

2403

Ozafn:

5

Pólkn:

2

11/11 80

11.23/33 2/11-452  
1275

2703 1/2

k 28/53

f. 1-III 80  
24

# HISTORYJA ROŚLIN

PRZEZ

LUDWIKA FIGUIER,

DZIEŁO OZDOBIONE 415 WIZERUNKAMI  
Z NATURY WYKONANEMI.

Z FRANCUZKIEGO PRZEŁOŻYŁ

OBJASNIŁ I LICZNYMI DODATKAMI POWIĘKSZYŁ

Autor Flory polskiej.

T O M I.

Obejmujący Organografię, Fizyologiją i Klasyfikacyją Roślin.

WARSZAWA,  
W DRUKARNI JÓZEFA UNGRA,  
przy ulicy Nowolipki, Nr 2406 (3).

1871.



Дозволено Цензурою.

Варшава Юня 1 дня 1871 года.



*Jaśnie Wielmożnemu*

ALEKSANDROWI HRABI  
BRANICKIEMU

ZNAWCY I MIŁOŚNIKOWI ROŚLIN.

który nie szczędząc trudu osobistego, rozliczne gatunki w dalekich podróżach zebrane, do Sieniawy, dobrane swoich na Ukrainie zgromadził, wiele z nich do miejscowego klimatu przyzwyczaił i zalecił te strony rzadkiemu botanicznemu zakładem, a oceniając zasługi Andrzejewskiego, był mu najdziałniejszą w pracach pomocą, w życiu dożyłową opieką.

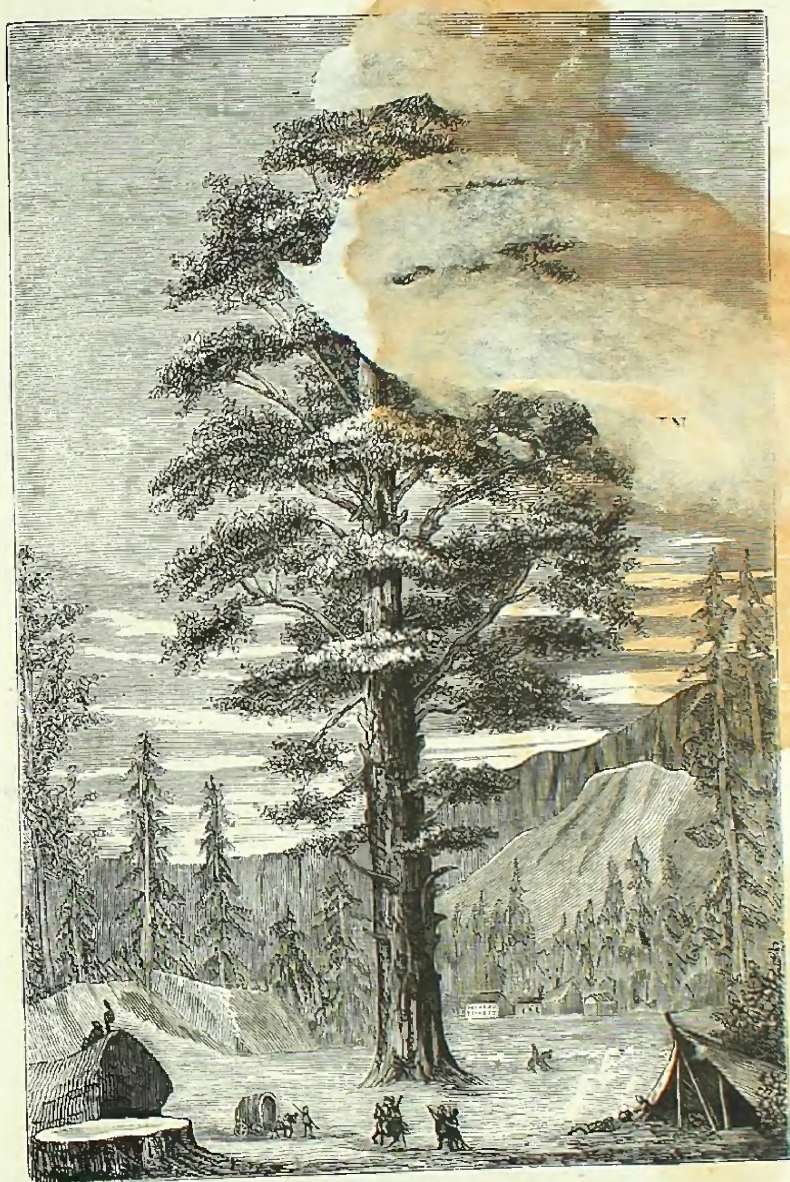
niniejsze dzieło, tą samą pomocą na świat wydane.

poświęca

z wdzięcznością i uniżeniem

Autor.





SOSNOGRAM KALIFORNIJSKI (*Wellingtonia gigantea*).





## TŁOMACZ DO CZYTELNIKA.

PAN FIGUIER, niestrudzony dzisiejszy autor francuzki, wydał przed kilku laty dzieło botaniczne pod tytułem: „*Historija Roślin*“. Znalazłszy tę książkę odpowiednią z wielu względów, dla osób oddających się u nas Botanice, przełożyliśmy ją na język ojezysty i wydajemy obecnie ten przekład, w przekonaniu że zamiarowi swemu należycie odpowie. Nie mamy tu potrzeby rozwodzić się nad celem jaki sobie autor głównie założył, pisząc tę *Historiją roślin*, ani wyliczać części z jakich się ona składa, bo to wszystko sam, w swojej przedmowie doskonale wyłożył, powiemy więc tylko ogólnie, że dzieło P. Figuiera, nie jest bynajmniej suchym wykładem Botaniki, jaki zwykle w książkach tego rodzaju, dla szkół przeznaczonych znajdujemy. Umie on ożywić swój przedmiot, już przytaczając interesujące wyjątki, czerpane z dzieł słynnych botaników i znakomitych podróżników, już zwracając

uwagę czytelnika na ciekawsze szczegóły i godną podziwienia różnaitość w strukturze i funkcjach żywotnych roślin, aby tem silniej uderzyć umysł młodzieży i wybitniej wykazać mądrość i potęgę Boga — Stworzyciela. Te więc książkę, nie tylko oddający się wyłącznie poznawaniu roślin, ale każdy z przyjemnością czytać może w zaciszu domowym, i jeśli nie nauczy się z niej Botaniki, to przynajmniej nabędzie o jej ogóle dobrego wyobrażenia, dowie się na jakim stopniu ta umiejętność dzisiaj zostaje, i pozna cuda świata roślinnego. Dzieło P. Figuiera odznacza się jeszcze interesującą historją roślin skrytopłciowych, pomijaną zwykle w dotychczasowych kursach Botaniki. Wymownie opowiada najnowsze postrzeżenia znakomitych dzisiejszych badaczy, dotyczące się płci i reprodukcji tych roślin, mianowicie: *wodorostów, mchów, paproci, grzybów* i t. p. Tamto dopiero pozna czytelnik owe tajemnicze i godne podziwienia drogi, jakich przezorna natura używa, aby zachować i uwiecznić swe dzieła; tam znajdzie dowód niezbity, że właśnie w budowie organów i funkcjach żywotnych tych gatunków zaniedbywanych, tych utworów najniższego w państwie roślinnem pokolenia, jaśniej w całym blasku niezbadana mądrość i niepojęta wszechmocność Boga.

Po tych ogólnych uwagach nad dziełem p. Figuiera, powiedzmy nieco o naszym przekładzie.

Jakkolwiek książce autora francuzkiego, nie można odmówić rzeczywistych zalet, i które nawet zachęciły nas do jej spolszczenia, z tem wszystkiem wyznać musimy, że książka ta pod względem czysto

botanicznym, jest w wielu szczegółach niedostateczną. Autor w swym wykładzie organografii, pominął kilka ważnych przedmiotów, — o wielu organach, które botanik koniecznie znać powinien, całkiem zamileza, o innych pobieżną tylko czyni wzmiankę; w części opisowej nie widzimy rodzin zasługujących pod każdym względem na wspomnienie w dziele botaniczem; niektóre wyłożono zbyt krótko, z pominięciem gatunków wszędzie spotykanych, a które początkujący pragną zwykle najpierw poznać. Te i tym podobne szczyrby nieuszły naszej uwagi. Należało je wypełnić, wykład rodzin pomnożyć i ile można do flory krajowej zastosować. Skutkiem tego, całość dzieła w polskim przekładzie, przybrała tak obszerne wymiary, że niepodobna było zamknąć jej w jednej książce. Wynikła więc potrzeba rozłożenia dzieła na trzy tomy, których chcemy tu tresć czytelnikowi podać i uwiadomić go, co w każdym z nich do nas, a co do autora francuzkiego należy.

Tom I obejmuje Organografiją, Fizyologiją i Klasyfikacyją roślin. Druga z tych części, prawie żadnej zmianie w naszym tłumaczeniu nie uległa; zostawiliśmy ją niemal taką, jak ją autor wyłożył; lecz w organografii i w terminologii dopełniliśmy wielu szczegółów, których p. Figuiet zaledwie dotknął, lub które całkiem pominął. Organa najważniejsze w kwiecie, jakimi są *pręciki* i *stupek*, tudzież ich części składowe, opisaliśmy pod wielu względami obszerniej i ściślej, zwracając wszędzie uwagę czytelnika na kunsztowny mechanizm, dziwną rozmaitość i niezrównaną strukturę, jaką przed-

wieczna mądrość potrafiła do właściwych celów zastosować, i tak misternie w tych drobnych aparatach urządzić. — Rozdział o *owoce* staraliśmy się dopełnić ważnemi dla botanika szczegółami, tyczącemi się mianowicie budowy i sposobu otwierania się nasienników, utwierdzenia w nich *osadek nasiennych*, i umocowania nasion; gdyż stanowią one charakterystyki stałe i zasadnicze, niezbędne do poznawania rodzin, plemion i rodzajów. Nie mogliśmy także pominąć uzupełnienia ważnych wiadomości ściągających się do powłok czyli okryć nasiennych, budowy *zależków*, ich rozmaitego przyczepienia i kierunku w *zawiązkach*, jak również sposobu umieszczenia *zarodka* w ziarnie, składu *białka* i położenia tej substancji względem zarodka, o czem autor za ledwie napomknął, lub szczegóły te całkiem pomiął, chociaż stanowią one przedmiot niezmiernie dla botanika potrzebny, i można powiedzieć najbardziej go obchodzący. Wyłożyliśmy również artykuł o *miodnikach*, opuszczony w francuzkiem wydaniu, o *przedkwitnieniu*, czyli rozmaitym układzie kielicha i korony w *pączkach* kwiatowych, przytaczając wszędzie liczne przykłady, pospolicie z naszych krajowych gatunków wybierane. Wszystkie te dodatki, objaśnienia, a czasem nawet sprostowania, znajdują się bądź w samym tekście, bądź w dopiskach. Czytelnik, szukający jedynie rozrywki w czytaniu tej historii roślin, lub chcący nabyć ogólnej tylko wiadomości o Państwie roślinnem, może wybornie te dopiski pominąć; lecz będą mogli z nich korzystać ci wszyscy, którzy pragną wtajemniczyć się w tę gałąź historii naturalnej, i grun-

townie zrozumieć opisy rodzin roślinnych. — Co się tyczy klasyfikacyi, czyli wiadomości o główniejszych systematach roślin, część tę przełożyliśmy niemal dosłownie, znajdując ją odpowiednią; układ wszakże przyrodzony Adryjana Jussieu (który nam służył za przewodnika w wykładzie rodzin), zacierpnęliśmy z innego źródła, dokładniej i szczegółowiej ten przedmiot wystawiającego, dołączając nasze własne objaśnienia i uwagi.

Tom II, poświęciliśmy wyłącznie wykładowi rodzin jawnopłciowych. P. Figurier wyłożył zaledwie 40 tych familij i to zbyt pobieżnie; my opisaliśmy ich przeszło 170, to jest wszystkie znaczniejsze, czyli takie w których mieszczą się gatunki odznaczające się jakimkolwiek użytkiem, osobliwą organizacją, lub zabójczym przymiotem, tudzież te, co obejmują rośliny naszej flory właściwe. W tym wykładzie nie trzymaliśmy się (chyba w bardzo rzadkich wypadkach) sposobu opisywania jakiego autor francuzki używa, który na czele każdej rodziny przedstawia naprzód typ pospolity i najlepiej w tej rodzinie znajomy, opisuje go szczegółowo, i wyprowadza ztąd charaktery rodzinne. Użyliśmy metody prostszej, powszechnie przyjętej, która od ogółu prowadzi do szczegółów. Wyłożywszy naprzód cechy rodziny, zwracamy uwagę na jej powinowactwo z innymi, wykazując charaktery jakimi zbliża się do nich, a jakimi oddala. Taki tryb opisywania przynosi niezaprzeczone korzyści, a między innymi, przyzwyczajają umysł do upatrywania różnic i podobieństw między porównywanymi przedmiotami, wykrywa i uwyda-

tnia cechy rdzenne czyli istotne rodziny obserwowanej i silniej utwierdza je w pamięci. Przytaczamy następnie ojczyznę rodziny, to jest strefę, kraj, okolice lub miejscowość, w której szczególnie jej gatunki węgietują. Robimy dalej wzmiankę o użytkach, tudzież przymiotach i własnościach, bać całej rodzinie wspólnych, bać tylko niektórym jój gatunkom, zwracając mianowicie uwagę czytelnika na przymioty lekarskie i pierwiastki specyjalne, jeśli w tej rodzinie chemija je wykryła. Tego rodzaju wiadomości czerpaliśmy z dzieł najnowszych, z autorów mających w świecie naukowym powszechną wziętość i powagę, a tem samem na wiarę zasługujących. Pragnąc aby ta książka mogła oraz służyć młodzieży za podręcznik do determinowania i rozważania roślin, podczas wycieczek botanicznych lub przy zwiedzaniu ogrodów, staraliśmy się obok zagranicznych, wszędzie wymienić krajowe gatunki, nie pomijając mianowicie tych, które znalazły się u nas w stanie dzikim, od czasu wydania naszej *Flory polskiej*, lub które, chociaż dawniej były w Polsce przez naszych botaników odkryte, nie zostały jednak wspomnianą Florą objęte; przy każdym zaś gatunku, wskazujemy jego cechy rozeznawcze, o ile na to zakres dzieła pozwalał.

Tom III, obejmuje resztę dzieła, mianowicie *Rodziny skrytopłciowe*, które przelożyliśmy prawie dosłownie z wydania francuzkiego, dołączając jedynie dwie familije, to jest *skrzypowate* (equisetaceae), i *widłakowate* (lycopodiaceae), o jakich niema w oryginale wzmianki, a które przecież na nią zasługują, już dla swej niezwykłej i ciekawej

organizacji narzędzi reprodukcyjnych, jakie nowsza botanika w nich wykryła, już dla dość znacznej liczby gatunków do naszej flory należących. Dalszy tego tomu rozdział „o *drzewach olbrzymich*“, pozostał niezmienniony; lecz następny, pod napisem „*Wykaz roślin używanych*“, uzupełniliśmy wielu gatunkami; lekarskie zaś rośliny wymieniliśmy prawie wszystkie, jakie w dzisiejszej medycynie europejskiej mają zastosowanie. Geografija botaniczna, zakończająca dzieło, pozostała niezmienną.

Wspomnieć jeszcze należy, że to wydanie polskie, pomnożone zostało *Dodatkiem*, obejmującym artykuły, które dla swej obszerności, nie dały się w samem dziele umieścić, a które przecież, nie jednego z czytelników, jak się spodziewamy, zainteresować będą mogły.

Na końcu każdego tomu, umieściliśmy treść jego, czyli skrupulatnie sporządzony spis przedmiotów w nim zawartych, z oznaczeniem stronicy, aby czytelnik mógł za jednym, że tak powiemy, rzutem oka poznać, jakie szczegóły każdy tom zawiera, i szczegółów tych w samem dziele bez trudności wyszukać. Prócz tego, na końcu tomu III, znajduje się spis wyrazów naukowych, użytych w tem dziele, również abecadłowy wykaz, polski i łaciński, rodziń, plemion, rodzajów i gatunków, o których mianowicie w tomie II jest wzmianka.

Powyższe sprawozdanie jasno pokazuje, że między naszą trzynomową *Historiją Roślin*, a dziełem p. Figuiera, wielka zachodzi różnica. Autorowi francuzkiemu szło głównie o to, aby w swej treściwie

napisanej książce, wykazał wspaniałość i piękność Państwa roślinnego, zachęcił młodzież do zamiłowania w botanice, podał główne jej zasady, i usposobił młodych czytelników do zrozumienia obszernych i znakomych dzieł botanicznych, na jakich nie zbywa Francyi. My zaś, biorąc za wzór książkę P. Figuiet, i wyjmując z niej to, co według nas znalazło się odpowiedniem, pragnęliśmy dopełnić ją w niektórych miejscach, i utworzyć dzieło botaniczne, o ile być może kompletne, aby młodzież nasza, chcąc oddać się tej gałęzi nauk przyrodzonych, mogła obejść się bez pomocy dzieł obcych, których sprowadzanie z zagranicy wymaga znacznych kosztów, i w których język naukowy nie dla każdego do zrozumienia jest łatwym. Czyli zaś zamiar ten należycie i umiejętnie wykonaliśmy, nie do nas należy sądzić.

Żałujemy, żeśmy niektórych dodanych przez nas szczegółów, figurami objaśnić nie mogli. Sprowadzanie z zagranicy kliszów połączone jest z trudnościami i wymaga znacznych kosztów; a chociaż i nasi warszawscy artyści, z podanych sobie wzorów, odrabiają bez zaprzeczenia równie pięknie i dokładne drzeworyty jak zagranicą, jednakże to przedsięwzięcie sprawiłoby opóźnienie w wydaniu tego dzieła, którego druk, z przyczyn niezależnych od nas, i tak już zbyt długo się przeciągnął, wpłynęłoby przytem na podniesienie ceny tej książki, a tem samem jej nabycie utrudniło. Te więc tylko drzeworyty znajdują się w naszym wydaniu, które zdobią wydanie francuzkie. Spodziewamy się jednak, że z ich pomocą, przy gruntownem pojęciu



tego, cośmy w tomie I wyłożyli, wszystkie nasze opisy rodzin roślinnych, nie będą do zrozumienia trudne.

Winniśmy w końcu oświadczyć szczerę podziękowanie P. Józefowi Unger, w którego drukarni — urzędowej obecnie na wzór wielkich zagranicznych tego rodzaju zakładów — ta książka wyszła, za staranie, jakiego dołożył w jej wydaniu. Sprowadził on oryginalne klisze z Paryża do wytłoczenia wizerunków znajdujących się w tem dziele; użył nowych czcionek we własnej giserni odlanych; przeznaczył piękny i trwały papier, słowem tak wszystko wykonał, że to wydanie polskie, co do zewnętrznych zalet, nie ustępuje pod żadnym względem francuzkiemu; moglibyśmy nawet powiedzieć, że czystością druku i doborem papieru je przewyższa.

Tobie przedewszystkiem, Młodzieży krajowa poświęcamy ten wykład Botaniki, pragnąc z całej duszy, aby Cię zainteresować potrafił, i do zamiłowania w ulubionej nauce zachęcił.



## PRZEDMOWA AUTORA.

W dwóch tomach „*Obrazu natury*“ (\*), które znajdują się w ręku naszych młodych czytelników, rozważaliśmy Ziemię, że tak powiem naga. W pierwszym „*Ziemia przed potopem*“, badaliśmy formację naszej planety, postępując za różnemi peryjodami jej kształcenia się, od chwili gdy skrzepla skorupa otoczyła jej masę rozpaloną i ognistą aż do epoki w której przybrała kształt swój dzisiejszy. W drugim „*Ziemia i Morze*“, opisaliśmy postać fizyczną naszej kuli, jej wypukłości, spłaszczenia, biegi wód które ją skrapiają, morze niezmiernie, oblewające trzy czwarte jej powierzchni. Lecz obadwa te dzieła uważały glob ziemski jako огоłocony z swej ozdoby naturalnej, to jest tej osłony zielonej co go upiększa. Czem byłaby nasza planeta bez roślin, które ją barwią miłą zielonością? Pustynią wyschłą, samotnią ogromną, miejscem milczenia i śmierci. Rośliny pojawiły się na ziemi pierwiej niż zwierzęta, gdyż te ostatnie niemogłyby się obejść bez pierwszych. Kiedy wielkie zwierzęta, które poprzedziły człowieka, stworzyła Mądrość przedwieczna, powierzchnia Ziemi przyodziła się już swym wspaniałym płaszczem roślinnym. Bóg rzekł, jak nas uczy Pismo S: „*Niech Ziemia rodzi ziola dające nasienie, i drzewa rodzące owoc czyniące według ro-*

(\*) *Tableau de la Nature*, ogólny tytuł dzieł naukowych, jakie P. Figuier corocznie dla młodzieży wydaje. (*Przyp. Tłom.*)

*dzaju swego, któregoby nasienie było w nim samym zawarte. I stało się tak. I zrodziła Ziemia ziola zielone i dawające nasienie według rodzaju swego, i drzewa czyniące owoc, i mające każde z nich nasienie według rodzaju swego. I widział Bóg że tak było dobrze“ (\*).*

I rzeczywiście tak było dobrze, gdyż rośliny są zarazem ozdobą ziemi i środkiem utrzymania się zwierząt na niej mieszkających. A tę ozdobę naturalną, dobroć niewysłowiona Stwórcy umiała w najcudowniejszy sposób urozmaicić i wszędzie ją rozprzestrzeć, tak dalece, że żadna część globu, z małym chyba wyjątkiem nie jest jej pozbawiona.

Roslinność zmienia swą cechę i pogład ogólny stosownie do położenia miejsca na globie, jego wzniesienia i natury gruntu.

W naszej umiarkowanej strefie, miły cień lasów daje nam ciche schronienie, a obfite pastwiska i bujne kłosa okrywają płaszczyny. W okolicach bliskich bieguna, tam gdzie jedynie skarłowaciałe krzewy spotkać można, ziemia stwardniała od zimna, okrywa się jeszcze krótkotrwałą wegetacją mechów i porostów.

W krainach zwrotnikowych, tych miejscach słońcu ulubionych, okazałe palmy wznoszą w powietrze swój pień wysmukły i wieniec ozdobny, jakby pragnęły oderwać się od spieklej ziemi w której zagłębia się ich korzeń.

Góry wszelkich krajów zarasta wegetacja im właściwa niezmiennej zieloności, jak niezmienna jest białość śniegu co okrywa ich wierzchołki. Na bokach piętrzą się jodły, modrzewie i cedry, których postać czysto odznaczona, rysuje się na sklepieniu niebios, wóczas gdy aromatyczne ziola rozlewają balsamiczną woń w powietrzu. Na tychże samych górach obszerne lasy, co mają zaopatrywać nasze ogniska w zimie, wznoszą się obok bujnych pastwisk stanowiących pożywienie dla licznych trzód bydła.

(\*) Genes. rozdz. I., w. 11 i 12.

i do jej wydoskonalenia nie mało się przyłożyła. Ten kto widział nasze ogrody przed dwudziestu laty, zdumiałby się bez wątpienia, oglądając tyle nowych i wspa-  
niałych gatunków jakie dzisiaj je zdobią.

Nie ujmując wartości elementarnym dziełom botanicznym, jakie dotąd wyszły, sądzimy że żadne z nich nie odpowiada dokładnie zamiarowi jakiśmy sobie założyli pisząc tę *Historiją roślin*. Naszym celem było przywieźć Botanikę do głównych i zasadniczych wiadomości, oswobodzić ją z mnóstwa szczegółów, jakimi ją przeciążono w wielu książkach przeznaczonych do jej wykładu po rozmaitych fakultetach i szkołach. Pragnęliśmy natchnąć naszych młodych czytelników słusznem uwielbieniem wszechmocy i dobroci Boga, lecz uwielbieniem wyrozumowanym, gruntującym się na rzeczywistej dzieł Jego znajomości. Staraliśmy się zatem aby nasz wykład był dokładny, i ściśle wykazał stan obecny Botaniki. Dla tejtjo przyczyny osądziliśmy za rzecz konieczną skreślić szczegółowo dział roślin, albo zupełnie dotąd w dziełach elementarnych pomijany, albo tylko powierzchownie wyłożony, i prawie całkiem obcy ludziom światowym; chcemy tu mówić o *skrytopleciowych*, jakimi są: *wodorosty, mchy, grzyby, porosty i paprocie*. Badacze tegocześni poczynili w tym dziale nowe i prawdziwie zadziwiające odkrycia, co otwierają nauce i filozofii nader obszerne pole. I to właśnie zachęciło nas do staranniejszego wyłożenia tego rodzaju zajmujących postrzeżeń.

Chociaż dzieło nasze jeden tylko tom obejmuje, zawiera jednak wszystkie zasadnicze części Botaniki, i jeżeliśmy żadnej wcalej obszerności nie wyłożyli, to przynajmniej o każdej uczyniliśmy należytą wzmiankę. Może przeto książka nasza dostatecznie przygotować każdego, ktobykolwiek pragnął poświęcić się głębszym tego rodzaju studjom. Z poprzednich już prac naszych wiadomo, że niemamy zamiaru pisania obszernych traktatów o każdej z osobna nauce, lecz jedynie chcemy wyłożyć czytelnikom jej główne zasady, aby zrozumienie dzieł specjalnych im ułatwić. Pragniemy przedewszystkiem

usposobić młodzież naszą i natchnąć ją chęcią uzupełnienia nauki czytaniem obszernych dzieł, wyszłych z pod pióra naszych znakomitych uczonych.

