwyczaj licznie, inne bardzo obrzednio. Niektóre jakby włóczęgi obiegają wszędzie drogę i niwy. Są to chwasty. Inne są tak nieplodne, że istnienie ich rodzaju zawisło często tylko od kilku indywiduów. Tak np. *Wulfenia korutańska* (*Wulfenia carinthiaca*), roślina z rodziny *Wyżlinów*. Znajduje się ona tylko na Kůwęgskiej poloninie (w Tatrach: „hola”) w dolinie *Gail* koło kaplicy *Hermagor* w górnych *Korutanach*. Niektóre są prawdziwemi pustelnikami, lubią samotność, zaciszę i cień. Inne jakby kosmopolity wolą wesołą towarzyskość, a rozmaitość ich wyboru niemniejsza jak w świecie człowieka. Gdziekolwiekbądź znajduje się łąn *Żyta*, tam prawie zawsze pojawia się *Bławat błękitny* (*Centaurea cyanus*), *Kąkol* (*Agrostemma githago*), *Maczek polny* (*Papaver rhoeas*)—i to jest dość cechującym, że te rośliny spostrzegano w wiernem towarzystwie rosące także dziko na górach Grecyi. Na słonecznych, darnistych miejscach i obok dróg trzymają się razem *Pasternak dziki* (*Pastinaca sativa*),

*Marchew dzika* (*Daucus Carota*) i *Podróżnik dziki* (*Cichorium Intybus*); kwitną, owocują i giną jednocześnie. Na potężnym pniu *Dęba* wspina się *Bluszcz* (*Hedera Helix*), na Łozinie nad brzegiem strumyka *Powój wielki* (*Castyleia Saepium*). Liczne wijące rośliny zwrotnikowych pierwolasów, tak zwane *Liany* (Pnącze), dziwne postacią i wspaniałością kwiatu, prześcigają nieraz żyjącą swoją podporę, która je podnosi ku światłu. W ogólności może tu będzie najstosowniej zastanowić się nad życiem pierwolasów.

W tym celu bierzemy np. las na Gujanie, idąc za *Sir Robertem Schombourgl* i innymi. Wyżej ponad wszystkie drzewa lasu wystrzela majestatyczna *Moru* (Czulodrzew olbrzymi, *Mimosa*). Jest to roślina z rodziny *Strączkowych*, o ciemno umajonych konarach. Za nią następuje olbrzymi *Wawrzyn „Sienaballi“* u Indianów; jego drewna używają na belki okrętowe. *Dzikię wino* niby świdrowato owija się po trzonach drzew najwyższych; gdzieindziej zwiesza się ono z nich ku ziemi jak sznury kotwicznej liny ze sobą posplatane. Spuściwszy się zaś tak na ziemię wydaje tamże nowe korzenie i jako kotwica ubezpiecza wysokie pnie przeciw pociskom wicherów smagających, tak strasznych w Indjach zachodnich. Dzikię figowe drzewo jako pasożyt wkorzenia się na skrajnych konarach olbrzymiej *Mory* i żywi się jej sokiem; lecz i ono przewyższają i oplatają najrozmaitsze gatunki pnącego się Wina. Szkarlatne i śnieżno białe kwiaty *Męczennic* (*Passiflorae*) i *Lianów* (Pnąców) okrażają nareszcie jakby wieńce ciemno-zielone umajenie drzew. Niby w ogrodzie bujają *Storczyki* (*Orchideae*) o wspaniałych, często dziwnie ukształconych kwiatach po trzonach drzew. Wszystko zmierza ku słońcu — matce światła. W gęstym pierwolesiu szereguje się pień z pniem, najczęściej olbrzymiej wysokości. W tak wspaniałych miejscach przyroda nie cierpi nic karłowatego. Dlatego nie masz zarostów, ani *Mchu*, ani *Porostu* w ciemnym pierwolesiu, którego skibę oblewa tylko przyćmione światło. *Orzesznica wyniosła* (*Bertholletia excelsa*) wystrzela 60 — 80 stóp wysoko, prosto aż do pierwszych konarów, wydając na szczycie niezliczone po 18 cali mięszce orzechy. Te kokosowate owoce są osłonami także tu w kraju dobrze znanych *amerykańskich orzechów*, i żywią gromady *Małp* swojemi słodkimi ziarnami jak migdały. Tamże na dnie lasu przez ciągłe butwienie po-

walonych drzew nagromadzają się grube warstwy urodzajnej próchnicy, często tak głęboko przeniknione wodą, że wędrowiec zapada w nich po kolana. Nieprzebrane źródło ciepła sprzyja temu rozkładowi. Wszystko zmierza w górę i wszerz i mięsza się nawzajem. Jedno drzewo zajęłoby badacza natury całymi dniami, gdyby chciał poznać jego pasożytnicze rośliny i jego zwierzęcy mały świat. Tylko z największym trudem, chyba za pomocą strzelby, uda się badaczowi dostać jaki rzadki dziwaczny kwiat z drzewa albo wijącej się jakiej rośliny. W owej gmatwaninie wieńców i powrozów, oko nie zdoła rozpoznać gęstwiny. Ale najdziwniejszymi, co większa niemal przerażającymi wydają się owe wijące rośliny, które w Brazylii bardzo trafnie *Cipo matador* (Dusiciel?) nazwano. Są to wąsate figowe rośliny, które za młodu pną się po drzewach lasu, z niemi jednocześnie starzeją się i nierzadko razem z niemi umierają. „To zjawisko należy może do najdziwniejszych na świecie”—mówi *Burmejster*.—„Oto widzimy dwa równo potężne, kilka stóp grube trzony tuż obok siebie. Jeden z nich równo zaokrąglony na silnych, daleko rozestanych korzeniach spoczywając, wystrzela prosto 60—100 stóp, gdy sąsiad jego płaskaty w pniu, a nawet wyżłobiony według okrągłego pnia sąsiada swego, do którego się przytulił unosząc się nad ziemią wysoko, na cienkich rozsochato gałęzistych korzeniach, zdaje się zaledwo trzymać i jakby miał runąć, czepia się swojego sąsiada klamrami w różnych odstępach. Klamry te zaś tworzą zamknięte pierścienie; ich ramiona nie schodzą się podsobnie ukośnie, lecz wrastają w siebie. Oba ramiona wyrastają w jednakiej wysokości z macierzystego pnia, przylegają ściśle w około do sąsiedniego pnia, schodzą się przez ciągłe ciśnienie swoich kończyn i wrastają w siebie nawzajem, przyczem kora niszczeje. Oba tak sąsiednie, chociaż różnorodne drzewa utrzymują się czerstwem obok siebie, splatając nawzajem swoje różnobarwne, odmiennie umajone korony w ten sposób, że żadnej z nich osobno rozpoznać nie można. Nakoniec ulega pień ściśniony klamrami; bo to ich ciśnienie wstrzymuje w nim krążenie żywotnych soków. Jego korona więdnije, gałąź po gałęzi usycha, a natomiast *Dusiciel* rozpościera swoje gałęzie. Nareszcie ostatnie szczątki drzewa ściśnionego padają w morderczych objęciach zdradzieckiego przyjaciela. I tak tam stoją trzon żywy opierając się na trzonie zmarłym, i trzymając go

jeszcze w swoich objęciach. Rozczulający to obraz, dopóki nie wiemy, że właśnie zdradziecka przyjaźń drzewa, które pozostało przy życiu, zadała śmierć swojemu oblubieńcowi, aby tem swobodniej używać jego żywotnych sił. Lecz i ono nie uniknie także zasłużonej doli; zwyciężony pień *Drzewipestu* (*Caryocar*) uległszy rychłej zgniliznie odpada—i oto stoi owo dziwotworne straszycło ukośnie, opierając się o korony sąsiednich drzew, w stęchłej ciemności lasu, samo—opuszczone.“ — Widzimy więc — tak się wyda przynajmniej — że i w owym na pozór spokojnym roślinnym świecie, niejedno się powtarza, co tak okropnie charakteryzuje towarzystwo człowieka.

Inne rośliny znowu wołają towarzystwo człowieka i osiedlają się w pobliżu niego; na jego murach, na dachu, jak np. *Rojnik zwyczajny* (*Sempervivum tectorum*), *Liszajce* (*Lichenes*), *Mchy* (*Musci*) i inne. Gdybyśmy chcieli wyczerpać całą tajemnicę towarzyskości roślin, spostrzeglibyśmy poniekąd wszystkie temperamta, cnoty i namiętności w owym spokojnem życiu, jakie napotykamy w wyższem państwie cywilizacji ludzkości. Tu sentymtalne, które tylko w pewnem towarzystwie żyć mogą, jakby życie bez przyjaźni nie miało dla nich wartości, np. *Żywotnik zachodni* (*Thuja occidentalis*) na północno-amerykańskich bagnach, który marnieje w samotności; tam złośliwe — które z innemi się nie zgodzą! Tu lichwiarze, tam przedstawające na małym; tu unikające światła, tam lubiące jasność; tu proletaryusze, którzy nie pogardzają nawet kupą gnoju, ażeby się pojawić wszędzie jako włóczęgi kolo dróg; tam znów obierający sobie troskliwie siedzibę; tu zgodne, tam kłótlive, w których cieniu tylko mało wybranych żyć może; tu samodzielnie zarobkujące, tam pasyżne, które się gnieźdzą w cudzem łonie, ażeby z niego czerpać swój pokarm jak *Gązewnিকowate* (*Loranthaceae*); tu istni włościanie, tam ziemni albo wodni mieszkańce, których nie wystrasza nawet prąd sikkawy (katarakty). — Towarzyskie te stosunki roślin zasługują w istocie na większą uwagę, niżeli jej doznawały podziśdzień. — „Ja nie wiem“ — mówi *Desor* w swojej wycieczce do północno-amerykańskiego pierwolesia — „nie wiem, czy się nie ludzę, ale zawsze mi się tak wydawało, jak gdyby w rozsiedleniu leśnych drzew (północno-amerykańskiego pierwolesia) panowała pewna liczba i porządek, który nie całkiem się różni od tego, co w towarzyskiem życiu zowiemy dobrym

tonem. Każde indywiduum jest na swoim miejscu, i żadne nie zdaje się go przekraczać, ażeby ścieścić dziedzinę swego sąsiada. Zdawałoby się, że drzewa gonnego lasu: *Wiązy* (*Ulmus*), *Klony* (*Acer*), *Jawor zachodni* (*Platanus occidentalis*), *Trześnie*, *Smereki kanadyjskie* i kilka gatunków *Jodeł*, poniekąd stworzone są do towarzyskiego życia. Przynajmniej rzadko znachodziłem po jednym, gdy *Smereki* i *Cedry* (*Thuja*) według swej natury są wyłączającami i same zajmują całe jednolite obszary. Nieraz już zapytałem siebie, ażali drzewa w stanie natury obdarzone są towarzyskim instynktem? Ażali równie jak zwierzęta mają swoje sympatyje i antypatyje? Często postrzegałem, że gdzie *Klon* i *Wiąz* panują, tam ziemia najczęściej wolna od Cierni i zarośli, jakby tylko ich obecność zdołała wypłoszyć te ostatnie ztamtąd. Wspomniane drzewa są poniekąd arystokratami lasu. Inne, jak kanadyjskie *Smereki* i *Jodły* są mniej lekkliwe. Znachodzą się jakby dorobkowiecze częściej w złem towarzystwie, na skraju bagien oczeretowych i bagien porosłych *Żywotnikiem* (*Thuja*). Słowem, niektóre zdają się mieć upodobanie w złych miejscach, i szukano by ich daremnie w właściwym pierwolesiu. One żyją wśród nieporządku i nieładu, przedewszystkiem *Żywotnik* (*Cedr*). Zrazu przypuszczałem, że to drzewo według swej natury ogranicza się na wilgotnych miejscach, i że jego rozczochrane wejście pochodzi od niekorzystnego stanowiska. Lecz odkąd je napotykałem na miejscach całkiem suchych, nawet od słońca ogorzałych, np. na krzemienistych brzegach i urwiskach, postrzegłem w niem ten sam wzrost tyrechaty, a nie przypominam sobie bynajmniej, abym je widział w gonym lesie; wnosilbym więc prawie, że to drzewo ma z natury instynkt zepsuty. Tego doświadcza nawet wędrowiec w lesie; bo skoro tylko pokaże się *Cedr*, może się przygotować na wszelkie trudy.“ Przytoczyłem te spostrzeżenia dosłownie, ponieważ nam uobecniają towarzyskie stosunki pierwolesia strefy umiarkowanej, jakich nie pokazuje już europejski las od tysięcy lat przez człowieka naruszony i trzebiony. I w istocie—nie przesadzamy, mówiąc o sympatyji i antypatyji roślin. W *Scrampole* np. rośnie według *Seemana*, — *Palczatka* (*Lalang*, *Andropogon caricosum*); jest to rodzaj Trawy rosnącej podobnie jak *Péruz*, która niszczy często najwyborniejsze plantacje. Lecz i ją zabija znowu inna roślina *Czepota* (*Uncaria Gambir*), której

liście gnoją oraz pole pod *Pieprz czarny* (*Piper nigrum*). Z tego powodu uprawia się też *Czepota* (Gambir) pośród plantacji Pieprzu. To może tylko na tem polegać, że *Czepota* potrzebuje albo tego samego pokarmu co *Palczatka*, pobiera go sama w większej ilości i przetwarza dzielniejszą siłą żywotną, tymczasem *Palczatka* (Lalang) z tego powodu karłowacieje; albo może też i dlatego, że *Czepota* (Gambir)—jak to czynią inne rośliny — wydziela z swoich korzeni utwor, który dla *Palczatki* jest trucizną. W każdym razie towarzyskość roślin polega na stosunkach czysto materyalnych; co też inaczej być nie może, jeżeli się zapatrujemy na życie ze stanowiska chemiczno-fizycznego. Wszystkie te właściwości przyczyniają się jednak głównie do uwydatnienia krajobrazu i podnoszą swoją zmiennością przyjemność, jaką sprawia przyroda.

Różne strefy wywołują w istocie różne towarzyskie stosunki w roślinności. Umiarkowana strefa posiada stanowczo więcej towarzyskich roślin, niżeli gorąca. Dlatego w gorących strefach brakuje litego zarostu *Mchowie* i prawdziwej łąki. Między nielicznymi towarzysko żyjącymi roślinami podniebia zwrotnikowego, pojawiają się np. w nowym świecie najbardziej cechujące; mianowicie *Trawy bambusowe*, *Porwój brazylijski* (*Convolvulus brasiliensis*), *Zapylec Karatas* (*Bromelia Karatas*)—roślina z rodzaju *Ananasów* i *Korzeniara własc.* (*Rhizophora Mangle*). *Korzeniara własciwa* tworzy najgęstszy pierwolas i pojawia się dziwnym sposobem zawsze na miejscach najobfitszych w wodę. Tam jej korzenie wznoszą się w różnych łukowatych zakrzywieniach jakby korona nad szybą wody, i jakby spoczywała na palach, sztucznie wbitych w bagno, wystrzela ze środka korony korzeni, tej naturalnej podstawy -- pień z okapami umajonemi bogato.

Ale skądże to pochodzi owa towarzyskość niektórych gatunków roślin? — Oto zawisła ona od różnych przyczyn. Wiele roślin umiarkowanej i zimnej strefy posiada rozłożyste podziemne łodygi (*Rhizoma*). Takie łodygi wydają w różnych miejscach nowe oczka, a z nich wyrastają nowe odziomki, które się wikłają z sąsiednimi a powinowatemi. Rośliny takie o bujnych, podziemnych łodygach żyją głównie w sposobie gromadnym. Mogą też i nadziemne części rośliny wydawać obfite korzenie powietrzne; np. *Banan* (*Figa indyjska*, *Ficus indica*) wysyła tym sposobem nowe korzenie ze swoich gałęzi, skoro

te nagną się ku ziemi, jak się to zwykle zdarza. Z czasem nowy korney wydaje oczka na szczycie; z tych oczków zrodzone konary rozścielają się poziomo i wnet macierzysty pień zgromadza około siebie całą kolonię młodych pni, które w nieprzerwanym związku są w sta-



*Korzeniara właściwa* (Srożypląt, *Rhizophora Mangle*).

nie utworzyć cały las z jednego osobnika (indywiduum). Sławny jest ów *Banan* (*Ficus indica*), gatunek *Figi* nad Nerbuddą w Indyi, którego znalazł jeszcze *Aleksander Wielki*, i który jeszcze dzisiaj istnieje. Olbrzymie rozmiary tego drzewa przedstawia obrazek na końcu trzeciej Księgi. Składa się ono z 350 wielkich a przeszło 3000 mniejszych pni, które zajmują razem obszar 2000 stóp. W cieniu tego drzewa obozowało odrazu 7000 wojska. Podobnie *Korzeniara właściwa* (*Rhi-*



zophora Mangle), której dlatego dano taką nazwę. Zaledwie drzewo to wzniosło się kilka stóp wysoko, a już zapuszcza nowe korzenie w bagno, swoje wyłączone siedlisko, aby się tu utwierdzić i na szczycie swego korzenia żywić nowy, powstający konar. Tym sposobem *Korzeniara* tworzy najgęściejsze pierwolesie. Tak też jej strąkowate owoce półtrzeciej stopy długie, zwisłe, nierzadko dotykają się bagna. Natychmiast wystrzelają z nich nowe korzenie, które czynią gęstwinę jeszcze nieprzystępniejszą, kędy przebywają *Krokodyle* i *Weże*. W ogólności ciężkie nasiona, które wiatr z trudnością rozprósza, przyczyniają się głównie do towarzyskości niektórych gatunków roślin. Tylko te przyczyny objaśniają nam także wielkie zbory roślin, które powyżej opisaliśmy jako *lasy, zarosty zielne, zarosty trawne, Wrzosiny, zarosty mchowe* i *zarośla Morszczyków*. Że zaś największa liczba roślin strefy zwrotnikowej nie żyje towarzysko, może to po części pochodzić tylko od owej własności pierwolasu, że wszystko przytłumia pod swojemi okapami, co bez pośredniego światła obejść się nie może. Najwięcej roślin potrzebuje światła słonecznego dla rozтворzenia węglanu. Rośliny, które to nawet bez pośredniego światła uskutečnić mogą, są roślinami żyjącymi w cieniu, które pierwolas i każdy inny las posiada. Prawdopodobnie one rozkładają swój węglan pod wpływem zielonego światła, które się odbija od zarostu mchowego albo też cień udziela im owej temperatury, w której rozpoczyna się wymiana ich pierwiastków.

## ROZDZIAŁ IV.

### Stosunki roślinności do gleby.

Kto z miłością dla stworzenia  
Bada tajemnice świata —

Tego prawda opromienia,  
A myśl jego w czyn się wplata....

Spostrzegliśmy zapewne, że chociaż rośliny w swoim ugrupowaniu zdają się być między sobą porozrzucane jak zielsko i rzepa — że tak powiemy — przecież one zachowują pewien wybitny porządek w rozsiedleniu swoim. Przynajmniej musiało nam to wpaść w oko, jeżeliśmy mieli na uwadze oraz chemiczne różnice gleby. Przypuść-

my, że się znajdujemy w jakiej okolicy, gdzie w równinie warzelnia uzyskuje surowicę ze źródła soli kuchennej, i że w pobliżu onego wznosi się wapienna góra, na drugiej zaś stronie występuje szereg pagórków porfirowych, tymczasem ztąd niedaleko znajduje się inne pasmo wzgórzy piaskowca pstrego. Jeżeliśmy tylko dobrze uważali, przekonaliśmy się, że każdy pojedynczy z tych różnych obszarów gleby posiadał swoją szczególną roślinność, która już mimowolnie wpadła nam w oko. I tak jest w istocie. Równie jak geolog ze skał obok siebie ustawionych może wnioskować o ich wewnętrznym składzie, o węglowych pokładach i o metalach mogących się tamże znajdować, tak biegły botanik według roślin odgaduje przyrodę gleby. Przytoczę tylko jeden charakterystyczny przykład. Już z dawien dawna botanicy wiedzieli, że galmanowe pagórki Nadreńskiego kraju i Belgii posiadają właściwą florę, mianowicie: że się odznaczają *Fiołkiem*, wprawdzie blisko spokrewnionym z naszymi *trójkolorowemi Bratkami*, wszelako odróżniającym się w tem, że od wiosny aż do jesieni ciągle zakwita licznemi złocistemi kwiatkami, a jego łodyżki wielokrotnie rozgałęzione rozścielają się na ziemi. Znamiona te odróżniają ten *Fiołek* bardzo wybitnie od *Bratków*, tudzież od *Fiołku żółtego*, mieszkającego w Alpach (*Viola lutea*). Dlatego nie dziw, że botanicy odróżniają ten *Fiołek* jako właściwy gatunek — *Viola calaminaria*. Ta nazwa jest tylko wiernem tłumaczeniem ludowej nazwy; bo w Nadreńskim kraju, gdzie się znajduje w okolicy Akwisgranu, zowie się *Fiołkiem galmanowym*, a w ludowym języku *Fiołkiem kelmesowym* albo *kwiatem kielmesowym*, który się stowarzysza z całkiem oznaczonemi innymi gatunkami roślin. Nowsze poszukiwania udowodniają, że *Fiołek galmanowy* jest tylko odmianą owego *Fiołku żółtego*. Przyczyną tej odmiany może być tylko gleba. I w istocie, chemiczne badanie wykazało, że w *Fiołku galmanowym* znajduje się żelazo, mangan, a głównie cynk. Ten jedyny wypadek udowadnia stosunek jaki zachodzi między glebą a roślinnością. Okazuje on nam najprzód, że życie roślin, a zatem i ich postać zawisły od gleby na której mieszkają, a później zobaczymy, jak dalece sięga ten związek. Gleba zapowiada przeto swoją jakość nie tylko w szczególnych gatunkach roślin, lecz także w ich fizjonomii. Z tego też powodu rośliny są poniekąd pośrednikami w labiryncie stosunków gleby,

poniekąd owemi wieszczemi rószczkami, które dawne ludowe podanie, uznane często za prawdę i często wyszydzone, trafnem przecuciem zamieniło w mistyczną roślinną postać — w *rószczkę leszczynową*. Już od tysiącleciów rośliny wyszukują sobie chemicznie odpowiednią skibę, wszelako dopiero w nowszym czasie zaczęto korzystać z użytku tych prawdziwych rószczek i dociekać według ich pojawienia się chemizmu gleby, na której rosną. Nasz *Fiołek galmanowy* był też w istocie przewodnikiem górnika. Gdzie się pojawił masami, tam kopano w nadziei, że się znajdą rudy cynkowe — i nie omylono się; za skazówką *Fiołka galmanowego* odkryto najbogatsze cynkowe rudy w Nadreńskim kraju. Ten przykład dowodzi już dostatecznie, że pozornie niepożyteczne, chociaż przyjemne studjum roślinności w ręku myślącego, może równie praktyczne mieć znaczenie, jak chemiczne laboratorium (pracownia), które górnikowi i gospodarzowi zapewniło dzisiejsze znaczenie. Dlatego nawet i dzieciom powinniśmy zalecać, aby w każdym miejscu zajmowały się zbieraniem roślin, podniecać zawczasu wrodzoną ciekawość i być ich przewodnikami w tak szlachetnem zatrudnieniu. Tylko tym sposobem można z czasem nabyć wprawy w poznawaniu gatunków roślin, a przez to w ocenianiu gleby i nadal oszczędzić sobie kosztownych i zmudnych chemicznych badań jej własności. Miałoby to największe znaczenie, mianowicie gdzie się znachodzą mieszane gatunki gleby. Obecność pewnych gatunków roślin odsłania gospodarzowi już na pierwszy rzut oka stosunki gleby bez pomocy badań chemicznych i geognostycznych. On będzie natychmiast wiedział, czy ma np. wapniste pole przydatne pod *Espacectę* (*Onobrychis sativa*), albo glebę zawierającą potaż (kali) pod *Pszenicę* i t. d., według pojawienia się roślin, które lubią wapno, jak np. *Ostnice* (*Stipa*), inne znowu potaż (kali), jak np. *Mącznik* (*Gęsiślad*, *Chenopodium*) i t. d. Żadna książka nie może na to podawać recepty; bo niezliczone zachodzą wypadki i kombinacje różnych gatunków ziemi; trzeba tego dochodzić własnem rozmyślaniem. Umiejętność może tylko nauczyć poznawać postacie roślin i ich związek z glebą w ogólności. I górnik będzie także według powyższego przykładu wiedział jak się rzecz ma. On może być pewnym, że tam jest zimne źródło pod ziemią, gdzie się pojawia powabny *Moczyzrzal* (*Montia rivularis*). Możemy być pewnymi, że gdzie ozdobny *Mlecznik*

(*Glaux maritima*) wydaje swe soczyste listeczki, nawet gdzie aksamitna zielona *Pocya Heimego* (*Pottia Heimii*), rodzaj karłowatego *Mchu*, tworzy swoje gęste kępki, tam w pokładzie jest bezwątpienia źródło słonej wody. Nawet źródła cieplice i źródła siarczane i inne napiętnowała natura odpowiednimi roślinami — że tak powiemy. Znajomość gatunków roślinnych jest jeszcze dla innej przyczyny potrzebną. Skoro są także rośliny, które się udają na różnych glebach, można przeto według całej roślinności tej lub owej okolicy wnioskować o jej własności chemicznej.

Ztąd wynika, że są rośliny przywiązane do pewnego chemicznego gatunku skiby, inne znów potrafią żyć na odmiennych gatunkach gleby, nareszcie inne lubią jakikolwiek gatunek ziemi. Według tego możnaby — jak to uczynił *Unger* — rośliny rozróżnić na *wierne* glebie, *przychylne* i *obojętne*. Dlatego mówi się prosto o roślinach wiernych glebie wapiennej i o roślinach przychylnych wapnu, a wiernych łupkowi łowemu i przychylnych temuż, o roślinach wiernych kwarcowi i jemu przychylnych i t. d. Rzecz jak na dłoni, że chociaż rodziny roślinne skazane są na pewien chemiczny gatunek gleby, takowy o tyle zmienić mogą, że się udadzą na glebie różnorodnie chemicznie mieszanej, jeżeli ta w swoim składzie posiada tylko pewne odsetki owego dla nich koniecznie potrzebnego gatunku tej gleby. I tak roślina np. wierna wapnu może przesiedlić się z gleby szczero-wapiennej na skibę, do której w pewnej tylko ilości domieszane jest wapno. Ztąd to pochodzi, że różnorodnie chemicznie mieszana gleba, nie wydaje przeważającej ilości roślin ściśle przywiązanych do pewnego rodzaju skiby, podczas gdy chemicznie lite skiby oblekają się właściwą roślinnością. Tak np. solą nasycona gleba żup, stepów i morskich wybrzeży, tak np. wapienne góry według tego jak się składają z krędy, wapienia jurasowego, wapienia alpejskiego, cechsztynu (wapień gęsty), wapienia muszlowego i t. d., tak góry łółupków, tak pustacie i wrzosowiska, tak nareszcie wydmy i t. d.

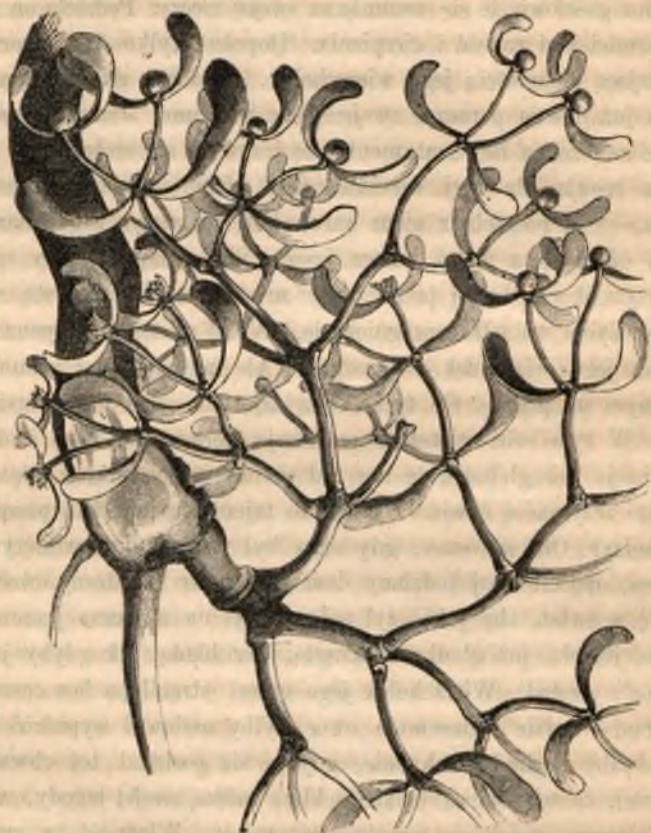
Z tych sposobów rozsiedlenia roślin wypada, że one potrzebują koniecznie mineralnych utworów na pokarm, ażeby za pomocą ziemnych składowych części mogły wyrobić w sobie organiczną materję, tojest swój organizm. Większość roślin idzie za tem prawem. Mała ilość gatunków nie zdoła tego skutecznie, przynajmniej nie zdoła

tego dopiąć za młodu. Podobnie jak zwierzęta tak i one skazane są żywić się początkowo organiczną substancją. Ale jakim sposobem to uskutecznią? — Natura podała im bardzo pojedynczą drogę i przekazała tym roślinom pewne macierzyste rośliny, w które jako pasożyty wkorzeniają się, aby żyły ich organicznymi utworami. Dopiero większa samodzielność uzdalnia te pasożyty do zrzeczenia się tej dziwnej macierzystej piersi i do pobierania swego pokarmu z mineralnych utworów, podobnie jak wszystkie inne rośliny, które się żywią wprost z nieorganicznego świata. Tak np. największa część naszych swojskich *Storczyków* (Orchideae), wszystkie gatunki dziwnego rodzaju *Zarazy* (Orobanche), do której należą *Zaraza konopiana* (Orobanche ramosa), *Leńce* (Thesium), *Grzebycznik* (Alectorolophus) naszych łąk i t. d. Ztąd to wierne przymierze w jakim żyją te półpasożyty ze swojemi macierzystymi roślinami. Lecz ztąd także owa ustawiczna chorowitość i zawczesna ich śmierć, gdy je wyjmemy z ziemi bez macierzystej rośliny i chcemy pielęgnować w doniczce. Jeszcze mniejsza liczba roślin nie doprowadza nawet do takiego stopnia samodzielności. Utrzymują się one często tylko kosztem innej rośliny, której organicznymi sokami się żywią i wraz z nią giną. Są to prawdziwe *pasożyty*. Większa ich liczba należy do gorącej strefy; umiarkowana strefa zna mało gatunków. Tak np. swojskimi u nas są *Wyłup* (Cuscuta), niektóre gatunki *Zarazy* (Orobanche), *Jemiola* (Viscum), *Gązewnik* (Loranthus), *Łuskicownik* (Lathraea squamaria). Niektóre z nich wyglądają jak cudaki; niektóre grzybowato wnet na drzewach, na korzeniach; inne znowu rozwijają się w uroczej okazałości; do tych liczymy zwrotnikowe *Gązewnikowate* (Loranthaceae). Pokryjomu jak nasza *Jemiola* tak i one zradzają się na konarach drzew wyniosłych. Na ich gałęziach występują w przepysznych wiechach zadziwiającej bujności długie rurkowate kwiaty jaskrawego kolorytu; — owe *pasożyty* żyją na innych roślinach jakby jedna gromada roślin osiadła na barkach drugiej gromady; a nierzadko już zdaleka jaskrawią się postaci *Gązewników* na wskrós lasu, jeżeli, jak to zwykł np. *Gązewnik Lindeniana* (Loranth. Lindeniana) na wyspie Jawie, zamieszkają na włóknisto rozgałęzionych *Rzewniach* (Casuarinae), a tak poniekąd postaci *Zwaroporników* (Różaniec — Rhododendron) przeszczipiają na drzewa.

Muszę tu dla odmiany przerwać na chwilę poważność umiejętności, i jakby dla zabawy skreślić obszerniej i plastyczniej to dziwne zjawisko — co już w innym miejscu uczyniłem. Jest to wprawdzie — powiedziano tam — zasada porządku świata, że wszystko trzyma się wzajemnością; lecz niekiedy wzajemność ta bywa bardzo natrętną. Dowodem jest świat pasożytów — mianowicie owych wszebylców, co wołają aby inni wyjmowali kasztany z ognia, ale ażeby oni spożywali je wygodnie razem. Nazwijmy tych wszebylców jak chcemy według ich krewniaków w ogólności wszami, pchłami, pluskwami, kleszczami, pijawkami albo tasiemcami świata — oni usprawiedliwią w każdym razie z temiż spólny swój charakter, to jest że żyją na innych i przez innych. Ich pokrewieństwo sięga nadzwyczaj daleko i nierzadko niektóre z nich zrobiły zadziwiająca karierę, jak nieboszczka pchła *Mefistofela* w Fauście Getego. Także i między roślinami są tacy kosmopolici; co większa zdawałoby się, że bajka *Getego* właśnie na tem osnuta urosła w lasach. Przynajmniej wpada mi to zawsze na myśl, ile razy przebiegam swojskie lasy i widzę *Jemiolę* (*Viscum album*) jak siedzi na chwiejnej gałęzi wysoko — w wierzchołku *Sosny*. I ona należy do owych pasożytów, których życie ze zgonem jej karmiciela przepadłoby w nicości. Dlatego trzeba podziwiać jakim sposobem taki pasożyt przeczuł, gdzieby mógł znaleźć najgościnniejszy przytułek, najwygodniejsze schronienie. Nasza *Jemiola* miłuje wielkich panów podobnie jak pchła *Mefistofela*. Umiiała przyliczać się do naturalnych koron książęcych, do wierzchołków drzew, do korony *Dęba*, *Lipy*, *Sosny*, *Jodły* i innych leśnych olbrzymów. Ale jako istny pasożyt nie gardzi i chudemi pacholkami, gdy nie napotka znakomitego pana. W tym celu przedsięwzięje wędrówkę z leśnych pałaców na wieś i wprasza się u bogatego chłopca na *Grusze* i *Jabłonie*. Ruchawo, gibko lecz i niepozornie przystępuje do swoich dobrodziejów i doznaje łatwego przyjęcia. Niskim krzewem jest sobie *Jemiola*, zbudowanym z setek wstawów — prawdziwy to wizerunek pochlebcy — złożony z widełkowatych gałęzi; nie odznacza się żadnym szczególnym wdziękiem, jakby wszystko zmierzało do tego, aby się wydała chorowitą i zgoła niegroźną. Wszędzie w wstawach ma po parce listeczków, co jej nie pozbawia tego charakteru. Ale niedaremnie mówi przysłowie: „*Łatwo poznać*

*ptaka po piórach.*—Gdyby jej dobrodzieje i żywiciela mieli rozum, wówczas owe jej listeczki, mimo ich niepozorności, ostrzegłyby ich już swoją zażywną grubością, co to za przyjaciel wkłada się w ich łona. Tymczasem tego nie spostrzegają. Trzeba przyznać temu niepozornemu gościowi, że się rozumie na swojej rzeczy. Podziela on z swoim karmicielem radość i cierpienia. Dopokąd tylko żyje, rozwesela nieustającą zielonością jego wierzchołek. Podczas gdy umajony olbrzym już dawno porucił swoje liście wiatrom, *Jemiola* spogląda jeszcze zawsze na dół sentymentalnie i zawsze się zieleni, jak gdyby wiosna trwała dla niej wiecznie. Gdy wichur miota wierzchołkiem drzewa — ona podziela z niem burzę, kuli się razem z gałęziami korony i użala się z niemi. Lecz jeszcze nigdy napowietrzny śpiewak nie przytulił się do jej piersi, gdy miał przeżyć uroczystą wiosnę swojego życia we własnym gnieździe. Wolał wierzchołek pana niżeli cudacki jego wizerunek — pasożyta. Ale pasożyt jest samolubem obojętnym na poezję. On tylko sobą zajęty, o swój pokarm się troszczy. W tym celu zapuszcza on swoje korzenie w korę i drewno dobrodzieja tak głęboko, że ten rad nierad we wszystkich wypadkach musi go trzymać i żywić. I jakaż to tajemnica udzieliła pasożytowi tej władzy? Oto wówczas, gdy sam był jeszcze nierozwiniętym zarodkiem, opuścił swój rodzinny dom jako nowo narodzony owoc i puścił się w świat, aby jakoś żył sobie. Był on wówczas jeszcze niepozorną jagodą, już gładką i okrągłą, lecz bladą, jak gdyby ją głód z domu wypędził. Wierzchołek jego gałęzi strącił ją bez ceremonii. Na ziemi — gdzie nadaremnie owoc byłby usiłował wypuścić korzenie — byłby zaginął niechybnie, gdyby nie posiadał tej chwalebnej własności, że za pomocą lepkiego kleju mięsa swojej jagody, właśnie już gnijącego, mógł się wszędzie przyczepić. Własność ta zwróciła już na siebie uwagę ptasznika, który z tego kleju robi lep na ptaki. Może też a prawdopodobnie stało się z tą jagodą jak z owym paluchem w bajce, który musiał odbyć swoją podróż przez kiszkę. Może też jaki napowietrzny śpiewak — bo to wiemy o *Drozdzie Paszkocie* (*Drozd jemiolowy* *Tyz.* *Turdus viscivorus*) — poczytał tę jagodę za łakotkę i spożył ją ze smakiem. Tak więc pasożyt odbył swą podróż nie tylko jak ów paluch, lecz także jak robak *Hamleta*, który jak wiadomo przewędrował przez kiszkę żebraka. Wszelako pasożyt

umie się znaleźć w każdym położeniu; tak więc i ta dziwaczna wycieczka w życiu była dlań raczej pomyślną nie zaś szkodliwą. On przyswoił sobie z utworów odchodowego wyrzutu to, czego mógł potrzebować. Chociaż w tej przygodzie utracił swoje mięso, uzyskał



Gałąź Jemioli.

przecie natomiast nową żywność, co było może nawet korzystniejszym dla niego; ponieważ teraz śpiewak napowietrzny uniósł go daleko nadziemskim przestworem i osadził go znowu w pysznym pałacu jakiego leśnego olbrzyma wśród szumiących, zawsze zielonych szpilkowych drzew i ich umajonych przyjaciół. Tak szczęście zawsze mu sprzyjało; tymczasem inni przepadliby, jak się zdaje, w podobnych wydarzeniach. Co większa, zdawałoby się, że natura przychodzi w po-



moc niesamoistnemu i nieporadnemu. Gdy największa liczba innych roślinnych nasion posiada tylko jeden zarodek, *Jemiola* ma ich nierzadko 2 — 3, chociaż najczęściej przestaje także tylko na jednym. Lecz i ten umie sobie poradzić. Niebawem za pomocą własnej albo powietrznej wilgoci przedziera swoje nasienie ostrożniuteńko. Nim rostkujący pasożyt rozwinię i zapuści swoje korzenie, usiłuje pierwiej wywalczyć sobie pewną samoistność. Dlatego rozwija nasamprzód wznoszącą się delikatną, zieloną łodyżkę, po niej korzonek, oboje już tłuste i grube, jakimi później okazują się w listeczkach. Prawda, że korzonek ma to osobliwsze zadanie wsidrować się w korę i w drewno; lecz i tu natura przychodzi w pomoc pasożytowi zaczynającemu swoją karierę, bo mgły i deszcze rozpulchniają korę. Nakoniec znajduje tym sposobem przygotowane i bezpieczne schronienie na przyszłość. Ostrożnie i zwolna wyciąga swoje korzonki jakby czułki (rożki) i wraża je między korę, podobnie jak zwrotnikowa *Wnikwa* (*Pulex penetrans*), która jak wiadomo, natrętna i niebezpieczna, wkrada się cichuteńko i zdradziecko między skórę, mięso, paznogie i inne części żywiciela, i posiada ten spólny charakter ze wszystkimi pasożytami i nierzadko podziela ich dolę. Wprawdzie potrzeba na to lat, nim się uda młodemu dorobkowiczowi osiedlić się w ten sposób stale na łonie swojego dobrodzieja, ażeby mu i najwścieklejsza nie szkodziła burza. Lecz on jest jakby mrówka *Tamerlana*, która 99 razy swój ciężar podnosiła, a dopiero za setnym razem go zwyciężyła. Nakoniec pasożyt wdarł się w korę a nawet w drewno, i nierzadko przez one znówu wylazi na korę tworząc nowe oczko. Wtedy wygląda jak zielony guziczek, tak świeżo i zuchwale, jak gdyby wiedział, że może być pewnym łaski swego dobrodzieja i żywiciela. Wnet wystrzela jego oczko w delikatny zielony ogonek i na szczycie onego rozwija pierwsze dwa listeczki. Nowy ten rostek rozwija bujnie swoje jędrne, ściśle drewno, czegobyś się nie spodział po jego członkowatej budowie. Lecz to nieraz posłuży mu, gdy burza pomiać będzie wierzchołkiem i zagrozi jego życiu.—Oto poznałeś teraz tę tajemnicę, która krew *Jemioly* wspierała aż do zupełnego jej rozwoju pasożyta. Wiele zawdzięczał on sobie, swojej wytrwałości, wiele obcej pomocy. Tak żyje sobie w zielonych lasach i wiejskich sadach prawie w całej Europie, lękając się tylko północy. Na południu żyje

naprzemian z równie osobliwszemi krewiakami w Hiszpanii, Francyi, w północnych Włoszech z *Jemiolą jałowcową* (*Viscum Oxycedri*). Nasza *Jemiola* wydaje białą jagodę, tamta—niebieską; jagodę czerwoną ma *Jemiola krzyżowa* (? *V. cruciatum*) na oliwnych drzewach w Palestynie; szafranowo-żółta — *Jemiola szafranowa* (*V. verticillatum*) na Jamajce; purpurowo-czerwoną (*V. purpureum*) w krainie Karoliny i t. d. Nie jestże to tak, jak gdyby chciały pokazać, że cudzym kosztem łatwo zbierać najpiękniejsze owoce. Nie tak uroczemi są ich kwiaty. Te są niepozorne i grube jak ich listki. Odznaczają się tylko tem, że są rozdzielнопłciowe, chociaż swoje gody odbywają na wiosnę, podczas gdy nawet najdrobniejsze stworzenie używa rozkoszy życia. Do wielkiego orszaku *Jemioly* przyłączają się—jak już wspomniono — *Gązewniki* na południu, szczególnie gorącej strefy, ze ślicznemi kwiatami; lecz zawsze występując tajemniczo na pniach drzew innych.—Niedziw, jeżeli dziecinna fantazyja ludów nieucywili-zowanych oddawała im mistyczną cześć i wywołała w Europie obrządek *Jemioly* za czasów *Druidów*, który nakazywał ścinać *Jemiolę* tylko złotym sierpem i poświęcać ją *Wodanowi*. W Brazylii nie byłoby się tak działo. Bo tu według *Teodora Peckolta* — jeden *Gązewnik* (*Loranthus uniflorus*?) „*Erva de passarincho*“ Brazylianów, niszczy nierzadko najkosztowniejsze plantacye kawowych drzew, na których drzewa zaniósł ją *Drozd jemiolowy* (*Turdus viscivorus*). To przeszczepienie jest tak obfite, że plantator widzi się często zmuszonym, 200,000 — 300,000 kawowych albo pomarańczowych drzew po kolei oczyszczać z jagód *Jemioly*, które tu pozostawiły *Drozdzy jemiolowe*, gdy siadając na te drzewa oddzielały lepkie mięso jagody jemiolowej, lecz natomiast pozostawiały zarodki chyżo rostkujące. Już koło *Cieplie* w Czechach zaczyna się kraina rodzaju *Gązewnika* (*Loranthus*) i coraz dalej ku południowi rozlega.

W dziejach *Jemioly* odsłoniłiśmy tajemnicę, dlaczego niektóre rośliny rostkują tylko na mineralnej glebie, inne tylko na organicznej. Gdyby to ostatnie zjawisko nigdy nie nastąpiło, posiadalibyśmy o jedną piękność mniej w naturze. *Porosty* i *Mchy*, tak często tylko na korę i liście innych roślin ograniczone, nie zdobyłyby pni drzew wspinałemi wiorami i poduszkami. Grzyby nie zajmowałyby badacza zmiennością swoich postaci i swoim cudactwem. W krajach

zwrotnikowych nie pojawiłyby się setki wspaniałych *Storczyków*, *Aronków* (Aroideae) i *Paproc*i, które także często skazane są na korę drzew; natura nie byłaby tak bogatą w postaci i życie, jaką jest pod i nad ziemią.

---

## ROZDZIAŁ V.

### Wpływ chemizmu na strój roślinny.

Człowiek rozmyśla, układa,  
Szuka prawdy z utęsknieniem —

Ale Wszechmoc swoim tchnieniem  
Wszystko stwarza—wszystkiem włada.

Widzimy według niniejszych badań, że między glebą a roślinnością zachodzi nierozłączny stosunek; stosunek, który powstaje tylko przez żywienie się rośliny materją. Lecz przypomnijmy sobie tu jeszcze raz owo szczególne zjawisko, że *galmanowy Fiołek* wyrodził się tak wydatnie na cynkowej glebie, że go nawet poczytano za właściwy gatunek, a wypadnie ten wniosek, że między materją i postacią rośliny może zachodzić równie stałe przymierze, jak między materją i życiem rośliny. Gdyby tak było, poznalibyśmy ztąd natychmiast prawo powstania postaci, wyrzeklibyśmy słusznie, że postać rośliny jest płodem materji i siły, pojęlibyśmy ztąd dorazu tajemniczą przyczynę wielkiej różnorodności i owego niemniej rozlicznie uszachowanego rozsiedlenia roślin. Ten ważny przedmiot wymaga bliższego rozbioru.

Z trudnością zgłębilibyśmy prawo upostaciające, gdybyśmy je chcieli tylko z samej wyprowadzić roślinności. Ono jest w istocie łatwiejszem do pojęcia w świecie nieorganicznym przy krystalizacyi. Szybki rozwój i istota kryształu nastęrczają nam tę korzyść, że możemy łatwiej przy nim poznać wewnętrzny tryb pierwotnego postaciującego prawa, niżeli przy długo trwającym rozwoju rośliny albo zwierzęcia. Dlatego przy krystalizacyi występują często warunki, którychby nie spostrzeżono przy rozwoju organicznych postaci. Słowem, przy krystalizacyi mamy przed sobą chemiczną i fizyczną sprawę

w jej najprostszym, bezpośrednim rozwoju; tymczasem przy powstaniu rośliny musimy tę sprawę z wielu wyprowadzać zjawisk.

Już zdawien dawna doświadczone, że każda materya podczas swej krystalizacyi przyjmuje zawsze oznaczoną i tę samą postać. Z połączenia chlorowodoru (kwas solny) z sodą (natron) ścina się np. sól kuchenna w postaciach kostki (sześciannu). Ztąd można domyślać się, że związek między materyą i postacią jest nierozłączny. Wszelako niemniej pewną jest rzeczą, na całym polu nauk przyrodniczych stwierdzoną, że regularne, prawidłowe i zwykłe (normalne) zjawiska mniej uwydatniają pierwotne prawo, niżeli zjawiska wyjątkowe albo nieprawidłowe (zbaczające). Jak np. skąłowaciałość w roślinach i zwierzętach naprowadza nas łatwiej na znaczenie pojedynczych członków organów, tak samo w gromadzie kryształów. Przedewszystkiem należą tu zjawiska *dwupostaciowości* (dimorphismus); te pouczają nas, że ta sama materya przy różnych warunkach przyjmuje dwojakie postacie i może dwojakie postacie utworzyć. Tak węglan wapna (kręda) krystalizuje w gorących rozciekach rombicznymi słupcami jako tak zwany aragonit, przy zwykłej temperaturze romboedrami wapnospatowemi. Równie też istnieje *trójpostaciowość* (trimorfia) tej samej materyi przy różnych warunkach. Tak niedokwasek siarkowy niklu występuje w rombicznych, tetragonalnych i monoklinoedrycznych kryształach. W innych wypadkach przyjmuje jedna i ta sama materya natychmiast inne krystaliczne postacie, jeżeli jaka cudza materya w rozcieku jest obecna. Salmiak krystalizuje z czystej wody w oktaedrach (ośmiościanach), przy znacznej ilości obecnej materyi moczu (urynin) — w kostkach, lecz krystalizuje w połączeniu kostki z ośmiościanem (oktaedrem), gdy mniej uryninu albo kwasu boraxowego znajduje się w rozcieku. Całkiem podobnie zachowuje się kuchenna sól. Jak powiedziano, sól krystalizuje zawsze w kostkach. Wszelako to się dzieje tylko w czystej wodzie; przy obecności uryninu występuje w ośmiościanach, przy obecności kwasu boraxowego w połączeniu kostki z ośmiościanem — jak to widzieliśmy w salmiaku. Najosobliwsze zjawiska tego rodzaju następuje alun. Jak np. przy krędzie już ciepło, przy salmiaku i soli kuchennej już obecność innych utworów, wywołały rozmaite skryształowanie, tak przy alunie nawet czas, w którym krystalizuje, sprawia rozmaite upostaciowanie. Alun

gotowany z nierozpuszczalnymi węglanowymi tworzywami i z wolna krystalizowany wydaje najprzód ośmiościany (oktaedry), potem kostki. Gdy każdą z tych postaci skrytalizowanych osobno rozpuścimy i z wolna odparujemy, wtedy pojawi się znowu ich pierwotna postać. Rozpuściwszy równe części kostek i ośmiościanów razem, i odparowawszy pierwszą część rozcieku szybko, drugą z wolna, wtedy w pierwszym utworzy się z początku kilka ośmiościanów, potem wielkie ilości połączeń kostki i ośmiościanu, na koniec kilka kostek (sześciątów). Jeżeli sześciątowe oktaedry (ośmiościany) znowu rozpuścimy i dowolnemu pozostawimy odparowaniu, to powstają ośmiościany i kostki oddzielnie w tej samej cieczy. Przeciwnie powyższa druga część wydaje także kostki i ośmiościany oddzielnie, jeżeliśmy jej dali odparować powoli.

Z tego wszystkiego wynika, że nie tylko chemiczne ale i fizyczne warunki (przeźreń, czas, ciepło) wywierają istotny wpływ na postać kryształu. Lecz nawet położenie kryształu odgrywa w tej tajemniczej sprawie znakomitą rolę, jak nas pouczają badania *Cavallego*, który o tem tak mówi: „Im chężej powstaje kryształ, tem mniej wpływu zdaje się jego położenie wywierać na postać onego. Jeżeli się zaś powoli ukształca, wtedy płaszczyzny rozwijają się całkiem odmiennie od jego zasadniczej postaci. Gdy kryształ leży na dnie naczynia w ługu, wtedy spodnia płaszczyzna kryształu bardziej rośnie niż inne płaszczyzny. Jeżeli kryształ na jednej z tych spodnich płaszczyzn ma krystalograficznie jednorodną i równoległą, to i ta rozwija się także w tej samej mierze jak spodnia, mianowicie w takich wypadkach, gdzie bez naruszenia symetrii kryształów inaczej być nie może. Gdzie natomiast równoległa płaszczyzna bez uchylecia owego warunku może pozostać mniejsza, tam wierzchnia płaszczyzna nie rozwija się w tej samej wielkości jak spodnia. Jeżeli jaki kryształ wypostacia się leżąc na dnie nie przyczepiając się do naczynia, wówczas podnosi się on na swoich skrajach; na spodniej płaszczyźnie tworzy się wskakujący kąt, którego nie można objaśnić z połączenia kilku kryształów. Przyłożywszy sztucznie płaszczyznę kostki do alunowego kryształu i postawiwszy go na niej w ługu, wtedy naprzeciw tej sztucznej płaszczyzny powstanie druga płaszczyzna kostki. Inne cztery naroża zostaną przyostrzone. Gdy o tyle rozpuścimy kryształ, że jego naroża i krawędzie znikną, i zostawimy go

w ługu, aby rósł na nowo, wtedy naroża i krawędzie ukształcą się napowrót znowu tak samo jak pierwotnie. Jeżeli taka odnowa kryształu odbywa się przy szybkiej krystalizacyi, to na kryształowych płaszczyznach powstanie mnóstwo drobniotkich kryształów, które w swoim położeniu albo postawie przyłączają się do głównego kryształu. Odłamawszy kawałek od rozwijającego się kryształu, wtedy ten odłamany kawałek szybko się odrodzi. Roztłukwszy kryształ na wiele kawałków, to na każdym brakująca część zuowu się odrodzi. Gdy podczas tworzenia się kryształu włożymy go w odmienną ciecz, wtedy usiłuje przyjąć taką postać, jaką ma otrzymać w tej drugiej cieczy. Na tej drodze rozwoju przechodzi kryształ wszelkie postacie, które zachodzą między jego własną postacią i tą, którą ma przyjąć. Można otrzymać każdą przechodową postać, wydobywszy z ługu kryształ w odpowiednim czasie. W środkowym punkcie pierwotną postać kryształu znajdziemy niezmienną.

Niemniej dziwnem zjawiskiem są *izomorficzne* utwory, tojest te, które przy powinowatym składzie wydają jednakie kryształy. Zdarza się to najpierw w pierwiastkach, które w swoich działaniach na inne mają między sobą pewne powinowactwo, a zatem podobne wywołują skutki, jak żelazo, manganek i chrom; powtórę — jeżeli te łączą się z równemi ilościami kwasorodu albo siarki; po trzecie, gdy się łączą z jednym i tym samym kwasem albo z takimi tworami, które między sobą posiadają pewne powinowactwo w swoim działaniu na inne pierwiastki (żelazo, manganek i chrom). Dla tej przyczyny postacie krystaliczne związków w ten sposób między sobą powinowatych są te same czyli *izomorficzne*, jak ałun żelazisty, manganekowy, chromowy. A zatem mogą one nawzajem zastępować się w krystalicznej postaci. Co większa, pierwotna krystaliczna postać nawet się nie zmienia, jeżeli potaż (kali) tych ałunów zastąpiony zostanie przez amoniak, gdyż i ten podobne skutki sprawić może jak kali (potaż).

Równie ważne dowody nastęrczają nam także *izomeryczne* ciała, tojest takie, które posiadają jednaki pierwiastek w jednakim ilościowym stosunku i tylko przez przystąpienie innych materyj przyjmują różne postacie i własności. Najwybitniejszym przykładem są owe liczne, węglorodowe połączenia tworzące podstawę ciała roślinnego, które odróżniamy na krochmal, gumę (dextrynę), cukier, ko-

morkowy pierwiastek (cellulosa), innulinę i t. d. Wszystkie składają się z 12 części węgla i z zmiennych części wody. Lecz ta nieznaczna zmienność stosunku części wody wydaje nowe ciała w nowych postaciach, czy te ciała są ciekłe czy skrzeplę, bezkształtne (amorph, nieoznaczonej postaci) albo jak innulina i krochmal występują w postaci komorek. Lecz jakaż to różnica między postacią krochmalu i cukru! Gdy pierwszy występuje w postaci komorek, cukier krystalizuje jak sól, a przecież tylko tem się różni od krochmalu, że zawiera parę cząstek więcej wody.



Ziarna krochmalu z różnych roślin.

Co tu w kryształach jest matematyczną pewnością, potwierdza się także w roślinach i zwierzętach. One — jak to zobaczymy — zawisły w swoim ukształceniu tak samo od fizycznych i chemicznych warunków jak kryształy. Także i one podobnie jak kryształ postępują się według kątów; rośliny w wzajemnem położeniu swoich gałęzi, liści, kwiatów i owoców, zwierzęta w symetrii swoich organów zaczawszy od największych i głównych, aż do najmniejszych, podrzędnych części. Co więc znaleźliśmy w kryształach, musi się także powtarzać w organicznem państwie, lecz w wyższym, swobodniejszym stopniu. Stworzenie roślin i zwierząt jest krystalizacją coraz świetniejszą, im wyższe stanowisko zajmuje stworzenie w szeregu jestestw. Dowodem są właśnie *Pierworośla*, które poznaliśmy jako pryzmatyczne komórki. W naturze przejście z nieorganicznego do organicz-

nego działu jest przez to jak najłagodniej upośredniczone. Natura zatrzymuje w *Pierworoślach* kryształ, który nie jest już w działie nieorganicznym ową nieorganiczną, na przestrzał jednaką, przestwór *zapełniająca masą*, ale masą odróżnioną, nie jednak wydrążoną, a więc przestwór obejmującą. Gdy przeto pierwotne roślinne komórki są tylko doskonalszemi krystalicznemi utworami, to i doskonalsze rośliny niemi być muszą, skoro ciało ich z komorek (*cellulosa*) zbudowane. W nich układa się poniekąd kryształ obok kryształu, ażeby utworzyć uporządkowaną gromadę z organicznych kryształów. Czem są atomy w nieorganicznych kryształach, to jest owemi najdrobniejszymi cząstkami, jakie tylko wyobrazić sobie można jeuo w kulistej postaci i które przez swoje prawidłowe, rozmaite nagromadzenie się wywołują krystaliczną postać, tem są komórki w stworzeniu organicznem. Uwagi te nawiasowe niechaj nam posłużą na to, ażebyśmy nasz wniosek o związku materji z postacią w stworzeniu nieorganicznym przeprowadzili w sposób upośredniczący. Jakoż w istocie roślina jest tylko świetniejszą krystalizacją, a skoro ona jest organicznym kryształem, potwierdza się więc wniosek, że także postać rośliny jest plodem materji i siły. Wszelako nie poprzestaniemy na tem i w faktach poszukamy dowodów.

Pierwiastki, jakie można uzyskać z roślin, potwierdzają już na drodze chemicznej nasze zdanie. Każda rodzina roślinna zawiera pewne materje, które znachodzą się znowu więcej albo mniej w pojedynczych gatunkach tejże rodziny. W nasieniu *Strączkowych* panuje *legumin*; w różnych częściach *Psianek* — *solanin*, w *Pieprzach* — *piperin*, w *Marzanowatych* (*Rubiaceae*) — *alizarin*, *rubiacyin* i *xantyn*, w innych gatunkach — *garbnik* i t. d. Nie mogłoby to nastąpić, gdyby między typami w świecie roślinnym a jego tworami, nie zachodził dokładny stosunek. Jednakowy skład ukształca jednakie postacie, podobny skład podobne postacie, jak to widzieliśmy już w krystalizacji. Jak jednaki skład i jednaką postać wywołują jednakie czynności, tak też podobny skład, podobna postać — wywołują podobne czynności. Dlatego niedziw, że każda naturalna roślinna rodzina wywołuje te same albo podobne materje w rozmaitych typach i gatunkach i wydziela je w ich komórkach.



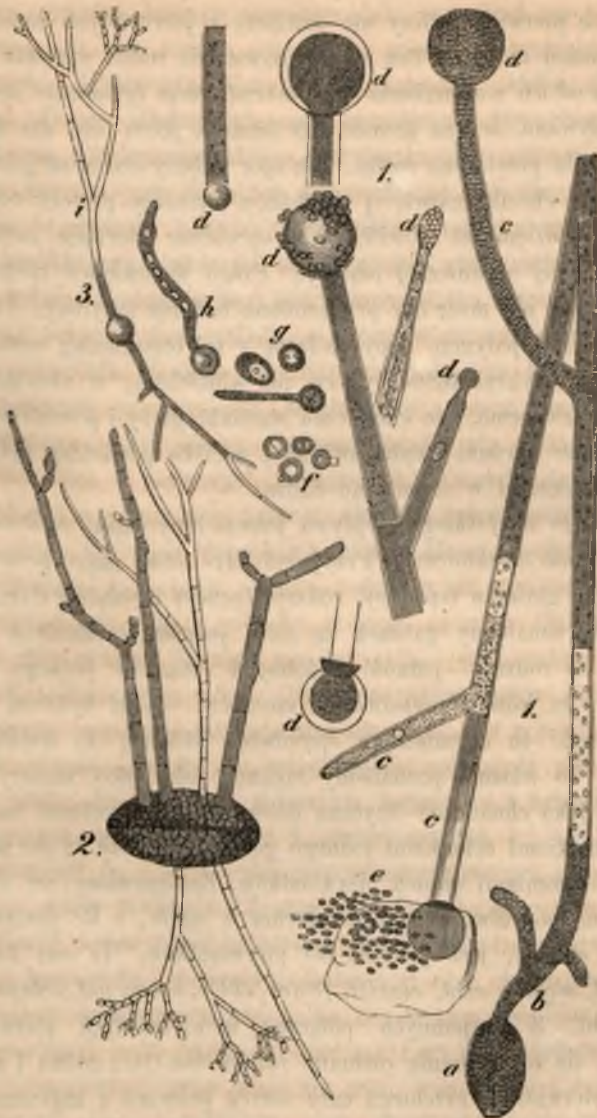
Także żywienie się roślin potwierdza myśl naszą. Każda roślina potrzebuje pewnych materyj, ażeby się ukształciła regularnie. Posłuchajmy, co np. prawi książę *Salm Horstmar* o *Owsie*. Bez krzemionki *Owiec* zostaje karłakiem, gładkim, bladym, do ziemi przyległym; bez wapna umiera już przy drugim liściu; bez potażu albo sody wyrasta tylko na 3 cale; bez magnezyi jest słaby i powalony; bez fosforu jest słaby, lecz wzniesiony i regularnie ukształcony, wszelako nie ma owocu. Bez żelaza jest bardzo blady, słaby i nieregularny, z żelazem pojawia się w ciemno-zielonej barwie, czerstwy, w prawidłowej tęgości i szorstkości. Bez manganu nie osiąga swej siły i wydaje mało kwiatów. Ten jedyny wypadek wskazuje nam<sup>o</sup> dorazowo cały związek pojedynczych materyj z postaciami pojedynczych roślinnych części i rzuca światło na rodzaj żywienia się roślin materyą. W ogólności rośliny gospodarskie są najważniejszym potwierdzeniem naszego zdania. Wiadomo między innymi, że *Kalafiory* zawdzięczają swoją postać i własność tylko gnojowi, jak twierdzą, z czystym ludzkim odchodem. Natomiast wszystkie inne gatunki *Kapusty* pochodzą od różnych gnojów, a zatem z innego powstały pokarmu. Pierwotna macierzysta roślina, to jest *Kapusta* (*Brassica oleracea*) zamieniła się tym sposobem na *Jarmuż* (*Brassica sabellica*), na *Kapustę włoską* albo *Sawojkę* (*Br. oler. bullata vel crispa*), na *Kapustę głowiastą* (*Br. oleracea capitata*), na *Kalarepcę* (*Br. gongyloides*) i t. d. Rozmaite gatunki *Rzep* i naszych jarych i ozimych zbóż, należące pierwotnie do tego samego gatunku, poświadczają też samo.

W jak ścisłym związku są ze sobą materya i postać, dowodem są nawet dzikie rośliny. — Rośliny pustyń są wszystkie twarde i sztywne, gdzie puszcza się składa z czystej kurzawki piaszczystej; bo krzemionka gleby wcisnęła się w ciało roślinne. Natomiast wszystkie rośliny morskich wybrzeży, warzeln i solnych i stepów solnych są prawie zawsze grube, mięsiste. Ztąd widzimy, że fizyonomia zarostu roślinnego pewnej okolicy zawisła istotnie od gleby i że ją zrozumieć można tylko ze stanowiska chemiczno fizycznego.

Całkiem właściwe dowody okazuje przechód pojedynczych roślinnych komerek w najrozliczniejsze postacie w rozmaitych warunkach pierwiastków. Położywszy pylnik (*anthera*) — jak to uczynił botanik *Karsten* — wzięty z *Lilii* (*Lilium tigrinum*), np. na wilgo-

tnym *Torfowcu* (*Sphagnum*) albo na łądogowej jamie *Georginii*, wtedy pylnikowa komórka (fig. 1. *a*) rozszerzy się najpierw w rurkę (*b*); ta znowu rozgałęzi się zaraz, przejmując spodnią częśćią — która tuż z pylnikowej komórki występuje — przezroczystą ciecz, obficie pęcherzykami zapełnioną. Potem wyrasta w długą walcowatą rurkę, która wydaje kilka gałązek (*c*). Te nabrzmiewają kulisto na końcach (*d*); nareszcie te kule, napełnione mnóstwem nasiennych ziarenek pękają i wysypują owe ziarneczka (*e*). W tej całej postaci mają najzłudniejsze podobieństwo do owych utworów pleśni, które powstają na roztwarzających się syropach, na gnijących owocach i na zaprawionych potrawach. Otóż mamy nową roślinną postać, która się utworzyła przez wpływ pierwiastków *Torfowca* wilgotnego albo przez wpływ *Georginii* na pierwiastki pylnikowej komórki. Gdybyśmy tej postaci zupełnie rozwiniętej nie mogli wyprowadzić z pewnej roślinnej części, wtedy uważalibyśmy ją za samodzielną roślinę, która wydała swoje owoce w kulkach, i dlatego należałaby do owego szeregu roślin, które nie tworzą kwiatów i znane nam są jako *Kryptogamy* (Skrytopłciowe). Tu należą także owe pleśnie. Śledząc dalej związek między postacią i żywieniem się komórki pylnikowej, owej *Lilii tygrysowej*, to w innych chemicznych warunkach występują z komórki pylnikowej całkiem inne postacie jak okazuje fig. 2. To udowodnia jeszcze bardziej, że pleśnie są tylko przekształconymi częściami komórki pylnikowej nie zaś samoistnymi roślinami. Udowodniają to także nasienne ziarneczka w fig. 1. *e*. One wprawdzie rostkują, lecz wydają znowu postacie całkiem odmienne od macierzystej rośliny, jak w fig. 3. *f* — *i*.

W każdym razie, badając upostaciowanie, przekonamy się o najściślejszym związku między materią i postacią. Dział zwierząt przyczynia się także wybitnie do orzeczonych wypadków. Nie zapuszczamy się tu w ten przedmiot obszerniej; bo nam chodzi tylko o poznanie prawa, na którym polega tworzenie się postaci roślinnej. To, cośmy odkryli nie tylko się potwierdziło, lecz rzuciło także światło na sposób żywienia się roślin, a zatem udowodniło konieczny związek rośliny z glebą. Nakoniec, to może nam także posłużyć za punkt oparcia się do pomysłów o pierwotnem stworzeniu roślin na ziemi. Oczywiście, że nigdy nie dociekniemy tajemnicy stworzenia pierwotnych



Pleśniowate przekształcenie pylnikowej komórki *Lilii* (*Lilium tigrinum*)  
pod wpływem różnego chemicznego żywienia.

roślin, ale jako naukowci badacze powinniśmy usiłować zdjąć tę zasłonę. O ile nam teraz wolno, wyrzekniemy według tego, co powie-

dziano, że pierwsze rośliny nie powstały z pierwotnych nasion, lecz z organicznej materji. Ten sposób powstania roślin nazwano dla odróżnienia od ich rozmnażania się *samorodztwem* (generatio aequivoca) i utrzymywano, że ono jeszcze dziś istnieje, jeżeli nie dla doskonałych, to dla prostszych roślin. Ten spór między uczonymi jeszcze niezłatwiony; chociaż najwięcej wypadków świadczy przeciw temu zdaniu. Nie będziemy też mówili, jakim sposobem pierwsze rośliny powstały z owej organicznej materji. Czego dociekające śledzenie nie pochwyci, to nie może być przedmiotem badania przyrody. Ale trzeba wiedzieć, że pojedyncze typy roślinne z tej organicznej materji podobnie się wykryształizowały, co już widzieliśmy w nieorganicznym państwie tak jasno, i że chemiczne stosunki gleby i powietrza, równie jak fizyczne warunki ciepła, światła i nacisku powietrza były głównymi działaczami w stworzeniu roślin.

Z tego wszystkiego wypływa jeszcze inny ważny wniosek, który dopiero teraz zrozumiemy. Przypomnijmy sobie nasze poszukiwania i studia o gatunku (species), rodzaju (genus) i rodzinie (familia) roślin. Tam uznaliśmy gatunek za zbiór jednakich członków jednego szczepu; za rodzaj — jedność podobnych członków jednego szczepu; rodzinę — za jedność niejednakich szczepów. Teraz będziemy się starali wyrazić to chemicznym sposobem. Możemy to dopiero teraz uczynić, bo właśnie poznaliśmy roślinę, jako plód materji i siły, a zatem jako chemiczno-fizyczną istotę. Jak tam roślinne indywidua były jednakiemi członkami jednego gatunku, tak tu są one najprostszemi połączeniami swoich pierwiastków. Zastanowimy się nad tem. Chemiczną podstawą całego stworzenia w ogóle, o ile docieczono za pomocą chemii, jest przeszło 60 pierwiastków. Te są: *kwasoród, wodoród, węgiel, azot, siarka, fosfor, chlor, brom, jod, żelazo, miedź, cynk* itd. Z wzajemnych połączeń niewielu tych pierwiastków, składają się niesłychanie rozmaite różnorodne ciała roślin i zwierząt. Każdy pierwiastek przebiega cały szereg połączeń z najrozmaitszemi materjami, członkuje się w szeregu pierwiastków znowu jako osobna grupa i rozpada się jakby armia — że tak powiemy — na pułki, bataliony, kompanie, plutony itd., według tego jak jej połączenia więcej lub mniej są złożone albo pojedyncze. Podobna okoliczność zachodzi także w roślinach. I one składają się z pierwiastków. Są

to rodziny roślinne, których charakter leży w postaci owocu i których liczba, jak już wiemy, jest 200 i więcej. Wymieniam tylko *Pierworośla*, *Wodorosty*, *Grzyby*, *Wątrobowce*, *Mchy*, *Paprocie*, *Widlaki*, *Trawy*, *Palmy*, *drzewa szyszkowe*, *Strączkowate* itd. Najprostszem połączeniem takiego pierwiastka jest roślinne indywiduum, z jednakowych członków ugrupowane. Według chemików połączenie to możnaby nazwać *pierwotnikiem* (radykałem). Oznaczenie to charakteryzuje także już resztę gromad pierwiastka czyli pierwotny rodzaj rośliny. Rodzaj (genus) jest zbiorem kilku różnorodnych pojedynczych połączeń pierwotników, a zatem w znaczeniu chemicznym złożony pierwotnik. Rodzina (familia) jest jednością kilku różnorodnych złożonych pierwotników. Mogłoby się zdawać, że to pojęcie jest zbyt wąskim; gdyż ono co do istoty zgadza się całkiem z pojęciem orzeczonem w pierwszych paragrafach. Wszelako tak nie jest. Ponieważ ono wyjaśnia nam pytanie: dlaczego jeden rodzaj liczy tak mało, a drugi tak wiele gatunków? *Ernest Meyer*, profesor w Królewcu, rozwiązał to pytanie całkiem podobnie jak my dopiero wystawili chemicznie pojęcia gatunku, rodzaju, rodziny. On mówi słusznie, że gdy pytamy dlaczego np. jest tylko jeden gatunek *Brzoskwini*, 2 — *Nieszpułki*, a 3 — *Pigwy*, zaś 900 gatunków *Psianki*? — Nie możemy wprawdzie odpowiedzieć dlaczego, lecz musimy się odwołać do chemii. Także tam członkują się połączenia pierwiastków według liczb. Np. są dwa połączenia kwasorodu z żelazem, które zachowują raz stosunek jak 1 : 1, drugi raz jak 1 : 1½; połączenie manganu jest 5, a w powyżej wspomnianym szeregu połączeń węgłowodoru, które zawierają 12 części węgla jako pierwiastek, zaledwo obliczyć można różne połączenia, jakie zachodzą z odmiennymi ilościami kwasorodu i wodorodu. Różnica między chemizmem i upostaciowaniem organicznem jest tylko ta, że tam kombinują się ze sobą pierwiastki, a tu organa (narzędzia). Lecz że to zawsze według fizyczno-chemicznych praw dziać się musi, więc jedno i drugie wychodzi na to samo, i także tu nasze zapatrywanie się znowu się stwierdza, że postaciowość roślin jest w najściślejszym związku z chemiczno-fizycznymi warunkami.

Niemożna tego nigdy pomijać, chcąc roślinę w ogólności co do jej istoty zrozumieć jako plód natury w jej żywieniu się i jej roz-

siedleniu na ziemi; to znaczy w jej zawisłości od gleby i klimatu. Lecz takie zapatrywanie się rozwiązuje jakby samo przez się najzawikłańsze zjawiska roślinnego życia. Pojmujemy, że np. już zewnętrzna własność gleby, jej gęstość, ciężkość, farba itd., muszą wywierać znakomity wpływ; ponieważ od farby zawisła siła gleby łamania światła, a zatem jej ciepło; jej gęstość utrudnia albo ułatwia wymianę roślinnych korzeni z powietrzem. Łatwo pojmujemy, jak w różnych podniebiach przy tej samej własności gleby, albo także przy różnym pognojeniu, jedna i ta sama roślina wydaje całkiem różne płody, i przypomnimy sobie przytem *Winoróśl*, *Tytoń* itd. Mówimy — że gdy rozwój nieorganicznego kryształu zawisł od tysiąca drobnych okoliczności, to tem bardziej musi od nich zależeć rozwój pobudliwej rośliny. Przypatrzmy się np. czerwonej, burgundzkiej winnej jagodzie zacząwszy od jej południowej ojczyzny, aż do północnego brzegu Sali, a przekonamy się, że w różnych klimatycznych warunkach, lecz zresztą w jednakowych stosunkach gleby, posiada coraz mniej cukru, a zatem mocy i zapachu. Jedna okolica wydaje smakowite, inna jałowe albo gorzkie jarzyny. Ten sam *Tytoń*, który na wyspie Kubie wydaje najlepsze cygara kabanos, w Niemczech nabywa własności zwyczajnego knastru. Te wszystkie różnice wyjaśnia po prostu ścisły związek życia roślinnego z chemicznymi i fizycznymi warunkami. Przekonamy się niezwłocznie, jakie znaczenie ma klimat w życiu rośliny.

## ROZDZIAŁ VI.

### Klimatyczne stosunki roślin (*Klimatologia roślin*).

A póki ziemia trwać będzie, siew i żniwo, i zimno,  
i gorąco, i lato, i zima, i dzień, i noc nie ustają.

Mojżesz (Genesis 1. 8, 22.)

W istocie roślina żywoci nietylko w ziemi, ale i w podniebiu. Wszelka różnorodność gleby byłaby daremną bez równoczesnej różnaitości stosunków klimatycznych. Obiedwom zawdzięcza ziemia różnaitość swojej roślinności a tem samem i swoich zwierząt. Gdyby



W pierwoborze brazylijskim. Typ borów girlandowych. Podług Martiusa.





nie owa rozmaitość, to wtedy martwa jednostajność cechowałaby oba działy przyrody, jeżeli w takim razie w ogólności mogłyby istnieć. To naprowadza nas samo przez się na przyczyny stosunków klimatycznych, bez których znajomości nie pojęlibyśmy bogactwa życia ziemskiego. Pytanie jakie to być mogą owe przyczyny?

Wiemy, że wszelkie zmiany stosunków stref i pór roku zależą od skośnego położenia osi ziemskiej względem słońca. Ażeby to pojąć, zastanowimy się nasamprzód nad skutkami, jakieby nastąpiły, gdyby oś ziemi miała prostopadłe względem słońca położenie. Gdyby ziemia naokół słońca krążyła tak, że jej równik znajdowałby się zawsze na jej okrężnej drodze, wtedy słońce oświetlałoby zawsze jednako każdy punkt jej powierzchni, a zatem dosyłałoby wszystkim punktom rokrocznie jednakowe ciepło. Następstwem takiego położenia ziemi względem słońca byłaby wieczna wiosna. Ale jaka wiosna? Noce i dnie byłyby wszędzie jednaakie, kraje biegunowe miałyby wieczny dzień; bo gdyby słońce zawsze jedną połowę ziemi oświetlało, to jego linia świetlna musiałaby przypadać na obu biegunach. Słońce stałoby ciągle prostopadłe nad równikiem ziemskim i dosyłałoby krajom między obydwoma zwrotnikami taką obfitość ciepła, że skrzydła *Psychy* ogorzałyby niebawem, a roślina i zwierzę nie mogłyby tam żyć. A na biegunie? Biegun byłby wprawdzie zawsze oświetlony; lecz pytanie, ażali promienie dosyłane mu ciągle ukośnie, wydałyby choćby tylko jeden *Mecz*? Wielka część okolic, które zwiemy teraz strefą umiarkowaną, znajdowałaby się — według *Humboldta* — w klimacie prawie zawsze jednakowym, lecz zgoła nieprzyjaznym, jaki przy stałej temperaturze  $4\frac{1}{2}^{\circ}$  —  $9^{\circ}$  Rom. posiadają górskie równiny łańcucha Andów na równiku, w wysokości 10.000 — 12.000 stóp. Średnia roczna ciepłota byłaby — jak twierdzi *Mödl* — we wszystkich punktach ziemskiej powierzchni także temperaturą każdego dnia z osobna. Słowem ta wieczna wiosna, byłaby tak okropną, że na całej ziemi musiałoby ustać wszelkie życie. Gdzie nie ma zmiany temperatury, tam nie ma zgoła zrównoważenia, ani ruchu, ani życia. Jak nieporuszone powietrze jest martwą siłą i tylko przez swoje warstwy odmiennej temperatury zrównoważyć się usiłuje, a zatem tworzy wiatry w ruch wprowadzone, tak samo wszelkie życie umożliwia tylko rozmaitość — przeciwieństwo.

Ażeby ziemia była w istocie mieszkalną, musiała się jej oś od swej słonecznej drogi odwrócić i stale, zawsze równoległe względem siebie samej w skośnym kierunku odbywać swój bieg po ekliptyce (zaćmicy) około słońca. To skośne położenie osi względem słońca nazwano *ukośnią ekliptyki*. Kąt przez to utworzony między ziemską osią i ziemską drogą wynosi  $66\frac{1}{2}^{\circ}$ , a między ziemską drogą i równikiem ziemskim  $23\frac{1}{2}^{\circ}$ . — Wszelako okazało się, że ten kąt według położenia wszystkich planet między sobą i w skutek ich wpływu na drogę ziemi — jest zmienny. Tymczasem ta chwiejność wywiera tylko taki wpływ na klimat pór roku, że przez zmniejszenie kąta dnie podczas lata o kilka minut są krótsze, a stopnie ciepła słonecznego zmniejszają się nieznacznie. Rzecz jak na dłoni, że przez skośne położenie osi ziemskiej względem ekliptyki (zaćmicy), tj. drogi ziemi, słońce nie zawsze oświetla jedną połowę ziemi od jednego do drugiego bieguna, lecz sprawia oświetlenie nierówne. Skoro ziemia w swoim biegu naokół słońca zmienia ciągle swoje położenie względem onego, tj. zmienia położenie płaszczyzny swoich krajów, dlatego, gdy słońce oświetla biegun północny, to podówczas biegun południowy ma noc — i odwrotnie. Przeto nierówne oświetlanie i ocieplanie nastąpiły odrazu warunki, jakich wymaga życie ziemskie — zmiany oświetlenia i ocieplenia. Są to pory roku — ogromny skutek nieznaczej przyczyny, bogate źródło wszelkiego życia organicznego, punkt ciężkości i środkowy życia ludów. W żadnym innym zjawisku wielkość przyrody niewydatnia się tak, jak w niniejszem. Od jednego kąta osi ziemskiej zawisła cała różnorodność roślinności i zwierząt do niej przywiązanych; bogata poezya wiosny, lata, jesieni i zimy; zawiśło pojawianie się wspaniałych kwiatów i ich przemijanie; przyłot i odlot ptaków; co większa urządzenie instytucyj krajów, dobroczynna zmiana naszych uczuć — życie ludów.

Widzieliśmy jak zgubne następstwa byłaby wywołała wieczna wiosna na wszystkich punktach ziemi; lecz niemniej zgubnem byłoby i to, gdyby wiosna, lato, jesień i zima były wszędzie jednakie. Tuż wspomniane dobrodziejstwo różnorodności stanęłoby niebawem na bardzo niskim stopniu. Na szczęście — tak nie jest. Rozumie się, że pory roku, obiedwóch połowie ziemi — północnej i południowej — muszą

być sobie przeciwnemi; gdyż słońce zawsze tylko jedną połowę kuli oświetla, a przy skośnem położeniu osi ziemskiej obie połowki nie mogą być równocześnie do niego zwrócone. W istocie podczas naszego najdłuższego dnia (latowe stanowisko słońca 21 Czerwca) południowa półkula ma zimę, a podczas naszej najdłuższej nocy (zimowe stanowisko słońca 21 Grudnia) — lato — najdłuższe dnie. Tylko dwa razy w roku ziemia znajduje się na stanowisku między temi dwoma ostatecznymi końcami, gdzie słońce oświetla prostopadłe jej równik — podczas porównania dnia z nocą (21 Marca i 23 Września). Tylko w tym wypadku wszystkie dnie ziemi są jednakowo długie, wszędzie jest wiosna (21 Marca) albo jesień (23 Września). Te cztery główne kierunki w położeniu ziemskiego równika względem słońca tworzą cztery pory roku.

Lecz zkądże pochodzi najdłuższy i najkrótszy dzień? Ponieważ droga ziemi naokół słońca — jak poucza pierwsze prawo *Keplera* — nie jest kołem lecz elipsą (kolicą) z mniejszym i większym łukiem, a ziemia znajduje się w jednym z obu ognisk tejże elipsy. Gdy ziemia przechodzi przez punkt największego łuku, wtedy słońce stoi dla nas na niebie najodleglej i najdłużej; jego promienie zbliżają się najbardziej do pionu, a zatem najdzielniej ogrzewają ziemię. Mamy lato. Tak 21go Czerwca. Gdy jednak ziemia dojdzie do punktu łuku najkrótszego, wtedy słońce jest wprawdzie bliżej swojego ogniska, mianowicie o 694.000 mil bliżej niżeli w lecie, lecz jego promienie oświetlają nas ukośnie, i ono samo prędzej dla nas zachodzi; ponieważ ma krótszy łuk do przebieżenia. Ociepla przeto mniej ziemię, chociaż w tym czasie wydaje się większem. Mamy zimę. Tak 21go Grudnia. Wiosna i jesień są to pośrednie punkta między temi oboma przeciwieństwami, i mają dlatego także tylko temu stosunkowi odpowiednią średnią temperaturę; 21go Marca zaczyna się wiosna, 23go Września — jesień.

Tak astronomiczne pory roku. Tymczasem prawdziwe pory roku opóźniają się i zmieniają dla różnych przyczyn: wiosna przez zimno zimy, zima przez ciepło lata. Dlatego największe gorąco nie przypada na najdłuższy dzień, lecz w Lipcu, a najtęższe zimno nie na najkrótszy dzień, lecz w Styczniu. Rozumie się, że ciepłe albo zimne warstwy powietrza, dosyłane nam ustawicznie, wywierają nie-

mniej znaczny wpływ na pory roku i ich regularność. Tak samo położenie miejsca działa nadzwyczaj na jego klimat. Gdy na stałym lądzie nagromadzają się większe masy śniegu i oziębiają powietrze, to w klimacie lądowym opóźnia się wiosna; tudzież w ogólności zima musi tam być ostrzejsza. Przeciwnie na wyspach. Tu — morze albo przeszkadza nagromadzeniu się mas śniegu, albo swoim parowaniem, przy którym uwalnia się ciepło, łagodzi ostrość zimy. Kontynent (ląd stały, sucha) będzie więc miał w ogólności ostrzejszą zimę. Natomiast posiada znowu większe letowe ciepło dla tych samych przyczyn; bo jego powierzchnia ociepli się łatwiej niżeli głębokie morze. Odwrotnie klimat wyspowy będzie miał chłodniejsze lato. Atoli w każdym razie jest w przecięciu łagodniejszy, ponieważ nie ma rażących kontrastów. Dlatego zwrotnikowa roślinność zbliża się bardziej do śnieżnej granicy ku południowemu biegunowi, opasanemu wodą; tymczasem ku północnemu biegunowi znajdujemy tylko północne typy roślinne. W ogólności, parowanie morza i jego wpływy na prądy powietrza, tudzież na prądy morskie, niemało przyczyniają się do zmiany klimatów i pór roku. Przytoczę tylko jeden charakterystyczny przykład. Prąd morski, zwany „*Golfstrom*“, który od zatoki meksykańskiej u północnych wybrzeży Ameryki północnej rwącą chyżością, 4 mil w godzinie przebiega Atlantykiem, dotyka wybrzeża Irlandyi i Szkocyi, ztamtąd płynie ku skalistym brzegom Norwegii, dosięga Nordkapu (północny przylądek), utrzymuje port *Tromsøe* także w zimie otworem i płynie do morza Lodowatego. Osobliwszy ten prąd morski łączy się z wielkim równikowym prądem, który od morza Karaibskiego w poprzek Atlantyku płynie ku wybrzeżom północnej Afryki, ażeby u wybrzeży Hiszpanii północnej i Irlandyi połączył się z prądem *Golfstrom* i doprowadził mu jeszcze więcej ciepła, niżeli tamten już posiada. Te oba prądy opływają więc całą Wielką Brytanię i łagodzą jej klimat w ten sposób, że tu w niektórych miejscach przetrwają *Kamelie*, *Wawrzyny*, *Mirty* i inne południejsze rośliny na polu. Przeciwnie, gdyby ten prąd „*Golfstrom*“ nie istniał na wybrzeżach Anglii, to całe wyspowe państwo, przy swoim północnem położeniu, byłoby czysto północnem i prawdopodobnie niezbyt różniłoby się od Islandyi. Lecz obecnie szczególnie Irlandya zawdzięcza temu prądowi ów wilgotno mglisty klimat, jaki

jej zjednały łąki wspaniałe, a te znowu nazwę „zielonej wyspy.“ Podobne zjawisko nawet na skalicach brzegów Norwegii. Pod  $63\frac{1}{2}^{\circ}$  szerok. północnej sadzą jeszcze *Jabłonie* i *Sliwy* koło *Tutteröe* w bliskości *Dronthejmu*, *Wiśnie* koło *Ertvagöe* pod  $63^{\circ}$  szerok. północ., *Gruszki* — jeszcze przy  $62^{\circ}$  szer. półn. Tak samo — jak mówi *Mau-ry* — dostają się wschodnimi wiatrami uniesione ciepłe wyziewy tego prądu do wybrzeży Atlantyku Zjednoczonych państw, i sprowadzają tam nawet w zimie aż do ławic Nowej Fundlandyi prawie latową temperaturę, która, jak naturalnie, musi działać na roślinność godnym uwagi sposobem.