### Historyja roślin obejmuje cztery części:

1. *Organografiją i Fizyologiją roślin*, z których pierwsza opisuje główne organa wchodzące do budowy roślin; druga zaś wyklada funkcyje jakie się odbywają za pośrednictwem tych organów.

2. *Klasyfikacją roślin*, to jest wyłożenie zasad na których wspiera się podział królestwa roślinnego na grupy szczegółowe.

3. *Famalię naturalne*. Wybraliśmy 45 familij najważniejszych do poznania. Opisawszy ze ścisłością roślinę wziętą za typ, czyli wzór całej rodziny, przytaczamy następnie inne, najlepiej znane gatunki, należące do tejże grupy przyrodzonej, co nam dało sposobność wspomnienia o znacznej liczbie roślin będących w użyciu.

4. *Geografiją botaniczną*, to jest rozłożenie roślin na powierzchni kuli ziemskiej, według miejsc gdzie się je znajduje.

Części te, jak widzimy, całkowity wykład Botaniki obejmują.

Powiedzmy jeszcze parę słów o wizerunkach, jakie znajdują się w tej książce. Nie chcieliśmy wyjmować z dzieł botanicznych elementarnych, tych figur zawsze powtarzanych, zużytych, i że tak powiemy konwencyjonalnych. Wszystkie nasze rysunki wykonane zostały z natury. Ściągające się zaś do działu *skrytoptciowych*, wyjęliśmy z oryginalnych traktatów umieszczonych w „*Rocznikach Nauk przyrodzonych*“ (Annales des sciences naturelles). Twórcą wizerunków jest p. Faguet, przygotowywacz kursów botanicznych w Fakultecie nauk w Paryżu, który w wykonaniu tej pracy, potrafił bardzo szczęśliwie, połączyć poczucie artysty z dokładnością uczonego.

Dzięki starannej redakcyi tego dzieła, jak również należytemu wykończeniu dołączonych do niego wizerunków, spodziewamy się osiągnąć cel jakiśmy sobie założyli, to jest, dać młodzieży dokładne wyobrażenie o cudach Przyrody, jakie podziwiamy w roślinach, — i to nie przez pogląd dorywczy i powierzchowny, lecz przez wykład ścisły, zastosowany do obecnego stanu Botaniki.

---





Powierzmy ziarno ziemi; umieśmy naprzykład nasienie *fasoli* (fig. 1) w zwilżonym gruncie roślinnym na parę cali głęboko; — jeżeli temperatura zewnętrzna wynosi 15 do 20 stopni ciepła, w ten czas ziarno to wkrótce zacznie kiełkować, to jest napecznieje, i przez tę zadziwiającą a tajemną siłę natury, którą jedynie ze skutków

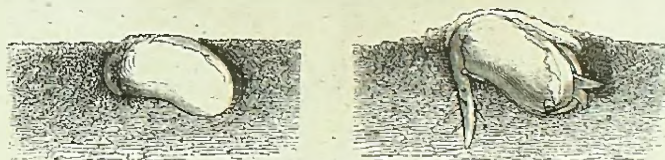


Fig. 1. Ziarno fasoli kiełkujące.

znamy, wykluje się z owego ziarna roślina w minijaturze. Pokażą się naprzód dwie części bardzo wydatne; jedna barwy żółtawej, zwykle rozgałęziona, zagłębi się w ziemię; jestto *korzeń*; druga zielonego koloru, skieruje się w stronę przeciwną pierwszej, to jest wzniesie się ku niebu; jestto *łodyga* (fig. 2).

*Historija Roślin*

Zbadajmy najprzód ogólnie *korzeń* i *lodygę*, jako organa istotne roślin, jako części zasadnicze u wszystkich się znajdujące, a przynajmniej, — jeśli wyłączymy niektó-

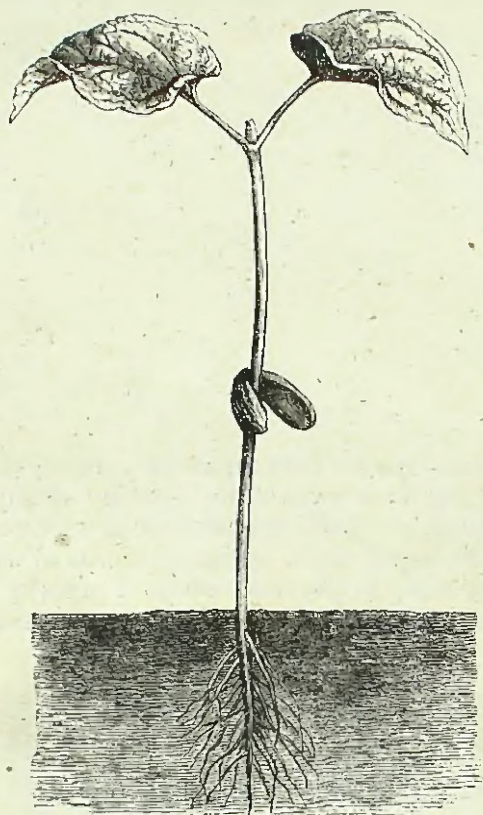


Fig. 2. Młoda fasola.

re gatunki rzędu niższego — u wszystkich opatrzonych liśćmi i kwiat wydających. Przejdziemy następnie do poznania innych organów głównych, jakimi są: *gałęzie*, *pąki*, *liście*, *kwiaty*, *owoce*, *ziarno*, i t. p.

# I.

## KORZEŃ.

Zdaje się że Stwórca światów chciał upiększyć to, co ma być na widok wystawione, a przeciwnie odmówił wytworności temu co jest przed wzrokiem naszym ukryte. Wówczas gdy liście kunsztownie zawieszono na gałązkach, kołyszą się z wdziękiem za każdym tchnieniem powietrza; gdy łodygi, gałęzie, i kwiaty zdobią nasze pola i ogrody, przeciwnie korzenie, pozbawione kształtów przyjemnych, ogolone ze wszelkiej świetnej barwy, i będące najczęściej jednostajnie brązowego koloru, wykonywają w ciemności swoje funkcje, równie ważne jak funkcje łodygi, liści, gałęzi i kwiatów. Jakażto różnica między owym rozgałęzionym wieńcem drzewa lub krzewu, co zdobny zielonością i kwiatem, rozpostiera się wspaniale w powietrzu, a tą bezkształtną masą jego korzeni podzielonych na pokrzywione odnogi bez harmonii, bez symetrii, i tworzących jedynie sieć nierozwiklaną jak włosy w nieładzie. Organa te, tak mało pod względem piękności uposażone, pełnią jednak funkcję zasadniczą w życiu roślinnym. Zastanówiemy się naprzód nad składem zewnętrznym i budową korzeni, a potem zbadamy funkcje fizjologiczne jakie im są właściwe.



Fig. 3. Rzasa wodna.

Nie wszystkie rośliny mają korzenie utwierdzone w ziemi. Są między nimi takie u których te organa pływają po wodzie, nie dosięgając wcale gruntu, jak na przykład u *rzasy wodnej* (fig. 3). Drugie znowu ciągną swą żywność w tkance innych roślin; takimi są korzenie *jemioli*, szczególnej rośliny, która tworzy na *jabłoniach*, *topolach*, *sosnach* i różnych innych drzewach, kępiaste krzaczki przyjemnej zieloności.

Niektóre korzenie zdają się być przeznaczone jedynie tylko do umocowania rośliny w ziemi, w niczem nie przykładając się do jej żywienia. Kilka lat temu, można było widzieć w Muzeum historii naturalnej w Paryżu, wspaniałą *otąg peruwijański* (*Cereus peruvianus*), nadzwyczajnej wysokości, który silnie się rozrastał i mnóstwo ogromnych gałęzi wypuścił. Korzenie jego zawarte były w skrzynce objętości metra sześciennego, wypełnionej ziemią której nigdy nie odmieniano i nie polewano. Widocznie zatem korzenie tej opuncyi służyły jedynie do utwierdzenia jej w ziemi.

„W okolicy, gdzie przez sześć miesięcy kropla deszczu nie spadnie, widziałem—powiada August de Saint-Hilaire—w cząstce suszy, opuncyje obciążone kwiatem, utrzymujące się na skalach spiekłych, za pośrednictwem kilku wątłych korzeni, zagłębianych w ziemię zeschlą, jaka wypełniała szczupłe szpary i rozpadliny.“

Jednakże większa część roślin ciągnie pożywienie za pośrednictwem swoich korzeni. Dlatego też organa te rozwijają się, rozgałęziają rozmaicie, i dzielą się nieskończenie na cząstki, prawie u wszystkich roślin. To ich rozdzielenie się skutecznia się głównie dwoma sposobami. Jużto przedłuża się korzeń i grubieje, wypuszczając jedynie z boku małe, szczupłe i krótkie włókienka zwane *korzonkami*, które zagłębiają się w ziemię wraz z korzeniem głównym, i tego rodzaju korzeń zowie się *pionowym*. Jużto przeciwnie, całkowicie składa się z osi czyli odnóg mniej więcej licznych, jednakowej prawie

grubości, wychodzących z niższych części łodygi; takie zowią się *korzeniami wiązkowatemi* (radix fasciculata). *Buraki, marchew, rzepa* (fig. 4), tudzież drzewa naszych lasów, dają nam przykłady korzeni *piónowych*; *melony* zaś, wszelkie zboża, *lilije* i *palmy*, przedstawiają *korzenie wiązkowate*, czyli *włókniste*.

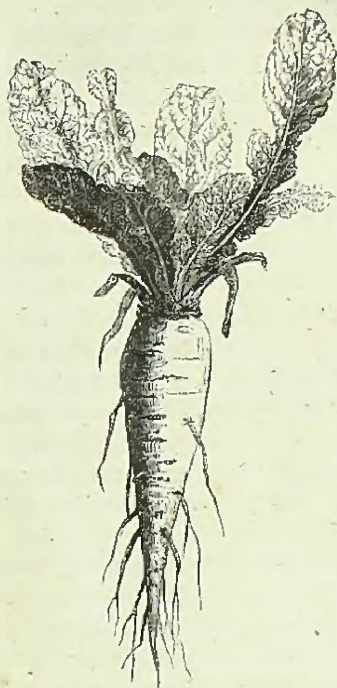


Fig. 4. Korzeń pionowy rzepy.

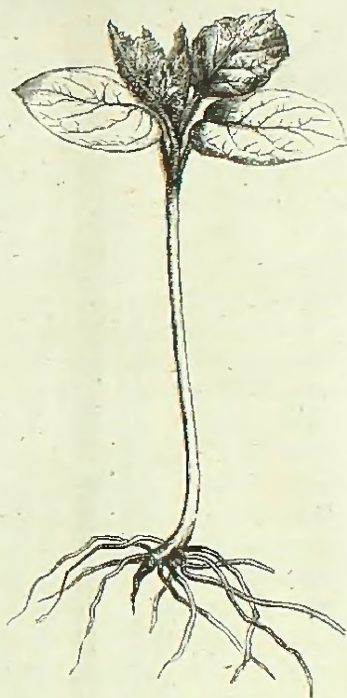


Fig. 5. Korzeń wiązkowaty melonu.

Te różnice w składzie i kierunku korzenia należy mieć na uwadze w bardzo wielu okolicznościach. *Odwieczna sosna*, silnie utwierdzona w ziemi przez zakorzenie nie się głębokie, stawia czoło najgwałtowniejszym wichrom, a na wyniosłych szczytach gór, opiera się najstraszliwszym uraganom, lecz *palme wachlarzowatą*, której korzenie wią-

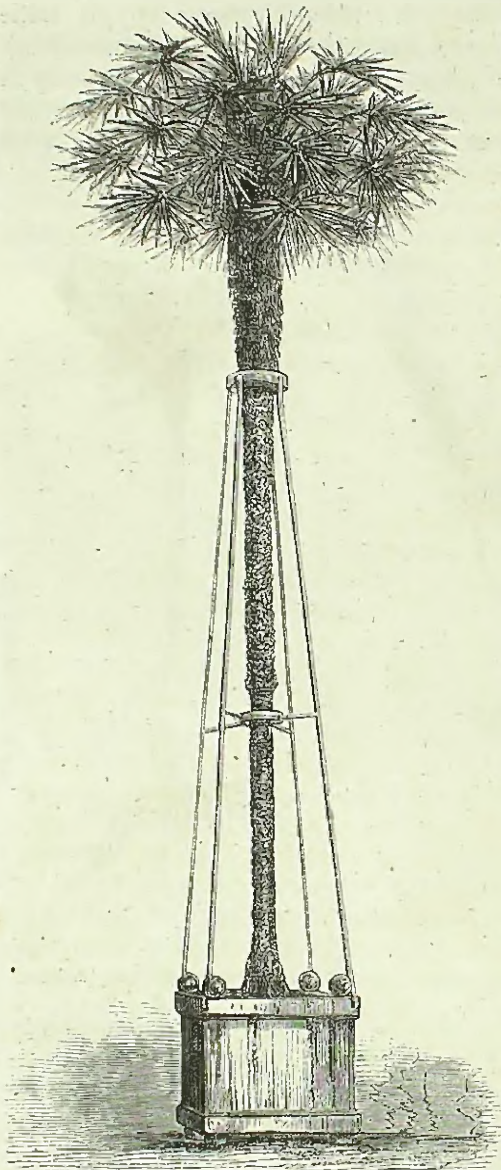


Fig. 6. Palma umieszczona przed wejściem do Amfiteatru Ogrodu botanicznego w Paryżu.

kowate, płytko i poziomo rozchodzą się w piasku, z łatwością wiatr obala, skoro tylko dosięgnie jednego lub dwóch metrów wysokości. Jeśli pień takiej palmy sztucznie wesprzemy, może ona, nawet w naszym klimacie, dojść do wysokości 15 do 20 metrów. Przed wielkim amfiteatrem Muzeum historyi naturalnej w Paryżu widzimy dwie palmy w taki sposób umocowane, wznoszące wysoko swe wierzchołki wachlarzowatym liściem obciążone (fig. 6).

Znajomość kształtu korzeni i sposobu ich rozrastania się ma swoje praktyczne zastosowanie.

wanie. Jeśli polewamy roślinę mającą korzeń pionowy, winiśmy wtenczas wodę wylewać na samo jej podnóże, przeciwnie, wylewa się ją w pewnej od podnóża odległości, jeśli jej korzenie są włókniste. Zajmując się uprawą roślin, powinniśmy zbadać i poznać naturę zwierchnich warstw gruntu albo też głębszych jego pokładów, stosownie do tego czy rośliny nasze mają korzenie włókniste, lub pojedyncze pionowe. Na tem samym polu, po roślinach z korzeniem wiązkwatym, poziomo rozchodzącym się, które tem samym wycieńczają zwierchnią warstwę gruntu, należy uprawiać gatunki o korzeniu pionowym, biorące pokarm z głębszych pokładów ziemi.

Zresztą ta różnaitość w budowie zewnętrznej korzeni, nie jest wcale dziełem przypadku, lecz została niejako umyślnie zastosowaną do widoków natury. Wiadomo że części składowe gruntu są różne, w rozmaitych stronach globu naszego. Ażeby więc wszystkie miejsca na powierzchni ziemi mogły być roślinnością okryte, i ażeby żaden jej punkt tej przedziwnej ozdoby pozbawionym nie został, potrzeba było nadać korzeniom rozmaitą i odpowiednią ich przeznaczeniu formę, to jest zastosowaną do tego różnego składu gruntu. Tam zwierchnia warsta jest twardą i kamienistą, silną lub lekką, utworzoną z piasku lub gliny; gdzie indziej jest suchą lub wilgotną; tu znowu wystawiona jest ciągle na upały palącego słońca, albo, jak się to dzieje na wyniosłościach, na gwałtowne przewiewy wichrów i nieustanne ciągi prądów atmosferycznych. Inną razą, w głębi spokojnych i ogrzanych dolin, zabezpieczoną jest od tych zgubnych wpływów rozłukanych żywiołów. Dla roślin mających żyć na wyniosłych górach, pośród skał lub między głazami, potrzeba było korzeni twardych, drzewiastych, rozgałęzionych na silne i kręte odnogi, a przecież po końcach rozdzielone na liczne gałązki i włókna, a to dla tego aby ich zakorzenie było trwałem, i aby te rozgałęzienia, wnikając w rozpadliny skał, mocno się w nie wpoily, i mogły tem samym oprzeć się gwałtowności uraga-

nów i wściekłym burzom atmosfery. Korzenie proste, pionowe, pojedyncze lub mało rozgałęzione, stosowne są dla gruntów ruchomych i przemakających. Nie byłyby odpowiedniami dla ziemi zbitej, ściślej, gliniastej, mało głębokiej. W tego rodzaju gruntach dobrze rosną gatunki o korzeniach poziomo się rozchodzących, w niewielkiej od powierzchni ziemi odległości.

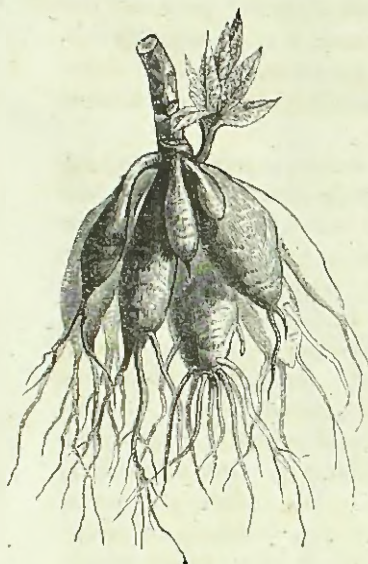


Fig. 7. Korzeń bulwiasty georginii.

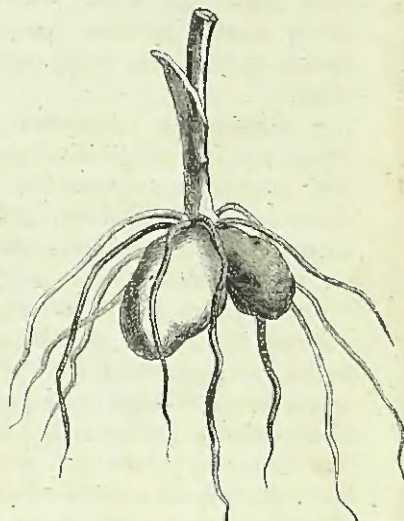


Fig. 8. Korzeń bulwiasto-włóknisty storczyka

Te uwagi niezmiernie są potrzebne dla wszystkich rolników i gospodarzy wiejskich, którzy, aby z korzyścią mogli się zajmować uprawą roślin, powinni dobrze poznać naturę gruntu i wybierać dla nich ziemię odpowiednią do kształtu ich korzeni.

W dwóch głównych typach korzeni, o jakich dopiero powiedzieliśmy, dają się widzieć dwie ważniejsze modyfikacje. Jakoż jedne z nich ukazują się niekiedy w postaci masy mniejszej lub większej objętości, wy-



pełnione substancją pożywną, przeznaczoną do żywienia rośliny, albo do ułatwienia jej rozmnażania. Tego rodzaju struktury dają nam przykład korzenie *starczyczków* naszych łąk i lasów, mianowicie pospolity ich gatunek, znany pod nazwą *starczycza plamistego*, jak również *sasanka* (*Anemone*), *jaskry*, *georginije* naszych ogrodów i t. p. Korzenie takie zowią się *bulwiaste* (*radix tuberosa*) gdy są ukształcone jak w *georginie* (fig. 7), albo *bulwiasto-włókniste*, gdy przedstawiają formę jak w *starczyczu* (fig. 8).

Te nabrzmienia korzeniowe mają ważne przeznaczenie w życiu rośliny. Są to jakby zbiorniki, w których skupia się materja pożywna, gatunek mączki, mającej zasilać roślinę i dopomagać jej we wzroście przez pewien przeciąg czasu jej istnienia.

Większa część roślin żywi się głównie za pośrednictwem swoich korzeni. Byłoby więc naturalną rzeczą wnosić że objętość tych organów jest zawsze proporcjonalna do wielkości łodygi i gałęzi roślin. Twierdzenie to, może być w ogólności prawdziwem, gdy uważamy jeden i ten sam gatunek; wiadomo naprzykład że im liczniejsze są gałęzie *dębu*, tem i korzenie jego są grubsze i obfitsze; co więcej nawet, u tegoż *dębu* najsilniejsze korzenie, odpowiadają najmocniejszym gałęziom. Lecz jeśli różne gatunki porównawczo uważać będziemy, wówczas nie bez podziwienia przekonamy się, że wielkość korzeni u *palm* i *soseu* mało odpowiada znacznej tych drzew wyniosłości, gdy tymczasem niektóre zielne gatunki, np. *lucerna*, *przestęp*, *wilżyna pólna* (*Ononis arvensis*), *grozdek leśny* (*Lathyrus sylvestris*) i t. p. mają ogromne korzenie w stosunku do szczupłych wymiarów swojej łodygi.

Jeżeli korzenie w swem rozgałęzieniu i układzie nie mają tej foremności i symetrii jaką widzimy w liściach i gałęziach, pochodzi to ztąd, że rozchodząc się w łonie ziemi spotykają wiele przeszkód jakich tamte, rozpościerając się w srodtku delikatnym i ruchliwym, to jest w atmosferze, nigdy nie doznają. Te ostatnie organa

mogą zatem rozprzestrzeniać się wolno i swobodnie we wszystkich kierunkach, gdy przeciwnie korzenie wstrzymywane są nieustannie rozmaitego gatunku oporem. Powiększając się one w długość i grubość, zmuszone są nieraz zwracać się ze swej naturalnej drogi, zmieniać kierunek, opisywać kręgi, przewycięzać tysiączne zawady jakie im przedstawia być niejednostajna ściśłość i twardość gruntu, być obecność murów, skal i kamieni, być wreszcie korzenie innych roślin, jakie na swej drodze spotykają. Ztąd ta bezkształtna ich postać, ztąd ta nieforemność w ich rozgałęzieniu i te liczne zboczenia jakie w całym ich układzie widzimy.

Sposób jakim korzenie przewyciężają te wszystkie przeszkody, był zawsze przedmiotem głębokiego podziwu. Któż nie widział jak korzenie drzew i krzewów, wstrzymywane w swym pochodzie, rozwijały nieraz zadziwiającą siłę mechaniczną, jak obalały mury, rozsadzały najtwardsze kamienie; jak w innych okolicznościach, jednoczyły swe włókna w kępy, lub przedłużały swe gałązki do nadzwyczajnych rozmiarów, aby iść za biegiem strumyka i dostać się do wody dobroczynnej. Któż nie podziwiał widząc, jak te korzenie potrafiły się zastosować do szczegółowej natury i położenia gruntu, już rozdzielając w ziemi odpowiedniej swe odnogi na nieskończoną liczbę włókienek, już gdzieindziej usiłując opuścić ziemię płonną, aby wyszukać w odległości przyjaźniejszego dla siebie gruntu; już stosując swą formę i kierunek według tego czy natrafiły na ziemię bardziej lub mniej twardą, wilgotną lub suchą, silną lub lekką, piaszczystą lub kamienistą. Zaiste, widząc ten wybór korzeni, i to ich nagięcie swej formy do napotykaných przeszkód, wstrzymać się nie można aby w tem nie uznać objawów prawdziwego instynktu żywotnego.

Botanik zeszłego stulecia Duhamel, opowiada jak pewnego razu, chcąc zabezpieczyć pole w dobrym gruncie od napływu korzeni przyległej allei wiązowej, które je wycieńczały, kazał przekopać rów głęboki pomiędzy polem a wspomnianą alleją, by tym sposobem nie dopu-

ścić przejścia korzeniom. Lecz z podziwieniem postrzegł że te z pomiędzy nich, które w tej operacyi nie były po-



Fig. 9. Korzenie przybyszowe perzu.

roślin. Jednakże znajdują się jeszcze innego rodzaju korzenie, rozwijające się wzdłuż samej łodygi. Są to

przecinane, zstępowały wzdłuż pochylności, aby uniknąć światła przechodziły pod rowem, i na nowo rozpościerały się na temże polu.

Ze względu-to na cuda tego rodzaju, naturalista szwajcarski Bonnet powiedział dowcipnie, że niekiedy trudno jest rozróżnić kota od krzaka róży.

Zajmowaliśmy się dotąd prawie wyłącznie korzeniami stanowiącemi system zstępujący i normalny

organa dodatkowe, przychodzące w pomoc głównym korzeniom i pełniące ich funkcje ile razy przyczyna jaka nadwyręży lub zniszczy te ostatnie. W zbożach, w perzu (fig. 9) i w ogólności we wszystkich gatunkach rodziny *trawowatych*, niższa część łodygi wypuszcza korzonki dodatkowe, którym te proste i niekunsztowne rośliny, winne są trwałość swoją, nadzwyczajną siłę rozrastania się, i opór jaki stawia wszelkim przyczynom zniszczyć je



Fig. 10. Korzonki przybyszowe pierwiosnki.

usiłującym. W *pierwiosnce* (fig. 10), korzeń główny i wyrastające z niego korzonki podrzędne, psują się i nikną po kilku latach wegetacji; lecz *korzonki przybyszowe*, rozwijające się u dołu łodygi, chronią roślinę od całkowitego jej zniszczenia.