Nakoniec wyniosłość kraju wpływa równie znacznie na klimat, na pory roku i roślinność. Tu działają dwie przyczyny: zmniejszony nacisk powietrza sprowadza większe i różniejsze parowanie wody z roślinnych części i przez to czyni je sposobniejszymi do przyjęcia światła i ciepła w bezpośredniem oświetleniu. W skutek tego małe rośliny alpejskie mogą się podczas tak krótkiego lata całkiem rozwinąć i wydać najpiękniejsze kwiaty. Tworzenie się wiecznego śniegu wywołuje północny klimat, wytyka na biegunach granicę roślinności, opóźnia kwitnienie i owocowanie, sprowadza lato bezpośrednio po zimie; dlatego Alpy nie mają wiosny i jesieni. Na innem miejscu, gdy będziemy badali obszary roślin, poznamy wywołaną przez to rozmaitość życia roślinnego.

Różne oświetlenie i ocieplenie ziemi od słońca wywołuje nie tylko pory roku, lecz także klimatyczne strefy; w ogólności strefę biegunową, zimną, umiarkowaną i gorącą. Gorąca strefa (pas ziemi), między zwrotnikami, posiada właściwie tylko dwie pory roku; tak samo wysokie południe, wysoka północ i Alpy strefy umiarkowanej; ona ma gorące lato, a zamiast śniegu pada tam deszcz. Obie pory następują po sobie tak nagle jak dzień i noc, które nie mają zmroku i pod równikiem są równo długie lecz ku samej zwrotnikowej granicy, gdzie promienie słoneczne padają jeszcze dość prostopadle, dzień i noc są prawie równo długie. Alpy tej strefy mają natomiast prawie tylko jedną porę roku — wieczną wiosnę, podczas której codziennie łagodniejsze ciepło słońca panuje naprzemian z śnieżnymi burzami. W niektórych częściach tej strefy występują dwie pory deszczowe, które odróżniają na małą i wielką. W niektórych panuje

tylko jedna sucha pora roku. Tak tam np. w Bogota, tu — na wybrzeżu Peru. Zawisło to od wiatrów, według tego jak ciągną swoją obecnością oddalają ustawicznie chmury albo je zgęszczają swoją zmiennością. Przez to powstaje jeszcze inny wpływ na życie roślin: pochmurne niebo całkiem inaczej działa niżeli niebo wiecznie pogodne. Azaliż tego nie czujemy według naszego usposobienia? Nie widzimyż tego na naszych żniwach? W istocie, niebo zachmurzone wywiera podobny wpływ jak cień, a ten wpływ pokazuje się w roślinności. Tak nawet w naszych cieplarniach rośliny Indyj zachodnich okazują uderzającą drażliwość na bezpośrednie światło. Łatwo to objaśnić klimatem, gdzie codziennie lekkie pierzaste obłoki po przed słońcem przeciągają i chronią rośliny Antyllów przeciw spiekocie gorąca. Dlatego ogrodnik musi rośliny cieplarni swojej przez pokrycie podobnie chronić od południowego słońca. Przyczyna tego zjawiska polega na tem, że żywienie się roślin, a zatem rozkład kwasu węglowego (węglanu) i jego przemiana w węgiel, tylko w pewnych odbywa się temperaturach a przeto i przy podwyższonem cieple, co nastąpić musi przez oświetlenie bezpośrednie i przy niżonych temperaturach dzieje się nieprawidłowo. Jest to oraz główną przyczyną wszelkiego rozsiedlenia roślin. Według stopnia ciepła, którego potrzebuje roślina do żywienia się, ustalają się także jej miejscowości geograficzne. Naturalnie, że tyczy się to samo roślin zimowych, wiosennych, letowych i jesiennych; one występują po sobie, ponieważ rozmaite temperatury powołują je do życia.

Lecz nietylko samo ciepło odgrywa w klimacie tę znakomitą rolę, także światło przyłącza się do niego. Nowa umiejętność rozróżnia w słonecznym świetle trojaki promienie: *ogrzewające*, *świecące* i *rozkładające chemicznie* (aktyczne). Dopiero te trzy istotne własności światła słonecznego objaśnia nam wyraźnie wpływ słońca na roślinność. Rośliny potrzebują ogrzewających promieni przy swoich wszystkich żywotnych sprawach; gdyż ciepło i woda są ułatwiającymi czynnikami przyrody, których działalność dopiero wzbudza chemiczne powinowactwo wymianą pierwiastków, i właśnie widzieliśmy, że to się dzieje przy oznaczonych temperaturach. Roślina potrzebuje rozkładających (aktycznych) promieni, ponieważ one sprzyjają kiełkowaniu. Ona potrzebuje świecących; bo te rozkładają węglan w ro-

ślinach na kwasoród (tlen) i węgiel, a tem samem sprzyjają roślinie; gdyż roślina przyswaja sobie węgiel na pomnożenie swoich komorkowych warstw, a kwasoród — do oxydacyi (ukwasorodnienia) reszty jej pierwiastków. Ona potrzebuje aktywnych i świecących promieni zarazem; bo jedne i drugie w połączeniu wywołują tę wspaniałość barw roślinności, lecz przeszkadzają kwitnieniu i owocowaniu. Natomiast sprzyjają temu znowu owe ogrzewające promienie, które w *widmie słonecznem* leżą obok czerwonych świecących. Te rozmaite skutki słonecznego światła, których dokładniejsze zbadanie zawdzięczamy Anglikowi *Hunt*, mają ścisły związek ze zmianą pór roku i roślin. Jeżeli wiosnę możemy nazwać kiełkującą (rostkującą) porą roku, to aktywnie promienie będą całkiem na swoim miejscu, albowiem sprzyjają kiełkowaniu. One musiałyby wtedy przy dalszem posuwaniu się pory roku ustąpić owym ogrzewającym promieniom, które w *widmie słonecznem* leżą najbliżej czerwonych, świecących promieni, i które przysparzają kwitnienie i owocowanie. I w istocie, *Hunt* dostrzegł tego. Na wiosnę panują aktywnie promienie; później pomnażają się świecące i ogrzewające, które podczas lata utrzymują równowagę z aktywnymi. Ku jesieni zmniejszają się świecące i aktywnie promienie, natomiast przymnażają się ogrzewające. Śledząc przyczyny tej różnaitości światła, pokaże się, że ona może zależeć tylko od różnego oddalenia słońca od ziemi; bo gdy różne działanie światła słonecznego stosuje się do pór roku, a te są tylko plodem różnych odstępów słońca od ziemi, więc i różne własności promieni słonecznych w różnych porach roku muszą ztąd pochodzić. Zdziwiająca te zjawiska wywołuje także zmienny łuk ziemi w jej biegu naokół słońca. Gdzie wielkie, obce, jeszcze nieprzewidziane potęgi zdają się działać, przyczyna jest tak nieznaczna, tak prosta!

Światło, ciepło, wilgoć i nacisk powietrza są zatem głównymi władcami w klimacie, a przeto i w roślinności. Ciepło i wilgoć roztwarzają pierwiastki i rozpoczynają sprawę przeobrażenia, światło ją wykonywa. Nacisk powietrza przyspiesza albo zwalnia parowanie w roślinach. W pierwszym razie, gdy jest mniejszy jak na Alpach, w drugim — gdy większy, jak w równinach. Nacisk ten działa w ostatnim razie jako wilgotne, a w pierwszym razie jako suche powietrze. Dlatego też rośliny Alpów i suchych krajów są w tem po-

dobne, że w obu obszarach mają suchsze, skórkowate łodygi i liście, że w ogólności nie są soczyste. Natomiast występuje w nich znowu korzenny albo słodki smak. Znany aromatyczność alpejskich ziół i roślin mirtowych, które w najsuchszej części Nowej Holandyi są szczególnymi cechami szaty roślinnej. Znane jest także wypacanie wielorakich słodkich pierwiastków w suchej gorącej strefie. Manna południowej Europy pokazuje się tylko w suchych, gorących latach; manna Egiptu, Nubii, Arabii i Nowej Holandyi potwierdza to samo na rozległych obszarach. Nawet w Niemczech itd. występuje to tworzenie się cukru, a to jako „mannit“ na liściach *Lipy* podczas kanikuly, na *Bzie tureckim* (*Syringa*) itd. Osobliwie łatwo powstaje ten cukrowy utwor na żytnich kłosach. To zjawisko znamy pod nazwą „miodowej rosy“ (miodunki); ponieważ występuje w kroplach rosy. Ztąd wynika ten ważny wniosek, że jednakie albo podobne klimatyczne warunki wywołują na ziemi wszędzie jednakie albo podobne skutki; że prawa natury wszędzie są ważne; że tylko małej drobnostki warunków do tego potrzeba, ażeby innym działaniom dały dorazu początek. Jeżeli do zmniejszonego nacisku powietrza przyłączy się wielka susza powietrzni, wtedy aromatyczne rośliny, które oprócz tego mają małe liście i małe kwiaty, będą lepkie, bardzo rozgałęzione i bardzo włosiste. Tak pokazuje się przynajmniej — według *R. A. Philippi*’ego — na pustyni Atakama w Chile, która leży na wyżynie kilka tysięcy stóp wyniosłej. To przypomina zupełnie prawa krystalizacyi (rozdział V-ty), która podlega najniepozorniejszym stosunkom.

Lecz nim skończymy rzecz o klimacie, dotkniemy jeszcze innego przedmiotu — rzucanie cienia roślin. Zrozumiemy to dopiero po takich fizycznych badaniach. Jak wiadomo rozróżniamy oddawna mieszkańców ziemi na *różnociennych*, to jest rzucających cień w różne strony. W gorącej strefie, gdzie słońce dwa razy w roku w południe prostopadle ponad każdym miejscem przechodzi, człowiek nie rzuca cienia w czasie porównania dnia z nocą. Ci mieszkańcy zowią się *bezcieniymi* (*Ascii*). Tymczasem w innych dniach roku, słońce stoi dla nich na północy albo na południu, muszą więc rzucać cień w przeciwną stronę; w pierwszym razie ku południowi, w drugim — ku północy. Ztąd nazywają ich także *dwucieniymi* (*Amphiscii*).



W zimnej strefie całkiem inaczej. Słońce wschodzi 21 Marca dla północnego bieguna, a zachodzi dla południowego, stoi wtenczas na równiku, ażeby ztąd aż do biegunowych kół oświetlać ziemię przez kilka miesięcy. Dlatego na biegunie panuje w roku tylko jeden dzień i jedna noc jednakowej długości. Ztąd ku biegunowym kołom skraca się ten dzień coraz więcej tak, że pod  $67^{\circ} 18'$  trwa tylko przez miesiąc, a na samem północnem biegunowem kole słońce rocznie raz (21 Czerwca) nie zachodzi i raz (21 Grudnia) nie wschodzi. Te same stosunki powracają znowu odwrotnie na południowym biegunie. Tu zaczyna się 21 Marca długa noc, zaś długi dzień — gdy słońce jako północne ustawicznie albo całkiem albo prawie na widokregu krąży — 21 Grudnia, lecz zawsze złagodzone długim zmrokiem. Naturalnie, że słońce okrąża w tej strefie widokrag bez przerwy; dlatego człowiek musi tam w ciągu 24 godzin rzucać swój cień kolejno na wszystkie strony. Dlatego zowią tamecznych mieszkańców *wkołociennymi* (Periscii). Piękne pośrednictwo między obiema przeciwnymi strefami stanowi umiarkowana strefa obiedwóch połowic ziemi. Na północnej stoi słońce w czasie południa zawsze na południu, na południowej — zawsze na północy. Dlatego muszą ludzie tu jak mieszkańcy zwrotników, oprócz czasu porównania dnia z nocą, rzucać swój cień w pierwszym przypadku na północ, w drugim na południe. Oni są zatem *jednociennymi* (Heteroscii). Co powiedziano o człowieku, tyczy się i roślin.

Rzuciwszy okiem na klimaty i przypomniawszy sobie, że strefy i pory roku mają tę samą przyczynę — skośne pochylenie osi ziemskiej względem słońca — to w umiarkowanej strefie z postępującymi porami roku odbywamy niby podróż przez wszystkie strefy — podróż naokoło świata. Zima wprowadza nas w zimną strefę, lato — w gorącą, a następstwo roślin odpowiada dokładnie tym stosunkom. Im bliżej zimy, tem północniejsze są postacie roślinne; im bliżej lata — tem są południejsze. A że to pokrewieństwo jest tylko odpowiednem, dlatego jak naturalnie, rośliny nie mogą być nigdy te same; lecz co największa, tylko odpowiednie; wspaniałe *Grzybienie* (Nymphaeac, Lilie wodne) np. umiarkowanej strefy są zastępcami wspaniałych *Lilij wodnych* strefy gorącej, i dlatego pojawiają się tylko w jednej porze roku, która odpowiada gorącej strefie, podczas gorącego lata.

Równie podobny znowu powraca stosunek, postępując z równiny w górę. Im wyżej, tem północniejsze muszą być rośliny, gdyż zbliżamy się do północnego klimatu. Odwrotnie — równiny muszą wydawać południejsze postacie. A zatem między porami roku, strefami i rozsiadleniem roślin w poziomym kierunku, i między obszarami albo rozsiadleniem roślin w prostopadłym kierunku — istnieje ścisły związek. Poznamy to na innym miejscu.

## ROZDZIAŁ VII.

### Kolonizacya roślin (*rozsiadlenie roślin*).

Tam na biegunach odwieczne lody,	Lecz gdzie ożywcze słońca promienie,
Jak wicko trumny przykryły ziemię —	Światłem wesołem świat ogrzewają
Zimno przytłumia życia zarody,	I rozwojowi życia sprzyjają,
Tam nie osiadło człowieka plemię.	Tam się weseli — wszelkie stworzenie.

Kto, jak my, obrał za punkt wyjścia pobratymstwo i towarzyskość roślin dla poznania uczłonkowania wewnętrznego roślinności i tajemniczych przyczyn jej żywocenia, ten jak my, po roztrząśnieniu tego wszystkiego, zapyta siebie: *I jakimże to sposobem w ogólności powstała roślinność?* — Pytanie to zawierają dzieje rozsiadlenia (kolonizacyi) roślin na ziemi. Dzieje usiłują wyświecić, ażali szata roślinna była utworzoną dorazu albo stopniowo; a jeżeli ostatni zachodzi wypadek, pytanie, jakie rośliny pojawiły się pierwej, a jakie później? Dzieje mają oraz wykazać, ażali rośliny powstały pojedynczo albo masami? w jednym albo w wielu miejscach razem? A jeżeli to nie zachodzi, jakież potęgi przyczyniły się do rozsiadlenia stowarzyszonych roślin? Przekonamy się, jak ważne jest to pytanie i objaśnienie onego i jaki punkt oparcia uzyskać, ażeby je rozwiązać.

Dlatego zwróćmy tu uwagę na pierwotne czasy rozwoju ziemi. — Wszystkie badania zgadzają się w tem, że na początku morze całym pokrywało powierzchnię ziemi, i że lądy powoli tylko wulkaniczna siła jej wnętrza wzniosła w postaci wysp nad szybę morza. Nagie pierwotne górutwory wystąpiły więc ponad wodę albo przy-

najmniej zbliżyły się do światła, chociaż skały były jeszcze pod wodą. W obu razach zaczęły powstawać rośliny: na podmorskich przystaniach *Wodorosty* (Morszczyzny), na nadmorskich — inne postacie. Lecz jakiegokolwiek mogły być te postacie, znalazły one całkiem pustą ziemię i nie miały ogrodowej skiby, któraby je żywiła. Dlatego pierwsze rośliny musiały być takie, które w wodzie i na lądzie same przysposabiały sobie próchnicę. Do pierwszych należą *Mchy*, *Wątrobowce* i *Porosty*, do wtórych *Torfowce* i *Wodorosty*. One w wielkiej części nie potrzebują próchnicy, lecz przygotowały ją sobie dla następnych rodzajów, jak to zwykły jeszcze dzisiaj na skałach i pustaciach. Po nich mogły dopiero następować rośliny, których zawiąkszy ustrój wymagał koniecznie próchnicy, ale mógł żyć samodzielnie mineralnymi składowymi częściami powierzchni ziemskiej i gazami powietrzni. Dlatego np. rośliny torfowe mogły dopiero pojawić się wówczas, gdy już powstał pokład z *Mchów* i *Wodorostów* albo *Powrzosów*. Rośliny żyjące w cieniu mogły wystąpić tylko po roślinach słonecznych, ażeby mogły żyć pod zasłoną tychże. Nakońc pojawiły się takie, których życie zawisło od szczególnej macierzystej rośliny i które już poznaliśmy jako pasożyty, np. *Jemioly*. Rośliny stepów i pustyń musiały się pojawić po utworzeniu stepów i pustyń, rośliny wód słodkich — po zebraniu się tychże w łożyska. Alpejskie rośliny pojawiły się pierwiej niżeli w dolinach; bo nie można przypuścić, że te obie części przed podniesieniem powierzchni ziemi rosły razem zmieszane; alpejskie rośliny nie mogłyby były nigdy udać się na równinie, a dla stu powodów tak samo nie można przypuścić, że z dalekich zimnych stref rośliny przywędrowały do Alpów. Dodamy, że chociaż wiele alpejskich roślin należy także do zimnej strefy, przy właściwych warunkach zmniejszonego nacisku powietrza powstały jednak postacie, które przy powiększonym nacisku w równinie nigdy pojawić się nie mogły. W przeciwnym wypadku musiałyby biegunowe kraje posiadać wszystkie alpejskie rośliny, a tego jak wiadomo nie potwierdza doświadczenie. Mamy więc ważne powody twierdzić, że szata roślinna powstawała tylko bardzo powoli i że jedna roślina rozwijała się pod ochroną drugiej. I mogło być inaczej? Skoro roślina jest płodem gleby i klimatu — jak to widziliśmy — musiało ztąd nastąpić to, że w ogólności każda roślina

tylko pod właściwymi warunkami mogła być utworzoną. Roślina żyjąca w cieniu nie mogłaby istnieć przed powstaniem roślin słonecznych; ponieważ byłaby pozbawioną warunków do życia; nie byłaby bowiem w stanie przy bezpośrednim działaniu światła słonecznego i przez to wywołanej temperatury, uskuteczniać wymiany pierwiastków — żywienia się. Skoro więc roślina żyjąca w cieniu nie może żyć na słońcu, nie mogła także być spłodzoną pod bezpośrednim wpływem słońca. Co większa, musimy skrajnie wyrzec, że roślina żyjąca w cieniu tylko dlatego wyrasta z ziemi, że jej organiczna materyja, z której się wykryształizowała, zostawała pod wpływem cienia, i że przy innych warunkach, byłaby może całkiem inną roślinną postacią. To następstwo roślinnych typów znachodzi się znowu w pojedynczych okresach tworzenia w największym rozmiarze. Jak tam, tak i tu organiczna sprawa stworzenia roślinnego jest także pojedynczym rozwojem danych stosunków, których wewnętrzne wypadki podziśdzień nie są odsłonięte, i może ich nigdy nie poznamy; ponieważ nie podlegają zmysłowemu dostrzeganiu. Później poznamy ten wzniosły obraz następstwa typów roślinnych.

Rozwiązawszy poprzedzające zagadnienie, ażali szata roślinna powstała naraz albo powoli, pytamy się, ażali wyrosłe z ziemi rośliny istniały pierwotnie tylko jako pojedyncze indywiduum albo mnogo? I jedno i drugie można potwierdzić. Uważny badacz spostrzeżę, że wszystkie gatunki roślin mają jedną lub kilka prawidłowo rozrzuconych siedzib rodzinnych w różnych miejscach ziemi. Taką siedzibą jest miejsce, gdzie gatunek występuje najobficiej. Ono jest w niej jakimś względnie środkiem (centrum) — ojcystem ogniskiem gatunku roślinnego. Ztąd ten gatunek rozsiedla się we wszystkich kierunkach; lecz im bardziej się oddala od swojego środka, tem bardziej ujednostkowane będą jego osobniki (indywidua), aż nakoniec całkiem znikną i innym postaciom ustąpią miejsca. Częste znajdowanie się wielu takich centrów jednego i tego samego gatunku w bardzo odległych miejscach ziemi, upoważnia nas do wniosku, że akt stworzenia jednego gatunku nastąpił równocześnie na bardzo różnych punktach powierzchni ziemi, a zatem, że więcej niżeli jeden osobnik (indywiduum) został stworzony, który miał rozmnażać gatunek przez nasienie albo wypustki. Lecz ten wniosek uprawnia inny, to jest, że w je-

dnym i tym samym centrum mogło powstać kilka osobników (indywiduów). Bo gdy akt stworzenia jednego gatunku mógł nastąpić na wielu rozrzuconych miejscach, byłyby to przynajmniej rzeczą bardzo zabawną, gdyby w każdym centrum było wystąpiło tylko jedno indywiduum. Przeciw temu przypuszczeniu świadczą osobiście pojedynczo uorganizowane komorkowe rośliny — Skrytopłciowe — to jest *Pierworośla*, *Wodorosty*, *Porosty* i *Mchy*. One rosną prawidłowo nierzadko w licznych towarzystwie połączone razem w kępy, sploty albo w murawę (darń), ażeby się nawzajem tym sposobem ochraniały i utrzymywały. Musiało więc powstać więcej osobników jednocześnie razem na tem samym miejscu; tem bardziej, że natura jest zawsze najprzezorniejszą matką i woli tworzyć hojnie niż udzielać skąpo. Jest to jednym z najważniejszych zasadniczych praw natury, że utrzymanie swoich stworzeń nie łatwo czyni zależnem od istnienia stworzenia jednego. Tymczasem niemożemy zaprzeczyć, że taki wypadek zachodził w roślinach pojawiających się bardzo rzadko. Dla tych jedno indywiduum mogło tworzyć centrum gatunku, gdy jak np. w *Storczykach* (Orchideae) do rozmnażania się przez nasienie przyłączyło się jeszcze rozkrzewianie przez wyrostki z korzenia. Nadto przypomnijmy sobie jeszcze raz *Wulfenię korutańską*, którą podziśdzień znajdowano tylko na Kūwegskiej Alpie i w wyższych Korutanach; rozważmy, że tu rozmnożenie gatunku powierzone tylko niewielu indywiduom; wtedy i to także utwierdzi nasze przypuszczenie. Rzut oka na całość nie uchyli zdania, że z początku tylko poodosobniane centra roślinne rozsiedlały się na powierzchni ziemi. Tymczasem, skoro rośliny zaczęły się rozradzać przez nasiona i wypustki, gdy nowo powstałe indywidua oddalały się od swojego centrum jakby promienie od środka kola: wtedy pojedyncze centra różnych roślin musiały stopniowo wkraczać nawzajem w swoje promienie. Ztąd powstały pierwsze roślinne zbory, lasy, łąki, Powrzosy, mehowiny (darń mehowa) itd. Tak np. Meksyk uważać można za centrum *Kaktusów* (Cierniec), gdyż tu przy największej mnogości pojawia się największa ich różnorodność; a ztąd promienie tego środka wybiegają we wszystkich kierunkach kompasowej róży i coraz szczupleją, aż nakoniec zastępują je znowu promienie innych roślinnych typów. Jak więc w przedhistorycznym świecie pojedyncze wyspy wystąpiły jako pierwszy ład

z Oceanu, tak samo teraz wystąpiły z dziewiczej ziemi pierwsze roślinne centra jako pojedyncze wyspy—jako oazy—aż nakoniec z czasem połączyły się w litą roślinną szatę (roślinną błonę).

Pytanie — jak się to działo? Różne przyczyny były równie jak jeszcze dzisiaj warunkiem tego połączenia. Najprzód, jak widzieliśmy, rozsiedlają się rośliny same przez się, przez nowy zasiew albo wypustki; przezco gatunek za każdym razem oddala się cokolwiek od swego dawnego stanowiska. Oczywista, że ta wędrówka jest często bardzo nieznaczną. Wiele np. *Storczyków* osadza corocznie nową bulwę (tuber) u swego korzenia; tymczasem najstarsza odumiera, a nowa opuszcza nieznacznie dawne stanowisko. Inne rośliny, np. *Pierz* i wszystkie o korzeniach daleko czołgających, wędrują sporzej. Wiatr unosi lekkie nasiona, inne wędrują po wodzie, na strumykach i rzekach, nawet z morskimi prądami. Jeszcze inne szukają przytułku u zwierząt i wędrują z nimi we wszystkich kierunkach.

To rozsiedlenie się roślin po ziemi przez ich wędrówki należy do najciekawszych zjawisk roślinności, a w ogólności i ziemi. Ta wędrówka może nam objaśnić rzeczy, które z tajemniczym aktem stworzenia powierzchni ziemi mają najściślejszy związek. Można poczytać za rzecz pewną, że każdy kraj bez właściwych (endemicznych) gatunków roślin jest młodszy od wszystkich innych miejsc ziemi, a zatem musiał powstać w takim czasie, gdy powierzchnia ziemi była już utworzoną. Takim krajem jest według *Lyella* np. Sycylia, a według powszechnego przypuszczenia Islandya. — Islandya nie posiada ani jednego właściwego gatunku, jak świadczą liczne poszukiwania; chociaż ją pokrywa gęsta roślinność, a w historycznym pierwoświecie jeszcze bardziej. Zajmujące badania *Charles Martina*, francuskiego naturalisty, nie zostawiają najmniejszej wątpliwości o Islandyi, o wyspach Farøer i Shetlandach. Islandyę zamieszkały rośliny z Grenlandyi; lecz jeszcze więcej z Europy. Arktyczno amerykańskie rośliny dochodzą tam do swej najpołudnijszej, europejskie zaś północno umiarkowanej strefy do swej najpółnocniejszej granicy; a rozsiały je głównie ptaki, które nadzwyczaj mnogo wędrują tam i nazad pomiędzy owemi krajami.

W całości najwięcej wysp na wszystkich morzach uważać można za właściwe centra stworzenia. Jeżeli z innemi przyległemi kra-

jami posiadają najwięcej spólnych roślin, a pokazują tylko bardzo mało właściwych gatunków: wtedy musimy wnosić, że te wyspy powstały w ostatnim czasie aktu stworzenia, a zatem są młodsze. Wszelako trzeba w tym względzie być bardzo ostrożnym. Ani wątpić, że na wielu miejscach ziemi mogły pierwotnie powstać te same gatunki (żeństwa?) roślin; lecz niemniej pewną rzeczą jest, że nawet obszary roślin, których krajobrazu człowiek nigdy nie zmienił, mogą jednakże obcej wegetacyi (roślinowaniu) dać przytułek na wielki rozmiar. W tym względzie wyspy Gallapagos są najważniejsze. Przeszło 120 geograficznych mil od wschodniego wybrzeża Ameryki, a 600 geograficz. mil od wysp Południowego morza pod równikiem, znalazł młodszy *Hooker* — który na Południowym morzu od 1839 r. do 1843 roku towarzyszył wyprawie angielskich okrętów „*Erebus* i *Terror*“ — na czterech wyspach z 10 wysp składającego się bezludnego wielowyspia (Archipelag) — 265 roślinnych gatunków (żeństw), a z tych jest 144 gatunków spólnych z gatunkami na niżynie zachodniej i wschodniej Ameryki zwrotnikowej, to jest na międzymorzu Panama i Indyach Zachodnich. Ani wiatry, *pasatami* zwane, ani ptaki i zwierzęta nie mogły dla ważnych przyczyn pozanosić tych roślin na wielowyspie Gallapagos; gdyż panujący południowo-wschodni *pasat* nie przeniósł żadnych roślin z sąsiedniego Peru, które także na zachodnim wybrzeżu Panamy nie rosną. Równie też ptaki nie rozsiewały tu roślin; bo na wyspach Gallapagos nie napotykamy lądowego ptaka, któryby należał także do kontynentu Ameryki. Nakoniec i panujący południowo biegunowy prąd Spokojnego Oceanu, przyplływający od Peru, nie mógł ztamtąd zanieść tu roślin. I jakież mogą być przyczyny wędrowki roślin, gdy żadnej między znanemi podziśdzień nie mogliśmy odkryć? Tu stwierdza się widocznie wielkie znaczenie geografii roślinnej dla geografii fizycznej. Skoro *Hooker* znalazł znowu owe 144 roślin na międzymorzu Panama i dlatego przypuścił, że one przywędrowały na wyspy Gallapagos, zwrócił więc uwagę swoją na inne morskie prądy, i odkrył aż do owego czasu nieznaną miejscową prąd, który od zatoki Panama zmierza ku północnemu wielowyspiu (Archipelag) i ciepło jego wody często o kilka stopni podnosi, jak to zresztą zwykle się zdarzać na południowym wybrzeżu, wystawionem na południowy prąd. Nie pojęlibyśmy zgola

tak wzniosłej i dla kolonizacji odległego kraju ważnej wędrówki roślin — którą później stwierdził *Anderson*, Szwed, i zmodyfikował ją tylko w szczegółach — gdyby późniejsze poszukiwania nie okazały, że te wędrujące rośliny należą do rodzin, których nasiona łatwo kielkują i swojemi łupinami opierają się dłuższy czas wpływowi morskiej wody. Tak wędrują najczęściej rośliny *Strąkowe* (Leguminosae) i *Psianki* (Solaneae) z Panamy do wysp Gallapagos. Każdy prąd morski sprzyja tej wędrówce. Na indyjskim Oceanie pływają do 20 funtów ważące, jak głowa wielkie owoce *Lodoicyi sechelskiej* (Dziwowrześnia, *Lodoicea Sechellarum*) z wysp Sechellów u wschodniego wybrzeża Afryki, przez równik ku wybrzeżom Indyj Wschodnich, np. do Malabaru i wysp Maledywskich. Przeciwnie na zachodnie wybrzeże Afryki, koło Kongo, dostało się przez znany równikowy prąd (który się ciągnie od wschodnich wybrzeży południowej Ameryki przez Atlantyk ku Afryce) 13 gatunków (żeństw) roślin z Brazylii i Gujany. Nawet do Europy przywędrowały rośliny. Między innymi wielki prąd (Golfstrom) sprowadza z zatoki meksykańskiej nasiona *Olbrzystraka* (*Mimosa scandens*), *Zaczepni drobno-nasionowej* (*Guilandina Bonduc*) i *Swierzbiec parzący* (*Dolichos urens*) do północnych wybrzeży Szkocji, nawet aż do północnego przyłodka (Nordcap), na wybrzeżu Białego morza i Islandyi, gdzie Golfstrom przepływa w swoim powrocie. Jest to ten sam prąd, na którym już Kolumb spostrzegł pływające nasiona i drzewa, z kąd wniósł, że istnieje jeszcze nieznaną część ziemi; ten sam prąd, który przyczynił się do utworzenia krajów napływowych Jutlandyi, Szleswigu, Holsztynu, Holandyi, żuław wschodniej Finlandyi itd.; a to dlatego, że zmusił strumienie wpadające do Północnego morza do osadzenia tamże mułu, przezco powstała kotlina Bałtyku, który z Północnem morzem tworzył pierwiej jednolite morze. Jest to ten sam prąd, który musiał już istnieć, nim się Irlandya podniosła, i sprzyjał powstaniu niektórych uwagi godnych roślin tego kraju, których powinowate napotykamy znowu w krajach daleko cieplejszych. Te wędrówki roślin po morzu są bardzo ważne w geografii roślin. One objaśniają nam prostym sposobem, dlaczego rośliny wybrzeżowych niw rozsiedlają się zwykle tak daleko. I tak np. wybrzeże morza Północnego daje przytułek niektórym roślinom, co zacząwszy od Adryatyku rozsiedliły się dokoła na wybrzeżach



Włoch, Fraucyi, Hiszpanii, Portugalii i Anglii, i wszędzie znalazły grunt. Tak samo wędrują inne od wybrzeży afrykańskiego Śródziemnego morza aż do przylądka Dobrej Nadziei; inne z gorącej strefy Indyj Zachodnich poza równik do ciepłej strefy Brazylii itd.

Jest jeszcze inna uwagi godna przyczyna, która nadzwyczaj sprzyjała wędrowce roślin, a zatem ich rozsiedleniu się. Mamy tu na myśli przenoszenie się wielu roślin na blokach narzutowych (głazach naniesionych). Ten fakt usiłowałem najprzód udowodnić dla północno niemieckiej równiny. Wiadomo, że na tej wielkiej niżynie od wybrzeży Finlandyi aż do Normandyi na dół, i daleko w głąb środkowych Niemiec, aż do okolic Halli i Lipska, albo od Pomorza (Pomeranii) aż do braniborskich (brandenburgskich) *Marchij*, do nizin Odry, znajduje się mnóstwo granitowych bloków, które należały pierwotnie do Skandynawii. Udowodniają to najwybitniej zawarte w nich granaty, topazy i inne znamiona. Według panującego zdania geologów, wędrowały one na lodzie lodowcowym, pochodzącym z gór Skandynawii, który osiadł na morzu, tu się nadtopił, popłynął dalej poodosobnieniami kawałkami, powoli stopniał i przez to osadził w morzu kamienie, które niósł na sobie. I przez to i przez naniesienie mullu — który wody słodkie utworzonego już stałego lądu osadziły tu u swoich ujść do morza Północnego jeszcze bardziej spowodowane przez Golfstrom — dokonaniem zostało utworzenie żuław na morskim piasku. Ztąd wielka zmiana piaszczystych bloni i żuław w północno niemieckiej niżynie. Wyobraziwszy sobie, że ta wielka wędrowka lodowców — jaką jeszcze dzisiaj w Alpach w dalekiej północy i w dalekiem południu spostrzegamy — sięgając aż do owych czasów, gdy morze przez ciągle podnoszenie się gruntu już znacznie ustąpiło i stało się płytkiem, to ostatnie granitowe odtoki musiały osiąść na wybrzeżach dzisiejszego Północnego morza i Bałtyku; tymczasem może jeszcze niektóre dostały się aż do *Marchij* pruskich. Wszelako poszczególowość nas tu nie obchodzi. Lecz te wędrowki naprowadzają nas na inne zjawisko. Północna niemiecka równina daje przytułek mnóstwu roślin, które całkiem są obce równinom, a nawet samymże Niemcom. Są to osobliwie *Mchy*. Botanik *Roth* z *Vege sack* znalazł w okolicy Bremy (między Hagą i Meyenburg) na początku tego stolecia *Mech*, według niego nazwany *Andraca Rothii*, na blokach

granitowych; na pustaciach rośnie równocześnie śliczny *Podsadnik pęcherzykowaty* (*Splachnum ampullaceum*, Osiadek), na blokach holsztyńskiego wybrzeża — *Grymmia* (*Grimmia maritima*). *Itzigsohn*, w Neudamm w nowej *Marchii*, spostrzegł obok tych wspomnianych gatunków jeszcze inne *Mchy*, które mają bezwarunkowy związek z naniesionymi blokami; tymczasem *Podsadnik pęcherzykowaty* (*Spl. ampullaceum*) z kilkoma innymi nie okazuje tego związku; prawdopodobnie dlatego, że bloki, na których przywędrowały, oddawna już zwietrzały. Wszystkie te *Mchy*, do których przyłącza się jeszcze wiele *Liszajców*, nie należą do równin i mogły tylko przywędrować. Lecz że najczęściej jeszcze dzisiaj mają najściślejszy związek z naniesionymi głazami, musimy wnioskować, że także i z nimi, jeżeli te pochodzą z Skandynawii, musiały przywędrować do nas od północy; tem bardziej, że jeszcze nikt nie pielęgnował ani *Mchu*, ani *Liszajca*, i nie przeniósł go w inne okolice. Jeżeli więc ztąd możemy wnioskować o *Mchach* i *Liszajcach*, że północno-niemiecka niżyna



*Dereń szwedzki* (*Cornus suecica*).

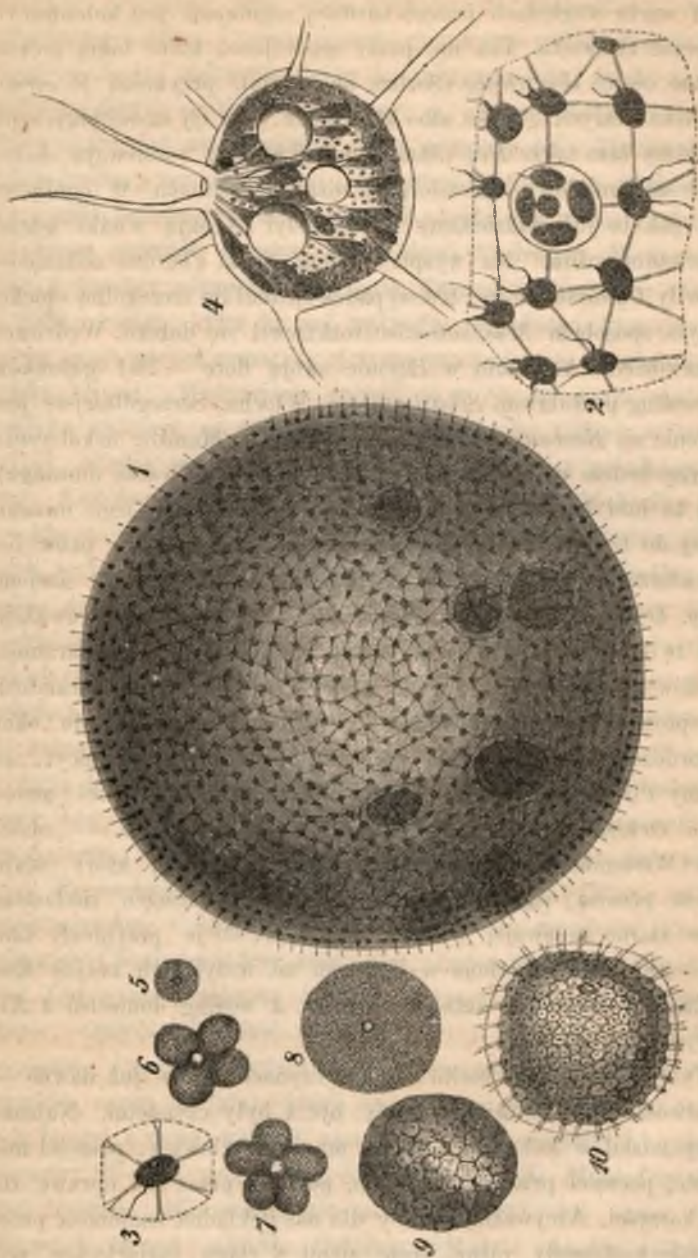
otrzymała te rośliny ze Skandynawii, to nie masz żadnego powodu zaprzeczać takiej wędrówki dla doskonalszych roślin. Jakoż w istocie okoliczność ta wyjaśnia łatwo znajdowanie się niektórych roślin w północno-niemieckiej równinie. Jako charakterystyczny przykład przytaczamy tu tylko *Dereń szwedzki* (*Cornus suecica*). On jest karłowatym krewniakiem znanego *Derenia pospolitego* (*C. mascula*), znachodzi się jako powabna, na piędź długa roślina w Oldenburskiem i Holsztyńskiem w niektórych miejscach, zresztą nigdzie w Niemczech; tymczasem w Szwecji jest nierzadki. Zbierałem go sam wielokrotnie na błoni Upiewer koło

Jewer nad Północnem morzem i dziwiłem się zawsze, że jego stanowisko tam tak ograniczone. Gdy jednak przypuścimy, że i ta roślina z Szwecyi przywędrowała, jak owe *Mchy* i *Liszajce*, rzecz się wyjaśni; trzeba przypuścić, że północno niemiecka równia ukolonizowała się nietylko od Hareu, lecz także ze Skandynawii albo z Finlandyi. Wszakże w każdym razie ta wędrownka roślin należy do bląkających przenosin najgodniejszych uwagi, jakie w pierwotnych czasach odbywały rośliny, i ja znalazłem znowu ich ślad nawet na złotej niwie Turynгии niższej między Allstädt i Kyffhäuser, i tu natknąłem *Mchy*, *Liszajce* i niektóre inne rośliny w związku z naniesionemi blokami, które równie jak głązy wędrowne w tamtej okolicy nie są domowemi i mogły tu przybyć tylko z dalszych okolic.

Tej wielkiej wędrowce roślin odpowiada inna przez wiatry, śródlądowe wody, zwierzęta i ludzi. Wiemy, że wiatry unoszą nieraz bardzo daleko kwiatowy pył. Ztąd pochodzi tak zwany siarczysty deszcz, nagromadzenie kwiatowego pyłu, mianowicie pyłu *Sosien*. Równie też wiadomo, że burza unosi wulkaniczny popiół, wszelkie organiczne szczątki i mineralny pył czasem 100 mil od ich pierwotnego miejsca. Wypadki te są arcyważne dla rozsiedlenia się niektórych roślin. One dowodzą, że lekkie nasiona i lekkie rośliny tak samo rozsiedlać się mogą. Między pierwszymi odznaczają się te, które podobnie jak nasiona *Zrosłogłówkowych*, np. *Brodawnik* (Leontodon), *Osty* (Carduus) mają w pierzastym kielichu naturalny spadochron, który je unosi w powietrzu. Nasiona *Wiązów*, (Brzost Ulmus), *Klonów*, (Acer), *Brzóz* (Betula) itd., odbywają wędrowkę za pomocą swoich skrzydełek. Nasiona *Mchów*, *Paproci* i innych Skrytopłciowych są tak lekkie jak kwiatowy pył, do którego podobne są swoją budową. Dlatego szczególnie uzdolnione są do wędrowki wraz z mineralnym pyłem, który później w czasie rostkowania tworzy ich skibę. Tylko ta okoliczność wyjaśnia znajdowanie się *Mchów* i *Liszajców* na dachach. *Zanogicy właściwej* (Asplenium Ruta muraria); na niedostępnych skałach, wysokich i niskich murach — *Trybula* (Scandix pecten). Co większa, nierzadko nawet całe rośliny mogą się dostać do takich wysoczyzn na skrzydłach wiatru. Tak mikroskopowe *Pierworosła* i *Wodorosty*, które zresztą żyją tylko w wodzie. Ztąd wyjaśnia się, jak w rynnach dachowych i na szybach okien, na podzi-

wienie badacza pojawiają się *Okrzemki* o krzemiennej skorupce. Nawet sławne zwierzątko — *Toczek kulisty* (*Volvox globator*) — tylko przez mikroskop widzialne, objaśnia jeno tym sposobem swoje pojawienie się w rynnach dachowych. Ktoby nie pojął tej szczególnej wędrówki, temu przypomnę tylko ów meteoryczny papier, który się składa z wodorostów wód słodkich, z lekkich nitkowatych *Zielenic* (*Confervae*), a który czasem daleko z miejsc niegdyś bezwodnych unosi wiatr, w suchych błonkach z wieloma w tychże ukrytymi *Okrzemkami* i *Moczkami*. Przez to załatwia się przypuszczenie *samorodztwa* (*generatio aequivoca*) owych roślin na miejscach, gdzie jednostronny rozum przeocza proste pomocnicze środki, jakimi natura umie wlać życie w najpustsze miejsca ziemi.

Tymczasem nawet i nieuczony człowiek wiedział i rozumiał już zdawien dawna, co to jest wędrówka na strumykach i rzekach. Zaledwo znajduje się jaki kraj, górskimi zbrózdowany wodami, na którego łąkach nie osiedliloby się choćby kilka górskich roślin. Szczególnie pojawia się ten wypadek w okolicy Mnichowa. Ta okolica posiada wiele roślin, których ojczyzną są Alpy i które doprowadziła jej rzeka Isara. Rzeka Iller, wypływająca w Alpach, przyniosła alpejskie rośliny do wyższej Szwabii. Nawet i *Mchy* wędrowały tym sposobem. Tak np. *Prątnik* (*Bryum alpinum*) dostał się z Fichtelgebirge albo z Turyngskiego lasu aż do porfirowych skal Kröllwitz koło Halli. Jeszcze znakomitsze jest rozsiedlenie się niektórych roślin gór Andów aż do wysp ujścia rzeki Orynoko; innych od grzbietu Himalai aż do *delty* Gangesu itd. Wyspy przy ujściu Parany, która przepływa państwa La Plata, pokryły się według dostrzeżenia *Darwina* gęstymi lasami *Brzoskwiń*, *Pomarańcz*, które wyrosły z nasion sprowadzonych tamże przez rzekę. W nowszym czasie zjawisko to zastosowano trafnie do kolonizacyi piaskiem zasutych łąk w pobliżu gór i dostrzeżono, że przez rozdzielanie się górskich strumyków napływ, który powstał w krótkich przerwach czasu na owych łąkach, osadził znowu litą roślinną szatę. Mianowicie wszystkie brzegi rzek, zarosłe krzakami, odznaczają się zkadinał przybyłymi roślinami, które znikają nierzadko po krótkim czasie istnienia i ustępują innym, jeżeli to miejsce nie sprzyjało ich rozwojowi.



Volvox globator,  $\frac{1}{2}$  linii wielk. — 1. Kuliste połączenie setek tych zwierząt (Moczków) za pomocą nitek. Każde z nich  $\frac{1}{400}$  —  
 $\frac{1}{500}$  wielkie. — 2. Odcinek w powiększeniu — 3. Pojedyncze zwierzę bardzo powiększone.

W wielu względach jeszcze bardziej zajmującą jest kolonizacya roślin przez zwierzęta. Tak np. ptaki śpiewające, które lubią piękne szkarłatne owoce *Jarzębiny* (*Sorbus aucuparia*), przynoszą je często na zwaliska starych grodów albo klasztorów. Dla tej samej przyczyny znachodzimy tam także *Bez* (*Sambucus*). Kwiczoły rozsiewają *Jalowiec*, Drozd jemiolowy — *Jemiolę* na różnych roślinach. W ogólności ptaki — jak to już widzieliśmy na Islandyi — mają wielki udział w rozsiewaniu roślin. Na wyspie Cejlon, Sroki (*Turdus zeilanicus*) rozkrzewiły *Cynamonowiec*; ten wypadek zjednał im szczególną opiekę. Podobnym sposobem *Muszkatowiec* rozkrzewił się daleko. Wędrowce roślin zawdzięcza koloseum w Rzymie swoją florę — 261 gatunków roślin według poszukiwań *Sebastyaniego*, Włocha. Szczególniejsze jest rozsiedlenie się *Kawowego drzewa* na Jawie i na Manilli; skuteczniejsza je zwierzę łasicze u Jawanczyków zwane *Lawał* (*Viverra musanga*). Zwierzę to lubi bardzo kawę i połyka owoc tylko dla jego owocni, podobnej do trześni, ziarna zaś niestrawione, przeszedłszy przez żołądek zwierzęcia, nie tracą siły kiełkowania, podobnie jak nasiona *Jemioli*. Dodamy tu — mówi *Junghuhn* — że Jawańczycy uważają właśnie tę kawę na Jawie za najlepszą, i wybierają ją najstaranniej z odchodów tego zwierzęcia. Jagodę *Alkiermasu* (*Phytolacca decandra*), którą sprowadzono do farbowania z Ameryki północnej do okolicy Bordeaux, rozsiały ptaki po całej południowej Francyi, aż po doliny Pirenejów. *K. W. Volz* z Sztuttgardu mówi coś podobnego o *Orkiszach ptasim*. „Od kilku lat“ — mówi on — „zasiewają w Wirtemberskiem gatunek *Orkisz* (pszenicy), który zowią *Orkiszem ptasim*, ponieważ pewien wieśniak z Eslingen, znalazłszy pierwsze ziarno w swojej winnicy, mniemał, że je przyniosły tam ptaki.“ — 1847 r. zamówiono w Eslingen ze wszystkich krajów Europy dla 263 miejsc ten gatunek *Orkisz*, a według doniesień z Altony wydał on 64 ziarn.

Tyle o wędrowce roślin i o przyczynach, które już dawno — przed stworzeniem człowieka mogły być i były czynnymi. Najznaczniejszy udział w kolonizacyi roślin ma sam człowiek; poczęści mimowolnie, poczęści przez zamiłowanie, poczęści przez ich uprawę dla swojej korzyści. Arcyważną byłaby dla nas dokładna znajomość przemian, jakich doznały różne kraje ziemi w ciągu tysiącleci pod

wpływem człowieka, aby ztąd wyprowadzić wniosek o pierwotnym krajobrazie kultury i o pochodzeniu uprawnych roślin. Wszelako niepodobna zbadać całkiem dziejów kolonizacyi roślin; bo to należy do najtrudniejszych zadań roślinnictwa; a chociaż usiłowano objaśnić takowe, przecież nie powiodło się to w zupełności. Mimowolne rozsia-  
nianie roślin przez człowieka postrzeżono osobliwie w wielu portach. To wpada najmniej w oko, ponieważ okręty sprowadzają przypadkowo nawet zwierzęta z jednej części ziemi do drugiej. W tym względzie w Europie odznaczają się porty Francyi i Hiszpanii; one żywią mnóstwo roślin, które tu pod wpływem łagodnego klimatu bardzo łatwo swoją gorącą zamorską ojczyznę zamieniają za południowo europejski klimat. Ważniejsze, aniżeli te w obcym kraju znajdowane roślinne włóczęgi, są wprowadzone i zawleczone rośliny własnej ojczyzny. Między innymi mają Niemcy *Pietruszkę* z południowej Europy, *Kąkolnicę pospolitą* (*Agrostemma Githago*), *Makpolny* (*Papaver Rhoeas*) i *Bławat niebieski* ze zbożem z Azji. *Bielun* (*Datura*) mieli rozkrzewić Cygani — dawni Paryasowie Indyj. Według *Dierbacha* dostał się w XVI wieku z Azji *Tatarak* (*Calmus*) do niemieckich ogrodów i zdziczał tu w bagnach i rowach. Do największych lichwiarzy ról naszych należy *Rzodkiew łopucha* (*Raphanus Raphanistrum*), która jest także Azyatką i wkradła się tu ze zbożem. Nasze gatunki zbóż pochodzą prawdopodobnie także z Azji. W ogólności Azya dostarczyła Europie najwięcej roślin. Ztamtań pochodzą *Konopie*, *Len*; z Tataryi *Tatarka* i *Gwóźdźnik ogrodowy*, *Szpinak*; z Medyi *Lucerna*; z Chin *Marek kuczmerka* (*Sium Sisarum*); ziele kuchenne — *Rzeżucha* (*Lepidium sativum*), *Groch swojski* (*Pisum sativum*); prawdopodobnie z Arabii — *Soczewka*, *Fasola tyczkowa* (*Phaseolus vulgaris*), *Cieciorka* (*Cicer arietinum*), *Łubin* (*Wilczyn*, *Lupinus albus*), *Łędwian* (*Lathyrus sativus*); z krajów Eufratu i Tygrysu — *Dynie*, *Ogórki* i *Melony*; przez Kaukaz z Indyj — *Proso*, *Owies*, *Jęczmień*, *Pszenica*, *Orkisz* i *Zyto*; prawdopodobnie także *Kolnik* (*Brassica napus oleifara*), który dziś jeszcze rośnie dziko na wybrzeżach Grecyi i przez kulturę został szczepem wszystkich gatunków Kapusty; *Śliwa* z wschodniego Kaukazu i Tauryi; *Migdał* ze wschodniej Georgii; *Winorośl* z gór zachodniej Azji, toż samo *drzewo Oliwne* i *Orzech włoski*; *Cytryna* z Medyi; *Apelcynta* (chińskie

jablko *Kl.*) z Chin, *Pigwa* z Kaukazu; *Lukullus* sprowadził do Rzymu *Śliwę wiśnię* (*Prunus Cerasus*) z krajów Pontu. *Brzoskwinia* dostała się do Rzymu z Persyi, *Morela* z Armenii, *Morwa* także z tamąd i z Chin. *De Lecluse*, botanik belgijsko-niderlandzki, otrzymał *Kasztan dziki* przez Wiedeń ze Wschodu (Oryentu). *Auger de Busbeck* przyniósł 1562 r. — *Lilak* (*Syringa*) z Oryentu. *Busbeck*, który jako poseł Ferdynanda I bawił na dworze sultana, przywiózł ze Sztambułu *Tulipan*, tak nazwany od Arabów Syryi, z egzemplarzem *Lilaka*, który jest szczepem wszystkich belgijskich, niemieckich i francuskich *Lilaków*. *Perski Lilak* przeniesiono do Europy dopiero 1640 r. Zrobimy tu uwagę, że ten wypadek, gdzie jedyny pierwoszczep miał liczne potomstwo, które w krajobrazie jakiego kraju ważną odgrywało rolę, w ogólności nierzadko zdarza się w roślinach. Według podania wszystkie *Wierzby płaczące* (*Salix babilonica*) Europy pochodzą od jednej gałęzi, którą angielski poeta, *Aleksander Pope*, jeszcze żyjącą uratował z pędu Wierzby, otrzymanego ze Smirny. Macierzysta roślina wszystkich *Apelcynów* Europy miała się znajdować jeszcze przed 30 laty w ogrodzie hr. *St. Laurent*, koło Lizbony. Równie szanują w klasztornym ogrodzie ś. Sabiny, na Awentynie w Rzymie, drzewo 30 stóp wysokie jako szczep wszystkich *Pomarańcz* w Europie. Ma ono być pędem z drzewa, który ś. Dominik tam zaszczepił 1200 r. Według *Pauzaniasza* rośło na odnodze *Kefizesa* w Grecyi *figowe drzewo*, któremu oddawano religijną część i uważano je za pierwoszczep wszystkich *Fig* Grecyi, a miało być poświęcone *Fytalosowi* z Demeter. We wsi Allan Montalimart było jeszcze 1802 r. pierwotne drzewo wszystkich francuskich *Morwów*, zaszczepione 1500 r. Ogrodnictwo kwiatowe mogłoby wykazać setki takich przykładów. Ameryka przyczyniła się także znacznie do obecnej kolonizacji roślin w Europie. W tym względzie odznaczają się: *Kukurudza*, *Tytoń*, *Ziemiak* z środkowej albo południowej Ameryki, *Akacya*, *Słonecznik roczny* (*Helianthus annuus*), *Sosna Wejmuta* (*Pinus strobus*), *Żywotnik zachodni* (*Thuja occidentalis*), tymczasem *Ż. wschodni* (*Th. orienthalis*) pochodzi z Japonii; *Wiesiołek* (*Oenothera biensis*), *Szczawik* (*Oxalis stricta*) naszych ogrodów, *Przymiotno* (*Erigeron canadensis*), *Topola paciorkowata* (*Populus monolifera*) z odstającymi konarami i tak zwana *Topola włoska* przy gościńcach, np.



w Niemczech, miała się dostać z północnej Ameryki do Włoch; tymczasem włoscy badacze uznali ją za miejscową. Rzecz pewna, że Hessekiel, dyrektor budownictwa i założyciel sławnego Parku w Wörlitz koło Dessau, sprowadził tę męską Topolę do owego parku z końcem przeszłego stulecia. Ten egzemplarz jest praszczepem wszystkich *Topoli włoskich* w Niemczech; dlatego prawie wszystkie są męskie i tylko para żeńskich drzew ma się znajdować w Niemczech. Orientalny *Platan* pochodzi ze Wschodu, kanadyjski — z północnej Ameryki. Do niego przyłącza się *Jałowiec wirgiński*, *drzewo tulipanowe* (Tulipanowiec) itd.

Muszę tu wspomnieć także o niektórych innych ozdobnych kwiatach i krzewach; tem bardziej, że niektóre już oddawna pojawiły się w naszych sztucznych krajobrazach, a bez znajomości ich pochodzenia nie zrozumielibyśmy roślinnego obrazu. Starożytność przekazała nam *Grzebionatkę* (*Celosia cristata*) z Azji, *Lak* (*Lewkonia*, *Cheiranthus*) w końcu XVII wieku o pełnem kwieciu pielęgnowany w Augsburgu; *Lewkonię zimową*, *Lilię białą* — bardzo to wątpliwem, ażali ona jest ową *Lilią nowego Testamentu*. Z krajów Śródziemnego morza przybyły: *Lewkonia letnia*, *Rezeda* (z Egiptu), *Wieczornik zmienny* (*Hesperis matronalis*), *Rozmaryn*, *Oleander*, *Szczodrzenica wielkokwiat* (*Cytisus Laburnum*), *Piwonia* (*Poenia officinalis*), *Lawenda*, *Szafran* (*Crocus*), *Jacynty*, *Narcyzy*, *Cebule morskie*, *Bukszpan*; z Oryentu *Slazy wysokie* (*Althea rosea*), *Korona żółta* (*Fritillaria imperialis*), *Kor. kostkowata* (*Fritil. meleagris*), która w Niemczech nawet dziczyła. Z Indyj pochodzi dawna *Bazylija* (*Ocymum*); *Róża bengalska*, matka naszych miesięcznych Róż 1780 r. z Kantonu i *Niecierpek* (*Impatiens balsamina*). *Hortenzya* przybyła 1788 r. z Japonii, i otrzymała nazwę od sławnego podróżnika *Commerçon* na cześć uczonych astronomów *Hortense Lepante*. Także z tamtąd dostaliśmy *Kamelię* przez jezuity *Cameli* przyniesioną w połowie XVIII wieku do Europy. Japońska *Róża złotokwiścista* (*Keira japonica* albo *Corechorus japonica*; Żydowa), *Szczęściein* (*Wiastun*, *Volkameria japonica*) i inne pochodzą także z Japonii. Chiny obdarzyły nas osobliwie *Gwiazdoszem* (*Aster chinensis*), który dostał się do botanicznego ogrodu w Paryżu 1728 r.; *Złotokwiat* (*Chrysanthemum* albo *Pyrethrum indicum* i *sinense*), *Chińska pierwiosnka* (*Primula sinensis*)

i inne. *Pierwiosnka łyszczak* (*Primula auricula*) pochodzi jak wiadomo z Alpów. Afryka dostarczyła szczególnie z przyłądka wiele ulubionych ozdobnych kwiatów. Tak prawie wszystkie *Wrzosiny* (*Ericaceae*), *Pelargonie*, wspaniałe *Nadobnie* (*Amaryllis*) i inne *Liliowate*, wiele *Przypołudników* (*Mesembryanthemum*), gatunków *Aloesów* itd. Nowa Holandia, dopiero później przystępna, dostarczyła prawie tylko *Mirtów*, np. wspaniałe gatunki *Niezrąbów* (*Meterosideros*), *Czarnobile* (*Kajaputa*, *Melaleuca*), *Pyszliny* (*Banksya*), a między *Strąkowemi* niektóre *Czułodrzewa* (*Mimosa*). Z północnej Ameryki pochodzą niektóre *Tawuły* (*Spiraea*), *Polanka* (*Azalea*; *Bahun*), z tych zresztą najpiękniejsze dostały się do nas z krajów Pontu; *Gwiazdosz* o małym kwieciu, *Nowłocie* (*Solidago*), *Woniał* (*Calycanthus floridus*), niektóre *Derenie* (*Cornus*) naszych zakładów, *Rotacznicze* (*Rudbeckia*) itd. Meksyk dostarczył osobliwie *Kaktusów*, *Jakobinków* (*Zinnia*), *Aksamitków* (*Tagetes*) i wspaniałej *Georginii*, którą 1789 roku *Wincenty Cerwantes*, profesor botaniki w Meksyku sprowadził do ogrodu botanicznego w Madrycie, lecz ksiądz *Cavanilles* nazwał ją *Dalią* na cześć *Jędrzeja Dahla*, szwedzkiego uczonego. Gdy później *Humboldt* sprowadził jej nasienie z Meksyku do Europy, profesor *Wildenów* w Berlinie mianował ją *Georginią* na cześć badacza *Georgiego* w Petersburgu. *Męczenice* (*Passiflorae*), *Ukośnice* (*Begonia*), *Nadobnie* (*Amaryllis*), *Teże* (*Agavae*) i inne pochodzą także ponajwiększej części z południowej Ameryki. Z Peru i Chile mamy *Ułanki* (*Patryotki*, *Fuchsia*), *Babikęsy* (*Calceolaria*), *Tomilki* (*Heliotropium*), *Łubiny* (*Lupinus*), *Nasturcyje* (*Tropaeolum*). Zwrotnikowa południowa Ameryka obdarzyła nas niedawno swoją wspaniałą *Wiktoryą*; Kalifornia dała pyszne *Witułki* (*Verbena*) i inne arcygodne uwagi. W najnowszym zaś czasie *Zwaroporniki* (*Rhododendron*) Himalai odgrywają rolę w naszych ogrodach. Ojczyzna wielu innych ozdobnych roślin jeszcze nieznaną, bo to jest tajemnicą ogrodników handlujących kwiatami.

Także w innych częściach świata, gdzie biały człowiek założył swoje kolonie, tam przeobraził pierwotny krajobraz. To się zaczęło osobliwie po odkryciu Ameryki, zwłaszcza z przesiedleniem kawy z Arabii i wielu indyjskich roślin do nowego świata. Przekto otrzymał Nowy świat gatunki naszych zbóż, *Trzcinę cukrową*, *Ryż*, *Po-*

*marańcze, Melony, Figi, Granaty, Oliwki, Pizang, Kokos*, nasze owocowe drzewa i kuchenne rośliny, *Winorośl, Pieprz hiszpański* (*Capsicum annuum*), *Imbier, Pieprz* itd. Indyjskie wyspy, osobliwie Jawa, Sumatra i Borneo doznały przez *kawę, herbatę, bawełnę, indygo*, uprawę *Koszenili, Trzciny cukrowej* itd. podobnego przeobrażenia, a największa liczba cieplejszych krajów podziela ten sam los. Jednostronny badacz użala się wprawdzie na ciągły rozwój kultury, który jego najulubieńsze rośliny uszczupla albo wypędza i zmienia całkiem pierwotny krajobraz; lecz głębsze wniknięcie w dzieje ludzkości i jej uobyczajanie się pod wpływem tych przeobrażeń łagodzi go znowu, i teraz już sam chętnie się przyczynia do tego, aby przez badanie życia roślinności, znaturalizował rośliny w ich nowej ojczyźnie i z ich rozsiedleniem zaszczepił oraz nowe obyczajowe zarody w sercach ludów!...

Lecz badacz lubi zapuszczać się w pierwotne czasy swej ojczy-  
stej roślinności, i pieści swoją wyobraźnię ową pierwotną roślinną szatą. Wszelako niedługo; gdyż i tu spostrzega zmiany zadziwiające. I w istocie, krajobraz uprawianych krajów nie zawsze był takim jak dzisiaj. W dziejach Niemiec czytamy o olbrzymich pniach *Dębów*, których sękowate konary powgałęziały się nawzajem i na milowych obszarach tworzyły lite lasy, które rozległy aż po wierzchołki naszych gór. Było to wówczas, gdy *Dąb* nazywano drzewem niemieckiem. Gdzie teraz na piaszczystym podskibiu, niegdyś morskiem, żywociły sosnowe lasy woniejące żywicą, których żywiczne szpilki, opierając się gniciu, zamieniły zwolna glebę w najnieurodzajniejszą na świecie, tam — bujał i zielenił niegdyś wspaniały *Dąb*. Tak w *Marchii* Brandeburskiej według *W. Alexisa*. Lecz także w wyższych górach stanowcze pierwszeństwo miał — *Dąb*. Tak w północnych Niemczech według badań *Edmunda Berg*, hanowerskiego nadleśniczego. On poucza, że często już w ciągu dwudziestu lat zmienić się może krajobraz okolicy. Gdzie obecnie wędrowiec kroczy pod piramidalnemi wierzchołkami *Swierków* (Smereków), tam niegdyś wspaniałe *Dęby* na wilgotną skibę ziemi rzucały swój cień. — W „*Göhrde*“, w Lüneburskiem, trwała blisko 100 lat walka o pierwszeństwo między szpilkowym a liściastym lasem. Na Sollingen trwa ona podziśdzień, a byłoby do życzenia, aby dla interesu krajobrazu

i przyrody, administracya leśna, gdzie tylko można, utrzymywała szpilkowy las. Tak np. na Harcu istniały dębowe lasy całkiem w inny sposób, jak dzisiaj. *Berg* opowiada, że w zrębie *Schalk* niedaleko *Zellerfeld*, 1800 parys. stóp nad morzem, przy wycięciu sosnowego drzewostanu i przy karczowaniu pni 1824 r. znaleziono mnóstwo poczęści jeszcze zdrowych dębowych pni; tymczasem obecnie na milowym obszarze nie widać i śladu, przynajmniej tak potężnych pni. To samo postrzeżono 1843 r. na *Schindelkopf*—w wysokości 2000 stóp, gdzie jeszcze poczęści użyteczne dębowe pniaki, przeszło 4 stóp grube, karczowano w 40-letnim świerkowym drzewostanie, którego pnie mogły być ścięte może przed 50 laty. Podczas gdy ten świerkowy drzewostan walczy jeszcze z *Bukami* o pierwszeństwo, *Dęby* właśnie utraciły je całkiem. Także na górze *Brocken* stare pustacie, 10 stóp miąższe, zawierały często *Brzozy*, *Klony*, *Buki* i *Dęby*; tymczasem znachodzono na niej tylko szczątki szpilkowych drzew. To samo zauważał *Vaupell* w Danii. Jeszcze dzisiaj mamy dowody tego rodzaju, że niegdyś *Buk* i *Dąb* w liściastych lasach pokrywały obszerną równinę, zaczawszy od Harcu aż do Północnego morza i Bałtyku, i w tył aż do Alpów. To zgadza się także z opisaniem Hercyńskiego Lasu, jakie podaje o tymże *Cezar*. I w Liwonii, Estonii, Danii, na Szląsku, w Bawaryi itd. żywocił niegdyś liściasty las, gdzie teraz panują tylko gęste szpilkowate bory. W Szwecyi potwierdziło się to samo. I tam górował najprzód *Dąb*, którego tu i owdzie nadzwyczaj grube pniaki znachodzą się pod ściętymi pokładami *Mchu*. Profesor *Fries* w Upsali udowodnił, że w liściastych lasach Szwecyi panowała nasamprzód *Topola osa* (*Populus tremula*), a potem wystąpiły pomieszane *Sosna*, *Dąb* i *Olsza biała* (*Alnus incanna*), teraz zaś *Buk* zdaje się uzyskiwać przewagę. *Dwight* wykazał 1822 r. że w północnej Ameryce po *Dębach* występują *Jodły* na leśnych miejscach. Zjawisko to nie uszło uwadze bystrego geologa *Lyella* w drugiej jego podróży po północnej Ameryce. On znalazł w pobliżu Hoptonhons, koło wsi Darien na Alatomaha, na południu północnej Ameryki przerzedzone miejsce w lesie, gdzie żywociły pierwiej strzeżyste *Swierki* (*Pinus australis*). Po tych nastąpiły nagle *Dęby*. Zkądże one się wzięły? Sam *Lyell* uczynił sobie to pytanie i dodał, że czubata niebieska Sojka (*Garrulus cristatus*) ma zwyczaj zagrzebywać

żołędzie i inne nasiona w ziemię. To samo mają czynić Wrony (*Corvus americanus*), Wiewiórki i inne Gryzonie; one chowają nasiona tak głęboko, że te pozbawione światła i ciepła, pierwiej nie zeszyły, dopokąd nie uchylono cienia *Świerku*. Zwierzęta mogły zapomnieć o swoich ukrytych zasobach albo je też pozabijano. Całkiem podobne spostrzeżenia czynił *Unger* profesor w Wiedniu. Dostrzegł, że obecnie w Styryi młody zapust w drzewostanach świerkowych i sosnowych znowu składa się z *Dębów*. W Korutanach zauważaliśmy rostkującą *Osikę zieloną* po wycięciu *Świerków*. Według *Ferdynanda Hochstettera* przemianuje w 400—500 latach drzewostan szpilkowy z bukowym podług zdania wielu doświadczonych leśniczych. W Irlandyi *Sosna* wymiera stopniowo, jak twierdzi *Mackay*. W Islandyi *Brzoza* zaczyna znikać, chociaż tam pierwiej roślinowała wspaniale i była grubą. Znano ją pierwiej na wyspach Szetlandzkich obecnie całkiem bezdrzewnych. Na niżynach w Laponii nawet już znikła, gdzie przedtem bujnie zieleniała, i *W. Alexis* znalazł w Laponii wielkie wymarłe lasy brzozowe, które — jak się poetycznie wyraża — jakby żalobne duchy wznoszą swoje białe pnie ku sinemu niebu!

Badając przyczyny, to w każdym wypadku naturalny bieg życia spółnie z nierównym wzrostem roślin odgrywa główną rolę w tem naturalnem, przemianowem gospodarstwie. Całe lasy zachowują się jak indywidua: one umierają, gdy ich czas upływie, gdy iskra ich życia zagaśnie, a inne młodsze zajmują ich miejsce. Ażeby to zrozumieć, trzeba nasamprzód przypuścić, że nasiona lasów liściastych i szpilkowych równocześnie istniały. I jedne i drugie kiełkowały; lecz różniejsze roślinie jednych musiało wnet prześcignąć i stłumić roślinie drugich. Jeżeli np. istniały pierwiej *Buki*, *Dęby* i inne liściaste albo szpilkowe drzewa, wtedy chyżo rosące szpilkowe drzewa wnet prześcigną pierwsze i przytłumią je tak dalece, że liściaste utworzą tylko ubogi podrost. Gdy zaś szpilkowe drzewa zaczynają ustępować z widowni życia, to w równym stopniu liściaste lasy będą się wzmagaly i znowu prześcigną tamte, aż na nowo uderzy ich godzina, a dawna kolej poruczy znowu ster szpilkowym drzewom. Oczywiście, że gwałtownem naruszeniem lasów człowiek może bardzo przyspieszyć tę zmianę. Im bardziej przetrzebia lasy, tem bardziej przyspieszy wzrost podszytu. W każdym razie wyjaśnia się tym sposobem

prościej to szczególne zjawisko, niżeli według powyższego przypuszczenia *Lyella*. Tak więc w przyrodzie jedno indywiduum ustępuje drugiemu, gatunek — drugiemu gatunkowi, rodzaj — innemu rodzajowi. Tak ustępują rodziny i ludy, tymczasem inne występują na widownię. Wszędzie śmierć i wieczne życie!

Jak całe lasy, tak samo zmieniają się także prostsze rośliny. Po wytrzebieniu lasu wyrasta w naszej strefie wnet *Naparstnica* (*Digitalis*), wnet *Wierzbówka kłosowa* (*Epilobium angustifolium*). Ostatnią spostrzegano najczęściej po leśnych pożarach w Szwecyi. Także *Pokrzyk lekarski* (*Atropa Belladonna*), *Poziemka* i inne rośliny stowarzyszają się z niemi; tymczasem w piaszczystych okolicach rostkował *Żurnowiec pospolity* (*Miotlicza*, *Sarothamnus scoparius*). Gdziekolwiek w lesie znajduje się mielerz, tam osiada wnet *Skrętek* (*Fumaria hygrometryca*), który swą nazwą łacińską przypomina swoją siedzibę. Po użyznaniu pól w Ameryce północnej przez ogień występowało według *Pursha* mnóstwo *Starca* (*Senecio hieracifolius*), *Koniczyna rozestana* (*Trifolium repens*) i *Dziwanna wielka* (*Verbascum Thapsus*). Według kapitana *Franklina* żywoceły nad zatoką Hudsona *Topole* tam, gdzie *Świerki* wypalono. Na Jawie osiada według *Zollingera* roślina *Allang-Allang*, olbrzymia trawiasta trzcina, gdzie wykorczowano pierwolesie, i tworzy bór z rzadkiem zarostem; na torfowej glebie pojawia się natomiast silna roślina *Klaga*, gatunek trzciny cukrowej. Wypadek, który przytacza *Morison*, zasługuje na uwagę. Według niego, w 8 miesięcy po wielkim pożarze w Londynie 1666 r., pojawił się na pogorzeli (200 morgów powierzchni) *Stulisz długoliści* (*Sisymbrium Irio*) tak mnogo, że cały europejski kontynent zaledwo mógłby być wykazać taką onegoż mnogość. Po zbombardowaniu Kopenhagi 1807 r. wystąpił *Starzec lepki* (*Senecio viscosus*), zresztą tu rzadki, podobnież na zwaliskach. Niemniej charakterystyczne jest osiedlanie się roślin po namuleniu rzek albo stawów. Dostrzeżono wypadki, o których wspomina *Hofman*, duński posiadacz dóbr w Hofmansgrave, miłośnik przyrody. Według niego pojawił się na morskim gruncie opatrzonym groblą, *Sporek morski* (*Spergula martima*) 1820 r., mała roślinka o tłustych listkach, tylko w bliskości brzegu. W następnym roku pokrył on wyłącznie przeszło 500 włók kraju. W pobliżu słodkiego źródła, od-

dalonego przeszło 30 łokci od brzegu morza, żywocily przeciwnie śródlądowe rośliny zamiast solnych, a nie mogły pierwiej rosnać na morskim gruncie, bo nigdy nie osiadają na słonej glebie. Tak *Sit splaszczony* (*Juncus bulbosus*), *Jaskier jadowity* (*Ranunculus sceleratus*), *Wierzbowka kosmata* (*Epilobium hirsutum*), *Starzec błotny* (*Senecio palustris*) i inne. Tenże sam badacz kazał 1819 r. kopać w marglu głęboki dół na swej roli, najwyżej położonej. W następnym roku, pokazała się w zebranej tam wodzie *Zrostnica jednoszrubowa* (*Zygnema quininum*). Natomiast już 1821 r. pojawiły się *Krynicznik zwyczajny* (*Chara vulg.*, *Ramienica*) i *Zamętnica błotna* (*Zannichelia palustris*), której przedtem nigdzie nie zauważano. Coś podobnego spostrzegamy w wielu takich okolicznościach i niedziw, jeżeli — jak wspomniony badacz — chciano w tem naglem pojawieniu się znaleźć dowód nieustającego *samorodztwa* (*generatio aequivoca*), a zatem samodzielnego powstawania roślin w ziemi bez nasienia.

Wszelako przypuszczenie takie jest tylko błędnym wywodem owego nagłego pojawiania się roślin. Poznawszy wędrówkę roślin przez wiatry, wody, zwierzęta i ludzi jako powszechne zjawisko, wypadek ten wyjaśnia po wielkiej części przytoczone spostrzeżenia. Jeżeli np. gdziekolwiekbądź bagno zaczyna powstawać przez zatrzymanie się wody i wnet pojawią się także rośliny błotne, to rzecz tę wywiedzie się prościej w ten sposób, że ptactwo wodne zasiewa także odpowiednie nasiona, a nie, że tu samorodztwo działało. Ta przyczyzna wpada tem bardziej w oko, że ptaki błotne zwykle tam się pojawiają, gdzie powstaje bagno. Lecz i druga wyjaśniająca przyczyzna leży niedaleko. Niektóre nasiona mogą w zamknięciu bez światła i powietrza przez wiele lat zachować władzę kiełkowania, rozwinać się w pierwszej przyjaznej chwili. To przypuszczenie, o którem tak często powątpiewano, a które często spostrzegano, polega głównie na tem, że pszeniczne ziarna, wyjęte z trumien mumij egipskich, po upływie 2000 lat, kiełkowały, kwitły i owocowały. W każdym wypadku, wyjaśnia to poprostu część owych zjawisk kolonizacyi roślin, gdzie władza żywotna nasion zostaje w stosunku do przeciagu czasu, który wstrzymywał ich rozwój. Podziemny pień niektórych roślin może posiadać tę władzę żywocenia. Tak wyjaśnia się np. bardzo

łatwo ów sławny wypadek, że koło Jeny 1778 r. odkryto *Żłobik koralkowaty* (*Corallorrhiza innata*), którego pierwiej nie widziano, i znowu dopiero 1811 r. dostrzeżono. Jak daleko to przytłumienie nawet przy podszycie sięga, widzieliśmy już powyżej. Ztąd objaśniamy po prostu znajdowanie się karłowatych latorośli (odrośli) *Topoli osy*, *Gruszek dzikich*, *Jarzębia Brzekinii* (*Sorbus torminalis*) i innych drzew w gęstych liściastych lasach. Jeżeli wtedy takie latorośle w przyjaźnych warunkach nagle przeważają i w bezpośredniem świetle bujnie się udają, wtedy nagle ich pojawianie się nie będzie dziwnem. Jeżeli do tej zmiany roślin, przyłączy się jeszcze właściwa klimatyczna, mianowicie zmiana wilgoci, wtedy jeszcze łatwiej pojąć zmianę gospodarstwa naturalnego. — „Mam pewność“ — mówi badacz *Desor* o stosunku *Żywotnika* i *Świerka* w północno - amerykańskich pierwoborach — „że gdybyśmy mogli piaszczystą glebę (bagien cedrowych) pozbawić wody, wtedy ustąpiłyby *Żywotniki*, a po jakimś czasie pojawiłyby się *Świerki* i odwrotnie, gdybyśmy podnieśli poziom wody.“ — Tym sposobem nasze własne góry zmieniły po wielkiej części swój krajobraz. Ani wątpię, że ustąpienie lasu było tu główną przyczyną. Tak, nawet wspianiała, zawsze chmurami osłonią góra Brocken, doczekała się zmiany. *Mech Podsadnik* (*Splachnum vasculosum*), owocujący na szczycie tej góry, znaleziony przez *Ehrharta*, ucznia *Linusa*, a pojawiający się często w Skandynawii, prawie już zniknął, a przynajmniej nie wydaje owocu. Ziawisko to wyjaśnia obecnie tylko suchszy i łagodniejszy klimat Harcu. Tak samo dwubarwna *męska Wierzba* (*Salix bicolor*), znaleziona przez *Ehrharta* na górze Brocken, zamieniła się w żeńską. Doświadczenie to stwierdza nasze zdanie najniewątpliwiej na suchych pustaciach. Za powolnem znikaniem ich wodostanu idą także rośliny. Gina najwierniejsi sprzymierzeńcy, najponętniejsze ozdoby pustaci: *Rosiczka* (*Drosera*), *Modrzewnica wąskoliścia* (*Andromeda polifolia*), *Pierwiosnka mączasta* (*Primula farinosa*) i inne. Tylko sucha *Wrzosina* pojawia się w ich zastępstwie — wizerunek nieurodzajności!

A więc i w krajobrazie na pozór niezmiennym włada prawo odwiecznej przemiany, jaką nawet w świecie gwiazd na pozór niezmiennym dostrzegł badawczy duch z posuwania się punktów równonocnych. Jak gwiazda biegunowa po upływie tysiącleciów ustąpi innej



gwiazdzie, nowej przewodnicze żeglarza, tak różne pokolenia ludzkości są w różnych epokach świadkami różnych krajobrazów. Lecz poza obrazem wiecznej przemiany jaśnieje zawsze także wesoły obraz wiecznego odmładzania.



*Rosiczka okrągłoliścia* (*Drosera rotundifolia*).

# KSIĘGA DRUGA.

## DZIEJE ROŚLINNOŚCI.



*Promiślo* (Gwiazdolist skrzypowaty, *Asterophyllum equisetiforme*).

### ROZDZIAŁ I.

#### Zmiany zjawisk stworzenia.

Poznanie przyrody podnosi do ideału prawdy żyjącej w przyczynach i skutkach zjawisk na świecie. Dlatego człowiek powinien badać wzajemny ich stosunek i związek, ażeby jako duchowa istota poznał cel życia według odwiecznych praw Wszechmocy i tem samem zbliżył się do doskonałości....

Zmiana zjawisk jest duszą przyrody. Gwiazdy pojawiają się i znikają; w ich miejscu występują nowe. Dzień ustępuje nocy, a noc — dniowi. Po wiosnie nadchodzi spokojnie lato, po lecie — jesień; po

jesieni — zima. Ze zmianą pór roku ziemia zmienia swą szatę roślinną. Z każdym nowym obiegiem księżycy około ziemi następuje zmiana; co większa — nawet z każdym dniem; bo i kwiaty mają swoje godziny. Jeden się otwiera, gdy zaledwo zorza poranna zabłyśnie na widokregu, drugi — uśmiecha się do słońca porannego, trzeci — rokoszuje w południe, czwarty — wieczorem, piąty — o północy. Nawet zwierzętom uderza godzina. Gdy rosa łąkowa zaledwo załśni promieniem porannego słońca, rokoszuje już *Dżdżownik*. Ptaki świegocą. Słońce wznosi się coraz wyżej — weseli się *Skowronek*. Nadchodzi noc: *Sowy* huczą, *Ćma* podlatuje, *Nictoperz* rozpina swe błony lotne. W ciepłym i gorącym podniebiu inne postacie zachowują się podobnie. I głębiny morza znają te zmiany. Setki *Mięczzaków* wynurzają i zanurzają się w oznaczonych godzinach. Równie jak zegar roślinny pojawiają się z brzaskiem pewne *Skrzydłoptawce* (Pteropoda) i *Grzbictonożce* (Heteropoda), delikatne, przezroczyste stworzenia. Lecz i dla tych uderza godzina i znowu się zanurzają. Od godziny do godziny występują naprzemian różne gatunki. Jak pory roku ze swojemi kwiatami tak i świat *Chrzaszczów* ma swój obieg. Przy pierwszym ocknieniu się ze snu zimowego występują (w Lutym) *Kąsawce* (*Staphilinus*), w Marcu — *Szczypawki* (*Carabicina*), w Kwietniu — *Złotki* (*Chrysomela*), w lecie — *Wryjki* (*Curculionina*); tymczasem w jesieni pojawiają się znowu *Szczypawki* i teraz żadna rodzina nie rozwija się już przeważnie. Tak pojawiają się i znikają pokolenia zwierząt i ludzi. Tu występuje lud z Oceanu życia, tam znowu inny lud w nim się pogrąża. Jedno stronictwo ustępuje drugiemu, podobnie jak stolecia. Jedno zadanie idzie za innym, jedna myśl płodzi drugą w każdej epoce. Młodość przechodzi stopniowo w starość, podobnie jak ciepło przechodzi w zimno. Gdziekolwiek rzucimy okiem — wszędzie spostrzegamy zmianę! Lecz



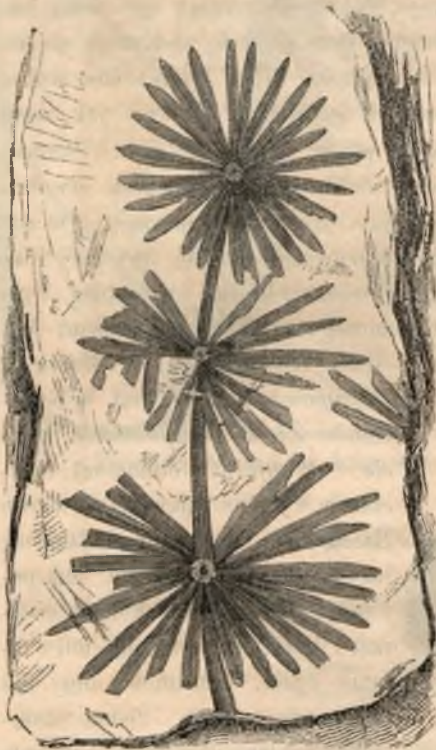
*Karliszce cierniste* (*Sigillaria spinulosa*) — bardzo pomniejszone.

w każdej epoce. Młodość przechodzi

stopniowo w starość, podobnie jak ciepło przechodzi w zimno. Gdziekolwiek rzucimy okiem — wszędzie spostrzegamy zmianę! Lecz

dokąd zmierza ten pogląd na nieskończoność zmian życia? Ten pogląd ma być poniekąd drogąskazem do najwznioslejszej zmiany, jakiej ta ziemia kiedykolwiek doznała, do ponawianej zmiany roślinnych jej postaci; zmiany — którą zrozumiemy, gdy zbadamy poprzedzający rozdział.

W istocie, dzisiejsza szata roślinna nie jest pierwszą na ziemi. Dowodem są organiczne szczątki, jakie znajdujemy w węglach kamiennych i brunatnych. Przypatrzmy się z uwagą *hałdom* naszych węglowych szybów. One powstały z niezliczonych kawałków łupka,



*Obrączło* (*Annularia longifolia*).

mających tu i owdzie właściwy połysk. Badając takowe, spostrzeżemy postacie roślinne, odcisnione jakby miedzioryt na łupkowej płycie. I jakież to postacie? Najczęściej zgoła niepodobne do dzisiejszych roślin, rosnących na tem samym miejscu w około nas. Tu — oto korowaty odcisk o licznych bliznach, uszeregowanych regularnie; nie pojawia się on w taki sposób na korze drzew naszych. Można by jednak poniekąd porównać z nim drzewa szpilkowe, które — jak wiadomo — po zrzuceniu liści, pozostawiają blizny przynajmniej na młodych roślinach. Tu odcisk baziowego kłosa na łodydze ucłonkowanej i z nitkowatym umajeniem najpodobniejszy jest do krajowego *Wi-*

*dłaka* (*Lycopodium*), wszelako nie uwydatnia pokrewieństwa. Lecz w około nas nie napotykamy nawet żyjących *Widłaków*, które mogli byśmy porównać z temi odciskami. Tu znowu nowa postać (str. 104) o członkowatych łodygach i listeczkach ustawionych okrężnie, przy-

pomina nam wprawdzie *Skrzypy* (*Equisetum*) albo *Bezlist zwyczajny* (*Buxbaumia aphylla*), lecz dla braku owych gatek (ochrea), w których tkwi członek po członku w *Skrzypie*, odróżnia się tak znacznie, że tylko z przymusem przypuścilibyśmy pokrewieństwo obiedwóch po-



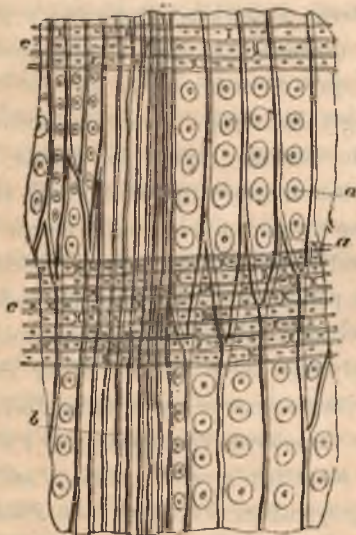
Zwiddeni drzewiasty (*Pecopteris arborecens*).

staci, jakich około nas nie napotyamy. Musimy wyznać, że te naturalne ryciny uobecniają świat roślinny, jaki dziś już nie istnieje na tej samej glebie albo może i nigdzie. Z czemże porównać ten odcisk osobliwszy który mamy przed sobą? I na nim ułożone są liście okółkowo albo okręgowo na członkowatych łodygach, i jakby promienie

rozchodzą się gwiazdkowato ze wspólnego środka na wszystkie strony. Nerwy tego liścia idą równoległe od nasady aż do szczytu jak w *Trawach*. Musimy powtórnie uznać, że u nas nie znamy nic podobnego (zob. *Annularia*—str. 106). Wszelako to nie zawsze tak wypadnie. Tu—ta nowa postać nie jest nam obcą. Jeżeli nie wszystko nas ludzi, występuję w niej charakter *Paproci* gatunków naszych. Lecz bliższe badanie wskaże natychmiast wybitną różnicę. Widzimy, że ta *Paproć* (zob. *Pecopteris arborescens*) była wielkim gatunkiem, który nie możemy poczytać za żyjącą dziś u nas postać. Oczywiście mamy w tym odcisku (patrz str. 107) do czynienia z jednym owych paprociowych drzew, jakie jeszcze dzisiaj mnogo wydają kraje górętsze i południjsze. Gdziekolwiek rzucimy okiem, napotykamy wszędzie postacie albo całkiem obce teraźniejszości albo przecież odróżniające się od swoich pokrewnych postaci. Pomówimy więc o zmianie tych postaci.

To, co dotąd wywnioskowaliśmy z badań, jest tak niezbitem, że w tych obcych postaciach możemy czytać tak samo, jak gdyby natura przechowała nam zielnik z owych czasów odległych, gdy jeszcze oko ludzkie nie spoglądało na krajobraz. Zwróciwszy uwagę na węgle brunatne, spostrzeżemy w nich także roślinną przyrodę. Te pokłady węgla uobecniają tu i owdzie nietylko najwyraźniejsze drzewa jako tak zwane lignity o drzewnem złożeniu z korą i liśćmi; spostrzegamy między niemi często nietylko doskonale przechowane szyszki jodłowe i inne owoce, ale nawet pod mikroskopem ujrzemy tę samą anatomiczną budowę, jaką rośliny jeszcze dziś posiadają. Chcemy się i o tem przekonać. Rozkładamy tu kawałek drewna kopalnego z pokładów węgla brunatnego około *Halle*. Drewno to okazuje najwspanialszą komorkową budowę, właściwą tylko żyjącej roślinie. Te w poprzek idące komórki są promieniami rdzennymi, owe wzdłuż ciągnące się — komórkami podłużnymi; kółka z swojemi dziurkami są centkami szpilkowych drzew. I w istocie. Wziąwszy patyczek zapalki, potnijmy go na delikatne kawałki, a wtedy i tu okaże się całkiem podobna budowa komórek. Znajdziemy tu rdzenne promienie (*c*), podłużne komórki (*a*, *b*) i tak zwane centki (*d*). Że zaś patyczek ten zrobiony jest ze szpilkowego drzewa, wnosimy, że owe kopalne drzewo musiało należeć do rodziny szpilkowych. I w istocie

nieinaczej. Związek centek z szpilkowemi roślinami sięga jeszcze nierównie dalej. Badacz zdoła z liczby szpilek i ich uszeregowania w pewnym porządku odgadnąć nawet rodzaj szpilkowych drzew. Słowem, pokłady węglowe są szczątkami roślin, poczęści spokrewnionych jeszcze z żyjącymi, poczęści różniących się od tychże. Ta sama bu-



Przecięcie podłużne  
szpilkowego żyjącego drzewa.



Przecięcie podłużne  
drzewa formacji węgla  
brunatnego.

dowa komorek, jaką żyjące rośliny mają wewnątrz, jest im także właściwą, a przyczynia się do tego, że możemy rozpoznać drzewa nawet bez liści, kwiatu i owocu, istniejące obecnie w stanie zwęglenia, gdy je porównamy z roślinami dziś żyjącymi. Tym sposobem z najmniejszych pierwiastków, nawet z najdrobniejszych komorek składa badacz materiał, z którego znowu układa w duchu krajobraz roślinności zaginionej. Bez głębszej znajomości szaty roślinnej, zrozumielibyśmy tylko cząstkę roślinności dzisiejszej; gdyż teraźniejsze i przeszłe rośliny są tak ściśle z sobą połączone, jak my z naszymi przodkami.

Najwznioślejszym wypadkiem w dziejach roślinności jest jej stopniowy rozwój, jaki przebiegała, zanim przybrała obecne wejście. Rozwój ten ściśle połączony jest z rozwojem dziejów powierzchni zie-

mi i tylko przez te ostatnie zrozumianym być może. Zaledwo powstał ład stały, a już w ziemi, wodzie, w powietrzu, świetle i ciepłe leżał zaród organicznej—upładniającej siły. Jak w szklance napełnionej wodą i wystawionej na słońce, w krótkim czasie powstają zielone organiczne kuleczki, roślinne komórki, jak osiadają na ścianach szklanki jako tak zwana „*materia Priestleja*“: tak samo w pierwotnym czasie powstały pierwsze roślinne postacie. Prawa, według których się to działo, poznaliśmy już wywodnie (zob. str. 59 itd.). Oczywiście, że pierwsze rośliny mogły być tylko morskie, albowiem był czas, gdy góry, chociaż bardzo skaliste, kryły się jeszcze pod powierzchnią Oceanu. Były to *Morszczyzny* albo *Wodorosty* (zob. str. 37 itd.). Wszelako ład nie na zawsze miał w łonie morza pozostać. Siły wulkaniczne przez gwałtowne prężenie gazów podziemnych podnosiły go stopniowo nad poziom wód. Za każdym podniesieniem nastąpiło nowe stworzenie roślin. Wszelako pierwsze rośliny wzniesionej powierzchni ziemi mogły być tylko błotne: *Mchy* (Musci), sposobne do wodnego życia, jak to jeszcze teraźniejszy *Torfowce*; *Skrzypy* znane jako *Kalamity*, *Grzybienie* (Nymphaeaceae), i które ze swojego pnia skrytego głęboko w wodzie wysyłały liście i kwiaty na powierzchnię wody, co *Göpert* przypuszcza przynajmniej o *Znamidle* (*Stigmaria fucoides*); tymczasem *Brogniart* przydziela ją do *Poryblin* (Rypina, Leszczownik, *Isöetes*), może także *Sity* itd. Coraz wyżej piętrzyła się ziemia, a postacie roślinne rozwijały się nadobniej i swobodniej. Grunt, chociaż już nie wszędzie bagnisty, był jednak jeszcze dość wilgotny. Z klimatem wilgotnym ładu wyspowato wzniesionego nad powierzchnią Oceanu, pojawiały się oraz *Paprocie*, *Karliszcza* (*Sigillaria*), drzewa szpilkowe itd. Życie roślinne przeszło zatem z życia wodnego w amfibijne, a skończyło się życiem ziemnym i powietrznym, skoro ziemia wyswobodziła się z wody. Każdemu stworzeniu roślin odpowiadało także stworzenie zwierząt, których istnienie zawisło od roślin. I w stopniowym stworzeniu zwierząt panowało wodne, bagienne, lądowe i powietrzne życie. Ztąd wynika, że także ogół gatunków roślinożerczych musiał być odpowiedni ogółowi gatunków roślin; bo prawie wszystkie roślinożercze zwierzęta żywią się pewnym gatunkiem roślinnym albo rodziną roślinną. Dopiero po Roślinożercach (Herbivora) mogły pojawić się Mięsożercze (Carnivora), a po tych znowu dopiero



wystąpił człowiek, wszystko spożywający (omnivorus). Tak więc od pierwszego stworzenia roślin aż do człowieka, przedstawia się nam nieprzerwany łańcuch rozwoju stworzenia organicznego. Tak stworzenie pierwszej komórki roślinnej, która w łonie morza powstała, podobnie jak w szklance wody powstaje *materya Priestleja*, było pierwszym krokiem do przyszłego stworzenia człowieka. Od owego stworzenia zawsze coraz zawikłańsze łączyły się z prostszemi; największe musiało się opierać na najdrobniejszem. Jest to jeszcze jedno świadectwo więcej, że w całej przyrodzie wszystko łączy się ściśle i nierozdzielnie; że ziemia z swojemi stworzeniami stanowi jednolitą całość, w której każde stworzenie zapełnia przerwę, zajmuje koniecznie swoje stanowisko. Lecz tak samo łączą się także ściśle obszary roślin pierwotnego świata z teraźniejszemi roślinami, ażeby dopiero społecem utworzyć całość.

Całość tę rozwojową wypadało podzielić na okresy (peryody), na stopnie rozwoju, działy albo oddziały czasu i takowe odnieść do okresowego ukształcania się powierzchni ziemi. Według kolejnego rozwoju okresy te zowią się: *okresem sylurycznym* albo *przechodowym*, *okresem węgla kamiennego*, *okr. permskim*, *triasowym*, *jurasowym*, *kredowym*, *okresem trzecim*, *potopowym* i *obecnym* (napływowym). Każdy z tych okresów posiadał właściwe rośliny, jakich nie posiadał poprzedzający albo następujący. Pierwsze łatwo pojąć; bo jak to widzieliśmy, postacie roślinne następowały po sobie stopniowo, w miarę zmian gleby i klimatu. Znikanie stworzonych już typów przypisywano najczęściej gwałtownym zaburzeniom. Twierdzono, że począćsi powodzie, a począćsi wulkaniczne zniszczenia zagładziły stworzenia każdego okresu, i że na grobie wszystkich typów wystąpiła całkiem nowa roślinność, która była dalszym rozwojem poprzedzającej, a zatem coraz bardziej rozwinięta. Mniej przesądne zapatrywanie się nie może uznać ani takiego sposobu rozwoju, ani takiej zagłady. Zapatrywanie się wyjaśniające oba zjawiska bez jakichś burzliwych wpływów, będzie miało w każdym razie pierwszeństwo. Jeżeli to zdoła wywikłać przeszłość z teraźniejszości; jeżeli się okaże, że prawa teraźniejszości także i w pierwotnych czasach były te same: wtedy zapatrywanie się takie będzie niezbitem; bo nic takiego nie przyjmuje i nie przypuszcza, a zdaje sprawę z najwyższego prawa natury, pra-

wa rozwoju stopniowego, spokojnego. Sądzę, że na drodze nowszych badań doszedłem w istocie do tego, że pojawianie się i znikanie typów pierwoświata można bardzo prostym wyjaśnić sposobem. Gdyby np. można wykazać, że i gatunki wymierają podobnie jak indywidua, wówczas wyjaśniłoby to dostatecznie pojawianie się i znikanie wszystkich roślinnych i zwierzęcych postaci. I w istocie, w teraźniejszości da się to wykazać. *Ferdynand Müller* badał w Nowej Holandyi powolne ale niewątpliwe wymieranie owej szczególniejszej roślinnej rodziny — *Rzewni* (*Casuarina*), którą trafnie uważano za zastępcę drzew szpilkowych na australskim Archipelagu (str. 22). One wymierają dla zbytcej starości, nie zostawiając potomstwa. Wykazałem to także na osobliwszej rodzinie *Palm szyszkowych* albo na *Palmach sagowcowych* (*Cycadeae*). Niektóre z tych wymarły dopiero w najnowszym historycznym czasie. Świat zwierzęcy pokazuje takie same zjawiska. Znamy przeszło 12 gatunków, które obecnie albo wymierają albo już w historycznym czasie wyginęły. Co większa, nawet człowiek ulega temu szczególnemu prawu. Najwięcej plemion Archipelagu australskiego znika prawie dziwnie tajemniczym sposobem, i to zdaje się tu już zupełnie stwierdzać w tem, co lud wygląda na wyspie *Tahiti*, gdy się rzewnie użala:

*A harce ta fow,  
A toro ta farraro,  
A now ta tararta.*

*Palma rosnąc będzie,  
Koral szeroko osiędzie —  
Lecz człowiek zaginie.*

Wiadomo, że Indyanie czerwonej rasy wymierają powoli, choć w tych samych żyją warunkach, jak ich przodkowie. Ta okoliczność zdaje się wskazywać powszechne prawo natury, wymagające takiej samej zmiany w całych szeregach jestestw, podobnie jak płodozmiana gospodarka odmladza i ujędrnia siewne rośliny. Choć naturalna ekonomia lasów wskazała nam już takie zmiany (zob. str. 97), wszelako widzimy także po zagładzie lasów pierwoświata, że nawet i ta zmiana nie ochrania ich na zawsze na tej samej glebie. Moglibyśmy to łatwo poprzeć niezbitymi dowodami; lecz przytoczę tylko niektóre. Każdy gospodarz wie dobrze, że rośliny uprawne, mimo zaprowadzonego płodozmianu, wyradzają się powoli, jeżeli od czasu nie zmieniamy ziarna, sprowadzając je z dalszych okolic. To nam

przypomina ową wielką wędrówkę ludów, która odmłodziła i pokrzepiła znowu ludy przez wzajemne ich zmieszanie. Kto chowa bydło, ten wie, że zwierzęta oddawna oswojone od czasu do czasu znowu przez dzikie odświeżać należy. Co większa, doświadczenie stwierdza, mówiąc nawet o człowieku, że te szczepy, które tylko w ciasnem kole w przeciągu stóleci zawsze zawierały małżeństwa, tak się wyradzały jak np. trzody owiec, którym nie zmieniano przez 2 lub 3 lata baranów. Sprawdziło się to okropnie na potomkach kolonistów holenderskich, którzy najprzód osiedli na przylądku Dobrej Nadziei. Szkrofuły, rak, trędy i inne skórne choroby są straszną spuścizną terażniejszych potomków. Najlepsze uderzenie, lada nabrzmiałość, przybiera zwykle charakter raka. I dlaczegoż to? Ponieważ soki żywotne tych szczepów przez ciągle mieszanie się najbliższych krewnych ze sobą pogorszyły się z czasem. Podobne wypadki moglibyśmy przytoczyć z genealogii rodzin historycznych. Całkiem tak samo w roślinach; bo o ile człowiek, zwierzę i roślina należą do stworzenia organicznego, o tyle także w swoich żywotnych warunkach podlegają tym samym albo podobnym prawom. Zagłady jestestw organicznych nie potrzebujemy przeto zgola wyprowadzać od zmian powierzchni ziemi i klimatów, a bynajmniej od przyczyn burzliwych: to cośmy powiedzieli poprzednio wyjaśnia ją dostatecznie, a tak powtórzmy tu słowa *Karola Darwina*, angielskiego badacza: „Możemy z pewnością wyrzec, że to samo się dzieje z gatunkiem i z osobnikiem (indywiduum): *godzina żywota ubiegła i cel życia osiągnięty.*“

Ale nie wszystkie roślinne typy pierwoświata zaginęły, niektóre zostały uratowane jeszcze dla terażniejszości. Usiłowałem i to bliżej zbadać i uzasadnić i muszę tem bardziej w kilku słowach powtórzyć, ponieważ to rzuci prawdziwe światło na roślinną szatę dzisiejszą. Doświadczenie ułatwia nam drogę poszukiwania. Między innemi jest mnóstwo typów roślinnych, o których musimy wyrzec, że żywocą bezpośrednio obok reszty krewniaków swoich. Jeżeli tak jest, więc to wskazuje przerwę, poniekąd skok. Lecz natura nie czyni nigdzie skoku — jak wyrzekł *Lineusz*. Wszędzie jedna postać łączy się z inną w ustopniowanych przechodach i podtrzymuje tem samem nieprzerwany łańcuch rozwoju w dziedzinie upostaciowania. Gdy więc gdziekolwiek bądź okaże się taka przerwa, możemy wnioskować, że skoro na

ziemi rośliny pokrewnej nigdzie dostrzedz nie można, trzeba pośredniczek szukać w pierwoświecie. Lecz ztąd także wynika, że rośliny dzisiaj samotnie stojące musiał pierwoświat przekazać terażniejszości; gdyż nie można przypuścić, że taki typ nieupśredniczony powstał w ostatnim okresie stworzenia. Gdyby okres dzisiejszy był osobnym, w sobie i dla siebie zamkniętym, to według prawa ustopniowania przechodów moglibyśmy słusznie przypuścić, że i ten okres stworzenia byłby wszystkie swoje typy w łagodnem pośrednictwie jedne obok drugich uszeregował i połączył jak ogniwa łańcucha. Ostatecznie możemy przeto typy terażniejszego stworzenia bez pośredników żywoćące uważać za typy pochodzące z dawniejszych okresów. To uzasadnia najprzód logicznie nasze powyżej wyrzeczone zdanie. Między roślinnymi typami terażniejszości rozmaicie stojącemi po jednym, wymienię np. *Torfowce* (*Sphagnum*). One różnią się swoim zewnętrznym strojem i wnątrzną budową istotnie tak od wszystkich innych *Mchów* świata terażniejszego, że je zrozumieć można tylko przez to, jeżeli ich pochodzenie wyprowadzimy z dawniejszych okresów. Przytoczę także *Rzewnie* (*Casuarina*), które z wyjątkiem *Przęśli* (*Przęstki*, *Ephedra*) południowej Europy, mają tylko z terażniejszemi *Skrzypami* niejaki podobieństwo; następnie *Gałecznicę* (*Balanophora*) gorących krajów, *Rdzenicę* (*Sagowiec*, *Cycadeae*), niektóre szyszkowe drzewa, jak osobliwszy *Ginkgo* Japonii, *Igława* (*Araucaria excelsa* albo *Cupressus columnaris*) nowych Hebrydów, *Phyllocladus* Nowej Zelandyi itd. Zbytecznem byłoby wyliczać te roślinne typy, o których przypuścićby można, że najprawdopodobniej pochodzą z wcześniejszych okresów stworzenia. I zwierzęcy świat zna to zjawisko. Prawie bez pośrednika żyje rodzina zwierząt bezzębnych (*Bezzębców*, *Edentata*), do której należy *Dzióbak* (*Ornithorhynchus paradoxus*) w Nowej Holandyi. *Mors* (Koń morski, *Trichechus*) i *Hipopotam*, a *Pentacrinus* policzony do Promionów i wiele innych typów zwierzęcych zdają się tu należeć. Z tego wszystkiego wynika, że szata roślinna i świat zwierzęcy terażniejszy i przeszły przedstawiają zgodny, ściśle połączony rozwój stworzenia, że zatem zwierzęcy i roślinny świat terażniejszy jest płodem wszystkich okresów stworzenia ziemi, nie zaś jednego, który nastąpił po trzecim okresie.

Całe to badanie okazuje, że właściwie nigdy nie było oznaczonych, zamkniętych w sobie okresów stworzenia i być też nie mogło; że płodzenie nowych roślinnych typów następowało raczej bez przerwy dopóki w okresie teraźniejszym nie zostało dokonaniem, chociaż nie ma przyczyny przypuszczać na zawsze zawarcia zupełnego wszystkich okresów stworzenia. Lecz ten przeciąg czasu był tak ogromny, że właśnie wiele wcześniejszych typów znowu wymarło, gdy tymczasem nowsze obok nich wyrosły. Tylko dla naszego oparcia się jest rzeczą ważną i doradną przypuścić pewne okresy, gdyż one popierają nasze zapatrywanie się na rzecz. Nadto, w każdym razie, jak wskazują roślinne pokłady, zaginęły w pewnych przeciągach czasu także całkiem pewne typy i zgadzają się zupełnie z pokładami i powstaniem tych mas gór, które zowiemy osadowymi, to jest utworzonymi przez osad warstw ziemnych, jak wapno, kreda, piaskowiec itd.

Lecz jakimże sposobem powstały pokłady węglowe i szczątki roślinne, zawarte w ziemnych warstwach? I to pytanie rozwiążemy z teraźniejszych zjawisk. Przywiodzę tu pamięci owe wypadki, któreśmy poznali w naturalnej zmianie gospodarstwa lasów. W pustaciach góry Brocken, Danii, Anglii itd. znajdujemy jeszcze dziś mnóstwo szczątków drzew, które tam pierwiej rosły, a teraz przez lasy szpilkowe wyparte zostały. Gdy więc przypuścimy, że także w pierwotnym czasie zachodziła podobna zmiana w gospodarstwie i przy długim powtarzaniu się typy z czasem wymarły, nastęrczy się następujące zapatrywanie. Największa masa pokładów węglowych powstała z pokładów torfowych, zwłaszcza ta, która zdaje się tworzyć masę prawie bezładną. Równocześnie w pustaciach tych pozostał jednak jeszcze niejeden pień (trzon) i niejeden roślinny szczątek, który utrzymany przez sól pustaci, został przekazany teraźniejszości. To samo mogło także innym nastąpić sposobem, gdy mianowicie części roślinne dostały się do powstających pokładów osadowych warstw ziemnych, zostały tu wrazone i jakby w gipsie odcisnięte. Chociaż tworzywo roślinne zbutwiało i zwęgliło się, odcisk przecież pozostał. *Göppert* sporządzał najpierw tym sposobem odciski sztuczne i każdy może łatwo to zrobić. A że przeto na grobach tysięcy storfowanych i zwęglonych roślin legły potężne warstwy gór i swoim naciskiem przyczyniły się do wygładzenia powrażanych szczątków roślinnych —

zrozumieć łatwo; gdyż dzisiaj jeszcze powstają podobne pokłady, czy to z wód, które zalewały obszary rozległe i osadzały namuł — jak w Nilu, czy to przez wiatry unoszące pył we wszystkich kierunkach i nagromadzające takowy w znakomitych pokładach w ciągu milionów lat, czy to przez działalność zwierząt i roślin, które przez rozkład sól w wodzie, wydzieliły z tejże wapno, dolomit itd. Wiemy, że w niektórych okolicach, prawdopodobnie jeszcze w historycznym czasie, zaginęły całe lasy, gdy takowe pokryło morze albo też przez zbagnienie gruntu, a zatem przez stopniowe storfowanie przestały żyć i teraz zarzebane zostały, co nierzadko zauważano, mianowicie w Anglii. Wiadomo, że np. w Afryce północnej zaginęły tak samo całe lasy; albowiem ich życie zostało ukrócone prawdopodobnie przez ustawiczne parcie piasku wydmowego (kurzawki) puszczy. Nadziemne organa roślin mogły poczęści zbutwieć i być rozwiane, podziemne i dolne części pni natomiast utrzymały się i skrzemieniały. Jeżeli się nie mylę, to taki skrzemieniały las znajduje się dziś jeszcze w pobliżu Kairu.

Rzuciwszy okiem na to wszystko, to flora dawnego i teraźniejszego świata występuje jako jednolita całość. Te same przyczyny, które dziś jeszcze sprowadzają zagładę typów i lasów; te same przyczyny, które je utrzymują — były czynne w ciągu nieskończonego długiego czasu, jaki miały przetrwać dzieje rozwoju ziemi od początku stworzenia organicznego aż podziśdzien. Gdzie się znajdują rośliny węglone, tam one żywoiły, chociaż w tym lub owym czasie i tu i tam mogły je sprowadzić przyczyny miejscowe, powodzie i wiatry na inne miejsca. Tym sposobem wyjaśnia się poprostu i naturalnie wszelka zmiana szaty roślinnej. Lecz jak się to działo, spróbujemy wyjaśnić za pomocą obecnej formacji geologicznej, przechodząc także geologiczne okresy, jakkolwiek one mogą być sztucznie odgraniczone. Chodzi o to, ażeby krajobrazy praświata ułożyć znowu w myśli z mozaikowych kamyków hałdów z ich odciskami roślinnymi, i z wielokrotnych pokładów i szczątków zawartych w węglowych naszych zagłębieniach, znowu odbudować ruiny tych szczątków. Dla zaspokojenia zaczynamy podróż w przekonaniu, że przedświat prawie tak samo wyglądał, jak gdybyśmy dzisiaj z jednej do innej podróżowali strefy. Postacie nie były ani kolosalniejsze, ani rzadsze. Gdyby zaginione pierwolesia z martwych powstały dziś nagle przebudzone siłą magicz-

ną, wtedy botanik nie wahałby się ani na chwilę w oznaczeniu ich typów roślinnych i wypełnieniu przerw, jakie okazuje dzisiejszy roślinny świat.

To zdoła złagodzić obawę, która tak łatwo ogarnia wędrowca, gdy się błąka w obcych dzikich okolicach albo się gubi w tajemniczej ciemności czasów, gdzie każdy krok zagraża łatwo pobudliwej fantazyzi dziwami i bajecznością. Jest to właśnie boskim ostatecznym celem umiejętności, że nas wprowadza jakby w miejsce rodzinne, gdzie nam się zdawało że jesteśmy obcemi.

## ROZDZIAŁ II.

### Okres przechodowy.

W przyrodzie nie ma nigdzie skoku ani przerwy w rozwojowym ugrupowaniu stworzeń. Wszystkie uzupełniają się nawzajem i łączą się — jakby ogniwa łańcucha — spójnością istnienia w całość, która w ustrojności świata harmonizuje cudownie z powszechnymi prawami układu wszechistnienia....

Jesteśmy bliżej punktu rozpoczęcia naszej wędrówki niżeli geolog. Gdy tenże za pomocą astronomiczno-chemicznej umiejętności usiłuje zbadać sposób powstania ziemi i jej rozwój, to my ją już znamy. Jej pierwotne góry były już utworzone, bałwany Oceanu ziemskiego oblewały ją jeszcze dokoła. W jej wnętrzu buchały jeszcze bardziej niż dzisiaj płomienie. Gęste chmury osłaniały niebo, aby wnet tu, wnet tam jako zlewy chmur oddać swoje wody macierzystemu zbieralnikowi—morzu, z którego powstały. Niesłychane masy węglału zapępniały powietrzną utworzoną przez chemiczną sprawę gorzenia ziemi powstającej. W takiej powietrznicy (atmosferze) nie mogło żyć żadne zwierzę o krwi ciepłej; gdyż ono oddycha tylko, ażeby kwasoród powietrza wprowadzić w krew swoją, a natomiast wyzionać węglan z niej wydzielony. Całkiem inaczej roślina. Jej życie polega głównie na wziewaniu węglału, z którego wydziela węgiel dla utworzenia swoich tkanek. Tę samą więc rolę, jaką jeszcze dzisiaj odgrywają lasy, jako czyszciciele powietrza, odgrywały już rośliny

przy swoim poczęciu. One miały przez zmianę węgla w żyjącą komorkową tkankę przygotować ziemię głównie do utworzenia świata zwierzęcego. Z pokładów węglowych ziemi, gdyby ilość tych zagłębiów węgla można dokładnie wysledzić, możnaby łatwo chemicznym



Krajobraz okresu przechodowego. Podług Ungera.

Po lewej stronie *Paprocie* i *kaktusowata roślina Lomatophlyos*, obok *Znamidło* (*Stigmaria*); *Kartiszca* (*Sigillaria*) występują drzewiasto, w tyle *Skrzypy olbrzymie*.

sposobem obliczyć ilość węgla potrzebnego na ich utworzenie, a zatem i ilość, która musiała wówczas zapełniać powietrzną. *Rogers*, Amerykanin, przedsięwziął to obliczenie i doszedł, że teraźniejsza powietrzna posiada tyle węgla w swoim węglanie, że mogłaby z niego wytworzyć 850,000 milionów beczek węgla. Natomiast powietrzna praświata zawierała sześć razy więcej, mianowicie tyle, że z tego węgla wydawała 5 bilionów beczek węgla.

Widzieliśmy już, że pierwsze rośliny ziemi musiały powstać w łonie morza. Według zasad wyjaśnionych w rozdziale poprzedzającym, rośliny te były takie same jak teraźniejsze. *Pierworosła* i *Wodorosty*, mianowicie z oddziału *Morszczyków*, były pierwszymi zastępcami roślinności. Ich szczątki znajdujemy dzisiaj zawarte



w pierwszych warstwach osadowych, to jest w *kambryjskich*, *sylurskich* i *dewońskich*. Są to pierwsze utwory powierzchni ziemi czyli osadowe formacje, które powstały przez osad w Anglii, w dawniejszym szarogłazie (tromat) krajów nadreńskich i w młodszym Szląska i Saxonii, które tworzą formację przechodową w Niemczech. Dlatego także i tę formację uważają słusznie za pośredniczkę między górotworami pierwotnymi i osadowymi. Kędy owe *Morszczyzny* zostały w wielkich masach powrażane w te warstwy ziemne i w nich się zwęgliły, tam musiały z nich powstać właściwe formacje węglowe. Są to węgle, które znamy jako *węglobląsk* (antracyt) i *grafit*, używany na materiał do fabrykacji ołówków. Jednostajną, bezkształtną masę tych węgla wyjaśnia poprostu budowa *Morszczyznów*. Żaden *Morszczyzn* nie tworzy bowiem warstw drzewnych; każda część składa się z tkaniny komerek ze sobą luźno połączonych, najczęściej galaretowato albo chrząstkowato miękkich i nie posiada naczyń. Najwięcej tych roślin zawiera wiele krochmalu; dlatego też nie palą się jasnym płomieniem i tylko się zwęglają. Prawdopodobnie przyczyniają się do tego najbardziej obfite sole wody morskiej. Ztąd wyjaśnia się także, dla czego *grafit* się nie pali.

Spróbujmy ułożyć obraz tych lasów morskich według rozmiaru olbrzymiego, jaki nam wskazują groby pierwoświata, a wyjdzie na to samo, cośmy już skreślili o niwach morszczyznowych (str. 38).

Łąd stały był jednak niedługi czas pogrążony w głębi morza. Podnosił się z wolna, party wzgórze gwałtownem prężeniem gazów podziemnych ognia wewnętrznego. Tu i owdzie wyglądał kawałek wyspy z morza pierwotnego, lecz jeszcze dość niski; dlatego, chociaż woda słona morska mogła z niego spływać, ustawiczne jednak ulewy deszczowe zakrywały go jeszcze. Prawdopodobnie, że teraz po tym nowym stopniu rozwoju ziemi nastąpił nowy roślinny świat, nasamprzód rośliny wodne. Wielkie obszary bagien musiały być zarosłe owymi osobliwymi roślinami, które jeszcze dziś znamy jako rodzinę *Wodorostów*, jako *Ramienice* (Characeae), i które, jak to dowodzą mnogie jeziora słone Nowej Holandyi itd., lubią się pojawiać w wodzie zawierającej sól. Obok nich były inne rośliny, które już poznaliśmy w pierwszym krajobrazie jeziornym, jako *Wodorosty* wód słodkich, najbliżej z niemi spokrewnione, i które w połączeniu z tamtymi two-

rzyły pierwszą próchnicę bagien. Obok takich roślin pojedynczych wznosiły się — często w potężnych drzewnych postaciach — rośliny naczyniowe ponad bagna. Były to *Skrzypy* (Equisetaceae), rośliny wstawowate, których członki tkwią w gatkach (*ochrea*) i na wierzchołku wydają owoce w kłosach kotkowatych. *Kalamity* były najkolosalniejszą postacią należącą do nich bezpośrednio albo obok nich żyjącą. Według szczątków kalamitowych, ta ich postać



Calamites Suckowii.

wystrzelała ze stożkowatego wąsko uczłonkowanego korzenia (zob. obr.) jako tak samo uczłonkowany, gruby i czczy pień, na którego członkach mnogie liście ustawione były okółkowo na łodydze, jak to widać na *Skrzypach* dzisiejszych. Podobnie zbudowane *Gwiazdolisty* (Asterophyllitae) (zob. stron. 104) i *Obrączła* (zob. str. 106)—powiększały

zmianę tej postaci roślinnej. Dzisiaj, może tylko Jawa posiada podobne olbrzymie postaci. Przynajmniej — mówi *Junghuhn* — o *Skrzypach* 10 stóp wysokich, które znalazł w bagnach wulkanu błotnego Galungung, w połączeniu z olbrzymiami *Ożypałkami* (*Thypha*) i olbrzymiami *Trawami trzeiniowemi*. Nie ma przyczyny uobecniać i wyobrażać sobie inaczej czasy pierwotne.

Skoro zwierzęta okresu pierwszego odpowiadały najwcześniejszym roślinom; skoro to były najczęściej *Polipy*, *Promiona*, *Ślimaki*, osobliwie *Trylobity*, *Raki* i *Ryby* niższego rzędu: to teraz, chociaż jeszcze bardzo rzadko, pojawiały się amfibijnie żyjące *Żółwie* i zwierzęta jaszczurowate.

Całkiem inaczej miał się upostacić obraz, gdy ląd (sucha) coraz wyżej się podnosił; gdyż teraz pojawiły się już warunki stworzenia flory lądowej i fauny lądowej. W najdawniejszych warstwach sylurskich nie masz ich zgoła; w późniejszych występują tylko pojedynczo, wszelako już jako rodziny i gatunki późniejszego okresu węglowego, lecz jeszcze pomieszane z *Morszczykami*. W wapieniu węglowym obfitsze są już rośliny lądowe, *Morszczyki* rzadnieją i wy-

stępują już *Paprocie*, *Znamidła* (*Stigmaria*), *Karliszcza* (*Sigillaria*), *Negeratyte* i drzewa szyszkowe. Między temi, jako najosobliwsze postaci, odznaczają się dość obce terażniejszości *Znamidła*, *Karliszcza* i osobliwszy *Lomathophloyos crassicaulis*. Roślina ta jest gruba, prawie kaktusowata; *Znamidło* (*Stigmaria ficoides*) jako pływający krzak ukształcenia zielnego, w której *Göppert* — odkrył niedawno naturę *Róż wodnych*; *Znamidła* i *Karliszcza* wystąpiły w Nowej Holandyi dziś jeszcze w postaci *Gromokłośnika grubogłębikowego* (*Xanthorrhoea hastilis*) z bliznami w postaci pieczęci na korze.

Nim jednak lądowa powstała flora, musiały ją poprzedzać rośliny wytwarzające próchnicę. Naturalnie, że były to takie, które nie potrzebują próchnicy i bezpośrednio pobierają pokarm ze skiby albo nagiej skały, ażeby nakoniec po swej śmierci utworzyć warstwę próchniczną. Nic się nie sprzeciwia zdaniu, że to były *Wątrobowce*, *Mchy*, a osobliwie *Liszajce*. Dopiero, gdy powstała już warstwa próchnicza, wówczas później zrodzone typy roślinne miały już przygotowaną siedzibę. Jest to jednym z najgłębszych praw przyrody, że to co jest zawiłsze, co bez uprawnienia zanadto pochopnie zowiemy wyższem, następuje zawsze po mniej doskonałem, a raczej prostszem.

### ROZDZIAŁ III.

#### Okres węgla kamiennego.

Znów z woli Stwórcy już inne stworzenia  
 Wydaje ziemia — krajobraz się zmienia —  
 Świeże postacie nasz świat ożywiły,  
 Ale praw życia w niczem nie zmieniły ...

Coraz wyżej występował ląd ponad Oceanem poprzerwany licznymi skałami. Lecz były to tylko jeszcze pojedyncze wyspy, które jakby oazy wyzierały z morza pierwotnego. Dzisiejsze pokłady węgla kamiennego zapowiadają nam miejsce położenia tych wysp. One znajdują się na całej ziemi, a nawet w krajach biegunowych. Na północnej półkuli ziemi, na terażniejszym *Szpitzbergen*, na wyspie Niedźwiedziej leżącej na południe od poprzedzającej, na kilku miejscach

morza Lodowatego północnego, np. na wyspie Melville i Byam-Martin, może także w niektórych miejscach między zatoką Baffińską i cieśniną Behrynga, w wschodniej i zachodniej stronie Grenlandyi. Wszystkie inne ważniejsze wyspy węglowe znajdowały się między północnem kołem biegunowem i zwrotnikiem Raka, jak dowodzą pokłady węglowe Wielkiej Brytanii, Hiszpanii, Francyi, Belgii, Niemiec, Polski, Rosyi i Syberyi. Niemcy składały się podówczas z kilku wysp. Tak część krajów Nadreńskich, Westfalii, Turyngii (hrabstwo Henneburg i okrąg Sali), Saksonii, Szląska, Czech, Morawii itd. Gdziekolwiekbyś znajduje się tu pokład węglowy, tam kraj był także już podniesiony ponad szczybę morza pierwotnego, wszystek zaś inny ląd pokrywała jeszcze woda. W Ameryce północnej wyspy te sięgały do *Taylor*, tylko do 50° szerok. półn., tymczasem w Starym świecie o 6—8' (minut) wyżej. Daleko niepewniejsze jest oznaczenie wysp węgla kamiennego na półkuli południowej. Tu należą tylko pojedyncze punkta Ameryki południowej, Indyj wschodnich, wysp Sunda, może także kraju Van Diemen, Afryki itd.

W każdym razie możemy według rozległości pokładów węgla kamiennego wnioskować o objętości lasów w owych czasach, jakie żywcily na wspomnionych wyspach. Pokład węglowy gór Alleghany w Ameryce północnej ma 163 mil niem. długości i 37 mil szerokości, zajmuje więc 3,000 mil kwadr. przestrzeni. Między Missuri i Ohio znajduje się inny pokład — obejmujący 2,650 kw. mil (72 mil dług. a 43 mil szerok.). W obec tej ogromnej rozległości wszystkie pokłady węglowe w Europie są daleko mniejsze. Natomiast zdaje się, że w owym okresie Europa była podniesiona w większej nierównie liczbie wysp, niżeli północna Ameryka.

Inaczej ma się rzecz co do miąższości pokładów węglowych, a ztąd możemy wnosić o przeciągu czasu istnienia lasów węglowych. *Chevandier*, przyjmując za podstawę 63 letni dochód z dwóch gonnych bukowych lasów, obliczył, że nasze terażniejsze lasy w 100 latach utworzyłyby ze swojego węgla (pierwiastku węgla) warstwę węgla kamiennego 7 linii par. miąższą na 1 hektarze czyli na 3,917 prusk. morgach. Takie obliczenie, zastosowane do pokładu węglowego, pozwala z miąższości warstw wnioskować o czasie ubiegłym. Tym sposobem obliczono, że te lasy leżące między Saar i Blies, a znane



Idealny krajobraz okresu węgla kamiennego. Podług Ungera.

jako Saarbrücka formacja węgla kamiennego, zawierająca 90,<sub>6</sub> bilionów funtów węgla, które zawierają 72,<sub>6</sub> bilionów funtów pierwiastku węglowego, potrzebowały 672,788 lat, ażeby się zwęgliły. Rzecz jasna, że ztąd nie można wnioskować o przeciągu czasu formacji okresu węglowego; bo nieraz się zdarzyło, że dwa do trzech takich pokładów jeden nad drugim powstało, a zatem przeciąg czasu roślin węglowych był nierównie dłuższy od czasu potrzebnego na utworzenie pokładu węglowego. *G. Bischof* przyjmuje 9,000,000 lat przed erą naszą. Oczywiście, że wszelkie podobne obliczenia nie są bezwarunkowo ważne i nieomyłne.

Dlatego nierównie powabniejszym jest obraz, który zdołamy ułożyć z szczątków roślinnych tego pierwolesia. Jednostajnie — jak cała ziemia po największej części pokryta morzem pierwotnem — wznosiła się ponad wodą wyspa węglowa bez owych dziwnych skalisk, jakie spostrzegamy tak często na dzisiejszych wyspach. Głębokie bagna pokrywały ląd, tu i owdzie nakształt żuław zmienione, im wyżej leżała jego powierzchnia nad Oceanem. Lecz wszędzie bujały już od dłuższego czasu *Wodorosty* i *Mchy*. Ogromne obszary posyte były *Torfowcami* i *Skrzypami*. Na ich próchnicznych warstwach wyrastały pierwolesia. Ale jakież to pierwolesia! Smukłe pnie *Paproci*, ubarwione brunatno, aż do korzeni grubemi nabrzmiałościami umarłych liści albo tabliczkowatą sztukaterią pokryte, porośłe bujnemi zielonemi *Mchami* — zmierzały wysoko do światła, przyćmionego gęstemi chmurami, które jednak równocześnie tem samem przyczyniały się do utrzymania klimatu najprzyjaźniejszego *Paprocicom* lubiącym cień. Wysokie, czubato wzniesione listowia, wielokrotnie podzielone na listeczki pierzaste, jakby wspaniałe strusie pióra tworzyły wierzchołek przy lada powiewie poruszający się łatwo. Tak odsięgały od ziemi dziewiczej na podobieństwo *Palm*. Ich lekkie, powietrzne, liściaste pokrycie, powabne i pełne wdzięku, składało się z listowiów 10—15 stóp długich i więcej niż 5 stóp szerokich. Ten czub nachylający się w łagodnych łukach wnet sennie ku ziemi, wnet jak promienie koła, rozlegał poziomo w wierzchołku, lecz zawsze eterycznie lekko. Od dołu widziany ten czub delikatny, którego powalą były ciemne chmury, musiał sprawiać szczególniejszy kontrast w obec tych ponurych chmur, które zgoła nie harmonizowały z puchowatością listowia. Wszelako nie wszystkie *Paprocie* posiadały palmowaty trzon.

Bardzo wiele bujało swojemi czubami na ziemi, tworząc ogromne krzaki. Jak się zdaje, obecnie tylko na Nowej Zelandyi żywoci podobny krajobraz. I w tym to kraju *Paprocie* pokrywają wielkie obszary kraju falistego i jakby nieprzerwana błona roślinna zastępują miejsce łąk. Jeżeli w ogólności jeszcze obecnie mamy krajobrazowy punkt oparcia dla roślinnego obrazu lasów węglowych; możnaby go szukać na antarktycznym Archipelagu; tem bardziej, gdy i wyspowata wyniosłość lądu i dziś jeszcze tam żywocące roślinne typy mają wiele spólnego z obrazem, jaki sobie badacz układa z krajobrazu okresu węglowego. I w samej rzeczy; porównanie to uzupełniają owe osobliwsze postacie drzew szyszkowych, jakie jeszcze obecnie napotykamy na tem wielowyspiu. Ów wspomniony *Cupressus columnaris* Forstera z Nowych Hebrzydów, należący do rodzaju *Igław* (Araucaria), jak mi się zdaje, stoi w wielorakim stosunku z owemi typami roślinnemi, które podziśdzień wskazywano jako *Widłaki drzewne* (Lycopodiaceae). Ten gatunek drzewa szpilkowego odznacza się szczególnie swojemi pniami. One mają blizny regularnie uporządkowane, pochodzące od szerokich lecz odpadłych liści, które tu pierwiej wyrastały. Przynajmniej znajdziemy to znamię na niektórych gatunkach. W tym to względzie zgadzają się także w pokładach węglowych znalezione pnie, które nazwano *Łuszczylkami* (Lepidodendron), tj. drzewami łuskowemi. Uwagi godniejszym jest jeszcze *Cupressus columnaris*, dla układu swoich liści, którego gałąź otrzymaną od Forstera dotąd posiadam (K. Müller). Liście te są całkiem podobne do łusek rogowatych naszych jodłowych szyszek. Co większa, wyobraziwszy sobie taką szyszkę wydłużoną w gałąź smukłą, będziemy mieli dokładny obraz takiej gałęzi. Przez to nabywa ona w istocie pewnego podobieństwa do niektórych gatunków *Widłaków*, i mamy tu ten sam wypadek, który podziwialiśmy już w *Rzewni* (Casuarina). Jak tu z oddziału Skrytopleciowych (Kryptogamów) postać *Skrzypu* skombinowała się z typem drzew szpilkowych, tak tu — że tak powiemy — skombinował się typ *Widłaków* z typem szyszkowych drzew. Jeżeli więc zamiast *Soplicy* (*Dammara australis*) Nowej Zelandyi postawimy *Cupressus columnaris* na owych paprociowych niwach, otrzymamy idealny poniekąd dostateczny krajobraz okresu węglowego. Krajobraz ten musiałby być ładnym, gdyby zamiast *Karliszczów* z Nowej Holandyi przeniesiono wspomniane

drzewo trawiaste, i zasadzono je wraz z niektórymi *Palmami*, których tylko szczątki występują w pokładach węgla kamiennego.

Smętna jednostajność w obec grobowej ciszy charakteryzowała by te pierwolesia. Tylko osamotnione, ziemnowodne jeszcze nieliczne zwierzęta, lękające się światła, pelzały, chociaż jeszcze rzadko, jakby straszyla leśne. I ptak nie zanucił, i owad nie zabrzączał w owej pustej samotni, tem przykrzejszej im mniej roślinnych rodzin, rodzajów i gatunków żywości w tych lasach. Gdy obecnie najmniej 11,000 gatunków roślin na niewielką przypada Europę; jeżeli między temi jeno około 6,000 kwiatowych roślin liczymy, to podziśdzień mimo najgorliwszych poszukiwań, poznano zaledwo 800 gatunków roślin w okresie węgla kamiennego, który przecież na całej rozległ ziemi. Obecnie stosunki dziwnie się zmieniły! — Według *Göpperta* — *Karliszczu* i *Obrączku* tworzyły największą masę w lasach węglowych, potem następowały *Igławy* i *Kalamity*, następnie *Łuszczytka*, *Paprocie*, nakoniec niewiele innych węglowych roślin. Pierwsze pięć rodzin posiada Europa tylko w maleńkich postaciach albo zgoła ich niema, *Paproci* zaledwo 50 gatunków; tymczasem lasy węglowe dostarczyły już teraz przeszło 200 gatunków więcej. Jeszcze jednostajniejszemi stają się te pierwolasie, gdy przypuścimy z *Brogniartem*, że w pojedynczych epokach, to jest w pojedynczych mniejszych odstępach czasu olbrzymio przeciągłego okresu węgla kamiennego, wystąpiło równocześnie zaledwo więcej niżeli 100 gatunków. Tylko szpilkowe nasze drzewa są poniekąd podobnemi do tej jednostajności, o ile w ich cieniu tylko mało innych roślin znajduje przytulisko. Ta wielka zgodność i jednostajność flory węglowej na całej ziemi poświadcza, że klimaty jeszcze się nie pooddziały wówczas w ten sposób, jak obecnie; że raczej w skutek wyższego ciepła wewnętrznego ziemi i okalającego Oceanu, klimaty posiadały jednostajniejszą temperaturę — którą podają na 20—25° Reaum. Jeżeli to wewnętrzne ciepło ziemi zniżało się przez powolne promionowanie, jeżeli się uszczuplała powierzchnia morza pierwotnego, a ląd coraz wyżej występował: to klimat wyspowy musiał z czasem zmienić się na kontynentalny (lądowy). Warunki nowego stworzenia ustalały się ciągle; natomiast rośliny okresu węglowego nie przetrwały tej zmiany klimatu, zaginęły podczas niej albo też dlatego, że minął okres ich żywota. Wszelako



jeżeli wytrwalsze typy miały przeżyć tę zmianę, mogły to być *Igławy* (*Araucaria*) i *Paprocie*. Albowiem jak daleko sięgnąć mogą klimatyczne granice jakiej rośliny, widzimy to dzisiaj jeszcze na naszych



*Gromokłosnik grubogłębikowy* (*Xanthorroea hastilis*) w Nowej Holandyi.

roślinach uprawnych. Wszelako nie można przytem spuszczać z uwagi, że flora węglowa mogła utrzymać się tylko w klimacie wyspowym. Dlatego jeszcze raz wstąpimy na antarktyczny Archipelag. Jeżeli w istocie typy roślinne z czasu węglowego utrzymać się miały, mo-

gło to tylko tu nastąpić. Moje własne przekonanie naprowadza mnie znowu na to twierdzenie, że australski Archipelag nietylko — jak to często przypuszczano — jest najdawniejszą częścią ziemi, lecz że tam dostrzegamy także jeszcze najwięcej oddźwięku czasu węglowego. Mimo to, zaprzeczyć nie można, że tu i owdzie burzliwsze przyczyny, powodzie i podniesienia ładu przez siły wulkaniczne, mogły sprowadzić zagładę lasów węglowych. Zdają się to udowodniać przynajmniej pokłady węglowe Anglii, które obecnie rozciągają się daleko w morze, na którym teraz pyszne bandery żeglują przy pomocy tych samych węgla, które tu w łonie morza leżą zagrzebane; przy pomocy tych samych węgla, których dalekie czasy podają rękę wesołej teraźniejszości. Tak nierzadko kojarzą się najdziwniejsze przeciwieństwa w naturze i w dziejach! I nie jestże to osobliwszem zjawiskiem, to zmartwychwstanie lasów węglowych po upływie 9,000,000 lat w dziejach ludzkości i w naszym stuleciu pary wodnej, najdzielniejszą siłą popędową, dźwignią bogactwa i oświaty?.....

---

## ROZDZIAŁ IV.

### O k r e s p e r m s k i.

Kto szuka prawdy — ten znajdzie ją wszędzie,  
 Gdyż w każdym miejscu Stwórcę ją wygłasza —  
 Ona zwycięzko przesady odstrasza,  
 Stawia człowieka w wyższych istot rządzie....

Nadszedł czas nowy: powstaje zlepienie czerwony (konglomerat czerwony) i piaskowiec permski. To mogło nastąpić tylko po wydźwignieniu porfiru, który pokruszony i rozplótkany utworzył owe warstwy skał. Ztąd ów ścisły związek, który jeszcze dzisiaj zachodzi między nimi i porfirem. Lecz obok nich zaczęły powstawać także pokłady łupka miedzianonośnego. Osadowiły się warstwy wapienne, marglowe i piaskowe. Obecnie znachodzimy następujący stosunek, jeżeli się ogólnie, idealnie na wszystkie stosunki zapatrujemy. Na szarowace formacyi przechodowej pokładuje wapień węglowy; potem następuje formacya węglowa z swojemi pokładami węgla kamiennego,

na których leży najczęściej łupek węglowy; nad nim znachodzi się czerwono leżące (zlepieniec czerwony), białe leżące, bitumiczny marglowy łupek dla zawartej w nim miedzi także łupkiem miedzianonośnym nazwany; nakoniec cechsztejn (wapień permski), ilasty, ścisły, najczęściej szary wapień nieco muszlowatego złamu. Waka dymna, szary ilasto krzemieny wapień (Rauhstein), kamień cuchnący, gips i il albo margiel składają ostatnie wierzehne ogniwa. Cały ten szereg zaczawszy od konglomeratu czerwonego można razem uważać za formację cechsztejnową. Wielorakie odciski Ryb w tej formacji i treść łupka marglowego i kamienia cuchnącego, zawierających bitumiczne albo żywiczne substancje, są dowodem uposadzenia w morzu i pogrzebienia stworzeń morskich, które istotę swoich ciał przechowały w bitumach, postać zaś w odciskach. Równoczesne znajdowanie się soli kamiennej i gipsu w tej formacji potwierdza to samo.

Na i około ówczesnych niemieckich wysp ten cały górutwór (formacja) wystąpił upojedynczony tylko; przeciwnie zaś ta formacja na rosyjskich wyspach — nadzwyczaj miąższą i rozwiniętą pojawiła się w dzisiejszej gubernii permskiej. Podczas gdy w Niemczech i w Anglii występują najwięcej 400—900 stóp miąższe, bardzo ograniczone warstwy czerwono leżącego, a zaledwo 100 stóp miąższe warstwy łupka miedzianonośnego, to w Rosyi zalegają one tysiące mil kwadratowych, mniej lub więcej w tymże samym następstwie pokładów, jak to widzieliśmy pierwej. Ta nadzwyczajna rozległość była powodem, że angielski geolog *Murchison* i *de Verneuil* nazwali wszystkie te warstwy systemem permskim, zaś pokłady piaskowca — piaskowcem permskim. W Niemczech, głównie w środkowej ich części, w Turyngii, nastąpił ten nowy górutwór, obrabiając wyspy Harcu, góry Kyffhäuser, obszaru Mansfeldzkiego i Lasu Turyngskiego. Lecz także wyspy obszaru Nadreńskiego, Szląska, Czech, Wogezów, okolica Lodève we Francji itd. miały w nim udział.

Spróbujmyż i te nowe warstwy ożywić w naszej myśli postaciami roślinnymi. — Mamy tu wielkie trudności do zwalczenia; gdyż nie ma pewności, czy nowo utworzona roślinność należała do jednego albo do różnych okresów, w których powstał konglomerat czerwony, piaskowiec permski, cechsztejn i łupki w Lodève. Uważajmy jednakże te różne przeciągi czasu razem jako okres permski dla ułatwienia

poglądu! — Dla wielu powodów można przypuścić, że nowa roślinność istotnie nie różniła się od roślinności czasu węglowego, lecz była tylko dalszym onejże rozwojem. *Paprocie drzewiaste*, *Kalamity*, *Łuszczzydła*, *Negeraty* wzrostu palmowatego, o paprociowatym listowiu i pierzasto dzielnych żebrach liściowych, pojawiły się w permskim piaskowcu Rosyi. Lecz szczególnie *Paprocie drzewiaste* gatunku *Psaronius* i rodziny *Strzelichowatych* (Marattiaceae) odznaczają zlepieniec czerwony. Nadzwyczaj piękne zawiera góra Kytthäuser; gdyż nie tylko w najliczniejszych punktach czerwono leżącego (kongl. czerw.) jeszcze przed niewielu laty góra ta była zasiana skrzemieniałymi drzewami, lecz jeszcze dzisiaj znachodzą się połowy pni skrzemieniałych *Paproc drzewiastych*, powrażanych w najrozmaitszem położeniu nawet w konglomeracie czerwonym. To zapowiada, że te pnie żyły już przed stworzeniem czerwono leżącego, zaś potem w gąszczowatą masę skal powrażane zostały i tu nasyciły się krzemianem. W warstwach łupkowych w Lodève pojawiają się tylko *Paprocie*, *Promidła* i drzewa szpilkowe, w łupku miedzianożółtym tylko *Paprocie*, drzewa szpilkowe, *Morszczyny*. To dowodzi, że góry łupka miedzianożółtego osiadły na brzegu morza ozdobionego już gęstą roślinnością. W porównaniu z bogactwem czasu węglowego nowe to stworzenie jest nadzwyczajnie ubogie. To przemawia może najbardziej za tem, że czas górotworu permskiego był ostatniem wystąpieniem okresu węglowego, z którym skończyło się państwo Skrytopleciowych. W istocie od czasu utworzenia szarowaki (tromat) żywcili głównie tylko Skrytopleciowe: *Wodorosty*, (*Morszczyny*), *Mchy*, *Liszajce*, *Skrzypy* i *Paprocie*; teraz zaczyna się czas, w którym coraz bardziej ustępują roślinom Jawnopleciowym.

Nim jednak rozstaniemy się z tym przeciągłym i dla terazniejszości ważnym okresem roślin węglowych, musimy rozwiązać jeszcze kilka następczących się pytań, jeżeli zrozumienie utworu węglowego, a zatem zagłady lasów węglowych, chcemy zastosować do najbliższych okresów. Wykazaliśmy już obszernie, że zagłada tak wielu roślinnych i zwierzęcych postaci nie pochodziła od burzliwych przyczyn; bo nie można przypuścić, że każde miejsce powierzchni ziemi ulegało wulkanicznemu przewrotom. Dlatego musimy przyjąć trzy odróżnione przyczyny. Po pierwsze: rośliny pierwoświata wymarły — ponieważ także i gatunek i indywiduum umiera. Następnie inna część zaginęła

na swej glebie przez zbagnienie i storfowanie. Szczątki tych lasów znachodzą się jeszcze dzisiaj tak samo zwęglone znowu w tych dawnych Torfach, jak jeszcze dzisiaj znachodzimy szczątki lasów liściastych w naszych torfowiskach. Nakoniec — reszta roślin znalazła swój grób oczywiście przez gwałtowne zaburzenia; przyczem jedna część łądu została wydzwigniona, inna zniżona. Tę ostatnią zalały fale morskie i pochłonęły całe lasy. Podobne wypadki zaszły jeszcze w najbliższym historycznym czasie. Tak np. w XIII stóleciu morze uderzyło na tę część Ostfrieslandyi, którą znamy dziś jako *Dollart*, i pochłonęło podczas jednej nocy ten cały kraj i 50,000 mieszkańców. W XVI wieku powstała tak samo nagle zatoka *Jahde* a morze zalało 4½ mil kwadratowych łądu i 10,000 mieszkańców. Na wybrzeżu Peru miasto *Callao* zapadło się w morze przez trzęsienie ziemi. Ztąd wynika, że pokłady węgla mogły powstać tylko przez wodę. I z tem zgadzają się też wszystkie badania. Wnet słodka woda pochłonęła lasy węglowe i pokryła je namulem — a takie powstanie zowiemy *limniczmem*; wnet woda słona morska zalała je i dała im zwęglić się. Utwór ten zowią *paralicznym*. Ztąd pochodzi to, że pokłady węglowe zawierają tam muszle wód słodkich, tu — zwierzęta morskie. „W obu razach“ — mówimy z Ungerem — „zmiana różnych łądowych i wodnych utworów mogła tylko przez to nastąpić, że żuławy, na których rozwijała się roślinność węglowa, opadły, dopokąd przez mineralne twory, które na nich legły, nie podniosły się znowu tak blisko powierzchni wody, że na nich mogła rozrastać się druga, trzecia, czwarta itd. roślinność. Tylko tym sposobem wyjaśnić można, że w pośredniczących piaskowych utworach znachodzą się jeszcze często pnie prosto stojące z swojemi korzeniami tak, jak niegdyś rosły na powierzchni, gdy nastąpiło zapadnięcie gruntu. Następnie ztąd wyjaśnić można także zmianę różnych roślin, które napotykamy w różnych poziomach jednego i tego samego pokładu“. —

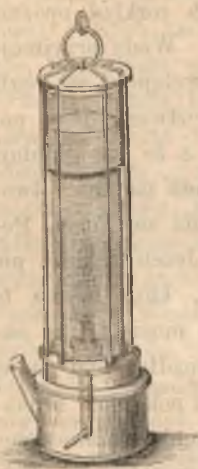
Jak naturalnie, w skutek powodzi musiały rośliny stopniowo rozkładać się wewnątrz i to w ten sposób — jak poucza *Göppert* — że tylko kora zachowała się mniej lub więcej dokładnie. Następnie kora ta przez nacisk została na drodze mokrej zamienioną w węgiel, tymczasem tkanka wewnętrzna pni przyczyniła się także do utworzenia pokładów jako jednorodna masa. Zachowanie się kory wyjaśnia ta

okoliczność, że także w pniach jeszcze teraz żyjących, tkanka ich opiera się gnicciu najdłużej. Udowadniają to doświadczenia, jakie robił Göppert na *Aronku drzewiastym* (*Arum* albo *Caladium arbore-scens*). Roślina zachowała w wodzie przez sześć lat zupełnie swoją korę, tymczasem wiązki naczyniowe wewnętrzne roztworzyły się całkiem. W takim stanie kora pokryta warstwami ziemnymi byłaby swoją pierwotną postać dokładnie w nich odcisnęła. — „Tak wyjaśnia się“, mówi Göppert, „z rozmaitych stopni gnicia roślinnych pni, przed ich zmianą w węgle, ich bardzo rozmaite zachowanie się w pokładach. Tylko pojedyncze kopalnie zawierają węgle, których każdy kawałek można uważać za zielnik praświata. Tyczy się to kilku kopalń w Saarbrückner i w Westfalskiem, na Szląsku górnym, mianowicie w całej dzielnicy Nikolai, tymczasem np. w węglu dzielnicy Waldenburg rośliny nierównie są rzadsze“. „Najdzielniejszy wpływ podczas gnicia pni“ — mówi wspomniony — „oprócz czasu i temperatury wywarła wysokość warstwy wody, mniej lub więcej wstrzymująca przystęp powietrza“. Zmacerowanie *Mchów* i *Liszajców* udowadnia prawdziwość tego przypuszczenia. *Liszajce* rozkładały się szybko pod warstwą wody na 6—8 cali wysoką; natomiast utrzymywały się przez dwa lata pod warstwą wody wysoką 12—36 cali w dosyć dobrym stanie. Tak powrażane i pod potężnymi warstwami namułu zagrzebane rośliny roztworzyć musiały się z czasem.

Ażeby to zrozumieć, potrzeba wiedzieć, jak w ogólności roztwarzają się rośliny. Skoro sprawa roślinowania przerwana została, a rośliny przestały żywić i wystawione są na wilgotne powietrze, które rozpuszcza ich wewnętrzne tworzywa, wtedy niebawem w skutek przyjęcia kwasorodu powietrza następuje kiśnienie (fermentacya). Rozróżniamy fermentacyą *winną*, *kwaśną* i *zgniłą*. Pierwsza powstaje, gdy cukier wydzielając węglan tworzy spirytus; druga — gdy spirytus przyjmując nowy kwasoród tworzy octowy kwas; trzecia — gdy tworzywo rośliny całkiem się rozkłada. Ta ostatnia następuje tam, gdzie umarłe drzewa podlegają wilgoci powietrza. Drzewa składają się z węgla, wodorodu i kwasorodu, jak każda tkanka roślinna. Oba ostatnie ciała są w niej zawarte w stosunku do wody. Drzewa przejmują teraz kwasoród powietrza, który się łączy z węglem i tworzy węglan, który uchodzi jako gaz; stosunkowo uchodzi także woda. Przy dalszym roz-

kładzie rozpuszcza się (rozluźnia się) związek komorek, drewno butwieje i rozpada w proch. Jest to ziemia ogrodowa, którą widzimy powstającą np. podczas butwienia drzew w dziupłach *Wierzb, Topoli* itd. Gdy rośliny znajdują się pod wodą, wtedy ich rozkład opóźnia się według temperatury i nacisku, lecz nie ustaje. Woda przyjmuje powietrze a zatem kwasoród, który tak samo przystępuje do węgla roślinnych części, znajdujących się pod wodą i roztwarza je w podobny sposób. Te części roślinne rozpadają się, a że się znajdują w wodzie więc tworzą muł (szlam). Muł ten opada na dno i tworzy tu spodni pokład pustaci. Tak podczas tworzenia się Torfu. Podobnie podczas tworzenia się węgla brunatnych. Jeżeli takowe nie pod wodą lecz pod warstwami ziemi powstawały, które mimo to deszcz i źródła musiały utrzymywać w wilgoci, to musiała i tu nastąpić sprawa rozkładu. Im mniej rośliny te rozpadły, tem mniej zostały roztworzone i odwrotnie. Lignity albo drzewa pokładów brunatniaka (węgla brunatnego) trzeba uważać jako najmniej roztworzone. Całkiem tak samo w węglach kamiennych. One powstały pod wodą tak samo jak Torf. Największa część ich roślin rozpadła w ziemię ogrodową. Ona osiadła w wodzie jako muł i tworzy teraz bezkształtną, jednorodną masę węgla kamiennego, która przez ogromny nacisk leżących na niej warstw skupioną została w twardą masę. Jeżeli rozkład nastąpił do tego stopnia, że wszystek wodoród i kwasoród się ulotnił i tylko czysty węgiel pozostał, wtedy mamy antracyt. Lecz także i teraz podlega jeszcze węgiel ciągłemu rozkładowi. Widzimy to w tak zwanych wyziewach palnych (air inflammable) kopalń węgla kamiennego. Wyziewy te składają się z węglowodoru, który zetknąwszy się z powietrzem i wysoką temperaturą, np. z płomieniem lampy, wybucha, tj. zapala się z hukiem (gaz grzmiący) i sprawia nierzadko owe okropne wstrząśnienia, które tak często życie tysięcy górników naraziły na niebezpieczeństwo. Wiemy, że lampa bezpieczeństwa *Davy*'ego usuwa podobne przypadki i polega na tem, że jej światło ota- czają druty metalowe, które jako dobre przewodniki ciepła ostudzają między nimi promieniujący płomień tak dalece, że poza te druty uchodząca temperatura nie zapali gazu. Cały utwor węglowy jest przeto sprawą bardzo rozległą w przyrodzie i odbywa się nawet w budynkach, których drewno wystawione jest na ciągłą wilgoć. Przeto

rozwija się nieustannie węglan, który zaraża powietrze w pomieszkaniu i działa szkodliwie na płuca. Drewno butwieje i zdaje nam się, że w budynku znajduje się *Huba niszcząca* (*Polyporus destructor*).



Lampa Dawy'ego.

Podobny gaz powstaje także w miejscach bagnistych przez fermentację ciał roślin wodnych i zwierząt wodnych umierających, a w takich okolicach często nawet mieszkać nie można (zob. str. 16 itd.), tem bardziej, im mniej porastają lasami; gdyż w przeciwnym wypadku rośliny leśne byłyby spożyły węglan jako pokarm dla nich najposilniejszy.

Aby zrozumieć różne stosunki złożenia węgla, trzeba zwrócić uwagę na sztuczne zwęglanie się w wysokich temperaturach. *Hausmann* z Getyngi badał i wyjaśnił tę sprawę. Nasamprzód zmienia się objętość i ciężar gatunkowy drewna. Powstają w niem mniejsze lub większe szpary poprzeczne, oddzielenia skorupiaste, odpowiadające pierścieniom rocznym. Przy wzmagającym się zwęglaniu zmienia się także poprzeczny złam. Przy niedoskonałem zwęglaniu złam jest ziemisty i nierówny; przy dalszem rozwoju tej sprawy gęstnieje drewno, złam przechodzi w równy i płasko muszlowy, niebawem przyjmuje połysk woskowy, chociaż z początku miał połysk mdły. „Węgle drzewne“ — jak mówi wspomniany — „które przy metalurgicznych sprawach topienia przechodzą nieroztworzone przez szyb pieca wysokiego i pokazują się z zużłami, posiadają więcej lub mniej własności *antracytu* (węgłoblysk). Wszystko to następuje także w naturalnych węglach brunatnych. One mają poprzeczne szpary pod kątem prostym na włóknach roślinnych, i to tem regularniejsze, im powolniej następowało zwęglanie. Z tem połączona jest zwykle gładkość występująca z połyskiem woskowym, jakiej nie ma węgiel sztuczny. „Że zaś pnie drzewne, które w pokładach węgla znachodzą się powalone, więcej lub mniej są spłaszczone, więc pojawiają się w nich równoległe ze spłaszczeniem oddzielenia, odpowiadające pierścieniom rocznym, a poprzecinane, więcej lub mniej prostokątnie, oddzieleniami równoległymi względem drzewnych włókien. W pniach prosto stojących



w pokładach węgla brunatnego, oddzielenia te — które rzadko kiedy są tak wydatne jak oddzielenia poprzeczne — zachowują się tak, jak te, które powstają w sztucznym zwęgleniu drzewa. Co do złamu okazuje się również rozwijająca się z zwęgleniem przemiana. Złam ziemisty przechodzi w nierówny i muszłowy i w tym samym stosunku w jakim się wzmaga ścisłość, wzmaga się także połysk. Przy zmianie drewna w węgiel brunatny znika coraz bardziej drzewne złozenie; w najdoskonalszym węglu brunatnym, w smołowieniu (gagat), widać prawie tylko złam<sup>4</sup>. Przez wysuszenie na powietrzu niektóry brunatny drzewiasty węgiel przemienia się w smołowień (retynit) o złamie muszłowym i połysku woskowym. To wyjaśnia według *Hausmanna* także znajdowanie się smołowienia tudzież antracytu w pobliżu odtoków bazaltowych, których węgiel brunatny dawniejsza wulkaniczna temperatura zmieniła bezwątpienia. W wyższej jeszcze temperaturze nawet antracyt byłby się przeistoczył w grafit, jak to w istocie dostrzeżono w Grenlandyi w pobliżu odtoków wulkanicznych.

Lecz rozkład pokładów węglowych może nastąpić jeszcze w inny sposób — przez skutkowanie podziemnego ognia. W takim razie działa tak zwana dystalacja sucha. Jej płody są zawsze jednokie albo podobne, jakkolwiek rozmaite być mogą węgle: w pracowniach (laboratoryach) gaz świetlny, oleje lekkie znane jako fotogen, oleje ciężkie, maź, parafin, asfalt itd. W najnowszych czasach korzystano z tego i zaczęto zaprowadzać wielkie fabryki, ażeby gospodarstwu ludowemu wskazać nowe źródło bogactwa. Gaz świetlny, oleje lekkie i parafin w alabastrowo białych świecach są już używane do oświetlania i z czasem znacznie uszczuplą uprawianie roślin olejnych i obszary pól pod nasze zboża. Oleje ciężkie posłużą do smarowania wozów i sporządzania czernidła drukarskiego; eupion — do roztwarzania kauczuku, zaś roztworu tegoż do sporządzania wyrobów nie przepuszczających wody; asfaltu — do brukowania albo wyrabiania laków itd. Ztąd uzyskane zostaną inne podrzędne płody: farby do wyrobów jedwabnych i innych, a nawet pachnidła, jakoto gorzki sztuczny olejek migdałowy. Słowem — z roślin pierwoświata, nagromadzonych podziśdzień, uzyska przemysł mnóstwo płodów jakby najpiękniejszych złotych ziarn. Wskazówki te wystarczą, aby pojąć naturalne stosunki. Od tysięcy lat działała i dystalowała przyroda podobnie jak

chemik. Jej retortą jest łono ziemi, ogniskiem — jej wewnątrz żarząco plynne, jej chłodnikiem warstwy nadpołożone, a płodami tej dystalacji suchej *nafta* albo *olej ziemny* albo *skalny*, *elateryt* albo *smoła ziemna*, *asfalt*, *ozokeryt* itd. Są to płody, które mają wielkie znaczenie w przemyśle. Może nie od rzeczy będzie wykazać chociaż pobieżnie, o ile nasze stolecie zawdzięcza węglom wielki postęp w przemyśle, w bogactwie i oświacie.

W istocie, duch wynalazczy w dzisiejszych czasach, który wszystkie rodzaje pracy mechanicznej wywołał za pomocą machin, ażeby człowieka wyswobodzić z niewoli, byłby bez węgla nie uczynił tak zadziwiającego postępu. Szufła węgla kamiennych, użyta w kotle parowym, wytwarza siłę, która w kilku minutach wyciąga do dnia (na powierzchnią ziemi) 29,000 galonów wody z głębi ziemi 350 stóp. Aby to wykonać rękami i pompą, trzeba by zatrudnić 20 ludzi przez cały dzień. Wydatek kilku groszy (niemieckich) zastąpi więc pracę człowieka, któraby była kosztowała kilka talarów. Mimo to jednak ubiegamy się o robotnika, co większa, teraz może więcej ludzi pracuje tylko w samych kopalniach węglowych, niżeli dawniej we wszystkich kopalniach. Mineralne skarby ziemi bez węgla poruszających machiny, byłyby zostały dla nas bezużytecznymi. Bez węgla nie mielibyśmy machin do przędzenia i tkania, ani żelaznych kolei. Żegluga byłaby jeszcze podziśdzien niewolnicą elementów. W ogólności, żadna donioślejsza praca nie mogłaby być wykonaną w zawodzie mechanicznym bez maszyny parowej i węgla kamiennego. Że zbliża się czas, w którym przy zmniejszających się wydatkach na przemysłowe przedsiębiorstwa i na produkcję wzrastającą, nawet najuboższy mieć będzie udział w korzyściach odpowiednich potrzebom życia — jest to dziełem węgla. Nawet najodleglejsze okolice ziemi są dla nas przystępne; zwyciężoną jest przestrzeń, bo lotem strzały przenosi się człowiek z miejsca na miejsce; ludy się zbliżyły nawzajem; zmniejszyło się oddalenie; ich braterstwo się wzmacnia; urzeczywistnia się idea zgody i spokoju — wszystko to zawdzięczamy węglom kamiennym. — Sądzę, że najstosowniej było wspomnieć tu o skutkowaniu węgla, gdy właśnie стоимy nad grobami owych lasów, których szczątki zmartwychwały i nacechowały nasz dzisiejszy okres. W ogólności, nie spuszczajmy i w tym względzie z uwagi wielkich zmian stosunków przy-

rody do człowieka. Gospodarstwo przyrody i ludów łączą się ze sobą tak ściśle, że dopiero wówczas wlewamy życie w przyrodę, gdy przez umiejętną badanie poznamy owe wzniosłe przemiany życia kosmicznego, w którym człowiek — dziecko Stwórcy w przyrodzie — zapewnia sobie najświetniejszy tryumf i spokojną pracą łagodzi dawne rozdwojenie w łonie swojego rodu, aby osiągnął prawdziwą wolność!

## ROZDZIAŁ V.

### Okres tryasowy.

A z woli PANA znów przeobrażenie      Dzielniejsze życia ocknęło się tchnienie—  
W skorupie ziemi teraz się odbyło;      Wiele nieznanych stworzeń wystąpiło...

Aż do okresu tryasowego ląd stały wznosił się wyspowato nad poziom morza pierwotnego. Nie powstały jeszcze wysokie i połączone pasma gór. Jak to, tak i wilgotny, jednostajny klimat wyspowy i jednostajność chmur niuregulowanych wówczas jeszcze wysokimi szczytami gór, wysoka temperatura jeszcze zbyt gorącej ziemi—oto wypadki, które podczas przeciągłego okresu roślin węglowych wywołały tak wielką jednostajność w stworzeniach. Oczywiście, że potem musiała wystąpić większa różnorodność roślin i zwierząt, im rozmaiciej ukształcała się powierzchnia ziemi, rozdzielając nierówno chmury, wiatry, światło i ciepło. Wielkie to zadanie rozwiązała przyroda po utworzeniu czerwono leżącego i gór łupka miedzianonośnego. Rozpoczęcie tego nowego czasu znamionuje pokład trzech nowych górutworów w morzu pierwotnym. Te są: piaskowiec pstry, wapień muszlowy i keiper — trójka — której ten okres zawdzięcza swą nazwę.

Ten nowy czas obdarzył okolicę Wogieżów pokładem piaskowca pstrego—dlatego zowie się także piaskowcem wogieżkim, a czas jego powstania — okresem wogieżkim. I słusznie nosi tę nazwę. Jako mieszanka piasku, ilu i iłolupka, występuje on wnet czerwony, wnet biały, wnet żółty, zielony, brunatny albo czarny. Tu — jest on kruchym piaskowcem, tam — ścisłym, płytowym kamieniem jako tak zwany ikrowiec, którego nazwa pochodzi od wielu delikatniejszych

albo grubszych ziarn, które w postaci ikry są mieszaniną piasku i wapna. Często łączy się on z łupkowatym łatwo roztarliwym osadem łupkowego iltu, który się odznacza zasobem delikatnie splawionych łyszczykowych listeczków, wapiennym polyskiem i kresą. Warstwa tego górutworu zaczęła się najpierw w Wogiezach i to tak potężnie, że połączyła wyspy tej południowo-zachodniej części Niemiec,

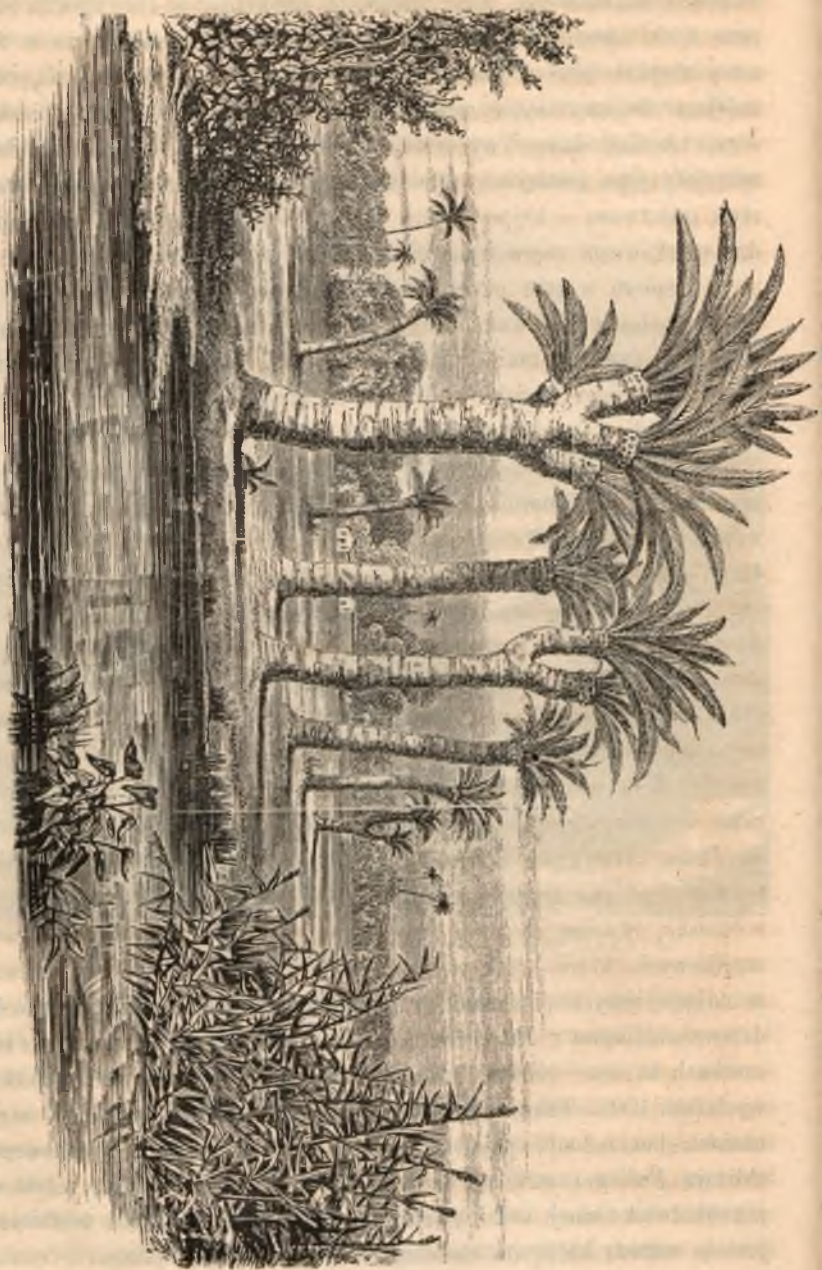


Idealny krajobraz wapienia muszlowego. Podług Ungera.

Wogiezy, Czarny Las, Hundsrück i Odenwald w jeden stały ląd. Był to pierwszy krok do połączenia Archipelagu europejskiego w ląd całolity. Reńskie, turyngskie, hercyńskie, czeskie, szląskie, morawskie, polskie, rosyjskie, angielskie, szkockie i południowo-francuskie wyspy podwyższył — chociaż daleko mniej — także pokład piaskowca pstrego, który tu i owdzie, jakby czarodziejskim sposobem utworzył znaczne grzbiety gór do 1,000 stóp miąższe, nad poziom morza wzniesione. Po pstryim piaskowcu nastąpił w morzu pierwotnem pokład

wapienia muszlowego. Jego znakomita miąższość w Turyngskim górnym łęku, oddzielającym Hare i Turyngski Las, dowodzi, że w dawnej niegdyś zatoce Turyngii ten nowy utwór morski był najpotężniejszy. Zresztą wapień muszlowy mniej rozległ niżeli pstry piaskowiec, chociaż dawne wybrzeża Niemiec, Francyi, Anglii i Polski sprzyjały jego rozwojowi. Po nim nastąpiła trzecia, wierzchnia warstwa górutworu — kejper, który jak wapień muszlowy legł na i między piaskowcem czerwonym, na i między wapieniem muszlowym.

Dopiero w tym okresie rozpoczyna się stanowczy przechód od typów roślin węgla kamiennego do nowej roślinności. Przynajmniej wskazują nam to mało znaczące szczątki, które pstry piaskowiec przechował jako odciski roślin, w wapieniu muszlowym Jenajskiej doliny Saali w gniazdach węglowych od 3—6 cali w średnicy i 3—8 linii miąższości, w kejprze jako węgiel ilowy albo w odciskach łupka kejprwego. Z *Promiętami*, tudzież *Skrzypami*, *Paprociami* i drzewami szpilkowemi okresu węglowego połączyły się teraz *Palmy szyszkowe*, jak je nazwałem, albo *Rdzenice* (Sagowce, Cycadeae). Połączenie *Paproci*, drzew szpilkowych i *Palm szyszkowych* ma dla badacza właściwe znaczenie. Ostatnie są dla botanika poniekąd pięknym pośrednikiem między *Paprociami*, *Palmami* i drzewami szpilkowemi. Od *Paproci* posiadły pierzaste listowie, które często wężykowato zwinięte jak u prawdziwych *Paproci* wystrzela z wierzchołka. Lecz na tem się kończy także ich pobratymstwo. Swoim słupkowatym trzonem, wszelako ocieżalszym niżeli smukły palmowy trzon, podobne są do *Palm*. Wewnątrz zaś pobratymstwo to jest wybitniejsze; bo naczyniowe włókna ciągną się rozgałęzione w komorkowej tkance pnia i otaczają rdzenną część. I tem różnią się także znacznie od drzew szpilkowych, które — jak wiemy — swoje naczynia i warstwy drzewne w najgęściejszych pierścieniach rocznych spajają ze sobą. Wszelako drzewa szpilkowe i *Rdzenice* (Sagowce, Cycadeae) mają na swoich komorkach te same centki, które już poznaliśmy w drzewach szpilkowych (str. 109). Także owoce występujące w postaci szyszek i nagie nasiona bez osłony, pojawiające się między łuskami szyszkowemi, zbliżają *Palmy szyszkowe* bardziej do drzew szpilkowych, niżeli do jakiegokolwiek innej rodziny roślin; dlatego właściwszą i trafniejszą jest ta nazwa, którą im nadałem. Od chwili ich powstania przyroda



*Sagouwe* (Rdzenice, Cycadaceae) dzisiejsze.

postąpiła o jeden krok naprzód. Zapelniała niemi przerwę, jaka zachodziła między trzema wielkimi działami roślinności, mianowicie: między Skrytopłciowemi (Cryptogama), między Jednolistniowemi (o równoległych żebrach) i Dwulistniowemi (o siatkowatych żebrach roślin płciowych); bo jeżeli *Paprocie* są skrytopłciowemi naczyniowemi roślinami, *Palmy* — jednolistniowemi, drzewa szpilkowe — dwulistniowemi, to jednolistniowe *szyszkowe Palmy* mają charakter wszystkich trzech działów. Dla bystrzejszego badacza właśnie takie dziwne kombinacye są najpowabniejsze; bo w nich wskazuje mu przyroda ogromną rozmaitość stworzeń, które tylko dlatego wyłoniła, że się powtarzała; a zatem najrozmaitsze typy (prawzory) między sobą łączyła, kombinowała.



*Pokwit.*  
(*Encrinurus*  
*lilitomis*).

W ogólności zdaje się, że powstanie jednolistniowych roślin było teraz przeważającym. Przechowane szczątki nastroczają nam przynajmniej niektóre postacie, które mają największe podobieństwo do żyjących jeszcze gatunków *Szpilcznicy* (*Yucca*) i *Sitowia*. Tak *Yuccites* i *Palaoxyris*. Podobny stosunek zachodził także w epoce kejprowej. Wszelako tu *Palmy szyszkowe* znakomicie przybywały, ażeby w okresie jurasowym dojść do najświetniejszego rozwoju. Natomiast w czasie kejprowym natura nie była płodną. Zawsze jeszcze *Paprocie*, *Skrzypy*, *Sagowce* (*Cycadeae*) tworzą przeważnie lasy.