W lasach zwrotnikowych Ameryki i Azji, *wanilia*, której owoc, dla miłej aromatycznej woni, tak wysoko jest cenionym, wspina się na wyniosłe pnie drzew rozmaitych, okręcając je swoją długą, wytworną i giętką ło-



Fig. 11. Korzenie przybyszowe wanilii w cieplarniach Ogrodu botanicznego w Paryżu

dygą jakby girlandą powietrzną. Podziemne korzenie tej rośliny nie mogłyby jej dostatecznie wyżywić, a przeprowadzenie soków pożywnych odbywałoby się ze zbyt wielką powolnością. Przezorna natura potrafiła tym niedogodnościom zapobiedz. Przydała wanilii *korzonki przybyszowe*, które wzdłuż jej łodygi w pewnych odstępach wyrastają. Te korzonki pomocnicze zwieszają się naksztalt włókien pionowo, utrzymując się z łatwością w atmosferze wilgotnej i ciepłej tych lasów dziewiczych. Zetknawszy się z ziemią, w korzeniają się bez trudności, inne wznoszą się w powietrzu, ciągnąc z niego wilgoć i udzielając jej samejże roślinie. Ten ciekawy sposób wegetacji *wanilii* widzieć można w cieplarniach Muzeum historii naturalnej w Paryżu (fig. 11).

Wyniosłe i grube drzewo, zdobiące krajobrazy indyjskie, zwane *figą świątyniową* (*Ficus religiosa* v. *Urostigma religiosum*), opatrzone jest korzeniami przybyszowemi, które spuszczają się z gałęzi pionowo ku ziemi. Korzenie te, dopóki nie wnukną w ziemię, są szczupłe i zawsze jednakiej średnicy; lecz jak tylko osiągną grunt i w nim się utwierdzą, grubieją nagle, tworząc około pnia jakby tysiące filarów często znacznej wysokości. Lud indyjski ma upodobanie stawiać świątynie (pagody) w odstępach między korzeniami przybyszowemi tej dzikiej figi. Z tego powodu ten potężny mieszkaniec płaszczyn i lasów azyjatyckich, otrzymał powyższą nazwę (fig. 12). Jedno z tych drzew uswięconych, to jest *figa Narbuddah*, ze swemi 350 grubemi korzeniami, do których łączy się jeszcze przeszło 3,000 innych pomniejszych, stanowi jakby osobny las w lesie.

Gałązki zwyczajnego *bluszczu* (*Hedera Helix*) opatrzone są mnóstwem haczyków, które wrastają w korę drzew, lub wpijają się w powierzchnię murów; te haczyki (fig. 13, c) są to króciutkie *korzonki przybyszowe*, służące do utrzymania tej rośliny, lecz nie żywią jej weale.

Znajduje się wszakże roślina, której haczyki czyli *smoczki* wrastają w inne rośliny, czerpiąc z nich soki pożywne. Taką jest *kamianka* (*Cuscuta*) (fig. 14), dająca nam



Fig. 12. Figa świętynkowa (*Ficus religiosa*) drzewo indyjskie.



2703

przykład tych pasożytnych gatunków, których *smoczki* uważać należy za prawdziwe żywiące korzonki.

Uważając ze stanowiska fizyologicznego, główną własnością korzeni jest nieustanne dążenie do zagłębiania się w ziemię; zdają się więc unikać światła dziennego. Dążność ta objawia się zaraz w pierwszych chwilach pokazania się korzonka w ziarnie kiełkującym. Jest ona tak wydatną i tak dalece nierozłączną od życia roślinnego,

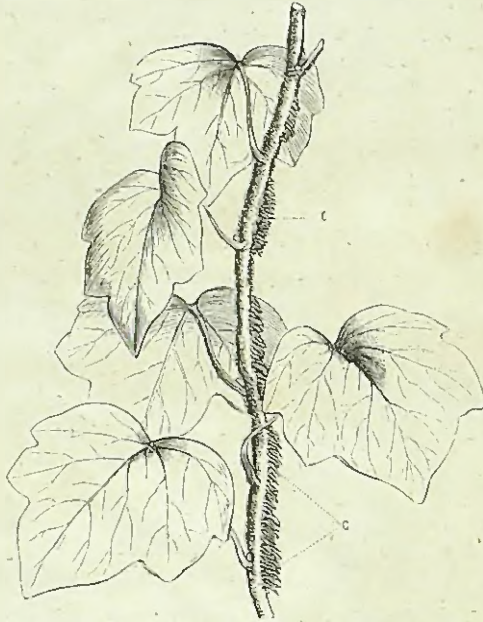


Fig. 13. Gałązka bluszczu, na której widać korzonki haczykowate.

że jeśli usiłujemy przeciwieć się jej, jeśli na przykład przewrócimy roślinkę kiełkującą, umieszczając ją, że tak powiemy, *do góry nogami*, korzonek i łodyżka odwrócą się same, i pierwszy zagłębi się w ziemi, druga skieruje się ku niebu.

Nader prostem doświadczeniem można się przekonać o tej naturalnej skłonności łodyżki do szukania, ko-



rzonka zaś do unikania światła dziennego. W izbie oświetlonej jednym tylko oknem, umieścimy na bawelnie pływającej po wodzie w jakim naczyniu, kilka ziarn kielkujących gorczycy; utrzymy wkrótce drobne korzonki kierujące się ku nieoświetlonej stronie izby, a przeciwnie łodyżki naginające się ku oknu, z kąd światło przybywa.

Jakaż może być przyczyna pobudzająca korzenie do tej wrodzonej i nieprzepartej dążności zagłębiania się



Fig. 14 Łodyga kaniańki opatrzona smoczkanami

w ziemię? Czyliż pragną one uniknąć światła, którego działanie mogłoby dla nich stać się szkodliwem? Czyliż szukają wilgoci? Następujące dwa doświadczenia odpowiedzą na obadwa te pytania.

Umieścimy ziarna na zwilżonej gąbce zawartej w szklanym walcu, i oświetmy cały ten przyrząd u dołu; gdy ziarna zaczną kielkować, zobaczymy (jako wiadać na figurze 15) że drobne korzonki spuszcza się ku

dołowi walca, to jest skierują się wszystkie ku stronie światła, a nie pójdą w kierunku przeciwnym naturalnej ich dążności. *Zatem nie dla unikania światła korzenie zagłębiają się w ziemię*, gdyż w tem doświadczeniu wszystkie skupiły się widocznie ku stronie oświetlonej.

Skrzynke drewniana, której dno opatrzone jest kil-

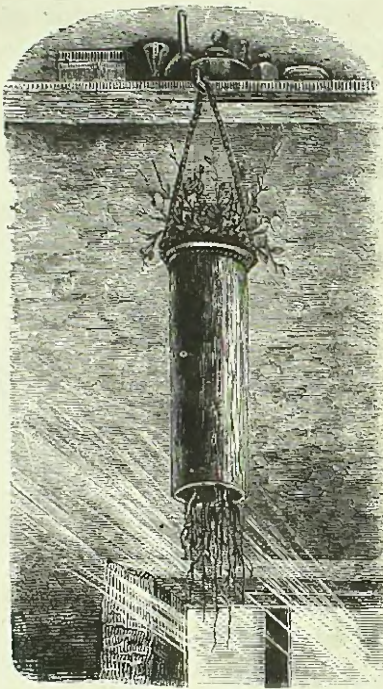


Fig. 15

ku otworami (jak widać na figurze 16), napelnijmy ziemią należycie zwilgoconą. W każdym otworze umieścimy ziarno fasoli, i cały aparat zawieśmy w otwartem powietrzu. Przekonamy się że korzonki nie skierują się w górę aby dostać się do ziemi wilgotnej. Posłuszne niezlomnemu prawu, wejda w atmosferę, to jest wysuną się ze skrzynki w powietrze suche i wkrótce tam zwiędną. A więc *nie wilgoci-to organa te szukaja*.

Sądono że działanie siły ciężkości może wpływać na kierunek korzeni. W samej rzeczy, następujące do-

świadczenia zdają się niejako popierać to mniemanie.

Zasiewano ziarna fasoli na obwodzie żelaznego lub drewnianego koła, otoczonego mchem dla utrzymania stosownej wilgoci i opatrzonego małemi korytkami wypełnionemi ziemią i z obudwu stron otwartemi (fig. 17); w tych korytkach miesciły się wspomniane ziarna. Tak przygotowane koło wprawionem zostało w ruch wirowy

w kierunku pionowym za pośrednictwem strumienia wody, i opisywało sto pięćdziesiąt obrotów na minutę. Ten bieg rotacyjny niszczył niejako działanie siły ciężkości i ziarna kiełkujące ulegały jedynie wpływowi siły odśrodkowej, która, jak wiadomo, przy każdym wirowym obrocie powstaje. Otoż zobaczmy co nastąpiło. Lodyżki które w zwyczajnych okolicznościach, kierują się zawsze ku niebu, to jest idą w stronę przeciwną działaniu siły

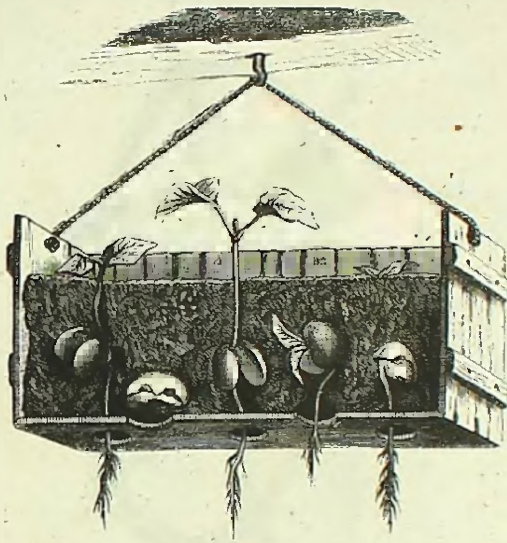


Fig. 16

ciężkości, w tem tu doświadczeniu poszły w kierunku odwrotnym sile odśrodkowej, to jest skierowały się do środka koła; korzonki zaś, które w okolicznościach normalnych, zawsze zagłębiają się w ziemię, to jest idą w kierunku siły ciężkości, przybrały kierunek siły która tę ostatnią zastępowała, to jest kierunek siły odśrodkowej, zwracając się ku obwodowi koła.

To ciekawe doświadczenie zostało po raz pierwszy uskutecnione przez fizyka angielskiego Knight'a, a na-

stępnie powtarzane i modyfikowane we Francyi przez znakomitego naturalistę Dutrochet'a. Jeżeli koło pionowo wirujące, zastąpiemy kołem poziomem, wtedy siła ciężkości zawsze działać będzie na też same punkta kiełkującego nasienia; ale ponieważ ulega ono jednocześnie wpływowi drugiej siły, to jest *odśrodkowej* obrotem koła spowodowanej, przeto korzonki pójdą pośrednim kierunkiem, to jest takim, jaki im nada *wypadkowa* dwóch sił

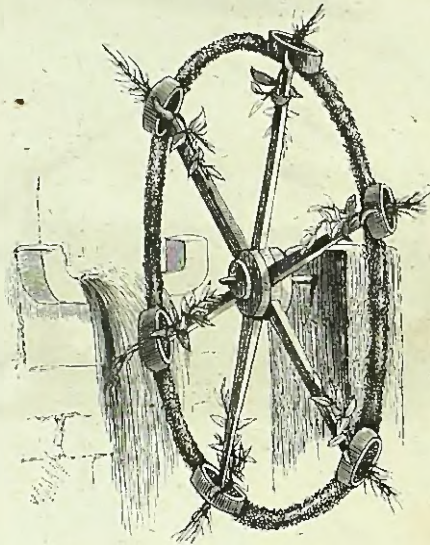


Fig 17. Koło Knight's

działających. Im obrót koła szybszym będzie, tem mniejszy kąt utworzą z płaszczyzną tegoż koła, a gdy ten kąt zniknie, korzonki wówczas przybiorą kierunek poziomy i skierują się na zewnątrz koła.

Z tych interesujących doświadczeń ten wypada wniosek, że wpływ siły ciężenia na kierunek korzeni żadnej nie ulega wątpliwości.

Lecz zaraz winniśmy dodać że ta dążność korzeni do

zagłębiania się w ziemię nie dzieje się jedynie mechanicznym sposobem; przykłada się tu bez wątpienia prawdziwa siła organiczna, która jest właściwą każdej żyjącej istocie.

Aby w tym pobieżnym rysie wszystko zamknąć co się ściąga do korzeni w ogólności, powiedzmy jeszcze kilka słów, o ich budowie wewnętrznej tudzież o funkcjach fizjologicznych właściwych tym organom.

Jeśli porównamy przecięcie poprzeczne łodygi z takienże przecięciem korzenia któregośkolwiek z drzew naszych lasów, przekonamy się naocznie że różnica w budowie tych dwóch części rośliny, nie jest zbyt wielka.

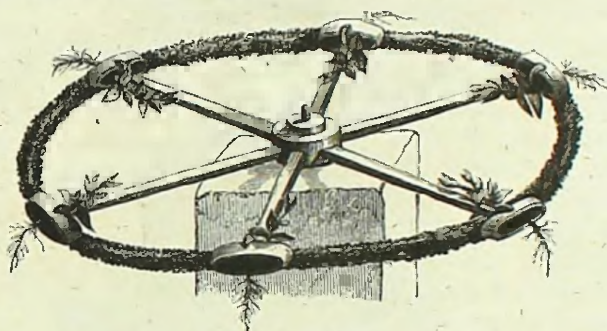


Fig. 18. Kolo Knügel'a obracające się poziomo.

Korzeń ma zewnątrz korę zupełnie podobną do kory jaka okrywa łodygę drzewa, z tą tylko różnicą że jej miękisz (parenchyma) nigdy nie jest zielonym. Wewnątrz znajduje się masa drzewna w postaci wałka, składająca się z włókien, naczyń i promieni rdzennych. Drewno zatem tworzy środkową część korzenia, która prawie zawsze pozbawiona jest pewnego rodzaju naczyń, znanych pod nazwą *cewek* (tracheae), i pod względem struktury wewnętrznej tym to ostatnim szczególnie różni się korzeń od łodygi. Badając w następnym rozdziale *łodygę*, poznamy ze wszelkimi potrzebnymi szczegółami te włókna drzewne, tudzież promienie rdzenne i inne składowe części.

Korzenie rosną i powiększają się jedynie w swoich końcach ostatecznych. Przeto końce te ciągle są świeże, młode, i utworzone zawsze z tkanki miękkiej i przepuszczalnej. W ich bliskości uskutecznia się *wciąganie* czyli *wsysanie* (absorptio) cieczy i gazów, przeznaczonych do wejścia wewnątrz rośliny. To wciąganie ułatwiają i zwiększają liczne włoski korzeniowe, długie i delikatne. Figura 19 wystawia część końcową korzenia, widzianą pod mikroskopem. Właściwe siedlisko *wciaga-*

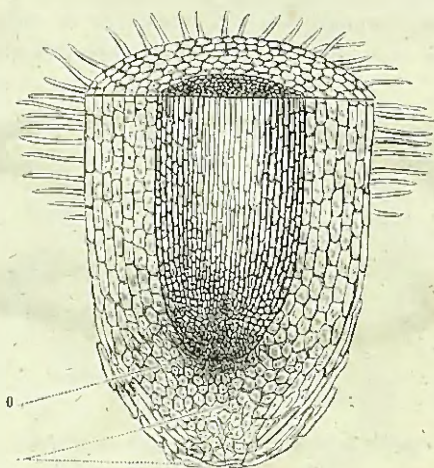


Fig. 19. Przecięcie pionowe końca korzenia widziane pod mikroskopem.

*nia*, nie leży, jakby można sądzić, w ostatecznym końcu korzonka (to jest w punkcie s), lecz w pewnej od niego odległości, w okolicy oznaczonej na tejże figurze głoską o.

Substancje jakie roślina ciągnie z ziemi ażeby je w swój organizm wprowadzić, nie mogą być inne jak ciecze lub gazy. Ciała stałe, choćby najdelikatniej zdrobnione, najsubtelniej sproszkowane, a nawet w zawieszeniu w wodzie, nie mogłyby wnikać do tak niesłychanie szczupłych kanalików jakie otwierają się w ostatecznych

końcach korzeni. Przeto materye pochłaniane przez te organa nie inaczej mogą się do nich dostać jak w stanie zupełnego rozpuszczenia w wodzie. Z tych substancyj najważniejszymi są dla węgietacyi sole potażowe, soda, wapno, związki ammonijakalne, gaz węglowy rozpuszczony w wodzie i. t. p.

Lecz jakaż siła tajemna uskutecznia to *wciąganie* czy-

li *absorpcyją*, odbywającą się za pośrednictwem korzeni, czyli *inaczej* mówiąc: jaka siła pobudza płyn zewnętrzny do przejścia przez organ już wypełniony cieczą? Botanicy dzisiejsi powszechnie utrzymują że cały ten proces jest wynikiem potrójnego wpływu, czyli jest skutkiem trzech działań odbywających się bądź pojedynczo, bądź w połączeniu, a mianowicie *przesikania* (endosmosis) *włoskowatości*, i *pociągu* sprawionego *liśmi*.

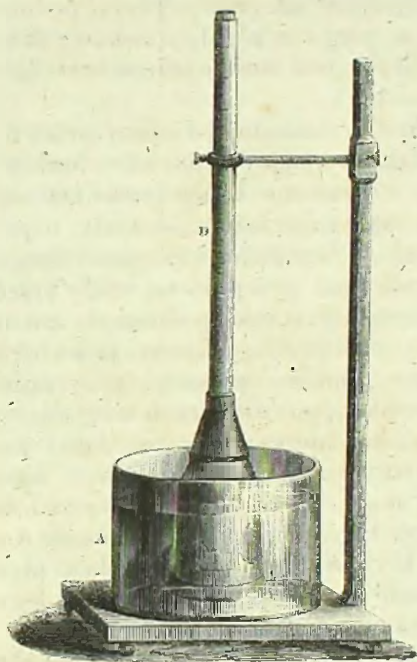


Fig. 20. Przyrząd okazujący przesikanie (endosmosis).

Wimusiemy to wyjaśnić.

Weźmy mały pęcherz *A* (fig. 20) z błony zwierzęcej lub roślinnej; wypełnijmy go wodą ocukrzoną lub gummowa i zanurzymy go następnie w wodę czystą. Płyn cukrowy lub gummowy, zamknięty w pęcherzu, jest gęstokowo cięższy od wody czystej, która go otacza. Ta

niejednostajna gęstość płynów spowoduje natychmiast ciąg podwójny, czyli powstaną dwa strumienie albo przepływy, odbywające się przez ściany pęcherza; jeden skutecznieć się będzie z zewnątrz na wewnątrz, czyli od wody czystej ku wodzie oskruzonej, drugi zaś w kierunku przeciwnym. Lecz płyn mniej gęsty, prędzej przechodzi od drugiego; jeśli więc przystosujemy do pęcherza rurkę szklaną pionową *B*, ujrzymy jak poziom płynu podnosić się będzie zwolna w owej rurce. Ten ciekawy skutek znajomy jest w Fizyce pod nazwą *przesiąkania* lub *przepocania* (endosmosis).

Fenomen *przesiąkania*, dokładnie zbadany przez fizyków, jest jednym z działań mających udział w funkcjach życia roślinnego. Ostateczne konce korzeniowe są wypełnione płynem i sokiem gęstszym od wody, napawającej ziemię przyległą. Skutkiem więc powyższego fenomenu, może się odbywać przejście tej wody przez delikatne ściany zewnętrznej tkanki; podnosi się zatem ona wewnątrz naczyń roślinnych, jakieśmy ją widzieli wznoszącą się w rurce dopiero opisanego przyrządu. Tym sposobem skutecznia się pierwszy ruch wstępujący.

Ale samo *przesiąkanie* nie mogłoby tak dalece popędzić płynów zewnętrznych w naczynia rośliny. Inna siła przylacza się tu, i ona to szczególnieź zagnę soki do podnoszenia się w górę. Gdy skutkiem *przesiąkania* woda przeniknie konce korzeni, i gdy tym sposobem płyn w nich zawarty stanie się mniej gęstym, wówczas ulegając innej sile, wznosi się wewnątrz korzeni.

Ta inna siła znaną jest w Fizyce pod nazwą *włoskowości*, i ona to pobudza w następstwie soki do posuwania się w części wyższe korzenia. Wewnętrzne ścianki szczupłych naczyń korzeniowych, wywierają na płyn w nich zawarty skutek *włoskowości*; czyli inaczej mówiąc, atrakcyjja, która osłabia i zmniejsza działanie ciężkości, sprawia, że płyn podnosi się w naczynkach nieco wyżej nad poziom, na jakimby się utrzymywał, gdyby się mieścił w obszerniejszej rurce. Skutki zatem *włoskowości* łączą się tutaj ze skutkami *przesiąkania*, i tym



sposobem ułatwiają absorpcyją soków przez końce korzeniowe.

Skoro na roślinie rozwinęły się liście, powstaje trzecia siła, która wspólnie z tamtymi, przyspiesza podnoszenie się soków. Wiedzieć należy że liście są organami w których odbywa się znaczne ułatwienie się czyli *wyziwanie* (evaporatio). Woda będąca w roślinie, zamienia się w parę i uchodzi w atmosferę, przez co tworzy się próżnia częściowa w naczyniach rośliny; próżnia ta natychmiast się wypełnia skutkiem napływu nowej cieczy będącej w korzeniach. Tym sposobem ustanawia się pewny pociąg czyli gatunek *wciągania* lub *wsysania*, sprowadzający ku liściom przyływ cieczy, przyływ, którego absorpcyją korzeniowa nieustannie dostarcza.

Tak więc *przesiąkanie*, *włoskowatość* i *pociąg* sprawiany działaniem liści, są trzy siły fizyczne zdające się ważną odgrywać rolę w ciągnięciu soków, czyli w absorpcyi, uskuteczniejszej przez korzenie. Mimo to jednak aby zupełnie wyjaśnić ten wielki fenomen życia roślinnego, należy przyjąć jedną jeszcze siłę, daleko dzielniejszą od tych wszystkich wpływów fizycznych, to jest *siłę żywotną*, tę tajemną i nieprzepartą potęgę którą mądrość Boga nadała, i której skutkami kieruje.

---

## II.

### ŁODYGA.

Lodyga stanowi jakby oś *systematu w górę wznoszącego się* rośliny. Posiada ona w pewnych odstępach tak zwane *węzły życia* czyli *oczka* (nodi vitales), z których wyrastają liście i wypustki, ułożone w porządku zupełnie prawidłowym. Nic podobnego nie widzimy w korzeniu. Cecha ta w każdym razie dozwala zawsze rozróżnić na osi roślin to co rzeczywiście należy do lodygi od tego, co właściwym jest korzeniowi.

Lodyga jest częścią roślin, która wysuniona w powietrze, wydaje i unosi na sobie konary, gałęzie, liście i kwiaty. Przez jejto tkanę soki, wciągane korzeniem, przenikają do wnętrza rośliny, aby jej posłużyły za pokarm, pomnażały jej wzrost i utrzymywały jej funkcje żywotne.

Kształt, grubość i kierunek lodygi zastosowane są do roli jaką każdy gatunek ma odgrywać w rozległym państwie roślinnym co okrywa i zdobi powierzchnię naszego globu. Rośliny przeznaczone do życia w powietrzu czystym i często odnawianem, mają lodygę prostą, silną i wybijaną. Te co mają wegiętować w atmosferze wilgotnej, gęstszej i rzadziej odświeżanej, albo czołgać się po ziemi, lub przeciskać się przez krzaki i zarośla, opatrzone są lodygą przedłużoną, pogiętą i rozwleklą. Inne, których przeznaczeniem jest aby wsparte na silniejszych gatunkach, bujały w powietrzu, pięły się po drzewach leśnych, zwieszały się w kształtnych festonach, lub w splotach wykwintnych, opatrzone są lodygą giętą, szczupłą i sprężystą, co łatwo obejmuje wytwornym skretem pnie drzew i krzewów. A tak natura nksztalca zewnętrzną

postać roślin, według przeznaczenia jakie im naprzód skreśliła, i stosownie do czynności jaka odbywać mają.



Fig. 21. Pień dębu

Nic może nie przedstawia tyle różnorodności jak postacie i kształty lodyg roślinnych; ukazują one nieraz

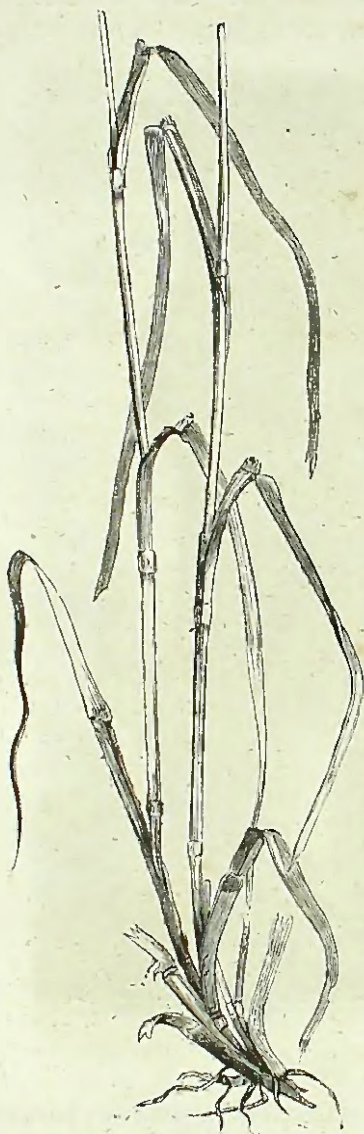


Fig. 21. Zdźbło żyta.

typy doskonałej piękności i elegancji. Rzeźba, rytownictwo i rysunek biorą często z pni drzew niektórych, wzory architektoniczne, pełne wdzięku i wspaniałości, i których typy, przekazane od najdawniejszych czasów, zachowały się aż do dni naszych. Człowiek znalazł w formach roślin pierwsze wzory ozdoby, konstrukcyi i upiększenia. Lodygi palmy i daktyłowca, liście rożdżeńca (a canthus), posłużyły za model do wspaniałych kolumn porządku korynckiego; gałązki winorośli i sploty naturalne pnących się roślin, stały się dla starożytney sztuki wzorami do rysunków ozdobnych, które i nasza architektura zatrzymała. Naśladowanie-to więc przyrody stworzyło sztukę, i wydoskonaliło ją następnie.