Ślady stóp *Chirostoma*

Lecz nie zapominajmy przytem, że między *Skrzypami* albo *Kalamitami* występują już istotne *Skrzypy*, jakie znamy jeszcze obecnie. O florze wapienia muszlowego tak ubogiej, wiemy tylko to, że podziśdzień w jego nieznacznych szczątkach węglowych znalazł się tylko jeden *Wodorost* i sześć lądowych roślin. Tak więc w tryasowym okresie witamy rozpoczęcie się stworzenia nowego. Z nim skończyło się panowanie Skrytopłciowych, które podczas okresu przechodowego, okresu węgla kamiennego i okresu permskiego podtrzymywały *Wodorosty*, *Liszajce*, *Mchy*, *Paprocie* i *Skrzypy*. *Palmy*

Idealny krajobraz czasu kępnowego — polnog *Ungera*. Po lewej stronie *Sirzyjy* i zarośl *Stowinyg Paliocypis* — siedziba *Labirynthodombur*; po prawej — *Palmy szyszkowe*, w tyle *Kalamity*, na gruncie *Paprocce*.





szyszkowe są zwiastunami nowego czasu. W tym czasie drzewa szpilkowe i *Palmy szyszkowe* wyrównują ustępującym *Paprociom* coraz bardziej bogactwem postaci, ażeby je później prześcignąć w okresie jurasowym. Zaczęcie się tego okresu zowie *Brogwiart* państwem roślin o nagich nasionach (Gymnosperma) (Nagoziarnowe). One się tem odznaczają, że nasiona przemagających *Palmy szyszkowych* i drzew szpilkowych, jak powyżej wspomniono, występują nagie pomiędzy luskami szyszki żeńskiej.

Nierównie wybitniej niżeli roślinność rozwinał się w tryasowym czasie zwierzęcy świat. Poteżne *Jaszczurki*, *Labiryntodonty*, waleśały się po tych samych wybrzeżach w okresie piaskowca pstręgo, któreto wybrzeża obrębiają dzisiaj grzbiety gór Haren, Turyngskiego Lasu itd. One rozpoczęły przeciągły okres zwierzęcego amfibijnego życia, który z tryasowym czasem trwał aż do rozpoczęcia się trzeciego okresu, który nastąpił po usadowieniu kredowych gór, ażeby dopiero wówczas ustąpić miejsca właściwemu życiu lądowych i powietrznych zwierząt. Ten okres amfibijny stwierdzają wyraźnie przechowane ślady *Jaszczurki olbrzymiej* (Chirosaurus), które znaleziono w piaskowcu pstrym w pobliżu Hessberg, około Hildburghausen. Te ślady są dowodem, że ziemia gdzie te *Jaszczurki* żyły, była podówczas miękka, a zatem musiała być bagnista. Nierównie bogatszym był świat zwierzęcy w czasie wapienia muszłowego. Liczne szczątki



*Przewiertek* (Terebratula vulgaris).

wskazują tę różnorodność. Dziwne, nadzwyczaj liczne *Promiona* (Radiata) przesiadywały na ławicach wapienia muszłowego. Pień z rozlicznych złożony członków, który w wierzchołku rozdzielał się na konary tak samo uczłonkowane, układające się na podobieństwo



*Kołotok* (Ammonites nodosus).

Lilii — taka to była między nimi najznakomitsza postać — *Pokwit* (Enerinites liliifor.) Liczne *Matłże*, *Ostrygi*, *Przegrzebki* (Pecten), *Przewiertki* (Terebratula), *Kołotoki* (Ammonites) często o skorupach skręconych jakby trąbka, *Raki długogoniaste*, liczne *Ryby* a oraz dziwne morskie *Jaszczurki* o szyjach łabędziej i nogach płetwiastych — oto wydatne postacie zwierząt, które

na ławicach wapienia muszlowego i koło nich wieczną staczały wal-  
kę. Natomiast w okresie kejprowym skazane zostały znowu na ży-  
cie amfibijne (ziemnowodne). Dlatego i tu znowu spotykamy się z po-  
staciami krokodylowemi piaskowca pstręgo — z potężnymi *Labirynto-*  
*odontami*, które wraz z upływem okresu kejprowego dokonały swego  
bytu. I one nie zaginęły przez gwałtowne przewroty, lecz poumieraly,  
jak dziś jeszcze umierają gatunki. Indywidua zmarłe przywalił na-  
muł i przechował je przez tysiące lat aż podziśdzień w odciskach albo  
kopalnych szczątkach, skorupach i skieletach.

Natura miała jednak jeszcze wiele do czynienia, skoro zamie-  
rzała ułożyć w stały dzisiejszy ład wyspy połączone pstrym piaskow-  
cem, muszlowym wapieniem i kejpem. W tym celu postąpiła w ju-  
rasowym okresie znowu o jeden krok dalej.

---

## ROZDZIAŁ VI.

### O k r e s j u r a s o w y

BOŻE! — Ty widzisz skryte lzy  
I słyszysz kiedy serce drży;  
Wiesz — gdy w żalu lub w radości  
Z uczuciem rzewnej miłości —  
Szukam u Ciebie natchnienia,  
Dla mej duszy pokrzepienia ...

Zadaniem okresu jurasowego było osadzenie nowych warstw skał  
w łonie morza pierwotnego, ażeby niemi zappełnić jeszcze niejedną za-  
tokę, która zbruzdowała i przedarła młody ład. I to zostało dokona-  
nem przez osadzenie trzech nowych warstw: liasu, oolitu i wealdenu.  
Tak je nazwano w Anglii; w Niemczech rozrózniono je na lias (le-  
jas), brunatny i biały juras, uważano je razem za górutwor juraso-  
wy, a czas ich powstania nazwano okresem jurasowym. Nazwa ta  
pochodzi od potężnych gór Jura w Szwajcaryi, gdzie się ta formacja  
rozwinęła najdoskonalej i najpotężniej.

Jak rośliny tak i warstwy gór okazują w następstwie swoim  
ten sam stopniowy rozwój stworzenia ziemi. Już warstwy kejprowe  
tryasu zdradzały zbliżanie się utworu jurasowego; gdyż przechodzą

już powoli w lias (lejas), najdawniejszy pokład gór Jura. Lias jest mieszaniną wapienia ciemnego, łu, marglu i warstw piaskowych. Rozwinięty często od 500 — 600 stóp miąższości, leży lias obszernie nad kejpem, mianowicie w południowych i północnych Niemczech; tymczasem w środkowych Niemczech tylko na pojedynczych miejscach tam, gdzie jeszcze zatoki były do zapełnienia jak w Turynii. Ta formacja wystąpiła także w Anglii, Francji, w południowych Pirenejach, w Szwajcaryi, Tyrolu, w Polsce, w Szwecyi, w Afryce i w innych częściach ziemi.—Namułowe warstwy oolitu albo jurasu brunatnego osiadły na liasie. Oolit ubarwiony ciemno - brunatno znacznym zasobem żelaza, różniący się głównie przez żelazo od ikrowca zewnętrznie powinowatego piaskowca pstrego, składa się przeważnie z pokładów wapiennych, z łu i piaskowca. Nadto, powrażane są w nim ziarna ikrowate, według których łatwo go odróżnić od liasu; ztąd jego nazwa ikrowiec. Znakomita jego miąższość potwierdza czas jego osadzenia. Równie też jego rozległość obszerna wskazuje jednostajność twórczej potęgi morza pierwotnego w owym okresie.—Daleko potężniejsze i pełniejsze życia było potem wszczynające się powstawanie utworu wealdskiego (wealdenu) albo białego jurasu. Pierwszą nazwę otrzymał ten utwór od miejsca znachodzenia się (weald — po ang. las) w Tilgate i Hastings w Anglii. Wszelako tu jest on tylko utworem wody słodkiej a oraz najmłodszym ogniwem formacji starszej, namułowej, osadzonej w morzu. Dlatego angielscy geologowie nazwali go także łem wealdskim (wealdclay), z kąd pochodzi także nazwa wealdskiej formacji. To drugie i najmłodsze ogniwo białego jurasu różni się od starszego swojemi roślinnemi szczątkami, których to ostatnie nie zawiera i zawierać nie może. Natomiast odznacza się ono licznemi szczątkami zwierząt morskich, jak to poświadczają potężne *polipniki* jego wapienia koralowego.

Dziwne, nowe życie pojawiło się w czasie formacji wspomnianych trzech warstw. To, co przyroda rozpoczęła w czasie tryasowym, rozwijało się teraz dalej, szczególnie *Palmy szyszkowe*. *Paprocie* jeszcze wybitniej ustąpiły, *Kalamity* wymarły całkowicie. Natomiast *Palmy szyszkowe*, poprzedniczki *Palm*, rozpościerały swoje zielone wierzchołki nad niwami i nadawały im swój charakter roślinny. Jak strzeliste lecz nie za wysokie słupce, odsiężały ich bezgałęziste

pnie od łona ziemi a jeżeli się rozpromieniały w gałęzie, to tylko w szczycie i nie bujno. Wielorakie blizny—pozostałe punkta przyczepienia i poduszcзки ogonków liściowych dawno odpadłego listowia—pokrywały słupce łuskowato albo brodawkowato w regularnych szeregach. Listowie pierzaste, ale nie tak powabnie lekkie jak u *Palm*, i owszem twarde, skórkowate, ustrajały wierzchołek jako powabna liściowa szata. Jak w czubach *Paproci* często się zdarza, że listowie okola lejkowato głębiej leżące wierzchołkowe oczko, tak samo listowia *Palm szyszkowych* otaczały wierzchołek pnia swego. Listowia zewnętrzne były najstarsze, dlatego najdzielniej rozwinięte. Z ich lejkowatego środka wyrastały młodsze i najmłodsze z świeżą pięknoscią, której nabywały często przez tę właściwość, że spiralnie (węzycowato) i równo zwinięte jak zegarkowa sprężyna rozwijały powoli zakręty swoje. Z tego wierzchołka lejkowatego wyglądał także kwiat męzki i żeński w postaci kłosa albo szyszki, każdy na osobnym pniu. Oba nie miały jeszcze doskonałej budowy. Tylko pojedyncza łuska pokrywała kwiatowy pył, który przyroda złożyła obficie w męzkiej kwiatowej kolbie, ażeby go lekko i mnogo unieść na skrzydłach wiatru do żeńskiej kwiatowej kolby, jak to jeszcze dzisiaj się dzieje tak powabnie w *Palnie daktylowej*. I żeński kwiat nie ustępował w tym względzie męzkiemu. Jak w szyszcze owocowej drzew szpilkowych, tak w żeńskim kwieciu tylko pojedyncza łuska pokrywała nagi zarodek (zawiązek owocowy). Były to w istocie jeszcze bardzo niedoskonałe kwiaty; lecz i ziemia nie była jeszcze rozwiniętym kwiatem, za co dzisiaj poczytałyby ją można. Azaliż kwiaty roślin mogły uprzedzać rozwój ziemi od którego zawisły? Także i równoczesna postać drzew szyszkowych—choć te były już wznioślejszym płodem przyrody—nie mogły w tym względzie stanowić wyjątku. Przeciwnie łączy się wiele, co je spokrewnia z *Palnami szyszkowymi*—jak to już widzieliśmy w okresie tryasowym—choć te należą do dwulistniowych, tamte—do jednolistniowych. W istocie, pokusilibyśmy się nazwać drzewa szpilkowe tylko wyższym rozwojem *Palm szyszkowych*. Badając np. *Cis* albo *Jodłę* (*Abies pectinata*) z jej dwurzędowo ustawionemi szpilkami, to szpilki jej zdają się być tylko przeobrażonemi piórkami listowia *Palm szyszkowych*, które odgrywają teraz samosobniejszą rolę. W połączeniu oba te drzewa były posta-

ciami, które swoim strojem mimo wszelkiego wewnętrznego pokrewieństwa, nadawały niwom szczególniejszego kontrastu. Jeszcze dziwniejsze wejście musiały przybrać pierwotasy tego czasu, gdy do nich przyłączyły się jeszcze liczne *Paprocie*, aby wraz z obiema owymi postaciami były prawie wyłącznemi postaciami roślinności jurasowej. Jeżeli sobie przypomnimy owe ścisłe pobratymcze stosunki tych trzech gromad roślinnych, które już badaliśmy w epoce kejprowej, możemy ztąd bez wachania wnosić, że także w twórczych warunkach okresu jurasowego jeszcze większa zachodziła równość, niżeli później, gdy wewnątrz i zewnętrznie najniepodobniejsze typy wyłoniła ziemia. Idealny krajobraz jurasowy *Ungera* uwidocznia te stosunki (zob. str. 148). Tu — z przodu wpada w oko wymarły gatunek *Sagowcowych* — *Skrzydłolist* (*Pterophyllum*) o szpilkach pysznych, szerokich, pierzastych. Zarówno powabnie wznosi się obok po prawej stronie z przodu gatunek *Maczugowca* (*Zamites*) o podobnym listowiu i z owocami szyszkowatemi w wierzchołku. Obok niego żywocą majestatycznie i wznoszą się na słupach pysznych, powleczonej korą błoniastą, wierzchołki *Pochutników* (*Pandaneae*), których tylko wielkie kuliste owoce podziśdzień odkryto. One stoją na wysokich szrudlatych korzeniach nad ziemią, jak to zwykły dziś jeszcze gatunki *Pochutników*, albo wysyłają swoje grube powietrzne korzenie z rozgałęziających się konarów ku ziemi. Dość dziwnym sposobem ten sam stosunek powtarza się także obecnie. Tu i owdzie — mianowicie na wyspach morza Południowego — znajdujemy podziśdzień *Sagowce* (*Cycas*) i *Pochutniki* zawsze w połączeniu; to jeszcze bardziej poświadcza, że stworzenie obu typów zależy od podobnych warunków.

Taki jest ogólny obraz roślinny pierwolesia okresu jurasowego. Lecz wypada mówić jeszcze o różnicach, o trzech epokach: liasu, oolitu i wealdenu. Jak daleko morze pokrywało jeszcze warstwy liasu, życie morskich roślin, często potężnych *Morszczyków*, powtarzało się na wybrzeżach liasowych. Świadcami tego życia były później także wybrzeża oolitu, tymczasem wealden był utworem tylko słodkich wód. Niektóre rośliny liasu żywożyły już w czasie piaskowca pstrego i kejprou. Daleko więcej należy do liasu. Między temi występują rośliny szyszkowe w wielu gatunkach całkiem obcych terażniejszości i drzewa szpilkowe. Z *Paproc*i pojawiły się mianowicie takowe o li-

Idealny krajobraz okrasu jurasowego. Podlug U n g e r a.



stowiaach z żyłami siatkowato pospłatanemi, przez co głównie się różnią od wszystkich dawniejszych gatunków *Paproc.* W górutworze oolitowym *Paprocie* te ustępują; tymczasem pojawiają się inne z żebrami liściowemi widełkowato rozdzielonemi. Teraz występujące *Palmy szyszkowe* zbliżają się znacznie do dzisiejszych, a drzewa szpilkowe rozmaicą bardziej w gatunkach i obfitości osobników. Między znanemi roślinami czasu oolitowego przeważają zatem *Nagoziarnowe* (Gymnosperma), *Palmy szyszkowe* i drzewa szpilkowe. Trzecią różnicę rozsiedlenia roślin wskazuje nakoniec także trzecia epoka wealdenu z swojemi szczątkami roślin. Chociaż ta epoka odznacza się także obfitością *Palm szyszkowych*, pojawiają się przecież w niej już wskazówki różnicy klimatów w różnych okolicach. I tak, w Niemczech niema *Lonchopteris Mantelli* (gatunek *Paproc.*), a natomiast występuje drzewo szpilkowe: *Abietites Linkii*, obok liczniejszych *Palm szyszkowych*. Widownia tej osobliwszej roślinności nie była od nas daleką. Okolica Bajreuthu, Bamberga, Koburga, Sztutgartu i Heilbronu, Halbersztadu, Kwedlinburga, Bückeburga, Osterwaldu, Obernkirchen, Szląsk, Haring w Tyrolu i wiele innych okolic we Francyi i Anglii posiadały te dziwne lasy.

Okres jurasowy po przeciągłym okresie węgla kamiennego był

znowu pierwszy, co miał charakter wybitny. Jak w świecie roślinnym działo się to przez stworzenie mnóstwa *Palm szyszkowych*, tak samo w świecie zwierzęcym. Zniknęły *Labiryntodonty* tryasu, ich miejsce zajęły nowe *krokodylowate Amfibia*, podobniejsze do teraźniejszych, z niemi nowe *Żółwie* i *Jaszczurki*. Zamiast niewielu



Belemnit.



Kołotok (*Ammonites Amaltheus*).

Raków tryasowych, pojawiły się teraz nowe zwierzęta wstawowate w powietrzu, na lądzie, w wodzie, obok nich nowe postacie Ryb. Wszelako charakterystyczniej niżeli

te wszystkie typy pojawiły się teraz dziwne postacie *Belemnitów*, owych morskich Mięczaków, których postacie pokrewne znane są jeszcze teraz w równie dziwnych Małwach (*Sepia*). Do licznych Ammonitów, któreśmy już w tryasie poznali, przyłączyły się Jeżowce, Rozgwiazdy i Rozwieruchy, tymczasem zniknął charakterystyczny *Pokwit* (*Enerinites liliifor.*) w wapieniu muszlowym. Zamiast wapienia muszlowego przyczyniały się delikatne, koralowe, morskie zwierzątka do podniesienia dna morskiego. Ich budowy znachodzimy dziś jeszcze jako powyżej wspomniony wapień koralowy w wealdenie.

Według objaśnień poprzednich nie można wątpić, że z tego okresu znajdują się jeszcze teraz liczne *Palmy szyszkowe*. Niektóre jednak z nich już umierają, jeżeli *Sagowice* (*Cycas tenuis*) całkiem nie zaginął na wyspach Bahama; inne w cieplejszych krajach pojawiają się nadzwyczaj rzadko. Wyspy morza Południowego, Nowa Holandia, Ameryka południowa, kończyzna południowa Afryki i wyspy afrykańskie są dzisiaj głównie siedzibą *Sagowców* (*Cycadeae*).

---

## ROZDZIAŁ VII.

### O k r e s k r e d o w y.

W wielkim rozwoju wspaniałej przyrody,  
Drobne i wielkie spólny udział mają;  
Bo nawet pyłek i kropelka wody  
Wchodzą w skład świata a nie przepadają...

I warstwy jurasowe nie wystarczyły jeszcze na połączenie stałego lądu powierzchni ziemi. Europa wznosiła się podówczas tylko w ten sposób po nad szybą morza jurasowego, jak dzisiaj Anglia oblana Oceanem. Nie było jeszcze ścisłego połączenia krajów. Powstanie kredy uzupełniło to połączenie.

Najstarszym pokładem jest utwór hildeński, tak nazwany, ponieważ jako najstarsze ogniwo formacji kredowej poznano go w łęku Hilds koło Bredenbeck i Wennigsen w Niemczech północnych. Utwór ten zowie się *neokomskim* i nietylko osiadł w Europie, lecz także w południowej Ameryce i Azji. Szaro-brunatna masa iłu legła na ile wealdeńskim, ostatniem ogniwie poprzedzającego okresu juraso-



wego; jużto nerkami wapienia, iskrzykiem złocistym i kryształami gipsowemi, jużto kruszczami żelaza, siarką, ziarnami kwarcowemi itd. zapelniona. Daleko rozleglejsze i potężniejsze były późniejsze pokłady piaskowca ciosowego. Te warstwy zowią także piaskowcem zielonym



Krajobraz okresu kredowego. Walczące Iguanodonty.

(zieleniec); ponieważ ubarwione zielonemi ziarnami krzemienia żelazistego odróżniają się nierzadko od białego piaskowca ciosowego. Ta formacja, (górutwór) członkuje się sama znowu na 3 osobne oddziały: na spodni piasek ciosowy, na opokę (piaskowiec opokowy), margiel opokowy i wapno opokowe. Najmłodszem ogniwem okresu kredowego jest wierzchna albo biała kreda.

Gdy utwór hildeński i piasek ciosowy były tylko namułowemi warstwami zwietrzałych gór, to właściwa kreda zawdzięcza swoje pochodzenie ponajwiększej części zwierzętom morza kredowego. W mo-

rzu jurasowem widzieliśmy, jak drobnitkie *Polipy* wyprowadzały z głębi morza potężne rafy koralowe, a teraz w morzu kredowym pracowały niemniej drobne zwierzęta morskie około budowy dzisiejszej skorupy ziemskiej. Napotyamy tu więc jedno z najdziwniejszych zjawisk przyrody. Zdaje się to być niepodobnem, ażeby te potężne skały kredowe Rugii, Anglii itd. powstały tylko pracą zwierząt; a przecież tak jest w istocie. Co większa, te zwierzątka są tak małe, że w jednym funcie kredy naliczono ich już 10,000.000.



Otwornice terazniejsze (Foraminifera). 1. *Planulina turgida*. 2. *Textularia aciculata*; 3. *T. globulosa*; 4. *Rotalia globulosa*; 5. *R. perforata*.

Są to drobnitkie gołem okiem prawi niedostrzegalne zwierzęta skorupne, które z powodu ich ogromnych wapiennych budowli porównano z koralami i nazwano Ślimakami koralowemi. Liczne dziurki, jakie najwięcej gatunków posiada w skorupach swoich, zjednały im nazwę *Otwornic* (Foraminiferae). Nazwa ta nie oznacza jednak ich ogólnego charakteru, równie jak nazwa *Komorkowce* (Polythalamia) albo wielokomorkowe zwierzęta, jaką tymże nadano. Ten charakter polegał na wielu komórkach z jakich się składa najwięk-

sza liczba muszli. Znamy je także jako *Rhizopoda*, gdyż u ich żyjących krewniaków odkryto mnóstwo nóżek delikatnych, które wypuszczają z otworów muszli najczęściej ślimakowato zwiniętych i używają jako członków ruchu. Ich skorupy składają się z czystego węgla wapna (z kredy). Jak każdy ślimak posiadały one własne narzędzia dla przyjmowania wapna morza kredowego i wytwarzania z niego skorupy swojej. Może w myśli napotyamy tu Raka, który z wapna wody osadza w sobie kamień rakowy, ażeby po zrzuceniu skorupy znowu nową z niego wytworzyć. Dla łatwości z jaką się rozmnażają, Ślimaki koralowe zapelniały wodę morza kredowego. Gdy umierały, pograżały się na dno morskie. Nagromadzały się pokłady na pokładach, zmieszane często z Jeźwocami umarłemi równocześnie. Coraz grubsze osiadały warstwy, a zatem coraz cięższe. Lecz im cięższe były te warstwy, tem większy wywierały nacisk na delikatne skorupy Ślimaków koralowych, które leżały pod niemi. Przez to

skorupy te rozpadły się w proch, rozpuściło się ich tworzywo organiczne i pozostało jako mialka kreda. Jest to ta sama potęga w drobnem, którą już poznaliśmy w *Okrzemkach* mikroskopowych, wszelako nierównie znakomitsza.

Tak bujają pyszne bukowe lasy Rugii istotnie na grobach mi-ryadów zwierząt zaginionych. I nieinaczej działo się w pierwoświecie. Już raz wystąpiły postacie roślinne na tym samym gruncie, co do ich charakteru różniące się od roślin okresu jurasowego. Spodnie ogniwo kredy mogło tylko morskie wydać rośliny, gdyż było istotnym utworem morza. Szczątki roślinne tychże warstw potwierdzają to; bo przechowały tylko odciski *Morszczyków* i *Jezieryn* (Najas), do których pokrewieństwa należy nasze znane *Webło* (*Zostera*). Ta epoka nowa, odznaczająca się tylko różnaitością gatunków swoich, nie zapowiadała jeszcze wyższego rozwoju roślinności; gdyż takie rośliny morskie napotykalimy już właśnie w każdym z poprzedzających czasów stworzenia. Tem wybitniej ukształcała się jednak następująca epoka piaskowca ciosowego, czyli średniej kredowej formacyi; tem bardziej, że te warstwy wznosiły się nad morze kredowe i bezzwłocznie lądową wydały florę. Tymczasem, o ile te warstwy pokrywały jeszcze Ocean, wydawały one tylko *Morszczyzny*. Natomiast całkiem innemi postaciami obrabione były ich brzegi. I znowu wystąpiły, że tak powiemy, przez naturę wybrane i ulubione *Paprocie*; lecz nowe ich gatunki. Gdy w okresie jurasowym widzieliśmy jak one wypuszczaly swoje delikatne, poszarpane i pierzaste listowia, drzące na głąbikach (scapus) drzewiastych w towarzystwie podobnych *Palm szyszkowych*, to na brzegach zatok Szląska i Czech, przyłączyły się do nich także pierwiaki świata palmowego. Lecz trudno przypuścić, ażeby to były odrazu owe majestatyczne, smukłe i powabne postacie, które dziś często podziwiamy. Wyobrażalibyśmy sobie raczej owe pierwsze *Palmy* daleko ociążalszemi i podobniejszymi do *Palm szyszkowych*. Jedyna *Palma* w Chile, sławny *Kokosek wspianiały* (*Jubea spectabilis*) Humboldta, której szkic oryginalny zdjęty przez Kittlitzą w lasach *Los Sorres*, byłaby najlepszą w tym względzie wskazówką. Tak więc teraz *Paprocie*, *Palmy szyszkowe*, *Palmy* i liczne drzewa szpilkowe obrabiały wybrzeża morza kredowego. Lecz także i w tym składzie nie bylibyśmy znaleźli pierwoborów okresu kredowego jeszcze

nie całkiem tak obcych w okresie jurasowym. Wszakże te wszystkie postacie były tylko roślinami niższego stopnia rozwoju, które wykazaliśmy poczęści jako Skrytopłciowe (Acrogena), poczęści jako Nagoziałnowe (Gymnosperma). Nakoniec, nowa myśl utorowała sobie tu drogę podczas rozwoju piaskowca ciosowego.



*Kokosek wspaniały* (*Jubea spectabilis*) na Los Sorres w Chile; jedyna Palma tego kraju. Podług Kittlitza.

Teraz pojawiły się ostatecznie pierwiaki drzew liściastych; myśl która dopiero w okresach następujących i teraz miała się rozwinąć w swojej świetności, gdy największa rozmaitość powierzchni ziemi wydała warunki największej rozliczności typów roślinnych. Nowy czas zwiastowały przeto postacie, które swojemi szczątkami przypominają nam *Wierzby* dzisiejsze, *Klony*, *Orzechy włoskie* itd. Lecz gdy te występują dziś w krzewiastej albo drzewnej postaci, to w postaci zielnej pojawia się rodzaj *Credneria*. Kędy dziś warstwy potężne piaskowca ciosowego koło Blankenburg w Harcu, koło Cieszyna, w Czechach i Niederschöna w Saxonii, swoje ściany porozdzierane wznoszą nad równiną, tam podczas morza kredowego *Credneriac* obrabiały ich brzegi jako pierwsze rośliny zielne, siatkowato żebrowane i dwulistniowe. Sądząc według szczątków były to potężne podkrzewy, które ponajwiększej części utrzymały się tylko w pięknych odciskach liści wśród ciosowego piasku, zwykle w postaci zwiniętej. One podobne są do dzisiejszych postaci *Rabarbaru* (*Rheum*) albo do *Szczawiów wielkolistniowych* (*Rumex*). Wycofały się *Paprocie* i *Skrzypy* i jak drzewa szpilkowe nie odzyskały dawniejszego panowania. W obec tej flory charakterystycznej piaskowca ciosowego, flora najmłodszego ognia okresu kredy — wierzchniej kredy — była nieskończenie ubogą. Oczywiście, że nie zadziwia nas to, gdyż jeszcze pierwej spostrzeżliśmy, że właściwa kreda była morskim tworem, który dopiero po utworzeniu piaskowca ciosowego legł w morzu. Jakie rośliny kreda w tej nowej epoce utworzyć mogła, takie utworzyła: spłodziła mnóstwo nowych *Morszczyków* (*Fucoideae*), które — rzecz uwagi godna — nie mają nic spólnego z *Morszczykami* kredy spodniej. Ich szczątki znachodzą się jeszcze nieskąpo w tak zwanym piaskowcu morszczykowym, który nazwano także *macigno* i *fliszem*. Ten nowy utwór występuje w Europie południowej od Wiednia aż po Pireneje, w Krymie itd. tak potężnie i charakterystycznie, że naturalista *Brogniart* nazwał czas jego rozwoju epoką piaskowca morszczykowego.

Skoro warstwy kredowe powstały na dnie morza, więc i życie zwierzęce było morskiem. I w istocie, najrozmaitsze gatunki Miękczaków, przypominające często Amonity i Belemnity okresu jurasowego, Scaphitae i Hamitae; liczne Otwornice, które poznaliśmy już pierwej; Raki długoogoniaste; Ryby nowej postaci i nadzwyczaj liczne;

które przypominają żyjące dziś jeszcze; Żółwie opatrzone pancerzami; Jaszczurki krokodylowate, które mieszkały na wybrzeżach, a szukały



Scapites aequalis.

pokarmu w morzu; potężne Igwanodonty, jakie widzimy na idealnym krajobrazie kredowym (str. 151) — oto owczesne postacie. Jak roślinność, chociaż nowemi uposażona typami, była jednak ubogą i skąpą w porównaniu z roślinnością jurasową, tak samo i świat zwierzęcy. Ten świat zwierzęcy skazany szczególnie na



Hamites attenuatus

życie morskie, rozwinął się doskonalej niżeli jurasowy; dowodem są występujące Ryby ościste i chrząstkowate. Nierównie doskonalej rozwinęło się stworzenie okresu trzeciego.

## ROZDZIAŁ VIII.

### O k r e s t r z e c i .

Gdy myślą sięgam w pierwoczas daleki  
I wobecniam wszechstworzenia wieki,  
Wówczas natchniony duch mój tam wzlatuje,  
Gdzie wiecznej prawdy światło promionuje...

Nadchodzi arcyważny czas. Skończyło się sześć pierwszych aktów wielkiego dramatu stworzenia, zaczyna się siódmy — poważniejszy od poprzedzających. Chociaż już pierwej ciągle wznoszenie się powierzchni ziemi po nad wodę Oceanu musiało następować przez działanie ognia wewnętrznego, wszelako *wulkanizm* dopiero teraz rozwinął się najdzielniej. I w istocie. Jeżeli ziemia miała takie przybrać ukształcenie, jakie ma obecnie, nie było na to innego środka. Wulkany powstawały gromadnie. Po nich następowało stopniowe wznoszenie się powierzchni ziemi, albo mówiąc trafniej: odbyło się wraz z utworzeniem wulkanów. Każde z tych wzniesień miało swój środkowy punkt, z którego podziemne potęgi Oceanu plutonicznego,

gazy ogromnie prężące, odsiężały jakby promienie koła. Może też każdy wulkan był takim środkowym punktem, około którego gromadziły się wyniosłe płaskorzeźby skorupy ziemskiej — góry. Każde podniesienie gruntu było skutkiem wulkanizmu — wulkanicznego promienia — który odsiężał od swojego środka. Wyniosłość gór jest



Idealny krajobraz okresu malasowego. Podług Ungera.

naturalną miarą prężności gazów podziemnych; położenie i bieg ich — naturalnym wyrazem owych promieni siły. Jakoż w istocie góry ziemi występują jakby naturalne, kamienne głośki często tak olbrzymie, w których jakby w księdze wyczytać mamy dzieje ich przeszłości.

Cały ogromny akt stworzenia Europy zaczął się na jej zachodniej stronie. Pireneje były pierwszą płaskorzeźbą skorupy, których powstania świadkiem był okres trzeci. Po nich na wschodzie nastąpiły niebawem Karpaty, Apeniny i Alpy. Wspaniałość tych trzonów

gór świadczy dziś jeszcze o potędze owej siły. Rzecz szczególniejsza, że łąd niemiecki nie podlegał tej działalności wulkanizmu. Jest to tak, jak gdyby Niemcy już od początku miały łagodniejszego doświadcząć losu. Tylko Olbrzymie góry Niemiec przyłączają się jeszcze poniekąd do owego ogromu gór. Właściwem wulkanizmu ogni-skim okresu trzeciego dla Niemiec były Czechy i kraje Nadreńskie: tu na 60 kwadratowych milach obszaru tam zaś na 40 kwadrat. mil. rozległe. Osobliwie była to okolica Ejfeli, gdzie liczne gardziele wulkanów miały ognistemi słupami, wylewały lawę na doliny. Wygasły paszcze (kratery) wulkanów. Kędy niegdyś płomienie szerzyły postrach, tam teraz woda — naturalny przeciwnik ognia — zajęła jego miejsce. Gdzie niegdyś w Ejfeli był krater, tam dzisiaj jest jezioro — zwane Maar. Tu należy także jezioro Lacher, największe i między niemi najlepiej znane. Skąły trachitowe i bazaltowe były głównie nowemi utworami tego wulkanicznego działania.

Te nowe systemata gór miały tylko to wielkie znaczenie, że zostały przytuliskiem nowych organicznych jestestw, warunkiem rozmaitości skorupy ziemskiej, a z nią także owych stworzeń. Wszelako nierównie ważniejsze były zmiany, które ich wydzwignięcie musiało sprawić pomiędzy warstwami przedtem spokojnie osadzonemi w Oceanie. Te góry, które niegdyś należały do płynnego podziemnego morza lawy, nietylko, że częściowo wydzwignęły i przedarły osadowe warstwy skał, lecz one zmieniły także powstałe przezto doliny, że się rozlewały po nich częściowo jako potoki. Jakie nadzwyczajne zmiany wulkanizm sprawić może w położeniu skał, dowodzi spostrzeżenie *J. J. Tschudiego* w Peru. Tam — wulkanizm zmienił łożysko rzeki, którego część została wzniesiona i nie dozwalała wodzie płynąć w dawnym jej kierunku; część wody przypluwającej od źródła musiała szukać innego łożyska, gdyż na górę płynąć nie mogła, a z tamtej strony góry wyszło jej łożysko. Wulkanizm okresu trzeciego podobnie ustalił dzisiejsze łoże Oceanu i naszych rzek przez wydzwignięcie skał. Dlatego wulkanizm był pierwszym naturalnym zawiązkiem późniejszych ludowych dziejów. Co pierwiej zdawało nam się może brakować stałemu łądowi Niemiec, staje się teraz błogostawieństwem dla niego i dla jego ludów. Wysokie góry nie oddzielały Niemiec od ich sąsiadów. Już od trzeciego okresu Niemcy dla ka-



zdego były otwarte, chociaż wówczas były to tylko potężne Słonie i tym podobne olbrzymy, które nie napotykając przeszkód w wędrówkach swoich po całym kraju zachodziły aż do stepów Syberyi. Niemcy więc stały zdawien dawna dla obcych otworem; przyjęły od wszystkich to, co było dobre; lecz niestety! często także wiele plewy między ziarnami pszenicy na szkodę swoich dzieci. Góry, pustynie, rzeki i morza uwybitniają i ograniczają charakter obszarów roślinnych; lecz one uwydatniają także dzieje ludów. Przykładem są Chiny. Ograniczone od reszty Indyi pasmem gór Himalai — którą Indyjanie trafnie nazwali *pałacem śnieżnym* — Chiny stoją od tysięcy lat na tym samym szczeblu oświaty. Dzieje nie byłyby przynigdy świadkiem takiego zjawiska, gdyby między Chinami i ludami Indyi zamiast Himalai była legła równina albo pagórkowaty kraj. Przy innej rzeźbie powierzchni Europy, szczególnie Niemiec, wielka wędrówka ludów z Azji (z Indyi) byłaby może zgola nie nastąpiła albo całkiem inaczej; dzieje Europy byłyby całkiem odmienne. Już ta nadzwyczajna różnaitość gór i dolin musiała sprowadzić nieobliczone korzyści dla człowieka, który później wystąpił. Jakimże stworzeniem byłby człowiek pozostał, gdyby się był rozwijał tylko na równinach i bez tej różnaitości pór roku, klimatów i powierzchni ziemi? Treść jego dziejów byłaby tak jednostajną, jak wszystkie dawniejsze stworzenia. Spokojna powaga mieszkańca niżyny i wesołość górala, rozważa mieszkańca północy a gorąca krew południowca, dziecinność wyspiarza, a mężkość mieszkańców stałego lądu — w tysiącznych cieniowaniach, wierne obrazy dawnej siedziby, oddziałują na siebie dobroczynnie, a z tych przeciwieństw wznosi się jeniusz ducha ludzkości do prawdziwej wolności, sposobniejszy i uświetniony, nieśmiertelny — kwiat zbiorowych stosunków przyrody!

Tak wielka zmiana powierzchni ziemi musiała mieć wielkie znaczenie dla życia roślin. Ona dokonała, co okres kredowy rozpoczęła — dział okrytoziarnowych roślin (Angiospermia), owych roślin, które prawie wszystkie wydawały nasiona w nasienniku (pericarpium); natomiast rośliny okresu dawniejszego prawie wszystkie zachowały się przeciwnie. Tak więc życie roślin przybierało coraz więcej treści i ukształcało się wybitniej.

Nawet pnie nowych roślin zdradzają już ten znakomity postęp. Mają więcej sęków i gałęzi. Gdy dawniejsze pnie skupiały swoje liście najczęściej czubato w wierzchołku albo ustawiały je bardziej łuskowato jak drzewa szpilkowe, to największa liczba Okrytoziarnowych wydawała swoje oczka (gemmy) regularnie ustawione daleko poniżej wierzchołka pnia. Ten pień rozgałęział się bardziej niżeli owe rośliny dotąd, niewyłączając szpilkowych drzew o ich okółkowem, sztywnem ustawieniu gałęzi. Sądziłem, że to zjawisko musi pochodzić od światła słonecznego, które w tym czasie mogło działać czyściej i z większem natężeniem, gdy klimat mglisty, pochmurny, przyćmiewający słońce na wyspach zamienił się na lądowy. Zdanie nasze popiera przynajmniej ten wypadek, że pod wpływem słońca zwrotnikowego spostrzegamy daleko swobodniejsze i wspanialsze rozgałęzienie, niżeli przy północnem, posepnem słońcu, i że tam nawet i liście nierównie swobodniej się rozwijają i przybierają bardziej poszarpane postacie, aniżeli w strefie umiarkowanej. Tak samo w okresie trzecim. Płaszczyzna liściowa rozszerzyła się i usamodzielniała. Jak wierzchołek pnia rozrastał się w tysiące gałęzi, tak teraz delikatne żebra w płaszczyźnie liścia rozgałęziają się powabnie siatkowato. Dopiero teraz napotykałyśmy właściwe liście, tymczasem liście *Palm szyszkowych*, *drzew szpilkowych*, *Paproci* itd. można uważać prawie za liściowato rozszerzone części osi (konary). Wszelako w naturze wszędzie harmonia. Dlatego także rozdzielenie części roślinnych przeszło do kwiatów. Dopiero teraz pojawiły się powabniejsze postacie w kwiatkach — wierny odbłask czasu nowego, błękitu nieba i wdzięku światła. *Motylkowe kwiaty Strąkowych* były między niemi najdoskonalsze i najpowabniejsze. Jak kwiaty tak i owoce. Zawdzięczały one swoją różnorodność także większej skłonności do podzielności swoich pojedynczych części i prawo to jest podziśdzień cechującym cały trzeci okres. Naturalną rzeczą, że to prawo już istniało podczas pierwszego stworzenia roślinności; lecz zaczęło się dopiero w tymże czasie swobodniej rozwijać. Dlatego czas ten nazwano trafnie zorzą poranną dzisiejszego stworzenia.

Świat roślinny okresu trzeciego, zwany także okresem molasowym, jest jakby nowym zarodkiem rozwoju dzisiejszej szaty roślinnej. On zawiera często uderzająco podobne typy, te same, jakie je-

szcze dziś podziwiamy i zdaje mi się przynajmniej, że jeszcze nie rozstrzygniono, azali to były zawsze także inne gatunki i inne rodzaje, jakie wydał okres trzeci. Bo wychodząc jak dotąd z tego stanowiska, że obecna szata roślinna nie jest płodem jednego ale wszystkich okresów razem, musimy przypuścić, że mnóstwo typów wymarło, ażeby innym ustąpić. Tym sposobem wyjaśnia się istnienie wielu teraz żyjących typów, których powinowate poznaliśmy już w okresach wcześniejszych, prościej przez ich utrzymanie się aż podziśdzień, aniżeli przez powtórne stworzenie. Tyczy się to np. *Palm szyszkowych* w najrozleglejszem znaczeniu, również wielu szpilkowych drzew i *Igław* (*Araucaria*) południowej półkuli ziemi, *Obłuszynów* (*Dacrydium*) tychże okolic, gatunków *Złiśca* (*Phyllocladus*) w Nowej Zelandyi, *Japońskich Salisburij*, *Rzewni* (*Casuarina*) półkuli południowej. Prawdopodobnie to samo powiedzieć można o *Pochutnikach* (*Pandaneae*), o gatunkach *Gwozdawy* (*Exocarpus*) w Nowej Holandyi i Tasmanii, o *Torfowcach* itd. Wszystkie te żyjące typy utrzymały się tylko w tych krajach, gdzie klimat niezbyt się odróżnił od klimatu ich pierwotnego czasu stworzenia. Dlatego znajdziemy np. *Igławy* jeszcze na półkuli południowej, tymczasem nie masz ich na północnej, gdzie także w Niemczech żywociły. Tak przynajmniej w roślinach, które wystąpiły w gorętszym klimacie okresów dawniejszych. Zaginęły prawie wszystkie onychże typy, które tu także w kraju rosły na lądzie w dzisiejszej strefie umiarkowanej i zimniejszej; lecz utrzymały się — jak powiedziano — częściowo w odpowiednich klimatach, o ile nie wymarły, jak wymierają także gatunki. Klimat okresu trzeciego porównywano z dzisiejszym klimatem Japonii, i słusznie; bo np. *Salisburya*, która w owym okresie nawet i tu żywociła, (przynajmniej w południejszych częściach Europy), żyje jeszcze dziś w Japonii, więc się tam utrzymała. Klimat japoński jest jednak tego rodzaju, że wiele tamecznych roślin można także u nas uprawiać, a w ogólności najwięcej roślin uprawnych otrzymała Europa z Azji. Ztąd wnosimy, że podziśdzień jeszcze niektóre wytrwalsze rośliny utrzymują się z okresu trzeciego. To wielkie pokrewieństwo występuje znowu także w wewnętrznej budowie drzew; gdyż od czasu molasowego okresu drzewa wytwarzają w pniach twarde pierścienie drzewne. To wskazuje, że już podobna zmiana w klimatach zaszła pod-

ówczas jak dzisiaj. Natomiast w okresach dawniejszych rozwijał się wzrost pni nieprzerwanie, jak się to jeszcze dziś dzieje w krajach górętszych, gdzie właściwie nie ma przerwy w rośnięciu. W takichto stosunkach pierścienie roczne, świadki ukończonego okresu wzrostu, zaledwo odgraniczają się jedne od drugich.

Mimo wszelkiego pokrewieństwa trzeciej szaty roślinnej z dzisiejszą, odróżnia się ona jednak głównie tem, że — jak twierdzi *Brogniart* — posiada tak mało rodzin o spójnokwiatowej koronie (corolla monopetala *vel* gamopetala), a zatem taką koronę, której kwiatowe płatki zrastają się ze sobą w jeden kwiatowy lejek. Tymczasem obecne stworzenie pokazuje tę właściwość w nadzwyczajnym urozmaiceniu postaci w kwiatach *Złożonych* (Compositae), *Dzwonkowatych* (Campanulareae), *Wargowych* (Labiatae), w *Psiankach* (Solaneae) itd. Tylko *Wrzosiny* (Ericaceae), *Mydełnice* (Sapotaceae), *Styrakowce* (Styraxaceae) i *Ostokrzewy* (Ilicineae) posiadał okres trzeci. Są to jednak rodziny, które nie wszystkie mają jednopłatkową koronę. Oczywiście, jeszcze różnorodniejszą musiała być roślinność okresu poprzedzającego. Dawna ulubiona postać *Paproci* ustąpiła teraz tak widocznie, że ich nowe postacie nie nadają już następnie swego charakteru niwom okresu trzeciego. To samo stało się z *Palmami szyszkowemi*, *Kalamitami* itd. Natomiast typ drzew szpilkowych od najdawniejszych czasów stworzenia przeszedł do okresu trzeciego, ażeby się uratował nawet obecnie. Zjawisko to należy do najdziwniejszych w roślinności; tem bardziej, że każdy nowy przedział czasu posłużył tylko do tego, aby rodzina szpilkowych drzew wystąpiła znowu w świeżej wspaniałości i w większym urozmaiceniu. Zdziwiałoby to jeszcze bardziej, gdy pomniemy, że dzisiejsze drzewa szpilkowe, *Igławy*, gatunki *Zatrzałinów* (Cisik, Podocarpus) i wyjąwszy niektóre inne zwrotnikowe postacie, należą stanowczo tylko do strefy umiarkowanej i zimnej, że unikają klimatu zwrotnikowego; tymczasem ich poprzedniki aż do trzeciego przedziału czasu miały tylko gorący klimat do wyboru.

Te to rośliny przedewszystkiem nadały swój charakter okresowi trzeciemu, i po swej zagładzie miały największy udział w powstaniu węgla brunatnego (brunatniaka). Z tych pokładów węglowych wynika samo przez się, że drzewa szpilkowe owego czasu bu-

jały w mnogich indywiduach. Lecz i mnogość gatunków i rodzajów nie była małą. Gdzie jeszcze teraz Bałtyk, nierównie rzadziej morze Niemieckie, wyrzuca kosztowny bursztyn jakby z grobu tysięcy lat, tam drzewo bursztynowe — *Bursztynowice* (*Pinus succinifera*) obrębiało wybrzeże Bałtyku. Jak dziś jeszcze słońce latowe wyźródła żywicę zapelniającą obficie naczynia naszych drzew szpilkowych, tak samo podówczas. Co się usączyło na ziemię kroplami jako żywica tworząc często potężne bryły, to zamieniło się później w bursztynowy kwas przez połączenie się z kwasorodem powietrza. W innych okolicach, np. w pokładach węgla brunatnego w Nietleben, koło Halli, pozostała podobna żywica jako żółty *retynit*. Żaden z dzisiejszych krajów nie wydziela stosunkowo takiej ilości żywicy jak Nowa Zelandya. Jej olbrzymia *Soplica* (*Dammara*) albo *Agathis australis*, o szpilkach liściowatych, wysącza swoją żywicę często tak mnogo, że przy kopaniu w nagich miejscach nierzadko w wielkich bryłach znachodzi się razem. Znaczenie bursztynu w dziejach i przemysłowości zniewala nas przerwać na chwilę opisanie okresu trzeciego, aby się zastanowić nad bursztynem. Że bursztyn jest w istocie żywicą, potwierdza ta okoliczność, że go dziś jeszcze znachodzimy w żyłach żywicznych dotyczących pokładów węgla brunatnych, i że nierzadko zawiera w sobie różne przedmioty, np. owady. Bursztyn ma tę wspólną własność z żywicą *Soplicy* (*Dammara*) terażniejszej, pochodzącej od *Agathis loranthifolia* wysp Malajskich i Moluckich; własność tę podziela on nawet z *kopalem*, żywicą, który głównie na korzeniu *Zarklina* (*Hymenea*, Szaraniec), należącego do *Strąkowych* Brazylii i innych krajów zwrotnikowych, wydziela się wielkimi plackami, i zmieniony przez wodę często jak bursztyn wyrzucony bywa z brzegów rzek. Na udowodnienie pochodzenia bursztynu od drzew szpilkowych, znaleziono nawet małe szyszki jodłowe w nim zawarte i między łuskami takich szyszek tę samą żywicę zamkniętą. Z tego wszystkiego możemy wnioskować, że *Bursztynowice* był nie tylko szpilkowym drzewem, lecz sądząc według jego drzewnych i korowych szczątków zbliżał się do naszych *Jodeł* i *Sosen*. *Göppert* badał liczne przedmioty zawarte w bursztynie i dociekł, że w lasach bursztynowych żywcilla całkiem inna roślinność, jakiej dzisiejsze kraje Bałtyckie nie mają, i że z tą roślinnością więcej się zgadza roślinność

pojawiająca się teraz na wybrzeżach cieplejszych Śródziemnego morza w najrozleglejszym znaczeniu. Stanowczo przeważały w lasach bursztynowych drzewa szpilkowe rodzajów *Sosny* i *Świerku* (*Pinus*), *Cyprysu*, *Żywotnika* (*Thuja*), *Jałowca*, *Szubertni* (*Taxodium*) i *Przęsli* (*Ephedra*). Jest to roślinność zbliżająca się bardzo do dzisiejszej w Ameryce północnej.



Przedmioty zamknięte w bursztynie.

1. Mrówka; 2. Niedźwiadek.

Lecz nie brakowało i liściastych drzew. Zdaje się, że do tych należały *Dęby* i *Graby* (*Carpinus*),

*Brzozy* i *Topole*, *Buki* i *Kasztany*, i że je ozdobił bardzo powabny podszyt. Przynajmniej poświadczają to szczątki *Zwaroporników* (*Rhododendron*), które się stowarzyszyły z *Borówkami* (*Vacciniae*), z *Bagnem* (*Ledum*), z gatunkami *Modrzewnicy* (*Andromeda*) i *Kalmiami* (*Calmia*) — te wszystkie typy należą do rodziny *Wrzosowatych* (*Ericaceae*). I ten podszyt wskazuje stanowcze pobratymstwo z dzisiejszą roślinnością Ameryki północnej, gdzie te same typy znajdują się jeszcze teraz w połączeniu. Prawdopodobnie deszcz sprowadził żywicę bursztynową, jak kopal, do rzek, z kąd się dostała do morza, które ją teraz od czasu do czasu znowu na brzeg spławia, gdy burza jesienna pochodząca zwykle od północno-zachodniej strony, gwałtowniej niż zwykle poruszała głębiiny morskie. W tym też czasie pojawia się bursztyn. W takichto wypadkach znalazłem go spławionego na wybrzeżu morza Północnego wyspy Wangerooge; lecz zbierają go także szczególnie w krajach bałtyckich zaczawszy od meklemburskich i pomorskich aż do pruskich wybrzeży. Bursztyn znajduje się najobficiej na końcu lądu Brüsterort u przystani pruskich. Tu, podczas burzy jesienniej, puszczają się w łodziach na rozhukane morze, ażeby poławiać falujące z wodą warstwy *Morszczyków*, szczególnie brunatne miękkie kruszewiny (*Sprockholz*), w których tkwi bursztyn. Kobiety i dzieci wyjmują bursztyn z poplątanych roślin i drzew, tymczasem mężczyźni walcząc z bałwanami i zinnem, rozpoczynają na nowo ciężką pracę. Mniej przykrem, wszelako mozolnem jest uzyskiwanie bursztynu przez kopanie, jak to czynią na pruskim wybrzeżu Bał-

tyku koło *Lapöhnen*, *Rauschen*, *Neu-Kühren*, a nawet koło *Brusterort* itd. Odtąd znachodzi się bursztyn aż do Kurlandyi, w Poznańskim, a nawet w Marchii brandenburskiej (braniborskiej). W jeziorze pięć mil dłużej „*Angern*“ koło Rygi, odkryto bursztyn dopiero przed niewielu laty. Największy podziśdzień znaleziony kawałek ważący 13 funtów, widzieć można w mineralogicznym zbiorze w Berlinie. Właścicielowi zapłacono za niego dziesiątą część wartości — 1,000 talarów; bo bursztyn należy do korony, jak dyament w Brazylii. Większe bryły znachodzą się rzadko, zwykle ważą tylko kilka kwintłów albo łutów, i są tem mniej cenione im mniej z nich wyrobić można rzeczy ozdobnych. Wybrzeże morza Północnego między Limford i Elbą dostarcza rocznie do 3,000 funtów bursztynu, tymczasem wybrzeże Bałtyku wydaje znacznie więcej. Kopanie samego bursztynu dostarcza rocznie 150 beczek, każda po 3,000 talarów. Zresztą bursztyn znachodzi się także w pokładach węgla brunatnego w Grenlandyi, Szwecyi, Niderlandów, Francyi, Hiszpanii, Włoch, Sycylii, Indyj zagangiesowych i w Chinach. Na wybrzeżu Bałtyku najpółnocniejsza granica bursztynu sięga niedaleko po za Libau. Bursztyn odegrał w dziejach znakomitą rolę. Pominąwszy tysiące wyrobów ozdobnych albo w przemyślowości używanych, jak np. kwas bursztynowy, lak bursztynowy itd., zatrudnia on seciny rąk. W bursztynie odkryto najsamprzód siłę elektryczną, i on był powodem do większych podróży dla przedsiębrania odkryć na morzu Śródziemnem aż do północnych przystani, za czasów Aleksandra W. Ten utwór, który rozbudził ducha odkryć i wynalazków, działalność i zmysł dla piękna, zostanie po wszystkie czasy ważnym przedmiotem w rozwoju dziejów ludzkości. To nie poniża człowieka. Chociaż materya jest matką dziejów kultury człowieka, przecież włada nią jego duch czynny, którego zadaniem jest panować nad naturą, ażeby przez wolność w działaniu przyezynić się do pomyślności, oświaty i pięknego obyczaju, przez co jedynie człowiek różni się od zwierząt.

Lecz wróćmy do trzeciego okresu szaty roślinnej! Poznaliśmy już powyżej niektóre rośliny przy opisaniu lasów bursztynowych, należących w ogólności do tegoż okresu. Obok nich żywocily owe pyszne *Igławy* (*Araucaria*), które już napotykalismy kilkakrotnie, lecz tym razem stowarzyszają się z lasami liściastymi. Pierwotór brazy-

lijski (zob. obrazek obok tytułu książki naszej) uobecniłby nam najwyraźniej taki obraz, gdyż brazylijska *Iglawa*, jak się zdaje, jest najpodobniejszą do owych okresu trzeciego. Dlatego też przyłączamy taki obraz podług *Martiusza* dla porównania z owym pięknym, idealnym krajobrazem *Ungera*. Obraz ten uwidoczniła po prawej stronie *Iglawę*, jako powabne do *Sosny* podobne drzewo, i można śmiało przypuścić, że *Unger* ułożył swój krajobraz według tego gatunku żyjącego obecnie. Zresztą *Iglawa* ta podobna jest do *Sosny limby* (*Pinus Cembra*) tak dalece, że nawet w Alpach Tyrolskich możemy sobie unaocznic urodę *Iglawy*. Szczególniejsza rzecz, że także nasienie *Sosny limby* spożywają tam równie jak Indyanie w Chile owoc *Iglawy* krajowej. We Włoszech wystąpiła natomiast osobliwa postać szyszkowego drzewa w *Salisburyi*. Dziś jeszcze jest ona ozdobą japońskich niw, znaną tam pod nazwą *Mitorzab* (*Ginkgo*); wyrasta w potężnych pniach, grubych jak nasze *Dęby*, ma gładką korę, od sięża swojemi naprzemian ległemi, prawie poziomo odstającemi konarami daleko od pnia, i wydaje na gałęziach szerokie, klinowate liście, jakich nie ma żadne inne drzewo szpilkowe. Jej owoc, wielki jak śliwa, ma mięso miękkie jak jagoda *Cisu*, a jądro wielkości migdału zawiera zielonawo-białe ziarno otoczone skórką brunatnawobiałą. Jądro to spożywają tak samo Japończycy, jak Indyanie nasienie *Iglawy* (*Araucaria*).

Nakoniec obok drzew szpilkowych wystąpiły *Palmy*, wyrównujące im wyniosłością, lecz prześcigające powabem. Zapewne pojawiły się tylko w niewielu postaciach, lecz ich wystąpienie przenika nas tem żywszą radością, że one obok *Bananów* były pierwszą macierzyńską piersią człowieka, i teraz przy porannej zorzy obecnego stworzenia są właśnie jego poprzednikami. Napomkniemy tu jeszcze raz, że pierwsze *Palmy* prawdopodobnie zajmowały tylko niższy stopień ukształcenia. *Palmy* i drzewa szpilkowe w połączeniu musiały zresztą bardzo właściwego użyczać widoku. Taki widok przedstawia się dziś jeszcze w pierwoborach Meksyku jako ośobliwsze przeciwieństwo, tymczasem na międzymorzu *Darien* występują *Dęby* z *Palma-mi*. Bez wątpienia drzewa szpilkowe, towarzysko żyjące, tworzyły potężne drzewostany, od których lasy liściaste jak dzisiaj odłączały się wydatnie. Potężne *Dęby*, liczne co do gatunków, obrabiały góry,





Krajobraz okresu węgla brunatnego. Podług Ungera.

mianowicie koło Parszług w Styryi. Do nich przyłączały się zielone tumy *Buków*, liczne *Klony*, *Lipy*, *Brzozy* i *Grab*y. Po nad niemi wznosiły się potężne *Platany* o klonowatym ulistnieniu, i przypominają zatem florę Europy, Azji północnej i Ameryki północnej.

Lecz to pozorne podobieństwo zniknie, skoro tylko nieco uważniej rozpatrzmy się w tych pierwolasach. Tu — krzewy te o skórkowatych liściach przypominają nam *Wawrzyn* Europy południowej. I nie zawiedliśmy się. Gdzie *Wawrzyn*, tam *Mirt* niedaleko. Znachodzimy je koło Parszług, w ich towarzystwie liczne *Szaktakowate* (Rhamnaceae), *Rośliniakowate* (Celastrineae), poodosobniane *krzewy Kaparowe* (Capparideae), liczne *Ostokrzewy* (Ilicineae), *Liliowce* albo *Tulipowce*, rośliny *Styrakowe* wykraplające balsam, osobliwsze *Nakarpy* (Anacardium), pokrewne naszego garbarskiego krzewu (Sumak, *Rhus coraria*) i liczne *Orzechy włoskie*. Wystąpiła już i *Róża*, z nią blisko powinowaty wizerunek drzewa owocowego, które się pojawiło w niewielu gatunkach *Głogu* (Crataegus), *Irgi* (Cotoneaster) i w niektórych *Jabłoniach* albo *Gruszach*. Do nich przymieszał się *Dereń* (*Cornus mascula*) i przypominał z niektórymi gatunkami *Śliw* i *Migdałami* (*Amygdalus*) terażniejszość w zupełności. Mówiono już powyżej, że podrost (podszyt) tworzyły *Zwaroporniki* (*Rhododendron*), *Borówki* i *Wrzosiny*, i widzieliśmy, że terażniejszy układ flory morza adryatycko Śródziemnego największe ma podobieństwo do tej flory okresu trzeciego.

Przytem pojawiły się jednak postacie roślinne, które nie zgadzają się ani z krajobrazem morza Śródziemnego, ani Ameryki północnej. Są to głównie *Strąkowe*: *Czułki* (*Mimosa*) potężne, sękowate, pokryte *Mchami* i wijącemi się roślinami; *Siężyboby* (*Cassia*) o szablasytch, zwieszonych owocach, *Iglicznie* (*Gleditschia*), krzewy *Lukrecyowe* (*Glycirrhiza*), *Deszcz złoty* (*Cytisus laburnum*) itd., najczęściej o liściach ozdobiennie pierzastych i kwiatach motylkowych. Najpiękniejszym wyrazem ostatnich był może *Koraligroch* (*Erythrina sepulta*), jeżeli sobie wyobrazimy jego kwiaty nakształt purpurowych w stojącą wiechę (*panicula*) ułożonych wielkich kwiatów dzisiejszego *Koguciego grzebienia* (*Erythrina crista galli*). Ten nowy świat przypomina znowu lasy *Strąkowe* Australii.

Liczne gatunki *Wierzb*, *Topoli*, *Wiązów* i *Jesionów* obrabiały

prawdopodobnie młode strumyki, rzeki i jeziora. Gdy przy odbłasku błękitu niebios drżące ich liście odzwierciadlały się w prądzie czystej wody, kołysał się na niej *Grzybień* (*Nymphaea Arethusa*)—pierwszy dobrze poznany *Płoszyniec* (*Hydropeltis* v. *Brasenia*). Trawiaste *Jezierza* (*Najas*) o lodygach nitkowatych i liściach szydłowatych towarzyszyły mu, tymczasem na brzegu igrały z zefirem powabne *Trawy* i *Cibory* (*Cyperus*).

Zebrawszy wszystko razem, obszar flory Japonii jest jeszcze może jedynym pobocznikiem tego osobliwego połączenia postaci w strefie umiarkowanej i gorącej. Właśnie tu — gdzie przy spiekocie lata (100° Fahr.) i przy kilku stopniach poniżej zera temperatury zimowej, którą zniżają jeszcze północne i wschodnie wiatry, udają się jednak *Palmy*, *Palmy szyszkowe*, *Miłorzęby* (*Ginko*), *Banany*, *Nadobnie* (*Amaryllis*), *Tacetty*, *Indygo*, *Morwa* (*Morus alba*), *Ormusze* (*Amomum*), *Kwiatotrzcinny* (*Paciorecznik*, *Canna*), *Kamelie*, *podkrzewy herbatowe* itd. Rozumie się jednak, że wszelkie porównania przeszłości z terażniejszością muszą być chwiejne. Tak samo i tu; ponieważ tylko wówczas otrzymamy uwidoczniony krajobraz okresu molasowego, jeżeli połączymy umiarkowane ciepło Nowej Holandyi z Japonią, z Ameryką północną i obszarem morza Śródziemnego.

Po upływie okresu węgla kamiennego, pierwszym jest okres molasowy, który co do bogactwa roślin i ich trwałości może się z nim mierzyć. Jak tamten okres, tak i trzeci oddział czasu w przeciągłym swoim biegu, okazywał niezwykłą jednostajność obszarów flory i tylko małe różnice. Te różnice spowodowały geologów do odróżnienia tego okresu na trzy epoki; te są: *eoceniczna* (pierwsza), *mioceniczna* (pośrednia), *plioceniczna* (najnowsza). Nazwy te wzięto z greckiego. Eoceniczna pochodzi od „*eos*“ (brzask) i „*kainos*“ (nowy), co bardzo pięknie oznacza nowy czas, jako zorzę poranną terażniejszego stworzenia. Mioceniczna pochodzi od „*meion*“ (mniej) i „*kainos*“, *plioceniczna* — od „*pleion*“ (więcej) i „*kainos*.“ Było to ostatnie dzieło *Leopolda Bucha*, wielkiego geologa, który powstawał przeciwko temu zdaniu i przyjął tylko jeden niepodzielny okres. *Brogniart* oznaczył te różnice w ten sposób, że eoceniczna flora posiadała już małą liczbę *Palm*, liczne poza europejskie rośliny i liczne rośliny morskie, przeczo uwydatnia się jako prawdziwa wybrzeżowa flora; że flora

mioceniczna pokazuje większe bogactwo *Palm* obok wielkiej liczby roślin nieeuropejskich; nakoniec, że plioceniczna flora odznacza się przewagą i różnaitością dwulistniowych (Dycotyledona), rzadkością jednolistniowych (Moneotyledona), nieobecnością *Palm*, nareszcie wielkiem podobieństwem tych typów roślinnych z typami strefy umiarkowanej w Europie, Ameryce północnej i Japonii. Zdawałoby się, że ten podział na trzy epoki mimo trafnie bronionego zdania *Leopolda Bucha* utrzyma się powszechnie u geologów, gdyż wskazuje przynajmniej stopniowy rozwój stworzenia okresu molasowego. Stopniowość rozwoju zostanie raz na zawsze wyrocznią dla badacza, ponieważ ona jest istotą natury, poniekąd logiką tworzenia, która myśl jedną z drugiej wysnowa. Byłoby może naturalniej, przyjąć jeszcze więcej stopni rozwoju w nowym czasie — stopniowy powolny postęp; wszelako przeszkadzałoby to, w oznaczaniu różnie wydatnych dla krótszych epok.

Nawet równoczesny zwierzęcy świat zasługuje niemniej na nazwę zwierząt okresu trzeciego tak samo jak zwarstwowane górutwory i roślinność. Cały zwarstwowany górutwór odznaczył się potrójnie i wystąpił: 1) jako górutwór pierwotny albo szarowaka, węgle kamienne i górutwór łupka miedziannego; 2) górutwór powtórny (dru-gorzędowy) albo utwory pstrego piaskowca, wapienia muszlowego, kejpru, liasu, oolitu, jurasu i kredy; 3) górutwór trzeci (trzeciorzędowy) albo utwory pokładów węgla brunatnych, molasu i utwory potopowe. Tej to trójce utworów towarzyszyła wiernie roślinność: pierwotnemu górutworowi *roślinność skryptościowa* (Cryptogamea), drugiemu — *nagoziarnowa* (Gymnospermae), trzeciemu — *okrytoziarnowa* (Angiospermae). Tak samo zwierzęta. Zwierzęta pierwszego okresu prowadziły życie wodne; drugiego okresu — życie ziemnowodne (Amphibia), trzeciego — zwierzęta lądowe i powietrzne.

Zniknęły postacie *Jaszczurek olbrzymich*. Zwierzę i roślina swobodniej żyje w czystym świetle. Powabne *Owady* brzęczą w powietrzu, tem gromadniej i bardziej urozmaicone, im



Dinotherium.

bujniej i obficie rozwija się roślinność, ich ozdobna kolebka. Jak rośliny tak i *Owady* pojawiały się w najrozmaitszej postaci w krajach gorących i umiarkowanych, co dowodzi, że stworzenie rozwija się harmonijnie. Rozwój ten pojawia się i we wszystkich niższych i wyższych stopniach ustrojności zwierząt, lecz nasamprzód zaraz w postaci czworonożnych. Jak prawie wszystkie typy roślinne teraźniejszości w trzecim okresie połączone były w jednym obszarze, gdy tymczasem w dzisiejszym stworzeniu dosyć charakterystycznie tylko w pewnych strefach występują, tak samo podówczas i zwierzęta. Obok szlachetnej postaci *Konia* ugania ociążały *Nosorożec*; obok smukłych *Jeleni*—olbrzymi, ciężki *Mastodon*—*Słoń*. Gdzie gruboskóree: *Tapiry* i inne krewniaki *Świń* ryją w pierwolesiu, tam czycha w zdradzieckiej zasadzce *Lew*, świadomy swej siły. *Tygrys pstrokaty* krwiożerczy czatuje w bezpiecznej kryjówe, tam znowu kroczy żarłoczna *Hiena* — ten czworonożny ścierwożerca — szukając padliny, którą pozostawił może *Lew* albo *Tygrys* nasycony. Dzikie *Lamparty* idą za nimi, nieminiej straszne swą siłą i mordą zbrojną. Nawet w wodach zamieszkały już olbrzymy ssące. Ogromne *Uwaty* (Wieloryby) i *Delfiny* praświata przepływały jak dzisiaj przez wody Orynyku i Oceanu, słodkie i słone wody, a olbrzymie *Dinotherium*, jakby koń morski praświata jeszcze dziś poświadcza swojemi przechowanemi szczątkami wspaniałość stworzenia Niemiec ówczesnych. Przy zlewie Menu i Renu w okolicy Moguncyi, *Dinotherium* wygrzewało się na świetle słonecznem na przystani i poruszało się leniwo, uzbrojone dwoma kłami na dół skierowanemi. Lecz jakkolwiek wspaniałemi są te wszystkie olbrzymie postacie, wszelako skłonna do przesady wyobraźnia wystawia je sobie kolosalniejszymi niżeli były w istocie. Prawda, że ssące zwierzęta Europy i Ameryki były w trzecim okresie całkiem inne i większe, niżeli obecnie; lecz może nie były większemi od naszych teraźniejszych olbrzymów. Słowem, ziemia nie mogła nigdy przekroczyć miary i organizacyi swoich stworzeń, jak to i dziś się dzieje; bo chociaż różne są czasy, wszelako zawsze te same pierwiastki i siły działały wobec tychże samych albo podobnych warunków.

## ROZDZIAŁ IX.

## O k r e s p o t o p o w y .

Łuk mój położyłem na obłoku, który będzie na znak przymierza między mną i ziemią. — *Genesis IX. 13.*

A choćby się i góry poruszyły i pagórki się zachwiały, jednak miłosierdzie moje od ciebie nie odstąpi, a przymierze pokoju mego nie wzruszy się, mówi twój miłościwy Pan.  
*Izajasz LIV. 10.*

Wspaniałą była zorza poranna dzisiejszego stworzenia. W okresie trzecim rozwinął się najdoskonalej świat zwierząt ssących. Tyśiące środków nastreczył nowy czas ku utrzymaniu życia swoich stworzeń, a przecież — nie było to jeszcze trwałem. Niebawem także dzień trzeciego stworzenia zbliżał się do końca.

Zmieniły się warunki pod jakimi stworzenie rozwinęło się wspaniale; pojawiły się inne, wprawdzie nowego stworzenia, lecz dawnemu nie całkiem przyjazne. W każdym razie główne zmiany polegały na zmianie klimatu; ponieważ rośliny okresu trzeciego wskazują w najdawniejszej epoce klimat prawie gorący, w obiedwóch młodszych epokach — klimat ciepły i umiarkowany, który podówczas na całej panował ziemi. I tu musimy przypuścić, że zmiana klimatu pochodziła głównie od coraz większej zmiany powierzchni ziemi, że trudno przypuścić, iż większe ostudzenie było główną przyczyną. Jakoż w istocie, sądząc według pokładów węgla brunatnego o ówczesnej postaci powierzchni ziemi, to jest gdy tylko te punkta uznamy za wydźwignięte, na których żywo ciła roślinność, to nawet w Niemczech pozostawało jeszcze wiele do uskutecznienia, ażeby tam odeprzeć morze, gdzie się obecnie znajduje.

Według poszukiwań *Leopolda Bucha* znajduje się w Niemczech siedm większych zagłębiów węgla brunatnego: zagłębie górnego Renu, nadreńsko-heskie, dolnego Renu, turyngsko-saskie, czeskie, szląskie i północno-niemieckie. Zagłębia te — według *Bucha* — z wszystkimi innymi europejskimi pokładami węgla brunatnego należą do tej samej formacyi tegoż węgla, która po podniesieniu numulitowej albo eocenicznej formacyi powstała przez to, że strumyki i rzeki sprowadziły liście i drzewa w głębiny, ażeby je tu zagrzebać pod nowymi

warstwami ziemi. Widzieliśmy już, że obok tego burzliwego uposażenia, mogło odbywać się spokojne, jak to dziś jeszcze dzieje się przy powstawaniu Torfu, i że przypuścić trzeba, iż tylko przez wulkaniczne siły został grunt zmieniony, ażeby od tysięcy lat nagromadzone warstwy próchnicy (humus) i Torfu, w których zawarte były jeszcze pnie i liście, zagrzebać z czasem pod wodą i warstwami mułu. Od południowych gór aż do Harcu, od 41° — 32°, a zatem przeszło 11° szerok. geogr., nie widać zgoła zmiany w liściach i pniach węgla brunatnego — jak twierdzi *L. Buch*. Jako przewodniczące rośliny znachodzą się wszędzie np. liście *Puzyrnika* (*Ceanothus*), *Daphnogene*, *Dombeyopsis*, *Dębów*, *Oblewnika* (*Liquidambar*) i liść *Palmy Flabellaria*. Juźci pokłady węglowe pojedyncze okazują także swoje szczególne różnice. Pokład w Radoboju w Kroacji przypomina np. australską równinę; tymczasem i tu znachodzą się także często liście *Puzyrnika* (*Ceanothus polymorphus*), jak koło Oeningen i w innych miejscach. W reńsko-heskim zagłębiu te pokłady węglowe leżą w środku między skałami bazaltowymi, które często bardzo gwałtownie na one działały. „Drzewa“ — mówi *L. Buch* — „są tam, kędy bazalt przedziera się przez te warstwy, w najrozmaitszy sposób pocięte, popękane, włókna ich są porozdzierane i dziwnie ze sobą poplątane, często nawet ich warstwy najrozmaiciej pokrzywione, porzucane jedne na drugie i zmieszane z kawałkami balzatu. Wielkie, potężne i niszczące wzdęcie skał bazaltowych nastąpiło więc dopiero po utworzeniu węgla brunatnego (brunatniak), tak samo, jak zachodnie Alpy wzniosły się dopiero później. Siedmiogórze (*Siebengebirge*) utorowało sobie drogę ku wzgórze dopiero przez warstwy brunatniaka. Węgłe brunatne i piaskowiec zostały przez wznoszące się tummy trachitów na bok runione i z trachitycznemi, otartemi konglomeratami (zlepieńcami) zmieszane. W środku między stożkami pojawiają się jeszcze liście, lecz tak osłonięte tufami trachitowemi, że możnaby uważać, jakoby się wydobyły z wnętrza ziemi. Ztąd możemy wnosić, że wydzwignięcie warstw gór nastąpiło także po węglu brunatnym i że ztąd pochodzi wielka zmiana teraz pojawiającego się klimatu, której uległ z czasem świat dotąd ożywiony.

Teraz dopiero klimaty tak się uporządkowały, jak w całości prawdopodobnie jeszcze dzisiaj istnieją. Dopiero teraz powstał klimat

zimny, umiarkowany, ciepły i gorący. Pierwszy — zimny — wywołał lodowce, które tem większej nabyły rozległości; gdyż morze rozlegało jeszcze dalej, niżeli obecnie, a zatem przez obfitsze parowanie przyczyniało się do pomnożenia i do powiększenia lodowców na północy i w Alpach. Ztąd nastąpiło to, że te lodowce posunęły się aż do powierzchni morza, odtajały, popłynęły dalej i tam gdzie stopniały, pozrzucały leżące na sobie warstwy ziemi—*moreny*—często z tak potężnymi blokami granitu. Ta olbrzymia wędrówka gruntu w obser-



Mastodon giganteus.

nej północno-europejskiej równinie przyczyniła się niemało do podwyższenia morskiego dna i do utworzenia tak zwanych potopowych warstw. Ztądto pochodzą (jak już mówiono o wędrówce roślin) owe mnogie odtoki granitu, które jeszcze dziś pokrywają równinę północno-niemiecką. Temu tworzeniu się gruntu towarzyszyło inne przez ulewy deszczowe. Ulewy spławiały zwietrzałą skorupę gór na doliny i pokryły ich dno nowymi warstwami ziemi. Że potopowe odtoki czyli narzutowe (wędrowne) bloki Niemiec północnych pochodzą ze



Skandynawii i niemało przyczyniły się ztamtąd do rozsiedlenia roślin w tych okolicach — o tem mówiono już obszernie badając wędrówki roślin (str. 88).

Jeżeli jednak już w potopowym okresie mogły ze Skandynawii przywędrować do nas rośliny, które jeszcze dziś u nas się udają, ztąd wynika, że już podówczas musiała istnieć roślinność podobna do dzisiejszej. Czy ona jednak była dopiero stworzoną albo też pozostała z okresu trzeciego — dotychczas jeszcze nie rozstrzygnięto. Według naszego zdania, że szata roślinna terazniejsza, nie jest płodem jednego, ale wszystkich okresów razem, które to zdanie jednak przypuszcza, że w pojedynczych punktach, jak w strefach zimniejszych, wymarło najwięcej typów dla starości i klimatu, a zatem stosownie do tego zapatrywania się mogły niektóre rośliny utrzymać się także z trzeciego oddziału czasu aż po dnie nasze. Przynajmniej co do zwierząt zdaje się być rzeczą pewną, że wiele z nich żyło aż do granicy świata terazniejszego. Tak stworzenia *Słoniowate*. Przy ujściu rzeki Leny do morza Lodowatego znaleziono 1806 r. *Mamuta* dobrze zachowanego, pokrytego skórą i włosami. Badano jego pokarmowy gąszcz i przekonano się, że się żywił szpilkami drzew szpilkowych syberyjskich, mianowicie *Modrzewia* (*Larix sibirica*). Nieinaczej w północnej Ameryce. Według poszukiwań *Desora* żyły tam *Mastodonty* i nawet ten sam gatunek, jaki zauważano na Syberji, aż do czasu napływowego, który jest początkiem górutworu terazniejszego, a zatem aż po okresie potopowym. Także i tu okazało się z poszukiwań, że te zwierzęta karmiły się szpilkami *Jodły kanadyjskiej*. „Skoro ta *Jodła*“ — mówi *Desor* — „stanowi jeszcze znaczną część naszych pierwoborów (w Ameryce północnej), możemy śmiało twierdzić, że *Mastodonty* znalazłyby tu dziś jeszcze obfitą żywność, jeżeli to prawda, że owo szpilkowe drzewo dostarczało im pokarmu.“ Lecz ztąd nie wynika, że stworzenie tych *Mastodontów* nastąpiło w terazniejszym okresie; bo skoro wymarły w czasie odgraniczającym świat terazniejszy od potopowego, to możemy raczej przypuścić, że pochodzą z trzeciego okresu i na początku okresu terazniejszego uległy wiekowi, gatunkowi i zmienności zimnego klimatu tak samo, jak wymarły *Niedźwiedzie jaskiniowe*, *Konie*, *Megaterye*, *Tygrysy*, *Hieny*, *Nosorożce* itd. tu w kraju, w Azji północnej i Ameryce pół-

nocnej. Cokolwiekbądź, w każdym wypadku badanie przyrody nastęrczy coraz więcej dowodów, że okresy stworzenia nie były nigdy różąco od siebie oddzielone w ten sposób, ażeby po ich upływie wszystkie jestestwa znowu zaginęły. Badania te udowodnią—co także



*Mamut, Mastodont i Jeleń olbrzymi* okresu potopowego (Diluvium).

naszem było usiłowaniem—stopniowy rozwój typów stworzenia i przekonają nas, że takie zapatrywanie się wyjaśnia prostym sposobem wszelkie zmiany, wszelkie zagadki praświata, jak to być musi, jeżeli wbrew umiejętności przyrody nie przypuszczamy, że niegdyś inne, różniące się od dzisiejszych potęgi istniały w przyrodzie.



## ROZDZIAŁ X.

### Okres terażniejszy (*obecny*).

Wieleś uczynił Panie, Boże mój cudów Twoich, a myśli Twoich o nas nikt porządnie wyliczyć nie może przed Tobą; chciałbym je wypowiedzieć i wymówić, daleko ich więcej, niżby wypowiedziane być mogły.

*Psaln XL. 6.*

Przyroda potrzebowała długiego czasu zanim osiągnęła stopień rozwoju terażniejszego. Na każdym nowym stopniu wydawała coraz obfitsze postacie. Lecz dlatego nie można wcześniejszych jej ukształceń uważać za niedoskonałe; ponieważ one jako zbiór ogólny wszystkich życiorodnych potęg odpowiadały każdorazowej płódzącej sile przyrody. Dlatego i one były doskonałe, równie jak dzisiejsze rośliny w okolicach

biegunowych w zupełności także odpowiadają lodowemu klimatowi. Nie możemy jednak tego zaprzeczyć, że czas każdego stworzenia, gdy jeszcze nie było człowieka na ziemi, musiał być straszny. Nadzwyczajne musiały nastąpić warunki, nim ziemia mogła przytulić człowieka do swojej macierzyńskiej piersi.

Tylko rośliny przygotowały ziemię na przyjęcie człowieka, równie jak już były przytuliskiem dla zwierząt najrozmaitszych. Rośliny, które żyć mogą tylko węglanem wstrzymującym życie zwierzęce, oczyszczały powietrze praświata z owej mnogości węglanu, który przez ogromne chemiczne rozkłady przy ukształcaniu się ziemi uchodził w powietrzną. Rośliny regulowały także ilość saletrorodu (azotu) zawartego w powietrzu najczęściej jako amoniak, i przez to po przeciągłych walkach zaprowadziły ową równowagę w składzie powietrza, w którym człowiek — jako najdoskonalsze stworzenie — mógł się przy życiu utrzymać. Przed dokonaniem tych warunków nie mogło żadne zwierzę o ciepłej i czerwonej krwi ani żyć, ani też oddychać, a więc i człowiek nie mógł się pojawić. Roślina była przeto jego naturalną matką, która mu przygotowała siedzibę. W jaki sposób fizyczne warunki, zmierzające do tego celu, składały się stopniowo harmonijniej, badaliśmy już w rozwoju roślinności od najdawniejszych okresów aż do teraźniejszego stworzenia. Przekonałiśmy się, że stopniowe następstwo stworzeń skuteczniało się równocześnie z rozwojem powierzchni ziemi; że typy w najdawniejszych okresach pojawiały się tylko oszczędnie, w najnowszych zaś nadzwyczaj mnogo; że pierwaj były te same na całej ziemi, tymczasem teraz ugrupowały się na pewnych obszarach flory. Okoliczność ta należy do najosobliwszych wypadków, chociaż ją łatwo zrozumieć można według zmiany klimatów. Tam, jak w Grenlandyi, gdzie żadna roślina nie jest grubszą jak palec i dłuższą jak parę stóp — a zatem mówić można o lasach tylko na stopę wysokich — pojawiały się w dawniejszych czasach pierwolasy, których pnie zaledwo ustępowały wysokości pni stref łagodniejszych. Lasy te znajdują się obecnie jako pokłady węglowe z powrażaniami pniami często 2—3 stóp grubemi. Im bliżej teraźniejszości, tem rozmaitsza i rozliczniejsza roślinność.

I w istocie. Świat roślinny musiał rozwinąć się w tak obfitych postaciach, jeżeli człowiek miał zostać tą powszechną istotą, jaką jest

dzisiaj. Dopiero tylko dla tej przyczyny, że pewne rodziny roślinne uwydatniły charakter swojej siedziby wybitną cechą, nadały także w połączeniu z zarysami gór, z oświetleniem, ukształceniem obłoków itd. człowiekowi każdorazowy charakter. Jest to prawdą geograficzną zaledwo potrzebującą dowodów. Wszelako przytoczymy tu, co mówi *Karol Ritter*: „Nie podlega żadnej wątpliwości, że głębokie wrażenie przyrody równie działa na młodociany rozwój każdego człowieka, jak i na rozwój całej ludności, a to nie mogło pozostać bez przeważnego wpływu na jego umysł i ducha i zewnętrzną jego indywidualność we wszystkich okolicach ziemi i po wszystkie czasy.—Koczujący Arab z ognistą, bujną fantazyą i ze swoim bezpostaciowym światem myśli i mrzonek, jakimi usiłuje zapętnić przestwory wiecznie jasnego nieba i ogromne, puste obszary swojej ziemi, gdzie wszystko musi dopiero wywalczać sobie—zawdzięcza bezwątpienia przyrodzie swoje usposobienie. Także na Indyanach sprawdza się ta myśl: „*Jaka przyroda, taki człowiek.*“ Indyanin w sobie zamknięty, niby wcielony w przyrodę, stale osiadły przed i za Gangiesem — zawdzięcza bezsprzecznie swoje fantastyczno-religijne wyobrażenia owym osobliwszym, kolosalnym roślinom i zwierzętom. W każdym miejscu swojej siedziby widzi on bożyszcza występujące z wici (sarmentum), z kwiatów i drzew. Wszędzie dusze ludzkie wędrują w ciałach zwierząt (metempsychosis). Lud żyjący wśród najpoważniejszych jak i najstraszniejszych postaci, nie wyswobodziwszy się duchowo od ich wpływu, uległ wrażeniom przyrody, uwydatnionej w układzie gór, wód, ustroju zwierząt i roślin, i popadł w ohydzną niewolę. Tak więc ziemia, oprócz astronomicznego stanowiska tych krajów i wpływu światła i ciepła, uprawniała swoje warunki. Od Arabii ku zachodowi przez całą, suchą, bezroślinną Libię aż po góry Atlasu; ku wschodowi — od rzeki Indus po za Gangies aż po liczne wyspy Sunda — uwydatnił się ten wpływ w najsprzeczniejszych charakterach ludów, nacechował całe grupy krajowców Wschodu i wywołał właściwe religijne, filozoficzne i poetyczne zapatrywania. Te cechy pojawiają się o tyle w rozmaitej postaci, o ile krajobrazowa przyroda ziemi występuje w rozmaitym charakterze i wywiera swój wpływ na gospodarstwo polne i wodne, na myśliwstwo, na życie górskie, pasterskie, stałe, koczujące, wojenne, na towarzyskość, obyczaje, zwyczaje itd. Położe-

nie względem światła, ciepło ziemi itd., bądź w zimnych, bądź w gorących krajach — pominawszy inne czynniki — wszędzie już samo otoczenie wywoła najrozmaitsze barwy i odcienia. Poemat *Ossyana* na nagich, ponurych i wysokich wybrzeżach Szkocyi—odpowiada innemu charakterowi swojej ojczyzny, niżeli śpiew leśny Kanadyjczyka, śpiew Murzyna na ryżowym polu Joliby, śpiew niedźwiedzi Kamczadala, rybacki—wyspiarza itd. Są to tylko pojedyncze głosy przeważnie uczuciowo-duchowego nastrojenia umysłu i rozwoju, które te ludy natury wygłaszają z piersi natchnionej zbiorowem wrażeniem otaczającej je przyrody. O ile te wpływy skutkują przy wyższym duchowym pośrednictwie także w stanie kultury indywidualów jak i całego ludu, widzimy to na jońskiej ziemi w pieśni *Homera*, którą pod pięknem niebem na wybrzeżu greckiego Archipelagu, najbogatszego w postaci, utworzył i w niej wskazał następnym czasom formę klasyczną. Z tych kilku słów wynika to, że nietylko nasza kultura jest naturalnym kwiatem wszystkich miejsc ziemi razem, lecz także i to, jak wielkie znaczenie dla człowieka mającego się pojawić musiała mieć roślinność teraźniejsza, tudzież na niej opierający się świat zwierzęcy. I w istocie, jak okropnem byłoby — o czem już mówiliśmy badając pory roku i strefy—gdyby wszędzie panowała np. wieczna wiosna, o ile ją sobie wyobrazić można. Tak samo wszystkie obszary roślinności aż do czasu obecnego byłyby były smutną jednostajnością dla wszechstronnego rozwoju ludzkości. Na tem polega wysokie duchowe znaczenie roślinności obecnej w dziejach człowieka. Przez wpływ rozmaitości typów rozbudzone różne charaktery ludów, działają i oddziałują dobrowolnie na siebie, ażeby nawzajem podnieść kulturę, podobnie jak pierwiastki natury dla wiecznego odmładzania się postaci w wiecznej krążą zmianie.