W języku botanicznym lodygi roślin nie zawsze tą nazwą są oznaczane. Lodyga drzew naszych klimatów, na przykład dębu, nazywa się *pnem* (truncus) (fig. 21). Lodyga traw, walco-

wata, prawie zawsze wydrążona i mająca węzły czyli *kolanka* w odstępach, z których wyrastają liście, zo-



Fig. 23. Słupiec palmy.

wie się *szdźblem* (culmus) (fig. 22). Łodyga *palm* i *pa-proci* drzewiastych, podobna do kolumny uwieńczonej

liściastym kapitelem, nosi nazwę *stłupca* (caudex (fig. 23) (1); na koniec lodyga *grzybów* zowie się *trzonem* (stipes).

Grubosć i wysokość lodygi wiele jest rozmaita. Gdy pnie niektórych drzew zagranicznych, jak potwornego *baobabu*, olbrzymich dochodzą wymiarów, to lo-



Fig. 24. Lodyga opuncyi.

dygi naszych wiosennych roślinek zaledwie w grubości nitce wyrównują; takimi są delikatne lodyżki *skalnicy trójpalczastej* (*Saxifraga tridactylites*), *skalnicy szczupłej* (*Sax. tenella*) *wiosnowki półnej* (*Erophila vulgaris*) i t. p.

(1) Lodyga wyrastająca wprost z korzenia, bezlistna, i mająca tylko kwiaty na sobie, zowią *głębikiem* (scapus), np. w *piękwiosnce*, w *konicali*, w *babce* i t. p., a która właściwie jest szypułką (pedunculus radicalis).

(Pr. tu.)

„Przebywając Rio-Claro, rzekę w prowincyi Goyas (w Brazylii)—powiada Aftg. Saint-Hilaire, —postrzegłem na „kamieniu roslinę nie więcej jak trzy linje wysoka, i która „wziąłem z początku za mchu gatunek. Była-to wszakże ro- „słina wyższego rzędu, opatrzona przyrządem reprodukeyjnym „jak nasze *dęby* i *buki*. Obok niej rosły olbrzymie drzewa, „wznoszące na sto stóp swe wspaniałe wieńce.“

Lodyga zowie się *jednoroczną*, *dwuroczną* lub *trwa-  
łą*, według tego czy trwa rok tylko jeden, dwa lata lub



Fig. 25. Lodyga podnosząca się przetecznika lekarskiego.

więcej. Trwająca znaczną liczbę lat, i której konsy-  
stencyja jest całkiem natury drzewnej, zowie się *drze-  
wiastą* (caulis lignosus), jak u wszystkich drzew naszych.  
Miękkie lodyki roślin jednorocznych, dwurocznych lub  
trwałych, nazywają się *zielnemi* (caules herbacei); nako-  
niec zowią się *mięsistemi* (caules carnosii), jeśli ich sub-  
stancyja ma tkankę rzadką, obfitą, wodnistą so-

kiem wypełnioną, jak łodygi *rójnika* (*Sempervivum*), *grubosza* (*Crassula*), *opuncji* (*Cactus*), niektórych gatunków *wieczomleczka* (*Euphorbia*). Figura 24 przedstawia łodygę *opuncji* kwitnącej.

U znacznej liczby roślin łodyga wznosi się prosto i sztywno, i taka zowie się *wyprężoną* (*caulis strictus*);



Fig. 26 Powój.



Fig. 27. Chmiel.

u wielu innych przeciwnie jest wątlą, to jest nie dosyć mocną aby mogła utrzymać się w pionowym kierunku; rozpościera się więc na ziemi, już całkowicie, i wtedy zowie się *leżącą* lub *rozpostartą* (*caulis prostratus*, v. *procumbens* v. *humifusus*), już wznosząc tylko wierzchołek, to jest część wyższą, i natenczas zowie się *podno-*



szącą (c. adscendens), albo nakoniec leżąc, przyczepia się do ziemi za pośrednictwem korzeni przybyszowych, a w tym przypadku zowią ją *pełzającą* (c. repens). Figura 25 przedstawia lodygę *podnoszącą się* przetłaczni-ka lekarskiego (*Veronica officinalis*). Inne czepiają się przedmiotów przyległych, wpijając w nie brodawki lub haczykowate korzonki, jak widzimy w *bluszozu leśnym*, w *kaniance*, albo okręcają się spiralnie około drzew lub

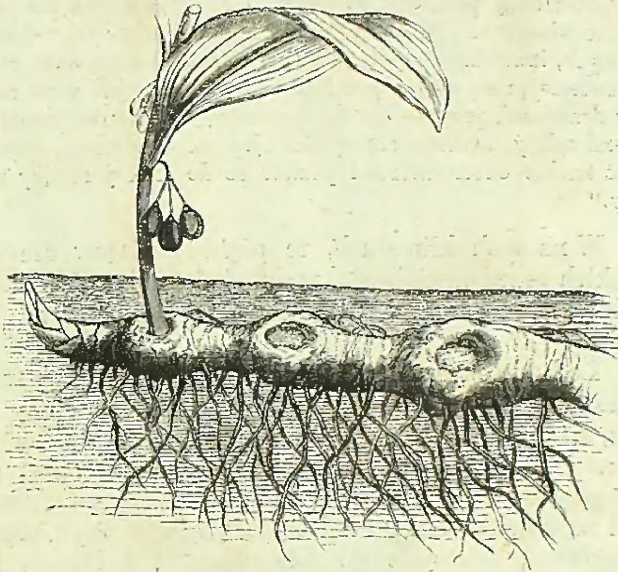


Fig. 28. Kokoryczka.

innych ciał odpowiednich, jak w *powoju*. Pierwsze zowią się *korzenioczepne* (caules radicanes), drugie *wijące się* (c. volubiles).

Lodygi *wijące się*, nie u wszystkich gatunków okręcają się w jedną i też samą stronę. Kierunek ich pod tym względem jest dla każdego zawsze stałym; czynią nawet pewny opór, jeśli ten kierunek zmienić usiłujemy. Jedne z nich, — przypuściwszy że wiją się około naszego ciała — idą od prawej ku lewej, jak widzimy

w powoju i fasoli, drugie przeciwnie od lewej ku prawej stronie, jak w *chmielu* (fig. 26 i 27).

„*Plątorośle* (liany), które w lasach pierwotnych tworzą „tyle najrozmaitszych widoków—mówi Aug. Saint-Hilaire— „i które udzielaia tymże lasom najbardziej malowniczych pięk- „nosi, są to rośliny drzewiaste, jedne *pełzające*, drugie *wijące* „*sie*. Należą do nich szczególniej gatunki *sarmi* (Bignonia), „*nadwoju* (Bauhinia), *winobluszczu* (Cissus) i t. p., i jeśli wszyst- „kie potrzebują podpory, to przecież każdy gatunek ma swą „postać właściwą. Niektóre *plątorośle* podobne są do wstążek „falistych, inne skrecają się, opisując szerokie szrubowate zwo- „je, zwieszając się niekiedy w festonach, wiją się jak węże mię- „dzy drzewami, przerzucają się z jednego na drugie; płączą je „swemi sploty, tworząc masę liści i kwiatów, w której często- „kroć trudno obserwatorowi poznać co do której rośliny na- „leży.“

W naszych klimatach, te *plątorośle* lasow amerykań-  
kańskich przedstawiają na małą skalę i bardzo niedo-  
kładnie: *bluszcz*, *wiciokrzew* (Lonicera) i *powójnik* (Cle-  
matis).

Łodygi o których dotąd mówiliśmy, są *powietrzne*,  
to jest żyjące w atmosferze otwartej; lecz znajdują się  
inne, zwane *podziemnymi* (caules subterranei). Tak na-  
zwana *kokoryczka* (Polygonatum vulgare) (fig. 28), ma  
łodygę podziemną scisłą, to jest gestą, mięsistą, białą-  
wą i na powierzchni górnej mającą blizny czyli piętna  
okrągławe, pozostałe po dawniejszych łodygach po-  
wietrznych. Piętna te zjednały tej roślinie nazwę *pie-  
częci Salomona* (Sigillum Salomonis), nadaną jej przez  
dawnych botaników. Z przedniego końca tej podzie-  
mnej łodygi wyrasta os czyli prątek (łodyga powietrzna),  
wydający liście i kwiaty, umieszczony w tyle mło-  
dego wypustka, z którego w roku następnym nowy pra-  
tek ma się rozwinąć. Wiele innych roślin, jak *kosaciec*  
(Iris), *roświta* (Butomus umbellatus), *boberek* (Menyanthes  
trifoliata), *piżmaczek* (Adoxa moschatellina), *turzy-  
ce* (Carex) i t. p., mają również łodygi podziemne. Fi-  
gura 29 wystawia taką łodygę *kosacka niemieckiego*.

Tego rodzaju lodygi, które częstokroć mylnie za korzenie są uważane, nazywamy *kląbem* lub *klączem* (rhizoma). Czołgają się one pod ziemią w kierunku ukośnym



Fig. 29. Lodyga podziemna kosaćca niemieckiego.

lub poziomym i węgietują końcem przednim, podczas gdy część tylna niszczy się zwolna skutkiem wieku. Taki sposób istnienia lodyg podziemnych wystawia z całą jasnością

figura 30, gdzie wyobrażona jest wegetacja jednego pędu *turzcycy*. Widzimy tam oś podziemną, snującą się poziomo i ukazującą na sobie zarazem łuski czyli liście przekształcone, tudzież włókna korzeniowe, i która w odstępach wydaje wypustki liściste. Wypustek pod liczbą



Fig. 30. Lodyga podziemna turzcycy; wypustki liściste.

1, ma rok tylko jeden; następnej wiosny przybierze on kształt jak pod licz. 2; w dalszym roku wyda kwiaty i owoce, jak pod licz. 3, i rozwinięcie się jego będzie już kresem ostatecznym jego istnienia, jak widać pod Nr. 4.

Inny gatunek lodygi podziemnej, nader godny uwagi, jest ten, jaki tworzy środkowa i zasadnicza część tak zwanej *cebuli* (bulbus). Przetnijmy podłużnie cebulkę *hijacyntu* lub *lilii*, a ujrzymy że składa się z kręgu czyli tarczy mięsistej, mającej w górze postać mniej więcej ostrokrogową, u dołu zaś ściętą, i stanowiącej lodyżkę krótką o międzywstawach bardzo do siebie zbliżonych. Z górnej powierzchni tego kręgu wyrastają lu-

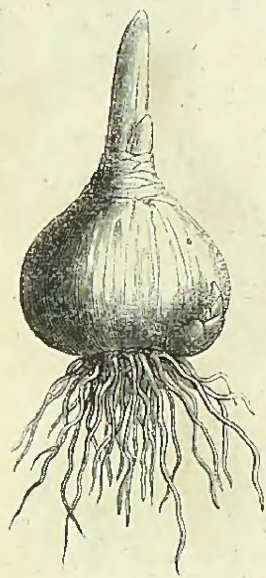


Fig. 31. Cebula hijacyntu.

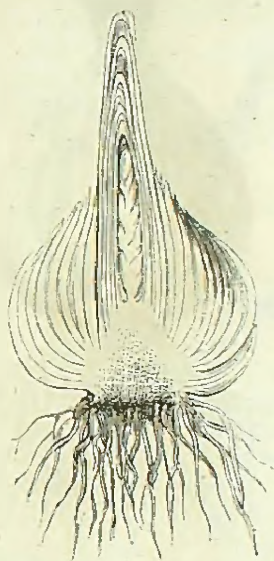


Fig. 32. Cebula hijacyntu (przecięcie pionowe).

ski mięsiste (liście zmodyfikowane), przylegające ściśle do siebie, tudzież wypustek centralny, utworzony z zawiązków liści i kwiatów. Z dolnej zaś wychodzą włókna korzeniowe (fig. 31 i 32).

W *hijacyncie*, łuski formują pochewki zupełne, wchodzące jedne w drugie i cebula taka jest *pochwiastą* (bulbus tunicatus); w *lilii* (fig. 33 i 34) łuski są szczuplejsze i nie okrywają się całkowicie, lecz jak dachówki zach-

dzą na siebie; cebula taka zowie się *łuskowatą* lub *dachówkową* (*bulbus squamosus* v. *imbricatus*); w cebuli *szafranu* (*Crocus*) fig. 35 i 36), łodyga jest bardzo rozwinięta, kształtu kulistego lub przygniecionego i zaledwie kilka szczupłych, błoniastych łusek ukazuje; tego rodzaju cebula zowie się *pełną* (*b. solidus*) i *nadrodną* (*b. superpositus*).



Fig. 33. Cebula lili.

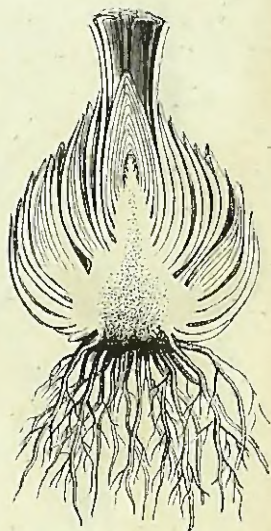


Fig. 34. Cebula lilii (w przecięciu pionowym).

*Kłęb* (rhizoma) i *cebula* nie różnią się więc od siebie jak tylko większą lub mniejszą długością swej *łodygi osadnikowej*, tudzież mięsistością większą lub mniejszą liści podziemnych.

Mamy teraz zbadać strukturę czyli budowę łodygi u różnych roślin. Dla dania o tem dokładnego wyobrażenia dosyć będzie uważać: 1<sup>od</sup> łodygę drzew naszych lasów; 2<sup>re</sup> łodygę *palm*; 3<sup>cie</sup> łodygę *paproci drzewiastych*.

Znajomość budowy pni drzewnych jest ciekawą i interesującą nie z jednego względu. Natura skupiła wszelkie środki aby drzewom nadać siłę potrzebną do oparcia się niebezpieczeństwom i przyczynom niszczącym, jakie ciągle im zagrażają. Ich obszerny, kępiasto-rozgałęziony wierzchołek, ich masa liści i wyniosłość nadzwyczajna do jakiej po zupełnym wzroście docho-

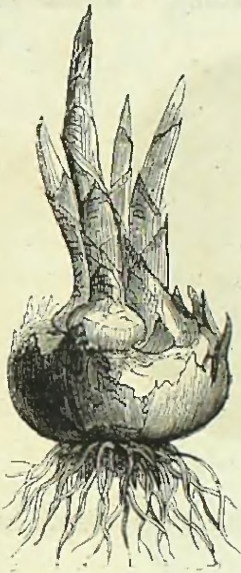


Fig. 35. Cebula szafranu.

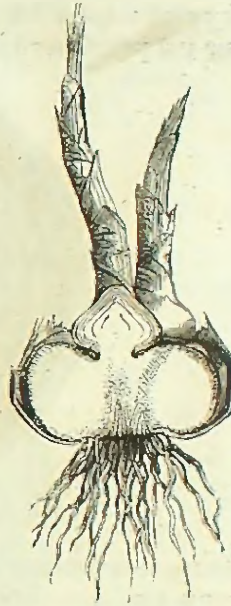


Fig. 36. Cebula szafranu (w przecięciu pionowym).

dza, — wszystko to wystawia je na tem większą gwałtowność burz atmosferycznych. Dla oparcia się wściekłym zapędom wichru, potrzeba było aby ten pień otrzymał stałość niewzruszoną. W tym celu skupia ona corocznie w ich wnętrzu warstwy kolejne coraz silniejsze. Im roślina bardziej się powiększa i potężniejszej wymaga podpory, tym owe pierścienie spólsrodkowe czyli war-

sty, stają się ściślejsze i trwalsze, a ogół ich tworzy tkankę zbitą i silną, jaką w pniach drzew naszych lasów widzimy.

Z początku, to jest w chwili gdy młodociany pieńek wyszedłszy z ziemi, zaczyna wznosić się w górę, znajdujemy w jego wnętrzu jedynie *rdzeń* obfity, otoczony niewielką ilością *naczyń cewkowatych* (tracheae). Lecz w miarę jak roślina wzrasta, nowe żywoły przybywają między *korą* a *rdzeniem*, a gdy pieńek znacznie się już przedłużył i wzmocnił, ukazuje w ówczas stru-

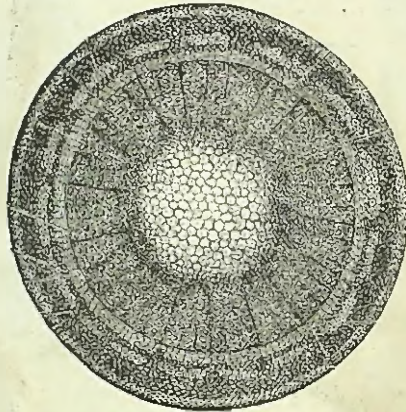


Fig. 37 Przecięcie poprzeczne pnia klonowego.

kturę wewnętrzną dosyć zawikłaną, która właśnie zapewnia mu opór potrzebny.

Na tę budowę wewnętrzną pni drzew naszych lasów chcemy teraz zwrócić uwagę czytelników.

Prosty rzut oka na przecięcie poprzeczne zwyczajnej szczyapy drzewa opałowego, da nam poznać że pień naszych drzew składa się ze trzech warstw głównych, jakimi są: *rdzeń*, *drewno właściwe* i *kora*. Przypatrzmy się bliżej tym wewnętrznym składowym częściom.

*Rdzeń* (medulla, moelle) tworzy gatunek kolumny w samym środku osi drzewiastej, jak widzimy na figurze 37, przedstawiającej przecięcie poprzeczne pnia klo-



nowego. W pniach starych i bardzo grubych, średnica jego ukazuje się nadzwyczaj małą, i długo nawet sądzono że rdzeń całkiem w starości ginie. Ale tak nie jest. Zapewniono się nawet przez dokładne wymiary, że ta

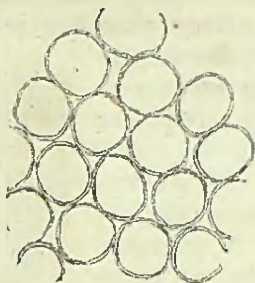


Fig. 38.

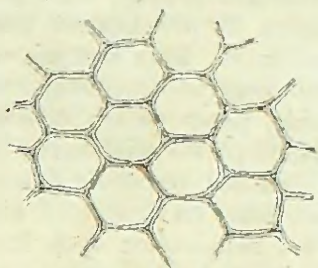


Fig. 39. Tłanka rdzenia środkowego

średnica pozostaje niezmienną od chwili w której młoda oś drzewiasta zaczęła się ustalać aż do epoki zupełnego jej rozwinięcia.

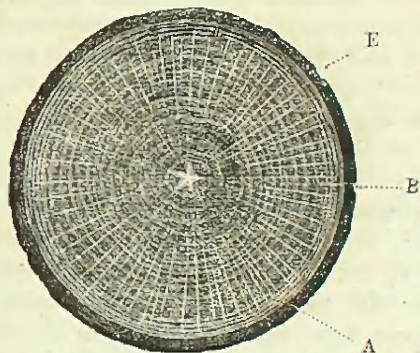


Fig. 40. Przekięcie poprzeczne pnia dębu osmnastoletniego (warsty drzewno obejmujace drewno biel).

*Rdzeń* tworzy się ze skupienia *komorek*, według wyrażenia przyjętego w nauce. Po raz pierwszy wymieniliśmy ten wyraz, który tak często spotyka się w języku botanicznym; tu więc jest miejsce wyjaśnić jego znaczenie.

*Komorka* (cellula), jestto pierwotny organ w każdej budowie roślinnej. Ma ona postać pęcherzyka albo woreczka utworzonego z błonki delikatnej i przezroczystej. Woreczek ten jest całkiem zamknięty, i albo zupełnie wewnątrz próżny, albo pewną materiją wypełniony. Figura 38 przedstawia *komorki roślinne* przecięte poprzecznie. Mają one, jak widzimy, obwód prawie-okrągły. Rozrastając się, cisną wzajem na siebie, przez co ich obwód kolisty, przybiera zwolna postać wielokątą (Fig. 39).

Rdzeń młodych drzew, taki jak go wystawiliśmy na figurze 39, niczem innym nie jest, tylko skupieniem tych komorek, z początku sferycznych, następnie, skutkiem wzrostu i wzajemnego nacisku, wielokątnych.

Zdaje się że *tkanka rdzeniowa* (textus medullaris) weześnie traci swą żywotność i obumiera, mianowicie w okolicy centralnej rdzenia.

Między *rdzeniem* a *korą* znajdują się kręgi spólsrodkowe czyli *warsty drzewiaste*, zwane *słojami*, których ogół stanowi to, co zwykle zowiemy *drzewem* lub *drewnem* (corpus lignosum). Badając uważnie pień *dębu*, *jabłoni*, *wisni* i t. p., można łatwo dostrzedz znaczną różnicę między temi warstami; te co leżą najbardziej na wewnątrz, są ciemniejsze i mają tkankę gęstsza; przeciwnie, leżące najbardziej na zewnątrz, są barwy bledszej i tkanki miększej. Na figurze 40, przedstawiającej przecięcie poprzeczne pnia *dębu* ośmnastoletniego, *biel* oznaczony jest głoską A; drewno głoską B, kora zaś głoską E; w samym srodku znajduje się *rdzeń* w postaci gwiazdki, jaką często przybiera w pieńku dębowym. *Promienie rdzenne*, o których niżej mówić będziemy, są bardzo wydatne na teź figurze.

*Bielem* (alburnum, aubier) nazywa się ogół warstw najbardziej zewnętrznych; przeciwnie, warsty najbardziej wewnętrzne stanowią *twardziel*, czyli *właścive*



Fig. 41.  
Włókna  
drzewne wid-  
dziane pod  
mikrosko-  
pem.

*drzewo* (duramen; coeur du bois). W niektórych gatunkach, mianowicie miękkich, jak w *topoli*, *osinie*, *wierzbie*, *kaszanie* i t. p., granica między *twardzielą* a *bielem* jest mało wydatna. Lecz w drzewach twardych dwa te elementa dobrze się odznaczają; w *hebanie*, naprzykład, *twardziel* ma barwę doskonale czarną, *biel* zaś jest białym; w *grojeczniku* (*Cercis Siliquastrum*) *twardziel* jest żółta, a *biel* biały; w *trzemsze* (*Phillyraea*), *twardziel* ma kolor czerwony, a *biel* jest białym i t. d.

Stolarze i inni rzemieślnicy, zajmujący się wyrobami z drzewa, dobrze wiedzą że *biel* zawsze jest nietrwałym i miększym od *twardzieli*, i że ta ostatnia tylko zdatną jest na wyroby.

*Warsty drzewiaste* czyli *stoje* w swym ogóle uważane, tem większą mają twardość, im bardziej leżą na wewnątrz, czyli im bliższe są środka. Substancyja zaś pojedynczo uważanej warsty, tem zbitszą jest i ściślejszą, im bliższą jest swej części zewnętrznej; z resztą warsty te nie są ani między sobą jednakiej gęstości, ani też w różnych swoich częściach.

Przeważnym żywiołem w *drewnie*, i który mu udziela twardości i mocy, jest *włokno drzewne* (fibrae lignosae) fig. 41). Element ten jest budowy komorkowatej, przedłużony, szczupły, po obu końcach spiczasty. Ściany składających go komorek są bardzo gęste i zwykle tak grube, że wewnętrzne tych komorek wydrążenie staje się przez to nader szczupłym. Z resztą gęstość i zabarwienie włókien bywa różne, stosownie do części drzewa, do wieku pnia, a nawet stosownie do miejscowości z jakiej drzewo pochodzi.

*Włókna drzewne* leżą ściśle jedno obok drugich, końcami spojone, i powikłane w ten sposób, że tworzą *tkankę drzewną* trudną do nadwyreżenia gdy się ją w poprzecz przecina, a przeciwnie rozdzielająca się bardzo łatwo, gdy działanie wywiera się podłużnie. Ściany tych gęstych włókien nie wszystkie są zarówno grube i zbite, i w ówczas ukazują się pod postacią kropek czyli *punktów*.

*Włókna drzewne* nie są jedynym żywiołem składającym masę drewna. Przetnijmy poprzecznie gałązkę *winorośli* (rośliny w której właśnie te elementa o jakich mamy mówić dochodzą znacznej objętości), i przyłożmy oko do jednego jej końca; jeśli gałązka jest całkiem prostą, będziemy mogli dostrzedz światło na drugim jej końcu. Zbadajmy, bądź gołem okiem, bądź uzbrojonym,

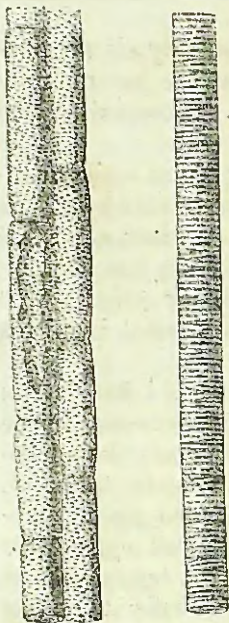


Fig. 42. Naczynia drzewne  
(naczynia kropkowane i  
prążkowane melonu).

powierzchnią przecięcia tejże gałązki, a zobaczymy że przebitą jest znaczną liczbą małych otworków czyli dziurek nierównych wymiarów. Wprowadźmy w jeden z tych otworków cienki włos, lub drucik bardzo delikatny, a ujrzymy że on przejdzie wskroś gałązki i ukaże się na drugim jej końcu. To przekonywa że wewnątrz tej gałązki znajdują się kanaliki ciągłe. Te kanaliki, mające własną ścianę, zowią się *naczyniami* (*vasa; — vaisseaux*).

Przeciąwszy gładko w kierunku ukośnym pieńek *dębu* lub *wiązu*, postrzeżemy na wewnętrznym brzegu każdego drzewiastego słoja pewną liczbę małych dziurek, widzialnych bądź gołem okiem, bądź za pośrednictwem szkła powiększającego; są to ujścia naczyń dość obszernych. W masie warstwy drzewiastej naczynia te pokazują się daleko mniejsze, a niekiedy prawie niepodobne do rozróżnienia. Jeśli zbadamy w takiż sposób drewno *grabiny*, *lipy* albo *klonu*, będziemy mogli dostrzedz, że brzeg wewnętrzny słoju nie ma tych większych naczyń, lecz prawie całkowicie jest jakby przesiany otworkami naczyń mierownie drobniejszych i prawie równych sobie, a które ukazują się niewyraźnymi ku zewnętrznemu brzegowi każdego słoja. Tego rodza-

ju naczyńnia zowią się *naczymiami limfatycznymi* albo *wodnistymi* (*vasa lymphatica*).

Jakaż jest budowa i kształt tych różnych naczyń? Są one podobne do walca na którymby w pewnych odstępach znajdowały się ścieśnienia mniej więcej wydane i linije poprzeczne dzielące je na tyleż członków leżących na sobie. Tym ścieśnieniom i tym linijkom odpowiadają niekiedy wewnątrz naczyńnia, szczątki poprzecznych przegródek. Jednem słowem, cylindry te zdają się być utworzone jakby z komorek końcami z sobą zezepionych i mających przegródki wewnątrz zniszczone. Zewnętrzne ściany tych walców ukazują na sobie kropkowania, prążki czyli rysy poprzeczne i siatki, częstokroć bardzo pięknego wejżenia, a które utworzyły się skutkiem niejednostajności w złączeniu tych ścianek, przybierając pewną prawidłowość, symetryją i wytworność.

Figura 42 przedstawia *naczymia melonu*. Według ich właściwej powierzchowności, jaką im nadają powłoki zewnętrzne, ukazują na sobie punkta, brozdy lub prążki; i z tego powodu nazwano je *naczymiami kropkowanymi*, *szparowatymi*, albo *prążkowanymi*.

Wszakże jest jedna wyłączna część drzewa, w której znajdują się naczyńnia odmiennej natury od tych jakiesmy dopiero opisali. Leżą one w okolicy rdzenia i w części najbardziej wewnętrznej masy drzewnej, a nigdzie więcej. Te naczyńnia wraz z włóknami mało ścisłemi jakie im towarzyszą, otrzymały niewłaściwą nazwę *pokrówca* lub *rukki rdzenia*. W samej rzeczy, jest to tylko połączenie naczyń, a żadnej rurki tu nie ma. Wyobrażenie jakie ten wyraz przypomina, nie daje wcale pojęcia o ważnej modyfikacyi w budowie naczyń położonych w części najbardziej wewnętrznej kręgu drzewnego. Naczymia te zowiemy *cewkami* (*tracheae*).

Figura 43 przedstawia tę część drzewa niewłaściwie nazwaną *rurką rdzenia*, tak jak ona się ukazuje pod mikroskopem bardzo-silnie powiększającym. Widać tam *cewki* (*tracheae*) czyli naczyńnia o których mó-

wimy, stykające się jedną stroną ze *rdzeniem*, który jest w samym środku rośliny, drugą zaś z włóknami drzewnymi.

Budowa tych *cewek* jest bardzo szczególna. Mają one kształt włókien przedłużonych, po końcach szczyplejszych. Z pierwszego rzutu oka powierzchnia ich zdaje się być delikatnie w poprzecz porysowana i mieć powłokę zewnętrzną ciągłą; lecz zbadawszy je bliżej, przekonamy się, że za najmniejszym powiększeniem rozkręcają się nakształt sprężyny od szelek. Naczynia więc te mają postać druciku spiralnie skręconego, albo śrubki o skrętach ściśle do siebie przylegających. Wszystkie te skręty połączone są błoną, lecz tak niesłychanie delikatną że trudno dostrzedz jej śladów gdy naczynie rozkreconem zostanie.

W drzewach naszych lasów jeden jeszcze szczegół mamy do uważania, to jest ów zbiór linii rozchodzących się promienisto, jakie łatwo można widzieć na gładkiej powierzchni pnia poprzecznie przeciętego. Są to tak nazwane *promienie rdzenne* (radia medullares), które wybiegają z kory, zmierzają ku rdzeniowi, lecz nie wszystkie do tego organu dochodzą; pewna ich liczba ginie w słojach mniej więcej głębokich, nie dosięgając wcale do rdzenia. Linije te powstają z poziomego ścięcia blaszek komorkowych, których tym sposobem widzimy skrój, i których długość i grubość bywają rozmaite.

Figura 44 przedstawia *promienie rdzenne* pnia *dębu korkowego*, ukazujące się na jego przecięciu poprzecznym.

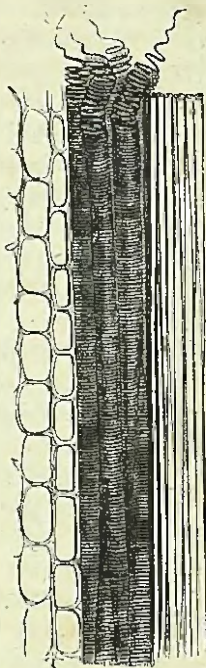


Fig. 43. Cewki otoczone rdzeniem i włóknami drzewnymi.

Figura 45 pokazuje też same organa w pniu *klonowym* przeciętym w kierunku podłużnym i powiększone mocno pod mikroskopem. Głoski P R znaczą *pro-*

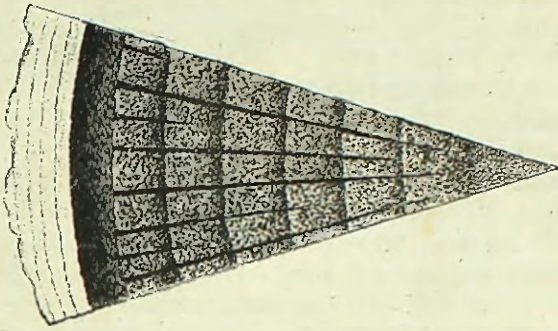


Fig. 44. Promienie rdzenne pnia dębu korkowego (przecięcie poziome).

*mienie rdzenne*, które idą od środka do obwodu pnia. *Cewki*, *włókna drzewne* i *naczynia* oznaczone są głoskami C, WD, NK, rdzeń zaś głoską R.

Większa część drzew opatrzona jest *promieniami*

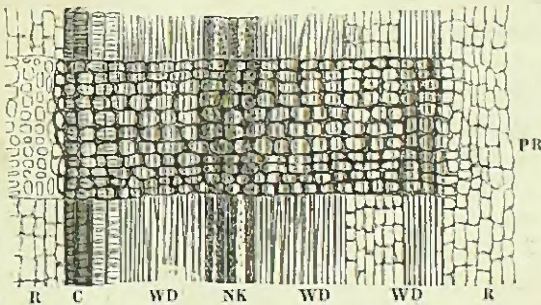


Fig. 45. Promienie rdzenne pnia klonowego widziane pod mikroskopem (przecięcie pionowe).

jednakowego gatunku, niektóre tylko drzewa okazują promienie razem szersze i szuplejsze. Tak w *dębie* i w *grabie* widzimy zarazem promienie szuplejsze i szersze, kiedy w *wierzbach* i w *klonie* wszystkie mają widocznie jednakowe wymiary.

We włóknach i naczyniach nigdy nie ma żadnej substancji pożywnej stałej, gdy tymczasem w komórkach tworzących swoim połączeniem *promienie rdzenne*, znajduje się obfity jej zasób w postaci drobniutkich ziarn mączki czyli krochmalu.

*Kora* (cortex) naszych drzew, składa się głównie z tkanki włóknistej i komórkowatej. Lecz łatwo pojąć jak musi być rozmaita postać, urządzenie i budowa tych żywiołów składowych, skoro się zważy ową nadzwyczajną różnorodność i odmienną powierzchowność jaką widzimy w korach naszych drzew, tudzież tę różnorodność ich produktów. Wykład tego wszystkiego co się ściąga do budowy kory myślałby długich wyjaśnień i przedstawiłby nie mało trudności, przeto zniewoleni jesteśmy ograniczyć się na wskazaniu jedynie głównych charakterów kory, uważanej w ogóle drzew naszego klimatu.

*Naskorek* (epidermis) czyli błonka cienka, okrywa na zewnątrz korę, równie jak wszystkie części roślinne, lecz istnienie tej powłoki jest tylko czasowem. Psuje się ona wkrótce i niszczy, już to skutkiem wzrostu rośliny, już skutkiem działania czynników zewnętrznych. Nie można jednak tego powiedzieć o warstwie pod naskorkiem leżącej, znanej pod nazwą substancji *korkowatej*, czyli *przyskórni* (periderma), albo *korka* (suber), której komórki, mające kształt sześcienny, ściśle są z sobą spójone, i ściany mają cienkie, z początku bezbarwne, później brunatne.

W wielu drzewach ta substancja korkowata bardzo mało bywa rozwinięta; nasilniej się zaś rozrasta w gatunku *dębu*, zwanym *dębem korkowym* (*Quercus Suber*). W tem pięknem drzewie, dostarczającym człowiekowi jednego z ważniejszych produktów handlowych, powłoka korkowata dochodzi niekiedy do ogromnych wymiarów, i z niejto robią znajome wszystkim korki.

Skoro dąb wspomniany dojdzie do pięciu lat wieku, w ów czas substancja w mowie będąca, i która jest najznaczniejszą częścią kory tego drzewa, zaczyna się



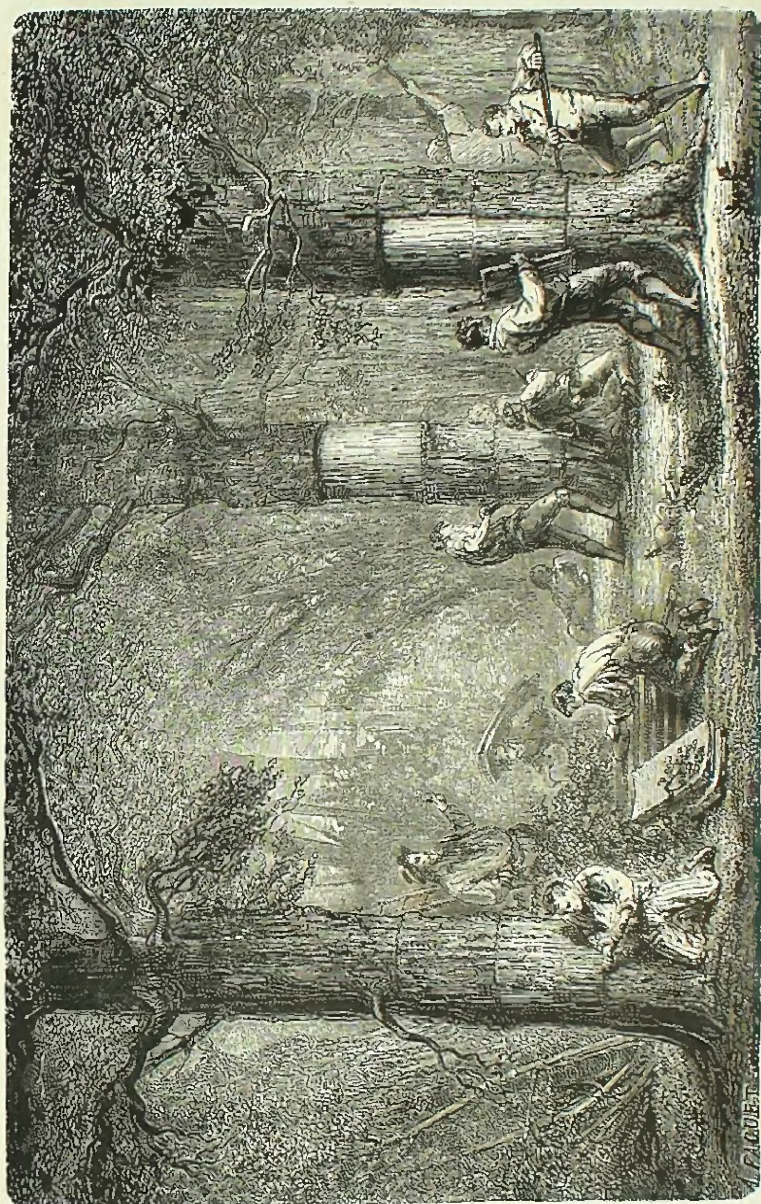


Fig. 40. Zdejmowanie kory z Dębu korkowego.



rozrastać w godny uwagi sposób. Cała czynność wegetacyjna zdaje się w ów czas skupiać w tej części drzewa. Nowe komórki pokazują się na wewnętrznej stronie pierwotnej warstwy, i odpychają na zewnątrz te co dawniej powstały. Niezależnie od tych komórek, których kolejne nagromadzanie się stanowi masę korka, tworzą się inne, krótsze, ciemniejsze, w postaci tablicy lub blachy, która dzieli masę korka na strefy czyli warstwy kolejnego wzrostu. Masa ta przybiera zwoła nadzwyczajną grubość. Gdyby ją samej sobie zostawiono, porozpadałaby się tak głęboko, że byłaby niezdatną do użytku właściwego. Potrzeba więc ją zebrać, pierwiej nim stwardnieje i popęka się.

Zdejmowanie tej kory nie szkodzi bynajmniej drzewu, byleby się ochraniało części świeżo uformowanej, to jest warstwy żyjącej, jaka znajduje się pod spodem korka. Ta czynność może się już w tedy odbywać gdy dąb dojdzie 25 do 30 centymetrów obwodu; uskutecznia się zaś w porze letowej. Tym końcem wydrążają naprzód w korze podłużne nacięcia, i robią wiele poprzecznych nakrojów, w odległości metra jeden od drugiego. Następnie obija się kora, ażeby odstała należycie; potem oddziela się ją od tkanki pod spodem leżącej w kształcie kawalków walcowatych, co się uskutecznia trzonkiem czyli rękojescią toporka umyślnie w tym celu na końcu zakrzywioną i scienioną (fig. 46).

*Dąb korkowy* jest drzewem właściwym krajom ciepłym; Algierja posiada całe lasy tego dębu, które się ciągle eksploatują. Zbieranie korka uskutecznia się zazwyczaj co ośm lat w każdym lesie.

Warsta korkowa leży bezpośrednio na pokładzie komórkowatym, całkiem odmiennej natury. Jakoż komórki stanowiące ten pokład są wieloboczne, przytem grubsze, wolniej połączone, i mają barwę zieloną. Barwa ta pochodzi od obecności *zieleni* (chlorophyllum), materji właściwej wszystkim organom zielonym rośliny, i która leży na wewnętrznej stronie ścian komórkowych. W stanie dojrzałym *zieleni* ta ukazuje się pod postacią

kulek okrągławych, nadzwyczaj drobnych, składających się z substancji białkowej i pewnej istoty tłustej, niekiedy zawierających wewnątrz małe ziarenka krochmalu i przenikniętych zwierzcem materyją zieloną.

Do trzech wspomnianych formacyj korowych, należy dodać czwartą, zwaną *tykiem* (liber), która zdaje się być złożoną zwykle z pokładów uformowanych naprzemian z żywiołu o ścianach grubszych i z żywiołu mającego ściany cieńsze. Pierwszy stanowią fibry czyli włókna świetnej białości, dłuższe i grube, często kropkowane i nadzwyczaj tęgie.



Fig 47. Włókna tykowe konopi.

Włókna *tykowe* są ważnym materyjałem w przemyśle ludzkim; z nich to bowiem otrzymują liny, powrozy i wszelkiego rodzaju sznury, tudzież tkaniny najtrwalsze. Na figurze 47 przedstawiliśmy włókna *konopi*, jako najznajomszy przykład pierwiastku roślinnego znanego pod nazwą *tyku*. Włókna te połączone są w wiązki. Wiązki składają kręgi spółśrodkowe, często stykające się z sobą, przez co powstają warsty na sobie leżące i bardzo cienkie; tworzą one niby gatunek płótna rzadkiego lub tkaniny wolnej. Dawniejsi botanicy upatrywali w całości tych warst, jakieś podobieństwo

do książki, którejby każda karta przedstawiała warstę; ztąd nadano tej części dość niewłaściwą nazwę *liber*.

Pokłady żywiołu o ścianach cienkich uformowane są z komórek, zawierających podczas wiosny mączkę i włókna godne uwagi, których ścianki bardzo cienkie, ukazują na sobie kropkowania wydatne (obszerne), opatrzone kratkowaniem zadziwiającej subtelności, to jest siatka, której oczka nie mają często, nawet tysięcznej części linii w średnicy. Włókienka te, odgrywające za-

pewne ważną fizyologiczną rolę, nazywają się *włóknami kratkowatemi*.

Nie zakończymy naszych uwag nad składem kory nie wspomniawszy o pewnym produkcie, który w ostatnich czasach szczególną na siebie zwrócił uwagę botaników. Cheemy tu mówić o tak zwanej *farbiecy* (latex), tudzież o *naczyniach farbicowych* (vasa laticifera), zwanych niekiedy *właściewemi* lub *mleczowemi*.

W korze i rdzeniu pewnych drzew dostrzeżono obecność naczyń bardzo odmiennych od tych o jakich dotąd mówiliśmy. Naczynia te są godne uwagi tak przez swoją budowę jako i przez substancyjną w nich zawartą. Są to rurczki, pojedyncze lub rozgałęzione, idące już odrębnie, już w połączeniu z innymi w całym swoim ciągu. Gdy komórki naczyń drzewnych dają się oddzielać jedne od drugich za użyciem stosownych środków, to przeciwnie, komórki formujące *naczynia farbicowe* tak są ściśle stopione z sobą, że żadne działanie chemiczne lub mechaniczne rozdzielić ich nie może.

*Naczynia farbicowe* zawierają sok zwykle zabarwiony. Można się łatwo zapewnić pod mikroskopem, że ta ciecz składa się z *wodności* (serum) bezbarwnej, unoszącej w sobie kulki nader liczne i bardzo drobne, którym winna jest swój kolor. Ciecz tę zowiemy *farbicą* (latex). Lecz co tu przedewszystkiem uderza postrzegacza, to zapewne ten ruch cyrkulacyjny właściwy temu płynowi. Przezroczystość ścianek naczyniowych i obecność ziareczek, pozwalają widzieć ten obieg bardzo wyraźnie.

*Farbica* w niektórych częściach roślin jest bardzo obfita. Umieśmy na podstawie przedmiotowej mikro-



Fig. 48. Naczynia farbicowe glistownika

skopu, pod cienką tafelką szklaną, młodociany liść *glistewnika* (*Chelidonium*) (fig. 48), trzymający się jeszcze gałązki, albo listek kielichowy tejże rośliny, której *farbica*, jak wiadomo ma barwę ceglasto-pomarańczową, albo płatek *maku*, w którym ten sok jest biały, lub w końcu przysadkę *figi sprężystej* (*Ficus elastica*) i t. p. zobaczymy w każdym z tych przypadków, że sok ten wstępować będzie w odnogę sieci *naczyń farbicowych*, potem przejdzie do innej odnogi, niekiedy wróci do punktu z którego wyszedł, słowem będzie krążył z tym

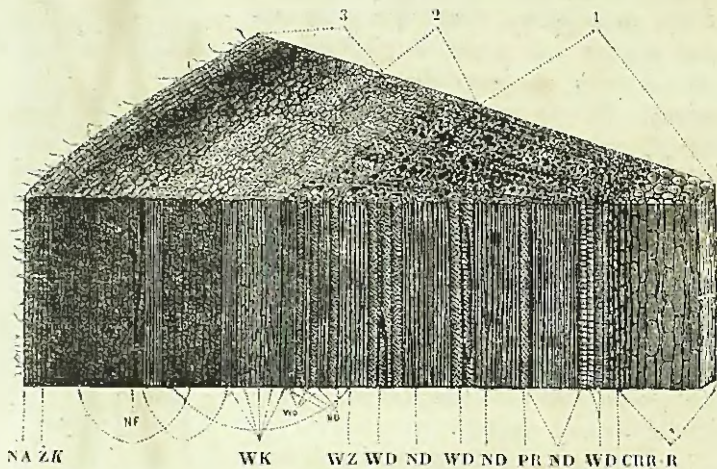


Fig. 49. Przecięcie pnia klonowego.

większą szybkością im temperatura będzie wyższa i wegetacja czymniejsza.

Gutta-percha, kauczuk, opijum i t. p. są właśnie produktami pochodzącymi z *farbicy* (latex) pewnych roślin.

Zywioty wchodzące do składu pni drzew naszych lasów, są, jak widzieliśmy, dosyć skomplikowanej budowy. Opisawszy szczegółowo każdy z tych żywiotów, przedstawimy oczom czytelnika wizerunek ogólny, wystawiający treść wiadomości podanych wyżej.

Figura 49 wystawia pień *kłonu* dwuletniego, w przecięciu zarazem poziomem i pionowym. Żywioly zamknięte ramionami kąta pod Nr 1, wystawiają drewno pierwszoroczne;—zawarte między ramionami pod Nr 2, drewno uformowane w drugim roku; nakoniec kąt pod Nr 3, zamyka warsty kory.

Widzimy w środku pieńka rdzeń oznaczony głoską R pod postacią komórek wielo-bocznych. *Cewki* albo *rurkę rdzenną*, które stanowią ciąg rdzenia i otaczają go ze wszystkich stron, oznaczone głoskami C, RR. Potem następują trzy grupy *włókien drzewnych* pod lit. WD; dalej *naczynia drzewne*, oznaczone głoskami ND, leżące naprzemian z trzema grupami włókien drzewnych.

Po tych żywiolach następuje kora, objęta ramionami kąta pod Nr 3. Widać tam *włókna korowe*, czyli *lykowe* (*fibrae corticales*), oznaczone głoskami WK, i żywioly *korke* pod lit. Ż K; — *naczynia farbicowe* pod lit. NF, dalej warstę zielną pod lit. WZ. Epiderm czyli *naskórek* pod lit. NA, najeżony zewnątrz rzadkimi włoskami obejmuje cały ten ogół.

*Promienie rdzenne* dają się widzieć dość wyraźnie na przecięciu poziomem; wychodzą one ze rdzenia i zatrzymują się na części drewna utworzonej w drugim roku. Widać je także i na przecięciu pionowym oznaczone głoskami PR.

Poznawszy tym sposobem wszystkie żywioly składające pień naszych drzew listkowych, powiedzmy jeszcze nieco o budowie lodygi drzew tak zwanych *zawszezielonemi* czyli *iglastemi*.

Drzewa iglaste (sosna, jodła, świerk, cedr i t. p.), różnią się bezpośrednio od drzew listkowych budową swego drewna, które jest wyłącznie uformowane z szerokich włókien, bez śladu wielkich naczyń. Te fibry drzewne (fig. 50) ten jeszcze ciekawy szczegół przedstawiają, że na każdej ze swych powierzchni bocznych (to jest skierowanych do promieni rdzennych) ukazują szereg kropek czyli otworów, otoczonych dolkiem bardzo wydatnym. Drewno przerywnają *kanaliki żywiconośne*,

to jest gatunek szpar, w których skupia się żywica sącająca się z osobnych komórek jakie je otaczają.

Figura 51 przedstawia przecięcie skośne pieńka jodłowego. Widzimy tam że drzewa iglaste mają, również jak listkowe, *kanal rdzenny* centralny, warsty drzewne spólsrodkowe, tudzież warsty korowe. Lecz naczynia drzewne nie istnieją wcale, a promienie rdzenne są mało-widoczne.

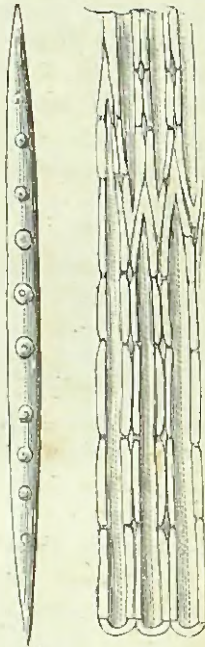


Fig. 50. Włókna drzewne jodły.



Fig. 51. Przecięcie skośne pnia jodły.

Postać ogólna *palm* jest całkiem odmienna od kształtu naszych drzew krajowych. Ich pień czyli *stupiec* (caudex), wysmukły, grubości wszędzie jednakowej od podnóża do wierzchołka, zupełnie pojedynczy, to jest niedzielący się na konary i gałęzie, czyni je podobnemi do gatunku wysokiej kolumny, uwieńczonej wiązką gęstych liści.