Tak więc roślinność była w dwojakim względzie matką człowieka. Najprzód przysposobiła mu siedzibę, następnie przyczyniła się do rozwoju jego duchowych władz w połączeniu z przyrodą i duchową jego istotą. Dowiedzieliśmy się właśnie w jaki sposób to ostatnie nastąpiło. Inaczej się działo co do pierwszego. Roślina była wielką pośredniczką między światem martwym i światem zwierzęcym. Tylko roślinność zdołała z pierwiastków ziemi wytworzyć żyjącą komórkę. Byłoto jej pierwsze dzieło — oswobodzenie ziemi w roślinie żyjącej,



W pierwolesiu brazylijskiem — roślinowanie korzeniowe. Podług Martiusa.

rozpoczęcie wzniosłej wymiany pierwiastków między ziemią i powietrzną, przeistoczenie obfitości węgla i saletrorodu (azot) powietrznymi w tworzywo roślinne. Dłatego drugim jej wielkiem dziełem było ustalenie potrzebnych do życia warunków. Trzecim wielkiem dziełem spłodzenie jak najrozlicniejszej różnorodności roślin, ażeby takowe służyły za materyalną podstawę najrozmaitszych zwierząt. Tak więc stworzenia najniższego rzędu, *Moczki* wysysające prawie tylko organiczne ciecze, znalazły już przygotowaną siedzibę, znalazły ją niebawem *Roślinożerce* (Herbivora), później *Mięsożerce* (Carnivora). Teraz już mogła się pojawić jeszcze jedna istota, któraby umiała wszystkiego używać. Jeżeli to miała być istota świadoma siebie, to właśnie znalazła ona już w tej ogromnej zmianie ukształcenia i w ugrupowaniu stworzenia na pewne obszary, pierwsze zarody dla osiągnięcia wolności duchowej, ażeby używając wszystkiego, mogła także wszystko poznać.

Otóż mamy przed sobą najważniejszą chwilę stworzenia. Teraz dopiero ziściło się: *Niech się stanie światło!!* Głębokie prawo, które zmusiło pierwiastki wszechświata do zindywidualizowania się w ciałach stworzeń, w kryształach, roślinach i zwierzętach, wieczne prawo chemicznego powinowactwa — miłości — odniosło nakoniec swój tryumf. Dopiero teraz pojawiła się z woli Stwórcy najwspanialsza istota — człowiek, który swoje oblicze mógł zwracać do matki życia — do światła; który swoją postawą odróżnia się od zwierząt a oraz odznacza się swobodą ruchów i pięknnością ciała; którego zęby usposobione do przyjmowania szlachetniejszego pokarmu, a ręce i nogi do wykonywania dzieł sztuki i rozlicznych czynności. Głęboka noc osłaniała tę wzniosłą chwilę stworzenia. Lecz wszystko, czego rozum i wiedza nauczyć zdołają, wszystko zapowiada, że istnieje trwały stosunek między materyą i postacią, i że to także dotyczyło człowieka. I zaprawdę, wiadomość ta nie poniża człowieka, chociaż w obec niego podnosimy materyą. Jeżeli według prawa stworzenia natura może jeszcze codziennie już w pierwszą drobniutką zarodkową komórkę jaja, której wolne niedostrzeże oko, wzionąć siłę dla rozwinięcia istoty samowiednej, poznającej świat, to musimy z podziwieniem uznać, że człowiek jest najwyższym ideałem owego stosunku między materyą i postacią — koroną stworzenia. Tylko w takim uznaniu



czuje się człowiek w związku z wszechświatem. Świat należy do niego, a on do całości. Roślina, przedtem jego matka, została jego przyjaciółką. Z upodobaniem czyta on teraz w jej dziejach swoje własne dzieje i z radością uastręcza mu się myśl o tej poważnej chwili, w której kiedyś z jego ciała obróconego w proch powstanie roślina, podobnie jak on powstał z prochu.

Czemże ja jestem w obec Ciebie — PANIE?  
 Pyłkiem myślącym — w świata bezdenności....  
 Lecz Tyś mi wytknął drogę do wieczności,  
 Rozkazał przebyć doczesne otchłanie —  
 Więc je przebędę na Twe rozkazanie,  
 A dusza wnijdzie w kraj nieśmiertelności,  
 Gdzie czysta rokosz — wieczne szczęście gości  
 I dla wierzących — Twoje miłowanie! —



# KSIEGA TRZECIA.

---

## FIZYONOMIKA ROŚLIN.



*Jęzatka (Odontoglossum grande).*

### ROZDZIAŁ I.

#### Różnica pojmowania.

Drogi mądrości nauczam cię; po ścieżkach prostych  
wiodę cię;

Którymi gdy pójdziesz, nie będzie ściśniony chód twój;  
a jeśli pobieżysz, nie potkniesz się.

Przypow. Salom. IV. 11, 12.

Poprzedzające badania naprowadzają nas przez się na zmiany typów dzisiejszej roślinności; bo gdy różnorodność postaci roślin wywiera tak ważny wpływ na rozwój rodu człowieka, to teraz dwojaką

mamy powinność: naukową i moralną — zastanowić się bliżej nad tą różnaitością.

Badając krajobraz z uwagą spostrzeżemy zaraz, że się składa z tysiąca szczegółów, które go tworzą. Każda roślina ma w nim swoje prawo i znaczenie, każdej dostaje się w udziale to, czem się przyczynia do składu całości krajobrazu. To fizyjonomiczne zapatrywanie się możemy nazwać systematycznym. Tymczasem ten pogląd rozbiorowy nie jest sztucznym. W obec ludów i artystów występuje krajobraz jako całość, w której ustępuje to, co ma mniej znaczenia, a to co jest wydatniejszym (charakterystyczniejszym) — celuje. Możemy powiedzieć, że krajobraz przedstawia się oku artysty podobnie jak fizyonomia człowieka, w której tylko główne rysy są właściwym wyrazem oblicza. Tylko te rysy pochwyca artysta okiem swojej duszy — jego portret (licowość); czysta indywidualność, to co jest więcej przypadkowym, a oraz mniej istotnem, musi ustąpić przed idealnem, właściwie charakterystycznym. I ten artystyczny pogląd ma swoje umiejętne znaczenie. Jest on uzupełnieniem poglądu badacza. Jak ten rozbiera, tak tamten zespala; jak tamten zapuszcza się w szczegół, tak oko artysty zajmuje się ogółem pobieżnie. Takie pojmowanie możemy nazwać *typowem*.

*Humboldt* wzniosł się do tej wysokości ogólnego poglądu na przyrodę i nadał mu w swoich *ideach fizjonomiki roślin* umiejętny wyraz, do którego zarysów głównych mało co dodać można. Później znowu o tem pomówimy. Niedawnemi czasy *Zollinger*, badacz szwajcarski, zwrócił uwagę na ten przedmiot w swojej podróży na Jawie i opracowywał go raczej jako krajobrazista i ogrodnik, nie zaś jako badacz. Nazwijmy to artystyczną fizjonomiką roślin. Według niego flora Jawy, a z nią flora całej ziemi, rozpada na pięć wielkich odróżnionych typów: na *roślinność kobiercową*, *łodygową* (pienna), *koronową*, *wierzchołkową* i *ozdobową*. Kto się tak zapatruje na szatę roślinną, ten uważa ziemię za wielki park, w którym skutkują typy według praw perspektywy całkiem oznaczonych. Przytem mniej nas obchodzą umiejętne charaktery roślin, niżeli ich wrażenie zbiorowe. Tak skutkuje *roślinność kobiercowa* przez swoją poziomą perspektywę, gdyż mało co wznosi się ponad jej płaszczyznę i swoją jednorodną masą działa cechująco. Tak kobierzec *Mchów*, *Trawy łąkowe* i *Tra-*

*wniki*, skorupa *Porostów* i kobierzec roślin pływających. Jeżeli tu indywidua jedne między drugimi znikają i przez swoje zbiorowe ugrupowanie — że tak powiemy — zacierają się, to *roślinność pienna* działa przez perspektywę swojej długości (wysokości). Części pnia i konarów występują bardziej, indywidua uzyskują przeto swoje prawo. Tu należą *Bambusy*, *Banany* albo *Błogosławny* (Musaceae), *Zdzieblcowate* (Scitamineae) itp., *Kaktusy*, *Ostromlecze* (Euphorbiaceae) itd. Od roślinności piennej różni się *koronowa*, przechodząca w rozgałęzienie, rozdzielająca pień nierzadko nadzwyczajnie w zdłuż albo wszertz i tworząca korony jużto wysoko sięgające piramidalne, jużto nakształt tumu sklepiste. Tu należą wszystkie drzewa i nasze lasy liściaste i szpilkowe. Gdy tę roślinność zastępują prawie tylko rośliny dwulistniowe, to *roślinność wierzchołkowa* należy do obu wielkich działów roślin skrytopłciowych i jednolistniowych. Pień i ulistnienie występują odosobnione, ostatnie jest w wierzchołku skupione. Tak u wszystkich *Paproci drzewiastych*, *Palm szyszkowych*, *Pochutników*, *Palm* itd. — *Roślinność ozdobowa* jest tem w świecie roślinnym, czem jest ornamentyka w budownictwie — artystycznym zapewnieniem przestrzeni próżnych typami właściwemi. Wnet są to *Porosty* (Liszajce) zdobiące pień, wnet *Paprocie*, *Widłaki*, *Storczyki*, *Obrazkowe* (Aroideae), *Powoje* (Convolvulaceae), *Figi*, *Pieprze*, *Pnącze* (Liany) i t. d. One występują w płaskiej, krzewiastej, zwisłej, pnącej i wijącej się postaci, i zdobią jakby arabeski, girlandy itd. pnie i korony drzew; do czego są tem bardziej usposobione, gdyż w nich najczęściej tak samo jak w roślinności piennej części pnia, a zatem indywidualność bardziej ustępuje, zaś indywidualność dotyczących pni podnosi się. W ogólności, pierwszy rzut oka na takie pojmowanie fizjonomiki roślin zapowiada, że tu panują stosunki osiowe (pień, konary, gałęzie).

Wszelako pogląd taki nie wyczerpuje jeszcze zewnętrznego widoku krajobrazu. Bo chociaż ucłonkowanie osi roślinnej wywiera w istocie wielki wpływ na charakter krajobrazu i na umysł widza, chociaż np. *Topola* wznosząca się sztywnie albo *Cyprys* są wyrazem sztywności, zdrętwałości; *Wierzba płacząca* — słodkiej rzewności; *Buk* tumowato sklepisty — wyrazem poważnej, wzniosłej samosobności; chociaż *Dąb* sękaty, odsiężający wszertz przypomina zuchwałość i heroiczność — to przecież postacie liści, kwiatów i owoców, tudzież

barwa i złożenie (np. twardość i miękkość) liści, gładkość i chropowatość pniów i wzajemny ich stosunek do wiatrów, które na miękkich płaszczyznach szeleszczą, na sztywnych szumią — wszystkie owe uczucia istotnie uwydatniają się albo zmieniają. W fizyonomice roślinności trzeba głównie uwzględnić tuż wspomnianą ostatnią okoliczność; gdyż i rośliny mają swój głos, jeżeli się połączą z wiatrem i jego rozmaitemi właściwościami. *Drzewa szpilkowe* szumią, *Lipa* szeleści, *Cyprys* kłapie gałęziami, inne skrzypią. Las ma swoje *cre-scendo* i *decrescendo*, swoje *piano* i *fortissimo*, swoje *solo* i *tutti*; lecz wszędzie tylko jeden rodzaj tonu. Muzyka natury brzmi tylko w miękkim tonie (moll), a jej wpływ sięga tak daleko, że nawet dziecinne ludy, zdolne tylko uczucia lirycznego, wygłaszają swe pieśni w miękkim tonie (moll). Ton twardy (dur) jest głosem czynu, życia wprowadzonego w ruch śmiały. Przeciwnie natura jest jakby wielkim, elegijnym poematem. Wlewając swoje tchnienie w przyrodę, człowiek doznaje także elegijnego wzruszenia czy to podczas szumu lasu albo potoku albo szumu morza. Dlatego las jest i był po wszystkie czasy ojcem liryki. Mowa natury jest także zawsze mową prostoty ludzi żyjących z nią jeszcze bliżej. Gdybyśmy jednak wzajemny stosunek między uczuciem i postacią roślin umiejętnie przeprowadzić zamierzali, to zamiast fizyonomiki roślin, utworzylibyśmy estetykę roślinności. O niej mówić będziem poniżej.

Wolimy tu raczej wytknąć typy, które widocznie składają krajobraz szaty roślinnej. One tem są dla krajobrazu, czem są miny (migi) dla fizyonomii i fizyonomiki człowieka. — *Humboldt* naliczył 16 typów, które uwydatniają fizyonomię wszystkich krajobrazów na ziemi; mianowicie: *Pizang*, *Palmy*, *Ślazowate* (Malvaceae), *Mimozy*, *Wrzosiny*, *Kaktusy*, *Storczyki* (Orchideae), *Rzewnie*, *drzewa szpilkowe*, *Aronki*, *Pnącze* (Liany), *Aloesy*, *Trawy*, *Paprocie*, *Lilie* i *Wierzby*. Lecz ta liczba nie wystarcza. W każdym razie w szeregu tym mają równe uprawnienie: *Wetnigłówki*, (Owełkowate, Proteaceae), *Główkozroste* (Syngenesia), *Marzanowate* (Rubiaceae), *Figi*, *Mirty*, *Porosty* (Liszajce) *Mchy* itd. — *Humboldt* usiłował wprawdzie wystawić w swoich 16 typach niewiele pierwotypów wszystkich innych roślin, lecz ten sposób oznaczenia jest nadto idealny i abstrakcyjny. Badawcze oko, które tu przecież roz-

strzyga, nie odnosi różnaitości upostaciowania do postaci pierwotnych, lecz poddaje się ich wrażeniu jako postaci rzeczywistych. Dlatego w każdym razie będzie plastyczniej, jeżeli wskażemy istotne rodziny roślin, które przedewszystkiem tworzą obraz zbiorowy — środkowy punkt krajobrazu. Do tego posłużą wszystkie rośliny odznaczające się bogactwem i charakterem ukształcenia, skupieniem ugrupowaniem albo rozległym osiedleniem. Wiele roślin posiada prawie wszędzie jednorodną fizyonomię we wszystkich swoich członkach. Każdy pozna *Mech*, *Liszajca*, *Bedłkę*, *drzewo szpilkowe* itd., kto raz poznał ich typ. Lecz inne różnią się tak dalece, że ani myśleć o jednorodnej fizyonomii rodziny. I tak np. jeden oddział *Ostromleczowych* podobny jest do *Kaktusów*, inny do zielonych gatunków *Wierzb*, trzeci tworzy wielkie drzewa uderzającej różnaitości. Co większa, aż do gatunków zstępując, ogólna fizyonomia roślin staje się coraz różnorodniejszą. I tak np. wprawne oko sadownika rozróżnia odrazu stokrotne odmiany drzewa owocowego, chociaż nie zdoła powiedzieć, na czem to polega. Setki drobnotek: położenie konarów, postać liścia, kwiat, postać owocu, ubarwienie, wzrost itd., są warunkami najrozmaitszego wyrazu. A przecież na ogólniejszem stanowisku oko poznaje odrazu także i bliskie powinowactwo wszystkich razem. Niemcy, którzy przybywają do Ameryki północnej, dziwią się, że tam zachodzą znowu taką samą szatę roślinną jak w swoim kraju. Z tego wszystkiego wynika, że równie jak indywidualna tak i ogólna fizyonomika roślin istnieje i że się staje coraz jednnorodniejszą, im mniejsza jest grupa rodziny roślinnej. Innemi słowy: rodzina posiada różnorodniejszy wyraz niżeli rodzaj, ten znowu różnorodniejszy — niżeli gatunek, a gatunek — różnorodniejszy wyraz niżeli odmiana. Gdy jednak — jak zauważaliśmy właśnie — oko artysty i ludów pochwyca to, co jest ogólniejsze, więc wypada tu z porządku rzeczy zastanowić się bardziej nad cechującymi typami rodzin, niżeli nad ich rodzajami i gatunkami.

## ROZDZIAŁ II.

## P o s t a ć P a l m .

Wspaniała Palma wysmukłej kibici,  
 Strojna listowiem jak hełm pióropuszem,  
 Wznosi swe czoło ku niebu jasnemu,  
 Ogłasza światu tryumf męki świętej....

Między wspomnionemi typami ludy przyznawały *Palmie* po wszystkie czasy pierwszeństwo. Cienki i smukły, niekiedy zaledwo 2 stóp, często także 25 stóp wysoki, w wnętrzu rdzeniem zapełniony, najprostszy palmowy pień, przybiera postać *Traw* drzewiastych, postać trzciniową, podobną do piennych głąbików bambusowych *Traw*. Wtedy występuje około 4—6 pojedynczych liści w odstępach co 10 linii na pniu. Lecz wnet w wielu gatunkach wznosi się pień jako wolny, słupcowaty, chociaż jeszcze zawsze cienki, smukły trzon, na którym stoją pojedyncze, najczęściej palczasto podzielone liście, bardzo oddalone na wysokich ogonkach (szypułkach) liściowych. Coraz wyżej i wyżej wznosi się on jako walcowaty pień, często groźnemi cierniami i kolcami nasrożony, i coraz bardziej skupiają się liście u wierzchołka w czub, często 200—300 liści razem. Nakoniec, najdoskonalszego rozwoju dosięga w swej czwartej postaci kokosowatego pnia. Wewnątrz mocnemi, drzewnymi wiązkami naczyniowymi zapełniony, tylko ten pień nabywa mocy i twardości pnia roślin drzewnych. W tej postaci palmowej gromada Jednolistniowych dochodzi do najwyższej piękności. Zależy to istotnie także od ustawienia liści i od ich postaci: tam — gdy liście ograniczają się tylko na wierzchołku trzonu *Palmy* i tworzą czub, który poruszając się za każdym powiewem wiatru i kołysząc się powabnie, udziela swojemu trzonowi charakter wdzięku; tu — gdy liść przechodzi z pierzastej w palczastą i wachlarzową postać. Tem piękniejszy wówczas wierzchołek, im znacznie wznoszą się listowia, których listeczki powietrzne i lekkie igrając z wiatrem podlatują w około szypulek liściowych, kołyszących się powoli, jak u pięknej *Palmy Jagua* przy wodospadach *Atures* i *Majpures* w Ameryce południowej. Ta wznio-

sła kibić *Palmy* jest pięknym, żyjącym wyrazem strefy zwrotnikowej, gdzie prostopadłe promienie słońca olbrzymiej wydłużają pnie, a obfitość wód połączona ze spiekotą udziela roślinie więcej soków, bujniejsze liście, bujniejsze kwiaty, bujniejszą zieloność i rozwija wszcz. Do tej to strefy należy przedewszystkiem postać *Palm*. *Palma* panuje tu na przestrzeni między 10° szerokości północnej i 10° szerokości południowej. Ona żywoci tu przeszło w 300 gatunkach; tymczasem w krajach zazwrotnikowych wydała tylko około 50 gatunków. Lecz niewszystkie żyją towarzysko tak połączone, ażeby uwydatnić mogły fizyonomię krajobrazu. Lasy i zarośla składają się najczęściej tylko z *Palm bezpiecznych*; w gęstych kupach, często wówczas stowarzyszone w kole, żywocą te, które wydają wypustki; najwyższe żyją pojedynczo. Albo rozdzielność płci (*Dioecia*) przeszkadza obfitemu zapłodnieniu i powstaniu nasion, ażeby mogły osiedlać się gęściej obok siebie, albo owocożerne zwierzęta przyczyniają się obok człowieka do wyniszczenia obfitości nasion. Tylko tam, gdzie człowiek dla własnego interesu zakłada większe plantacye *Palm*, tam tylko nadają one krajobrazowi wyraz. Tak *Kokos*, *Palma cukrowa*, *Palma katechu*, *P. oliwna*, *P. daktyłowa* itd. Wtedy w istocie palmowy gaj jest może najwspanialszym płodem na ziemi. W ogromnej wysokości — mówi *Herman Melville* o kokosowych gajach wyspy Tahiti — sklepią się zielone, wonne łuki, przez które promień słońca zaledwo się przedziera. Wszędzie uroczyste milczenie — głęboka cisza. Lecz około południa przebudza się spokojnie chłodzący wiatr morski i wtedy kiwają korony i szmerzą. Powiew wzmaga się coraz silniej, a sprężyste pnie zaczynają się chwiać. Około wieczora faluje cały gaj jakby morze poruszone spokojnie — lekko. Lecz nierzadko spadanie dościgłych owoców przestrasza wędrowca. Frucząc w powietrzu spadają owoce i często jeszcze o wiele łokci odskakują na ziemi. Ale także osamotniona *Palma* będzie osobliwym stafazem krajobrazu. Gdzie jak las nad lasem — według wyrażenia *Humboldta* — *Palmy* pojawiają się rozprószone, co rzadziej się zdarza, niżeli gdy rosną na *sawanach* i obrębają skraje pierwolasu jako obwódka i tworzą niby wypukłe czcionki na jego czole, co już zdaleka zapowiada nam wielki, milczący i bogaty pierwolasu charakter. — Lecz w ogólności poeci przesadnie chwalili *Palmy*, a co mawiali starzy: „*Nikt nie*



*kroczy bezkarnie między Palmami*“, sprawdziło się już nieraz na wędrowcach północy. Sarkastycznie wyraża się *Zollinger*, że niejednen z owych poetów, który marzy o wdziękach *Palmy daktylowej* na puszczy, miałyby sposobność umrzeć z łaknienia w Egipcie między 12 a 3 godziną z południa — pomiędzy *Palmami*. „W ogólności“ — mówi tenże — „*Palma* działa prawie najpiękniej, gdy w całej swojej indywidualności samotnie wyrasta.

Nad wyraz piękny to często widok, gdy na wysokiej ścianie skały albo na stromej rafie koralowej smukłe *Palmy* się wznoszą i spoglądają spokojnie na wścieklą walkę bałwanów morskich, które wrą nieodporną siłą, jakby chciały je wstrząść w ich najgłębszych fundamentach. Trudno pojąć, jakim sposobem trzyma się to pyszne drzewo i że je burza oddawna nie zaprzepaściła w głębinach“. W istocie *Palmy* należą do olbrzymów roślinności. *Palma woskorodna* (*Ceroxylon andicola*) sięga 180—200 stóp wysoko i zdobi się w wierzchołku liśćmi 21 stóp długimi. Wogólności *Palma kokosowa* wyrasta do przeciętnej wysokości największej liczby *Palm*, mianowicie 60—80 stóp, tymczasem średnia grubość pnia mierzy 6—8 cali, a jej średni wiek wynosi 100 lat. Natomiast *Rotangi* najczęściej czolągające bywają 300 i jak mówi *Lourciro* — 500 stóp długie.

Także powinowate postacie *Palm szyszkowych* i *Pochutników* (*Pandanus*) mają to samo znaczenie w krajobrazie. Wszystkie należą do postaci *Palm* i opisaliśmy one już dokładniej w rozdziale okresu jurasowego. Od *Palm* różnią się najbardziej *Pochutniki* swoim uwydatnieniem rozgałęzieniem, swojemi liśćmi w węzycowatych szeregach ustawionemi i tworzącemi czub, tudzież licznemi powietrznemi korzeniami, które od pnia i konarów spuszczaają się jak u *Srożyplątów* (*Rhizophora*). — „Pień“ — mówi *Zollinger* o jawańskich gatunkach — „jest lekko brunatnawo żółty, przez liściowe blizny nie spostrzegalnie lecz gęsto upierścionkowany i tak luźno złożony z grubych naczyniowych wiązek, że silnem cięciem można przeciąć pień gruby jak udo. Liście są twarde, na skraju często kolczyste, najczęściej niebieskawo-zielone i osobliwie starsze prawie zawsze niedaleko podstawy złamane przez wiatr i burzę, dlatego część ich dłuższa zwieszona bez ładu na dół. Mimo to *Pochutniki* są wielką ozdobą skał, wybrzeży i owych zatok piaszczystych małych i na pół zdziczałych“.



Gaj palmowy. *Prześcigła* (*Mauritia flexuosa*) w Brazylii. Podług *Martiusa*.

Ponieważ prawie wszystkie są mieszkańcami wybrzeży i nierzadko stwarzają się z *Kokosami* lubiącymi wybrzeża; dlatego występują zawsze dość znacznie na przodzie krajobrazu. Indyje i ich wyspy, wyspy morza Południowego, Nowa Holandia, osobiwie Maskareny i Gwinea są prawdziwą ojczyzną *Pochutników*.

### ROZDZIAŁ III.

#### Postać Bananów (*Błogosława, Pizang, Musa*).

Ta ziemia nasza ma tyle uroku,  
 Jak matka rzewnie kochająca w oku —  
 Przynęca człeka, przytula do siebie,  
 Czy to w dostatku, czy w wielkiej potrzebie.

Gdzie *Palma* ma swoją właściwą siedzibę, tam powabna postać *Pizanga* (*Musa, Błogosława, Banan*) żywoci niedaleko. Chociaż wyniosłością pnia nie wyrównywa *Palmie*, przecież zwraca na siebie uwagę dla soczystości części swoich i postaci liścia. Liście wielkie, szerokie, łopatkowate, na szypułkach długich, silnych, odsiężających śmiało, ubarwione ową zielonością stanowiącą największy wdzięk naszej wiosny, kołyszą się powabnie między wierzchołkami pierwoboru, równie spokojnie i mileząco jak on. — „Mięka, zielna łodyga“ — mówi *Zollinger* o jawańskich *Pizangach* — „dochodzi niekiedy do stopy w średnicy. Olbrzymie liście nie pozwalają rozpoznać ich ułożenia, które zazwyczaj bywa dwuszeregowy. W łagodnych łukach nachyla się ich szarawo oszroniona płaszczyna (*pruinosa pagina*); w późniejszym wieku rozdziera się ona na wielokrotne, równoległe działki. Pomiedzy liśćmi nachyla się skromnie nader wielkie grono owocowe ze swojemi złotymi owocami grzebieniasto ustawionemi, które tymczasem w niektórych odmianach pozostają jasno-zielone, w innych przyjmują jasno-czerwonawe ubarwienie. Nawet między innemi, większemi roślinami *Pizang* występuje jako znakomita indywidualność; a gdzie żyje towarzysko, jak dzikie gatunki w górach albo na wilgotnych wytrzebionych miejscach okolicy pagórkowatej, wtedy sam wyłącznie



Postać *Pochutnika* (*Pandanus*) na Madagaskarze.

żywoci rugując wszystkie inne rośliny, a jego oba dzikie gatunki liści zielonych albo purpurowo uplamkowanych, przedstawiają oku obszerne, zawsze poruszone morze liści, z kąd żadne kwiaty, żadne inne postacie nie wyglądają, chyba jeno drzewa, które oszczędził ogień



Postać *Pizanga*; z przodu *Strzelica* (*Strelitzia*).

albo siekiera. Do *Pizangów* (*Musa*) przyłączają się *Niebiany* (*Heliconia*), wprowadzone z Molukków. Szczyt tej postaci roślinnej tworzy *Pielgrzan* (*Ravenala madagascariensis* albo *Urania speciosa* naszych ogrodów), sprowadzony z Madagaskaru; on jest ogniwem między *Pizangiem* a *Palmami*.<sup>\*</sup> — W istocie, cośmy powiedzieli o *Pizangu*, dotyczy w największym rozmiarze *Pielgrzana*: jego olbrzymio długie,

liściowe ogonki, wielkie łopatkowate liście i wzrost palmowaty sprawiły to, że wraz z *Strzelicą bananową* z jej wspaniałą kwiatową wiechą należy do najpiękniejszych ozdób cieplarni. — „Zarośla pizangowe“ — mówi *Humboldt* — „są ozdobą okolic wilgotnych“ i mnóstwo pokrewnych postaci przyłącza się do nich, to jest również ozdobne *Zdzieblcowe* (Scitamineae) o wspaniałych kwiatowych kłosach.



Imbier.

Z korzenia czołgającego, często bulwowatego i wonnego wznosi się łodyga pojedyncza, zielna, która zamienia się w liście zwinięte i tym sposobem zdaje się być rośliną złożoną tylko z liści, z których każdy powyżej znajdującego się z poprzedzającego wysuwa się jakby z gątki (ochrea). Wspaniałą jest ta budowa; gdyż jej soczyste liście wskróś zielone, lancetowate albo jajowate, sprawiają dobroczynne wrażenie błogiej żywności i rzewności, wszystko spokojnie kojarzącej. Tak między innymi najlepiej znanymi roślinami *Kwiatotrzciną* (*Canna*), *Imbier*, *Ostryż* (*Curcuma*), *Ormusz* (*Amomum*), *Wianecznik* (*Hedychium*) itd. Postać *Zdzieblcowych* (Scitamineae) może dochodzi do szczytu pię-

kności swojej w rodzaju tuż wymienionym; gdyż przy podobnej budowie pnia i podobnej postaci liści łączy w sobie poniekąd postać *Bananu* i dla wielkiej, w kwiaty obfitej, często wspaniale ubarwionej wiechy kwiatowej, także postać *Storczyków*.

Nakoniec, wspomnimy także o typie w wielu względach nader odznaczającym się — o *Kruchlach* (Marantaceae), owych roślinach je-

dnolistniowych, które przedewszystkiem wydają *Arrow-root* z korzeni swoich, obfitujących w krochmal. Choć one nie przybierają wysokiej, szlachetnej postaci *Pizanga*, przecież jako rośliny pienne podsztytu (podrostu) przyczyniają się istotnie do fizynomii krajobrazu wspaniałym, perłowym połyskiem swoich wielkich soczystych liści.

## ROZDZIAŁ IV.

### P o s t a ć   S t o r c z y k ó w.

W wodzie, na lądzie, w powietrzu i w ziemi,  
Gdziebądź myśl sięga wszędzie życia tchnienie  
Z woli Wszechmocy uwiecznia istnienie  
I świat zadziwia zjawiskami swemi!

Wielki, wspaniały zbór *Storczyków*, zbliżający się często liściem i kwiatem, również jednolistniową budową, przyłącza się do postaci *Zdzieblcowych* albo *Bananowych*.—Żadna rodzina nie wydała takiej nadzwyczajnej różnorodności w budowie kwiecia, mimo dość jednakowego stroju łodygi i liści. Architektonika kwiatu storczykowego prześciga najbujniejszą fantazję artysty. Kwiat składa się tylko z 6 płatków; lecz dla niewyczerpanej różnorodności szczególniejszej *miodowargi*, nadaje mu przyroda najczarowniejsze postacie. Wnet staje się podobnym do ładniutkiej patynki, ozdobnej we wstęgi i w fontanie, rubiny, szmaragdy, topazy i inne klejnoty; wnet przedstawia się on jak owad skrzydlaty, według gatunku ożywiony najciemniejszymi i najśliczniejszymi barwami. Nie dziwiłoby to, gdyby zadrżała ręka botanika, który właśnie co się zbliżył, ażeby uszczknąć kwiatowy kłos, a wtem nagle zda mu się, że widzi przed sobą kłos przesłicznych pszczoł, much, szarańczy, a przy żywszej nieco fantazyi nawet małe żaby, głowy węzów i wołów, małpy, rycerzy w przyłbicach itd. Na innym miejscu zdaje się, że *Flora*—bogini kwiatów—pozawieszała na całym kłosie precudne ampułki, koszyczki, kołycki, kieszonki i tem podobne drobnostki z kruchej porcelany i najjaskrawszej materji jedwabnej. Tu — na innym kłosie zdają się kołysać przepyszne Koli-

bry z rozpiętymi skrzydłami, a oko poczytało znowu wspaniałą budowę kwiatu storczykowego za ciało ptaka, iskrzące jak brylanty. Tam — złudzone oko widzi parkę ptasząt pieszczących się serdecznie, a był to tylko jeden ptaszek, którego przynęciła woń kwiatu i miodu kwiatowego, ażeby wyssał nektar, który mu przyroda w cudownym puharze podaje, jakiego jeszcze fantazya żadnego artysty nie utworzyła. Jakoż w istocie, budowa kwiatu storczykowego w połączeniu z jego fantastycznymi rysunkami dostarczyłaby mnogich wzorów na kielichy, ampulki, świeczniki itd., tem więcej, ile że *Storczyki* pielęgnowane z zamięłowaniem w cieplarniach, przedstawiają nam najrozmaitsze postacie. Jak fantastyczną jest architektonika i malowniczość kwiatu storczykowego, dowodem jest pomysł Anglika *Batema*, który z jego postaci wymyślił również dziwny taniec czarownicy w obrazie według pomysłu pani *Lady Gray*, zaś w Ameryce południowej *Storczyk* z rodzaju *Wstawki* (Peristera) — którego rysunek kwiatowy wyobraża gołębia z skrzydłami rozpiętymi — odgrywa rolę w czasie uroczystości religijnych. (Zob. postać *Storczyka* na początku trzeciej księgi).

*Storczyki* przyczyniają się jednak mało do ogólnej fizjonomii (licowości?) krajobrazu. Najwięcej schrania się w najgęściejszy pierwolas i tu jakby karły albo zaczarowane księżniczki osiadają wkoło olbrzymich pni. Lecz w ornamentyce (ozdobnia) roślinnej uzyskują natomiast najpełniejsze znaczenie. Niektóre okręcają się jak *Bluszcz* wijąc się wzdłuż drzewach. Jeżeli takowe, jak najwięcej gatunków *Wanilii*, posiadają liście soczysto zielone, wtedy nadają pniom wyraz najpełniejszej bujności, który zdaje się panować między ich *Mchami* i korą. Bardzo rzadko znachodzi się *Wanilia bezlistna* (*Vanilla aphylla*) na Jawie; ona wyłazi, jak mówi *Zollinger*, jakby cienkie liny na drzewa i wypuszcza tu i owdzie z łodygi pojedyncze, wielkie różowe kwiaty. Zaledwo pojąć można w ogólności, czem się żywią niektóre gatunki. Już w naszych cieplarniach dostatecznym jest dla nich kawałek drzewa z korą, ażeby trzymane w wilgotnem i ciepłem powietrzu wypłodzić mogły niebawem najbujniejsze kwiaty z swoich mięsistych łodyg. Najosobliwszymi są w tym względzie *rośliny powietrzne* (*Aëroides*); one zaledwo potrzebują jeszcze tego kawałka drzewa, jakiego potrzeba tamtym, ażeby najbujniej żywociły w powietrzu, którego wilgoć i gazy przejmują jako pokarm.



Nierównie większa część *Storczyków*, żyjących na drzewach tworzy jednak bulwowatą, zieloną część łodygi, to jest grubą, skórkowatą, fłaszczkowatą pochwę, w której delikatne liście zasłonięte od wpływu niepogody leżą ukryte, a kwiaty wyglądają z niej jakby z pudełka albo skrzyneczki. Ta to postać lubi występować na wolnych miejscach korony liściowej drzew zwrotnikowych najwyższych. Ona wydaje zwykle liście krótkie, mięsiste, owalne albo lancetowate i nierzadko najwspanialsze wiechy kwiatowe. Gatunki rodzajów: *Chrzastnia* (*Stanhopea*), *Jęzatzka* (*Odontoglossum*), *Motylnik* (*Oncydium*), *Frezlicza* (*Catasetum*), *Łabędźnia* (*Cycnoches*), *Szczęczka* (*Maxillaria*), *Wardźyca* (*Cyrtochilum*), *Corianthe*, *Lacha* itd. mają w tym względzie pierwszeństwo.

Trzeci szereg stoi między obydwoma poprzednimi stopniami rozwoju, nie posiada fałszywych bulw (pseudobulba), lecz ucłonkowaną, okrągłą łodygę na dole łuskowato ulistnioną i postać liści oddziału poprzedzającego. Tak np. *Spoistka* (*Barkeria spectabilis*).



Typ *Trzewiczlika* (*Cypripedium*).

Czwarty szereg *Storczyków pasożytnych* zgoła nie tworzy łodygi, podobny jest do gatunków *Aloesu*, np. w *Podszewnicy* (*Epidendrum guttatum*). Piąty szereg mieszka na gruncie. Do niego należą wszystkie *Storczyki* strefy naszej, które z włóknistego albo bulwowatego korzenia, z którego pochodzi *salapa*, wydają prosto ustawione wiechy kwiatowe zadziwiającej postaci, jakie w ogólności poznaliśmy powyżej. Na czele stoi *Trzewiczlik* (*Cypripedium Calceolus*), którego kwiatowa miodowarga zamieniona jest w złoci-sto-żółty, trzewiczkowaty woreczek;

tymczasem inne części zdobią go jakby purpurowo-pstre wstęgi. Osobliwszy *Dwulistnik pszczoła* (*Ophrys apifera*), *Dwulistnik mucha*



Typ *Szpilicznicy* (Krepla, *Yucca*) w trzech postaciach: Szpil. włóknista (*Y. filamentosa*), Szp. aloesowato liściasta (*Y. aloifolia*), Szp. pyszna (*Y. gloriosa*).

(Ophr. muscifera), *Dwulistnik pajak* (Ophr. aranifera i fuciflora), *D. wrzekoczłek* (Aceras anthropophora) itd. otrzymały nazwę od swego ukształcenia.

Lecz w jakiegokolwiek postaci i gdziebądź występują *Storczyki*, wszędzie są one uwagi godnym zjawiskiem, które od ostatecznej północy aż do najskwarniejszego podniebia zwrotnikowego poświadczą, że wszędzie na ziemi może to samo prawo postaciujące — choćby według fizycznych warunków każdej strefy zmienione — istnieć nawet jeszcze w najpółnocniejszych krajach. Ztąd — od islandzkich i grenlandzkich niw albo od najwysokościjszych wysoczyzn Alpów aż do zwrotnikowej strefy, napotyka wędrowiec w nieprzerwanym urozmaiceniu postać storczykową jakby najwspanialszy wyraz i prawo każdej strefy; tam w małych i jednobarwnych kwiatkach, tu znów w całej pełni i w całym przepychu postaci, tudzież z wspaniałym ubarwieniem i mocą zapachu odurzającego zmysły. Jeżeli *Storczyki* wspólnie z *Widłakami*, *Mchami*, *Paprociami* i *Obrazkowatymi* (Aroideae) pokrywają drzewa pasożytnie, wtedy tworzą w gorącej, wilgotnej strefie nibyto ogród w ogrodzie dla olbrzymiej wysokości drzew godny podziwienia. *Storczyki* niemało przyczyniły się do rozbudzenia zmysłu badawczego w Europie, przywabiły mnóstwo podróżników do najbliższych pierwoświatów, mianowicie Ameryki środkowej i południowej, zaszczepiły zamiłowanie kwiatów, a tem samym przyrody.

---

## ROZDZIAŁ V.

### P o s t a ć L i l i j.

Śliczna Lilio! — twoja szata biała  
 Bielsza od śniegu i od piór łabędzich —  
 Ze wszystkich kwiatów jedyna — wybrana  
 Słusznie za symbol „czystości“ uznana....

Chociaż w dalekiem powinowactwie przez liście i sposób życia jako też przez jednolistniową budowę z *Storczykami*, przypomina je także zbór roślin *Liliowych*. Kilka rodzin zasługuje na tę nazwę.

Tak *Lilie właściwe* (Liliaceae): *Szpilicznica* (Yucca, zob. str. 200), *Aloes*, *Lilia*, *Tulipan*, *Iskroń cesarska* (Korona żółta, *Fritillaria imperialis*), *Korona szachownicowa* (Frit. meleagris), odznaczające się najczęściej bulwistemi pędami łodygowymi i sześciopłatkową koroną. W pięknym amerykańskim rodzaju *Szpilicznicy* (Yucca) rozwinęły się najdoskonalej; gdyż ona jest jakby zdrzewiałym *Tulipanem* albo *Aloesem* lub *Teżą* przestoczona w *Tulipan*.



Postać *Kaktusów*. Po lewej stronie *Teża* (Agave) kwitnąca.  
Na dolinie Meksyku.

Do nich przyłączają się *Leliwy* (Asphodeleae), których kwiatowe kłosa z błoniastej wyrastają pochwy. *Jacynty*, *Cebulice* (*Scilla maritima*), *Leliwy*, *Pajęcznice* (*Anthericum*), *Śniedek* (*Ornithogalum*) i *Czosnki* (*Allium*) są ich najlepiej znanymi przedstawicielami. Także i one rozwijają się drzewiasto, mianowicie w *Smokowcach* (*Dra-cena*). Palmowato wznosi się ich pień i palmowato wieńczy go obfity czub szablastych liści, z którego wnętrza wystrzelają wiechy kwiatowe. Jakby palmowate *Trawy* o liliowym kwieciu, tworzą one krajobraz, który przez dziwną kombinację *Palmy*, *Trawy* i *Lilii* dziwną sprawia niespodziankę i nierzadko swoją olbrzymią wielkością uderza.

Sławny jest w tym względzie *Smokowiec* (*Dracena-Draco*) pochodzący z Indyj wschodnich na Orotawie. *Humboldt* mierzył go 1799 r., gdy zwiedzał cypel Teneryfyy i przekonał się, że obwód tego [drzewa



*Smokowiec* (*Dracena*) na Orotawie (na wyspie Teneryfjie).

wynosił około 45 stóp na kilka stóp powyżej korzenia. Bliżej ziemi obwód pnia mierzył 74 stóp według *Ledru*, a jak utrzymuje *Stanton* pień ma 12 stóp w średnicy w wysokości 10 stóp od ziemi. Pień jest niewiele wyższy nad 45 stóp. *Humboldt* opowiada, że *Gwan-chowie*, zaginiony pierwoszczep mieszkańców wyspy, oddawali religijną cześć temu olbrzymiemu drzewu, i że już 1402 r. drzewo to było tak grube i wydrążone jak obecnie. W piętnastym wieku miano od-

prawiąc msze na małym ołtarzu zbudowanym w jego pniu wydrążonym. Drzewo to utraciło część swojej korony przez burzę 21 Czerwca 1819 roku; to zdarzenie wskazuje tabliczka wywieszona z napisem



Drzewiasta postać *Aloesu* (*Aloë soccotrina*) w Afryce południowej.

w miejscu dotyczącem. Jego potężny pień biały jak u *Brzozy* i dziwna postać, siedziba górzysta i otaczające *Mirty*, *Pomarańcze*, *Róże*, *Cyprysy*, *Pizangi* i *Palmy* — nadają mu najszlachetniejsze znamię organicznego stworzenia na Teneryffie. Indye, Afryka południowa i jej wyspy, Australski Archipelag i Ameryka południowa są siedzibą drzewiastych postaci, zaś przylądek Dobrej Nadziei i Indye posiadają postacie krzewiaste i zielne. Podobnie zbudowane są *Gromokłośniki* Nowej Holandyi, które — jak już wspomniano w okresie węgla kamiennego — zamiast liści szablanych wydają liście raczej

trawiaste i kłos kwiatowy, który dla jego długości i piramidalnej budowy nazwano „*berłem flory*.“

Do *Leliw* (Asphodeleae) przyłączają się rośliny *Zapylcowate* (Ananasowate, Bromeliaceae). Odznaczają się najczęściej liśćmi mięsistymi, aloesowatymi, a często wspianiałemi wiechami kwiatowemi. Ich pasożytność najczęściej na drzewach, przypomina znowu *Storczyki*; natomiast więcej przypominają rośliny *Aloesowate*, jeżeli jak



*Przedziękla* (Strojka, *Commelina tuberosa*)



*Trzykrotka* (*Tradescantia virginica*).

*Kaktusy* ożywiają najsamotniejsze, puste wyżyny, szczeliny skał i sawany. Tak *Ananas* na sawanach południowo-amerykańskich i powszechnie znana *Tęża* (*Agave*) albo mylnie tak nazwany *Aloes* z kolosalną podbudową i odpowiednią kandelabrową kwiatową wiechą. W *Tęży* i niektórych gatunkach *Aloesu* także rodzina *Zapylcowatych* (Bromeliaceae) rozwija się drzewiasto z czubem, a zatem wyrasta palmowato. *Tęża* jest wyrazem siły płodzącej Nowego świata; bo chociaż w najnowszym czasie uznawano, że *Tęża* Śródziemnego morza istniała tamże już przed odkryciem Ameryki, wszelako nie jest to jeszcze dowiedzionem. Postać aloesowa należy prawie całkiem do południowej kończyny Afryki (zob. obr. str. 204). Ściśle z nią spokrewniona jest postać *Jaworzni* (*Pourretia*), która w Chile—*Pourretia coarctata*—o liściowej koronie podobnej do *Aloesu* i o wzniesionej

szypułce kwiatowej na skałach tego kraju wpada w oko zdaleka. Natomiast między *Zupełcowatemi* (Bromeliaceae) najpiękniejszy i najwspanialszy kwiat wydają *Żywotliny* (Pitcairneae) Indyj i Ameryki południowej. Niektóre *Oplątwy* (Tillandsia) rozwijają się w najdziwniejszej postaci osiadając pasożytnie na drzewach. *Oplątwa* (Tilland. usneoides) np. od Karoliny aż do Brazylii, gdzie ją trafnie zowią także *Brodaczką*, tworzy takie same z gałęzi zwieszające się sploty, jak u nas, mianowicie w wyższych wilgotnych górach, szczególnie na drzewach szpilkowych *Brodaczka prawdziwa* (Usnea), ale w takiej bujności, że tych splotów używają tamże na materiał do pakowania i w ozdobnej roślinności przyznają im miejsce niepoślednie.

Także *Przewdziałki* (Commelinaceae) nie wypadają pomijać. Ich liście o żebrach równoległych przytulające się ściśle i pochwiasto do czółgającej, często zwieszanej, soczystej łodygi, zachwycają swem slicznem ubarwieniem, przechodzącym od najciemniejszej zieloności w purpurowo-czerwone i w pstrokate. Najwięcej znane są *Przewdziałka* (Strojka, Commelina) i *Trzykrótką* (Dobownik, Tradescantia) o trójdzielnych kwiatach, najczęściej niebieskich. I one udzielają często skałom i drzewom wdzięku niewymownego jako postaci ozdobne. Znajdują się prawie tylko w Nowym świecie.

Jako pojedyncze kwiaty, zdobiące glebę, rozsiedlają się wspaniale *Wdziękle* (Amaryllideae). Do nich należą *Nadobnia* (Amaryllis), *Tchlin* (Pancratium), *Ponęclin* (Crinum), *Narcysy* (Narcissus), *Przebiśnięgi* (Galanthus), *Krasnolice* (Astroemeriae) itd. Jako najbliższe krewniaki właściwych *Liliowych*, których kwiaty jak kwiaty *Leliw* (Asphodeleae) z powabnych pochw wyrastają i najczęściej postać rurkową sześćo-płatkową przybierają, która stoi nad zawiązkiem owocowym, gdy tymczasem w *Liliach* ustawiona jest pod zawiązkiem owocowym — są ozdobą miejsc obfitujących w *Trawę*.

Tak samo *Kosańce* (Irideae): jak *Szafran* (Crocus), *Kosaciec* (Iris) i *Mieczyk* (Gladiolus). Ich szablaste na łodydze liście i lilio-wate podzawiązkowe kwiaty, których blizny zmieniają się często na kwiecisto liściaste — zjednały im słusznie tę nazwę. One są *Liliami* bagien, brzegów rzek, stawów i jezior, także puszczy. Posłuchajmy, co o tem mówi *Karol Koch*: „*Kosańce* (Irideae), zwłaszcza głównie te, które w dolnej części łodygi mają cebule albo przynajmniej ce-



bulowatą nabrzmiałość, tworzą z resztą roślin cebulowych z począt-



*Nardobnia* (*Amaryllis belladonna*).

kiem pierwszej wiosny, a rzadziej także z końcem jesieni, właściwą florę w okolicach niżej położonych, mianowicie za Kaukazyą. Ta flora rozwinęła się wprawdzie mniej na niżynach Armenii i mało wydaje gatunków, lecz wtedy pokrywa wielkie płaszczyzny. Wszelako tu nie na wiosnę ale w jesieni, a jej wejrzenie przypomina *Ziemowity* (*Colchicum*) naszych łąk. Taki widok jest tem właściwszy, że dawniej często palono suche stepowe zioła; dlatego czarna powierzchnia ziemi ubarwiona kwiatami z nią kontrastuje

Gdzie zioła stepowe rosły obficie i takowych nie palono, tam cebulowe rośliny występują zawsze pojedynczo, tymczasem na tło czkach (gęste trawniki) i osobliwie na stepowej, ogorzałej glebie pojawiają się tak obficie, że po 3—4 dniach cała jej powierzchnia pokrywa się kwiatami. Przyczyną tej flory wiosennej i jesiennej jest to, że okolice niżej leżące, nie mają potrzebnej wilgoci podczas cieplejszych miesięcy lata. Wtedy te okolice są tak smutne jak pustynie. Dlatego miejsca ubogie w wodę zowią tam pustyniami.“ — To zjawisko występuje znowu najznakomiciej na przyłądku Dobrej Nadziei. Tu gleba ugrowo zabarwiona, wysycha podczas zimy, to jest suchej pory roku tak dalece, że największa część zielnych roślin rozpadają się na proch i giną. Wtedy step jest istotną pustynią, a nieświadomy tej okoliczności zaledwo się domyśli, że w tej glebie istnieje zaród życia. Tylko wytrwałe zimowe rośliny — stupostaciowe *Przypołudniki* (*Mesembryanthemum*) kraju przyłądkowego wyjaśniły tę okoliczność. I w istocie — zaledwo słotna nastanie wiosna, a już tysiące tysięcy powabnych, kwiatowych gron, kwiatowych główek i dzwoneczków wy-

rastają na zielonym gruncie, i gdzie pierwiej zdawała się panować tylko śmierć, przybywają tam teraz gromady *Strusiów*, trzody wędrujących *Antylopów* i różne zwierzęta z gór, ażeby odbyć pochód przez ten najwspanialszy kobierzec liliowych niw i *Wrzosin*. Jest to kraina postaci *Liliowatych* w najobszerniejszym znaczeniu. Zaledwo zrozumielibyśmy to zjawisko, gdybyśmy nie wiedzieli, że tkanka największej liczby bulw roślin *Liliowatych* jest bardzo twarda i ściśle siatkowata, co je ubezpiecza od wielkiego nacisku gruntu kurczącego się przez wyschnięcie. Te bulwy podobne są do *Węża Dusiciela* (*Boa Constrictor*) i do *Aligatora*, które zagrzebane w ile (glinie), z pierwszym deszczem wiosennym na podobnych południowo-amerykańskich stepach znowu się przebudzają i uzupełniają dawny uroczy obraz przyrody.

Zaledwo istnieje powabniejszy obraz w roślinności, któryby świadczył tak wymownie o opiece przyrody jak życie *Cebulowatych* roślin. Gdybyśmy postać *Palm* mogli nazwać postacią wdzięku i go-



Postać *Kosaćca* (*Iris germanica*).

dności, zasię *Storczyków* — postacią cudactwa — to postać *Lilij*, co do ich różnego rozwoju i nagłego występywania z łona ziemi w całej ich piękności, moglibyśmy nazwać magiczną, a to cośmy powiedzieli o nich, stosuje się do roślin *Zakrwawkowatych* (*Haemodoraceae*) i *Lilijek* (*Liliowiec*, *Hemerocallideae*), *Przyklękowatych* (*Hypoxideae*), *Rozpławowatych* (*Pontederiaceae*), *Zimowitowych* (*Colchiceae*) i po części także do *Kolcowojowatych* (*Smilacineae*), o ile do tychże należą

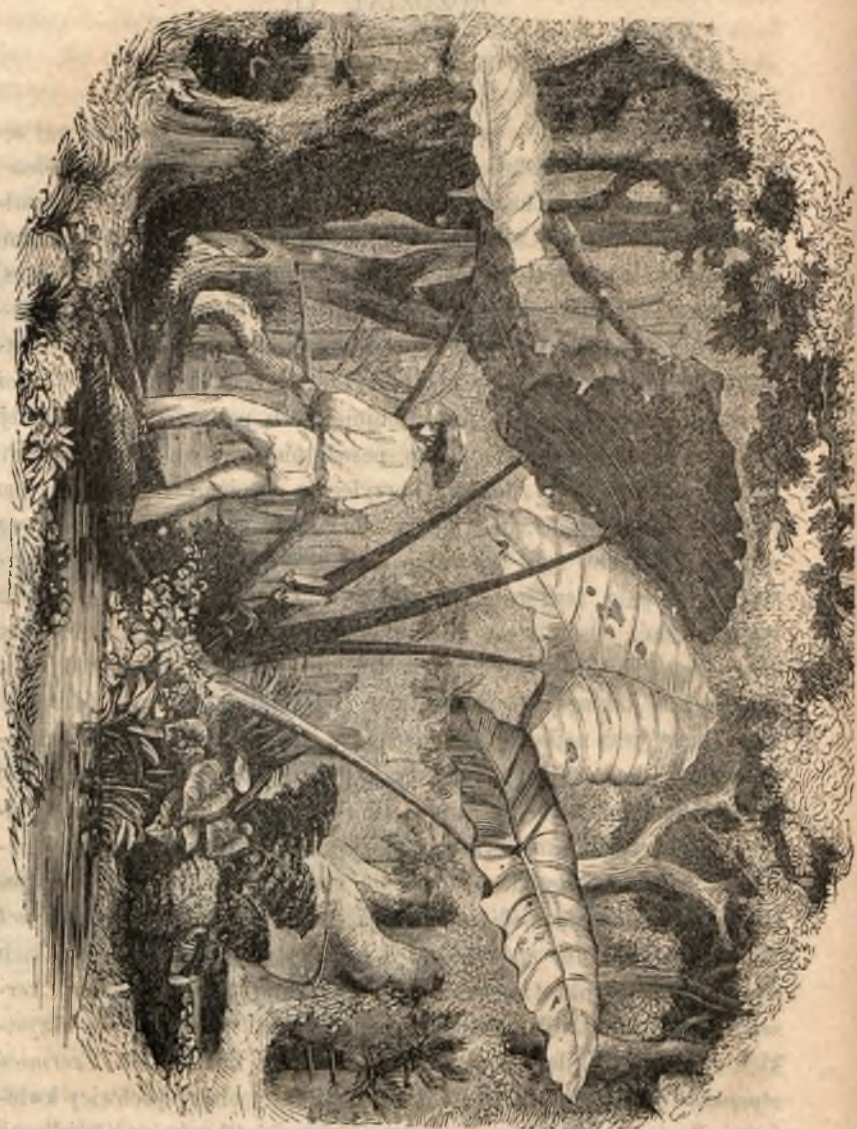
*Konwalie*. Wszystkie są wyrazem delikatności i łagodności i słusznie od tysięcy lat uważano *Lilię* za symbol czystości.

## ROZDZIAŁ VI.

Postać Obrazkowatych (*Aroideae*).

Gdy obok *Lilij* — osobliwie w strefie gorącej — szeroka, najczęściej oszczepowata postać liści *Obrazkowatych* (Aronków, *Aroideae*) zazwyczaj pasożytnie na drzewach występuje i uderza dziwnymi kształtami jak *Czermień* (*Calla*) ze swoją gatką kwiatową, *Aronck* (*Arum*) ze swoją kolbą kwiatową w pochwiastej gatce, *Stopłat* (*Pothos*) o sercowatych albo palczastych liściach z wydatnem użyłkowaniem — wtedy bez wątpienia doznaje się wrażenia obfitości, jaka wobec naturalnego ubóstwa także w przyrodzie dobroczynnej skutkuje. Jakoż w istocie, *Aronki* należą do najbujniejszych postaci szaty roślinnej. Podobne są do *Storezyków*, gdy pasożytnie osiadają na drzewach. Wtedy niektóre, np. *Stopłaty*, przylegają swojemi liśćmi do pni podobnie jak *Bluszcz*, jak gdyby chciały w całym znaczeniu słowa ustroić pień. Inne żyją tak samo, lecz utrzymują swoje liście, które odstają od pnia, zwrócone ku widzowi. Te nierzadko nader dziwną mają postać. Osobliwsza *Zlenna* (*Monstera deliciosa*) z Meksyku albo *Zdrzewło* (*Philodendron fenestratum*) jest może najpiękniejszym przykładem takiego upostaciowania. Jej ostatnia nazwa „*Zdrzewło okienkowe*“ jest najlepiej cechującą. W istocie — liść kolosalny, ciemno-zielony i połyskujący, skórzasty, głęboko, zatokowato wcinany, jest tak podziurawiony, że na razie nam się zdaje, iż to zrobiono umyślnie albo przypadkowo. Tymczasem zjawisko to jest prawidłowe i nastrocza najlepszy dowód, że przyroda posiada niewyczerpany dar postaciowania. Inne *Aronki* osiadają na ziemi. Tak rośnie u nas *Aronck plamkowany* (*Arum maculatum*) o strzałkowatych liściach w lasach cienistych. Gatunki *Czermieni* (*Calla*), z których u nas tylko *Czermień bagienna* (*Calla palustris*) znachodzi się, występują we wszystkich strefach. Najlepiej znana, jako ozdobny kwiat, jest *Czermień ctyopska* (*Calla aethiopica*) z Egiptu, o wielkiej białej pochwyce kwiatowej. Postać najolbrzymszą przyjmują gatunki *Obrażnicy* (*Caladium*), z których na obrazku widać postać w Ameryce środkowej. W tej postaci i w *Kleśnicu* (*Colocasia macrorrhiza*) — rośliny wysp Sandwichskich —

Postać Obrzązniczy (Poplan, Caladim). Szkic z lasu Palenque w Jukatanie.





*Pasożyty brazylijskiego pierwwolesia z Aronkami. Podług Martiusa.*

*Aronki* rozwijają się także drzewiasto. Być może, że *Obrażnica drzewiasta* (Popłun, *Caladium arboreum*), którą *Humboldt* i *Bonpland* około klasztoru *Caripe* w Wenezueli napotkali o pniu 15—20' wysokim, jest najpiękniejszym płodem zboru *Aronków*. One odznaczają się nietylko swoją pasożytnością i wzrostem, lecz także osobliwszą budową kwiatu. Jak już nadmieniono, szypułka kwiatowa wyłazi z błoniastej pochwy w postaci kolbowatej, jak nasz *Tatarak* (*Acorus calamus*) krajowy poświadcza. Na tej kolbie żywocą setkami delikatne, maleńkie kwiateczki, później także jagodowe owoce. Kolba kwiatowa wyrasta często na pół stopy i więcej, np. u *Zlenny* (*Monstera deliciosa*). Dlatego postać *Aronków* staje się jedną z najdziwniejszych ozdobowych postaci dla gleby i drzew. Gdzie tę roślinę uprawiają na wyspach Południowego morza dla pożywienia, tam tworzy najobfitsze niwy zielne, które spółzawodniczą z najkolosalniejszymi postaciami *Podbiału* (*Tussilago*) i tu także sprawiają wrażenie obfitości, które jest tak uwydatnionym wyrazem postaci *Aronków*.

---



Indyjska postać Bambusa.

## ROZDZIAŁ VII.

### Postać Traw.

Niwy zielone! — gdzież są owe chwile?  
 Gdy dzieckiem będąc po łąkach igrałem,  
 Powabne kwiatki wesoło zrywałem  
 I wlatujące płoszyłem motyle —  
 Szczęśliwy w myśli — lecz bez myśli w przy-  
 szłość ...

Dziedzina *Traw*, powabnych oraz potrzebnych do życia, tworzy swój świat w krajobrazie. Cztery rodziny roślinne dzielają tę nazwę: *Trawy właściwe* (Trawy słodkie, Gramineae), *Ciborowate* (Trawy kwaśne, Cyperaceae), *rośliny Sitowate* (Juncaceae) i *Rzęściowate* (Restiaceae). Ich podobieństwo polega na tej właściwości, że wydają zdziebłowatą łodygę i trawiaste liście. Obie te własności, nierównie mniej ich kwiatowe wiechy i kłosa nadają im w krajobrazie jedno i to samo znaczenie, chociaż *słodkie Trawy* w nim przemagają znacznie, i tylko *Ciborowate* mogą poniekąd obok nich stanąć. Ciemna, soczysta

zieleność, lekka, ozdobna budowa *Traw* i ich powabny ruch, nadają krajobrazowi charakter na obiedwóch półkulach ziemi i we wszystkich strefach. Trawy są postaciami wesołej lekkości.

Z wyjątkiem rzadkiego *Niedotrawu* (*Eriocaulon septentrionale*) w Szkocji i niewielu innych, prawie wszystkie *Rzęściowate* (*Restiaceae*) należą tylko do południowej półkuli ziemi i występują w krajobrazie równie nieznacznie jak w układzie (*systema*), gdyż mało zawierają gatunków i rodzajów. Zresztą zbliżają się tak do *Sitowatych* i *Ciborowatych*, że je pominąć możemy.

Sitowate rośliny tworzą w pewnym względzie ogniwo między postacią *Liliowych* i *Trawiastych*; bo z trawiastymi liśćmi i z wzrostem trawiastym łączą najczęściej sześciolicebny kwiat, który np. w gatunku *Situ* (*Juncus*) przypomina postać liliową *Łomignatki* (*Narthecium*), mieszkającej na północnych wrzosowiskach. Żdźbła rdzeniowate, bezstawowe (*enodis*), lecz często ucłonkowane, o liściach najczęściej sztydłowatych, obłych, są wspólne *Rzęściowatym* jako też *Sitowatym* z *Ciborowatymi*. Także i w tem są spowinowacone, że wspólnie lubią osiadać na bagnach i kwaśnych łąkach; dlatego *Ciborowate* zowią się także *Trawami kwaśnymi*.

*Trawy ciborowate* zachodzą się na całej ziemi od bieguna aż do równika, od powierzchni morza aż do bagien alpejskich wzgórze. Wszelako jest tylko mało typów, które przeważnie uwydatniają krajobraz. Na pustaciach *Wełnianki* (*Eriophorum*) występują charakterystycznie z swoim czubem kwiatowym, wełnistym, srebrzysto połyskującym. Na brzegach rzek i rowów *Sitowiny* (*Scirpus*) z swojemi, często kilka stóp rosłemi, kwiatowemi szypułkami postaci trójgraniastej albo okrągłej, tworzą nierzadko gęstwiny, której podczas lata nie zbywa na ozdobnych kwiatach. Najznakomiciej jednak żywocą *Ciborowate* (*Cyperus*), przynajmniej w strefie gorącej. I one mają ten sam wzrost jak *Sitowina* (*Scirpus Tabernaemontani*) po naszych rowach. Lecz ten wzrost dlatego nierównie znacznie występuje, że szypułka kwiatowa w swoim wierzchołku rozdziela się w czub nader pięknych gałęzi, powabnymi ozdobionych kłoskami. Najznajomszą jest *Cibora prapapier* (*Cyperus papyrus*, zob. obr. str. 215) na brzegach Nilu i Sycylii. Jest to ta sama roślina, z której robiono w starożytności najpierw papier. Ztąd jej nazwa. Ponieważ roślina ta ła-



two dorasta kilka stóp wysokości, dlatego można ją uważać za postać *Traw turzycowatych*. Daleko mniej ograniczone rosną natomiast *Trawy słodkie* na każdej glebie i w każdej strefie; dlatego uzdatnione są do nadania powierzchni ziemi właściwego tonu życia organicznego. W istocie, postać *Traw* jest w pstrym kobiercu roślinnym jakby osnową, inne zaś postacie roślinne tworzą wątek. One są do



*Cibora prapapier* (Cyperus papyrus).

tego tem bardziej usposobione, ile że mają często czołgające korzenie (rozłogi), które wydają wypustki, a zatem mogą łatwo utkać ściśłą, jednolitą skibę. Tak przynajmniej w strefie umiarkowanej. W strefie ciepłej i gorącej, gdzie w roślejszych występują gatunkach, tam wyrastają w źdźbła sitowate. Wtedy tworzą tak zwane *prerye*, to jest nie tworzą łąk trawiastych, ale zarosty trawiaste. Podobne do *Kukurudzy* i *Trzciny cukrowej* na glebie uprawnej gromadzą się niektóre razem gęsto nawet na dziewiczej ziemi i tworzą naturalne nivy *Traw*. Tak na Jawie *Saccharum Klagha* i *Allang-Allang* (*Imperata Allang*) 15 — 20 stóp wysokie. *Trawy* żywocą drzewiasto

w postaci *Bambusa*, którego już przeszło 100 gatunków znamy w 15 rodzajach. Ponieważ dotąd przeszło 5 $\frac{1}{2}$  tysięcy *Traw* opisano, więc *Trawy bambusowe* wynoszą około 55 części wszystkich *Traw* (Gramineae).—Sławny *Trawodrzew* (*Arundinaria Schomburgkii*) na Gujanie brytyjskiej wyrasta 30—40 stóp wysoko. Spodni członek łodygi wznosi się bez węzła 16 stóp wysoko; powyżej dopiero występują pierwsze węzły, gałązki i liście. Odtąd następują po sobie inne gałęzie w regularnych odstępach od 15 — 18 cali. Dorosła łodyga — mówi *Ryszard Schomburgk* — ma u podstawy 1 $\frac{1}{2}$  cala średnicy czyli blisko 5 cali w obwodzie, jest lśniaco zielona, gładka, wewnątrz czcza. Dlatego używają jej Indyanie na dmuchawki do swoich zatrutych strzał. Roślinę tę nazywają Indyanie „*Curata*.“ Zdziwiająco bujnie i chyżo wyrastają źdźbła bambusowe często na kilka stóp w niewielu godzinach, szczególnie na brzegach rzek przy ciepłej nadzwyczaj sprzyjającej im wilgoci wysoko jak drzewa i nadają krajobrazowi wyraz siły i wesołej lekkości. Smukłe, grube jak ramię, węzłowe źdźbła, które są właściwe tylko *Trawom*, rozgałęziają się rozmaicie według gatunku w gęste ulistnienie, które usklepiając się rzuca przyjemny cień. Do *Palm* podobne *Pizangi* lubią się łączyć z temi *Trawami*, najpożyteczniejszemi ze wszystkich *Traw* zwrotnikowych i przedstawiają najweselsze przeciwieństwo: tamte przez swoje szerokie łopatkowate liście na wysokich szypułkach, te przez swój liść wstęgowato zwężony. Nieustające nachylenie się, kołysanie i szumienie pierzastych wierzchołków *Bambusa* nadaje krzewom bambusowym coś eterycznego, zajmującego równie tajemniczo fantazję jak szum lasu szpilkowego. *Zollinger* — który o fizjonomice roślin tyle trafnych poczynił spostrzeżeń — uważa *Bambusy* za olbrzymie postacie w roślinności piennej. „Na źdźbłach bambusowych“ — mówi wspomniany — „występują już wprawdzie gałęzie; lecz te utwory drugorzędowe nie zasłaniają właściwego ukształcenia osi (pień i rozgałęzienie), i owszem jeszcze bardziej je uwydatniają, ile że ich długość mniej znaczna zdaje się nadawać źdźbłu więcej objętości.“ „*Bambusy*“ — mówi dalej — „należą niezaprzeczenie do najpiękniejszych postaci roślinnych świata zwrotnikowego. Gdzie występują jako las, tam panują bezwarunkowo na gruncie i rugują z pośród siebie wszelką znakomitszą indywidualność. One mają fizjonomię w wysokim stop-

niu jednakową, lecz mimo to dobroczynnie skutkującą. Łączą w sobie siłę i wdzięk zarówno w wysokim stopniu i prawie zawsze z otaczającymi postaciami tworzą wybitne, wszelako powabne przeciwieństwo. Na wysokim pniu wznosi się 10—15 źdźbeł grubości ramienia—uda, które najpierw sięgają wzgórze, potem stopniowo się oddalają i w górze w łagodnych łukach naginają się na zewnątrz i ku dołowi; że zaś to nachylenie na wszystkie strony jest jednakowe, więc cały pień tworzy rodzaj snopa, którego końce wybiegają w cienkie gałęzie o delikatnych listeczkach, rozpościerających się w dwóch rzędach poziomo. Liście te są szarawe, sztywne i twarde, a gdy je wiatr wprowadza w ruch, wówczas szumi las sennie; tymczasem twarde źdźbła, obfite w krzemionkę, skrzypią niecierpliwie albo wzdychają melancholicznie. Jakby pod ciemnym sklepieniem kroczy pośród nich wędrowiec, a pod jego stopami trzeszczą suche liście opadłe i pochod utrudniają przestarzałe źdźbła, wszędzie powalone, które prędko gniją i użyźniają grunt. Nie spuszczaćmy z uwagi, że te sklepienia roślinne unoszą się nad głową do 100 stóp wysoko; bo pojedyncze, olbrzymie *Trawy*, które ściąć kazałem, miały do 130 stóp długości. Inne gatunki są niższe i bardziej pomieszczone, osobliwie *Bambusy kolczyste*. One tworzą prawie nieprzystępną płataninę i dlatego mieszkańcy Jawy zasadzają je w około wsi jako naturalną ochronę.“ Postać bambusowa właściwą jest tak górzszemu Staremu jak i Nowemu światu. W Ameryce północnej zaczyna się już w obszarze rzeki Missisipi w krzewiastych gatunkach rodzaju *Trawodrzewa* (*Syr. Arundinaria*), lecz w Indyach i na wyspach indyjskich nabywa najzupełniejszego wyrazu. Zresztą niektóre *Trawy sitowate* zaledwo ustępują bambusowej postaci co do wysokości. Na Jawie — jak mówi *Zollinger* — nierzadko *Klagha* wyrasta 20—30 stóp wysoko, dlatego ukrywają się pomiędzy nią *Pantery* i *Tygrysy*. Także *Cukrownica* (*Sacharum*) staje obok niej, między *Trawami sitowatymi* może najwspanialsza postać. Jak *Bambus* tak i *Cukrownica* wydają z wierzchołka swego wspinała wiechę lśniącą srebrzystej białości. Gdy wiatr powiewa — mówi wspomniany — wtedy zdaje się jak gdyby srebrne bałwany falowały na zielonych niwach, tem złudniej, im gęściej stoi źdźbło obok źdźbła. W ogólności postać *Traw* wywiera ułożeniem swoich kwiatów wpływ nie bez znaczenia.

Całkiem inaczej *Kukurudza* niżeli *Cukrownica* (Sacharum), chociaż uderzająco podobna do młodej *Trzciny cukrowej*. Całkiem inaczej *Ryż*, *Owies*, *Żyto*, *Proso* itd. W każdym razie uzyskuje pierwszeństwo ta postać kwiatu *Traw*, która nie występuje w kłosach, lecz w luźnych wiechach. Jakiż to wspaniały widok, gdy przechodzimy koło łąnu zasianego Owsem, a słońce oświetla go w kierunku przeciwnym względem oka! Jak dziwnie delikatne przedstawiają się wzory w owej chwili, gdy łagodny wietrzyk wprowadza źdźbła w poruszenie lekkie! Zdaje się, mianowicie wówczas, gdy Owies na poły doścignął, że patrzymy na najpiękniejszy, falisty wzór ślicznej, muszlinowej sukni; przeciwnie poczytalibyśmy ją za suknię mieniącą z materyi jedwabnej, im zieleńsze są jeszcze kłosy i w lśniącą wpadają barwę. Podobny wypadek zachodzić może w *Ryżu*. Natomiast całkiem przeciwnie co do *Żyta*. Żdźbło i kłos wydają się jednym i tem samem. Dlatego także falowanie łąnu *Żyta* jest najjednostajniejszym widokiem, i kto widział morze w jego najrozmaitszych poruszeniach, przypomina mu to złudnie często na chwilę falowanie łąnu *Żyta*, gdy wiatr jednostajnie po nad kłosami przewiewa. Wówczas wyraz „morze kłosów“ ma swoje znaczenie, które nabiera rzeczywistości. Mimo tej piękności *Traw* strefy umiarkowanej, przecież ustępują one nieporównanie *Trawom* cieplejszego podniebia pod względem osobliwości upostaciowania kwiatostanów. Rozmaitość i piękność w budowie kłosu *Traw* wynagradzają sowiec maleńkość i niepozorność ich kwiatu. Wszelako srebrzysto kwiatowa wiecha gatunków *Cukrownicy* (Sacharum) stoi na czele i nadaje *Cukrownicy czerwonej* (Saccharum Ravennae), a szczególnie *Cukrownicy walcowatej* (Sach. cylindricum) pierwszeństwo między wszystkimi *Trawami* strefy umiarkowanej. Gdyż ta postać jest między *Trawami słodkimi* tem samem, czem są *Wetnianki* (Eriophorum) ze swoim srebrzysto białym czubem między *Trawami kwaśnymi*. Chociaż kwiatostan *Trawy* może być kłosem albo lekko drzącą wiechą w postaci pojedynczej albo palczasto podzielonej, prosto albo wężycowato (śrubowato) zwiniętej, luźnej albo grzebieniastej — w obec tej wspaniałości w świecie *Traw* wszystko ustępuje. Teraz rozstajemy się z *Trawami*, a oraz z całym pięknym oddziałem roślin jednolistniowych i schodzimy o jeden stopień niżej — do Skrytoplciowych.

## ROZDIAŁ VIII.

## Postać Paproci.

Któż zbadał czemu Kukułki śpiewem	Paproć nie kwitnie, Kukułka w lesie
Jak znakiem szczęścia człek się weseli,	Coraz to dalej wieść szczęścia niesie.
Czemu rosnącą Paproć pod drzewem	Czyżby to znak był że na tej ziemi
Ludzie z tem szczęściem za jedno wzięli?	Prawdziwe szczęście się nie rozplemi?...

Jak *Trawy* tak i *Paprocie* udzielają krajobrazowi lekkości i powabności swoim łatwo ruchliwem, pierzastem listowiem. One kojarzą zatem wyraz delikatności i ozdobności, gdy te listowia są pierzasto podzielone i podarte — jak to najczęściej bywa. Nadzwyczajna prostota przy nadzwyczajnej różnaitości odznacza je od wszystkich roślin; gdyż prawie zawsze każde listowie można odnieść do pięknej postaci pióra. Ale i w przeciwnym wypadku, łączą się inne własności, przeistaczające *Paprocie* w najpowabniejsze typy. Przedewszystkiem odznaczają się one tem, że ich listowie przetwarza się w owoce, a to owocowanie ma ścisły związek z użytkowaniem listowia.

Skoro *Paprocie* są tak istotną cechą krajobrazu, wypada zastanowić się nad tem, zwłaszcza, że w naszym kraju mają znaczenie. Chociaż ich listowie ma najczęściej pierzastą postać, przecież ono przebiega całą kolej postaci, nim się rozwinie pierzasto. To listowie jest według gatunku wnet kołem, elipsą, trapezoidem, językiem, lancetą, wstęgą, klinem itd., wnet podobne (lecz zawsze płaskie) do rogów jelenia, do ręki, piły itd., zawsze z odpowiedniem użytkowaniem, które najczęściej tak wydatnie upłaskorzeźbia się na płaszczyźnie liścia, że istotnie wskazuje gatunek *Paproci*. Żebra są jużto pojedyncze, widelkowato rozgałęzione albo wielokrotnie podzielone, jużto siatkowato utkane. Żebra te grubieją na końcach swoich i nabrzmiewają tak znacznie, że tu rozwija się kupka owoców. Dlatego żebro zamienia się w osadniczek (receptaculum); położenie kupek owocowych zależy przeto całkiem od kierunku żeber. Te kupki znajdują się najczęściej na tylnej stronie listowia albo na jego skrajach albo też listowie zamienia się całkiem w kupki owoców i tworzy rodzaj kłosu, lecz w tak rozmaity sposób, że dotąd już do 100 różnych gatunków ta-

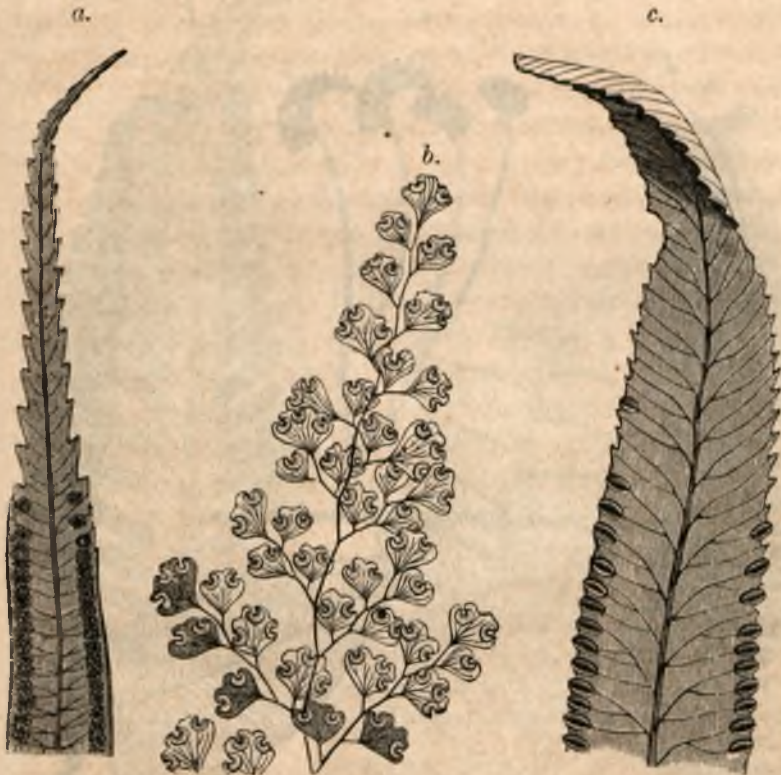
kiego ustawienia owoców, a zatem tyleż gatunków albo typów dostrzeżono, które istotnie zależą od tego związku z użytkowaniem. Lecz chociaż w tych kombinacjach zachodzi wielka różnorodność, wszelako



*Olbrzymka drzewna* (Skolupian, *Cyathea arborea*) — o pniu tabliczkowatym — z Martyniki.

nie zaciera się nigdy charakter ogólny *Paproci*; kto choćby jedną tylko poznał dokładnie, trudno, aby nie poznał innej. Postać listowia, sposób usiatkowania żeber, postać owocostanu i jego budowy —

oto cztery elementa, z których skombinowało się kilka tysięcy gatunków *Paproci*. Jak się to działo — wskażemy w kilku przykładach. Bardzo pojedyncze albo tylko widelkowato podzielone żebra posiada *Nierospla wązkoliścia* (*Angiopteris angustifolia*) na wyspach Filipińskich (zob. obr. pod lit. *a*), *Strzelicha* (*Marattia laxa*) z Meksyku (zob.



*a*) *Nierospla wązkoliścia* (*Angiopteris angustifolia*).

*b*) *Włoski wątle*.  
(*Złotowłos, Adiantum tenerum*).

*c*) *Strzelicha*.  
(*Marattia laxa*).

obr. *c.*), *Włoski* — z Jamajki (obraz. *b.*) itd. Podwójno widlaste żebra mają: *Ośleżyna* (*Davallia heterophylla* — str. 222. obr. *f*) — z Jawy; *Wężówka* (obr. *d* str. 222) z Surynamu; *Lindsaja trapeziformis* także ztamtąd (obr. *i* str. 223); *Stonogowiec* (*Scolopendrium officinarum*) (obr. *k* str. 223); pierzasto dzielne żebra ma *Bliźniara* (*Diplazium extensum*

str. 223 — *h.*) na Filipinach, a siatkowato rozgałęzione *Pieczarnica* (*Antrophyum*) z Jawy (zob. str. 224). W listowiaich mięsistych, które w owoce całkiem zamieniają się, zębra są niewidzialne. Tak w *Szparnicy* (*Schizaea dichotoma*) w Indyi wschodniej (obr. *e.*); postać zastępująca cały szereg podobnie ukształtowanych *Paproci*. Spozstrzega-



e) *Szparnica*. (*Schizaea dichotoma*).

d) *Wężówka*. (*Lygodium polymorphum*).

f) *Osłężyna* (*Davallia heterophylla*)

my, że postać kulek owocowych jest nader charakterystyczną. Te kupki występują wnet jak punkta, wnet jak wązka wstęga na skraju listowia, wnet jak guziczek albo kłósko w tem samym miejscu, jak gruba kiołbaska, jak maleńka podkowa albo półksiężyc, puszka itd.



Dla tej nadzwyczajnej różnorodności owocostanu obok bardzo prostej budowy listowia, postać *Paproci* zwracała na siebie uwagę ludów po wszystkie czasy — co nierzadko tchnęło mistycznością. Wszakże *Paprocie* różnią się tem prawie od wszystkich roślin, że rozwijają



g) *Stenogowiec lekarski* (Scolopendrium officinarum). i) *Lindsaya trapeziformis*. h) *Bliźniara* (*Diplazium extensum*).

swoje owoce bezpośrednio z listowia. Dawniej zaledwo przeczuwano, że to są w ogólności owoce *Paproci*! W średnich wiekach i za czasów *Szekspera* przypuszczano, że tylko wybrana osoba, pod szczególniejszą opieką sił tajemniczych, mogła za pomocą pewnych formułek zaklęcia uzyskać w nocy ś. Jana kilka ziarn nasienia *Paproci* i za pomocą tegóż dla maleńkości niespostrzegalnego nasienia otwierać zamki, być niewidzialną i tym podobne według ówczesnych wyobrażeń skutecznie sprawę. Ponieważ zaś teraz mikroskop wyjaśnił

ową cudowność *Paproc* czarownic szekspirowskich i Elfów, to właśnie *Paproc* dla swoich pięknych postaci owocu i nadobności liścia należy do ulubionych roślin w naszych rośliniarniach. Gdy przyroda, np. może w *Storczykach*, usiłowała wyczerpać postać dziwaczności, to w *Paprociach* przedstawia cały urok prostoty.

Wyjąwszy może *Wodorosty*, zaledwo znajdują się jaka inna rodzina roślinna, u którejbyśmy dostrzegli tak niewyczerpaną ozdobność w rzeźbie liści i owoców. Ta najwyższa ozdobność działa tem magiczniej, im wznioślejszy jest pień *Paproc*. Wówczas *Paproc* — jak już wspomniono w okresie węgla kamiennego (str. 124) — spółzawodniczy z nadobną *Palma* i walczy z nią o pierwszeństwo. Gdy pień wybuja od 30 do 50 stóp wysoko i z wierzchołka wyrastają kilka stóp długie listowia, które, albo palmowato jakby sprychy koła rozesłane, kołyszają



*Pieczarnica* (*Antrophyum obtusum*).

się powabnie, albo nachylają się melancholijnie ku ziemi — wówczas wydaje się widzowi patrzącemu na przestrzał listowia, że błękit nieba zwrotnikowego jest ciemniej ubarwiony jak zwykle, że ma przed sobą najpiękniejszy krajobraz, którego widokiem się pieści. I w istocie, ten ustrój *Paproc* prześciga magicznem swoim wrażeniem wszystkie rośliny. Palmy sprawiają mniej piękne, lecz natomiast posępne wrażenie, gdy żywocą w cieniu, ażeby, jak prawdziwe rośliny cienia, żyć między głazami skał albo na zbrzeżach źródeł. Jeżeli jak w Nowej Zelandyi tworzą także obszerne połączone niwy, widok ich jest wyrazem nieurodzajności. Tylko tam, gdzie ich wesołe opromienia światło i mieszkają na skale i na ziemi,

się powabnie, albo nachylają się melancholijnie ku ziemi — wówczas wydaje się widzowi patrzącemu na przestrzał listowia, że błękit nieba zwrotnikowego jest ciemniej ubarwiony jak zwykle, że ma przed sobą najpiękniejszy krajobraz, którego widokiem się pieści. I w istocie, ten ustrój *Paproc* prześciga magicznem swoim wrażeniem wszystkie rośliny. Palmy sprawiają mniej piękne, lecz natomiast posępne wrażenie, gdy żywocą w cieniu,

są one miłemi zwiastunami siły płodzącej, która wlewa życie nawet w najniepłodniejsze łono skały. Lecz kędy jak *Dryady* przyjaźne w cieplejszej strefie gubią się same na drzewach, ażeby spólnie z *Mchami*, *Storczykami*, *Aronkami* i



*Podpruszka*. (*Acrostichum alicorne*).

wieloma innymi pasożytnymi roślinami przyczyniały się do ozdobienia pierwolesia — tam są jakby przywabiającymi postaciami, które dla swej ozdobności, ruchliwości i powabnej budowy często w gęstych kępach innych roślin ukryte, zwracają nieustannie na siebie oko. Między nimi gatunki zwieszane są najcharakterystyczniejsze. Ich cudactwo dochodzi do szczytu w *Podpruszce* (*Acrostichum biforme et alicorne*) — zob. obr. obokęgły —

na Jawie; one bowiem mają postać rogów jelenich wiszących, a ich grube, mięsiste listowie, ich osobliwsza postać i wielkie tarczowate liście korzeniowe, z których wyrastają listowia — wzbudzają podziwienie. Między nimi zwieszają się tak samo dziwnie nakszałt kierzka długie wstęgi. I one są także postacią *Paproci*, typem rodziny *Vittariae*. Podobne są raczej do liścia jakiej unoszącej się *Trawy* niżeli do *Paproci*, i powiększają w wysokim stopniu dziwaczność postaci tego działu. Strefa umiarkowana nie zna tych postaci; jakoż zbiór *Paproci* skazany jest głównie na osiedlenie w podniebiu pięknem, łagodnem, które jest siedzibą rodziną *Storczyków* mieszkających na drzewach.

## ROZDZIAŁ IX.

## P o s t a ć M c h ó w.

Obok *Paproci* ma i postać *Mchów* wysokie znaczenie w fizyonomii pierwoborów. Trzy rodziny roślin mają prawo do tej nazwy: *Widłakowate* (Lycopodiaceae), właściwe *Mchy* (Musci frondosi) i *Wątrobowce* (Hepaticae); ponieważ między roślinami jawнопłciowemi tylko niektóre wodne powtarzają wyjątkowo typ *Mchów*, lecz dlatego są nader godne uwagi. Tak niektóre *Zasenniki* (Podostomeae) i na wzór *Mchu* całkiem zbudowana *Żywielitwa okrągowa* (*Udora verticillata*) z Ameryki północnej. Wiele prawdziwych *Mchów* i *Widłaków* należy niejako do szpilkowych drzew na mały rozmiar; bo *Widłaka wrońca* (*Lycopodium Selago*) i *Płonnik* (*Polytrichum*) w niedościgłym, to jest w bezowocnym stanie, nieświadomy rzeczy mógłby łatwo poczytać za młode drzewa szpilkowe rostkujące. Reszta odstępuje coraz bardziej od tej postaci, im bardziej się rozgałęziają albo skupiają w kępki, i są swoim własnym typem, który słowami określić się nie da. *Widłaki* są olbrzymią postacią *Mchów*. Nierzadko bywają kilka stóp wysokie i dzielą się na dwie bardzo naturalne, zasadnicze postaci. Jedna z nich ma liście ustawione na wszystkie strony (*Lycopodium*), które nadają roślinom spojrzenie młodych drzew szpilkowych albo długich, smukłych ogonów zwierzęcych. Ta to postać wydaje często bardzo piękne kłosa owocowe. Druga — *Widliczka* (*Selaginella*) — ma dwurzędowo ustawione listeczki, więc spłaszczone gałęzie. Jest to postać najpiękniejsza między ozdobowemi roślinami zwrotnikowemi. Jej powabne rozgałęzienie, delikatność i wdzięk barw liści, tudzież ich postać czołgająca, przytulająca się albo lubiąca tworzyć luźne sploty, uzdalnia ją do nadania swemu otoczeniu wyrazu lubości i zadowolenia, jak to pouczają cieplarnie nasze, gdzie jak w naturze lubią najwilgotniejsze powietrze. W naszym podniebiu, gdzie ząbkowana i helwecka *Widliczka* (*Sel. spinulosa* i *helvetica*) mieszkają na wyższych górach, tam zanadto pojednostkowane nie mają żadnego znaczenia w krajobrazie. Lecz gdy z wysokością łodygi zaczyna się więcej drzewiaste rozgałęzienie i jak u wspaniałej *Widliczki niebieskawej* (*Selag. caesia*), po-



*Skosatka olbrzymia*  
(*Plogiochila gigantea*).

*Porostnica* (*Marchantia polymorpha femina*).

wierzchnia drugich listeczków błyszczą najpoważniejszymi metalicznymi barwami, wtedy postać *Widliczki* (*Selaginella*) należy do najponętniejszych typów roślinności. Kto miał sposobność widzieć ją w naszych szklarniach obok *Paproci*, *Storczyków* i *Aronków*, ten nabył jasnego wyobrażenia, jak ona skutkuje w fizjonomii pierwolesia. Ona należy prawie wyłącznie do górskiej strefy.



*Czarostka* (*Pellia epiphylla*).

Wielki oddział *Wątrobowców ulistnionych* (*Hepaticae foliosae*) jest blisko z nią spokrewniony. Wszelako *Wątrobowce* osiągają tylko rzadziej tak wielkich postaci,

ażebym jak *Widliczka* znamionujące mogły działać na krajobraz. *Plagiochila gigantea* Nowej Zelandyi (zob. obr. str. 227) należy w ogóle do najpiękniejszych gatunków. Do niej podobne są więcej albo mniej, prawie wszystkie *Wątrobowce*, które często krzewią się przyłgnione do kory drzew i do liści jak *Liszajce*. Drugi oddział *Wątrobowców* podobny jest do *Liszajców liściastych* jeszcze bardziej. Ich twarde, często skórkowate, zatokowato powycinane, zielone listowie, przylega silnie do podstawy. I dopiero



*Stożka* (*Fegatella conica*).

gdy wydadzą swoje dziwne owoce, które są wnet różkami, wnet gwiazdeczkami, kapelusikami, dwuuszczynowymi puszkami itd., wpadają bardziej w oko i zachwycają znawcę. Tak *Porostnice* (*Marchantia*), *Stożka* (*Fegatella*), *Czarostka* (*Pellia*), *Zatokowiec* (*Symphyo-*

gyne), *Glewiki* (*Anthoceros*) itd. Dlatego należą już właśnie do postaci *Liszajców*, o których później będzie mowa.

Daleko większe znaczenie w fizjonomii krajobrazu—jak to już widzieliśmy (zob. str. 26)—i dla gospodarstwa przyrody są właściwe *Mchy*.—*Trawy*, *Paprocie* i *Mchy* są orzeźwiająjącym pierwiastkiem krajobrazu: jużto dla swej pełnej zieloności, jużto dla lekkości i ozdobności budowy, już dla bogatego ugrupowania się w masie. Wsze-



*Zatokowiec wachlarzowaty*  
(*Symphogyne flabellata*).

*Z. błonkolistny* (*Symphogyne hymenophyllum*).

lako obszar *Mchów* przypada na strefę umiarkowaną i zimną. Dlatego napotyka je znowu botanik w krajach zwrotnikowych w pełnym rozwoju tylko na wynioślejszych górach. W gorącym klimacie nie pojawia się ani trawnik mchowy, ani łąka mchowa. Niektóre gatunki rozkrzewiają się jednak i tu jak w swojej właściwej ojczyźnie. Tak np. srebrzystobiały *Ośmiorzęs* (*Octoblepharum*) we wszystkich gorących krajach pokrywa pnie drzew swojemi gęstymi poduszkami i otula je barwą starości. Barwy *Mchów* są w ogóle zielona i biało-żółtawa; bo bielejące *Torfowce* i *Bielistka* (*Leucobryum*), do których należy także *Ośmiorzęs*, znajdują się we wszystkich strefach, chociaż najobficiej na

indyjskim Archipelagu. Tylko starzejące *Torfowce* przechodzą w fioletową i purpurową barwę, niektóre inne żółknieją albo brunatnieją. Lecz to się odnosi tylko do barwy części łądogowych, reszta narzędzi ubarwiona jest najwspanialej. Tak w najdalszej północy. *Osiadek* (*Splachnum luteum*) odbija na północy najwspanialszą złocistą barwą parasolikowatej części swego owocu; *Osiadek czerwony* (*Spl. rubrum*) odznacza się przesliczną purpurą najciemniejszą tego samego narzędzia, między wszystkimi roślinami północy. Kto tylko pobieżnie zna *Mchy*, za ledwo domyśla się jak urozmaicony jest ten mały świat; gdyż mimo wszelkiej różnorodności zachowują się tak jednakowo co do stroju, że nie możemy wątpić, czy mamy z *Mchem* do czynienia. Jak



*Blandowia striata* (z Chile).

*Paprocie* łączą się ściśle budową swego owocu, tak też i *Mchy*; nawet najdrobniejsze mikroskopowe gatunki posiadają bardzo wyraźną, jednokomorkową puszkę. W istocie, pojawiają się one w tak drobnej postaci, że je dostrzedz może tylko uzbrojone oko. Natomiast strefa umiarkowana, osobliwie wysp australskich i indyjskich, wydaje na górach postać palmowatą. Są to gatunki rodzaju *Rokietu* (*Hypnum*) i *Podskrzydlik* (*Hypopterygium*), których pieńki wznoszą się nierozgałęzione i dopiero w wierzchołku tworzą czub z gałązek ulistnionych. Postać ta jest tak okazała, że każdemu wpada w oko. Te typy nie są jednak najolbrzymstsze; bo gdy co najwięcej na kilka cali wyrastają,



*Glewik* (*Anthoceros punctatus*).

to drzewiasta *Catharinea* w Chile wyrzela 1 — 1½ stopy wysoko i uderza widza swoją palmowatą postacią. *Spiridens Reinwardti* z gór na Molukkach należy do największych i najwspanialszych *Mchów*. Wyrasta na stopę wysokości i zachowuje strój nadobnego *Widłaka*.

Nareszcie jeszcze jedna grupa odznacza się między postaciami ozdobnymi: *Drzewobrody* (*Dendropogon*), które jak długie sploty w długich brodach i gęsto i gałęzisto poplątane ze sobą zwieszają się



z drzew strefy gorącej. Niektóre inne gatunki rodzaju *Micchera* (Neckera) i *Włosistka* (*Pilotrichum*), do której należą także *Drzewobrody*, nierzadko wiszą obok nich jak robakowate łodygi albo na podobieństwo szpagatu, przechodząc często w barwę złocistą. Lecz ze wszystkich odznacza się między wiszącymi postaciami typ *Phyllogonium*, właściwy światu zwrotnikowemu, osobiwie Ameryce. Ta roślina tworzy często na stopę długie łodygi o liściach dwurzędowo ustawionych,

wspaniale połyskujących, złocisto-brunatnych, i należy do najpowabniejszych pomiędzy *Mchami*.

Wszystko to, w tak niepozornych roślinach wydaje się bardzo obojętnem w fizjonomii krajobrazu. Tymczasem rzecz ma się inaczej. Właśnie najdrobniejsze rośliny wywierają na ogólny wyraz krajobrazu największy wpływ. O ileż to weselszym wydaje nam się las, którego drzewa ustrojone są aż do szczytów wdzięcznymi *Mchami*, niżeli las o nagich pniach! Tam—uwidocznia się obfitość, tu—ubóstwo! Dlatego także pierwobór zwrotnikowy wydaje się Europejczykowi dwojako obcym: brakuje mu powłoki mchowej tak na glebie jak i na drzewach. Wyrażając się trywialnie, można by pnie o gładkiej, nieomszonej korze porównać z brodami ogolonemi, omszone zaś pnie



2. *Osiadek* (Spl. luteum) 1. *Osiadek czerwony*. (Splachnum rubrum).  
(ze Skandynawii).

z brodacami. Dlatego wydaje się dębowy pień nieomszony, chociaż znacznie większy, mniej poważnym, niżeli pień mniejszy, pokryty

*Mchem.* Według szaty mchowej na pniu drzewa obliczamy nieświadomo dziesiątki lat, które przetrwał, tymczasem na pniu olbrzymim o nagiej korze i śladu nie zostawiły. Całkiem tak samo na pomnikach. Dopóki jeszcze *Psycha* nie dotknęła ich swojemi skrzydłami, dopóki ani *Mchy*, *Liszajce* albo *Pierworośla*, to jest zielona albo brunatna materya komorkowa nie osiadła na ich powierzchni, tak długo są one świadkami nowości bezdziejowej. Dlatego nawet mikroskopowe *Pierworośla*, które niewprawny dostrzegacz za ledwo przeczuwa, a których nie zna, należą istotnie do krajobrazu i nawet podnoszą i potęgują wrażenie dzieł sztuki. Nie inaczej *Liszajce*. I tak np. *Jodła* o białym pniu i z przylegającymi ciemno-brunatnymi *Wątrobowcami* (*Frullania tamarisci*) i inne, które wielkimi płatami rozlegają na białym pniu, przybiera już z daleka tak nader właściwe spojrzenie, że nie badając wierzchołka, odróżniamy ją natychmiast według tego zjawiska od sąsiadujących *Świerków*. Dębowy pień o złocistobarwnej powłoce *Liszajca* (*Lepora flava*), zwraca od razu naszą uwagę i odznacza go pomiędzy innymi. Przyjemne wrażenie tego widoku polega na tem samym prawie, przez które w ogólności szata roślinna działa orzeźwiająco albo nużąco. Rozmaitość i indywidualność cieszą nas nawet w przyrodzie. Nie można dostatecznie ocenić tego zapatrywania się, jeżeli chcemy ze świadomością używać przyjemności, jakie nam nastrecza przyroda. Kto jasno nie pojmuje przyczyn, przez które działa dobroczynnie na nas przyroda, nie zrozumie jej nigi i zostanie zawsze obcym na ziemi ojczyznej.

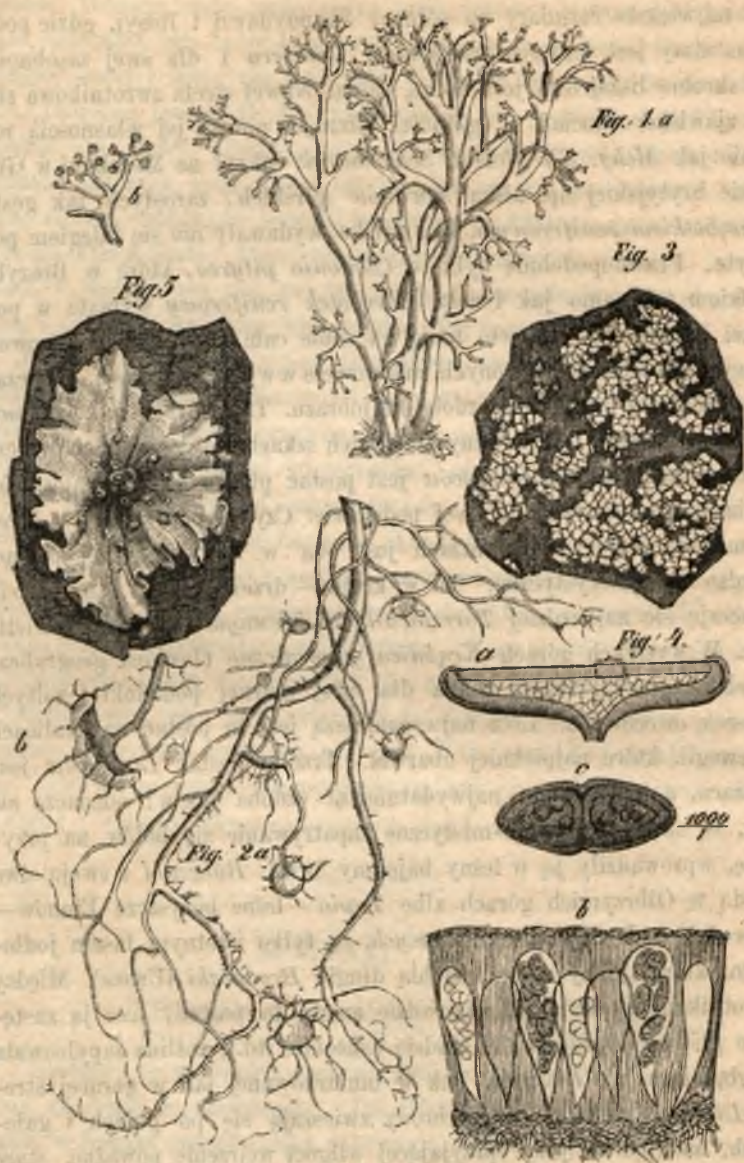
---

## ROZDZIAŁ X.

### Postać Liszajców (*Porosty*).

Niedziw, że po takich doświadczeniach także *Liszajcom* przyznamy znaczenie w krajobrazie. Jak *Mchy* tak i *Liszajce* działają w nim w trojaki sposób. Raz pokrywają ziemię nierzadko jako jednostajna skorupa, która wtedy sama żywoci i zwykle jest oznaką najsuchszej gleby. Tak np. *Chrobotek reniferowy* (*Cladonia rangiferana*) na naszych wrzosowiskach albo w suchych lasach sosnowych, lecz

na największe rozmiary na północy Skandynawii i Rosyi, gdzie podczas zimy jest jedynym pokarmem *Renifera* i dla swej zasobności w skrobie liszajcową jest dobrą paszą. Nawet strefa zwrotnikowa zna to zjawisko; chociaż w ogólności *Liszajce* nie są jej własnością również jak *Mchy*. *Sir Robert Schomburgk* odkrył na Matakuni w Gujanii brytyjskiej np. kilka *sawanów* górskich, zarosłych tak gęsto *Chrobotkiem reniferowym*, że z daleka wydawały mu się śniegiem pokryte. Prawdopodobnie była to *Cladonia pityrea*, która w Brazylii całkiem tak samo jak i nasz *Chrobotek reniferowy* wyrasta w postaci wzniesionej. Czasem mają na sobie całe kupy guziczków owocowych szkarłatno-czerwonych, mianowicie w wyższych górach. Wówczas są one nader oryginalną ozdobą krajobrazu. Tak *Chrobotek koralkowy* (*Clad. coccifera*), tak nazwany dla swoich szkarłatno-czerwonych guziczków. Drugą postacią *Liszajców* jest postać płasko leżąca, najczęściej gwiazdzisto rozestłana na swej podstawie. Czy ta podstawa jest drzewem albo skałą, w obu razach jest ona w tej liszajcowej postaci bardzo charakterystyczną. Tu w kraju — drzewa, skały i mury odznaczają się najbardziej *Tarczownikiem ściennym* (*Parmelia parietina*). W wyższych górach *Krążnica geograficzna* (*Lecidea geografica*) powleka głązy i skały, znana dla swej czarnej podwłoki i żółtych pleszek owocowych. Lecz najwspanialszą jest ta postać na skalicach Norwegii, które najpiękniej ubarwia. Trzecia postać *Liszajców* jest wisząca, a tem samem najwydatniejsza ozdoba lasów; odznacza się tak, że nawet poetyczno-mistyczne zapatrywanie się ludów na przyrodę, wprowadziły ją w leśny bajeczny świat. *Rübezahl* z swoją siwą brodą w Olbrzymich górach albo *Tapio* — leśne bożyszcze Finnów — o brodzie z *Liszajców świerkowych*, są tylko istotnym lasem jodłowym, który, jakby starca, zdobią długie *Brodaczki* (*Usnea*). Między zwrotnikami pojawia się wprawdzie znowu ta postać, lecz ją zastępuje głównie *Oplątwa* (*Tillandsia usneoides* itd.), roślina zapyłkowata wyglądająca jak *Liszajec*. Tak w umiarkowanej jak w gorącej strefie *Liszajce* te jakby długie brody zwieszają się po pniach i gałęziach, nadając im przy sprzyjającej wilgoci wejrzenie poważne, stare przez biało-żółtawą barwę. Tak *Brodaczki* (*Usnea*). Jeżeli zaś ich ubarwienie przechodzi w złociste, wówczas i one nabierają takiej wspaniałości, jak *skorupiaste Porosty* na skalicach Norwegii. Tak



Obr. 1. a. b. *Chrobotek reniferowy*. — Obr. 2. *Brodaczka* (*Usnea barbata*). —  
 Obr. 3. *Krążnica geograficzna*. — Obr. 4. Owoc liszajcowy przecięty wzdłuż, dla  
 okazania: a. różnych warstw; b. rurki nasienne i nasiona; c. zarodnik (*Spora*)—  
 bardzo powiększone. — Obr. 5. *Tarczownik ścienny*.

np. nitkowata cienka *Ewernia* (*Evernia flavicans*) w Brazylii. *Graniczniki* (*Stictae*) tworzą postać olbrzymią. Strefa umiarkowana zna tę postać w *Płucowcu* (*Płucownica*, *Lobaria pulmonaria*) gór wyższych. Te *Liszajce* są jakby pośrednikami między postacią wiszącą i przylegającą; bo one leżą na poły jako wielokrotnie w siebie wsuwające się szerokie i zatokowato powcinane płaty, na poły unoszą się wolno w powietrzu i zachwycają równie swojemi zatokowatemi zarysami, jak i ubarwieniem. Są one najczęściej brunatne i skórkowate; u *Granicznika złocistego* (*Sticta aurata*) barwa ta przechodzi w żółto złocistą, która z czarnemi plamami miło przemianuje. Częściej jednak pojawia się w niemniej powabnej zmianie na powierzchni ubarwienie szronowate, niebieskawe, a na spodniej stronie ciemnoczarne, które widać na odwiniętych końcach płatów. Najdziwaczniejszemi pomiędzy wszystkimi *Liszajcami* są *Literaki* (*Graphideae*). Zaslugują w istocie na tę nazwę; ho należąc do skorupiastych postaci, pokrywają w najdziwniejszych figurach korę drzew, i tu według gatunku tworzą często taką gmatwaninę osobliwszych, najczęściej czarnych, w zwrotnikowych zaś krajach także wspaniałych pomarańczowych albo purpurowych hieroglifów, że mimowolnie przychodzą nam na pamięć chińskie i inne orientalne pisma. Można przypuścić, że mieszkańcy Wschodu odwzorowali swoje pismo według tej postaci *Liszajców*, a ktoby się zechciał o tem przekonać, znajdzie sposobność w każdym lesie, mianowicie na *Bukach*. Ale nietylko wpada nam w oko postać liści i ubarwienie, nawet owoce podnoszą działanie *Liszajców*. Najczęściej tworzą one talerzyki i miseczki najdrobniejszej postaci, często odznaczające się ząbkowanemi krawędziami i ubarwieniem. Inne zdobią się płaskimi guziczkami równie malutkimi. *Liszajce* słupcowate zwykły wydawać kuliste osadniki owocowe. Jakkolwiek być może różnaitość postaci *Liszajców*, mają one jednak wszędzie tak jednostajną fizyonomię, że znawca nigdy się nie pomyli.

Jeżeli chcemy — jakoż rzeczywiście tak pierwej się działo w umiejętności — to *Liszajce* i *Wodorosty* (*Algae*) stoją obok siebie tak blisko, że tamte można nazwać postacią lądową, zaś te — wodną — jednego i tego samego typu roślinnego. Jak to już widzieliśmy w opisanu roślinności morskiej i jeziornej, *Wodorosty* rozpadają na dwa wielkie oddziały. Jeden oddział składa swoje rośliny z rurek roz-

maicie uczłonkowanych i wydaje owoce najczęściej w postaci kul na listowiu. Tak samo *Liszajce*; bo rodzaj *Coenogium* krajów zwrotnikowych odróżnia się od tej postaci *Liszajców* tylko miseczkowatemi owockami. *Głony morskie* przedstawiałyby listowiastrą postać *Liszajców* i byłyby poniekąd *Tarczownikami* (*Parmelia*) albo *Granicznikami* (*Stictae*) *Wodorostów*. Ponieważ już wywodniej mówiliśmy o *Glonach*, zwrócimy raczej naszą uwagę na postać *Bedłek*.

## ROZDZIAŁ XI.

### P o s t a ć B e d ł e k.

Nie mamy tu na myśli owych znanych *pleśni* albo *wyrostów* na liściach; gdyż te nie są samoistnymi roślinami. Mówię raczej o owych osobliwszych *Bedłkach* (Grzybach), które często zagadkowo pojawiają się na drzewach albo na ziemi, i tam rosną, gdzie badawcze oko zrazu ich nie dostrzegło. W wielu względach łączą się z *Liszajcami*, aby nadać drzewom wyraz indywidualny. Tak rodzaj *Opilstka* (*Hypochnus*) i *Plcśniak* (*Thelephora*). Oba te rodzaje pokrywają często korę w postaci płatów najwspanialej ubarwionych jak *Liszajce*. Gdy np. *Opilstka okrasna* (*Hypochnus rubrocinctus*) pokrywa drzewa, zdaje się, że je przystroiła w purpurę albo szkarłat; gdyż tak gęsto jej skórkowata istota leży na powierzchni kory. Całkiem inaczej mięsiste *Bedłki*. Gdy wyłażą z kory, to większe gatunki pojawiają się najczęściej w postaci spłaszczonej, tymczasem część wolna w półkolu tworzy wyskok, nito konsolę flory. Lecz daleko kształtniejszemi są *Grzyby* wyrastające z ziemi. Mają postać kulistą, pałkowatą, kapeluszowatą albo tarczowatą. Do kulistej należą *Purchawki* (*Bovistae*) wytwarzające swoje nasienie wewnątrz i wypróżniające je jako proskowatą masę. Do pałkowatej — *Smardze* (*Morchella*), gatunki *Sromotnika* (*Phallus*) itd.; do kapeluszowatej i tarczowatej — wiele *Bedłek* (*Agaricus*). Te dwie ostatnie wieńczą pod tarczą albo kapeluszem trzon owocowy; dwie pierwsze wydają dziwne blaszki albo płyteczki, w których wytwarzają się okiem niedostrzegalne nasiona. Najpiękniejszym utworem między

*Bedłkami* jest nasza *Muszarka* (*Muchomór*, *Agaricus muscarius*) o wspaniałym, szkarłatno-czerwonym, biało ucentkowanym kapeluszu na długim białym trzonie. Wszystkie bez wyjątku *Bedłki* wywierają zagadkowy wpływ i dlatego mają w miejscowej fizjonomii krajobrazu wielkie znaczenie, lecz nie oddziałują na ogół fizjonomii.



*Pąkiew* (*Cynomorium coccineum*).

Wszelako nietylko one same odznaczają się tą dziwną postacią; ponieważ w strefie cieplejszej i gorącej odpowiadają im widocznie rośliny jawno-płciowe *Gałecznic* (*Balanophorae*) i *Rhizanthaeae*. Z pierwszych w Europie tylko jeden znamy gatunek, mianowicie: *Pąkiew szkarłatną* (*Cynomorium coccineum*) w krajach Śródziemnego morza. Ona pośredniczy między *Bedłką* rodzaju *Goździeniec* (*Goździanka*, *Clavaria*) i gatunkami *Zarazy* (*Orobanche*). Jak te ostatnie tak i *Pąkiew* osiada pasożytnie na korzeniach innych roślin, osobliwie *Mirtów*. *Pąkiew* ma ciało walcowato pałeczkowate, u podstawy całkiem łuskami pokryte, które podczas kwitnienia najczęściej opadają. Natomiast wówczas część górna biaława, sucho-czerwono-brunatna ustrojona jest w purpurowe przykwiatki (przysadki kwiatowe — bracteola). Między niemi i na mięsistem ciele wyrastają niepozorne kwiatki tak gęsto, że część górna wydająca kwiat, podobna jest do kotki (bazi, amentum). Mówiąc skrajnie, roślina ta jest najgodniejszą uwagi w całej Europie; bo *Gałecznic* (*Balanophorae*) stanowią poniekąd pośredniczące ogniwo między Skrytopłciowemi i Kwiatowemi, należą do najosobliwszych typów roślinności. Nawet wiara ludu to potwierdziła. *Pąkiew* uważano dawniej za tajemniczą, cudowną istotę, ponieważ jej sok ma kolor czerwony jak krew. Używano jej przeciwko upływowi krwi tak obficie, że stanowiła ważny przedmiot handlu dla Malty i Włoch—ponieważ tam rośnie. Podobnie rozwijają się *Korzeniokwietne* (*Rhizanthaeae*—według *Blumé*'go) albo *Cytineae*, według *Brogniart*'a. I w tym gatunku zna Europa tylko jedną postać: *Omylnik podrost* (*Cytinus hipocistus*), w tej samej okolicy, która wydaje *Pąkiew*. *Omylnik*: żywoci pasożytnie na korzeniach

*Czystków* (*Cistus*), wydaje czerwone i żółtawe kwiaty i zdaleka wpada w oko dla swej barwy krwisto-czerwonej, jaką ma przed kwitnieniem. *Omylnik* podobnie jak *Pąkiew*, dostał się do rąk ludzi uganających za dziwami, lecz nie jest tak dalece bedłkowato upastaciany jak *Pąkiew*. *Przekwiat* (*Rafflesia Arnoldi*) na Jawie i Sumatrze jest niezaprzeczenie wspanialszą i najwięcej zagadkową postacią tego działu. Obok *Wiktoryi* jest on największym kwiatem na świecie, a przytem jednak ma on tak bedłkowatą fizyonomię, że nawet podziśdzień jeszcze botanicy poczytują go za dziw natury a Jawańczycy oddają mu cześć, jako tajemniczej istocie, obdarzonej cudownymi siłami. „Na długich czołgających korzeniach *Czystka* (*Cistus*)“ — jak



*Czystek* (*Cistus*).

mówi *Zollinger* — „wznoszą się guziczki uszeregowane, szorstkie, nieomal tak wielkie jak laskowy orzech. Guziczki te nabrzmiewają powoli, najpierw do wielkości orzecha włoskiego, potem jabłka, nakoniec do wielkości głowy kapuścianej.“ — Tak występuje poniekąd *Przekwiat* jak olbrzymia *Purchawka* między *Bedłkami*. „Przez szorstką osłonę“ — poucza dalej rzeczony — „przedziera się wnet brunatny kwiat; najprzód ułożony jak liście Kapusty, nakoniec otwiera się w olbrzymi kwiat, którego grube, mięsiste liście barwy cielistej wydają odrażającą woń trupią i gniją szybko. Wewnątrz rozpościera się cielista tarcz, która dźwiga części kwiatu albo je osłania.“ — Hollenderscy

pisarze twierdzą może przesadnie, że mierzy 9 stóp w obwodzie, lecz także *Dr. Arnold*, angielski badacz, który najpierwej widział ten kwiat na Sumatrze, podaje jego średnicę na 3 stóp, długość grubych, jako pylniki wskazanych części bedłkowato-kwiatowych — na 12 cali. Sądząc podług rysunków, jakie tu widzimy, te części kwiatowe wyrównują co do postaci niektórym bedłkom rodzaju *Kozibrodów* (*Tragopogon*). Natomiast nasiona występują w głębi olbrzymiej osłony kwiatowej jako delikatny proszek, jak nasiona *Bedłek*. Mówiąc obra-



zowo, *Przekwiat* jest *Bedłką* zmienioną w kwiat; bo oprócz ogólnej



*Przekwiat (Rafflesia Arnoldi).*

brunatnej osłony nie ma ani łodygi, ani gałęzi i liści. Jak powyżej nazwaliśmy *Pąkiew* rośliną najgodniejszą uwagi w Europie, tak samo możemy uważać *Przekwiat* za roślinę najosobliwszą na całej ziemi, i jeżeli domyślać się wolno, nazwałbym go prawie zabytkiem stworzenia odległych okresów; gdyż mię-

dzy *Gałecznicami* (Balanophorae) i *Korzeniokwictne* (Rhizanthaceae) i dziesięcioma innymi roślinami kwiatowymi widocznie nie zapełniona jest przerwa.

## ROZDZIAŁ XII.

### Postać drzew szpilkowych.

Szpilkowe lasy wiecznie zielone:  
 Wyście jak mężę hartownej duszy,  
 Patrzyście prosto — a w niebios stronę  
 Czy świeci lato, czy zima prószy  
 Siwiznę śniegu na dumne czoła,  
 Nic wam zieleni odjąć nie zdoła.

Jak skrytopłciowa postać *Bedłek* ma i w dziale Jawnopłciowych (Naczyniowych) odpowiednie postacie, tak samo także postać *Skrzypów* (Equisetaceae), które już bliżej poznaliśmy w okresie przechodowym, łączy się z pewną postacią roślin naczyniowych, a tą jest osobliwszy rodzaj *Rzewni* (Casuarinae). Ona powtarza sposób ulistnienia *Skrzypów* i łączy je z postacią kwiecica i owoców drzew szpilkowych. W tej postaci imponujące drzewo posiada na sposób *Wierzb płaczących* długie, zwisłe, smukłe gałęzie, z których każda składa się z mnóstwa członków. Każdy członek tkwi w poprzedzającym, niewydając osobnego ulistnienia; z członków wychodzą nagie pylniki bez listków kwiatowych, owoc ukształca się w szyszkę, kwiaty męskie i żeńskie rozdzielone są na różnych pniach (rozdzielнопłciowy kwiat, Dioicus). Tak na Maskarenach, na wyspach Południowego morza, w Nowej Holan-

dyi, na Molukkach, na wyspach Sunda i w Azji wschodniej—*Rzewnie* (Casuarinae) zastępują postać naszych *Sosen*. Moglibyśmy je nazwać cechująco *Sosnami płaczącymi*; tem bardziej, że i one szumią smętnie jak nasze drzewa szpilkowe, gdy wiatr porusza ich gałęzie. Gdzie



*Piniola* (Pinia) obok *Oliwy*.

*Rzewnia* tworzy lasy, tam nie zasłania jak i nasze *Sosny* przestrzalogowego widoku i z daleka jaśniej—jak już wspomnieliśmy—na Jawie jemiolowato pasożytny *Gazewnik* (*Loranthus Lindenianus*) swojemi ognistemi kwiatami z jej konarów. W istocie, takie przyozdobienia urozmaicają bardzo korzystnie te mdławo zielone wierzchołki i te siwe, gładkie pnie. Gdyż osobliwszą jest wprawdzie postać *Rzewni* (Casuarinae), ale nie jest ona piękną; tem mniej, że nie zdoła rzucać cienia i nie sprawia przyjemności ani pięknością kwiatu ani kwia-

tową wonią. Zresztą i nasza strefa przypomina postać kazuarynową w gatunkach rodzaju *Przęsli* (Ephedra). Jeden tylko gatunek pojawia się w Tyrolu południowym i w Wallis. I ta postać należy do drzew szpilkowych (Coniferae) i łączy w sobie strój *Skrzypów* i drzew szyszkowych. Tak więc przyroda na pozór dziwnym sposobem skutecznie swoje kombinacje. Lecz i w tych odniosła zwycięstwo, jak w typach wystąpiła w najzupelniejszej piękności; ponieważ nastęrcza nam przeciwnstwa, które tem bardziej podnoszą obrazy piękności; przeciwnstwa — jakich wszędzie potrzeba człowiekowi, ażeby dzierżąc wszystko piękne czuł się zadowolonym.

Z dziedziny roślin skrytopłciowych przeniosły nas z nienacka *Rzewnie* (Casuarinae) do dziedziny dwulistniowych, do postaci szpilkowych, jednej z najniższych stopni dwulistniowych. W jaki sposób drzewa szpilkowe wydają między sobą różne postacie liścia, widzieliśmy już przy ugrupowaniu lasów (str. 20). Wszędzie, gdzie ich liść przyjmuje postać szpilkową, nadają krajobrazowi wyraz sztywności. Ponieważ drzewa szpilkowe lubią w wyższych osiadać górach, w swojej właściwej siedzibie równie jak w dalekiej północy, dlatego ten ich charakter odpowiada szorstkości gór i ostrości klimatów północnych i stanowi rażący kontrast w obec wdzięku i różnaitości lasu liściastego. Powagę, spokojność i śmiało zmierzanie do wyniosłości łączy w sobie w wysokim stopniu *Świerk* (P. Picea). Dlatego niedziw, że architekta gotycki obrał sobie *Świerka* za wzór swoich wysokich tumów, a szczyty swoich wieżyczek wyprowadza w stopniowem, coraz smuklejszem przycięczaniu w nieskończoność—co jest także właściwem postaci piramidalnej *Świerka*. W tumach gotyckich obie postacie drzew naszych w ogólności są przedstawione. Śmiało wzniesiona sztywność i śmiała sklepistość są znamieniem gotyckiego stylu. One wskazują nam znowu, że człowiek jest wszędzie tylko uświetnionym odbłaskiem swojej przyrody. Gotycka nawa ze swoim sklepieniem i swojemi słupcami naśladuje las, którego drzewa, jak np. *Buki*, mają tumowate, liściaste korony piękności uderzającej; wieże gotyckie są odbiciem drzew coraz bardziej i bardziej szczuplejących ku wierzchołkowi, które dopiero w połączeniu z pierwszą postacią wyrażają harmonijną całość. Postać korony zastępuje wewnętrzne życie; bo w istocie las ożywiony tą postacią wzywa do spokojnego rozmyślenia nad

sobą samym; postać wierzchołka wyobraża zewnętrzne życie. Ona wpada swoją strzelistą, poważną nieruchomością zdaleka w oko i ni-  
by zaprasza do tumu—do wewnętrznego życia. Dopiero teraz zrozumiemy,  
że tum zbudowany z kamienia jest tylko odwzorowaniem wielkiej

*Cedry na Libanie.*



świątyni przyrody i że go wywołało właśnie wewnętrzne nastroszenie, które mimo usiłowania nie zdołało jednak całkiem oderwać wyobraźni od wpływu przyrody. Także postać korony jest właściwą drzewom szpilkowym. O ile wydają szpilki, *Sosny* strefy naszej są ich zastępcami; wszelako w *Cedrach* Libanu rozwinęły się najolbrzymiej. Dla-

tego też także *Cedry* wywołały pierwsze większe budowy świątyń „*ludu wybranego*“ — Żydów — i równie rozbudzały ich wewnętrzne życie, jak dawnych Germanów *Dęby*, *Buki* i *Lipy* pobudzały do pobożności przez najpiękniejsze postacie swoich koron.



Układ konarów *Sosny*.

O ile drzewa szyszkowe wydają szeroki liść, postać *Zatrzalina* (*Podocarpus*) jest ich najpiękniejszym wyrazem na południowej półkuli. *Zollinger* sławi *Zatrzalina cyprysowatego* (*Podocarpus cupressus*) na wyspie Jawa. „Wzrost tego drzewa“ — mówi on — „odróżnia się całkiem od wzrostu naszych szpilkowych drzew. Pień gruby, gładki, jasno-brunatnawy, prawie jednakowej grubości, wznosi się do 60 stóp i wyżej, i dopiero wtedy występują konary, które tworzą kulistą ko-

ronę, podobną do korony drzewa liściastego. Także ustawienie delikatnych gałęzi i wesoło zielonych, krótkich i cienkich szpilek przyczynia się do podniesienia tego podobieństwa. Drzewo to należy do największych i najobfitszych średniej krainy górskiej, osobliwie na Jawie zachodniej. Inne gatunki *Zatrzalina* (*Podocarpus*) są rzadsze; mniejsze wywierają mniej wpływu na fizjonomię lasu i mają również bardziej liściaste niżeli szpilkowate wejście. — Nasz *Cis* (*Taxus*)



Gałązka końcowa *Sosny Wejmuta*.

zbliża się już poniekąd do postaci *Zatrzalina*. „Wysokość pnia“ — mówimy z *Humboldtem* — „długość, szerokość i ustawienie liści i owoców, rozgałęzienie wznoszące się albo poziome, prawie parasolowato odcięzone, ustąpiowanie barwy, zaczawszy od zieloności świeżej albo zmieszanej z barwą srebrzysto-szarą do brunatności czarniawej, udzielają drzewom szpilkowym charakter właściwy. Ich wiecznie świeża zieloność rozwesela pusty zimowy krajobraz i niby zapowiada krajom biegunowym, że gdy śnieg i lód pokrywają ziemię, życie wewnętrzne roślin, jak ogień prometejski, nigdy nie gaśnie na naszym planecie.“

Dla zrozumienia naszych drzew szpilkowych, trzeba koniecznie dochodzić jakim sposobem powstał rozmaity ich strój. Postać koronową wywołuje krzaczyste ustawienie konarów w połączeniu z wiązkwatym ułożeniem liści. Ostatnie istnieje też w młodości, a pierwsze występuje dopiero w późniejszym wieku; bo młode *Świerki* mają te same okręgowo ustawione konary, właściwe *Świerkom* i wspinają się jako takie wzgórze. Wszelako już końce tych konarów albo ich ostatnie rozgałęzienia zdradzają skłonność do postaci krzaczystej; dlatego także młode *Sosny* nie wyrastają nigdy piramidalnie wwyż. Wiązkowe ustawienie liścia, w którym zawsze kilka szpilek z jednego punktu wyrasta, odróżnia postać *Sosny* od postaci *Świerka*. Najpię-

kniej występuje ta postać u nas w *Sośnie Wejmuta* (*Pinus strobus*) sprowadzonej z Ameryki północnej. Tu rozwija się pięć długich cienkich szpilek z jednego punktu. Dlatego drzewo to, widziane zdaleka, nabywa coś krystalicznego; a że końcowe gałęzie również wiązkowo są ustawione, wydaje się nam, że widzimy przed sobą koło, z którego środka szpilki jak długie promienie we wszystkich kierunkach wybiegają (obr. str. 244). Najkrzaczysiej gałęzie ustawione są na *Modrzewiu* (*Larix*); wszelako ten gatunek drzewa szpilkowego ma więcej piramidalny wzrost; ponieważ ułożenie konarów także u najstarszych indywiduów przyłącza się bardziej do okręgowego. Przeciwnie *Jodła* i *Świerk* mają szpilki wyrastające po jednej z każdego punktu (zob. obr.). *Jodła pospolita* (*Pinus pectinata*) różni się znowu od *Świerka* (*Ab. excelsa*, *Pinus Picea*) szpilkami grzebieniasto ustawionymi, szerszemi, wykrojonemi, płaskatszemi, spodem z dwoma białemi prążkami, ma szyszki wzniesione i więcej zwisłe konary, które wyglądają jak-



Postać *Świerka*.

by skrzydła za ciężkie dla drzewa. Jestto wyraz pewnej niedbałości, nadającej wysokiemu drzewu o lśniącym ciemnym ulistnieniu wejrzenie dumnej, znakomitej istoty. Natomiast wzrost *Świerka* jest wykuintniejszym, troskliwiej utrzymanym, konary występują regularniej i są więcej wzniesione, osobliwie zaś w wierzchołku. Tu—gdzie zachodzi regularniejsze odmładzanie, jakby stopniowe rozlanie się w nieskończoność przez coraz bardziej regularnie malejące i równie regularnie ułożone gałązki, leży właściwy charakter *Świerka*, który gotyckie budownictwo tak arcyzmyslnie umiało zastosować. Charakter ten wspierają

także szpilki. One są sztywniejsze, mniej płaskie, prawie czterokrawędziowe, ostrokolczyste, na powierzchni i spodem prawie jednakowo zielone. *Jodła* jest pięknym wyrazem naszych niższych, *Świerk* zaś

wyższych gór, chociaż oba te drzewa nierzadko występują w rozległych drzewostanach.

Najodmienniejszymi postaciami naszych szpilkowych drzew są: *Jałowiec*, *Cis* i *Prześl* (*Ephedra*). O tej ostatniej wspomniono już przy *Rzewniach* (*Casuarinae*); lecz ona wydaje podobne owoce, jak obie poprzedzające, mianowicie pewien rodzaj jagody. Jak wiadomo, jagoda ta rozwija się najpiękniej na *Cisie* naszych wyższych gór; tu owoc jest szkarłatno - czerwoną jagodą, otulającą szyszkowate ziarno (jak na obr.) Natomiast w stanie nieurodzajnym strój *Cisu* zbliża się do stroju *Jodły*. Postać *Jałowca* przechodzi stopniowo w postać *Cyprysu*. Jest ona także piramidalną, lecz nadzwyczaj się różni od



Postać *Cisu* — roślina żeńska.

postaci *Świerka*. Bo gdy ten ustawia swoje konary w położeniu więcej lub mniej okręgowem, to piramidalny wzrost *Cyprysu* podobny jest do *Topoli włoskiej*, która układa swoje konary prosto, prawie przylegająco. Nie będąc plastyczną postacią piękności, jak symetryczny *Świerk*, nabywa jednak wielkiego znaczenia w krajobrazie i symbolice ludów dla swojego wyniosłego wzrostu i dla melancholicznej



powagi swych ciemnych, piramidalnych wierzchołków. Dlatego *Cyprys* najstósowniejsem jest drzewem na smętarzach krajów Wschodu. Żadne inne drzewo nie ogłasza wymowniej równości pośmiertnej. Sprawia to sztywna jednostajność jego postaci. Jak śmierć jest zimna, nielitościwa, niezmienna — zapowiadają *Cyprysy* — że tu przemiął melodyjny i harmonijny szum życia; klekocąc potrząsają *Cyprysy* swojemi konarami jakby skielety, które według słów poety — wydobyto z grobu albo ich niepogrzebano. Pod wierzchołkami *Cyprysów* nie żywoci żaden kwiat, żaden krzak; bo sztywne szpilki nie są zdolne do rychłego gnicia po odpadnięciu, ażeby wytworzyć próchniczą skibę. Żaden liść nie zadrzy przy igrającym wietrze. Tu panuje tylko śmierć i śmierć. W *Cyprysie* postać szpilkowa dosięga ostatecznej swojej sztywności. Lecz sztywność tę wynagradzają daleko łagodniejsze postacie *Pinioty* (*Pinus Pinea*) w tymże samym kraju, gdzie *Cyprys* smętnieje, jak gdyby przyroda chciała złagodzić to znowu. *Piniota* o pniu wysokim, smukłym i z koroną szlachetnie usklepioną jest najszczytniejszą postacią piękności, jaką tylko posiadać może typ drzewa szpilkowego. Istnieją daleko większe, wspanialsze drzewa szyszkowe, lecz nie olbrzymiość wzrusza serce — jeno wdzięk. Tamta wzbudza podziwienie, któremu może towarzyszyć oziębłość; wdzięk zaś rozbudza uczucia łagodności i rzewności, a tylko rzewność jest uczuciem najżywszem, jakiego człowiek doznać może i powinien. *Piniota* jest postacią wdzięku; tylko w niej zaciera się sztywność szpilkowych drzew. Gdy wówczas (zob. obr. str. 240) przyłączy się do niej drzewo pokoju — *drzewo oliwne* — gdy się przyłączą dumne *Kasztany* (*Castanea vesca*), *Pomarańcze*, *Mirty*, *Wawrzyny*, *Palma daktyłowa*, *drzewo poziomkowe* itd., wtedy zapuszcza się nasz duch w owe krainy, gdzie piękniejsze światło ubarwia niwy, gdzie gwiazdy jaśniej i wesalej iskrzą, gdzie była kolebka sztuki i jeszcze dzisiaj, chociażby dzieje o tem zamilczały, tysiące kamieni i ruin świadczą o doskonałym zmyśle dla piękna, które niegdyś ożywiało ludzkość.

## ROZDZIAŁ XIII.

## P o s t a ć   W i e r z b .

Wierzba w przymierzu z wiejskimi chatami.  
 Przy drogach, ścieżkach, rowach, nad stawami,  
 Czy w płot wpleciona, czy jako kół wbita —  
 Wnet się odradza, zieleni, zakwita  
 I rozwesela sielskie okolice....

Typ *Oliwy*, o której wspomnieliśmy właśnie, naprowadził nas z nienacka na postać *Wierzb*. W samej rzeczy *Oliwa* (*Olea*) należy tu. Ona ma wzrost *Wierzby*, odznaczający się gałęziami wzniesionymi, lecz krokwiasto odsiężającymi, tudzież lancetowatą, pojedynczą postacią liści naprzemian ległych około gałęzi. *Oliwa* jest jednak mniej piękną postacią *Wierzby*; ona łączy w sobie jednostajność jej wzrostu i liścia za nadto jednorodnie, do czego istotnie przyczyniają się liście pojedyncze.

Także *Ligustr* (Kocierpka) naszych żywych płotów, spokrewniony z *Oliwą* (*Olea*), pokazuje ten jednostajny strój, który wszelako w *Lilaku* (*Syringa*) sprowadzonym do kraju osiąga największą jednostajność, skoro tylko nie mamy na uwadze jego wspaniałej, kwiatowej wiechy (*Panicula*). Także *Przewierzbia* (*Elaeagneae*, Oliwniki) przyłączają się poczęści do postaci *Wierzb* i słusznie noszą tę nazwę; gdyż pominawszy podobieństwo ich stroju, wiele z nich osiada również nad strumykami, jak prawdziwe *Wierzby*. Tak samo zachowuje się nawet wierzbowata postać *Oleandra* na obszarach Śródziemnego morza. Na Korsyce np. zastępują krzaki oleandrowe na brzegach strumyków górskich nasze krzaki wierzbowe i olchowe. Także *Migdały* uszlachetniają wspaniałością swego kwiecica postać *Wierzb*.

W ogóle między *Wierzbami właściwymi* panuje jaka taka jednostajność, o ile wyrastają drzewiasto. Jednostajność tę łagodzi tylko różnaitość liścia, który tu jest lancetowaty, tam wawrzynowaty albo migdałowaty, tu ma połyskującą zieloność, tam barwę jedwabisto szarą itd., i tem bardziej od bija od gałęzi, im właściwsze są ich barwy. Chociaż rzadko, przecież osiada na nich szron jak na śliwce. U innych, mianowicie u *Wierzb* rosnących nad strumieniami, ugałęzienie zatrzy-

muje barwę żółtawą i dlatego wydaje się nad brzegami rzek nierównie piękniejszym w zimie i na wiosnę, gdy nie ma liścia i ożywia zresztą krajobraz martwy. Najosobliwszą postacią drzewiastych *Wierzb* jest *Wierzba płacząca* (*Salix babilonica*) i jej podobna na *św. Helenie*, gdzie ocienia grób *Napoleona I* — (*Salix annularia*). Liść tej ostatniej jest zwinięty jak korkociąg. Gdy zresztą postać *Wierzby* jest jakby idyliczną albo postacią roślinną wieśniaków, i jej bezozdobna jednostajność harmonizuje doskonale z prostotą życia sielskiego, to *Wierzby płaczące* podnoszą się do stroju arystokratycznego, co większa, nawet do przeciwieństwa zdrowej, silnej sielskości, do elegijności albo sentymentalności — co wybornie usposabia do nadania smętarzom wyrazu rzewnej smętności. Postać *Wierzby* rozsiedla się wprawdzie na całej ziemi — podziśdziem znamy już 150 gatunków — lecz im dalej na północ i ku zimnemu południowi albo ku najwyższej wyniosłości gór, tem bardziej karłowacieją. *Wierzba siatkowata* (*Sal. reticulata*), *W. borówkolistna* (*S. myrtilloides*), *W. pirenejska* (*S. pireneica*), *W. biegnnowa* (*S. polar.*) i niektóre inne wyrastają na kilka cali i czółgają się jak zioła swojemi twardemi korzeniami na powierzchni ziemi, aby tym sposobem przejąć każdy promień ciepła, który im ten skąpy udziela klimat. To nader obszerne geograficzne rozsiedlenie *Wierzb*, sięgające prawie aż do biegunów, zapowiada, że *Wierzby* należą do strefy zimniejszej i umiarkowańszej. — W krajach przybiegunowych często tylko z trudnością znaleźć można małe karłowate *Wierzby*, ukryte w kępach *Mchu*. Natomiast znalazł *Humboldt* u zlewu *Magdaleny* z rzeką *Rio Opon* wszystkie wyspy zarosłe *Wierzbam*, z których wiele o pniu 60 stóp wysokim miało ledwo 8—10 cali grubości. Rozumie się, że baziowaty ich kwiat (kotka) nadaje im wszędzie właściwy charakter.

Ze strojem *Wierzb* łączą się wszystkie te roślinne postacie, które wydają także całobrzegie liście: *Wawrzynowe* (*Laurineae*), *Mirty* (*Myrtaceae*), *Kamelie* do których należą: *krzew herbatowy*, *Pomarańcze*, *Jabłkowate* (*Pomaceae*) itd. Gdzie ten wypadek zachodzi, tam wywierają wrażenie prostoty i spokoju, tylko ukształcenie ich kwiatów jest najdoskonalsze. Gdy jednak ogonek liściowy znacznie się rozwinie, wtedy także liść pojedynczy nabywa żywszego wyrazu dla swego powabnego ruchu. Tak np. w *Lipie* i *Topoli*; u tamtej dla długiego

ogonka, na którym liść za każdym powiewem powietrza lekko się porusza, tu dla półskróconego ogonka, przezco liść przy powiewie wiatru odbywa zawsze pół obrotu, kołysząc się w obie strony i tem samem drzy nieustannie — jak to widzimy najwyraźniej na *Osikach* (*Populus tremula*). W ogóle nie trzeba pomijać tych właściwości liścia



*Wierzba*. Postać wzniesiona zwiśla.

w krajobrazie; przyczyniają się bowiem istotnie do wrażenia, jakie wywierają na nas rośliny. Gdzie wiatr owiewa sztywną płaszczyznę, jak u liścia dębowego, tam szumi; lecz szmerzy i szeleści, gdy mknie po gładkiej, miękkiej i aksamitowej jego płaszczyźnie. Te rozmaite odcienia ruchu, ton i ubarwienie liścia, są tem, czem są miny, głos i cera w fizyonomice człowieka. One polegają oraz na postaci i bu-

dowie organów, są więc istotnemi własnościami liścia. Niepodobna wystawić fizjonomicznego systemu tych roślin, które mają pojedynczy liść i przeto poniekąd rozpadają na naturalną gromadę fizjonomiki roślin. Jest wiele rodzin, które z pojedynczego liścia u różnych gatunków przechodzą w postaci najbardziej poszarpane. Tak np. jest mnóstwo gatunków *Dębów*, których liść pojedynczy przechodzi od postaci kolistej w eliptycznie wydłużoną albo ostro kończystą, i znowu od tej w postać najbardziej poszarpaną i zatokowatą. Niedoświadczony trudno rozpoznałby *Dęba* gatunku pierwszego, gdyby nie widział na nim żołędzi; bo owoce wszystkich *Dębów* są jednakie. Lecz te owoce dla nieznaczej wielkości swojej przyczyniają się mało do fizjonomii krajobrazu. Trzebaby więc ze wszystkich rodzin wyłączyć gatunki o liściach całobrzegich i uporządkować je jako zatokowate, palczaste, pierzaste itd. w osobne grupy. Byłaby to praca bez końca i rezultatu; gdyż także i tym sposobem nie uzyskalibyśmy jeszcze naturalnych, fizjonomicznych elementów; bo kwiatostan, owoc, wzrost i ubarwienie będą znowu zawsze według pojedynczych gatunków i rodzin rozmaite. Musimy więc dlatego u rodzin o różnorodnej fizjonomii przedstawiać na prawach ogólnych, przez które na nas działają. Im prostszy liść, im bardziej się zbliża do postaci kolistej, tem mniej będzie różnicy, tem jednostajniejsza fizjonomia rośliny. U *Sumaka perukowatego* (*Rhus Cotinus*) o liściach prawie okrągłych, jeden liść zdaje się być równym drugiemu. Im prostsze rozgałęzienie żeber liściowych, tem jednostajniejszy jest liść. Słowem: im prościej ukształci się jaki organ roślinny, tem prostszy, martwiejszy będzie także jego wyraz — i odwrotnie. To jednak jeszcze nie dowodzi, że także każda złożona, uczłonkowana postać jest piękniejszą. Łagodnie upośredniczona, zatokowata, falista linia będzie taką samą u roślin, jaką jest linia falista w sztuce — mianowicie linią piękna; bo prawa piękna w sztuce i przyrodzie są jednakie.



*Komonica* (Lotus).

## ROZDZIAŁ XIV.

### Postać liścia złożonego.

Ztąd pochodzi to, że Grecy, którzy mieszkali w krainie *Ostów* (*Carduus*), wzięli je za podstawę swoich arabesków. Do tego posłużył im przedewszystkiem liść *Rożdżeńca* (*Acanthus*), rośliny osetowatej, właściwej obszarowi morza Śródziemnego. Jest to znowu dowodem, że człowiek wszędzie brał przyrodę za wzór, lecz także czynił to tak, ażeby się jako artysta wznosił nad poziomość. On odrzucił to co podrzędne, przypadkowe, indywidualne i odrysował liść zatokowaty dla swoich arabesków nie takim jakim on był, lecz pochwycił tylko myśl

ogólną linię falistej i tym sposobem dopiero potrafił samodzielnie wyprowadzić z owej linii pierwotne postacie, które w swoim najwyższym wykończeniu często zaledwo jeszcze zdradzają glebę, na której wyrosły. Coś podobnego spostrzegliśmy już w gotyckich budowlach. Dłaczegóż ludy byłyby sobie utrudniały wyszukiwanie artystycznych utworów wyłącznie w swoim własnym duchu? Wszakże nasuwały się im tysiące wzorów, tysiące artystycznych pomysłów bezpośrednio—wszędzie!... W istocie, pierwsze ludy były jeszcze dosyć dziecinne, ażeby przyłgnęły do tego, co je najbliższej otaczało i ażeby to naśladowały. Pierwolas uwzorował ze swoich *Pnączów* (Liany) i łodyg bambusowych wszędzie w gorących krajach—w kolebce pierwszej ludzkości—naturalne mosty, i otóż szumiący łoskot rzeki leśnej nie przerażał już podróżnika. Ryba przepływała bez obawy bałwany powodzi i wnet pojawiła się łódka w stopniowym udoskonaleniu. Łabędzia milczącego unosiły bałwany burzliwe—jego rozpostarte skrzydła wskazały wzór żagłów. *Palma* wznosiła dumnie swoje czoło ponad pierwolas, a jej trzon podpierał niebawem nową świątynię jako myśl płodna powstającej sztuki. W powabnych łukach sklepiły się jej wierzchołki nad widokregiem, a człowiek nie obawiał się już więcej wykonać coś podobnego w swoich świątyniach. *Komonica* (Lotus)—zob. obr. str.252—niedaremnie kołysała z dumnym powabem swoje zielone, okrągłe jak talerze liście nad powierzchnią wody falującej. Tarcze, talerze, palety itd. zawdzięczają jej swoją udoskonaloną postać według myśli człowieka. Także szlachetna postać jej pożywnych owoców wznosiła się niedaremnie nad głębiami wód; posłużyła ona za wzór urny. Nawet z kwiatowych szypulek umiała korzystać sztuka; bo według badań, pierwszy egipski słupek—pierwovzór późniejszego doryckiego słupa—był naśladowaniem czterech albo więcej razem związanych szypulek kwiatowych *Komonicy* Nilu, z szypulek—które spodem cieńszeją w górze zaś grubieją tworząc nabrzmiałość nakształt urny—późniejsze kapitele. Nawet postać główki makowej nie była powszednią, ażeby z niej nie korzystał artysta. Główka makowa spowodowała postać puhara, kubka, naczynia z przykrywką w pięknym odwzorze. Lecz wróćmy do zatokowatej postaci liścia.

Jak już napomkniono, ta postać właściwą jest roślinom osetowatym, największej liczbie *Złożonych* (Compositae) do których należą

*Osty* i *Brodawnik* (*Leontodon*), największej liczbie *Rożdżeńców* (*Acanthaceae*) do których i powyżej wzmiankowany należy (*Acanthus* — zob. obr. str. 254), również licznym *Baldaszkowym* (*Umbellife-*



*Rożdzeniec prawdziwy* (*Acanthus mollis*).

rae). Te ostatnie wyrastają olbrzymio wszcz i wżwyż na wschodzie Ażyi. Tak gatunki *Barszczu* (*Heracleum*). — Te pięknie pociągnięte linie wspierają jeszcze dziwne postaci *Złożonych* (*Compositae*), *Baldaszkowych* i *Rożdżeńców*, należących do postaci kwiatów *Wargo-*



*wych* (Labiatae). *Złożone* i *Okółkowe* (Baldaszkowe) wydają swoje kwiaty tylko z jednego punktu. U pierwszych kwiaty skupiają się wtedy w tarcz, którą szczególnie ukształcone kwiaty skrajne otaczają i podobne są do kwiatowego koszyczka, utrzymującego razem spólny kielich, jak każdy *Oset*, każda *Stokroć*, każdy *Rumianek* itd. W *Okółkowych* występują natomiast pojedyncze kwiaty poodosobniane. Ze spólnego punktu środkowego wybiega mnóstwo szypulek kwiatowych jakby promienie koła—jest to ogólny okólek. Każdy promień dźwiga znowu mniejsze promienie w równym położeniu—jest to szczególnie okóleczek. Wszystko to łączy się w parasolowatej postaci. Dlatego rośliny okółkowe są tak do siebie podobne, że nie łatwo je zapoznać. *Złożone* i *Okółkowe* są tem ważniejszymi typami krajobrazu, ile że się rozsiadły daleko. Okółki olbrzymie są piękną własnością stepów wschodnich, Kameczatki itd.; *drzewiaste Złożone* występują im bardziej się zbliżamy do równika. Na wyspie Ś. Heleny i w Nowej Zelandyi znachodzą się niektóre *Nawłocie* (Solidago) wzrostu drzewiastego.

Pomiędzy zatokowato liściową postacią tylko te dwie rodziny mają poniekąd jednakową fizyonomię. Mnóstwo innych przyłącza się tu z liściem wnet łatowato, wnet lirowato, wnet palczasto itd. podzielonym. Tu należą szlachetne postaci *Winowiciowatych* (Ampelideae), między którymi *Winorośl*, *Slazowate* (Malvae) zaczawszy od *Slazu* koło dróg aż do olbrzymiego *Serecznika* (Bombax), wiele *Figowych*, *Męczennice* (Passiflorae), *Jawory* (Platanus), *Klony*, *Dęby* itd. Lecz jakkolwiek mają one postać, zawsze skutkują tem powabniej, im piękniej wykreślają się ich zatokowate linie. W obec takich postaci ustępuje nawet liść *Klonów* i *Jawory* (Platanus), o swoim symetryczno palczastym kroju. Im sztywniejsza symetrya, tem sztywniejsze wywierają wrażenie; chociaż je podnieść mogą szlachetna kibić pnia, wspaniałe rozgałęzienie, barwa liścia itd. W ogólności, trzeba się trzymać tego prawa, że w przyrodzie nie ma nic szpetnego; bo chociaż niekiedy jaki pojedynczy przedmiot zdaje się nie mieć zarysów wybitnej piękności, przecież zawsze coś innego więcej lub mniej przyczynia się do przywrócenia harmonii. To się zdarza w roślinie tem łatwiej, jeżeli żadna z jej części nie występuje rażąco.

Do poprzedzającej postaci przyłącza się postać liści złożonych.

Szczególnie dwie rodziny posiadają takie liście; mianowicie: *Krzyżowe* (Cruciferae) i *Strąkowe* (Leguminosae). Obie są w podobnym względem siebie stosunku—jak *Złożone* (Compositae) i *Baldaszkowe* (Umbelliferae). Skoro takowe postacią swego kwiatu, jakkolwiek zewnętrznie zawsze odróżniającego się, widocznie się spokrewniają, i to pokrewieństwo także w postaci liścia okazują, tak samo tamte dwie rodziny są w bliskim ze sobą stosunku co do swego spólnego strąkowego ukształcenia owocu i także u obiedwóch pojawia się najczęściej złożony, pierzasty liść, to jest postać, u której na spólnej szypulce liścia znajduje się kilka i więcej liści naprzeciwległych. Natomiast postać kwiatu obiedwóch rodzin odróżnia się bardzo znacznie. *Strąkowe* mają najczęściej kwiat zwany motylkowym, jak np. *Groch*, *Akacya* itd. Ten kwiat składa się z pięciu płatków; z tych górny zdaje się pokrywać cały kwiat jakby chorągiew, oba boczne listki przyłączone jak skrzydła motylowe, a oba dolne zrosłe są w listek czółenkowaty, wydrążony, w tak zwane *czółenka*, w którym znajdują się pylniki (płodniki). Całkiem inaczej krzyżowy kwiat. Ten składa się tylko z czterech płatków kwiatowych na krzyż ułożonych; ztąd pochodzi nazwa tej rodziny. Tu należą: *Rzepak* (*Brassica napus*), *Kolnik* (*Brassica oleifera*), *Luk* (*Cheiranthus*), *Rzodkiew* (*Raphanus*), *Rzeżucha* (*Nasturtium*), *Wieczernik* (*Hesperis*) itd. Prawie wszystkie te są zielne, pojawiają się przeważnie w strefie umiarkowanej i zimniejszej, a ponieważ często uprawiane bywają, więc tworzą w krajobrazie pierwiastek nie bez znaczenia. Rośliny strąkowe żywocą na całej ziemi, lecz występują w drzewiastej postaci *Akacyj*, *Czułków* itd., i są osobliwie w strefie gorącej ważnym pierwiastkiem krajobrazu. Gdy u nas strączek *Soczewicy* mierzy zaledwo kilka linii, a strączek *Bobu*, *Grochu* i *Akacyj* niewiele cali, to strączki *Siężybobu* (*Cassia fistula*) w Egipcie wiszą jak olbrzymie wałki na 1—2 stóp długie na drzewach—co się tak wydaje, jak gdyby na niem porozwieszano długie kiszki. Innym razem znowu strączki podobne są do długich pałaszów. Słowem, kwiat w połączeniu z owocem nadają roślinom strączkowym spojrzenie pełne wyrazu. Dlatego w umiejętności nazywają je jużto *kwiatami motylkowemi*, jużto *roślinami strączkowemi*. To dowodzi, że oba te elementa wywierają zarówno znakomity wpływ na strój rośliny. Lecz to samo powiedzieć można o liściu. W *Koniczu* wystę-

puje wprawdzie liść złożony w swojej najprostszej postaci trójlistny, lecz u wielu *Akucyj* i *Mimozów*, u których szypułki liściowe nie przeobrażają się w płaszczyznę liściastą (*Phyllodium*), budowa ich liścia rozwija się najzupełniej. Nader powabnie szereguje się wówczas mnóstwo owalnych, eliptycznych albo lancetowatych liści po obu bokach spólnego, długiego ogonka — przezco liść taki nabywa postać pierzastą. To przypomina bardzo postać liści wielu *Paproci* i skutkuje podobnie jak *Paprocie*, gdy występują w postaci drzewa. „U *Czułków*“ — mówi *Humboldt* — „gałęzie ułożone są zwykle baldaszkowo, prawie jak u *Piniotów włoskich*. Żywy lazur nieba zwrotnikowego prześwietlający przez delikatne i pierzaste liście wydaje się nadzwyczaj malowniczym.“ To wrażenie podnosi głównie pobudliwość listeczków, które pod wpływem pozornego biegu słońca, ku wieczorowi się stulają a w dzień następujący znowu rozwijają. Najosobliwiej zjawisko to spostrzegamy w *Czułku wstydlivym* (*Mimosa pudica*); bo już za lekkim dotknięciem listeczki układają się skromnie. Trudno znaleźć coś osobliwszego w świecie roślinnym. Pewien doświadczony badacz, który przez kilka lat bawił w Surinam, opowiadał mi, że ile razy dla sprawienia sobie przyjemności widoku uderzył laską *Czułka wstydliwego*, który tam roślinuje w gęstych krzakach, ruch ten udzielał się niebawem indywiduum najodleglejszym i po kolei wszystkie rośliny stulały łagodnie swoje listeczki. Jak wiadomo, liście w skutek uderzenia postulane rozwijają się znowu powoli. Staratem się wykazać w innym miejscu, że to zjawisko jest tylko skutkiem naruszonej sprężystości roślinnych błon. Pobudliwość ta nie jest ruchem tajemniczym, tem bardziej zwierzęcym — jak tam powiedziano. Ogólne prawo przyrody, które włada każdą rośliną, ogólna własność ciał jest jej przyczyną: sprężystość (elastyczność). Włókno roślinne jest jak sprężyna zegarkowa, którą codziennie nakręcać potrzeba dla mierzenia czasu. Sprężyna ta jest żyjąca, czynna, dopokąd jest naprężona — i odwrotnie. Lecz i ona jest także pobudliwa; bo się kurczy w zimnej a przydłuża w ciepłej temperaturze. Dlatego na północy zegar przyspiesza, bo wachadło się skróca, odwrotnie na południu. Tak samo *Czułek*. Komorki roślinne są ściągliwe, co jest koniecznem następstwem różnych stanów sprężystości, które zawisły od wymiany tworzyw rośliny. Przy zmniejszonej sprężystości stulają



*Czulek wstydlivy (Mimosa pudica).*

się te listeczki, które wstawowato połączone są z łodygą; przeciwnie przy wzmocnionej — podnoszą się; gdyż oprócz tego przy większej, wewnętrznej działalności przejmują niestannie ciecz, przez co komórki ich wstawów tak samo jak i innych nabrzmiewają. A zatem liście

podnoszą się na światło a w nocy się stulają sennie. *Czułek* składa nawet szypułki kwiatowe, każdą część aż do pnia. Gdy zimno powstrzymuje wymianę tworzyw, gdy zatem zmniejsza stopień ciepła pochodzącego z chemicznego gorzenia utworów pokarmowych, wtedy parowanie i silniejsze wznoszenie się soku, napęcznienie komorek zostaje wstrzymane, włókno roślinne się skręca, błona (skórka) wstawów jest osłabiona; liść, ogonek liścia i szypułka kwiatowa zwisają. Lecz że przy nadchodzącej nocy zawsze chłodniejsza nastaje temperatura i nadto u roślin dziennych przez to zmniejsza się wewnętrzne, chemiczne życie; ponieważ każda roślina tylko w pewnych temperaturach, a roślina dzienna tylko przy bezpośrednim działaniu światła słonecznego skutecznie energicznie wymianę swoich tworzyw, więc naturalną rzeczą, że codziennie musi nastąpić także różna sprężystość tkanin i codzienne stulanie się *Czułka*. Podobnie za uderzeniem. Ono sprawia drżenie masy soków w komorkach, sprężystość musi się przeto zmienić na chwilę; lecz ta chwila także wystarcza, ażeby postulać części roślinne. Ztąd pochodzi także to, że można *Czułka* przyzwyczaić do ruchu podczas jazdy i tem samem przez nieustanne drżenie masy soków utrzymać w tym samym stanie sprężystość tkanek. Lecz między wszystkimi okolicznościami działa to zjawisko, właściwe więcej lub mniej wszystkim *Strąkowym* i także wielu innym roślinom i kwiatom, nader znacznie w fizjonomii krajobrazu i dowodzi, jak rozliczne są przyczyny, które w przyrodzie na nas wywierają wpływ, chociaż tego nie spostrzegamy. W istocie, jak rozmaite jest wrażenie jakie sprawiają na nas kwiaty stulone (spiaące) i otwarte (czuwające)! A przecież i te zjawiska polegają na tych samych prawach różnych stanów sprężystości komorek płatków kwiatowych. Łąka z otwartymi kwiatami *Podróznika* (*Cichorium*) zdaje się być niwą z tyłomaż niebieskimi oczyma. Lecz gdy kwiaty są stulone, zdaje się nam, że te zalotne postacie całkiem zniknęły, wypogodzona fizjonomia łąki ustąpiła mdłemu spoczynkowi. Tymto sposobem przyroda przez lekkie zmiany jednego i tego samego prawa wywołuje w różnych miejscach najdziwniejsze zjawiska.

Złożone liście właściwe są wprawdzie jeszcze wielu roślinom, lecz żadna rodzina nie odznacza się w tym względzie tak wybitnie, jak te dwie, o których mówiliśmy. — *Terpentynice* (*Terebinthaceae*),

do których liczą *Sumaki* (Rhus), *Pistacje*, *Orzechy włoskie*, *Jesiony* i szczególnie *Róże* należą tu. W tych roślinach złożony liść w połączeniu z kwiatem wspaniałym dosięga najwyższego znaczenia, lecz nie zdoła wyrównać ozdoby ulistnienia *Czułka*.—*Kasztan gorzki* ma całkiem właściwy rodzaj liścia złożonego. Tu grupuje się po siedm liści wstawowato na spólnym ogonku obok siebie palczasto, przezco nadają nader właściwą fizyonomię, która nabiera jeszcze więcej oryginalności dla swoich piramidalnych kwiatów wznoszących się jak kandelabry. Jest to poniekąd niepodzielony liść *Czułka*. Gdy tu ogólny ogonek liściowy u swego wierzchołka dźwiga kilka tak samo palczasto ustawionych nowych szypulek liściowych, z których każda jest dopiero pierzasto ulistnioną, to w *Kasztanie gorzkiej* każdy cały liść jest tem samem, co u *Czułka wstydliviego* (*Mimosa pudica*) cały pierzasty liść z swoim ogólnym ogonkiem. Dlatego liść *Kasztana gorzkiego* jest także wybitnem przeciwieństwem w obec ozdoby poprzedzającego; jest to postać grubo palczasta, która tylko dla swego poziomego położenia, ciemnej zieloności i dla silnego użytkowania działa przyjemnie. To osobliwsze ukształcenie przyjmują często także inne rośliny zielne. Tak u *Srebrników* (*Potentillae*). Lecz swoje największe wykończenie przyjmuje może ta postać w południowo amerykańskim rodzaju *Drażni* (*Cecropiae*), których liście często olbrzymio się rozwijają i są dziewięciopalczaste.

## ROZDZIAŁ XV.

### P o s t a ć W r z o s i n.

Niemniej charakterystyczną jest postać *Wrzosin*. O ile ją tworzą gatunki *Powrzosu* (*Erica*), *Wrzosiny* (*Calluna*), *Bożowoni* (*Diosma*) i *Szczytniey* (*Epacris*), ich strój pozostaje dość jednorodny. Dzwonkowate albo rurkowate kwiaty i liść, który swą sztywnością i postacią lancetowatą przypomina niektóre drzewa szpilkowe, znamionują tę postać *Powrzosów*. Postać ta jest nader trwała i gdzie się pojawia, wskazuje zawsze pewien rodzaj gleby, do której utworzenia przy-

czynia się. Ta gleba jest najczęściej najchudszą w świecie. Dlatego *Powrzosy* należą najczęściej do suchej strefy Afryki południowej i Nowej Holandyi. Nasza *Wrzosina* (*Calluna vulgaris*), według *Humboldta*, rozsiedla się towarzysko od Niderlandów aż do zachodniego stoku Uralu. Z tamtej strony Uralu, mówi tenże, ustają razem *Dęby* i *Wrzosiny*. Jednych i drugich nie masz w całej północnej Azji, w całej Syberyi, aż do Spokojnego morza. Również i Nowy świat nie zna postaci *Wrzosiny* — wyjąwszy Nową Fundlandyę. Jakiego znaczenia ona nabywa w gospodarstwie przyrody, dowiedzieliśmy się już badając roślinność (zob. str. 23). Postać wrzosinowa uważana fizjonomicznie jest znamieniem nieurodzajności: jużto, że zawsze zapowiada nieurodzajność gleby i jest jej cechą, jużto, że jej ulistnienie również mało obiecuje, chociaż i tu znowu objawia nieprzebraną obfitość życia w przyrodzie.

## ROZDZIAŁ XVI.

### P o s t a ć K a k t u s ó w.

Czem są *Wrzosiny* na swojej glebie, tem jest poniekąd postać *Kaktusów* (Cierńców) w Nowym świecie — zwiastunką żywotności niewyczerpującej się nawet na pustkowiach; tem bardziej, że niektóre gatunki, jak np. *Jeżomelon* (*Melocactus*) na stepach zwanych „*lanos*,” podczas najstraszniejszej posuchy, są tam prawie jedynymi źródłami wody owych stepów. *Kaktusy* są wyrazem sztywności i w połączeniu z *Gruboszowatemi* (*Crassulaceae*) i niektórymi *Ostromleczami kaktusowatemi* (*Euphorbiae*) oraz postacią mięsistości. Potrzeba na to szczególniejszego gustu wieku naszego, owej różnaitości pnia i kwiecica *Kaktusów*, aby mieć w nich upodobanie. *Kaktusy* są istnemi osiowemi roślinami, gdyż zaledwo może tu być mowa o rozwoju liści. Za liść możnaby tu uważać maleńką, łuskowatą albo mięsistą część, która za młodu dopieroco powstające kolce podpiera i skoro te się wykształcą, znowu znika. Kolce stojące najczęściej w wiązkach, można przeczytać za przestoczone konarki. W tej rodzinie stwierdza się wyraźnie, cośmy powyżej wyrzekli: im bardziej część jaka — jak tu pień — przeważa,

tem mniej harmonijnym jest strój rośliny. Uczucie nie doznaje zadowolenia; bo szuka równowagi między wszystkimi częściami rośliny, jeżeli takowa ma sprawić wrażenie harmonii. Widok *Kaktusów* można nazwać oryginalnym, właściwym i wybitnym — jakim też jest w istocie; lecz postać jest i zostaje ostatecznością, która równie tak



Postacie *Kaktusów* w Brazylii—na tak zwanych niwach Caatinga.  
Podług Martiusa.

samo odstręcza—jak wszelka namiętność. Na dobytek przyłączają się często groźne kolce, które sprawiają wrażenie wstrętu, bólu. Niechętnie zbliżamy się do nich i zadawalnia nas ta myśl, że są nieruchomymi stworzeniami, któreby nas ukłuwały jak *Jeże*. Tymczasem *Kaktusy* są obrazem zadowolenia. One osiadają w najsuchszych, najskwarniejszych okolicach—gdy tymczasem często wszystko w około nich w proch się rozpada—w takiej obfitości, że ten kontrast w obec



ich otoczenia wystarcza, aby nas z nimi znowu pojednać. Dlatego postać *Kaktusów* tylko na ich ojczystej ziemi może być dla nas po-

wabną; zasię przeniesiona gdzieindziej jest jakby sztucznym dziełem, obliczonym na pewne otoczenie, lecz ze zmianą stosunków skutkującą przeciwnie albo przynajmniej jej skutkowanie osłabione jest znacznie.

Postać kaktusowa właściwą jest tylko Nowemu światu. Natomiast zastępują ją niektóre *Ostromleczo-*  
*wate* na puszczy, stepach i górach skalistych gorętszej strefy Świata starego. Także *Ostromlecze* pojawiają się często w postaciach, jakieby tylko dziwnie nastrojony artysta z jakie-

goś ulepił ciasta i w nieregularnych bryłach nagromadził jedne na drugich, jak dziecko, które ze śniegu stawia bałwana. Widok kaktusowatych ostromleczowych krzaków na Jawie (mówi *Zollinger*) jest smutnym, chociaż bardzo właściwym. Na wyspach Gallapagos, nawet w małym widziane oddaleniu, ostromleczowe krzaki wywierają takie wrażenie na wędrowca, jakby były bezlistne, jakby swoje liście utraciły, podobnie jak u nas drzewa w jesieni. Ztąd owa smętność rażąca poniższej krainy tych wysp. Ta postać spokrewnia się tem bardziej z *Kaktusami* (Cierúce) że i ona zawiera w sobie roślinne źródło, lecz zamiast wody — wydaje mlécz. Jak wiadomo należy tu *Ostromlecz balsamowy* (*Euphorbia balsamifera*) na wyspach Kana-ryjskich.

Trzecia rodzina powtarza znowu postać *Kaktusów*, mianowicie: *Trojeściowate* (*Asclepiadeae*). W rodzaju *Brudnoty* (*Stapelia*) kraju przyładkowego, gdzie się znajduje wielka liczba gatunków — *Brudnoty*



*Ostromlecz lekarski* (*Euphorbia officinarum*),  
jako wyraz *Ostromleczów* podobnych do  
*Kaktusów*.



*Brudnota* (*Stapelia bufo*nia).

przybierają tę postać, której wspólnie kwiaty, tak samo jak kaktusy, wynagradzają znowu to wrażenie, jakie sprawia ich sztywne ukształcenie pnia.

Czwarta rodzina zbliża się już tu w kraju do stroju *Kaktusów*, mianowicie: *Solirogi* (*Salicorniae*) z rodziny *Komosów* (*Chenopodiae*). Jako bezlistne rośliny, których członek na członku się piętrzy i tylko bardzo nieznaczne wydaje kwiaty, zamieszkują one glebę słoną naszych *salin* i wybrzeży morskich. Są niektóre *Kaktusy* (*Cierńce*) przybierające strój *Solirogów*. Tak np. *Wiszelina* (*Rhipsalis salicornioides*). Wszelako są to tylko wyjątki między *Komosami*.

Rodzina piąta składa prawie całkiem tylko do *Kaktusów* podobne rośliny stroju właściwego, mianowicie *Grubosze* (*Crassulaceae*). Do niej należą nasz *Rojnik* (*Sempervivum*), *Rozchodnik ostry* (*Pryszczynnik*, *Sedum acre*) itd. One upośredniczają przechód do *Skalnic* (*Kamieniłowate*, *Saxifragae*), z których wiele na Alpach przyjmuje strój *Gruboszów* i tak samo do *Portulakowatych* (*Portulacaceae*).

## ROZDZIAŁ XVII.

### Postać Wargowych (*Labiatae*).

Wszystkie te rodziny zbliżają się do siebie ulistnieniem. Natomiast rośliny o kwieciu wargowem, których strój głównie od niego zależy, gromadzą się w wielki zbór razem w fizjonomice roślin. Są to między ważniejszymi rodzinami *Różdżeńcowate* (*Acanthaceae*), *Trędownikowate* (*Scrophulariaceae*), *Wargowate* (*Labiatae*), *Pechernicowe*

(Lentibulariae) i poniekąd także *Koszyszkowate* (Verbenaceae). Prawie wszystkie tem się odznaczają, że ich kwiaty składają się jakby tylko z jednej części, z których część górna stercząca ponad dolną ma po-



*Tłustosz pospolity* (*Pinguicula vulgaris*).

stać hełmu, dolna zaś tworzy rodzaj wargi (labium), jak u *Szałwii* (*Salvia*), *Miętkwi* (*Mentha*), *Jasnoty* (*Lamium*) itd. Strój wodny mają *Pechernicowce* (Lentibulariae), np. w powabnym rodzaju *Pływacz* (*Utricularia*), którego pływające pieńki poszarpane są chaotycznie na delikatne, ozdobne listeczki i wydają proste kwiatowy kłosek na szypułce wysokiej. *Tłustosz* (*Pinguicula*) tej samej rodziny żyje natomiast poniekąd amfibijnie. Ta roślina mieszka na wilgotnych, torfowych łąkach naszej strefy, często na ogromnych obszarach, i tam, gdzie wrzosinowata niskimi krzaka-

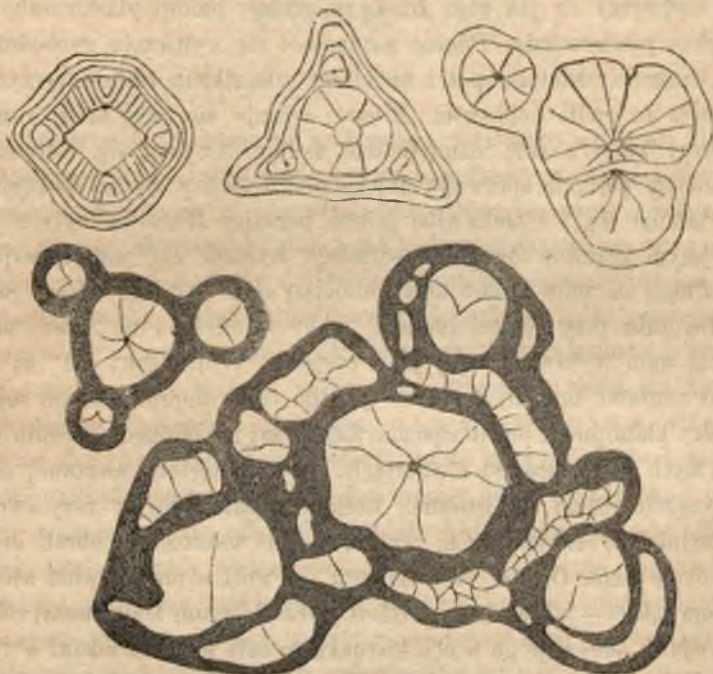
kami pokryta gleba wydaje ją obficie, sprawia uroczy widok, który głównie podnoszą gęsto do ziemi przylegające liście i piękny niebieski kwiat. W roślinach o wargowem kwieciu występuje (że tak powiemy) symboliczna fizyonomia. Badając tę wspaniałą postać kwiatu, zdaje się, jak gdyby co chwila musiała jego rozewrzeć się warga, ażeby nam opowiadać o skrytych dziejach wewnętrznego życia — może o owych tajemniczych pieczętotach pylników (płodników) z rodnikami, które kwiat osłania. Właściwe *Wargowate* przedstawiają się jednak inaczej. One mają najczęściej zapach aromatyczny, i gdzie jak w obszarze Śródziemnego morza osiadły, tam w połączeniu z roślinami goździkowemi zapełniają swą wonią powietrze i tem samem podnoszą piękność szaty roślinnej, w klimacie łagodnym, przy wspaniałym błękitnie niebios, jaśniejszem świetle i czysciejszem powietrzu. Nie zważamy na to, że *Wargowe* przywdziały skromną, zielną szatę.

## ROZDZIAŁ XVIII.

Postać Pnączów (*Lianów*).