Jakaż jest budowa wewnętrzna tego słupca? Aby o tem zrobić sobie wyobrażenie, wiedzieć trzeba że sposób rozrastania się *palm*, różni się całkiem od sposobu jakim rosną drzewa naszego klimatu. Palmy nie powiększają się, jak drzewa iglaste lub listkowe, przez przybywanie warstw spóśrodkowych, pomnażających się corocznie między korą a białem. Zatem budowa wewnętrzna ich pnia, przedstawiać musi układ odmienny od układu wyżej opisanego. Nie znajduje się tu wcale ów kanał centralny, pojedynczy, w którym rdzeń się mieści; nie ma słojów spóśrodkowych, oddzielających

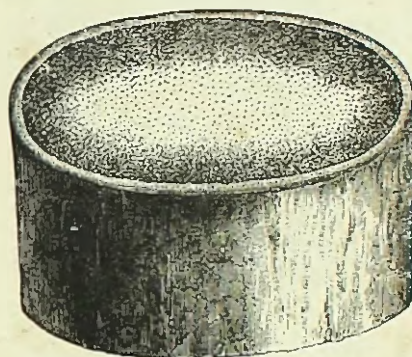


Fig. 52. Przecięcie poprzeczne pnia palmowego.

wydatnie rdzeń, drewno i korę; żadnych promieni rdzennych rozchodzących się od środka ku obwodowi. Przetnijmy w poprzecz pień palmowy (fig. 52), a zobaczymy zaraz że nie mniej się różni od pnia drzew naszych, swoją organizacją wewnętrzną, jak się różni postacią zewnętrzną. Napróżno-byśby tu szukali rdzenia centralnego, owych warstw spóśrodkowych, tych linii promiennych, co tak wyraźnie charakteryzują drewno pochodzące z naszych drzew krajowych. Widać tam na tle bladym, małe plamki ciemniejszej barwy, uformowane z tkanki szalszej. Te drobne centki okrągławe lub w kształcie półksiężyca, są liczniejsze, ściślej, wydat-

niej ubarwione, i w ogólności obszerniejsze ku obwodowi słupca, aniżeli w częściach środkowych. Zatem z pierwszego rzutu oka poznać możemy że ten słupiec uformowany jest z dwojakiego gatunku tkanki; jednej mniej wytrzymałej, stanowiącej że tak powiemy masę drewna, drugiej daleko stałszej, formującej jakby małe wysepki wewnątrz pierwszej.

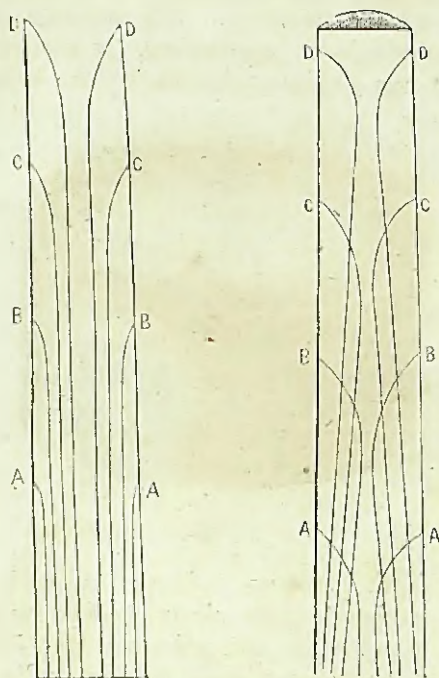


Fig. 53. Figura teoretyczna budowy wiązek wewnętrznych czyli włókien palmy.

Mikroskopne badanie pokaże nam, że pierwsza z tych tkanek składa się wyłącznie z komórek i może być przyrównana do rdzenia naszych drzew krajowych, i że jest przetrzętą wiązkami *włókienek nitkowatych*, bardzo tęgich, których kręty przebieg we wnętrzu pnia, skreśliliśmy teoretycznie na figurze 53, gdzie głoski

A, B, C, D pokazują rozmaite pokrzyżowania się tych włókien wśród rdzenia.

Włókna przebiegające lodygi palmowe i drzew należących do tejże rodziny naturalnej, przedstawiają układy osobliwe i bardzo ciekawe. Budowa anatomiczna każdego z nich nie jest jednakową w całej swej długości; zdaje się być coraz prostszą w miarę jak się oddala od punktu w którym opuszcza lodygę aby wejść do liścia. W owej części wyższej, to jest przy końcu swego przebiegu, wiązka przybiera budowę charakterystyczną pni

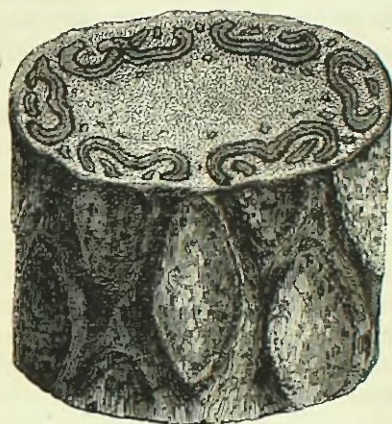


Fig. 54. Przecięcie lodygi paproci drzewiastej.

naszych drzew krajowych, nie wyjmując nawet rurki rdzennej. Przedstawia w samej rzeczy, *cewki* (tracheae), *naczynia kropkowane* i *prążkowane* mniej więcej obszerne, tudzież *włókna drzewne* i t. p.

Paprocie drzewiaste gorącej strefy swą zewnętrzną postacią zbliżają się daleko bardziej do *palm* aniżeli do drzew naszego klimatu. Ich pień wybijają, wysmukły, prosty i bezgałęzny, prawie równej średnicy w całej długości, kończy się w wierzchołku wiązką gęstą liści. Mimo to jednak *paprocie* znacznie się różnią od *palm* budową wewnętrzną. W okóło obfitego rdzenia znaj-

dują się podłużne i obszerne wiązki, tworzące na przecięciu poprzecznym łodygi postacie kręte, mniej więcej nieprawidłowe, jakby hieroglificzne, ugrupowane w okrąg ku obwodowi pnia. Pokazuje to figura 54, przedstawiająca pieńki paproci drzewiastej w przecięciu poprzecznym.

Wiązki przebiegające z góry ku dołowi słupiec paproci drzewiastej, tworzą szlak czarny, uformowany z włókien bardzo tęgich, przejętych barwą ciemno-brunatną, wewnątrz którego znajduje się tkanka komórkowata i mała liczba naczyń różnego układu.

Z pomiędzy tych naczyń wymieniemy tu szczególnie rurki graniaste, ukazujące na każdej swojej stronie szpary poziome, ściśle jedne obok drugich leżące i w odległości równej, znane pod nazwą *naczyń drabinkowatych* (*vasa scalariformia* v. *scalaria*). Figura 55 pokazuje budowę i rozkład względny tych naczyń drabinkowatych w pniu *paproci*. Są one wystawione w powiększeniu, to jest tak, jak je widać pod mikroskopem.



Fig. 55. Naczynia drabinkowate paproci.

### III.

## PĄKI.

Zbadawszy korzenie i łodygi roślin, nim przystąpimy do opisywania dalszych organów, to jest do gałęzi, liści i kwiatów, tej świetnej ozdoby roślinnej, winniśmy zwrócić uwagę czytelnika na części co ukrywają w swej zielonej osłonie źródło tej ozdoby, która w klimatach naszych co rok się odradza i co rok ginie. Chcemy tu mówić o *pąkach* roślinnych. W samej rzeczy *pąk* (gemma), jest jakby kolebką młodej rośliny; sam jeden przeto byłby już wystarczającym do wydania nowego indywiduum. Jakoż, sztuka ogrodnicza umie go nawet oddzielać, i właściwym sposobem do zadziwiających swoich rozmnażeń używać. W zwyczajnych jednak okolicznościach *pąki* nie na to są przeznaczone aby je odejmować od rośliny-matki. Ona je karmi, umacnia, powiększa, dopóki się nie wykształcą, i nie zaczną przyczyniać, wraz z innymi organami, do życia rośliny.

*Pąk* zatem, uważać można, jako zasadniczy element rośliny, która bez niego wkrótceby zginęła. Onto co-rocznie wynagradza uszkodzenia jakie roślina skutkiem wegetacyi poniosła; zastępuje kwiaty, liście i gałązki zniszczone. Za jego-to pomocą roślina wzrost swój powiększa, swoje istnienie przedłuża; onto nakoniec każdej wiosny zacierając ślady starości naszych drzew leśnych i jest prawdziwym *odnowicielem* świata roślinnego.

Można więc powiedzieć że w roślinie *pąki* są wszystkim. Żadnej prawie nie ma części któraby ich nie wydawała. Korzenie, liście, gałęzie, nawet kwiaty w pewnych przypadkach, mogą dać początek tym organom; gdyż natura zawsze ma na widoku ten najgłówniejszy

cel w życiu organicznem, to jest rozmnażanie nowych istot.

Paki różniemy głównie na dwa gatunki, to jest na *paki drzewne*, zawierające zaczątki gałązek i liści, i *paki mieszane* obejmujące razem liście i kwiaty.

Z resztą tego rodzaju organów nie należy brać za jedno ze zwyczajnemi *pączkami kwiatowemi* (alabastra), które nie są czem innym jak kwiatem mającym się wkrótce rozwinać. *Pączek róży*, *pączek goździka* i t. p. jest kwiatem róży lub goździka nierozwiniętym jeszcze, kiedy *paki* o jakich mówimy, zawierają w swej ściśnionej massie wszystkie żywioły właściwe młodej roslince, tak, iż same jedne, jak powiedzieliśmy wyżej, byłyby dostatecznemi do wydawania nowych osobników.

*Paki* przedstawiają pierwszy wiek i pierwszą formę osi roślinnych. Organa te mieszczą się albo na wierzchołku osi, którą mają przedłużać, i w ten czas zowią się *końcowemi* lub *wierzchołkowemi* (gemmae terminales s. verticales), albo w kątach liści są osadzone, i wtedy zowią *kątowemi* lub *bocznemi* (g. axillares v. laterales). U zielnych roślin w ogólności, równie jak u wielkiej liczby gatunków drzewiastych zwrotnikowych, których wegetacja że tak powiemy, nigdy niespoczywa, paki są *nagie*, to jest wszystkie młodociane liście są do siebie podobne, i powiększając się, wydają prawdziwe liście. Lecz w okolicach gdzie zima, mniej więcej ostra, zniszczyłaby organa tak delikatne, liście zewnętrzne, to jest te co mają osłaniać inne, ulegają pewnym przekształceniom, zmieniając się w pokrycie zabezpieczające, zwane *osłonką* (perula). Przeistaczają się zatem na *liski*, to jest błony skórkowate, które zwykle opatrzone są wewnątrz puchem obfitym, lub wełną gęstą, albo powleczone substancją żywiczną, klejem nierozpuszczalnym w wodzie i doskonale ciepło zatrzymującym. Dzięki tej ochronie przedziwnej, zaczątek młodocianego pędu jest tak doskonale zasklepiony, tak wybornie spowity że żadne burze atmosferyczne zaszkodzić mu nie mogą. Doświadczenie pokazało że *paki* oderwane od drzewa, i których bliźny

werniksem pociągniono, mogły długo zostawać pod wodą nie ulegając najmniejszemu zepsuciu.

Chociaż luski pąk okrywające są zawsze, jak powiedzieliśmy, liśćmi przekształconymi, jednakże nie w każ-

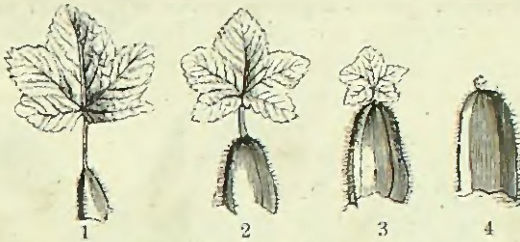


Fig. 56. Przemiana stopniowa liści na luski w porzeczce.

dym gatunku jedna i ta sama część liścia je tworzy. Natura używa rozmaitego postępowania aby liść w luskę zamienił. Zresztą między luskami *pąka* i liśćmi, jakie w sobie zawiera, znajdujemy często szereg form pośrednich, które doskonale wyjaśniają rozmaite metamorfozy jakim liść ulega przechodząc nieznacznie z jednego stanu w drugi.



Fig. 57. Pąk tulipowca



Fig. 58. Pąk migdała.

Figura 56, przedstawiająca kolejną przemianę liścia *porzeczki* w luskę, objaśnia tak wydatnie to przejście stopniowane jednego organu w drugi, że nie

widzimy potrzeby bliżej rozwozić się nad tym przedmiotem

Liście nie zawsze są w jednakowy sposób ułożone w *pąku*, czy to uważać je będziemy oddzielnie, czy też w położeniach jakie zajmują jedne względem drugich.



Fig. 59 Pąki rozwinięte brzozy. Fig. 60 Pąk rozwinięty paciórceznika

Ten pierwotny układ liści w *pąkach*, zwany *przedlistniem* (vernatio v. foliatio Lin.) może niekiedy posłużyć za charakter rozeznawczy, bardzo użyteczny dla leśniczych i gospodarzy wiejskich, pragnących poznać wśród zimy gatunek drzewa. Powiedzmy więc o nim słów kilka.



Uważmy naprzód każdy liść osobno, to jest niezależnie od drugich. Oto w jakim położeniu może on znajdować się wewnątrz *pąka*: albo jest poprzecznie złożony, w ten sposób że część jego wyższa spoczywa na



Fig. 61. Układ liści w pąku szczawiu szpinakowego.

części niższej, jak widzimy w *tulipówcu* (*Liriodendron*) (fig. 57);—albo podłużnie złożony, tak że każda z jego połówek dokładnie do drugiej przystaje, jak w *migdale* (*Amygdalus*) (fig. 58);—albo sfaldowany, czyli wachlarzowato-zmarszczony, jak w *brzozie* (fig. 59);—albo może być

zwinęty podłużnie w trąbkę, jak *np.* w *pacióreczniku* (*Canna*) fig. 60);—albo zawinięty na obu brzegach, które zaginają się już na zewnątrz, jak w *szczawiu szpinakowym* (*Rumex Patientia*) (fig. 61) już na wewnątrz, jak w *topoli* (fig. 62) i t. p.

Nie będziemy dalej badali tego przedmiotu; figury 63, 64, 65, przedstawiające przecięcie porzeczne pąka



Fig. 62. Pąki topoli.



Fig. 63. Przecięcie poprzeczne liści w pąku szalwii.



Fig. 64. Przecięcie pąka lilaku (*Syringa*).

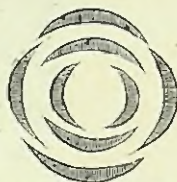


Fig. 65. Pąk przecięty kosańca.

*szalwii, lilaku i kosańca*, dostatecznie wykazują względne położenie i układ młodocianych liści u pewnej liczby roślin, gdy te organa są jeszcze w pąku zamknięte.

Prawie we wszystkich drzewach naszego klimatu pąki pokazują się wczesnie na wiosnę, lecz wkrótce zatrzymują się w swym wzroście, i dopiero następnej wiosny zaczynają się przedłużać. Ich więc rozgałęzienie

odbywa się bardzo powoli, i w ciągu roku jedną tylko produkcją gałązek wydają.

*Brzoskwinie* wszakże i *winorośl* rodzą corocznie dwa pokolenia gałązek; albowiem ich *paki* łuskowate, będące wspanczynku przez jesień i zimę roku poprzedzającego, przedłużają się na wiosnę, wydając w kątach swoich liści nowe *paki*, które, zamiast zostawać w spo-

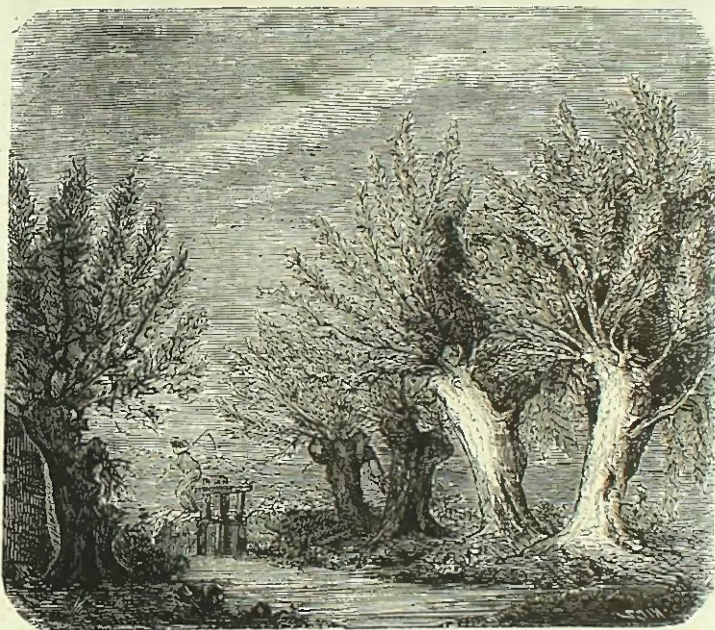


Fig. 66 Wierzyby zamienione przez obcinanie w głowacze.

czynku, aby dopiero następnej wiosny się rozwinąć, rosną przeciwnie bez przerwy i wydają nowe gałązki. Z tego powodu ogrodnicy nadali im nazwę *paków pospiesznych*. Gałązki które z nich wychodzą, mają z kolei znowu *paki* łuskowate, te jednak rozwijają się dopiero w następnym roku. Ztąd zowią je *pakami uspijonemi* albo *spoczynkowemi* (*bourgeons dormants*).

Dotąd mówiliśmy o *pąkach* zwyczajnych, to jest prawidłowych, wyrastających w kątach liści i na wierzchołku osi. Lecz jeszcze są inne, tworzące się na roślinie bez pewnego porządku, i których miejsca powstania nie można naprzód przewidzieć. Tego rodzaju pąki zowią się *przybyszowemi* albo *przypadkowemi*. Mogą one zjawiać się na wszystkich częściach rośliny, na łodydze, liściach, kwiatach i korzeniach. Korzenie naprzykład *sumaku*, *tópoli białej*, *grochodrzewu* (Robinia) i t. p., rozchodzące się poziomo w gruncie bardzo blisko jego powierzchni, wydają *pąki przypadkowe*, a te, w korzeniając się wkrótce, puszczaają nowe pędy, tak dalece, że to pokolenie zgłodniałe, staje się często, przez pewien przeciąg czasu niedogodnym dla drzewa, a nawet szkodliwym.

*Pąki przybyszowe* tworzą się bardzo często skutkiem zadrażnień przypadkowych, spowodowanych przyczynami zewnętrznymi, naprzykład otarciem i nadwyrężeniem pnia kołami wozu, lub zadaniem korzeniowi ran lemieszem pługa i t. p.

Produkta powstające z pąków przypadkowych, spowodowanych zranieniem drzewa, korzystnie używają się w gospodarstwie.

Przyciąwszy w lesie równo z ziemią, młode drzewka, które zostawione samym sobie wyrosłyby w drzewa,—zamienia się je na pieńki czyli odziomki, okrywające się później licznymi gałęziami jednego wieku i jednakowej mocy, i przemienia się tym sposobem las wysokopienny na zarośla i krzaki.

Owe *wierzby*, których pień ogromny, krótki, często niekształtny, pełen jam, wklęsłości i rozpadlin, uwieńcza się gęstą kępą gałęzi (fig. 66), te *głowacze* (tôtards), jak je pospolicie zowią, winne są szczególną swoją postać porządnym i peryjodycznym przycinaniom, czyli *ogłowieniu* jakiemu od czasu do czasu ulegają. Skutkiem zranień, tworzy się na nich znaczna liczba *pąków przypadkowych*, a tem samem rozwija się później tyleż gałęzi, niemal równych i jednakowych. Obcinają się potem te gałęzie na użytek gospodarski, jak *np.* na

tyczki i kolki do zabezpieczenia młodych drzewek, na paliki do winnic i t. p.

Aby z *topoli włoskiej* otrzymać tarcice jakiegokolwiek wartości, należy ją ścinać nie prędzej jak w 25 lub w 30 roku jej wieku; lecz drzewo to prócz tego ogolaca się co pięć lat ze zbyt licznych gałęzi. Zranienia ztąd wynikające wydają liczne *przybyszowe paki*, i tym sposobem tworzy się mnóstwo nowych gałęzi i odrosli, mogących się użyć w gospodarstwie do ogradzania, na koły i paliki, tudzież na chróst do opalu.

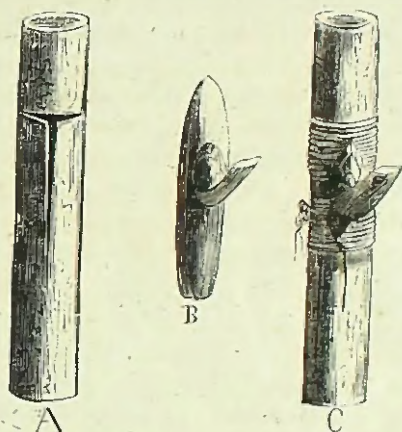


Fig. 67. Oczkowanie.

*Paki* umieszczone na lodydze, ciągną z niej swoje pożywienie, rozwijając się na niej w gałęzie. Ztąd wynika że można bez szkody oddzielać te organa od rośliny na której powstały, z warunkiem, aby je umieścić w stosowny sposób na innej, co by im niejako za karmicielkę służyła. Sztuka ogrodnicza korzysta z tej sposobności, otrzymując na dzikiej płoncy najpiękniejsze kwiaty i wyborne owoce. W tym celu odsłania się drzewo płonki dzikiej przez nacięcie kory w kształcie głośki T, i do tej rany przykładają się umiejętnie powierzchnią wewnętrzną odpowiedni kawałek kory z młodym pakiem, świeżo

zdjęty z gatunku, który chcemy tym sposobem rozmnożyć. Sposób ten zowie się *oczkowaniem* czyli *okulizacją*.

Figura 67 pokazuje postępowanie jakiego używa ogrodnik przy okulizacji. Głaska A przedstawia gałąź dzikiej płonki z nacięciem w kształcie krzyża; B, kawałek kory z pąkiem mającym się w dziczkę wszczepić; C, oczko czyli pąk umieszczony w płonce. Tym sposobem pąk nie przestaje rosnać i rozwijać się na tej nowej łodydze, na którą go przeniesiono; wydaje liście i kwiaty. Można takiem postępowaniem zmieniać do woli pierwotny gatunek rośliny na inny, który wydawać będzie liście i kwiaty rozmaite. Oczkowanie ważną odgrywa rolę w sztuce ogrodniczej.

Postępowanie znajome pod nazwą *okrzesywania i obrzynania pąków*, — nad czem rozwodzić się tu nie będziemy — ma za cel odjęcie czyli zniszczenie pewnej liczby pąków, aby soki pożywne wciągane przez łodygę główną, rozdzielały się na mniejszą ich ilość, i czyniły je tem samem silniejszymi i płodniejszymi.

---

## IV.

### GAŁĘZIE.

Gałęź powstaje przez rozwinięcie się *pąka*, a pąk ten wyrasta, jakieśmy powiedzieli, w kącie liścia.

Ponieważ gałęź niczem innym nie jest jak lodygą podrzędną wychodzącą z głównej, przeto ulega tymże samym zmianom w kształcie, strukturze, i uszykowaniu liści, co i lodygi właściwie tak nazwane. Nie zawsze jednak jest zupełne podobieństwo między lodygą a jej gałęziami. Tak na przykład w *ruszczyku koleczastym* (*Ruscus aculeatus*) (fig. 68), gałęzie są krótkie, i rozszerzając się, tak podobnemi stają się do liści, że na początku ostatniego stulecia wszyscy botanicy za liście je uważali. Baczny wszakże postrzegacz nie da się uwieść, skoro zważy że te spleaszzone i z pozoru niby do liści podobne organa, wyrastają z kątów łusek będących prawdziwemi liśćmi, i że mają na sobie kwiaty, które wyłączną są cechą gałęzi.

W niektórych roślinach gałęzie rozszerzają się nad miarę; w innych są szczupłe; niekiedy wierzchołkowy ich pąk zamiera, koniec staje się śpiczastym i stwardniałym, słowem, przekształca się w *cierni*. Widzimy to w *rozmarynowcu* czyli *rokitniku* (*Hippophaë rhamnoides*), w *glogu pospolitym* (*Crataegus Oxyacantha*) i t. p.

Odmianę gałęzi nadzwyczaj ciekawą i ważną, tak z powodu swej formy, jak również z konsystencyi, widzimy w *kartoflach* (*Solanum tuberosum*), to jest w tych organach tej rośliny, które rozwijają się pod ziemią. Część podziemna lodygi kartoflowej (fig. 69) opatrzona jest liśćmi nierozwiniętymi, z kątów których wychodzą gałęzie, rozposcierające się mniej więcej poziomo i mające także liście nierozwinięte. Te gałązki, z początku

bardzo szczupłe, pęcznieją potem, czyli nabrzmiwiają na końcach, wypełniając się substancją mączastą, i wreszcie przekształcają się na owe organa, które zwykle *bulwami kartoflowemi* albo ziemiakami zowiemy. W sa-



Fig. 68. Gałęzie ruszczyku kolczastego.

mej rzeczy, jeśli z uwagą zbadamy *kartofel*, spostrzeżemy że składa się z łusek, foremnie i ściśle ułożonych; w kątach tych łusek znajdują się *paki*. Wszystkim wiadomo że te *paki* czyli *oczka*, za nadejściem cieplej pory



roku, same się rozwijają w piwnicach i dołach, wydając w ten czas prawdziwe gałęzie. Wielką zatem zachodzi różnica między *bulwą* kartoflową, a bulwą naprzykład *georginii* (Dahlia). Bulwa tej ostatniej jest prawdziwym korzeniem i nigdy nie ma tak zwanych *ur-*



Fig. 69. Gałęzie podziemne kartofli.

*złów życia* (nodi vitales), kiedy bulwa kartoflowa jest gatunkiem skróconej łodygi, w której te węzły są widoczne.