Inna grupa roślinna — której pominąć nie możemy — spokrewnia się tylko w tym wspólnym sposobie, że pnąc się po innych roślinach zmierza do światła. Tę grupę ochrzczimy ogólną nazwą „Pnącze“ (Liany), chociaż to miano wzięliśmy raczej od roślin wijących strefy górskiej. W istocie ta grupa byłaby najpstrokatszą, gdybyśmy ją chcieli ułożyć systematycznie. Jest mnóstwo rodzin roślinnych, które mają wijące się członki: *Męczennice* (Passiflorae), *Figi*, *Pokrzywy* (Chmiel), *Główkozrosłe* (Powłotnie, Mutisiae), *Powojowate* (Convolvulaceae), *Winowiciowate* (Ampelideae — Winoróśl, dzikie Wino, Cissus), *Trojeściowate* (Asclepiadeae), *Perłoplecznia* (*Hoya carnosa*), *Oźwie* (Loasaceae), *Strączkowe* (Leguminosae: *Bób*, *Groch*, *Fasola* itd.), *Nasturcyowate* (Tropaeolum), *Dzięglcowate* (Araliceae), *Bluszcz*, *Pochrzyny* (Dioscoreae), nawet *Trawy bambusowe*, *Pochatniki palmowate* (Szczudła, Freicinetia), *Rotangi* często 3—500' długie, *Krasnolice liliowate* (Alstroemeriae), *Pieprze*, *Mydleńcowate* (Sapindeae (Urvillea), *Dyniowate* (Cucurbitaceae), *Ostromleczowate* (Euphorbiaceae), *Kolcowojowate* (Smilacineae), nawet *Paprocie* i wiele innych; lecz przedewszystkiem *Surmie* (Bignoniaceae), *Pnącze właściwe* (Liany pierwolasu zwrotnikowego). Między temi *Surmie*, *Strączkowe*, *Marzanowate* (Rubiaceae), *Trojeście*, *Męczennice* i *Toinowate* (Apocynaceae) mają najwspanialsze kwiaty. Godnym uwagi bywa pień wielu *Pnączów* (Lianów) zwrotnikowych dla swej postaci. W ogólności, w zwrotnikowej strefie zdarza się nierzadko, że pień drzewa ukształca się na wszystkie strony w tabliczkowatych narostach. „Często — jak mówi *Zollinger*“ — na wyspie Jawie wyrzynają z tych przyrostów tabliczkowatych całe kręgi na koła wozowe i wielkie płyty na stoły. Narosty te nadają pniom ogromną objętość u podstawy i dlatego pień ma głęboko na wewnątrz idące przerwy między dwoma narostami. Takie drzewa ścinają zazwyczaj wysoko nad podstawą, tam gdzie nie ma narostów i pień jest okrągły. Pnie tego rodzaju znajdują się często między *Figami*, *Łykoszowatemi* (Buttneriaceae), *Orzesznikowatemi* (Sterculiaceae) i wielu innymi rodzinami“ — *Zollinger*

zmierzył drzewo *Dziwodziópl* (*Pterocymbium*) i przekonał się, że ma 65' franc. w obwodzie. Także u *Sereczników* (*Bombax*) pojawia się to samo. Nad podstawą miewają często mnóstwo takich przyrostów podobnych do szerokich desek, przezco wyglądają jakby były popodpierane i otoczone mnóstwem podwalin. Dlatego także tworzą mnóstwo komór,



Mozajkowe figury w złożonym pniu *Mydleńców pnączowatych* (*Sapindaceae*) na Trinidad. Według *Crügera*.

któreby można nazwać naturalnemi niżami drzewa. Te komory są nierzadko tak obszerne, że człowiek łatwo się tam skryć może. Na wyspie Surynam ta postać pnia wydaje się Negrom tak dziwną, że tu składają ofiary swojej bogini „*Grandmama*“. Podobnie *Pnącze*—tylko że ich pnie najczęściej, jak gdyby liny, są daleko słabsze. Dlatego przybierają postać wieloboczną, najczęściej czworoboczną. To zadziwia jeszcze bardziej dlatego, że na poprzecznych cięciach pokazują się najosobliwsze bruzdy i szpary; że zaś kora przesnowa drewno często pod najrozmaitszemi kątami, dlatego wydaje się mozaikowatą.

Oczywista, że takie *Pnącze* wywierają całkiem odmienny, fizyonomiczny wpływ, niżeli wijące, oble rośliny, któreby można z tą postacią porównać. Tylko u *Kielichowca* (*Calycanthus floridus*) sprowadzonego z Karoliny, co najwięcej kora wrasta w drewno okrągłe. Także rodzaj i sposób przylegania musi działać rozmaicie. Pień mocno czepiający się jak pień *Bluszczu*, nadaje pniovi płaskorzeźbowa, ozdobną powierzchnię; *Pnącze* wspinające się wywierają swobodniejsze wrażenie. Dlatego poeci niemieccy niecałkiem trafnie poczytują *Bluszcz* za godło kobiecości. *Bluszcz* wydaje się nam jakby rozpaczający, który z całą namiętnością usiłuje utrzymać się. Natomiast wolniejsze postacie sprawiają daleko niewieściejszy wyraz spokojnego przytulania się, i *Chmiel* albo jeszcze bardziej *Winorósł* byłyby godniejszym obrazem owego niewieściego wyrazu. Im wolniej wspina się *Pnącz* na pniu drzewa, tem wolniejszy musi być jego własny ruch, i odwrotnie; przy postaci rosnącej jakby w mięsie i we krwi, musi on się nam wydawać raczej jako pacjent. Widzieliśmy już raz ów *Cipo matador* brazylijski (str. — 44), do czego doprowadza ów sojusz między kłamrami a pnieniem sąsiada. Zazwyczaj nie odróżniają roślin wiciowatych (*sarmentosus*) i wąsatych, lecz umiejętnie uważane, obie te postacie różnią się istotnie. Roślina wąsata odbywa przy swoim wspinaniu się dwojaki ruch: raz koło siebie uskutecznia obrot, drugi raz około pnia. Ostatni ruch odbywa się wnet w prawo, wnet wlewo, czasem także — jak w *Psiance Słodkogorz* (*Solanum Dulcamara*) różne indywidua odbywają go w obu kierunkach; cały pień ma udział w tym ruchu. Inaczej *rośliny wiciowate*. Tu — *wić* może powstać ze wszystkich części rośliny: z gałęzi, z korzenia, liścia albo z szypułki kwiatowej. *Wić* uskutecznia tylko jeden obrot około przedmiotu, do którego przylega i wspina się nieregularnie wnet wprawo, wnet wlewo. Tak np. *Brzestan* (*Ampelopsis*). Trzecią gromadą wspinających się roślin są rośliny łażące, które się nie wspinają węzycowato po pniu macierzystym, lecz za pomocą łażących korzeni wzgórze. Dlatego nie można mówić np. o *Bluszczu*, że on się wspina, lecz on jakby *Krocionóg* czepia się korzeniami swojemi i wylazi. Do tych trzech gromad należą wszystkie owe rośliny, które przedtem mianowaliśmy w ogólności *Pnączami* (*Lianami*). Lecz w ściślejszem pojęciu są to rośliny które swoim całym pnieniem wspinają się węzycowato. One należą do

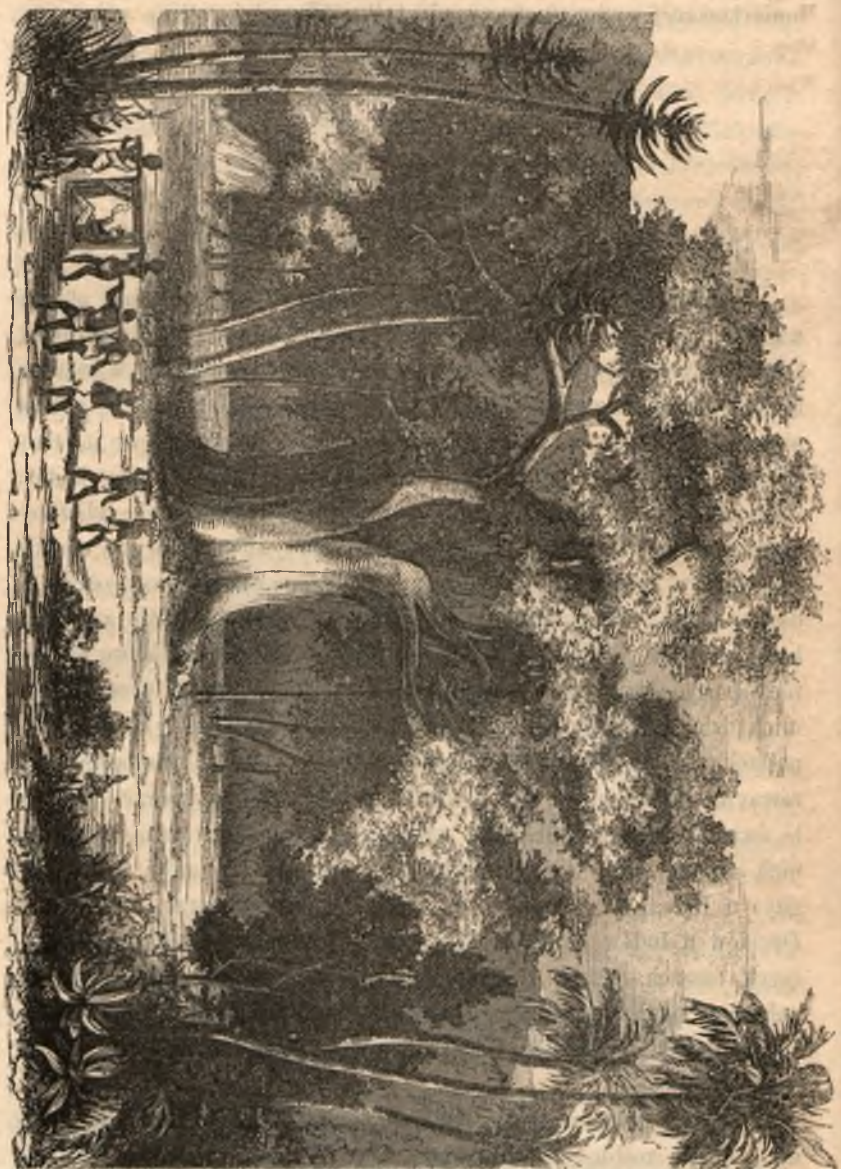
najistotniejszych pierwiastków pierwoboru zwrotnikowego, a w strefie umiarkowanej zastępują je prawie tylko *Chmiel* i rośliny wijące.

## ROZDZIAŁ XIX.

### P o s t a ć o l b r z y m i a.

Byłoby to przesadnem zachcieniem, gdybyśmy usiłowali zbadać wszystkie postacie roślin jakie jeszcze napotkamy w naszej wędrówce. Dlatego przestaniemy na poprzedzających. Opisane postacie są w każdym razie istotnie uwydatniającemi i tak rozpowszechnionemi, że jeszcze niejedną rodzinę możnaby doliczyć do postaci poszczegółowo już opisanych. Musimy jednak zwrócić uwagę jeszcze na jeden pierwiastek, mianowicie na wiek roślin. Jak postać pnia, rozgałęzienie, ulistnienie, kwiat i owoc, barwa i wzrost, tak samo wiek roślin ma wielkie znaczenie w fizjonomii krajobrazu, a poszanowanie jakie zdawien dawna okazywały ludy temu pierwiastkowi łączy się ściśle z stosunkami wielkości rośliny. Każden lud stojący bliżej dzieciństwa i przyrody posiada ten rys albo go posiadał. Mimowolnie w obec olbrzymich dzieł przyrody oblicza duch ludzki wiek czyli czas, którego było potrzeba, ażeby się rozwinęła taka wielkość i masa; mimowolnie porównywa człowiek ów czas z krótką chwilą swojego żywota. Dlatego te świadki wieków minionych wzbudzają w człowieku mimowolne dla nich poszanowanie i ztąd rozwinęła się dla przyrody cześć, która niegdyś u Indyanów i Greków, miała tak wzniosły wyraz w obrządku Druidów u ludów keltyckich i u dawnych Germanów. Jak w późniejszych czasach pędzel *Rujzdacla* z takim zamiłowaniem przyrody uobecniał poważne postacie wielowiekowych *Dębów*, tak samo działa się w obrządku Druidów, który wywołała postać w dziejach, w nastąpieniu umysłu.

Każdy kraj ma swoje roślinne pomniki między najrozmaitszemi grupami roślin. Niemcy mają *Lipę* (koło Neustadt w Wirtemberskiem) 670 lat liczącą; jej korona mierzy 400 stóp w obwodzie, a 1831 r. podparto ją 106 słupami. We Francyi koło *Saintes* (w de-



*Suiatogled* (Baobab, *Adansonia digitata*).



partamencie de la Charente inférieure) znajduje się największy *Dąb* w Europie; jest on 60 stóp wysoki i mierzy powyżej podstawy 27 stóp  $8\frac{1}{2}$  cali w przecięciu. W obumarłej części swego pnia ma on wydrążenie 10—12 stóp szerokie, a 9 stóp wysokie, gdzie jest ławka



*Kasztan* w Neuve-Celle. Nad jeziorem Genewskim.

w półkole wyciosana w świeżem drewnie; światło wpada przez okno, a na ścianach wewnętrznych rosną *Liszajce* i *Paprocie*. Jest to starzec olbrzym liczący 1800—2000 lat. Na górze Etnie żyje *Kasztan*, którego pień ma 180 stóp obwodu. Ten *Kasztan* składa się właściwie z kilku pni u podstawy zrosłych ze sobą, podobnież rozgałęziają się ich korony. Także *Orzechy włoskie* wyrastają do nadzwyczajnej wiel-

kości, osobliwie w krainie nad morzem Czarnem i Śródziemnem. W dolinie Bajdar, koło Bałakławy w Krymie, znajduje się *Orzech włoski*, którego wiek odnoszą do owych czasów, gdy osadnicy greccy sprzedawali jego orzechy do Rzymu, gdzie była świątynia *Ifigienii z Tauris*. Wydaje on rocznie 70,000—80,000, czasem nawet sto tysięcy orzechów i jest własnością pięciu rodzin tatarskich, które się dzielą dochodem za sprzedany owoc. Koło Partenit, wsi tatarskiej, tylko jedno drzewo przynosi 150 talarów dochodu rocznego. Nad Śródziemnem morzem znajduje się także wiele *Jaworów* (*Platanus*) olbrzymich. Tak koło Smirny i w dolinie Bujukdereh blisko Konstantynopola. Tu żyje drzewo 90 stóp wysokie, mające 150 stóp w obwodzie, z wydrążeniem 80 stóp obszernem i zajmuje 500 stóp kwadratowych przestrzeni pod swoim okapem. Jak mówią, drzewo to żyje już 4,000 lat. Tak samo *Akacye*, *Buki*, *Klony*, *Wiązy* itd. wyrastają często olbrzymio. Lecz szczególnie odznaczają się drzewa szpilkowe. Np. w Anglii są *Cisy*, którym przypisują 1,220—2,280 lat żywota; ich pnie mają 13—58<sup>3</sup>/<sub>4</sub> stóp w obwodzie. Wiedząc o ile linii rocznie wyrasta pień, można łatwym sposobem obliczyć jego wiek więcej lub mniej dokładnie. Nie tak olbrzymie i nie tak stare bywają *Cyprysy* i *Modrzewie*. — *Cedry* Libanu poczytywano w starożytności za najpiękniejsze olbrzymie pomniki. Obecnie jest ich zaledwo ośm żyjących od 800 lat. Na wyspach Australii i w Ameryce południowej znajdują się *Igławy* olbrzymie. Wydają często szyszki postaci i objętości głowy dziecka podobnie jak *Igławy* w Brazylii. W najnowszych czasach odkryto w Kalifornii olbrzymie drzewo „*Wellingtonia*.“ Olbrzym ten powszechniej znanym jest pod nazwą „*Drzewo mamutowe*.“ Później będziemy o niem mówili. Drzewa te są w istocie postaciami jałowcowatemi albo cyprysowatemi, wyrastające 332 stóp albo 243 stóp wzwyż, jak dom Inwalidów albo Panteon w Paryżu. Moznaby napisać całą księgę o takich olbrzymach; gdyż w krajach zwrotnikowych, gdzie klimat gorący i wilgoć sprzyjają roślinowaniu, nierzadko zdarzają się postacie olbrzymie. One znajdują się w wielu rodzinach roślinnych; lecz pomiędzy wszystkimi *Ślęzy drzewiaste* rozwijają się kolosalnie. Tak *Sereczniki* (*Wetlniak*, *Bombax*). Można o nich powiedzieć, że najniżej leżące konary ich korony liściowej zaczynające się w ogromnej wysokości, wyrównują *Dębowi* miernej wielkości, któryby

wyrastał z kolosalnego pnia .Do najznakomitszych pomników płodności w rodzinie *Slazowatych* (Malvaceae) należy *Światogłęd* (Baobab, *Adansonia digitata*) we wsi Grand Galarques w Senegambii. Przypisują mu 5,150 — 6,000 lat. Dlatego poczytują to drzewo za najstarsze na



*Jawor olbrzymi* (*Platanus*) w Smirnie.

ziemi. W obec *Sereczników* pień *Baobabu* jest niski, mierzy tylko 10—12', natomiast średnica jego obwodu mierzy 34 stóp. I konieczną jest ta grubość kolosalna, gdyż od owej wysokości rozwija się korona tak rozłożysta, że tylko równie olbrzymia podstawa udźwignąć ją zdoła. Konar środkowy wyrasta 60 stóp prostopadle wzgórze, konary

boczne odsiężają 50—60 stóp poziomo naokół i tworzą koronę, której średnica mierzy przeszło 160 stóp, a jedno drzewo zdaje się tworzyć cały las. Murzyni przyozdobili rzeźbami u wejścia stary wydrążony pień, a wewnątrz odbywają swoje narady i zgromadzenia gminne. Ten pomnik jest tem osobliwszy, im osobliwiej ukształconą jest korona. Jej liście przypominają *Kasztan gorzki*, są one podzielone palczasto aż do ogonka. Kwiaty nie ustępują liściom. Jak wielkie ślawowate (malwowe) kwiaty na wiszących szypułkach o pięciu wielkich, kolisto odwiniętych kwiatowych płatkach—pokrywają nadzwyczaj mnogo koronę. Ze środka tych kwiatów wznosi się gruby, krótki słuppek, który jest błoniastą podstawą pylników połączonych w odwinięty baldaszek, których jest tam prawie 700. Środek jest długim zwiniętym rodnikiem (pistillum), który ma na szczycie 10—14 małych blizn ustawionych gwiazdkowato. Zawiązek owodcowy rozwija się jak mała dynia i składa się z 14 owoców, które się w takiej skupiają postaci, jak gdyby dynię na tyleż części wzdłuż podzielono; każda część zawiera 150 nasion. Tak więc z ogromnym wzrostem łączy się często jeszcze najosobliwszy kształt wszystkich części roślinnych, który wywiera jedno harmonijne wrażenie. Te wszystkie olbrzymie postacie są bezpośredniemi rozszerzeniami głównego pnia. Niemniej kolosalne postacie wydaje np. rodzina *figowych roślin* przez korzenie powietrzne. W tym razie korzenie grubsze albo cieńsze, podobne do pnia, spuszcza się na dół ku ziemi od poziomych konarów korony, aby podeprzeć i żywić przedłużający się konar. Znamy dwa egzemplarze drzew figowych, które są takim zjawiskiem w największym rozmiarze. Na Indyjskim Archipelagu na wyspie Sema *Figa Benjamska* (*Ficus Benjamina*) tworzy cały las z jednego pnia. Najślawniejszym jest *Figa indyjska* (*Ficus indica*) na Nerbudzie w Indyi. Według podania, Alexander Wielki w czasie swoich wojennych wypraw zwiedził to drzewo. Na obrazku (zob. obr. str. 275) nie mogliśmy uwidocznnić całego obwodu tego olbrzyma z jego 350 większemi i przeszło 3,000 mniejszemi korzeniami, które jakby słupy spuszcza się z konarów i w całym znaczeniu słowa tworzą las w lesie.

W najnowszym czasie opisywano tak zwane „*Drzewo mamutowe*.” Według kroniki ogrodniczej („*Gardener's Chronicle*“) odkrył je angielski botanik *Loob* w Kalifornii na górze Sierra Nowada, 5,000



*Figa indijska (Ficus indica).*

stóp wysoko u źródeł rzek: „Stanisław i Ś. Antoni.“ Drzewo to należy do szpilkowych i bywa 250—320 stóp wysokie; według nowszych badań wyrasta nawet do bajecznej wysokości 400 stóp. Odpowiednio tej wysokości średnica pnia mierzy 10 — 20 stóp, a nawet 12 — 31 stóp. Kora, której grubość wynosi 12"—13", a według podania nawet 18", ma barwę cynamonową, zaś wewnątrz utkanie włókniste, natomiast pień ma drewno czerwoniałe, ale miękkie i lekkie. Wspomnijmy tu, że drewno *Baobaba* także nie jest twarde, a przecież należy on do najstarszych drzew na ziemi. Według liczby pierścieni rocznych ścięty *Baobab* miał 3,000 lat. Jedno z tych drzew obdarto z kory do 21 stóp wysoko i dano ją na wystawę w San Francisco. Kora ta stanowiła izbę kobiercami obitą, w której stał fortepian i były miejsca dla 40 osób i 140 dzieci. Niedawno zdarto korę z drugiego drzewa na 50 stóp wysoko. Kora ta miała 25 stóp grubości i wyrównywała wieży zbudowanej z kawałków odłupanych. Gałęzie są prawie poziome, nieco zwieszony i barwą liści podobne do barwy cyprysowej. Wszelako to drzewo w porównaniu z ogromną swoją gonnością wydaje szyszki tylko 2 $\frac{1}{2}$  cali długie, podobne do szyszek *Wejmuty* (*Pinus strobus*), niezgadające się jednak z postacią szyszek drzew szpilkowych znanych. Dlatego poczytano to drzewo za właściwy gatunek i nazwano je *Wellingtonia gigantea*, chociaż jak się zdaje Amerykanie zamienili tę nazwę na: „*Washingtonia*.“ Na przestrzeni milowej znajduje się 90 takich drzew. Rosną najczęściej po dwa albo trzy razem na glebie urodzajnej, czarnej, którą skrapia strumyk. Nawet kopacze złota zwrócili swoją uwagę na te drzewa. Jedno zowie się u nich: *Miners Cabin* (chata górnicza) i ma mieć 300 stóp wysokości, zaś w pniu wydrążenie 17 stóp szerokie. „*Trzy siostry*“ — wyrastają z jednego korzenia. „*Stary czeladnik*“ — rozczochrany przez burzę — rośnie samotnie. „*Rodzina*“ — składa się z rodziców i 24 dzieci. „*Ujeżdźalnia*“ — jest powalonym wydrążonym drzewem, do którego wydrążenia można wjechać konno 75 stóp wewnątrz. Dziwna rzecz, że takie pomniki roślinne były nam tak długi czas nieznanne!

Zresztą odwykliśmy od wyobrażenia takiej olbrzymości w świecie roślinnym! Zwykle spostrzegamy ją tylko tam, gdzie drzewo przeciąga wysokością swoją otaczające przedmioty. Przypomnijmy so-



Drzewa olbrzymie w Kalifornii.

bie, że każda roślina może w przyjaznych stosunkach przybrać rozmiary olbrzymie. Kto zna np. *Ligustr* (*Ligustrum*) w zapłotkach, zadziwi się, gdy go znajdzie dziko rosnącego—jak ja znalazłem go w Liebenstein w lesie Turyngskim—rosnącego jako drzewo wysokie przynajmniej na 12 stóp. Tak samo dzika *Kalina pospolita* (*Viburnum Opulus*) wyrasta, a nawet i wyżej. *Trzmielina pospolita* (*Evonymus europaeus*), rosnąca tylko jako krzew w płotach i ogrodach, znachodzi się jako drzewo 10 stóp wysokie; *Szaktlak kruszyna* (*Rhamnus Frangula*) wyrasta 8 stóp, itd. Drzewa olbrzymie trzeba więc odróżniać w szczególe i ogóle.

Tylko o tych ostatnich może być mowa w fizjonomice roślin — w krajobrazie. — Lecz jakkolwiek olbrzymiość pojawia się w roślinności, przecież ma ona swoje granice — jak to często twierdzono; gdyż jak każdy gatunek ma swoją wielkość, tak też każde in-

dywiduum wyrasta do pewnej wysokości według swej natury pierwotnej

i według warunków swego otoczenia. O ile szczególne stosunki sprzyjają jakiemu osobnikowi, o tyle jako wyjątek może między rówieśnikami przybrać rozmiary niezwykle. Lecz skoro dojdzie do granicy wzrostu gatunku swojego i indywidualnego, zaczyna się jego odwrót. To jednak jeszcze nie nastąpiło, chociaż pień zaczął się dziuplić; bo dopóki tylko gęsta warstwa drewna pozostała, pomiędzy którą i korą może się sok wznosić, drzewo nie przestaje rosnać — przynajmniej wzdłuż. Obumieranie może tylko wtedy nastąpić, jeżeli korona już



*Drzewo mamutowe ścięte.*

przestaje rosnać. Drzewo umiera ze starości z góry na dół, od wewnątrz na zewnątrz, to jest od korony ku korzeniowi; od rdzenia ku korze. W rośnięciu drzewo rozwinęło się do najwyższego stopnia swojej indywidualności; tylko w takim rozwoju było doskonałym indywidualum, do którego należą owe tysiące tysięcy indywidualów gałęzi-  
stych, które nawet w odłączeniu zdołają rozkrzewić swój gatunek. I właśnie ten rozwój najdoskonalszy, indywidualny, działa swoją postacią na nas w krajobrazie równie zmysłowo jak duchowo.

Lecz na czemże poprzestać, jeżeli chcemy wyczerpać wszystko, co się odnosi do fizjonomiki roślin i ich wzajemnego stosunku do człowieka? Nasze badania wystarczą, ażeby rozbudzić samodzielność



myslenia; ażeby ze stanowiska duchowego i estetycznego zapatrywać się na przyrodę i tym sposobem najczystszych doznawać roskoszy, jakie nam nastrecza ta wspaniała przyroda. Każdy powinien być poniekąd poetą, który za pomocą swojej wyobraźni i umiejętnych wiadomości tworzy w swoim duchu światy, jakich jego oko nigdy nie widziało; który niemi upiększa niwy ojczyste i łącząc je z temi światami i porównywając je z niemi poznaje ich własną piękność, czuje się swobodniejszym i łagodzi niespokoję swej duszy. Jeżeli to zadanie było kiedykolwiek na czasie, to właśnie w chwili obecnej, w której walka człowieka ze sobą samym i ze stronnictwami zajmuje umysły tak dalece, że każdy miłujący to, co jest piękne, prawdziwe i dobre, powinien wznieść się nad poziomłość, zmierzać do idei rzeczywistości duchowej, to jest prawdy, i przytulić się do łona przyrody marząc z poetą:

Na górach wolność! swoboda panuje —  
 Wyziew grobowy tam nie dolatuje;  
 Świat boży piękny — doskonały wszędzie,  
 Gdzie człowiek z nędzą swoją nie osiedzie....

# KSIĘGA CZWARTA.

## ROZSIEDLENIE ROŚLIN.



Zachodnia i wschodnia półkula ziemi.

### ROZDZIAŁ I.

#### K r a i n y   b o t a n i c z n e .

Z jakiegokolwiek miejsca u stopy gór postępować będziemy ku ich szczytowi, spostrzeżemy podobną zmianę krajobrazu, jaką spostrzegamy idąc od stref gorących ku biegunom. Przekonywamy się, że ciepło coraz bardziej się zmniejsza, że woda w postaci pary albo cieczy zamienia się w lód a ze zmniejszeniem się ciepła także roślinność ubożeje i zmienia się istotnie. Roślinność uważana z tego stanowiska jest żyjącym geograficznym ciepłomierzem (termometrem). Biegun i równik stanowią w tym względzie oba kontrasty ziemi. Słup rtęciowy w termometrze wznosi się na równiku najwyżej, na biegunie opada najniżej. Tak samo roślinność. Na równiku jej typy rozwijają się najpotężniej; pnie, liście i kwiaty olbrzymieją; barwy

są jaśniejsze, żywsze. Na biegunie roślina karłowacieje; ponura zieloność jak długa noc biegunowa ubarwia jej liście, które są twardsze i skórkowatsze. Tylko tu i owdzie pojawia się nadspodziewanie wspaniała barwa niektórych roślin, jakby odbłask słońca północy i zorzy północnej. Przy ciągłym świetle słońca na obszernym horyzoncie, *Trawy* i inne rośliny żywszą przybierają zieloność. Barwy kwiatów są jaśniejsze, czystsze. *Siódmaczek* (*Trientalis*) i *Zawilce* (*Anemone*), które w strefie umiarkowanej wydają białe kwiaty, ubarwiają się na świetle słońca północnego najciemniejszą czerwonocią.

Lecz bardziej jeszcze uderza wędrowca pewna zmiana stroju roślinnego. Jak każdy kraj ma swoje właściwe stroje, tak samo roślinność; tu jest wyraz najmniejszej klimatycznej zmiany. Tę zmianę poznać najłatwiej, gdy od gorącej równi morza zdążamy do szczytów gór wysokich, jak to np. najwybitniej widać w krajach zwrotnikowych. Tu właśnie w ciągu kilkugodzinnej podróży spostrzegamy taką samą zmianę w roślinności, jaką spostrzedz możemy tylko w ciągu długoletniej, badawczej podróży po różnych strefach kuli ziemskiej. Uplazami albo pasami obrebiają oznaczone rośliny gór stożki i ich pasma odpowiednio temperaturom często tak wybitnie, że w odpowiednich wysokościach nagle jedna postać roślinna ustępuje innej i nadaje krajobrazowi swój charakter. Te uplazowe ugrupowania roślin nazwano krainami (dzielnicami, obszarami) roślinności.

Te uplazy roślinne wywierają na wędrowca różne wrażenie w różnych częściach i strefach ziemi; wszelako mimo tego panuje i tu wielka zgodność co do zmiany roślin. Jeżeli w myśli ułożymy sobie skalę postaci roślin rozsiedlonych zacząwszy od stopy gór ku ich szczytowi i roślin z góry na dół aż w głąb morza, według którejto skali pierwsze przy najsłabszym a wtóre przy najsilniejszym nacisku powietrza umierają, wtedy przekonamy się, że w obu tych punktach — w głębi i na wysokości — żywocą drobniotkie, niepozorne rośliny komorkowe, tam — mikroskopowe *Wodorosty*, zaś tu — *Liszajce* (Porosty). Pomiedzy *Wodorostami* są to najczęściej skorupne *Pierworośla* albo *Okrzemki* (*Diatomea*) żyjące w największej głębi morza, zaś w największej wysokości, na wiecznym śniegu żyje miękko komorkowy *Krwotoczek* (*Protococcus nivalis*), który barwą purpurową powleka często znaczne obszary lodowca. Oto są ostatni mieszkańcy

działu roślin także na poziomych biegunach ziemi. Jeżeli na owej skali wykreślimy między obydwoma punktami końcowymi równik, który się ciągnie dokładnie przez środek rzeczonyj skali i zastępuje gorący klimat, to tu również stale i charakterystycznie, jak tam na obu biegunach, występują *Palmy*, które są pięknym wyrazem ziemskiego życia. Między temi roślinnemi biegunami i tym równikiem, a zatem między *Pierworoślami* (Pierworostami) i *Palmami* — leżą granice wszystkich innych roślin. Gdybyśmy jak na skali termometru, wznoszącą się roślinną linię nazwali dodatną ( $+^{\circ}$ ), zaś linię zstępującą w głąb morza — ujemną ( $-^{\circ}$ ), to obie te linie zasługują istotnie na taką nazwę. Mimo wszelkiej ogromnej różnaitości, ujemna roślinna linia jest jednak w sobie samej bardzo jednostajną. Oprócz bardzo małej liczby kwiatowych roślin, składa się ona tylko z *Pierworostów* (Protophytae) i z *Wodorostów* (Algae). Natomiast w dodatnej roślinnej linii w obec tych niewielu roślinnych rodzin występuje więcej niżeli 200 innych rodzin.

Strefa umiarkowana nie pozwala nam odbyć wędrowkę przez wszystkie klimaty, gdyż tu nie ma ani cieplej ani gorącej strefy. Lecz już Włochy zbliżają nas do tego celu. Jeżeli z *Rätinejerem* wyjdziemy np. od zatoki Neapolitańskiej z równiny morza, z tej klasycznej równiny Herkulanum, Pompei i Stabia na górę św. Anioła (Monte St Angelo) do wysokości 4,450 stóp, to w łagodnej okolicy tego kraju powita nas szlachetna postać *Palmy* w *Palmie daktylowej*, która tu jest tylko bardzo rzadką i zasadzoną. Gdzie ciemna lawa występuje do dnia, tam grubolistne *Grubosze* rodzaju *Przy-południka* (Mesembryanthemum) zdobią jej szpary i przypominają nam *Kaktusy* gór meksykańskich tak samo, jak owe skały opasane temi samemi roślinami Afryki południowej. Osobliwszy to widok, ponieważ spostrzegamy tu gęsty, lśniący zielony trawnik, który tworzą poskupiane łodygi o liściach długich jak palec, tudzież palczasto ustawionych i zgiętych, soczystych, trójgraniastych. Także kwiaty nie zacierają podobieństwa do *Kaktusów*. Od Maja do Lipca skupiają się razem gęsto na tym trawniku kwiaty wielkie, tarczowate, purpurowe, ażeby w tym czasie opasać wulkaniczny krajobraz niby purpurowym płaszczem. Dla uzupełnienia podobieństwa znachodzą się tu nawet prawdziwe *Kaktusy*. Jest to wprowadzona *Żygadła* (Cactus Opuntia).

Drzewa 20 — 30 stóp rosłe, o pniach sękowatych, ucłonkowanych, z korą brunatną, popękaną i z mnóstwem konarów tarczowatych, które upiętrzają się także tarczowato i siecią szarą pokrywają powierzchnię swoją—tworzą tu zarośla i krzaki, do których nie ma przystępu. Nawet kule działowe w nich się zatrzymują i tracą swą siłę w ich soczystym mięsie. Gdy potem z płaszczyzny konarów występują na tych krzakach kwiaty żółte, a później szeregowo poustawiane jadalne do trześni podobne jagody, wtedy mieszkaniec północy doznaje wrażenia, które myśl jego zwraca do najodleglejszych wybrzeży w klimatach gorących. Także zarośla *Aloesu* albo *Tęży* amerykańskiej (*Agave*) potęgują to wrażenie, niemniej też plantacye *Cukrownicy* (*Sacharum*), *Ryżu* i *Bawełny*. Dla przywrócenia jednak podobieństwa z południową Afryką pojawia się tu i owdzie w tej strefie u stóp lasów pas *Wrzosu drzewiastego* (*Erica arborea*). Powyżej leży znowu pas krzaków wszeźwywych, o ile jeszcze sięga łagodnie technienie klimatu włoskiego, *Lawenda*, *Rozmaryn* i *Tymian* przyozdabiają słonne stoki. *Wawrzyny* i *drzewa poziomkowe*, które z *Mirtami*, *Oleandrem*, z *Czystkami*, *Dębami korkowemi* i *pospolitemi*, z *Lipami małowlistnemi*, *Laurustinus*, *Oliwą*, *Pomarańczę*, z *Migdałem* itd. — tworzą wszeźywą dzielnicę (kraję zawsze zieloną), okalają pas leśny wyżej leżący, który się zaczyna najczęściej *Dębem burgundzkim* (*Quercus Cerris*), a następnie składają go *Jesion kwiatowy* (*Fraxinus Ornus*), *Kasztan*, nakoniec *Buk*. Z przysionków uroczystych składających się z tych ciemno-zielonych, wesółych postaci liściastych, wstępuje teraz wędrowiec w poważne lasy świerkowe. Lecz i *Świerki* ustępują wnet innym postaciom. Szeroki pas *Wrzosiny* z pokosławionemi *Bukami* i *Kasztanami*, z *Wilczołykami* (*Daphne*), *roślinami strąkowemi* (*Wyka*, *Koniczyna*, *Groch*) i z innemi pomieszany następuje po nich, lecz i ten znowu ustępuje innej roślinności. Są to zioła łąkowe. *Fiołki* tworzą zarośla na wulkanicznych odtokach. *Gduła* (*Cyclamen*) o białych kwiatach czołga po ziemi. *Trawy* i *Turzyce* (*Carex*) pokrywają szeregowe grzbieńskie skały i przytulają często wspaniałe liliowe rośliny: *Leliwę* (*Asphodelus*), *Oszloch* (*Scilla*) i *Szafran*. Nakoniec pojawiają się właściwe rośliny Alpów; różne *Skalnice* (*Saxifraga*) z swojemi rojnikowatemi liściowemi rozetami, pachnące *Pierwiosunki*, *Goryczki* (*Gentianae*). Słusznie mówi

nasz przewodnik: „Spotkać we Włoszech południowych rośliny znane w najwyższych Alpach i w trzechgodzinnym pochodzie oglądać postacie zajmujące w kierunku poziomym przestrzeń prawie od wybrzeża Afryki północnej — my powiemy, że nawet od południowej aż po Lodowate morze — jest to zaprawdę przyjemnością wynagradzającą trudy i pracę.“ — Wybrałem umyślnie tę górską krainę, ponieważ ona jest europejską, niedaleką i uwidocznią to, co wyżej powiedziano. Daleko więcej pouczającym jest prostopadłe rozsiadnienie roślin na wyspie Madejrze.—*J. M. Ziegler* mówi: „Najniżej żywoci *Winorośl*, którą uprawiają z największą korzyścią w cieplejszych wejściach dolin wązkich, osobliwie strony południowej. Między gronami pozwieszanemi na *Trzcinie*, są grzędy wszystkich innych uprawianych roślin: *Cukrownica* (Sacharum), *Kawa* i *jarzyny*. Tylko *Aronck* (*Arum peregrinum*) lubiący ciepło i wilgoć, potrzebuje miejsca obok wina albo bezpośrednio powyżej. *Pszenica* i *Zyto* posuwają się na południu po za pas lasów kasztanowych aż po grupy *Sosen* (*Pinus sylvestris*), na wysokości 2,500—3,000 stóp na stronie północnej. Poza *Winoroślą* rosną na południu między 1,000 — 2,000 stóp wysoko lasy kasztanowe i jeno wyjątkowo posuwają się wyżej w miejscach ochronionych od wiatru zachodniego. Na stronie północnej *Winorośl* towarzyszy ciągle *Kasztanowi*, lecz lęka się tu wiatrów, które łatwo znosi w swojej właściwej krainie. Natomiast *lasy wawrzynowe* (*Laurus Canariensis*, *Oreodaphne phoetens* i *Persea indica*) unikają silnych przeciągów powietrza. Takie przeciągi lubi znowu *Sosna pomorska* (*Pinus pinaster*) znajdująca się tylko na stronie południowej; gdyż *Sosny* lubią w ogólności suche i piaszczyste stanowiska. Poza *Wawrzynem* (*Laurus*) rozlega aż po najwyższe grzebienie gór kraina, nazwana przez miejscowców „*krainą Mato*“, której roślinność składa się: z *krzewiastych Powrzosów* (*Erica arborea*), z *Borówek* (*Vaccinium madeirense*), *Janowców* (*Genista*) i *Złotochróstów* (*Ulex*), uderzająco podobnych do naszych *Wilżyn* (*Ononis*). Gdzie te krzewy ubezpieczone są od wiatrów zachodnich, tam rosną bujno i wdzierają się w wyższe okolice, ale w odwrotnym razie karłowacieją. *J. M. Ziegler* zwraca na to uwagę, że tu powtarzają się te same stosunki jak w północniejszych Niemczech. I tu według wyniosłości, ciągów powietrza i stosunków wilgoci żywocą podobne rośliny na wysoczyznach

jużto bujniejsze, jużto biedniejsze; *Borówka* szuka schronienia i wilgoci pomiędzy *Jodłami* (*Pinus abies*), *Wrzosina* pojawia się między jasnemi drzewostanami *Sosen*, *Janowiec farbiarski* (*Genista tinctoria* i *pilosa*) woli słoneczny skraj lasu. Poza tą krainą „*Mato*“ — roślinie nędzna *Trawa* na stronie południowej między krzakami. Ztąd wynika, że krainy roślin posuwają się tem wyżej, im bardziej im sprzyja stanowisko miejsca, że zatem, jak to zdawien dawna wiadomo, przy posuwaniu się roślin nie tylko wysokość głównie musimy uwzględniać, lecz także stanowisko miejsca względem różnych stron świata (nieba) albo wystawę miejsca (expozycję) względem słońca.

Tymczasem mimo wszelkich podobieństw posuwania się roślin wzgórze według naturalnego ich pokrewieństwa, każdy kraj ma swoje właściwości, stósujące się do jego klimatu, położenia i do położenia gór. Gorąca strefa zaczyna się wszędzie *Palmami*, zimna — kończy się *Liszajcami*, i im wyżej posuwa się roślinność, tem bardziej karłowacieją typy. Wszelako i tu zachodzą wyjątki. Tak np. na Jawie. I tu pojedyncze krainy roślin przechodzą tak stopniowo jedne w drugie, że jak mówią: *Blume*, *Reinwardt* i *Junghuhn*, wędrowiec nie może bezpośrednio spostrzedz zmiany roślinności. Ztąd wynika, że na wyspie Jawie przechód krain klimatycznych w ten sam sposób się stopniuje; gdyż roślinność jest wiernym wyrazem przeciętnej ciepłoty. Zaczawszy od morskiej równi, kędy *Palma kokosowa* ogromne wybrzeże morza Indyjskiego zamieszkuje, aż do 2.000 stóp wysoko i przy ciepłocie przeciętnej  $12^{\circ}$ — $18^{\circ}$ ,<sub>s</sub> termometru *Rom.*, sięga na Jawie gorąca strefa, odznaczająca się wszeźywami liściastymi lasami, mianowicie mnóstwem gatunków *Fig*. Lecz im wyżej posuwa się postać figowa, tem mniejsze wydaje gatunki. Tu leży także kraina uprawy *Ryżu*. Kraina umiarkowana — *Kawy* — odznaczająca się lasami *Oblewników* (*Liquidambar Altinjiana*) sięga do 4,500 stóp przy ciepłocie przeciętnej  $18^{\circ}$ ,<sub>s</sub>— $15^{\circ}$  termometru *Rom.* Wspaniałą budowę mają te lasy. W prostych jakby toczonych słupcach wznosi się *Oblewnik* do ogromnej wysokości i pokrywa ich szczyty gęstą koroną o jasnym ulistnieniu. W wysokości 7,500 stóp zaczyna się chłodna kraina *Dębów*, *Rzewni* i owych osobliwszych drzew szpilkowych, które jak *Zatrzaliny* (*Podocarpus*) wydają liść szeroki, podobny często do liścia *pomarańczowego*. — *Zatrzalin* należy do najpiękniejszych drzew półkuli

południowej i wznosi się prosto jak *Oblewnik* do znakomitej wysokości, wysterczając ponad wszystkie drzewa owej krainy, a wierną jego towarzyszką jest *Sosna Sopllica* o szerokim liściu. Prześlicznie kwitnące *Zwaroporniki* (*Rhododendron*) i wspaniałe *Paprocie* mieszkają w ich cieniu. Z wysokich pni zwieszają się osobliwsze, wodą napełnione, kieliszkowate listki *Łagiewnic* (*Dzbanecznik*, *Nepenthae*). One przypominają nam kwiat *Kokornaku* (*Aristolochia siphon*) naszych chłodników. Nakoniec aż do 10,000' wzgórze sięga zimna kraina przy ciepłocie przeciętnej  $10^{\circ}_{,35} - 6^{\circ}_{,45}$  termometru *Rom.* Tu występują *Wrzosiny* jako zastępcy alpejskich roślin. One żywocą tuż poza lasami *Wawrzynów*, które się posuwają aż dotąd i nędzniejąc obwieszają się długimi brodami *Liszajców*, jak to u nas w podalpejskiej krainie, osobliwie w lasach szpilkowych. Lecz nie zaraz napotykamy karłowate *Wrzosiny*. Jako prawdziwe dzieci klimatu zimniejszego wznoszą się one wspaniałe, drzewiasto; dopiero na największych wysoczynach zastępują je karłowatsze gatunki. Tu jest właściwa siedziba *Zwaroporników*; tu błyszczą *Borówki* w nowych postaciach; wszystko przypomina tu północniejszą siedzibę: powabne *Goryczki* (*Gentiana*), *Dziurawce* (*Hypericum perforatum*), *Wiciokrzew* (*Lonicera*), *Jaskry* (*Ranunculaceae*), *Bielldrzyany* (*Valerianae*), *Stokrocie* (*Bellis*), *Szaroty* (*Gnaphalium*), *Fiołki*, *Bez*, *rośliny baldaszkowe*, *Szczaw* (*Rumex*), *Tysiącznik* (*Erythraea*), *Miętkwie* (*Mentha*), *Srebrniki* (*Potentillae*); *Tawuły* (*Spireae*), *Turzyce* (*Carex*) itd. Cała wędrówka pokazuje nam spowinowaconą zmianę roślin jaką spotkaliśmy we Włoszech i na Madejrze, jaką wszędzie napotykamy, gdziekolwiek się udamy na ziemi — zmianę pochodzącą tylko od każdorazowych właściwości kraju.

Lecz wszędzie stwierdza się znaczenie wystawienia względem słońca (*expozycya*). Nie zawsze są to te same rośliny, które grupują się na okół stożka góry, ażeby według kierunku róży wiatrowej wytrwały na różnych stopniach wykształcenia. Północne, południowe, wschodnie i zachodnie stoki porastają przeciętnie innemi postaciami roślin. Ztąd to pochodzi, że wysokie grzbiety gór tak samo wybitnie oddzielają flory ziemi, jak ludzi. Mimo wszelkiego pokrewieństwa rodzin i rodzajów, południowy stok Alpów posiada przecież inne gatunki jak północny. Tak np. północne i południowe stoki gór Himalaj pod  $79^{\circ} 28'$  dług. i  $39^{\circ} 22'$  szerok. około Nainy-Tal, z tej strony Nipalu,



wydają według *Hofmeistra* wprawdzie oba drzewa szpilkowe, ale gdy północne aż do 8,500 stóp wzgórze zarosłe są *Cyprysem sękatym* (*Cupressus torulosa*) 40 stóp wyniosłym, to południowe stoki porastają drzewostanami wspaniałemi 50—70 stóp *wyniosłej Sosny długoliściej* (*Pinus longifolia*). Można by wnosić, że tam gdzie góry dosięgają klimatu biegunowego, musiałyby pojawiać się także rośliny biegunowe. Ale rzecz ma się inaczej. Chociaż tu także występuje zawsze pokrewieństwo roślin strefy zimnej, wszelako zawsze według kraju pojawiają się inne gatunki, a często także inne powinowate rodzaje i rodziny. To ztąd pochodzi, że na najwyższych górach roślinność powstała i utrzymuje się przy nacisku powietrza nierównie mniejszym i przy rozmaitem łamaniu się światła słonecznego. Ażeby wszystkie te różnice co do zmian roślin odnieść do pojedynczego prawa, trzeba skrajnie wyrzec, że żaden punkt ziemi nie jest w zupełności równym innemu, i że w tem śledzić trzeba wszelkiej różnicy przy wszelkiem pokrewieństwie. Jak różniącą się jest np. wysokość Alpów peruwiańskiej Puni od wyniosłości naszych europejskich Alpów! Podczas gdy tu zdarzają się tylko nieregularne śniegowe burze, to tam pojawiają się one regularnie codziennie koło drugiej godziny z południa z grzmotami i błyskawicą. Nagle wysoki śnieg zagrzebuje wszelką roślinność, wraca biegunowy klimat. Lecz następujący poranek wskazuje już, że się znajdujemy pod równikiem. O godzinie 10 zaczyna słońce roztopiać śnieg, najwspanialsze *Babikęsy* (*Pantofelnik*, *Calceolariae*) wydobywają się z tych śniegowych grządek, i około drugiej godziny z południa panuje znowu zwrotnikowe słońce w całej okazałości swojej.

Oddawna już uznano potrzebę i usiłowano przez wytknięcie krain botanicznych wykazać dla każdego kraju równość, podobieństwo i różnicę w roślinności onychże według oznaczonych obszarów. I tak np. *Wahlenberg* i *Schouw* (czyt. Skau) rozróżniają 6 krain w północnej Szwajcaryi; te są: 1) *równina*, 2) *kraina Orzecha włoskiego*, 3) — *Buka*, 4) — *drzew szpilkowych*, 5) — *Zwaroporników*, 6) *kraina ziół alpejskich*. — Kraina równinowa sięga do 1,000' wyniosłości, a cechą jej jest *Winorośl*. Druga kraina sięga do 2,500 stóp i stanowi zarazem niższą krainę górską. Trzecia rozlega do 4,000 stóp i stanowi oraz powyższą krainę górską, w której się kończą drzewa owocowe. Nasamprzód znikają *Jablonie* i *Grusze*, potem następują

*Trzeźnie*; z niemi kończą się *Dęby*, *Wiązy*, *Lipy*, *laskowy Orzech*, nareszcie *Buki*, a z temi zimowe mieszkalnie człowieka. Czwarta kraina posuwa swoje granice do 6,300 stóp wzgórze, gdzie *Sosna limba* (*Pinus Cembra*) jest ostatnim członkiem. Piąta rozlega do 7,000 stóp wzgórze i odznacza się swoimi *Zwaropownikami* tudzież *liliowatemi* roślinami alpejskimi. Szósta kraina wytyka biegun organicznego życia. Ona sięga do 8,200 stóp; na niej żywocą tylko zioła alpejskie niskiego wzrostu o wspaniałych kwiatach. Naturalną rzeczą, że w Swajcaryi południowej krainy posuwają się nieco wyżej. Całkiem inaczej w cieplej, umiarkowanej strefie. Tak np. na Korsyce, środkowym punkcie flory obszaru morza Śródziemnego, odznaczającej się korzennymi wargowemi kwiatami i powabnemi goździkowemi roślinami. Ta wyspa uwagi godna ze swojemi stromemi skałami, wznoszącemi się 8,230 stóp wysoko, według poszukiwań *Franciszka Marmochi* przedstawia tylko trzy krainy: pierwsza wznosi się od powierzchni morza do 1730'; druga odtąd niemal do 5725'; trzecia sięga do wierzchołków gór. Pierwsza jest ciepła jak obszar morza Śródziemnego i ma tylko dwie pory roku: wiosnę i lato. Rzadko opada cieplomierz 1—2 stopnie niżej zero i tylko na kilka godzin. Na wszystkich wybrzeżach nawet w Styczniu słońce jest ciepłe; natomiast noce i dzień we wszystkich porach roku są chłodne. Niebo chmurzy się tylko chwilami; tylko wiatr południowo wschodni — *sirocco* — sprowadza ciągle mgły, które odpedza znowu gwałtowny południowy zachód — *libeccio*. Po umiarkowanym zimnie styczniowem następuje niebawem kanikularne gorąco przez 8 miesięcy i temperatura wzmaga się od 8 do 18 stopni, nawet do 26 stopni w cieniu. Jeżeli podówczas w Marcu albo w Kwietniu nie pada deszcz, jestto kłeska dla roślinności, a to zdarza się często. Wszelako drzewa Korsyki (jak całej strefy morza Śródziemnego) mają w ogólności twarde i trwałe liście, które opierają się posuszy, jak *Oleander*, *Mirty*, *Czystki*, *Pistacya*, *Oliwa* itd. Druga kraina odpowiada klimatowi Francyi, mianowicie Burgundyi, Morwanu i Bretanii. Tu śnieg, który pokazuje się w Listopadzie, leży niekiedy 20 dni lecz w sposób uwagi godny nie szkodzi *Oliwie* do wysokości niemal 3,400 stóp, jeno przysparza jeszcze jej urodzajność. Zrobimy tu uwagę, że *Oliwa* marznie w Prowancyi przy zimnie 5° term. *Rom.*, a w Krymie wytrzymuje 12° zimna; jestto równie dziwne zjawisko

jak poprzedzające). *Kasztan* zdaje się być właściwym drzewem tej krainy; bo się kończy na wysokości prawie 6,280 stóp i ustępuje tu zielonym *Dębom*, *Bukom*, *Jodłom*, *Bukszpanom* i *Jałowcom*. W tym klimacie miszka także większa część Korsykanów po wsiach rozrzuconych na stokach gór i w dolinach; gdyż klimat najniższej krainy jest prawie zapowietrzony. Trzecia kraina jest prawie przez ośm miesięcy burzliwa i zimna, jak klimat Norwegii. Tu osiadają tylko jeszcze niektóre *Jodły*, które na szarych skałach zdają się wisieć. Tu mieszka także *Sęp* i *dzika Koza*, tu jest zbiorowisko i kolebka wielu potoków, które z szumem spływają do kraju“. — Widzimy tu oraz roślinność w najściślejszym połączeniu z temperaturą. W skwarnej równinie urodzajne okolice, *Pinioły morskie*, powabne *wawrzynowe Róże*, *Tamaryszki* (*Tamarix*), *Karlatki* (*Palmiczka*, *Chamaerops humilis*), *Palmy daktylowe*, *Żygadły* (*Cactus Opuntia*), *Teże* (*Agave*), *Figi*, *Granaty* (*Granateae*), *Winoróśl*, *Pomarańcze*, *Migdały*, *Szarańczyny* (*Cerantonia siliqua*), *Nieszpułki* (*Mespilus*), *Cierń* (*Zizyphus vulg.*) itd.; na średnich wysoczyznach rośliny, jakie za ledwo albo zgoła nie zdołamy wypielegnować w naszych równiach; na wyższych górach rośliny, które się zgadzają z naszymi leśnymi obszarami aż do 6,300 stóp wzgórze albo są do nich podobne. Tak więc każda miejscowość posiada swoje właściwe krainy botaniczne, które tem wyżej sięgają, im więcej zbliżamy się ku równikowi. Strefa zimna ma zwykle tylko jedną krainę, chociaż nawet nad morzem Lodowatym rośliny pokazują uwydatnione stosunki wzniesienia. Strefę umiarkowaną można podzielić na 4—6 krain; ciepłą — na 3—4; gorącą — na 9 krain, jak to uczynił *Humboldt* w Ameryce zwrotnikowej, według tego jak rośliny w pewnych pasach rozsiedlają się na górach wznwyż. Tak w rozsiedleniu roślin panuje zmiana, różnaitość, które na pierwszy rzut oka mogą zagmatwać myśl. Wszelako włada tam harmonijny duch. Rozsiedlenie roślin w kierunku poziomym i prostopadłym jest spokrewnione. Tu dosięga ono tylko bieguna wcześniej jak tam. Ztąd wynika, że obie połowy ziemicy trzeba uważać za dwa stożki gór, których stopa jest na równiku, a szczyty spoczywają na biegunie. Naokół tych dwóch gór rośliny rozdzielone są na różne typy; lecz obie góry odpowiadają sobie podobnymi roślinami nawzajem, według długości i szerokości geograficznej, a tylko odróżniają się glebą i kli-

matem. Tak samo odpowiadają istotne stożki gór swojemi roślinami tym obiedwom głównym góróm. Co tam jest kierunkiem długości ku biegunowi, jest tu kierunkiem wzniesienia; co tam jest kierunkiem szerokości, jest tu wystawieniem względem słońca (expozycja).

Próbowano uczłonkować krainy roślin i przekonano się, że postępując od bieguna ku równikowi, granica śnieżna posuwa się 1,800—2,000 stóp wyżej. Opierając się na tem, ustanowił *Meyen* ośm krain dla każdej połowy kuli ziemskiej, których średnia przeciętność wynosi 1,900 stóp i które się odznaczają całkiem wydatnemi roślinami. Tym sposobem otrzymał: 1) krainę *Palm* i *Pizangów* do 1,900 stóp, przy ciepłocie średniej  $+ 30^{\circ}$ — $27^{\circ}$  Cel., odpowiadającą strefie równikowej; 2) krainę *Paproci drzewiastych* i *Fig* do 3,800 stóp, przy średniej ciepłocie  $+ 23\frac{1}{2}^{\circ}$  C., odpowiadającą strefie zwrotnikowej; 3) krainę *Mirtów* i *Wawrzynowych* do 5,700 sięgającą przy średniej ciepłocie  $+ 21^{\circ}$ — $20^{\circ}$  C., odpowiadającą strefie podzwrotnikowej; 4) — wszystkie liściowych drzew przy średniej ciepłocie  $+ 17^{\circ}$  Cel. i 7,600 wzniesioną, odpowiadającą strefie cieplejszej umiarkowanej; 5) — drzew corocznie liście utracających aż do 9,500 stóp wysoko, przy średnim cieple  $+ 14^{\circ}$  stopni C., odpowiadającą zimniejszej umiarkowanej strefie; 6) — drzew szpilkowych aż do 11,400 stóp wzwyż, przy średniej ciepłocie  $+ 11^{\circ}$  Cel., odpowiadającą podarktycznej strefie; 7) krainę krzewów alpejskich do 13,300 stóp wzgórze, odpowiadającą strefie arktycznej, przy średniej ciepł.  $+ 7^{\circ}$  C; 8) krainę ziół alpejskich do 15,200 stóp wzwyż, przy śred. ciepł.  $+ 3$ — $4^{\circ}$  C., odpowiadającą strefie polarnej (biegunowej). — Widzimy na pierwszy rzut oka, że to uporządkowanie jest tylko idealnem, szematycznym. Lecz ono ma pierwszeństwo dla swej większej wyrazistości, jeżeli chcemy uzmysłowić sobie stopniowe ubywanie roślinności z powiększającą się wyniosłością i stosunek jej zmiany do ciepłoty. Jeżeli chcemy trzymać się rzeczywistości, to trzeba dla każdego pojedynczego kraju i dla każdej pojedynczej strefy ułożyć całkiem osobne tablice, które wykazują miejscowe zboczenia krain roślinnych. Jestto praca, którą rozwiążą dopiero stulecia. Jak rozmaite wypadnie wówczas takie wzniesienie się tych samych roślin, mogą nas najlepiej o tem przekonać rośliny uprawne, chociaż przy sztucznych stosunkach posunęły się do tych wysokości. Tak według *Adolfa Schlaginweita* średnia granica

*Orzecha włoskiego* w Alpach północnych sięga do 2,500 stóp wwyż, w Alpach środkowych 2,700', w południowych—na górze *Monte Rosa* i *Mont Blanc* 3,600'. Średnia granica *Buka* sięga w pierwszym miejscu do 4,200', w drugim zniża się na 3,900', w trzecim posuwa się do 4,800'. Najwybitniej jednak gatunki zbóż stwierdzają zdanie wyrażone. Zboża posuwają się w Alpach północnych najwyżej do 3,700 stóp, w Alpach środkowych — 5,100', w południowych — do 6,000'. Według *Fr. Tschudi*'ego udają się *Ziemniaki* w Glarus jeszcze 4,500 stóp wysoko, podczas lata ciepłego 5,100 stóp. *Jęczmień*, *Len*, *Konopie*, *Kapusta*, *Groch polny*, *Fasola*, *Czosnek* i *Pietruszka* posuwają się do 4,500 stóp. Owoce *Trzęśni* poodosobnianych rzadko dościsają w wysokości 4,000 stóp; ich kraina ustaje na 3,500 stóp wyniosłości. W górach Jura nie ma już kultury właściwej na całej krainie podalpejskiej; natomiast na górze *Genmi* jeszcze na wyniosłości 6,428 stóp uprawiają *Buraki*, *Szpinak*, *Salatę* i *Cebulę*, chociaż z rozmaitym skutkiem. Lecz w krajach gdzie znaczne wzniesienie jest powodem wyższej ciepłoty w alpejskich dolinach, a *Modrzew* posuwa się do 6,040', granica kultury sięga także wyżej. *Jęczmień*, który potrzebuje najmniej ciepła, posuwa się do 6,040'; *Owies* trzyma się poniżej 5,300'; koło Zug i Selva *Żyto jare* sięga do 5,000', koło Fattan do 5,500 stóp; *Ziemniak* do średniej wysokości 5,400'. W *Oberengadin* — *Buraki* posunęły się nawet do 6,500'. Te granice uprawy w Europie posuwające się najwyżej, nie posuwają się tak wysoko jak w Azji i Ameryce. W zachodniej krainie Sierry w Peru — *Pszenica* dościsła jeszcze na wysoczynach 10,800 stóp; *Ziemniak* — 11,000; *Brzoskwinie* i *Migdały* udają się pod 12° szerok. połud. w wązkich osłoniętych dolinach jeszcze 10,000' wysoko, tymczasem w Alpach nędznieją w wysokości 2,000. Na Himalaj stosunki kultury są jeszcze przyjaźniejsze. W sławnej kaszemirskiej dolinie *Jabłonie* i *Grusze* tworzą gaje owocowe na 5,200 stóp wysoko, a posuwają się aż do 7,500 stóp. Co większa, *Morela* udaje się nawet na wysokości 10—12,000' wspañale i obficie. Około Tszekul na wyższej dolinie Baspą między Bhaginathi i Sutledsz uprawiają na wysokości 10,495 stóp angieli. jeszcze dwa gatunki *Pszenicy*, *Hreczkę* i *Raps*. Jeżeli te granice roślin uprawnych porównamy z granicami naszych niskich gór, różnica okaże się jeszcze donioślejszą niżeli w Alpach. W Harcu na

wyżynie Klausthal już przy wzniesieniu 1,800 stóp rolnictwo dochodzi do swej granicy z drzewami owocowymi, z *Klonami*, *Wiązami*, *Dębami* i *Lipami*, i odtąd ustępuje drzewom szpilkowym aż do 3,000 stóp wzwyż, gdzie już podalpejska zaczyna się flora.

Ta różnaitość posuwania się roślin wzgóre, idzie społem z rozmaitym wzniesieniem linii śnieżnej, z którą się schodzi granica roślinna. Według *Durochera* granica wiecznego śniegu przypada np. na północnej Himalai, 16,145 stóp wysoko, na południowej zaś stronie — 12,480 stóp. W Andach pod 5° szerok. geograf. średniej granica wiecznego śniegu przypada 15,248 stóp; w wysokich górach Meksyku pod 20° szerok. półn. — 14,564'; w Apeninach — 9,228'; w Alpach — 8,586'; w Pirenejach — 8,904'; w Karpatach — 9,196'; w Sneehätten w Norwegii — 5,183'; w Islandyi — 2,990'; w Sulitelmie w Laponii — 3717'; na wyspie Niedźwiedziej — 572'; na południowo zachodnim wybrzeżu Spitzbergen — spuszcza się do powierzchni morza. Wszystkie te zboczenia stosują się według geograficznej długości i szerokości albo według odosobnionego położenia stożków gór (*Pic*), albo według tego czy klimat jest łądowy, tj. zimniejszy albo łągodniejszy wyspowy. W Himalai promionowanie tybetańskiej równiny, tudzież posucha i jasność powietrza w Azji środkowej są przyczyną zboczenia linii śnieżnej (granicy śnieżnej) w części północnej i południowej.

Wszystkie te różnice polegają na oznaczonej średniej temperaturze rocznej, jakaby nie istniała, gdyby owe granice śnieżne w ogólności nie pozostały jednakie. Wszelako także temperatura pór roku i miesiący wywiera znaczny wpływ; bo gdy w Alpach roślenie trwa tylko parę miesiący, a zatem i kielkowanie, rostkowanie, kwitnienie i owocowanie zależeć muszą oczywiście od ciepła tych pór roku. Dlatego zdarza się, że na lodowcu w czasie cieplej pory roku zdejmujemy suknię dla ochłody tak samo jak w dolinie podczas gorącego lata. To zjawisko powtarza się także w pionowym odróżnieniu klimatów na północy, gdzie w ciągu 2—3 miesiący trzeba zasiewać i zbierać. I tak np. w Tornea (Laponia) *Jęczmień* wydaje kłosy już w piątym tygodniu; w dziesiątym go zbierają; a tymczasem u nas dościga dopiero w 14—16 tygodniach. Naturalnie, że dojrzewanie przyspieszają długie dnie lata, podczas których słońce nieprzerwanie krąży na horyzoncie. Zdaje mi się, że *Adolf Schlaginweit* wymyślił najprost-

sze prawo różnicy stanowiska roślin, tj. ich rozsiedlenie w kierunku prostopadłym i poziomym. Prawo to opiewa: im wyższe latowe ciepło przy równej, średniej temperaturze rocznej, tem wyżej posuwają się rośliny i tem zimniejsze są linie równociepłe (izothermy) roczne na granicy roślinnej. Na nagich wyniosłościach Alpów — poucza wspomniony — klimat podczas lata jest jednostajny, osobliwie na najwyższych wierzchołkach, lecz podczas zimy najczęściej ostateczny; przecho następuje najnieprzyjaźniejsze rozdzielanie ciepła dla roślin. Lecz odwrotnie ciepło latowe się wzmacza, im w większych masach grupują się góry i utracają postać stożkową. Oba te zdania są prostym wynikiem powyższego doświadczenia: że w niższych górach zmniejsza się latowe ciepło, a z niem roślinność już na wysoczyznach nierównie mniejszych. Najwybitniej odznacza się w tym względzie góra Harc w Niemczech. Podczas gdy np. w Alpach pewne rośliny pojawiają się dopiero w bardzo znacznych wysoczyznach, to przy ujściu doliny Bode zstępują prawie do jej dna. Tak np. *Mchy* (*Timia austriaca*, *Trichostomum glaucescens*, *Grimmia Hoffmanni*, *Orthotrichum urnigerum*) itd. *Paprocie* (*Woodsia ilvensis*), *Rosa alpina* itd. Nawet daleko łagodniejszy Turyngski las powtarza to samo zjawisko w swoich ku północy otworzonych dolinach. *Fiołek dwukwiatowy* (*Viola biflora*) zresztą tylko mieszkawiec wyższych gór i ich odsieżeń (odnóg), udaje się na dolinie Anna koło Eisenbach w takiej samej obfitości, jak w Alpach; prawda, że w atmosferze, która dla ciągłej wilgoci jest nadzwyczaj chłodną. *Potłumek* (*Weissia serrulata*) niepokaźny, ale charakterystyczny *Mech*, mieszka na ścianach skał stromych niedaleko doliny Anna w podobnych stosunkach, jak wspomniony *Fiołek*, gdy zresztą pojawia się tylko na najwyższych Alpach Salcburskich, Korutańskich i Tyrolskich. Podobne stosunki zachodzą także w Czarnym lesie, w Fichtelgebirge, w górach Kruszcзовych, Olbrzymich itd.

*Boussingault*, badacz przyrody, przeprowadził najpierwej wzajemne oddziaływanie wzrostu roślin i ciepła dla gospodarstwa wiejskiego praktycznie. On obliczał stopnie ciepłoty, jakich potrzeba roślinie aż do dojrzałości jej owoców, i wykazał tem samem, na jakich zasadach rolnictwo powinno ustalić uprawę roślin w różnych klimatach. I tak np. we Freising (w Bawaryi) — według prof. Meister — *Pszenica ozima* potrzebuje 149 dni przy 10,7° Reaum., a zatem 1,595

stopni ciepła; *Żyto ozime* potrzebuje 137 dni przy  $10,6^{\circ}$  R., a zatem 1,452 stopni; *Pszenica jara*—120 dni przy  $15,1^{\circ}$  R., więc 1,812 stopni; *Zyto jare*—110 dni przy  $13,8^{\circ}$  R., a więc 1,797 stopni; *Jęczmień letni*—100 dni przy  $13,8^{\circ}$  R., więc 1,380 stopni; *Owies* 110 dni przy  $13,7^{\circ}$  R., a zatem 1,507 stopni ciepła. Jeżeli rośliny nie przejmują tej ilości ciepła, wtedy *owoc* nie doścignie. Widzieliśmy już powyżej, o ile w krótszym czasie na północy zboże dościga i że charakterystycznie jasne i ciepłe noce czerwcowe przyspieszają dojrzewanie. Mimo to *Żyto* potrzebuje jeszcze sztucznego dościgania. W Rosyi uskuteczniają to w ten sposób, że snopy wystawiają na sztuczny ogień; przezco ziarno w kłosie dościga, a to się udaje dlatego, że owoce *Traw* nawet niedojrzałe zachowują władzę kielkowania i jeszcze później poniekąd dojrzewania. Ztąd pochodzi to wysuszone, pomarszczone wejrzenie zboża rosyjskiego, które sprowadzamy z okolic północnych. Ze wzniesieniem się roślin zmniejsza się trwanie ich roślenia tak samo, jak z ich zbliżaniem się do biegunów. Według *Adolfa Schlaginweita* roślenie to między 7—8,000 stóp wysokości w Alpach trwa tylko 95 dni. Na ostatecznej granicy roślin kwitnących 10,000 stóp wzwyz roślenie trwa prawie przez miesiąc. Czas, który od zasiewu aż do żniwa zboża ozimego upływa, przedłuża się według wysokości i trwa na ostatecznej granicy zboża przy wysokości 5 — 5,200 stóp w Alpach niekiedy cały rok. Tak samo zmniejsza się z wysokością wydatek ziarn, dobroć owocu i stosunek jego wagi do stosunku słomy.

Pamiętajmy, że wszystkie te wykazy odnoszą się tylko do przyczyn miejscowych i przypomnijmy sobie, że nawet na wysoczyznach, gdzie w strefie umiarkowanej znika wszelki ślad życia, w przyjaźniejszych stosunkach może panować jeszcze obfite życie, jak to już dowodzi porównanie wysoczyzn Himalaj z wysoczyznami naszych niższych gór. Ztąd wynika nadzwyczaj nierówne rozdzielenie ciepła na całej ziemi; rozdzielenie — które jest przyczyną wielkiej różności szaty roślinnej w rozmaitych krajach. Wiemy już, że w jednej części zawisło to od wzniesienia powierzchni ziemi, od układu gór, ich połączenia z morzem, od fizycznych i chemicznych własności skał itd. To można jeszcze raz uobecnić sobie niektórymi przykładami. Górzysty kraj okolony gorącemi puszciami zamieni się dlatego w wy-



spę, która wydaje właściwą roślinność i posuwa wyżej granice swojej roślinności, niżeli kraj alpejski wzniesiony na dolinach bardzo wilgotnych. Znajdujemy to poczęści w Himalaj. Tak samo wyosobni się inny kraj jak wyspa—jak *ouza*—który okolają wysokie grzbiety gór, lodowce i wieczny śnieg. Tak np. kanton Wallis. W trzecim wypadku Ocean może oblewać kraj wzniesiony i tem samem łagodzić klimat, czego dowodem jest Anglia, która oprócz tego dla przepływu prądu *Golfstrom* łagodniejszy ma klimat, i na wolnem powietrzu udają się tam *Kamelie*, *Wawrzyny*, *Mirty* itd., a nawet w zimie zielenieją bujne łąki. W czwartym wypadku kraje mogą być rozległymi, pagórkowatymi równinami. Te wszystkie stosunki, od których zależą głównie wiatry, wilgoć, nacisk powietrza itd., przyczyniają się do wielkich różnic szaty roślinnej. A zatem znajduje się na ziemi zaledwo jeden punkt, w którymby stosunki klimatu były całkiem te same, jednakie. Pomimo tego mogą różne punkta ziemi mieć tę samą roczną ciepłotę średnią. Od czasów *Humboldta* usiłowano te punkta wytknąć dokładniej na mapie i przez niego linie wykreślone jako *równocięple* (izothermy) ze sobą połączyć. Oczywiście, że mogą znajdować się także miejsca, które mają równą średnią ciepłotę zimową; linie ztąd wykreślone zowią się *równozimowe* (izochimeny). Trzeci wypadek może być taki, że pewne miejsca mają jednaką średnią ciepłotę lata; te linie połączone zowią się *równoletnie* (izothery). Nie chodzi tu o to, jakie oddalenie ma miejsce ziemi od równika, lecz jakie jest jego oddalenie od morza. Im bliżej morza, tem jednostajniejszy, łagodniejszy jego klimat; im dalej—tem ostrzejsza będzie zima kraju i tem gorętsze jego lato. Powody wyłuszczyliśmy już obszerniej w innem miejscu (zob. str. 74). Te linie mają tę praktyczną dogodność, że według nich możemy odrazu rozpoznać, jak dalece jakie miejsce jest jeszcze uprawialne i mieszkalne. Skoro np. wiemy w jakim zimowem i latowem średnim ciepłe roślina udaje się na wolnem powietrzu, trzeba tylko wyszukać na mapie *linie równocięple* (izothermy) i *równozimowe* (izochimeny). Wszelako i tu nie zapominajmy, że trzeba głównie uwzględnić temperaturę miesięcy latowych. Najwyższe dotąd dostrzeżone średnie ciepło roczne wynosi  $+ 24\frac{3}{4}^{\circ}$  w Massua w Abisynii; najniższe —  $15^{\circ}$  R. na wyspie Melville, na południowo-zachodniem Lodowatym morzu. Wyspowa klima-

ty są zawsze przyjaźniejsze chodowaniu bydła, lądowe (kontynentalne) — rolnictwu. Tam, jak w Anglii, żywocą najbujniejsze łąki; tu ciepło latowe jest tak znaczne, że np. według *Humboldta* jeszcze w Astrachanie, gdzie termometr podczas zimy opada na—25° i —30°, blisko nad morzem Kaspijskiem najwyborniejsze winogrona żywocić mogą, chociaż na zimę trzeba *Winorośla* 6 stóp głęboko w ziemi zagrzebywać. Lecz to pochodzi ztąd, że kraj ten ma klimat lądowy, którego średnie latowe ciepło wynosi 21,2° jak koło Bordeaux, chociaż średnia roczna temperatura wynosi tylko około 9° R.

Atoli nietylko ciepło atmosferyczne wywiera tak znakomity wpływ na życie roślin w górach; także ciepło gleby, jakie mają źródła, przyczynia się istotnie do tej wielkiej różnicy w prostopadłem rozsiadaniu roślin. Jakim sposobem przeto wykreśliłiśmy linie *równociępte* (izothermy), tak samo wytknięto także linie *równociępte gleby* (izogeotheimy), ażeby wyjaśnić równość, podobieństwo i różnice roślin na górach.

Samo przez się rozumie się i nieraz wspomnieliśmy już o tem, że wilgotne osady powietrzni (atmosfery) zostają w najściślejszem oddziaływaniu z ciepłem powietrza i gleby, i że w różnych wysokościach różne wywołują roślinowanie; ponieważ według doświadczenia na znaczniejszych wysoczyznach ilość wilgotnych osadów z powietrzni w postaci rosy i deszczu jest jeszcze większa niżeli w równinie. Lecz i w tym względzie stosunki w Alpach nie są jednakie. I tak, w Alpach północnych i północno-wschodnich panują deszcze latowe, w Alpach południowych i zachodnich deszcze jesienne; dlatego występują znowu inne warunki roślinności i przeistoczenie szaty roślinnej. Że zaś znakomite wysoczyzny nie zawsze są warunkiem osadów wilgotnych, widzieliśmy to już na zachodnim stoku Kordylerów wybrzeża Chile. Chociaż ten kraj leży nad Oceanem Spokojnym, wszelako wzdłuż wybrzeża Chile znajduje się wyżyna bezwodna 2—5,000 stóp wzniesiona, 10 mil niemieckich długa i 3 stopnie szeroka. Koło *Botija* (prawie pod 24½° szerok. połudn.) żywoci jeszcze obfita roślinność wybrzeżowa; powyżej tej okolicy ku północy, a zatem ku równikowi znika wszelkie roślinne życie. Jest to puszcza *Atacama* według poszukiwań *R. A. Filippi*'ego. Tu tylko wyjątkowo pada deszcz. Co 20—30 lat — mówi wspomniony — pada raz deszcz podobny do

zlewu chmury; wówczas wszystkie doliny zalewa woda i przy nagłym ich spadku zanosi ogromne masy żwiru (ssep) i namułu. Na tej całej puszczy nie ma ani jednego drzewa; tylko nędzne *Główkozroste* (*Syngenesia*), *Koziorogi* (*Nikokol*, *Lycium*), *Witulki* (*Koszysko*, *Verbennae*), bezlistne, kazuarynowe gatunki *Przęsli* itd. żywocą tu i owdzie na spragnionej glebie. *Trawy* osiadają nad wodą. Lecz poniżej tej pustyniowej wyżyny, wznoszącej się jak ściana stroma nad morzem, udają się *Kaktusy* (*Cierne*) na spadzistych wiszarach w równinie. Im wyżej postępujemy, tem bogatsza jest roślinność. Stopniowo znowu rzednieje, a w wysokości 1,700 stóp paryskich panuje śmierć. Strefa obfita w rośliny leży tylko między 730 i 1,500 stóp wzniesienia. Ona jest — jak mówi podróżnik — zupełnie ta sama jak tam, gdzie w ciągu największej części roku panują chmury i mgły. Strome góry nie pozwalają im przenosić się ponad wyżynę dalej ku wschodowi. Dlaczego? — wędrowiec nasz zamilczał. Będziem mówić o tem później. Nie potrzebujemy jednak udawać się do Chile dla poznania tego zjawiska. Góry Karst w Illiryi wznoszą się nad Adryatykiem tak przerażająco jak skalista puszcza. Lecz tu straszny północny wiatr „*bora*“, suchy i gwałtowny zabija życie roślinne, a rośliny żywocą tylko w miejscach zapadniętych. Podobnie się dzieje na suchych i bezdeszczowych wybrzeżach Ameryki południowej nad Oceanem Spokojnym. „Wybrzeże peruwiańskie“ — mówi *Maurycy* — „leży w okolicy nieustannych *pasatów* wschodnich. Chociaż te przystanie leżą na skraju wielkiego zagłębienia morza Południowego, przecież deszcz tam nigdy nie pada. Łatwo pojąć przyczynę. Na Atlantyku *pasaty* południowo wschodnie owiewają nasamprzód wody wybrzeża afrykańskiego. Zmierzając ku północnemu zachodowi wieją w poprzek Oceanu dopokąd nie dojdą do wybrzeża brazylijskiego. Tymczasem nasyciły się całkiem parą wodną, którą na poprzek ponad ląd unoszą i osadzają w polocie swoim; tym sposobem źródła La Platy i południowe dopływy rzeki Amazonki nasycają się tą parą. Nakoniec wiatry te dostają się na szczyty Andów śniegiem pokryte, utracają tu resztę wilgoci, którą tam tylko niska temperatura odebrać im może. Dostawszy się znowu na grzebień owego pasma, spuszcza ją się po stokach gór wzniesionych nad Oceanem Spokojnym jako wiatry suche i zimne. Ponieważ zaś te wiatry nie znachodzą tu powierzchni wy-

tworzącej parę, ani temperatury zimniejszej od tej, jaka panuje na górach, któredy przewiewały, więc dobiegają do Oceanu, nim się znowu nasyca parą wodną, a zatem nim klimat peruwiański może pozbać ich jakiegokolwiek wilgoci. Tym sposobem wierzchołki Andów stają się zbieralnikami wody, które nasycają rzeki w Chile i w Peru.“—Ztąd pochodzi to, że wybrzeże Południowego morza Ameryki jest ubogie w roślinność, zaś strona od Atlantyku jest w nią obfita. Ztąd można także wyjaśnić, dlaczego na stromych stokach wyżyny puszczowej *Atacama* okolica bogata w rośliny posuwa się aż do 1,500 stóp wzwyż, gdy tymczasem dalej panuje pustynia. I tak—twierdzi *Maurry*—osady wilgotne muszą się okazywać na stokach takich gór, gdzie *pasaty*, przebywszy daleką drogę ponad morzem, najsamprzód się odbijają. Osad będzie tem większy, im spadzistsze jest wzniesienie i im mniejsza odległość między grzbietem góry i Oceanem. Stosunki te zachodzą tu w istocie. Wątpić nie można, że spadziste wybrzeża poniżej pustyni *Atacama* owiewa w istocie prąd powietrza nasycony parą wodną Spokojnego Oceanu. Skoro więc suche i zimne, południowo-wschodnie *pasaty* od strony Atlantyku i od wierzchołków Andów się zwałą, więc oziębią ową cieplejszą warstwę powietrza strony południowej i zgęszczą jej wilgoć. Wilgoć ta osiadać musi jako nieustanna mgła. I tak jest w samej rzeczy. Chociaż przesadnie, ale mówią o *Paposo*, pod 25° szerok. połudn., że tu nie widać słońca w ciągu 9 miesięcy. Przykład ten poucza, jak dalece budowa gór i prądy powietrza od nich zależące wywierają wpływ na wilgotne osady krajów, a zatem i roślinność wystawiona jest także na najzawilsze ich wpływy.

Nakoniec nacisk powietrza zmniejszający się w miarę wyniosłości wywiera największy wpływ na życie roślinne. Z chemiczno-fizycznych zasad można wyprowadzić, że zmniejszony nacisk powietrza—według *A. Schlaginweit*—sprzyja większemu i raźniejszemu parowaniu wody z części roślinnych i dlatego czyni je sposobniejszymi do przyjęcia światła i ciepła przy bezpośredniem oświetleniu. Dlatego małe alpejskie zioła rozwijają się zupełnie podczas tak krótkiego lata i kwitną wspaniale. W krajach biegunowych to samo się dzieje w skutku nadzwyczajnej suchości powietrza, i rzecz naturalna, że ta suchość, która na piaszczystej puszczy dokucza wędrowcowi pragnie-

niem, musi zależeć od bardzo niskiej temperatury powietrza, które wszystką wilgoć natychmiast osadza.

Do najważniejszych zjawisk życia roślin alpejskich, z czem zwyczaj łączy się także kilkoletnia trwałość, należy ich twarda, zwięzła budowa. I ta budowa jest w najściślejszym związku z własnością gleby i z najrozmaitszemi przyczynami klimatów wysokości, i uwydatnia się najbardziej w powstających rocznych pierścieniach drzew szpilkowych. Grubość tych pierścieni drzewnych zmniejsza się według wysokości, chociaż to zjawisko się zmienia według położenia i jakości gleby. To samo powtarza się, im dalej ku północy posuwają się rośliny. Jest to znowu dowodem, jak nadzwyczaj podobne są warunki pojawiające się w prostopadłem i poziomem rozsiadaniu roślin. Człowiek umiał z tego korzystać i właśnie z tych miejsc sprowadza masztowe drzewa do swoich okrętów. Chociaż roczne pierścienie są tu cieńsze, przecież są one mocniejsze; gdyż ściślej ze sobą się łączą. Takie drzewo opiera się dłużej czasowi i robactwu niżeli każde inne zniewieściałe — że tak powiemy — choćby się rozwinęło na dobrej glebie i w klimacie łagodniejszym. Dlatego jest także dźwięczniejsze i więcej poszukiwane na wyrób muzycznych instrumentów.

Rozmaite wyniesienie roślin podzielono na pewne grupy: na *roślinność równinową, górską, podalpejską i alpejską*. W ogólności pierwsza oznacza kraje niżynowe, druga — niższe góry, trzecia — granicę *Świerków* (Smereków), czwarta — krainę roślin alpejskich. Kraina śnieżna rozlega aż do lodowców i dalej i wydaje niektóre *Liszajce, Mchy i Krwotoczki* (*Haematococcus nivalis*). Według miejscowości można prawie każdą z pierwszych czterech krain (obszarów) rozróżnić na oddział dolny i górny. Wtedy trzeba odróżnić: *równię morską i kraj pagórkowaty*; obszar drzew owocowych i lasów liściastych albo *dolną i wyższą krainę górską*; obszar *Świerka* czyli *krainę podalpejską*; nakoniec *dolną alpejską krainę* albo *obszar krzewów alpejskich* i *wyższą krainę alpejską* albo obszar *ziół alpejskich*. Z tych wszystkich najwięcej różnorodności przedstawia roślinność krainy górskiej; ponieważ tam zachodzi największa odmiana gleby, klimatu i źródeł. W strefie umiarkowanej obszar alpejski jest oraz także najwonnejszy i najbogatszy w barwy. Ciemno zielony trawnik z ożywiający m błękitem *Goryczek* (*Gentianae*) i czerwonością *Zwaro-*

*porników* (Rhododendron) występują naprzemian w takiej okazałości, że przypominają świat zwrotnikowy. Flory zwrotnikowe i alpejskie posiadają najczystszy charakter. Lecz jak tam wszystko rokoszniej zmierza ku słońcu, to tu rośliny na pograniczu życia organicznego karłowacieją na glebie, która na wolnem oświetleuiu ma wyższą temperaturę niżeli powietrzni. Ziemia nie jest nigdzie tak troskliwą matką jak tu, gdzie prawie wyłącznie wydaje tworzywo i ciepło potrzebne jej roślinnym płodom. Lecz także nigdzie nie potwierdza się tak pięknie ten wypadek, że mądrym zużytecznieniem drobnego, nawet przy ograniczonych środkach, można osiągnąć to — co jest wzniosłe i szlachetne. Jakkolwiek drobne są ostatnie zioła alpejskie, przecież ich kwiaty są wspaniałe i wielkie. Zioła te podobne są do syna gór, który przy wszelkiej zewnętrznej niepokaźności prześciga swoim duchowym kwiatem, tojest charakterem, syna urodzonego i wypieszczonego na równinach.