Długość i kierunek gałęzi względnie do łodygi głównej, nadzwyczaj bywają rozmaite. Ta różnorodność na-

daje każdej roślinie właściwą postać i wyłączną fizyjonomiją.



Fig. 70. Jodla.

Jeśli najniższe gałęzie, uformowane najpierwej, nie

przesną się przedłużać w tejże samej proporcji, a wyższe stopniowo, w miarę zbliżania się ku wierzchołkowi pnia, będą coraz krótszemi, w ówczas drzewo przybierze

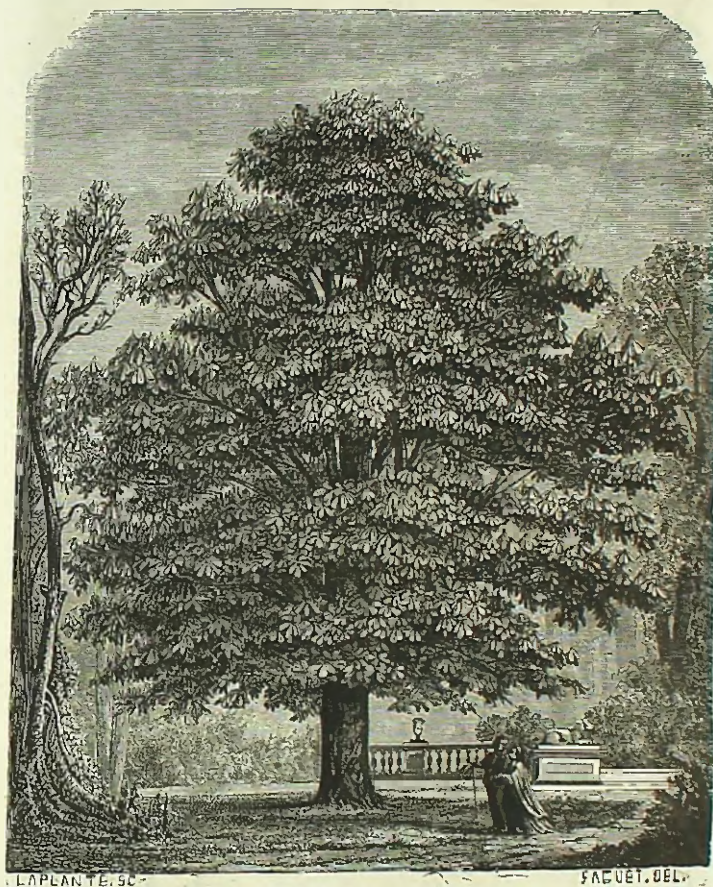


Fig. 71. Kasztan gorzki

postać ostrokrogową lub piramidalną, jakto w *jodłach* i *świerkach* widzimy (fig. 70).

Jeśli znowu gałęzie środkowe, dłuższe będą od dolnych, wtedy korona drzewa utworzy kulę, albo przybie-

rze kształt jajowaty, jaki przedstawia na przykład *kasztań gorzki*, jeśli przez *okrzesywanie* nie został zmienionym (fig. 71).

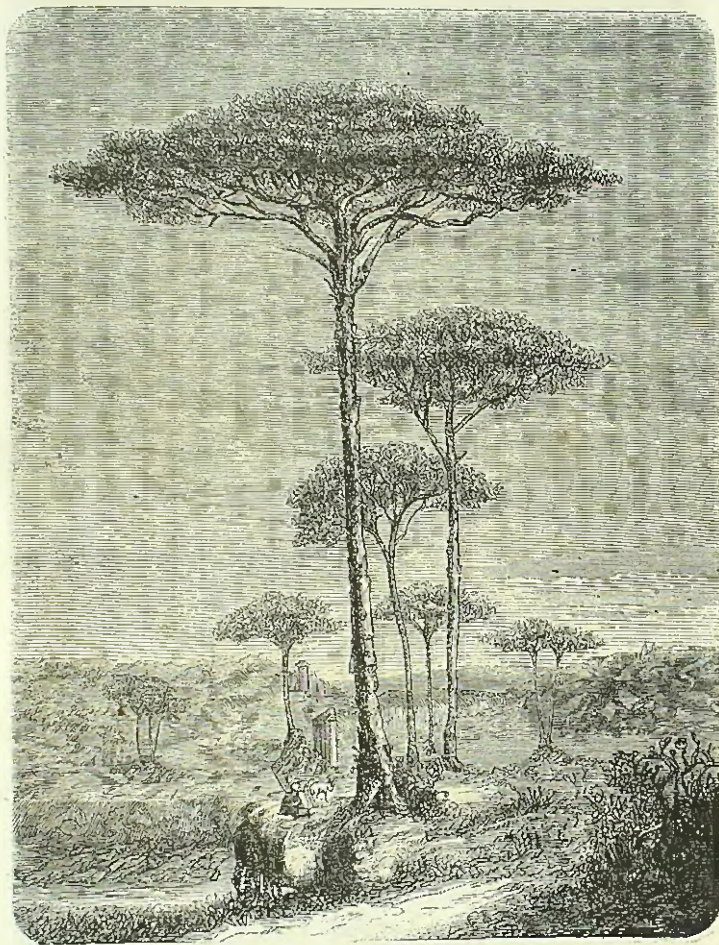


Fig. 72. Sośna włoska.

W innym jeszcze razie, korona ta stanie się podobną do parasola, jak w *sośnie włoskiej* (fig. 72), gdzie gałęzie wyższe są najbardziej rozwinięte.

We wszystkich tego rodzaju przypadkach. powta-



Fig. 73. Cyprys.

rzamy, kierunek i sposób osadzenia gałęzi, tudzież ich

względna długość, nadają roślinie właściwe wejrzeenie, po którem często zdala można ją poznać.

Konary i gałęzie wychodzą z łodygi głównej pod kątem nader rozmaitym, niekiedy bardzo ostrym, cza-

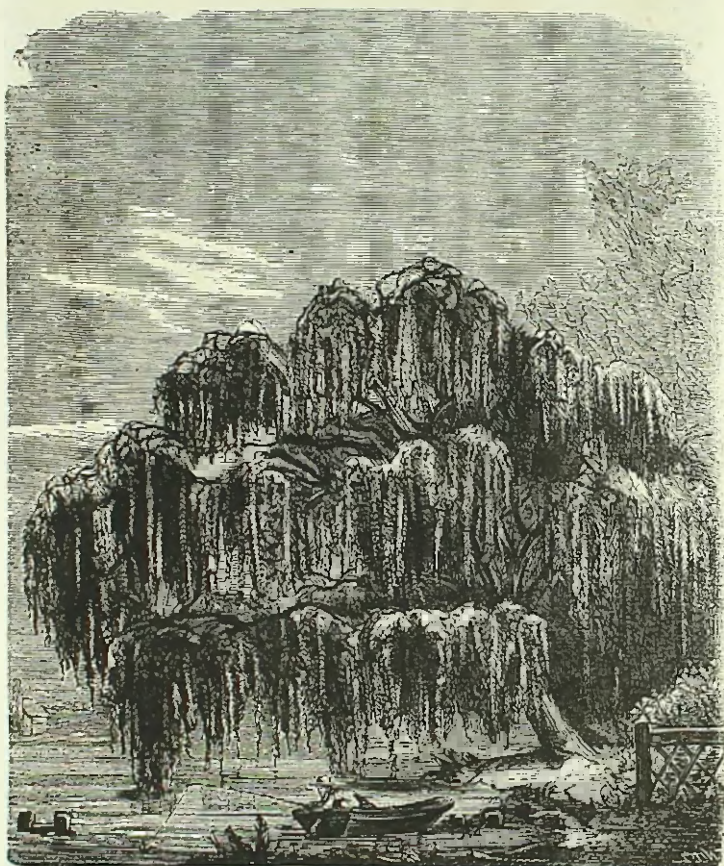


Fig. 74 Wierzba płacząca.

sem pod prostym. Wysmukły szczyt *cyprysu* (fig. 73) lub *topoli włoskiej*, porównany z szeroką i kopulastą postacią *dębu* lub *cedru*, daje nam wyobrażenie o różnicy tych dwóch gatunków rozgałęzień, a powierzchowność

każdego z tych drzew, wybitnie wykazuje wpływ, jaki



Fig. 75 Perelkowiec japoński (*Sophora japonica*).

wywiera sposób rozgałęzienia na ogólną postać jakiejśbać rosliny.

W niektórych drzewach *gałęzie* przybierają szczególny kierunek, odwrotny temu jaki zwykle daje się widzieć; zamiast bowiem wznosić się ku niebu, nachylają się ku ziemi. *Wierzba płacząca* (fig. 74) daje nam najlepszy i uderzający przykład tego osobliwego kierunku *gałęzi i gałązek*. Najdłuższe z nich, własnym ciężarem opadają, a malarz i pejzażysta ogrodów, szczęśliwie zastosuje ten układ naturalny, umieszczając wzdłuż sadzawki, lub nad brzegiem kanału, albo ponad strumykiem to wytworne drzewo z melancholiczną postacią.

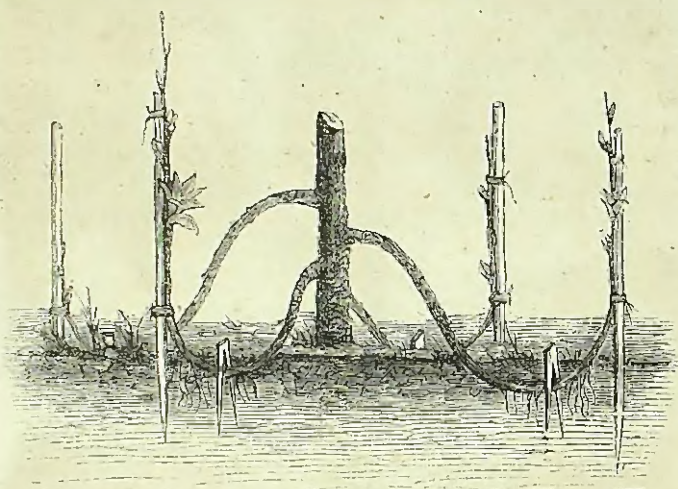


Fig. 76. Odkładanie przez nagięcie.

*Gałęzie perelkówa japońskiego* albo *płaczącego* (*Sophora japonica*) (fig. 75), są również długie jak *wierzby płaczącej* jego pokrewnej; lecz będąc z natury nieco sztywne, więc zaraz z początku naginają się dla skierowania się ku ziemi.

Powiedzieliśmy wyżej że gałęź można uważać jako łodygę podrzędną, wychodzącą z pnia głównego i biorącą zeń swoje pożywienie. Jeśli więc tej łodydze podrzędnej, tej gałęzi, udzielimy inny sposób żywienia się, wtenczas będziemy mogli ją odjąć od osi głównej, i tem



samem utrzymać z niej osobnik wolny i oddzielny. Na tej to naturalnej czynności, gruntują się sposoby rozmnażania roślin, znane w ogrodnictwie pod nazwą *odkładania* (ablegowania), *utykania* i *szczepienia*.

Nachylmy ku ziemi wilgotnej giętką gałązkę drzewa, i trzymajmy ją w takim położeniu tak długo, dopóki z części przykrytej ziemią nie puści korzeni. Skoro to nastąpi, owa gałązka będzie już mogła żyć sama przez się, nie potrzebując lodygi na której rosła; można ją więc oddzielić od niej, czyli, że tak powiemy *odsadzić*. Operacja ta zowie się *odkładaniem przez nagięcie* (marcottage par inclination), a gałązkę do tego użytą, zowią *stoprem* (marcotte).

Lecz wiadomo że gałęzie, którebyśmy chcieli takim trybem odkładać, nie zawsze są dość bliskie powierzchni ziemi, ani dość giętke aby się dały nachylić odpowiednio. Zatem, skoro nie można ich nagiąć do ziemi, więc ziemię trzeba do nich zbliżyć. Na ten koniec, naczynie stosownego kształtu i obszerności, wypełnia się ziemią wilgotną, podnosi się je w górę do wysokości gałązki mającej służyć za *stoper*, i tak się je umieszcza, aby gałąź mogła przejść przez nie z góry do dołu. Naczynie zatem powinno mieć dno opatrzone otworem, albo też z jednego boku rozczepać je należy dla przeprowadzenia przez nie gałązki. Wkrótce część zamknięta w naczyniu wypuści korzonki przybyszowe, i gdy te rozrosną się należycie, będzie można gałązkę oddzielić od lodygi głównej i zasadzić gdzie się podoba (fig. 77). Ten sposób zowie się *odkładaniem przez podniesienie* (marcottage par elevation).

*Utykanie* (bouturage), tem tylko różni się od *odkładania*, że część rośliny, którą chcemy zakorzenieć, aby otrzymać z niej nowe indywiduum, odejmuje się od pnia głównego i powierza się zupełnie sile natury. Odcinawszy naprzykład gałązkę *wierzby* lub *topoli*, choćby nawet znacznej objętości, i zagłębiwszy ją jednym końcem w ziemię wilgotną, wtedy puści ona korzonki *przybyszowe*, i stanie się nową *wierzbą* lub nową *topolą*.

Lecz nie wszystkie gatunki zdadne są do tej łatwej operacyi rozmnażalnej. Jest wiele takich, których *stopry* nie przyjmują się inaczej, tylko za użyciem sztuki bardziej skomplikowanej; niektóre nawet opierają się wszel-



Fig. 77. Odkładanie przez podniesienie.

kim znanym w ogrodnictwie sposobom *utykania*, i *stoper* ich albo ginie z osłabienia, albo zsyca się, albo gnije. Idzie tu mianowicie o to, aby gałązkę mającą utworzyć nowy osobnik, w tak korzystnych warunkach postawić,

izby mogła jak najprędzej wypuścić korzonki, co głównie polega na ustanowieniu należytej równowagi między stratą wilgoci, jaką ponosi *stoper*, a ilością wody, jaką pochłania; jestto więc zadanie, które nie łatwo w praktyce daje się wykonać.

Nie tu jest miejsce rozwodzić się nad postępowa-



Fig. 78. Łączenie (przygotowanie pfonki i zraza).



Fig 79. Łączenie (sposojenie i obwiązanie).

niem za pomocą którego możnaby przyjsć do pomyslnych wypadków w tym systemacie rozmnażania roślin. Ograniczmy się więc na wzmiance że *stopry* przygotowują się nie tylko z *gałazki*, jakto wspomnieliśmy wyżej, ale i z *korzeni*, z *kląbów* czyli *macycy korzeniowej* (rhizoma), z *liści*, a nawet z kawałków liścia; lecz to ostatnie

postępowanie używa się tylko w rozmnażaniu niektórych zagranicznych roślin, które w naszych szklarniach z trudnością się rozgależają i bardzo rzadko rodzą owoce.

*Odkładanie i utykanie*, nie są jedynymi sposobami za pośrednictwem których można otrzymywać nowe osobniki. Jest jeszcze inny sposób, i to jeden z najważniejszych w ogrodnictwie, zwany ogólnie *szczepieniem*, o którego pewnej odmianie, czyli o tak zwanem *oczko-waniu*, jużśmy wspomnieli mówiąc o *pąku*. Celem szczepienia jest spojenie jednej rośliny z drugą, mającą pierwszej służyć za podpore i karmicielkę.



Fig. 80.  
Szczepienie  
w pieniek

Niekiedy można widzieć w lesie, jak gałąź jednego drzewa, mianowicie *grabiny*, spaja się i zrasta z gałęzią sąsiedniego drzewa tegoż samego gatunku. To, co tu odbywa się dobrowolnie w naturze, może ogrodnik sztuką wykonać. Na ten koniec zrzuca się z płonki kawałek kory i drzewa, i także same zacięcie robi się na latorośli czyli *zrazie*, mającym się z płonką spojć. Te rany, jednakowego kształtu i jednakich wymiarów, spajają się z sobą szczelnie; poczem utwierdza się je przez obwiązanie i oblepia mascią. Taki sposób szczepienia zowie się *łączeniem* czyli *kopulizacyją* (*greffe en approche*). Figura 78 pokazuje przygotowaną płonkę i latorośl, mającą się z nią spojć. Na figurze 79 widać dwie te sztuki spojenie z sobą i utwierdzone za pośrednictwem obwiązania.

*Szczepienie właściwe*, czyli *szczepienie w pieniek* (*greffe en fente*) odbywa się w ten sposób. Przygotowaną płonkę zrzuca się poziomo i gładko w wysokości kilku cali od ziemi, strzegąc się pilnie zadziórów i skałcezeń kory; poczem pieniek, przez sam środek, rozczepia się pionowo na półtora cala głęboko. W tę szparę wsadza się *zraz*, czyli młoda gałązka opatrzona kilku *pąkami*, i w koncu dolnym klinowato zestrugana. Dla zabezpieczenia i umo-

cowania tych części, oblepia się szpara maścią, osłania płatkami i ściśle obwiązuje. Figura 80 cała tę operację przedstawia. Można także łączyć latorośle z korzeniem i otrzymywać nowe osobniki.

Takimi drogami sztuka ogrodnicza zamienia korzystnie produkta jednej rośliny na produkta drugiej tegoż gatunku, otrzymuje kwiaty i owoce odmienne od tych jakie są właściwe lodydze głównej; nakoniec odmładza drzewa i krzewy już zestarzałe i bliskie zguby.

---

## LIŚCIE.

Poznaliśmy już *pąki*, zawierające w swej zielonej powłoce oczekiwane dary wiosny. Za przebudzeniem się natury, ta kolebka organów liściowych otwiera się z wolna, i wkrótce całe pola, ogrody i lasy okrywa wspólna szata zielona.

Epoka odrodzenia się liści jest epoką wywierającą najprzyjemniejszy wpływ na duszę ludzką. Gdy wegetacja upiększy nasze niwy, gdy tym gałęziom i odrostkom drzewnym, co przez tak długi czas stały posepne i obnażone, nada tę barwę wiosennej zieloności, tak świetną, tak wesołą, — wówczas żadna żyjąca istota nie może się oprzeć zachwycającym i rozkosznym wrażeniom. Zieloność odradzająca się w przyrodzie, jestto zapowiedzenie dni pięknych; pierwsza ozdoba pól, jest zawiadomieniem o mającym wkrótce nadejść orszaku kwiatów i daninie smakowitych owoców. Odnowiona natura przedstawia od razu naszym oczom i umysłowi najponętniejszy widok. A w tych skwarnych dniach lata, jakąż-to rozkosz nam sprawia owa cisza i ten chłód orzeźwiający w śród cienia!

Jeżeli liście nie mają tych świetnych i różnobarwnych ozdób jakie podziwiamy w kwiatach naszych pól i ogrodów, to jednakże na tym ich kobiercu urozmaiconej zieloności lubi spocząć oko, lubi wzrok się zatrzymać. Ruchy liści kołyszących się z wdziękiem za najmniejszym powiewem wiatru, ożywiają również krajobraz, nadając mu jakby pewien rodzaj istnienia.

Lecz nie nato jedynie przeznaczone są liście aby pola nasze zdobiły i udzielały nam cienia miłego. Natura przeznaczyła im, jakto niżej zobaczymy, funkcję

daleko ważniejszą. Czyszczą one i odświeżają atmosferę

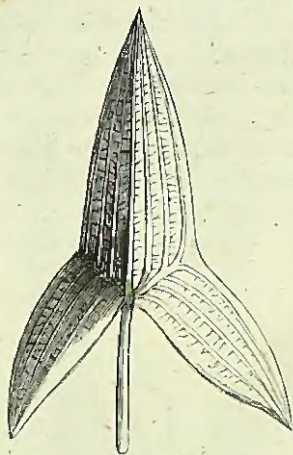


Fig. 81. Liść strzałki (*Sagittaria*).

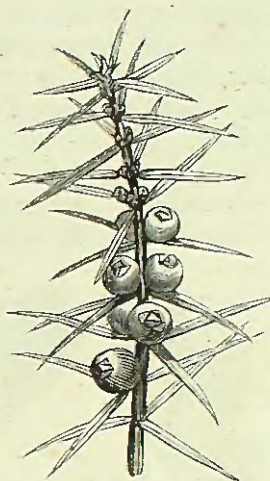


Fig. 82. Liście jałowca.

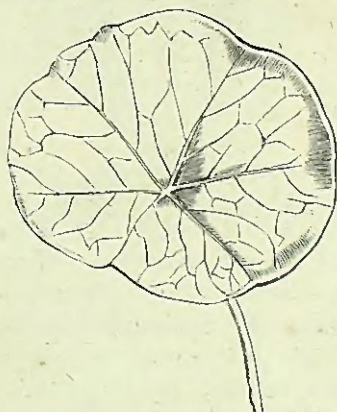


Fig. 83.  
Liść tarczowaty nasturcyi.



Fig. 84.  
Liść łopatkowaty storkoci.

zepsutą przez oddychanie zwierząt, przywodząc skład powietrza do stanu normalnego. Wszędzie Stwórca umiał

połączyć z bezpośrednim użytkiem, wytworność zdobiącą, i piękność kształtów roślinnych.

Liście wyrastają zawsze na lodydze i gałęziach. Nie może nie przedstawiać tyle form rozmaitych, tyle odmiennych kształtów, co liście różnych roślin okrywających i zdobiących naszą planetę. Jedne podobne są do strzały, jak w *strzałce wodnej* czyli *uszycy* (*Sagittaria*) (fig. 81); inne do igieł, jak w *jałowcu zuyczajnym* (fig. 82), albo do kosy, jak w niektórych gatunkach *mieczyka* (*Gladiolus*); — inne do szpady, jak w *kosaczu* (*Iris*). Przy-

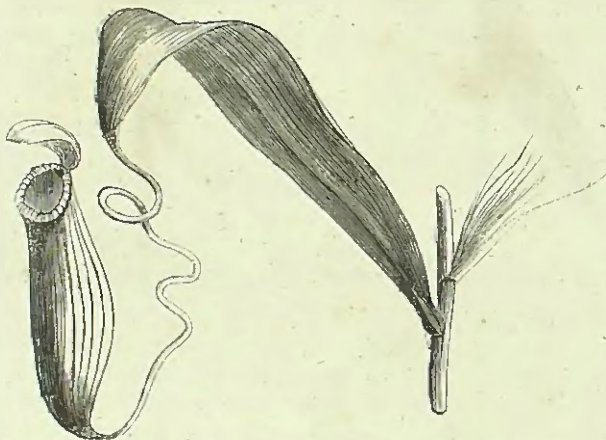


Fig. 85. Liść nieprawidłowy dzbanecznika.

bierają z kolei postać, już krążka czyli tarczy, jak w *nasturcji* (*Tropaeolum*) (fig. 83), — już półksiężyca (folium semilunatum), jak w *męczennicy księżycowatej* (*Passiflora lunata*), w *wąkrocie księżycowatej* (*Hydrocotyle lunata*); już łopatki (folium spathulatum), jak w *stokroci* (*Bellis perennis*) (fig. 84); — już liry (f. lyratum), jak w *gorczyzniku pospolitym* (*Barbarea vulgaris*) i *kukliku goździkowatym* (*Geum urbanum*) i t. p.

Znajdują się liście tak dziwnych kształtów że botanicy uważają je za *nieprawidłowe* (folia anomalia), czyli *odłomne*.



W tak nazwanym *dzbaneczniku* czyli *lagiewnicy* (*Nepenthes distillatoria*) (fig. 85), liście zakończone są w najosobliwszy sposób. Jestto gatunek urny, albo dzbanuszka, opatrzonego w wierzchołku nakrywką jakby na zawiasce osadzoną; dzbanuszek ten zawieszony jest na ogonku w nasadzie skrzydełkowato-rozszerzonym, w gó-

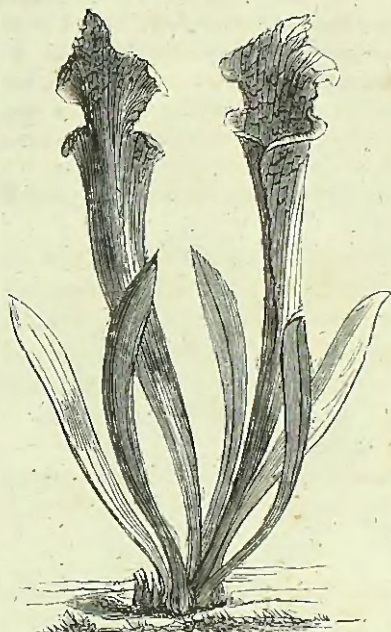


Fig. 86 Liście lejkowate kaptownicy  
(*Sarracenia*).



Fig. 87.  
Liść mucholówki

rze zaś przedłużającym się w kształcie nitki lub drutu cienkiego.

Znajdujemy, w świeżo wydanem dziele, opowiadanie zdarzenia dowodzącego, jakto człowiek może czasem ocenić owoce przezornej natury. Pewien oficer od marynarki, w podróży swojej do Madagaskaru, opisuje następujący szczegół, tyczący się liści *dzbanecznika dystylalora*.