## ROZDZIAŁ II.

### Strefy roślinne (*strefy botaniczne*).

Jeżeli obie połowy kuli ziemskiej uważać wypada za dwie góry, których stopą jest równik, a szczytem biegun, przeto i rośliny w swoim poziomie i prostopadłem rozszedzeniu podobnym prawom ulegać muszą. Stopniowe ubywanie roślinności od równika aż do bieguna i stopniowa odmiana postaci roślinnych będą tu odpowiednie krainom botanicznym. Te rozmaite rozszedlenia poziome nazwano *strefami roślinności* (strefami roślinnemi).

Owe krainy zgadzają się całkiem z strefami klimatycznymi, których są żyjącym wyrazem. Jak tam tak tu *Meyen* odróżnił ośm grup, te są: *strefa równikowa, dwie strefy zwrotnikowe, dwie przyzwrotnikowe, dwie cieplejsze umiarkowane, dwie zimniejsze umiarkowane, dwie podarktyczne, dwie arktyczne i dwie biegunowe*. Podział ten ma tę korzyść, że bardziej się zgadza ze stopniowem ubywaniem klimatów i roślin. Jeżeli natomiast wszystkie strefy rozróżnimy

na gorące (zwrotnikowe), ciepłe, umiarkowane i zimne, wtedy zapatrywaliśmy się na rzecz w wielkiej całości. Naturalnie—że w ogólności oba podziały, jak wszystkie nasze klasyfikacye, nie sprostają prawdzie; gdyż przyroda w rzeczywistości nie przywiązuje się do linii



*Iglawa dachówkowata* (*Araucaria imbricata* albo *Colymbea quadrifaria*).

idealnych, a skutecznie swoje przechodowe zmiany stopniowo, zlewając jedne z drugimi. Rozumie się, że warunki płodzące i utrzymujące roślinność muszą być te same w rozszedzeniu poziomem jak prostopadłem; że im większe ciepło, wilgoć i różnica gleby, tem większa obfitość roślinnej strefy.

Wszelako ów prosty podział nie wyjaśnia jeszcze pojęcia o tej ogromnej różnaitości szaty roślinnej obiedwóch połowic ziemi. Skoro te połowy uważamy za dwa kolosalne stogi, rzecz jasna, że strefy

pojedyncze naokół obiedwóch połówek okazują tę samą różnicę, jak góry prostopadłe. Obok stref szerokości geograf. trzeba przeto uwzględnić także strefy długości geograficznej, które od obiedwóch stron równika ciągną się ku biegunom naokół ziemi. Ztąd wynika, że pojedyncze strefy porównać możemy: nasamprzód, raz strefy obiedwóch połówek ziemi; powtóre: strefy obiedwóch połówek między sobą; po-trzecie: z krainami roślin albo z obszarami wysoczyzn, ażeby poznać ich równość, podobieństwo i różnicę.

Co się tyczy ostatniego punktu, strefa równikowa w układzie *Meyna* odpowiada krainie *Palm* i *Pizangów*. Ona sięga od 0—15° stopni szerok. geograf. i ma średnie ciepło + 26—28° Cels. Ona jest najobfitszą i najrozmaitszą w swej szacie roślinnej, odznaczającą się olbrzymiemi drzewami leśnymi i *Obwoïnami krzewiastemi* (*Periploca*). Obie strefy zwrotnikowe po tej i po tamtej stronie równika odpowiadają krainie *Paproci drzewiastych* i *Fig*, która wyobraża najniższą okolicę górską strefy zwrotnikowej. Średnia temperatura tej strefy, sięgającej od 15—23° szerok. półn. i połud., a więc prawie do zwrotników, wynosi + 23—26° Cels. Ta strefa posiada spólnie z równikową jeszcze *Palmy*, *Pizangi*, *Lilie*, *Paprocie drzewiaste*, a na wybrzeżach lasy *Srożyplątu* (*Korzeniara*, *Rhizophora mangle*) i lasy *Rozcięży* (*Avicennia tomentosa*). Obie przyzwrotnikowe strefy — między 23—34° szerok. geograf. — odpowiadają dzielniczy lasów mirtowych i wawrzynowych. Ich średnia temperatura wynosi + 17—21° Cels. One pośredniczą między poprzedzającemi i następnemi; z tamtymi spokrewnione są przez *Palmy* i *Pizangi*, z temi przez wszeżywe drzewa o liściach skórkowatych. — Obie cieplejsze umiarkowane strefy, do których w Europie należą kraje nad morzem Śródziemnem (między 34—45° szerok. geograf.) i mają średnią ciepłotę + 12—17° Cels., odpowiadają także obszarowi wszeżywych (zielonych) liściastych drzew, odznaczają się wszeżywemi krzewami i drzewami o liściu skórkowatym, mnóstwem pachnących *kwiatów wargowych* i *Goździków*, nakoniec brakiem właściwych łąk; własność tę dzielają ze wszystkiemi gorącemi strefami. — Przeciwnie obie strefy zimniejsze umiarkowane, odznaczają się właśnie obecnością wspaniałych łąk, których przeciwieństwo stanowią pyszne liściaste lasy o liściach odpadających, najczęściej wszeżywe drzewa szpilkowe, często



także rozległe wrzosowiska; tymczasem same składają się z licznych *Baldaszkowych*, *Krzyżowych*, z *Traw*, *Turzyc* i *Mchów*. Ich obszar obejmuje kraje o średniej ciepłocie  $+ 6—12^{\circ}$  Cels., między  $45—58^{\circ}$  szerokości, w Europie największą część Francji, Wielkiej Brytanii, Niderlandy, Niemcy, Szwajcaryę, południową połowę Rosji, Danię i południową Szwecję. — Od  $58—66^{\circ}$  szerok. geograf. rozlega obszar obiedwóch podarktycznych stref o średniej temperaturze  $+ 4—6^{\circ}$  C. i zajmuje na północnej połowie ziemi wyspy Faroer, Islandyę, Norwegię, resztę Szwecji, Finlandyę i największą część północnej połowy Rosji. Strefy te są ojczyzną drzew szpilkowych, *Brzóz* i *Wierzb*, które żywocą naprzemian z wybornemi łąkami, lecz także z wrzosowiskami; tymczasem skały zdobią powabne *Liszajce* i *Mchy*. Gdy obie poprzedzające strefy odpowiadają dzielniczy lasów o liściach corocznie odpadających, to te odpowiadają dzielniczy szpilkowych drzew; tymczasem obie arktyczne strefy, między  $66—72^{\circ}$  o średniej temperaturze  $+ 2^{\circ}$  Cels., powtarzają dzielnicę alpejskich krzewów w pionowem rozsiedleniu roślin. Obszar ostatnich obejmuje w Europie tylko Laponię i najdalszą północ Rosji. Tu jest granica drzew i zboża; tylko karłowate krzewy i trwałe (perennis) rośliny ożywiają powierzchnię ziemi współ z ogromnemi przestrzeniami *Mchów* i *Chrobotków reniferowych*. — Jeszcze uboższe są obie strefy biegunowe między  $72—90^{\circ}$  o średniej temperaturze  $- 16^{\circ}$  Cels. Tu, w obszarze Szpitzbergen, Nowaja-Zemla, w najdalszej północy Sybiru i Ameryki, znikają także krzewy. Tylko *Mchy* i *Liszajce* obok niewielu innych typów roślinnych karłowatej postaci, o gęsto ściśnionym i czołgającym wroście, ostatni osadnicy roślinności na tym ostatecznym biegunie życia organicznego, i zastępują tu najwyższą florę górską, krainę alpejskich ziół i krainę śnieżną z *Liszajcami* i *Mchami*.

Jeżeli teraz porównamy pojedyncze strefy obiedwóch połowie ziemi, to spostrzeżemy podobny stosunek jak w dzielnicach botanicznych. Jak tam nie każda okolica albo stożek góry posiadał wszystkie krainy botaniczne, tak nie każda część ziemi posiada wszystkie strefy. Europa ma tylko umiarkowaną ciepłą, umiarkowaną i zimną strefę; Afryka tylko pierwszą, gorącą i ciepłą; Azja ma wprawdzie zimną, umiarkowaną, ciepłą i gorącą, ale nie na obiedwóch połowach ziemi; Australia ma tylko gorącą i ciepłą. Przeciwnie Ameryka wy-

stercza jako jeden wielki stożek ku obu biegunom aż do zimnej strefy. Dlatego ta część ziemi posiada wszystkie odpowiadające sobie strefy: arktyczną i antraktyczną, północną i południową umiarkowaną, ciepłą i gorącą, nakoniec strefę równikową. Dlatego Ameryka jest najdogodniejszą, aby nabyć jasne wyobrażenie o wzajemnej równości, o podobieństwie i różnicy odpowiadających sobie stref na obiedwóch połowach ziemi. — Kraj św. Trójcy, wyspy Orkney i południowej Sethlandyi z przyległemi wyspami (ostrowami), chociaż na mały rozmiar, są częścią ziemi odpowiadającą północno-biegunowym krajom Ameryki. W arktycznym i antarktycznym obszarze zniża się średnia temperatura (ciepłota) pod punkt topniejącego lodu z dwóch przeciwnych sobie przyczyn. Na północnym biegunowym kole powietrzna nadzwyczaj się oziębia dla przeciągłej zimy na wielkim kontynencie, który się pokrywa śniegiem, przezco powietrze daleko więcej oziębić się musi, jak tam, gdzie jak na południowym biegunie, ogromne, często prądami ogrzewającemi przesnowane masy wód daleko mniej sprzyjają nagromadzeniu śniegu i lodu. Dlatego zima na biegunie północnym jest nierównie dotkliwszą niżeli na południowym. Przeciwnie lato jest tu daleko zimniejsze niżeli na biegunie północnym; ponieważ powierzchnia jego morza nie ogrzewa się tak łatwo, jak powierzchnia północno-biegunowego lądu, a ciągle pochmurne niebo jeszcze bardziej przeszkadza promieniom słońca w ogrzewaniu powietrza. Ztąd to pochodzi, że klimat na południowym biegunie jest daleko jednostajniejszy, niżeli na północnym, gdzie krótkie lato jest gorące, a długa zima lodowato ostra. Mamy przeto znowu wielkie przeciwieństwo klimatu lądowego i klimatu wyspowego. Rozumie się samo przez się, że wtedy na południowym biegunie roślinność będzie mogła daleko więcej zbliżyć się do linii wiecznego mrozu, niżeli na północnym. Ztąd to pochodzi, że antarktyczna flora z swojemi roślinami daleko więcej odpowiada strefie cieplejszej, niżeli arktyczna; że *Paprocie drzewiaste* i *Palmy* posuwają się dalej ku południowi. Przeciwnie obszar arktyczny znacznie prześciga bogactwem roślin i zwierząt obszar antarktyczny. Na południowej Sethlandyi, między 62—63 szerok. połud., znalazł *Kapitan Weddel* tylko poodosobnioną krótką *Trawę* w miejscach, kędy gleba przezierała. Gatunek bardzo blisko spokrewniony z *Liszajcem islandzkim* (Porostem islandz-

kim) połączył się z *Trawą* w Styczniu, gdy te wyspy częściowo utracają śnieg. Na wyspie Deception zauważał *Kendall* tylko jeden mały *Porost*; a przecież te wyspy leżą w tej samej szerokości, jak *Farøer* albo *Norwegia* południowa. W kraju *Sandwich* napotkał *Cook* w najcieplejszej porze roku, 1 Lutego, tylko barykady lodowe, a na dwóch bezlodowych wyspach sąsiednich tylko zielony trawnik. Tak



Postać *Turzyc* (*Carices*).

samo w Georgii, między 54—55° szerok. połud., żywočila na przestrzeni, wyrównywającej długością prawie całej południowej Szwecyi, krzaczysta *Trawa*, gatunek *Biedrzeńca* (*Pimpinella*) i *Mech*. Załoga okrętów *Erebus* i *Terror* spotkała już na równoleżniku *Esmerald-Islandya* (57°) ostatni *Wodorost morski*, a im dalej okręty się posuwały ku biegunowi południowemu, tem mniej roślin spostrzegano, nawet ani *Krwotoczków* (*Protococens nivalis*) krajów północno biegunowych. Przeciwnie zmienia się już widok na przylądku *Horn* i *Ziemi Ognistej*. Lasy wspaniałe, szczególnie bukowe o liściach brzoźowatych,

z roku na rok pokryte zawsze zielonym (wszeżywym) liściem, zdołają krajobraz, osłaniający się tak ponurym, melancholijnym kolorytem, jakby się smucił, że tak rzadko opromienia go jasne światło dnia. Chociaż ten klimat jest nader niegościnnie, wszelako sprzyja miejscowej roślinności, i może to należy do największych dziwów, że krajowcy chodzą tam nago, jak Indyanie w równikowej strefie. Antarktyczny obszar podziela z Europą północną dwie trzecie części rodzajów roślinnych; pojedyncze gatunki posiada nawet wspólnie ze strefą arktyczną i umiarkowaną północnej półkuli: *Mchy*, *Liszajce*, *Trawy*, *Turzyce*, *Główkoczrosłe* (Compositae), *Jaskry*, *Baldaszkowe*, *Różowate*, *Goździki* i *Krzyżowe* znamionują niższy krajobraz, pokrywający się najczęściej pustaciami i wydający podobne krzewy, jak kraje północno europejskie pustaciowe, między którymi żywocą pomieszane *Chróściny karłowate* (Arbutus) i *Mirty karłowate* (Myrtus Nummularia) — typy cieplejszej strefy. W odpowiedniej strefie półkuli północnej panują zaś *zioła alpejskie* i *Mchy* albo *szpilkowe bory*, które dopiero na południowej półkuli przy 40° szerok. zastąpione są wspaniałymi *Iglawami* kraju Chile (zob. obr. str. 301). Widzimy, jak strefy odpowiadające sobie obiedwóch półkuli dzielają ze sobą wnet te same rodziny i rodzaje, wnet te same gatunki, a przecież zawsze zachowują swoje szczegółowe właściwości: arktyczne w swoich czysto północnych roślinach i alpejskich ziołach, antarktyczne w postaciach więcej zwrotnikowych. Troista ta różnica występuje przy porównaniu wszystkich odpowiadających sobie obszarów flor. Ich typy żywocą wnet równolegle jedne z drugimi, to jest jedna flora posiada z jednego typu ten, inna ów szereg. Te flory nazwałem równoległemi. Wnet obie flory posiadają nawzajem odpowiadające typy albo gatunki — a te nazwałem florami odpowiednemi. Nakoniec obie strefy mają wspólne te same typy albo gatunki — a te mianowałem florami zgodnemi. — Postępując od biegunów ku równikowi, strefa umiarkowana w obiedwóch Amerykach (północnej i południowej) pokazuje coś podobnego. Na południowej stronie *Główkoczrosłe drzewiaste* (Syngenesia), *Osty olbrzymie* i *Trawy* żywocą na stepach (Pampas) państw Lapaty; do nich przyłączają się europejskie typy: *Jaskry* (Ranunculaceae), *Goździki*, *Soczewice*, *Turzyce* itd. *Brzoskwinia* roślinuje prawie jak las. Na północnej stronie łączą się z niemi inne

*Główkozroste, Gwiazdosze i Nawłocie (Solidago);—z drzewami szpilkowemi: Dęby, Ostokrzewy (Ilex), Klony, Lipy, drzewa tulipanowe, krzewy sumakowe (Rhus), Jawory, Wiązy, Derenie (Cornus), Jeżyny itd. — W strefach cieplejszych strony północnej zaczynają się już naprzemian Rozwonie (Magnolia), Karłatki (Chamaerops palmetto), Kaktusy, Wawrzyny, Surmie (Bignonia), Męczennice (Pas-*



*Karłatka (Palmiczka, Chamaerops palmetto).*

siflorae) itd.; na stronie południowej szlachetna postać *Palm* obok *Pizangów* ustala swoje właściwe panowanie w Brazylii w połączeniu z *Zaczerniami* (Melastomaceae) odznaczającemi się prześlizcznym usiatkowaniem żyłek liściowych. Nigdzie nie rozwija się taka obfitość roślin, a najwięcej roślin kupieckich obiedwóch Indyj znalazło tu swoją drugą ojczyznę. — Im dalej postępujemy ku strefie gorącej, rozwija się po obu stronach kraina *Kaktusów*, na północnej w Meksyku, na południowej w połączeniu z roślinami pieprzowemi w Gujanie. Pyszne *Zapylcowate* (Bromeliaceae) i *Męczennice, Paprocie drzewiaste*, które się już zaczęły w poprzedzającej strefie, *Sereczniki olbrzymie* (Bom-

baceae), *Marzanowate* (Rubiaceae), *drzewa strąkowe*, *Mirty*, rozmaite *Powoje*, *Terpentyńce* (Therebintaceae) i inne składają resztę roślinności. Są one ogniwiem łączącym obie Ameryki. — Wszelako obie dzielnice przesnute olbrzymiami łańcuchami gór, które ku równikowi przedzierają się z północnych i południowych szerokości, posiadają także górską florę. Na stronie południowej wspaniałe *chinowcowe lasy* (Cinchona) opasują stoki Andów i Kordylarów, tymczasem dziwne alpejskie rośliny, *Mchy*, *Porosty*, *Trawy*, *Turzyce*, *Goryczki*, *Borówki*, *Goździki*, *Główkoczrosłe* zdobią grzbień gór, lecz charakterystycznie tylko tu żyjące z *Wrzosowatemi* (Ericaceae) spokrewnione *Żywistki* (Escalloniae) i wspaniałe *Babikęsy* (Calceolariae). Przeciwnie wspaniałe lasy szpilkowe opasują stoki wyżyny meksykańskiej na stronie północnej a ich grzbień przyozdabiają się tak samo typami roślin europejskich alpejskich jak Andy i Kordylery. Lecz zamiast *Babikęsów* i *Żywistek* odznaczają się meksykańskie wysokie góry *Rozciemłami* (Mirabilis), nadobnymi *Jakobinkami* (Zinniae) naszych ogrodów, *Strójpłatami* (Maurandiae) itd. Nie ma tu także braku zwrotnikowej flory wyspowej. Takową napotykamy na zachodnio indyjskich wyspach. One posiadają odpowiadające albo równe typy sąsiedniego ładu (suchy), ale w połączeniu z większą ilością *Paproci* i *Storczyków*. Szczególnie ta grupa Gallapagos przedstawia na stronie południowej ten rodzaj roślinności.

Jak więc widzimy ze wszystkich porównań stref na obiedwóch półkulach ziemi stwierdza się prawo orzeczone już pierwej, że każda odpowiadająca strefa wydała jużto te same, jużto podobne, już właściwe rośliny. Ta troista różnica znamionuje obszary roślinności na całej ziemi, jest jednią ich pobratymstwa i aż zanadto przekonywa nas, że w przyrodzie nie zachodzi nigdzie przypadkowa dowolność, że mimo wszelkiej ogromnej różnorodności panuje harmonija i pobratymstwo, jakie się pojawia nawet w łonie społeczeństwa człowieka, która to różnorodność nie zacierą wewnętrznego pokrewieństwa i jedności społeczeństwa, gdyż rozwijanie się i postępek jego duchowej harmonii jest jego moralnym zadaniem. Przejdziemy teraz do porównania stref między sobą.

Jak wypadalo uczłonkować strefy na kilka obszarów (dzielnic), oddziałów, ustopniowań, albo jak je tam nazwać zechcemy, tak samo ich roślinność odróżnia się na pewne obszary flor, które równie jak

i klimaty nie odróżniają się rażąco między sobą. Jeżeli rozróżniamy te flory według krajów, które polityka zestawiła albo porozłączała, albo których granice wytknęły same plemiona ludów, to te obszary flor są albo kawałkiem naturalnego działu roślinności, albo przekraczają daleko jego granicę. Zapatrując się z tego stanowiska, flora cesarsko austriacka, królewsko pruska, rosyjska itd. byłaby niestósownością. Gdyby chciano odróżniać według obszarów rzek, łańcuchów gór i wszystkich innych ukształtań powierzchni ziemi, to i w tym wypadku nie otrzymalibyśmy stałych granic. One zlewałyby się tak samo razem ze sobą jak strefy. I jakimże sposobem unikać tej niedogodności?

Od czasów *Willdenowa*, *G. R. Trewiranusa* i *Dekandolla* starszego trzymano się samejże roślinności i bez względu na plemiona ludów i na kraje, podzielono ją na pewną liczbę obszarów botanicznych tak samo jak między krainami botanicznymi odróżniano krainę *Winorośli*, *Buka*, *szpilkowych drzew*, *Leszczyny*, *Brozy*, *Palmy* itd. Duńczyk *Schow* (czytaj Skau) naliczył 25 takich obszarów, o których poniżej będzie mowa. Polegają one na przewadze pewnych typów roślinnych w pośród pewnych obszarów kraju, a zatem na fizyonomice krajobrazu. Tym sposobem uczłonkowanie to jest tak samo jednostronnem, jak fizyonomika roślin, która tylko to uwzględnia, co się uwydatnia przeważająco. Lecz ono wskazuje to samo uprawnienie jak fizyonomika ta, gdyż w ogólnej geografii roślin odpowiada sztucznemu zapatrywaniu się ludów zwracających swą uwagę na to, co w roślinności przeważa i wpływa na sposób ich życia. Posłuchajmy, co mówi *Alexander Humboldt* w liście swoim z dnia 29 Października 1849 r. o tem uczłonkowaniu obszarów botanicznych. „Obszary botaniczne według *Skaua* wytknięte“ — pisze on — „uważam za nadużycie. Charakter flory polega na wspólnem życiu postaci organicznych, nie zaś na przewadze albo na wzajemnem wykluczaniu się“. — Bez wątpienia trafnem jest to zdanie; lecz gdyby on był nawet twórcą fizyonomiki roślin, to i on musiałby uznać te fizyonomiczne obszary roślin, tem bardziej, że to uczłonkowanie nie wyłącza spólrzędnych typów każdego obszaru i daje wyborny pogląd na szatę roślinną ziemi, w którym to poglądzie owe przemagające typy tworzą niby środkowy punkt, około którego grupują się inne typy. Nadto, wiemy już według jego własnego wyrzeczenia, że typy roślinne w swoim wzaje-

mnem połączeniu istotnie od siebie zależą, oznaczają się nawzajem i ukształcają. To przemawia jeszcze bardziej za tem rodzajem uczłunkowania roślinności. Że *Skau* każdy ze swoich obszarów roślinnych ozdobił nazwiskiem męża, którego badania przedwzyskiem tegoż obszaru dotyczyły, jest to tylko zasługi uczczeniem, jak to często dzieje się w historyi naturalnej opisowej. —

Europa posiada tylko trzy obszary botaniczne; mianowicie: obszar *Mchów* i *Skalnic* (*Saxifragae*) albo arktyczno alpejski czyli *Wah-lenberga*. Obszar ten obejmuje kraje biegunowe zaczawszy od granicy śnieżnej aż po górną granicę drzew i tę samą krainę botaniczną w Azji północnej i Ameryce północnej, a zatem: alpejską krainę Europy, obszar gór między Norwecją i Szwecją, Laponią, Rosją północną, Syberyę, Kamczatkę, Labrador, Grenlandyę, alpejską krainę Himalai i niektóre punkta gór najwyższych afrykańskich Ameryki południowej.



*Skalnice* (*Saxifragae*).

*Zawilce, Jaskry, Zwaroporniki, Wierzby, Mchy, Porosty, Skalnice, Goryczki* i inne zioła alpejskie znamionują go. Obszar *roślin baldaszkowych i krzyżowych* albo *Lineusza* rozlega od południowej granicy poprzedzającego w Europie aż po Pireneje, Alpy i Bałkan, w Azji po Kaukaz, Altaj, Dahuryą i aż po średnie krainy gór południowej Europy. Nazwa tego obszaru ostrzega, że się odznacza bogactwem *Krzyżowych i Baldaszkowych*. Wspaniałe łąki przyłączają się tu, a lasy składają się przeważnie z *szpilko-*

*wych, szyszkowych drzew, z Brzóz, Dębów, Leszczyny, Wierzb, z Klonów, Lip, Wiązów* itd. Przytem udają się prawie wszystkie gatunki zboża i owoców, pochodzące z Europy i Azji. Nierównie wonniejszy i bogatszy w barwy jest obszar *Wargowych i Goździkowych* albo *De-*



*kandolla*. Zajmuje on cały obszar morza Śródziemnego od Portugalii do przystani Adryatyku, Grecyę z jej wyspami, Małą Azycę, Berberyę aż do Sachary i Atlasu, nakoniec wyspy kanaryjskie i Azorskie. Mnóstwo wonnych *kwiaków wargowych* i powabnych *Goździków*, krzewów zawsze zielonych i drzew *Liliowych*, nawet dwie *Palmy* (karłowata i daktylowa), *Pistacyowe* (*Pistacia terebinthus* i *Pist. lenticus*), *Ślasy Okrzwiate* (Poślubniki, *Hibiscus*), mnóstwo *stromleczów* i *krzewiaste Wrzosiny*, składają tu główny krajobraz; tymczasem *Dęby korkowe*, *Lipy* o małych liściach a szczególnie *Sosny* tworzą las, który przerywają tylko chude łąki. Uprawa *Ryżu*, *Fig*, *Żygudły*, *Pomarańcz*, *Migdałów*, *Bawełny*, *Morwy*, *Oliwy*, i innych przyłącza ten obszar już do stref daleko cieplejszych.

Największa część Azji, jak już wiemy, posiada wszystkie trzy obszary. Tylko w jej krajach bliżej zwrotnika panuje większa różnorodność właściwych typów. Tu występują cztery obszary, właściwe tylko Azji indyjskiej. Tak obszar *Kameliów* i *Rośliniłowów* (*Celastrineae*) albo *Kämpfera*. Ogranicza on się na Japonii i na północnej części Chin między 30 — 40° szerokości północnej.

Tu jest pierwotna siedziba naszych *Kamelij*, z którymi łączy się powinowaty krzew herbatowy. *Ostokrzewy* (*Ilicineae*), *Rozwonie* (*Magnolia*), *Cyprys japoński*, właściwe *Klony*, *Dęby*, *Orzechy włoskie*, liczne *Rośliniłowcy*, do których w Europie należą *Kłokoczka* (*Sta-phylaea pinnata*) i *Trzmielina* (*Evonymus*), *Papierotka* (*Broussonetia papyrifera*), osobliwszy *Gingko* (*Salisburia adiantifolia*), właściwe gatunki *Wawrzynu*, *Palmy trzcinowate* (*Rhapis fabelliformis*) i inne — panują w tym obszarze, gdzie oraz wszystkie uprawiane żywocą rośliny, pojawiające się w obszarze *Lineusza* i *Dekandolla*. — Z nim



Postać krzyżowych. *Miesiącznica*  
(*Lunaria annua*).

Tu jest pierwotna siedziba naszych *Kamelij*, z którymi łączy się powinowaty krzew herbatowy. *Ostokrzewy* (*Ilicineae*), *Rozwonie* (*Magnolia*), *Cyprys japoński*, właściwe *Klony*, *Dęby*, *Orzechy włoskie*, liczne *Rośliniłowcy*, do których w Europie należą *Kłokoczka* (*Sta-phylaea pinnata*) i *Trzmielina* (*Evonymus*), *Papierotka* (*Broussonetia papyrifera*), osobliwszy *Gingko* (*Salisburia adiantifolia*), właściwe gatunki *Wawrzynu*, *Palmy trzcinowate* (*Rhapis fabelliformis*) i inne — panują w tym obszarze, gdzie oraz wszystkie uprawiane żywocą rośliny, pojawiające się w obszarze *Lineusza* i *Dekandolla*. — Z nim

bezpośrednio graniczy obszar *Zdziebłcowatych* (Scitamineae) albo obszar *Roxbourgha*, obejmujący gorącą strefę Azji. Zajmuje on aż do wysokości 5,000 stóp Indye przed i zagangesowe wraz z wyspą Cejlon i z wielu względów zasługuje na nazwę „ogrodu ludzkości“. Tu jest pierwotna siedziba owych dobroczynnych roślin, jak *Palma kokosowa*, *Pizang*, *Ryż*, *Chlebowiec* itd., które wpłynęły tak korzystnie na dzieje kultury i z innymi szlachetnymi typami roślin złągodziły zwyczaj człowieka, wywołały wznioślejszy i głębszy pogląd na świat, i tym sposobem podniosły ten obszar do duchowej krainy rodu ludzkiego, zkaąd później inne kraje Wschodu i Zachodu przejęły kulturę tak, że jeszcze dzisiaj brzegi Gangesu i Indusu występują czarodziejsko w świetle porannej zorzy najdawniejszych podań. Tu, w cieniu przyjemnym owych olbrzymich figowych drzew, które nad Nerbuddah już poznaliśmy, przesiadywał i przechadzał się *Brahma* — najdawniejszy prorok świata starożytnego. Tu rozwinął się ów pyszny sanskrycki język, pierwotnik wszystkich indogermańskich języków, bogaty jak szata roślinna jego ojczyzny, giętki jak *Palmy* i *Pnącze* (Liany), wzniosły jak olbrzymie góry Himalai, nazwanej w do-



Postać *Przypołudnika*.  
(*Mesembryanthemum*).

słownym przekładzie: *pałacem śnieżnym*. Tu — w majestatycznych łukach czubów *Palmszyszkowych* upatrzył młodociany człowiek pierwsze wzory do architektoniki swoich świątyń, a powabność krzewiastych roślin i ziół obudziła w nim zmysł do poezyi. W istocie ten dział jest krajem wdzięku, siły i obfitości. Liczne *Palmy*, *Pomarańczowate*, majestatyczne *strąkowe rośliny*, jak wstawiony *Powidlnik*, liczne *Zdziebłcowate*, *lasy bambusowe olbrzymie* naprzemian z *Pizangami*, nadają temu obszarowi cha-

akter. — Tutaj przyłącza się obszar *Wallicha*, jeden z najmniejszych. Jakby przedmurze poprzedzającego, obszar ten ciągnie się jako wązki pas na południowych pochyłach Himalai (która tu jako centralny rdzeń zowie się także *Emodi*) w wysokości od 4—10,000 stóp,

zalega obszary Sirmur, Gurhwal, Kumaon, Nipal i Bhotan, i tworzy tym sposobem średnie ogniwo między obszarem poprzednim i obszarem alpejskim Himalai, która tu zdobi swoje wierzchołki *Mchami* i gatunkami *Skalnic* (Saxifragae). Wiele roślin obszaru tego przypomina Europę: w gatunkach *Czosnku*, w licznych *Bluszczach*, w *Czworoliściu* (Paris quadrifolia), w *Skołojrzy* (Plantago, Babka), w *Goryczkach*, *Przetacznikach* (Veronica), *Dzwonkach* (Campanula), *Dereniach* (Cornus), *Srebrnikach* (Potentilla), w *Różach*, *Malinach*, *drzewach szpilkowych*, *Dębach*, *Brzozach*, *Wierzbach*, *Pokrzywach*, *Powojach*, *Pierwiosnkach*, w licznych *Wargowych* itd. Natomiast odznacza się wspaniałemi *Liliami*, *Iskroniami* (Fritillaria), *Storczykami*, *Paprociami*, *Wawrzynami*, *Jaśminami*, licznemi *Marzanowatemi*, *Gązownikami* (Loranthaceae) itd. Całkiem odpowiednia roślinność rozwija się na wyżynach Jawy od 5,000' wzgórze tworząc tak zwany obszar *Blumego*. Może najszczyplejszy ze wszystkich jest obszar *drzew balsamowych* albo *Forskála* w południowo-zachodniej Arabii, osobliwie w kraju Jemen. Jak jego nazwa wskazuje, odznacza się *drzewami balsamowemi*, z którymi stowarzyszają się jednak liczne indyjskie typy, gdy tymczasem aż potąd posuwają się nawet postacie południowo afrykańskie, np. *Brudnoty* (Stapeliae) o tłustych łodygach i *Krasnokwiaty* (Haemanthus).

Azja ma w Arabii jeden obszar spólny z Afryką wschodnią—pustynię albo obszar *Delila*, który się rozciąga od największej części Arabii na poprzek północnej Afryki i zajmuje całą przestrzeń Sahary. Najuboższy ze wszystkich wydaje tylko *Palmę daktylową* i *Widlicę tebańską* (Sowicha, *Cucifera thebaica*), kilka *kaktusowatych Ostromleczów* i sztywne *Trawy*, natomiast jednak wysokie *Akacye*, do których przyłącza się na oazach uprawa *Gryży* (Sorghum vulgare), *Pszeniczy* i *Jęczmienia*.—Z tym ogromnym obszarem graniczy obszar zwrotnikowy afrykański albo *Adansona*, którego rozległość dotąd znaną jest tylko we florze wybrzeżowej na stronie Afryki wschodniej i zachodniej. W tym obszarze ani w gatunki, ani w typy bogatym, występują przeważnie obok niewielu *Palm*, *Zdzieblcowych*, *Pieprzowatych*, *Męczennic* i *Paproci* tylko *Turzyce*, *Marzanowate* i *Strąkowe*.—Przeciwnie obszar *Brudnotów* (Stapeliae) i *Przypołudników* albo obszar *Thunberga* na pozazwrotnikowej, południowej kończyźnie

Afryki jest najbogatszy w postaci na całej tej części ziemi. Soczy-



*Widlica tebańska* (Cucifera thebaica).

ste rośliny, kilkaset gatunków *Wrzosin*, sztywne *Owełkowate* (Proteaceae) i *Kosańce* (Irideae) znamionują przedewszystkiem ten obszar, o którym mówią na przykładu, że jest krajem kwiatów bez zapachu, ptaków nieśpiewających i rzek bezwodnych. Tylko mało pierwołasoś urozmaica jego równiny podobne do stepów. Natomiast bardzo licznie występują tu *Słonie*, *Lwy*, *Żyrafy*, *Żebry*, *Gnu*, *Strusie* itd., które ożywiają ten bezludny obszar, którego charakter uwybitnia się w niższym stopniu krajowców — w Kafirach i Hotentotach. Tylko uprawa wprowadzonych gatunków zboża, owoców, roślin kuchennych, Winorośli z nad Renu, Pizangów itd.

uczyniła kraj ten mieszkalnym dla Europejczyka.

W wielorakim względzie podobną jest do niego pozazwrotnikowa Nowa Holandia i kraj Van Diemen, gdzie rozlega obszar *Rozdrębów* (Eucalypteae) i *Szczytnic* (Rzesty, Epacrideae) albo obszar *Roberta Brown'a*. Cztery piąte części lasów składają się z *mirtowatych Rozdrębów* (Eucalyptum); reszta zaś z *Owełkowatych*, *Szczytnic* (Rzesty, Epacrideae), cuchnących *Zalotni* (Bożowoń, Diosma), *Rzewni*, z *Akacyj bezlistnych*, tylko o listkowiach (Phylloidium) albo rozszerzonych ogonkach. Bezieenne lasy, sękaty pnie i stęgały liść odznaczają niekorzystnie ten obszar. *Iglawy* (Araucariae) o szpilkach łuskowa-

tych i *Zatrzaliny* (*Podocarpus*) o liściu cisowatym i lancetowatym, zastępują tu postać drzew szpilkowych. — Natomiast daleko szczuplejsza zwrotnikowa część Nowej Holandyi z wyspami leżącymi między nią i Indjami po tamtej stronie — obszar *Reinwardta*, przypomina nam indyjski obszar *Zdziebełcowatych*, od którego różni się właściwymi *Storczykami*, *Paprociami* i *Figami*, które tu tworzą pierwobory



Postać *Owełkowatych* (*Proteaceae*) i *Szczytnic* (*Epacrideae*) wraz z *Isopogon anemonifolius*, na lewo *Szczytnica wielkolistna* (*Epacris grandifolia*) (z Nowej Holandyi).

z *Wawrzynami* i *Surmiami* (*Bignonia*). Drzewa *Chlebowiec*, *Manihot*, *Muszkutowiec*, *Kamforowiec*, *Ryż* itd. należą do roślin uprawianych.

Samotnie na Wielkim Oceanie, jak sama wyspa, spoczywa obszar Nowo Zelandzki albo *Forstera* — dziwna mieszanina typów Europy, Nowej Holandyi, Afryki południowej i antarktycznego obszaru. Odnacza się gęstymi pierwolasami olbrzymich drzew, obszernymi niwami *Paproci*, zastępującymi tu łąki, *Fuksjami*, *Lnem nowoze-*

*landzkim* (*Phormium tenax*), rośliną ananasowatą pustaciowych błoni, *Smokowcami* właściwymi palmowatemi o ulistnieniu szablastem, ułożonem w czub itd. Niedawno gospodarstwo wiejskie zbogaciło się uprawą największej liczby europejskich roślin.

Również odrębnie, lecz we właściwe rośliny daleko skąpiej występuje obszar *Chamisson'a*, obejmujący wszystkie mniejsze wyspy



Postać *Owółkowatych* (Proteaceae) i *Akacyj o listkowiach*; na prawo *Pyszlin* (*Banksia ericaefolia*); na lewo postać *Akacyi Nowej Holandyi*.

morza Południowego i wydaje rośliny wnet azyatyckie, wnet nowo holandzkie. *Chlebowiec* o liściu poszarpanym (*Artocarpus incisa*), dziwny woniejący *Pochutnik wonny* (*Pandanus odoratissimus*) o liściach piłkowatych, ułożonych wężycowato w czub, nadających pniowi postać parasola chińskiego, *Rzewnie właściwe*, *Widłaki* i *Paprocie*, stanowiące prawie  $\frac{1}{4}$  roślinnych gatunków i inne typy są znamieniem tego ubogiego obszaru, którego największą część roślin trzeba uważać

za przybyszowe, który jednak wspinała smaragdową barwą swej szaty roślinnej nawet aż po góry wzwyż nadaje krajobrazowi wesołe i pogodne wejście bujnych łąk.

Zwróciwszy teraz uwagę na ostatnią część ziemi — na Amerykę, możemy ją słusznie nazwać ziemią różnorodności, obfitości roślin. Żadna część ziemi nie sprostą jej w tym względzie, chociaż Afryka i Indye daleko ją przewyższają typami majestatycznymi zwierząt swoich. Tej właściwości przyczyną jest to, że najolbrzymsze zwierzęta ssące w Ameryce już wymarły; dlatego ta część ziemi wydaje się bardzo starą. Między jedynastoma obszarami roślinnymi cechującymi posiada Ameryka tylko dziesięć właściwych. Te są: obszar *antarktyczny* albo *Urville'a* — od Patagonii do wysp najpołudniejszych; obszar *Głównokrośtych drzewiastych* albo obszar *St. Hilaire* w państwach Laplata; obszar *Palmów* i *Zaczerni* (*Melastomaceae*) albo *Martiusa* w Brazylii; — *Kaktusów* i *Pieprzowatych* albo *Jacquin'a*,



Typ *Żywistki* (*Twardziczka*, *Escall. rubra*).

rozlegający od Gujany przez Peru, Nową Grenadę i Gwatemalę po Meksyk; obszar *Rozwoni* (*Magnolia*) albo obszar *Pursha* w południowych państwach Ameryki północnej; obszar *Gwiazdoszów* (*Aster*) i *Nawłoci* (*Solidago*) albo *Michaux'a* w północno zachodnich Stanach Zjednoczonych; obszar wyżyny meksykańskiej czyli *Bonplanda*; obszar *Chinowców* albo *Humboldta* na obu stokach Andów i Kordylerów; obszar *Żywistek* (*Escallonia*) i *Babikęsów* (*Pantofelnik*, *Calceolaria*) na siedle tych pasm gór. Ostateczną północ, jak pierwej już wspomniono, zajmuje obszar *Mchów* i gatunków *Skalnic*.

Mówiliśmy już o nich przy porównaniu stref na obiedwóch połowach ziemi.

Rzuciwszy okiem na przebieżone obszary botaniczne, to i tu spostrzeżemy znowu troiste ucłonkowanie. Także i tu spostrzegliśmy, że obszary flor należy uwzględniać ze stanowiska równości, podobieństwa i różnicy albo właściwości. Jest to wszędzie potrójnym dźwiękiem w harmonii rozsiedlenia roślin, tak w prostopadłym jak w poziomym kierunku. Przyroda nie osadowiła roślin na ziemi ani w chaotycznej mieszaniu, ani w zabójczej jednostajności, ani też w rozdrobionej wielości—i to powinno nas cieszyć; gdyż ta troistość jest podstawą równości, podobieństwa i właściwości także i ludów; w ich życiu odbija się znowu bardziej świat roślinny, niżeli to zwykle przeczuwamy. Przy innem rozsiedleniu roślin—gdyby takowe w ogólności było możliwem—człowiek nie byłby takim jak dzisiaj. I to właśnie czyni geografję roślinną także dla nas tak ludzką.—Znać ją i odnosić ją do siebie, znaczy pojmować człowieka takim, jakim się udoskonił według stosunków przyrody i praw, które nią rządzą, znaczy pojmować także świat zwierzęcy, którego życie tak ściśle łączy się z roślinnością; znaczy pojmować ziemię i świat (kosmos) i ich czynności żywotne, których wyrazem jest ogół postaci roślinnych i sposób ich rozsiedlenia.

---

### ROZDZIAŁ III.

#### Linie graniczne roślin.

Dla przeglądu linii krzywych i w ogólności punktów odznaczających granice ciepłoty, wytknięto linie znane pod nazwą *linij równociępych* (izothermy), *równozimnych* (izochimeny), *równoletnich* (izothery) itd. Podobne linie można tak samo wykreślić dla rozpoznania różnych miejsc rozsiedlenia roślin, to jest linie północne, południowe, wschodnie i zachodnie, które wskazują granice gatunków, rodzajów i rodzin roślinnych. Jeżeli te linie—jak poucza *Grisebach*—zgadzają się z liniami ciepłoty, w takim razie trzeba w klimatycznych wpływach szukać granicy tych roślin. *Grisebach* badał ów związek na 1,500 *Jawnoptciowych* w Niemczech północno-za-



chodnich, i znaleźli, że przeszło 230 gatunków południowych mają tu swoją najpółnocniejszą granicę rozsiadlenia, a zatem mogą być słusznie wzięte za podstawę wspomnianego poszukiwania. Ztąd wynikło to prawdopodobieństwo, że przyczyny odgraniczenia roślin południowych trzeba szukać w stopniowym ubywaniu ilości słonecznego ciepła, której dla swego utrzymania potrzebuje pewien gatunek rośliny. Natomiast możnaby przypuścić, że przywiązanie niektórych północnych roślin tylko do pewnych szerokości geograf., zależy od długości dnia. „Zachodnie i wschodnie linie graniczne“—poucza wspomniony— „nie stosują się do południków, lecz przecinają je pod takim kątem, że względem wybrzeża morza Niemieckiego więcej lub mniej są równoległe. Rośliny wschodnie znikają na granicy północno-zachodniej, zachodnie—na południowo-wschodniej. Południowo-wschodnie, wschodnie i północno-wschodnie linie graniczne są skutkiem wzmagającego się mrozu zimowego. Różne położenie tych linii jest w związku z nieregularnem rozdzieleniem tego rodzaju zimna, i według tego można je podzielić na południowo-wschodnie linie z linią krzywą południową i na północno-wschodnie linie. Granice południowo-zachodnie są rzadsze i zawisły od przedłużenia czasu roślenia; granice północno-zachodnie są ogólniejsze i zawarowane ubywaniem ciepłoty podczas lata.“

Oto są w ogólności prawa, od których zależy odgraniczenie południowych gatunków roślin w północno-zachodnich Niemczech. Wszelako w różnych krajach przyczyny zmieniają się istotnie. W północno-zachodnich Niemczech—które prawie całkiem są krajem równinowym albo pagórkowatym—przeważają klimatyczne przyczyny; oczywista, że w krajach wyniosłych wystąpią inne przyczyny zawisłe od wpływów tego wzniesienia. Według poszukiwań *Sendtnera* w Bawaryi południowej granice roślin wykreślają raczej rzeki aniżeli działy wód na wysoczyznach. Tak np. nad Renem trzy rośliny mają ostateczną swoją granicę zachodnią: *Leniec* (*Thesium montanum*), *Gnidosz* (*Pedicularis Jacquinii*) i *Tojad* (*Aconitum variegatum*); nad rzeką Lech nawet siedm gatunków mają zachodnią, a siedm gatunków mają wschodnią granicę; nad Izarą jest granica zachodnia pięciu gatunków, a wschodnia—jednego gatunku; na 362 granic roślinnych w tej części Bawaryi wytyczają rzeki granic 60, zaś działy

wód górskich żadnej nie wytycza granicy. Bez tego wyjaśnienia nie zrozumianoby w ogólności, dlaczego w południowej Bawaryi granice północne roślinności tak przeważają. Pomiedzy 1654 *roślinami naczyniowemi*, 362 roślin posiadają oznaczone linie graniczne, i to w ten sposób, że na 1246 Dwulistniowych przypada 291 gatunków, na 365 Jednolistniowych — 68, zaś na 43 Naczyniowych Skrytopłciowych 4 gatunki. Jako rzecz uwagi godną uwzględnia badacz wielką nieregularność tych linii granicznych. Wnet zaginają się one wydatnie w tył, wnet posuwają się naprzód, wnet tworzą w kraju wyżynowym krzywiznę półksiężycową ku południowi, i tylko przy znacznej równości i regularności stosunków naturalnych występują w postaci linii kołowych.

Oprócz tych dwóch badaczy żaden nie zgłębił dotąd obszaru linii granicznych. Stoimy przeto dopiero w przedsiönku właściwej geografii roślinnej (botanicznej). Natomiast daleko więcej zatrudniano się dotąd liniami granicznymi roślin uprawnych i jeszcze każdy atlas geograficzny takowe podziśdzień uzupełnia. Z tych linii można przecież wyprowadzić tylko ten ważny wniosek, że dotyczące rośliny żywocą jeszcze w takim cieple, jakiego więcej lub mniej potrzebują, ażeby się udały.

Rzecz jasna, że takie poszukiwanie idzie ręka w rękę z poszczegółową znajomością pojedynczych stanowisk gatunków. Dopokąd jakkolwiek kraj nie będzie w całości swojej jak najdokładniej zbadanym, niemożna myśleć o niechybnem wykreśleniu linii granicznych. Tysiące pracowników musi mieć w tem udział, a nawet prace tych tysięcy wydadzą dopiero wówczas owoce, gdy się dostaną do bióra centralnego takich poszukiwań, ażeby nie poszły w zapomnienie lub na zaturę.

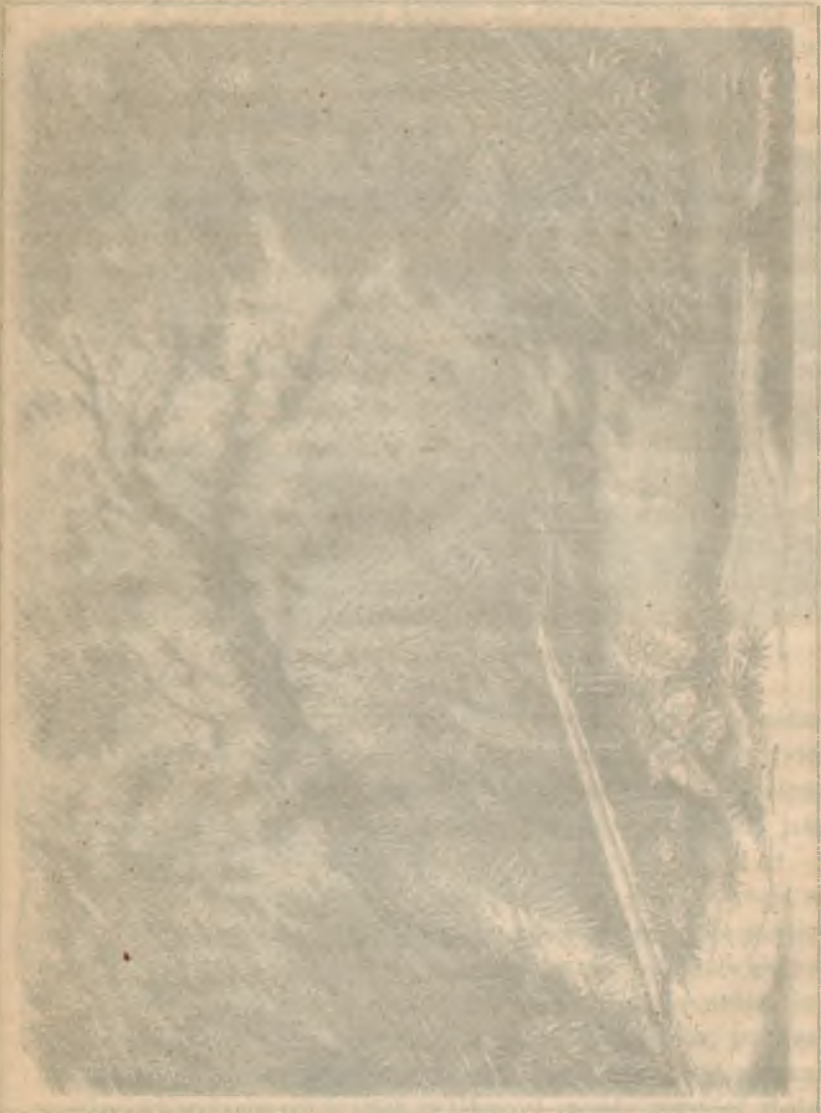
---

## ROZDZIAŁ IV.

### Świat roślinny i zwierzęcy.

Z rozsiedleniem roślin łączy się ściśle i koniecznie zwierzęcy świat. Roślina jest pośredniczką między działem nierostów (minera-

THE GREAT MOUNTAINS OF THE WEST



THE GREAT MOUNTAINS OF THE WEST, AS SEEN FROM THE VALLEY OF THE MISSISSIPPI.

Wysięcie z pierwoboru. Podług Martinausa.



łów) i jestestwami poruszającymi się dowolnie. Istnienie roślin jest warunkiem istnienia zwierząt. Życie zwierząt zawisło przeto od roślin; bo *Mięsożerce* następują dopiero po *Roślinożercach*. Rzecz jasna, że także w stworzeniu zwierząt zachodził rozwój stopniowy w ich



Wschodnio pruskie *wrzosowisko*.

uszeregowaniu — jak to widzieliśmy już wywodnie w dziejach roślinności. Dopiero po stworzeniu roślin mogły pojawić się pewne zwierzęta. W istocie, świat zwierzęcy jest ściśle skazany także na typy roślinne, a to jest tak zajmującym przedmiotem, że o nim jako o kosmicznym przynajmniej kilka słów powiemy.

Podobnie jak rośliny coraz bardziej posuwają granice swoje za pośrednictwem zwierząt, tak odwrotnie zwierzęta posuwają granice swoje według roślin, do których są przywiązane. Gdziekolwiek powstaje bagno, wnet pojawia się *Czajka*; inne ptaki żyją według innych stosunków. Pierwej nieznano w Anglii *Krzyżodzioba*; teraz zaś przesiaduje on na zasadzonych w tymże kraju *Świerkach*. Odkąd w szkockich wyżynowych krajach (w Glencoe) zaczęto uprawiać zboża, pojawiły się tamże nieznane pierwej *Kuropatwy*. *Ćma Trupia główka*, u nas dawniej nieznana i największa, pojawia się teraz często na

ziemniakach. Motyl *Paź królowej* pojawił się u nas za wprowadzeniem *Fankielu* (Koper włoski) i wzbudził zrazu — według sprawozdania *K. W. Volza* — takie zadziwienie, że go poczytano za zwierzę szatańskie, złowrogie i odwzorowano na drzeworycie. Wspomniony przytacza z kroniki Nördlingskiej następujące zjawisko: „1623 roku było gorące lato; wtedy pojawiło się mnóstwo połykających robaków w okolicy Nördlingen. Robaki te wicszały się na roślinach, poruszały ciałem, miały nos i twarz jak niemowlę w pieluchach.— Zachowaj nas Panie! od tego na przyszłość.“ — Tenże mówi dalej, że *Ćma Oleander* przybyła z europejskiego południa za *Oleandrem* do Niemiec. Tak samo *Apollo*, który się znachodzi w południowych Niemczech, nierzadko na gatunku *Ostu* (*Cirsium eriophorum*), a posunął się dalej aż do Kyffhäuser, gdzie ten gatunek *Ostu* pojawił się także. Podobnie też nasz *Wróbel* zaleciał do Syberyi równocześnie, gdy na tamtejszych ogromnych pustyniach zaprowadzono rolnictwo. Te nieliczne przykłady wskazują ścisły związek życia zwierząt z życiem roślinności, a jeżeli człowiek będzie umiał i zechce korzystać z tego wzajemnego stosunku, możemy mieć nadzieję, że i nasze rośliniarnie (cieplarnie), które mimo swej powabności są osierocone, potrafi jeszcze bardziej ożywić zwierzętami nieszkodliwymi, według swej natury odpowiadającymi pielęgowanym roślinom w ich pierwotnej, wolnej ojczyźnie. I tak np. udało się to z zaprowadzeniem *Jedwabnika*. Podobnież udało się pani *Mrs. Blackwood* zaprowadzić inny owad w cieplarni, mianowicie *Liściec* (*Phyllium Scythe*), którego jajka sprowadziła z Indyi do Edynburga. Jakoż w istocie nie możemy dosyć zalecać, ażeby zaprowadzaniem owadów, byle nieszkodliwych, nadać naszym cieplarniom większego wyrazu życia. Wszakże i te, często niepozorne zwierzątka, przyczyniają się do tego, aby rozbudzić popęd do badań i ułatwić nam poznanie stworzenia!

Ochrona i pożywienie — oto dwa cele, które przywiązują zwierzęta do roślin. Owady mogą być najstalszemi towarzyszami dotyczących roślin, lecz nawet wyższego rzędu zwierzęta podlegają temu prawu. Najczęściej każdy ptak obiera sobie na stanowisko pewien gatunek rośliny, nawet ssące zwierzęta; jak *Wiewiórki*, *Małpy*, *Leniwce* itd. należą tu, jeżeli roślina oprócz ochrony udziela im także pokarmu. Między ptakami stwierdzają to np. *Dzięcioły* i *Pelzacze*,

które żywią się owadami żyjącymi na pewnych roślinach. Tak więc przyroda łączy wszelkie stworzenia w całość harmonijną. Zaczawszy od najdrobniejszych postępując do najolbrzymszych zwierząt panuje między roślinnością i zwierzętami najściślejszy związek. W morzu morszczynowe obszary są przytuliskiem niezliczonych zwierząt. Mniejsze zwierzęta służą większym za pokarm, a władcami w głębinach wód morskich są *Delfiny*, *Ludojady* (Żarłaczce), *Uwały*. W słodkiej wodzie żyją drobnutki *Moczki*, *Polipy*, *Mięczzaki*, *Skorupiaki*, różne *Owady*, *Ryby* itd. Są także wodne rośliny, a *Ryby drapieżne*, *Ptaki wodne* i inne typy przesiadują w wodzie, która im dostarcza pokarmu. Wszyscy wiemy, że prawie każda roślina posiada swego własnego *Chrzászcza*, żywi swego *Motyła* itd. Spólność ta jest tak ścisłą, że *Owady* nawet w swoich przemianach rozwijają się razem z roślinami. Podobnie jak od wiosny do jesieni inne pojawiają się rośliny, tak też i inne rodzą się *Owady*. Możemy się domyślać, że jak światło i ciepło powołuje rośliny jedne po drugich do życia, tak samo przyczyny te wywierają wpływ na życie i rozwój tych zwierząt. Przypuszczenie to wyjaśnia cały stosunek wzajemności. Że np. *Chrabaszcz majowy* pojawia się w Maju, przyczyną tego jest skutkowanie słońca, którego ciepło wylęga *pędraki* podobnie jak *Kura* wylęga swoje jaja; bo w tymże czasie znachodzi on w oczkach i młodych listeczkach więcej saletrorodu nagromadzonego niżeli w starszych roślinach, jak to dowodzi wielka ilość saletrorodu zawartego w ciele tego *Chrabaszcza*. Motyle czepiają się nasamprzód pewnych roślin jako gąsienice, a gdy się rozwijają, to trzymają się pewnych kwiatów, a zatem w przemianach swoich żyją spólnie z roślinami. Całkiem tak samo *Muchy*, *Galasówki* (*Gallicolae*) itd. Osobliwie tych ostatnich związek z roślinami jest widoczny. Stwierdzają to tak zwane *galasy*, jakie tak często a zawsze w oznaczonych postaciach znajdujemy na wielu roślinach, np. na liściach *Dęba*, *Topoli*, *Wiązu*, *Buka*, *Graba*, *Róży* itd. Owady dotyczące znoszą swe jajka na liściu, który ukłuwają, a przez to ukłucie przyroda przychodzi płodowi w pomoc, budując mu siedzibę z krzewiącej się w miejscu skaleczonem tkanki komorkowej. W istocie, dziwnem jest to zjawisko. Każdy *galas* pokazuje pod mikroskopem oznaczoną budowę komorkową, która z tą samą postacią *galasów* zawsze znowu powraca

i najczęściej całkiem różni się od komorkowej budowy liścia. Z da-  
wiendawna znana jest rzeczą, że owady przelatując z kwiatka na  
kwiatek roznoszą pyłek nasienny i tym sposobem ułatwiają niektórym  
roślinom sprawę zapłodnienia. Znamy zajmujące przykłady wzajem-  
ności między owadami i roślinami, np. *Much figowych*. Ukłucie jej  
przyspiesza tak samo dościganie owocu jak u nas dościgają owoce  
przez ukłucie *Pszczoly* i *Osy*. Rzecz szczególna, że człowiek podziś-  
dzień nie korzystał z tego zjawiska dla uzyskania owocu słodsze-  
go. Mamy przekonanie, że potrzeba tylko ukłucia, ażeby wewnątrz owocu  
zetknąć bardziej z powietrzem i tym sposobem ułatwić wymianę  
pierwiastków między owocem i powietrzem; słowem ażeby owoco-  
wi doprowadzić więcej kwasorodu i przyspieszyć jego dościganie.  
Inny owad ukłuwą źdźbła *Wykliny majowej* (*Poa nemoralis*),  
przecco miejsce ukłute zaczyna grubieć, a wkrótce potem powstaje  
delikatna korzeniowa piłśń. W miejscach odpowiednich *Trawa* za  
pomocą tych korzeni osiada w ziemi i wydaje w tych miejscach no-  
we źdźbła. Zaprawdę szczególniejszą jest to nagrodą za udzieloną  
gościńc! Wszelako nagroda taka nie wszędzie jest tak przyjazna  
życiu rośliny. — Znaną jest powszechnie szkodność *Kornika* (*Bo-  
strychus*), który niszczy nieraz całe lasy; wiadomo także, jak owe  
*Mrówki skrzydlate* w krajach zwrotnikowych budują swoje gniazda  
w ziemi na dwadzieścia pięć stóp w głąb, które są tak trwałe, że  
je tylko prochem strzeleckim rozsadzić można, przecco bryły wy-  
rzucone na wierzch pokrywają ziemię jak kamienie. Tym sposo-  
bem w Brazylii całe obszary ziemi w rodzaj pustyni zamienione zo-  
stały, np. połowa krainy św. Pawła nad Paraną itd. — Przeciwnie,  
stosunki *Ptaków* z roślinami następują powabniejsze przykłady. Już  
sama budowa ich gniazd przypomina sielskie życie i najczęściej łą-  
czy się z pewnemi roślinami albo odnosi się tylko do niektórych wy-  
branych. Lecz jak roślina jest karmicielką ptaków, tak i tu zdarza  
się znowu to, cośmy spostrzegli u *Owadów*. Wówczas każde drzewo,  
każda roślina zielna wydająca owoce jadalne ma swoje ptaki, i po-  
dobnie jak owady rozwijają się wspólnie z roślinami, tak samo ptaki.  
Podczas dościgania owoców w lecie i w jesieni ptaki wysiadują; na-  
siona *Jodły* dojrzewają podczas zimy w górach, a *Krzyżodziób* wy-  
kłuwają się z jaja około Bożego Narodzenia. *Leichhardt* spostrzegł



podczas swej podróży w Nowej Holandyi, że z temi samemi roślinami powracały zawsze te same ptaki, chociaż je często zostawiał daleko w tyle za sobą. *Kolibry* są najpowabniejszym zjawiskiem między ptakami. Niektóre żywią się tylko nektarem pewnych kwiatów. Tak np. *Kolibr* (*Oreotrochilus Pichinchae*) w Kwito żyje na roślinie główkozrosłej „*Joannea insignis*,“ która ma łodygę ulistnioną łuskowato i kwiatogłówkę siedzącą, przypominającą *Drapacza suknowalskiego* (Szczec, *Dipsacus fullonum*). *Kolibr Stanleja* (*Trochilus Stanlei*) żyje na roślinie zwanej *Ślazownicą* (*Sida pichinchensis*) i pojawia się na wysokich Andach tylko podczas jej kwitnienia. W ogólności — *Kolibry* zlatują się gromadnie podczas kwitnienia pewnych roślin i z niem równocześnie znikają. Ta dziwna spólność życia, którego pośrednikiem jest również dziwny instykt, nie zadziwia bardziej jak owe wędrówki ptaków, których główna przyczyna zawiśla od pokarmu i wskazuje nowy, wzniosły stosunek między roślinnością i światem zwierzęcym.

Wybornym przykładem ścisłego związku życia roślin z życiem zwierząt a zatem i budową ciała zwierzęcego są *Kolibry*. Motyle mają język zwinięty w trąbkę, którym wysysają nektar z głębi kwiatów, podobnie też *Kolibry* mają długi, wydrażony język, którego w tym samym używają celu. Drugim, uderzającym przykładem są *Pieprzoady*. Podobnie jak *Pelikan* ma zwisłą torbę wzdłuż spodu dzioba, w której przechowuje schwyte ryby, tak *Pieprzoady* mają wielki dziób, wydrażony (często wspaniale ubarwiony) dla przejmowania owocowych jagód. Ziarnojady, np. *Gołębie* itd. mają *wole*, które jest jakby składem na ziarna i podczas dalekich wędrówek jeszcze większe może mieć znaczenie. Ptaki, które rozłupują twarde owoce, mają kończysty, twardy, klinowaty dziób, czaszkę odpowiednio twardą i szyję niemniej silną i muskularną, co im zjednało trafną nazwę „*cieśli*.“ Tak gatunki *Sojek*. Inne ptaki, które spożywają Trawę, zbliżają się swoją budową do *Odżuwaczów*, żyjących roślinami; bo gdy te mają zęby trzonowe do żucia Trawy i długie jelita do trawienia znacznej masy pokarmu, to np. *Płaskodzióbce* (*Lamellirostrae*) jak *Gęsi*, opatrzone są dziobem o rogowych blaszkach do rozgniataania Trawy; tak samo długie kiszki i silny żołądek są w ścisłym związku z pokarmem. Wspomniałem tu o *Odżuwaczach* i ich orga-



*Widowisko w pierwoborze Ameryki południowej.*

nizacyi godnej uwagi. Przy innej nstrojności ciała, np. *Wielbłąd* byłby całkiem nieużytecznym na puszczy. Lecz jego nabrzmiały język, trzonowe zęby i odżuwający narząd, usposobiły go do żucia najsuchszych ziół puszczy, a to wszystko łącznie z jego wytrwałością i wstrzemięźliwością czyni go najpożyteczniejszym na pustyniach Afryki i Azji. Te nieliczne przykłady stwierdzają, że między roślinami i zwierzętami zachodzi ścisły związek, i przekonują nas, dlaczego zwierzęta idą za roślinami pewnymi, dla nich stworzonymi — i nawzajem; dlaczego także geograficzne rozsiadlenie roślin jest warunkiem rozsiadlenia się *Roślinożerców*; nakoniec dlaczego te ostatnie pociągają za sobą *Mięsożerców*.

Tu nabiera znaczenia jeszcze inny kosmiczny wzgląd; mianowicie często tak wielkie podobieństwo zwierząt do swoich roślin pokarmowych. Przykładem jest wspomniany *Liściec* (*Phyllium*). Według badań wyrównywa on swoją barwą i rysunkiem tak dokładnie żywiącym go liściom, że go od nich trudno odróżnić. Nie uwierzylibyśmy w to zjawisko, gdybyśmy go nie dostrzegli na naszych krajowych owadach. — Przytaczamy co o tem mówi *Ludwik Glaser*: „*Oken* i *Ochsenheimer* dali mimowolnie gąsienicom *Miernicom* (*Geometra*) nazwy według części rośliny, na której żyją albo do niej złudnie są podobne; mianowicie: nazwali je *Miernicami pędowcami*, *pniovemi*, *korowemi*. Widząc gąsienicę *Topolowca* (*Bombyx Noctodonta Picta*) na miejscu jej pobytu, spostrzegamy złudną zgodność tej gąsienicy zielonej albo szarobrunatnej z lśnjącymi gałęziami albo pędami *Osiki* i *Topoli*. Także na skrzydłach *Topolowca* odbija się dziwnym sposobem wejrzanie *Topoli*. Inne, żyjące wyłącznie na *Wierzbie* w stanie gąsienic, mają podobieństwo do jej gałęzi i liści; nawet w stanie rozwiniętym posiadają gładkość pretów wierzbowych. Tak np. *Szczerbówka Ksieni* (*Noctua Calpe Libatrix*), *Narożnica Rokitnica* (*Pygaera Anachoreta*), *Nar. Łozówka* (*P. Curtula*) itd. Inne mieszkające na *Dębach* przypominają w stanie gąsienic ich liście i pędy; jako motyle przypominają zresztą płody *Dębów* spólnością świeżości kolorów, w ogólności spólne pochodzenie od charakterystycznego *Dęba* obfitego w garbnik. Mnóstwo jest właściwych, korowych gąsienic, które nietylko przez cały dzień — wyjąwszy czas żerowania — leżą rozciągnięte na korze, lecz do niej są całkiem podobne. Tak np.

gąsienica *Marmorówki Głogówki* (*Noctua Miselia oxycanthae*), mianowicie zaś gąsienice *Wstęgówek* (*Noctua Catocala*) itd. Nareszcie znachodzą się gąsienice najzłudniej do *Liszajców* podobne, na których przesiadują. Tak np. z rodzaju *Przylepków* (*Boarmia*). Cały szereg Sówek są *Sówkami Drewnicami* (*Noctua Xylina*) i złudnie przypominają drewno zgniłe, łodygi itd. Z rodzaju *Mokradlicy* (*Leucania*) itd. — podobne są całkiem do suchej *Trzciny* (*Arundo*). Na koniec wiele *Pluskwić*, *Złotki* (*Chrysomelina*), *Mszyce* (*Aphidina*), *Czerwce* (*Coccina*) itd. przypominają swoją powierzchownością części roślinne na których przesiadują. I tak np. *Mszyce* na *Bzie*, na *Różach*, *Winorośli*, *Brzoskwini* itd. Z tego wszystkiego wynika, że między postacią i pokarmem musi istotny zachodzić stosunek, i jeżeli z tem co tu mówimy, porównamy to, co pierwiej powiedziano o materji i postaci (str. 59 itd.), wtedy nie będziemy się dziwili, że te podobieństwa są całkiem naturalne.

Lecz te zewnętrzne znamiona torują nam drogę do wyższych stosunków. One naprowadzają nas na tę myśl, że także między roślinnością i człowiekiem może ścisły zachodzić związek. I w istocie. Wiemy jak przyroda ze wszystkimi zjawiskami swojemi odzwierciedla się w charakterze ludów (zob. okres stworzenia teraźniejszego, str. 177) i jak się to dzieje. Możemy tu jeszcze powiedzieć, że także pokarm wywiera podobny wpływ na przeistoczenie charakteru według zewnętrznego otoczenia. Spozstrzegamy to najlepiej u tych ludów, które brzydzą się mięsem a spożywają tylko rośliny. Np. Indyanie i wyspiarze morza Południowego, którzy spożywają więcej roślin niżeli mięsa, są powolni, cierpliwi lecz delikatni. Osobliwie pierwsi, którzy jeszcze więcej roślin spożywają niżeli wyspiarze na morzu Południowem — uzdolnieni są do najzłudniejszych robót tkackich (np. indyjskie szale), wymagających długoletniej pracy, do której potrzeba głównie delikatnych rąk. Natomiast pokazało się w tych Irlandczykach i Szlązakach, którzy jedzą tylko ziemniaki, że pokarm przeważnie roślinny nie przyczynia się do wytworzenia owej siły ciała i energii potrzebnej do wykonania śmielszych przedsięwzięć. Lecz i to zapatrywanie się nie jest ostatnią myślą naszych badań; owszem ono naprowadza nas znowu i tu na związek rozsiedlenia roślin, zwierząt i człowieka. Teraz już nas to dziwić nie będzie, że i ludy rozsiedlają

się geograficznie na powierzchni ziemi. Nie pojmiemy człowieka oderwanego od przyrody, uważany zaś w związku ze światem (kosmosem), jest on stworzeniem duchowo uosobionem i tylko doczesne jego życie splata go ścisłym węzłem z tym światem. Wszelako człowiek nie przestaje być wzniosłą istotą, która zdoła pojąć konieczność bytu, istotą — która wnika w świat jako w całość harmonizującą z prawami porządku odwiecznego; która dlatego poddaje się tej konieczności, ażeby w samowiedzy o sobie zachować swą wolność i utworzyć drugie państwo w wszechświecie, które jest tem czystsze i wznioślejsze, im czystiej i wzniolejš odzwierciadlają się w niem prawa porządku powszechnego: prawdy, piękna i dobra. Tak więc człowiek podnosząc do siebie przyrodę, podnosi siebie samego do duchowej rzeczywistości — spełnia swoje posłannictwo.

Wówczas ta ziemia — światek w wszechświecie — będzie dlań widownią, na której wzniosły dramat życia rozwija się bez przerwy w ponawianem i wiecznie przemianującym istnieniu. Wówczas rośliny będą dlań żyjącymi kulisami, za i pomiędzy którymi trwa nieustająca gra życia zwierzęcego. Chociażbyśmy to porównanie najrozmaiciej objaśniali i owe tysiące typów zwierzęcych nazwali świadomymi lub nieświadomymi czynnikami na tej widowni, wszelako porównanie to sprawdziłoby się w każdym razie. Zaczawszy od tajemniczego życia najdrobniejszych, mikroskopowych zwierzątek, od tajemniczych zabawek *Owadów* wśród kwiatów, od pszczoł, nienawiści i mordów w świecie zwierząt niższego i wyższego rzędu, aż do zaczepnych igraszek *Małp* — odbywa się wielki dramat życia. W strefach umiarkowanych jest to najrozmaiciej upstrzony świat *Ptaków*, który budzi nasz zmysł i nastęrcza nam najznakomitsze towarzystwo w przyrodzie, o ile dozwala ich łagodny charakter, powabna ustrojność i urozmaicone ich głosy. W strefach gorących rozwesela człowieka zmyślność *figlarnych Małp*. Są to naturalne komiki przyrody, prowadzą leśne życie (zob. obr. str. 326). Gdy sobie unaocznimy bujność pierwoboru Ameryki południowej, jakim go przedstawiają nowsi podróżnicy; gdy się rozpatrzymy w zadziwiających typach roślinnych występujących tu w obec nas jużto jako *Pizangi* o liściach łopatkowatych, jużto jako olbrzymie *Sitowie* lub jak owe dziwne *Srożypląty* (*Rhizophora*), których pnie wspinają się na zrębie słupcowatym

z korzeni wysoko nad bagnem; gdy sobie uobecnimy ów żyjący most, jaki nam tu przedstawił artysta — może nieco przesadnie — w zabawie gimnastycznej wielkiej rodziny *Mały*; gdy się przypatrzmy ich wesołemu igraniu, pieczołom, troskliwości rodzicielskiej o swoje młode — przyznamy, że i poniżej granicy człowieczeństwa pojawiają się uczucia; ma się rozumieć, że celem tych uczuć jest tylko własne użycie. — Tylko poza lasami, gdzie obok nich wesołe falowanie łańców zbożowych przyjemne wzbudza uczucie, panuje spokój — chociaż nie zawsze. Wszelako gdziekolwiek człowiek zapanował, wszędzie wytknął sobie cel, który ostatecznie sięga poza chwile ubiegające, wyprzedza je myślą i działa dla przyszłości....

Oto jest państwo przyrody, w którym człowiek co do ciała i potrzeb życia powszedniego podlega prawom fizycznym powszechnego rozwoju i porządku, ale jako myśląca i samowiednie działająca istota zwycięża przyrodę, usamowalnia się w obec niej i unosi się myślą i duchem do krainy nieśmiertelności, za którą tak tęskni.... mędrzec.

Panie! daj mi poznać drogi swe, ścieżek twoich naucz mię. —  
Daj abym chodził w prawdzie Twojej, i naucz mię; boś Ty  
jest Bóg zbawienia mego; Ciebie oczekiwam dnia każdego.  
Wspomnij na litości Twoje, Panie! i na miłosierdzia Twoje,  
które są od wieków. *Psalm XXV. 4. 5. 6.*



KONIEC TOMU PIERWSZEGO.



# TREŚĆ TOMU PIERWSZEGO.

## KSIĘGA PIERWSZA.

### Państwo roślinne.

	Str.
<b>Rozdział I. Pobratymstwo Roślin.</b> . . . . .	1
Indywiduum, gatunek, rodzaj, rodzina roślinna. Ich działanie na krajobraz, liczba i rozsiedlenie	
<b>Rozdział II. Zbory roślinne.</b> . . . . .	9
§ 1. Lasy. § 2. Zarosty trawiste. § 3. Wrzosiny. § 4. Zarosty mchowe. § 5. Roślinność morska i jeziorna. § 6. Zarosty zielne.	
<b>Rozdział III. Towarzyskość roślin.</b> . . . . .	42
Stosunki towarzyskości. Życie pierwolasu. Stosunki człowieka do towarzyskości roślin. Przyczyny towarzyskości itd.	
<b>Rozdział IV. Stosunki roślinności do gleby</b> . . . . .	49
Ścisły związek gleby z rośliną. Jego znaczenie w życiu praktycznym. Przyczyna. Pasożyty roślinne. Jemioła i jej życie. Gązewniki. Znaczenie pasożytów w krajobrazie itd.	
<b>Rozdział V. Wpływ chemizmu na strój roślinny.</b> . . . . .	59
Roślina jest płodem siły i materji. Spostrzeżenia o powstawaniu kryształów. Pierwiastki rodzin roślinnych. Żywienie się roślin. Rośliny dziko rosnące i ich związek z glebą. Wyjaśnienie chemiczne osobnika (indywiduum), gatunku, rodzaju, rodziny itd.	
<b>Rozdział VI. Klimatologia roślin.</b> . . . . .	70
Znaczenie rozmaitości klimatów. Ich przyczyny. Pory roku.	

Ich rozmaitość. Dzień najdłuższy i najkrótszy. Rok rzeczywisty. Klimat wyspowy i lądowy. Golfstrom. Rozmaite oświetlenie i ocieplenie. Rozmaitość promieni słońca. Nacisk powietrza itd.

- Rozdział VII. **Rozsiedlenie roślin** (kolonizacja roślin) . . . 80  
 Jak powstała roślinność. Początek powstania ziemi. Stosunki liczbowe pierwszych roślin. Środkowe punkta roślinności. Wędrówka roślin. Znaczenie rozsiedlenia roślin w geologii. Wędrówka roślin przez prądy morskie, przez narzutowe bloki (naniesione glazy), przez wiatry, strumyki, rzeki, zwierzęta, ludzi itd.

## KSIĘGA DRUGA.

### Dzieje roślinności.

- Rozdział I. **Zmiana zjawisk stworzenia** . . . . . 104  
 Ogólne zmiany życia w przyrodzie. Roślinność dawniejsza. Stopniowy rozwój roślinności. Metoda poznawania. Okresy stworzenia. Roślinność dzisiejsza jest zbiorowym plodem wszystkich okresów stworzenia. Udowodnienie. Sposób powstania węgla itd.
- Rozdział II. **Okres przechodowy** . . . . . 117  
 Znaczenie pierwszych roślin dla zwierząt występujących. Typy pierwszych roślin. Obrazy roślinności tegóż okresu. Typy zwierząt. Ukształcenie lądu. Świat amfibijny (ziemnowodny) itd.
- Rozdział III **Okres węgla kamiennego** . . . . . 121  
 Rozległość tegóż okresu. Dawniejsza rozległość lasów węgla kamiennego. Obrazy roślinności tegóż okresu. Równoczesne życie zwierząt. Porównanie owego czasu z dzisiejszym itd.
- Rozdział IV. **Okres permski** . . . . . 128  
 Powstanie czerwono leżącego. Obraz roślinności tegóż okresu. Powtórne wyjaśnienie zagłady dawniejszych stworzeń. Fosylizacja roślin. Rozkład roślin i ich przemiana w próchnicę i torf, w węgiel brunatny i kamienny. Na drodze chemicznej itd.
- Rozdział V. **Okres tryasowy**. . . . . 137  
 Znaczenie tego okresu w rozwoju ziemi. Piaskowiec wogieżki, wapień muszlowy, kejper. Obraz roślinny. Typy zwierzęce.



	Str.
<b>Rozdział VI. Okres jurasowy.</b> . . . . .	144
Zadanie tegoż okresu. Następstwo warstw jego górutworów (formacyi). Dalszy ciąg stworzenia roślin. Obraz roślinności. Porównanie ich charakteru z dawniejszemi. Palmy szyszkowe w teraźniejszości.	
<b>Rozdział VII. Okres kredowy</b> . . . . .	150
Zadanie geologiczne okresu kredowego. Górutwory. Jego szata roślinna. Zwierzęta.	
<b>Rozdział VIII. Okres trzeci</b> . . . . .	
Zadanie okresu. Porównanie jego typów roślinnych z dawniejszemi. Zmiana klimatu. Typy roślinne pokładów węgla brunatnego. Bursztyn. Lasy bursztynowe. Obraz roślinny okresu molasowego. Okres eoceniczny, mioceniczny i plioceniczny itd.	
<b>Rozdział IX. Okres potopowy (Dilium)</b> . . . . .	172
Znaczenie okresu. Pokłady węgla brunatnego w Niemczech. Czasy lodowe. Podobieństwo stworzenia okresu potopowego do dzisiejszego.	
<b>Rozdział X. Okres obecny (teraźniejszy)</b> . . . . .	177
Pogląd na dzieje rozwoju ziemi i jej stworzeń. Znaczenie rozwoju bogactwa typów roślinnych i zmian krajobrazów w obec rodu człowieka. Stworzenie człowieka.	

---

## KSIĘGA TRZECIA.

### Fizjonomika roślin.

<b>Rozdział I. Rozmaitość pojmowania.</b> . . . . .	184
Pojęcie fizjonomiki roślin. Zapatrywanie się systematyczne, typowe i sztuczne. Mowa przyrody itd.	
<b>Rozdział II. Postać Palm.</b> . . . . .	189
Rozmaitość postaci. Rozsiedlenie. Palmy szyszkowe i Pochutniki.	
<b>Rozdział III. Postać Bananów</b> (Błogosława, Pizang, Musa) . . . . .	193
<b>Rozdział IV Postać Storczyków</b> . . . . .	197
Architektonika kwiatów. Znaczenie Storczyków w ozdobości pierwolasu. Rozsiedlenie, towarzyskość itd.	
<b>Rozdział V Postać Lilij.</b> . . . . .	201
Liliowate. Leliwy (Asphodeleae). Smokowiec. Zapyłcowate (Bromeliaceae). Tęża (Agave). Kosańce (Irideae) itd.	

	Str.
Rozdział VI. <b>Postać Obrazkowatych</b> (Aroideae) . . . . .	209
Rozdział VII. <b>Postać Traw</b> . . . . .	213
Rześciowate. Sitowate. Ciborowate. Trawy. Znaczenie w krajobrazie. Łąki trawiste i niwy trawiste. Trawy olbrzymie. Bambus itd.	
Rozdział VIII. <b>Postać Paproci</b> . . . . .	219
Ich wyraz estetyczny. Charakterystyka. Mistyka Paproci. Paprocie drzewiaste. Postać pasożytna ozdobna	
Rozdział IX. <b>Postać Mchów</b> . . . . .	226
Widłaki. Wątrobowce. Mchy. Charakterystyka. Postać drzewiasta. Działanie postaci Mchów w krajobrazie. . . . .	
Rozdział X. <b>Postać Liszajców</b> (Porosty) . . . . .	232
Rozmaitość postaci. Charakterystyka. Pobratymstwo Porostów i Wodorostów.	
Rozdział XI. <b>Postać Bedłek</b> . . . . .	236
Rozdział XII. <b>Postać drzew szpilkowych</b> . . . . .	239
Ich charakter krajobrazowy. Znaczenie w budownictwie. Postać szpilkowa i liściasta itd.	
Rozdział XIII. <b>Postać Wierzb</b> . . . . .	248
Oliwa. Wierzby właściwe. Ich postacie. Ich działanie. Wierzby biegunowe itd.	
Rozdział XIV. <b>Postać liścia złożonego</b> . . . . .	252
Postać Ostów. Rozdżeniec (Acanthus) w ornamentyce starożytnej. Wzory sztuki w przyrodzie. Rośliny strąkowe. Czuliki (Mimosa). Ich pobudliwość. Sen i czuwanie roślin itd.	
Rozdział XV. <b>Postać Wrzosin</b> . Ich rozsiedlenie . . . . .	260
Rozdział XVI. <b>Postać Kaktusów</b> (Cierńce) . . . . .	261
Charakter. Rozsiedlenie itd.	
Rozdział XVII. <b>Postać Wargowych</b> . . . . .	264
Rozdział XVIII. <b>Postać Pnączów</b> . . . . .	266
Rozmaitość. Właściwe Pnącze. Bluszcz. Chmiel, Winoróśl itd.	
Rozdział XIX. <b>Postać olbrzymia</b> . . . . .	269

---

## KSIĘGA CZWARTA.

### Rozsiedlenie roślin.

Rozdział I. <b>Krainy botaniczne</b> (roślinne) . . . . .	280
Roślina na biegunie i na równiku. Krainy roślinne. Ich różnice	

według położenia krajów. Wędrówka w ciepłej umiarkowanej strefie na szczyt góry Śgo Anioła. Porównanie tejże z roślinnymi upłazami Madejry. Roślinne krainy japońskie. Wystawa czyli położenie względem słońca. Różny podział krain botanicznych według różnaitości krajów. Stosunki ich wyniosłości i temperatury. Granica śnieżna. Przyczyny różnaitości wyniosłości roślin. Linie równociepłe, równoletnie, równozimowe. Ciepło gleby. Osady wilgotne. Nacisk powietrza. Właściwości flor alpejskich. Flora równinowa, góraska, podalpejska i alpejska.

Rozdział II. **Strefy botaniczne (roślinne)** . . . . . 300

Obiedwie połowy ziemi równe dwóm górom. Strefy roślinne według *Meyena*. Trojaskie porównanie stref roślinnych. Porównanie na obiedwóch półkulach ziemi. Trojaskie obszary flor. Działy roślin Europy, Azji, Afryki, Australii, Ameryki i ich charakterystyka.

Rozdział III. **Linie graniczne roślin** . . . . . 318

Ich znaczenie. Linie graniczne roślin uprawianych itd.

Rozdział IV. **Świat roślinny i zwierzęcy** . . . . . 320

Rozsiedlenie zwierząt stosuje się do rozsiedlenia roślin. Wędrówka zwierząt przez rośliny. Ochrona i pożywienie łączy rośliny i zwierzęta. Niwy morszczynowe. Scisły związek przemiany Owadów z roślinami itd.

Do pierwszego tomu należą następujące obrazki osobne:

**Roślinność morska Północnego morza.**

**Typ lasów girlandowych** — pierwolesia brazylijskiego.

**Wyjście z pierwolasu.** Podług Martiusa.

**Krajobraz brazylijski** z Iglawą brazylijską obok tytułu.



## SPROSTOWANIE POMYŁEK.

Na stronnicy 250 pod obrazkiem w napisie czytaj: *Wierzba*. Postać wzniesiona i zwiśla.

Na str. 252 pod obrazkiem zamiast: *Komonica (Lotus)* — czytaj *Grzybień egipski (Nymphaea Lotus — z greckiego powszechnie zwana Lotos)*.

Na str. 253 wiersz 8 i 17 od dołu, zamiast *Komonica* czytaj także *Grzybień egipski*.

1000822531



NAKLAD I WŁASNOŚĆ  
WYDAWNICTWA DZIEŁ TANICH I POŻYTECZNYCH.

---

462



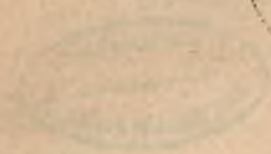
ŚWIAT ROŚLINNY.

---



Ogólnego zbioru tom VIII.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO  
LIBRARY



1871

THE UNIVERSITY OF CHICAGO



LIBRARY

CHICAGO, ILL.

762





Pierwobór w Orgelgebirge (podług Martiusa).