„Trzeciego dnia po przybyciu mojem do Madagaskaru, „odbywając wycieczkę w okolicy, zbląkałem się, i wkrótce do „nadzwyczajnego znużenia przyłączyło się nieznośne pragnie- „nie. Długi czas idąc, już miałem oddać się rozpaczcy, gdy „sposzrzegł niespodzianie, tuż obok mnie, zawieszzone u lisci na- „czynka jakies, podobne niemal do tych które miewamy na „okrętach dla przechowywania wody świeżej. Sądziłem że je- „stem igraszką jednego z tych przywidzeń, które ukazują „choremu na gorączkę i dręczonemu pragnieniem, kubek z wo- „dą, do którego napróżno usiłuje zbliżyć swe zeschle usta. Po- „stąpiłem jednak z wahaniem kilka kroków.... przenikam chci- „wym i niespokojnym wzrokiem.... O cudol!... sądźcie o mojej „radości, gdy się przekonał że owe naczynka są napełnione „czystym i świeżym płynem, którego smak zdawał mi się w tej „chwili być smakiem nektaru, jakim się tylko bogowie raczyli.“

W *kapturnicy* (*Sarracenia*), największa liczba lisci ma kształt długiej trabki albo lejka, jak pokazuje figura 86.

W tak zwanej *mucholówce* (*Dionaea muscipula*) (fig. 87), liście mają w wierzchołku dwie okrągławe blaszki, włosami najeżone; blaszki te łączą się z sobą gatunkiem zawiaski co je utrzymuje na wzór grzbietu książki, łączącego dwie połowy jej okładki.

Między tylu gatunkami roślin jakie dotąd opisano, nie ma dwóch, którychby liście zupełnie były do siebie podobne.

„Te kontrasty—powiada Aug. Saint-Hilaire—wprawiają „w podziwienie naturalistę, gdy przebywając okolice zwrotni- „kowe, widzi massy lisci zbliżone jedne do drugich o tysięcz- „nych kształtach, mających zaledwie jakis rys podobienstwa, „wytworności i wdzięku,—gdy ujrzy te subtelne listki *czulków* „(*Mimosa*), poruszające się nad olbrzymiemi liśćmi *kwiatotrzcin*. „*ców* (*Scitamineae*),—ową *paproć* o lisciach na tysiąc cząstek „rozciętych, rosnącą na pniu *eugenki*, wraz z *zapylcem* (*Brome- „lia*) i *opłatwą* (*Tillandsia*), mającemi liście sztywne i nieru- „chome...“

Co większa, nie można znaleźć w naturze dwóch lisci zupełnie do siebie podobnych. Niekiedy nawet liście jednej i tej samej rośliny, mniej są podobne do siebie,

jak liście dwóch odmiennych gatunków. *Papierotka japońska* (*Broussonetia papyrifera*) (fig. 88), ma na sobie razem liście sercowate i liście klapkowane. W *koźtku dryjawniku* (*Valeriana Phu*), dolne liście są całkowite, wierzchołkowe rozcięte. W *jaskrze wodnym* (*Ranuncu-*



Fig. 88. Gałązka papierotki japońskiej.

lus aquatilis) (fig. 89), liście wegetujące w wodzie, dziela się na szczupłe, prawie włoskowate cząstki, kiedy te co wystają nad wodę, są niemal tarczowate, mniej więcej na klapki wcięte. Jeżeli *strzałka* (*Sagittaria*) rośnie w wodzie bieżącej, wtenczas jej zanurzone liście są długie, równowazkie, nakształt wstęgi; jeśli zaś wegetuje nad

brzegiem wód stojących, liście nadwodne przybierają kształt strzałkowy (fig. 90).

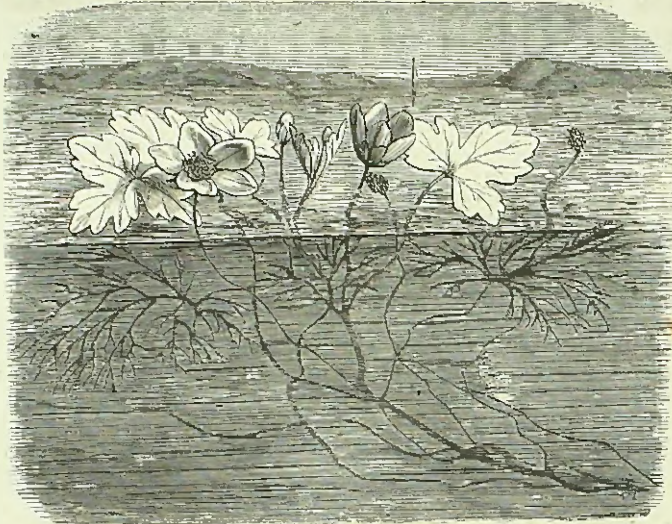


Fig. 89. Liście powietrzne i w wodzie zanurzone jaskru wodnego.

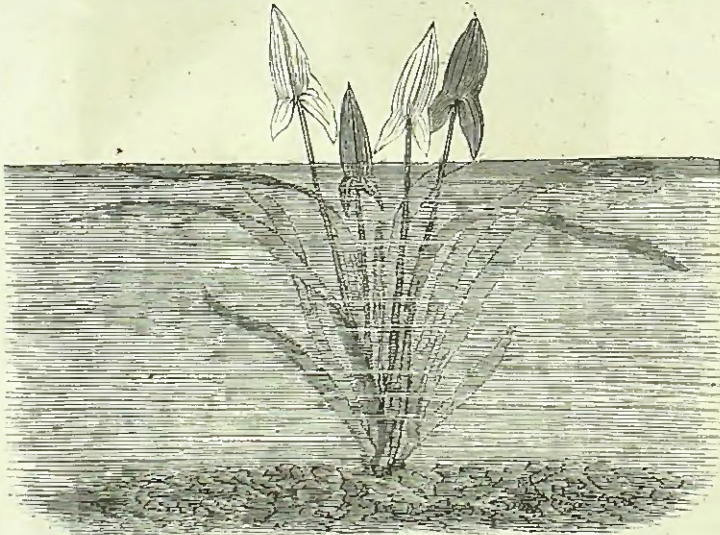


Fig. 90. Liście powietrzne i podwodne strzałki (Sagittaria).

Nie mniejsza zachodzi różnorodność w kształcie liści, jak w ich długości i szerokości. Gdy u pewnych gatunków są zaledwie na pół linii długie, u drugich dochodzą pięćciu lub sześciu metrów długości.

Objętość liści nie zawsze jest proporcjonalna do wymiarów łodygi na której są osadzone. Liść niewielkiej rośliny, zwanej *szczawiem szpinakowym* (*Rumex Patientia*) wiele set razy okryłby swoją powierzchnią szczipły liść *modrzezu*, ogromnego drzewa naszych lasów; tysiąc razy może jest mniej substancji roślinnej w liście *jadły* lub *cedru libańskiego*, aniżeli w liście *banana*.

Liść składa się zwykle z dwóch części, jednej zwanej *ogonkiem* (petiolus), która służy za podpórę, - drugiej rozszerzonej, zwanej *blaszką* (lamina).

Gdy *ogonka* nie ma, liść zowie się *bezogonkowym* (folium sessile), jak widzimy w *lnie* (fig. 91).

Liść nazywa się *pojedynczym* (folium simplex), gdy na *ogonku* jedna tylko jest *blaszka*; przeciwnie, zowie się *złożonym* (folium compositum), gdy dwie, kilka, lub wiele *blaszek*, zupełnie odosobnionych od siebie, zwanych *listkami* (foliola),

znajdują się przymocowane do głównego *ogonka*, już bezpośrednio, już za pośrednictwem szczegółowych *ogonków*, niekiedy bardzo krótkich; w takim przypadku, główny *ogonek* zowie się *wspólnym* (petiolus communis), a szczegółowe *ogoneczkami* (petiolulus). Liść *łipy* (fig. 92) jest *pojedynczym*, *grochodrzewa* (*Robinia*) *złożonym* (fig. 93).

Czasem *ogonek wspólny* rozgałęzia się na dwie lub więcej odnóg, czyli dzieli się na *ogonki* drugo- lub trzeciorzędne, na których znajdują się *ogoneczki* ze swemi *listkami*. Widzimy to w *igliczni trójkolcowej* (*Gleditschia triacanthos*) (fig. 94), w *rutewce orlikowatej* (*Thalictrum*



Fig. 91.  
Liście bezogonkowe lnu.

aquilegifolium) i t. p. Liście takie zowią się *dwarazy składowane* (folia decomposita).

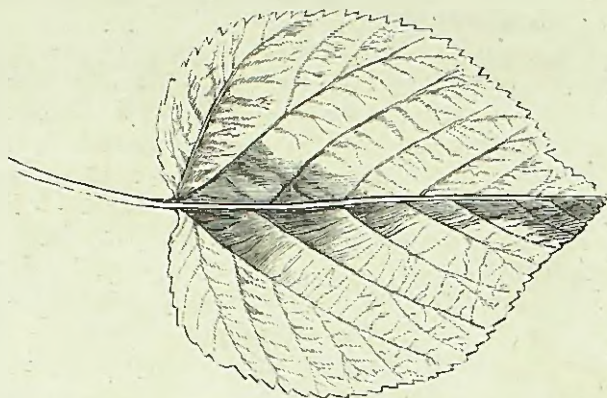


Fig. 92. Liść pojedynczy lipy.

Brzeg, czyli obwód blaszki liściowej, jest często ciągły, to jest żadnych wcięć na sobie nie ukazujący; taki

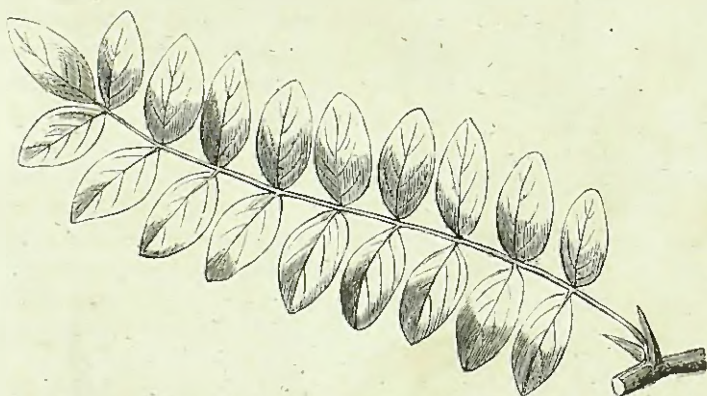


Fig. 93. Liść złożony grochochrzewa.

liść zowie się *całobrzegim* (folium integerrimum) jak widzimy w bukszpanie, w barwinku, w kosaćcu i t. p. Czę-

sto jednak blaszka na obwodzie ma mniej więcej głąbo-

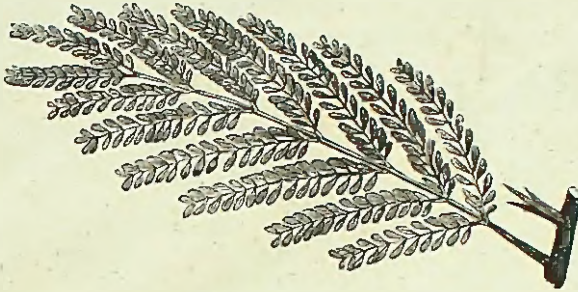


Fig. 94. Liść dwarazy-składany igliczi.

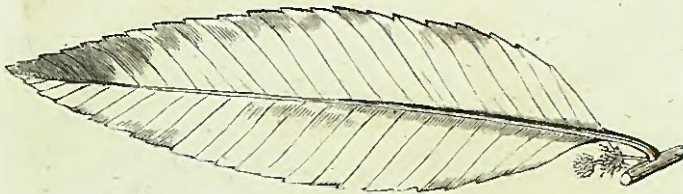


Fig. 95. Liść ząbkowany kasztanu.

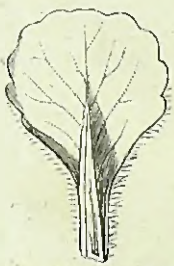


Fig. 96. Liść karbowany skalniczy (Saxifraga).

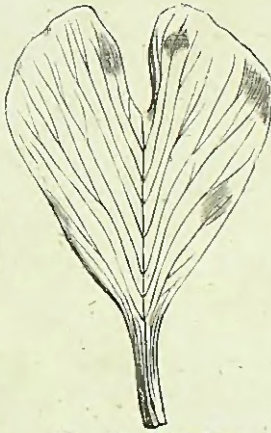


Fig. 97. Liść dwukłapkowy miłorzębu.



Fig. 98. Liść dwuszczipny na tłoju.

kie, rozmaitego kształtu wcięcia; forma i głębokość tych

wcięć nadaje tym organom różne botaniczne nazwy, jakoto: *ząbkowanych*, *karbowanych*, *piłkowanych*, *klapkowanych*, *rozciętych*, *podzielonych* i. t. p.

Zowie się *ząbkowanym* (*folium dentatum*), gdy jego obwód wycięty jest w ząbki śpiczaste, mniej więcej prostopadłe, to jest nie nachylające się ani ku wierzchołkowi liścia, ani ku jego podstawie, jak w *kasztanie* (*Castanea vesca*) (fig 95) (\*) *kotewce wodnej* (*Trapa natans*), w *podbiale*, w *gorczycy białej* i. t. p.



Fig 99. Liść ośmuszczepny kleszczowiny.



Fig. 100.  
Liść dwudzielny.

Zowie się *karbowanym* (*folium crenatum*), gdy nacięcia na obwodzie są zaokrąglone, jak widzimy w *skalnicy* (*Saxifraga granulata*) (fig. 96), w *bukwicy lekarskiej* (*Betonica officinalis*), w *szancie* (*Marrubium vulgare*), w *kaczyńcu* (*Caltha palustris*), w *bluszczyku* (*Glechoma*),

(\*) Autor, jak widzimy, przytacza liść *kasztanu* jako przykład liścia *ząbkowanego*, co nie jest trafnem. Liście tego drzewa są właściwie *piłkowane*, gdyż ząbki ich nachylają się ku wierzchołkowi liścia, jakto i figura dołączona pokazuje (przyp. tłum).



w *siedziennicy* (*Chrysosplenium alternifolium*), a mianowicie w liściach korzeniowych *chrzanu zwyczajnego*, gdzie karby są foremnie zaokrąglone.



Fig. 101 Liść siedmiodzielny konopi.

*Pilkowanym* (*folium serratum*) jest wtenczas, gdy ząbki śpiczaste nachylają się ku wierzchołkowi liścia, jak



Fig. 102. Liść wielodzielny przegorzań.

w *krwawniku pilkowanym* (*Achillea Ptarmica*), w *trzmiecinie zwyczajnej*, *fijolku wonnym*, w *śliwie* i. t. p.

Zowie się *klapkowanym* (*folium lobatum*), gdy jego blaszka rozdziela się na wciecia obszerniejsze i głębsze

*Historija Roślin.*

od ząbków, mniej więcej tępe lub zaokrąglone, jak widzimy w wielu *muszkatelach* (*Pelargonium*), w *przyłaszczkach* (*Hepatica triloba*), w *bluszczu* (*Hedera*) i. t. p. Od liczby kłapek przybiera liść nazwę: dwu-trój-cztero-pięcio-lub wielo-kłapkowego (f. bi-tri-quadri-quinque-multilobum). Liść *miłorzębu* (*Gingko biloba*) (fig. 97) jest *dwukłapkowym*.

Nazywa się *szczepnym*, *rozczepanym* lub *rozciętym* (folium fissum v. fidum), gdy wcięcia są węższe, i prawie do środka liścia dochodzące, a od ich liczby zowie się *dwu-trzy-cztero...i wieloszczepnym* (f. bi-tri-quadri-vel multifidum). Liść *w nadwoju* (*Bauhinia*) (fig. 98), daje dobre wyobrażenie liścia *dwuszczepnego*. Liść *kleszczowiny* (*Ricinus*) jest *ośmioszczepnym* (fig. 99). i. t. d.

Nakoniec liść zowie się *podzielonym* lub *dzielnym* (folium partitum), gdy jego wcięcia dochodzą prawie do nasady, lub do ogonka, a przynajmniej do nerwu środkowego, i od ich liczby zowie się: *dwu-trzy-cztero-pięcio-lub wielo-dzielnym* (f. bi-tri-quadri-quinque vel multi-partitum). Na figurze 100 widzimy liść *dwudzielny*, a na 101 liść *konopi siedmio-dzielny*. W *przegorzanie kulistogłówkowym* (*Echinops sphaerocephalus*) (fig. 102), i w *parczochu hiszpańskim* (*Scolymus hispanicus*) (fig. 103), podziały liścia jeszcze są liczniejsze. Liść którego blaszka nie dzieli się na żadne głębsze cząstki, zowie się *całym*, *całkowitym*, lub *niepodzielonym* (fol. integrum v. indivisum), chociaż na brzegu może mieć ząbki, karby lub piłkowatość np. w pokrzywie, leszczynie, jabłoni i. t. p.

*Blaszke* każdego prawie liścia przebiegają linije czyli żyłki wystające, które na powierzchni dolnej bardziej są wydatne jak na górnej, i które zowią się *nerwami*.

Rozkład tych nerwów może się odnieść do trzech głównych typów. W *kasztanie słodkim*, którego liść przedstawiliśmy na figurze 95, nerw główny, idący od nasady do wierzchołka blaszki, wypuszcza na prawo i lewo nerwy podrzędne równoległe, ułożone niemal tak jak chorągiewka w piórze. W *ślazie* (fig. 104) pięć nerwów głównych wychodzi z wierzchołka ogonka, rozbiegając

się promienisto w blaszce, naksztalt palców u nogi pta-  
ka pletwowatego. W *kosaćcu* (*Iris*), którego liść wysta-  
wiliśmy na figurze 29, wielka liczba delikatnych nerwów  
wychodzi z nasady blaszki i zmierza ku wierzchołkowi,  
zachowując kierunek równoległy między sobą.

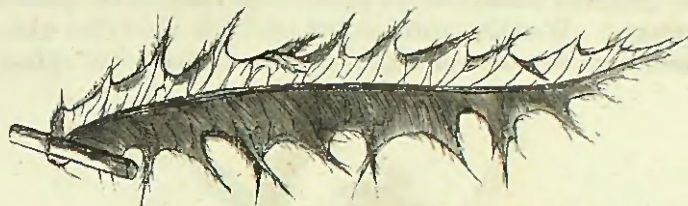


Fig. 103. Liść parzochy hiszpańskiego.

Ogonek może być *długi* lub *krótki*, albo, jakto już  
powiedzieliśmy, może wcale się nieznajdować. Często jest  
*walcowaty*, niekiedy *nabrzmiaty*, jak w *kolewce wodnej*,  
(*Trapa natans*); czasem spłaszczony jak w *brzozie*, w wie-  
lu *topolach*, a mianowicie w *osinie*, gdzie za-



Fig. 104. Nerwy w liściu ślazowym.

miast szerszą powierzchnią spajając się z blaszką i jeden ciąg stanowić, styka się z nią pod kątem prostym. Dlatego nie utrzymuje jej dość silnie, a wystawiając na działanie wiatru dwa swoje boki spłaszczone, jest przyczyną owego ruchu drżącego, jakiemu ulegają liście tego drzewa za każdym poruszeniem powietrza.

Powiedzieliśmy że liść niekiedy całkiem nie ma ogonka. Czasem przeciwnie, brakuje *blaszki*, a wtedy liść składa się z samego jedynie ogonka. W takim jednak przypadku, na mocy owego prawa *dążenia do równowa-*

gi, czyli raczej *prawa wynagrodzenia organów*, skutkiem którego, gdy jeden organ niknie, wtenczas drugi sąsiedni, kosztem niejako tamtego, rozwija się bardziej, na mocy owego prawa, powiadamy, rozszerza natura ten organ, tak dalece, że staje się podobnym do wstęgi, lub do gatunku blaszki, którą przez długi czas, za liść poczytywano. Wszakże różni się on od liścia nie tylko układem nerwów, ale również i tem, że zamiast być splez-



Fig. 105 Liść akacji różnolistnej.

czonym w taki sposób, aby jedna jego powierzchnia była górną, druga zaś dolną, przeciwnie, skraj jego zwrócony jest ku górze i ku dołowi, a powierzchnie stają się bocznymi. Tak przekształcony ogonek otrzymał szczególną nazwę *liścoblona* (phylloodium). *Akacja różnolistna* (*Acacia heterophylla*) (fig. 105) przedstawia nauczający tego przykład. Znajdujemy w niej wszelkie stopnie pośrednie między liściem *składanym* wykształconym, a

liściodłonem; ogonek tam spłaszcza się i rozszerza tem bardziej, im bardziej blaszka liściowa się zmniejsza.

To przekształcenie się ogonka, bardzo częste w *akacjach nowoholenderskich*, przytrafia się również w nie-



Fig. 106. Przekształcenie się liści na łuski w szparagach.



Fig. 107. Przekształcenie się liści na wąsy w grochu.

których innych roślinach, należących do familij *strąkowych*, *baldaszkowych* i *jaskrowatych*.

Przemiana liści na inne organa, nadzwyczaj często się przytrafia. Natura tą drogą tworzy wielką liczbę organów ważnych w życiu roślinnem. Już zamieniają się na *łuski* (squamae), czego *szparagi* (fig. 106) dają nam

piękny przykład; już na *wąsy* (*cirrho*), jak w *grochu* widzimy (fig. 107); już na *ciernie* (*spina*), jak dzieje się w *berberysie* (fig. 108) i. t. p. Figury niżej przedstawione pokazują nam wypadki tej ciekawej metamorfozy liści, której przykładów w dalszym ciągu dzieła naszego więcej wskażemy.

Jakież jest układ liści na łodydze i gałęziach? Czyliż



Fig. 108. Przemiana liści  
w ciernie w berberysie.



Fig. 109.  
Gałązka wianu (liście naprzemian ległe).

je bezładnie i jakby na hazard rozproszono po osi roślinnej? Powierzchnowe nawet zastanowienie się przekonąć nas może, że organa te są zawsze umieszczone w sposób jednakowy, i zawsze stały porządek w każdym gatunku rośliny zachowują; albo inaczej mówiąc, że ich względna odległość i ich ustawienie, są ściśle przez naturę oznaczone. Głębsze cokolwiek badanie nauczy nas, że

ten porządek poddany jest prawdziwemu prawu, które nawet formułą arytmetyczną wyrazić się może.

Rzućmy okiem na gałązkę *wiązu* (fig. 109), *wierzby* lub *wisni*, a łatwo się przekonamy że każdy liść osadzony jest tam w odmiennej wysokości. W takim przypadku powiadamy że *liście są naprzemianległe* (folia alterna). Przeciwnie w *szalwi*, *pokrzywie* (fig. 110) są ugrupowa-



Fig. 110.  
Liście naprzeciwległe w pokrzywie.



Fig. 111.  
Liście okrągowe w oleandrze.

ne parami w takiej samej wysokości, i wtedy zowią się *naprzeciwległymi* (folia opposita).

W *tojeści pospolitej* (*Lysimachia vulgaris*), w *oleandrze* (fig. 111), trzy liście grupują się w takiej samej wysokości około łodygi; w *przyłutii północnej* (*Galium boreale*), po cztery; w *barwicy wonnej* (*Asperula odorata*), po ośm i t. d. We wszystkich tego rodzaju przypadkach, mówimy że liście tworzą *okółek* lub *okrążek* (verticillus), a same w taki sposób ustawione, zowią się *okręgowymi* (folia verticillata).

Co zaś w podobnem rozłożeniu liści nadaje roślinom szczególną fizyonomiją, to właśnie ta okoliczność że żywioly składające okólek któregośkolwiek piętra liściowego, są zawsze odpowiedniami przedziałom oddzielającym żywioly pary lub okółka położonego bezpośrednio wyżej lub niżej. Prócz tego zważyć potrzeba, że żywio-



Fig. 112.  
Galązka brzoskwini.

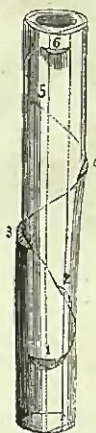


Fig. 113. Osadzenie liści  
na gałązce brzoskwini.

ły jednej i tejże samej pary, lub tegoż okółka, są zawsze równo-oddalone od siebie.

Wróćmy się jeszcze do liści *naprzemianległych* aby okazać niezmiennność układu tych organów około łodygi.

Weźmy gałązkę *brzoskwini* (fig. 112), albo *śliwy* i zastanówmy się nad którymkolwiek jej liściem. Znaj-



dziemy że wyżej jest na gałązce inny liść, dokładnie ponad pierwszym umieszczony, i że w przedziale między temi dwoma liśćmi jest ich cztery, różnie osadzonych. Wszystkie te liście leżą na przejęciu linii spiralnej pomysłanej (idealnej), foremnie okręcającej się około osi. Ta szrubowata linija, poczynająca się przy którymkolwiek liściu, a kończąca się przy innym, dokładnie nad

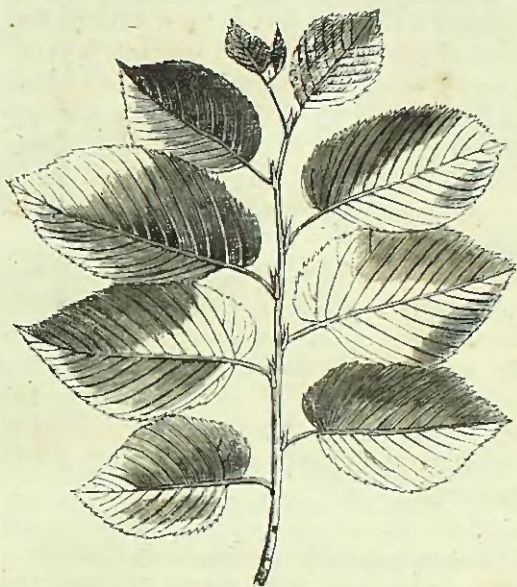


Fig. 114.  
Gałązka olszyny.



Fig. 115. Rozkład liści  
na gałązce olszowej.

tamtym leżącym, stanowi to co nazywamy *cyklem*. W tym przypadku, to jest w owej gałązce *brzoskwini* lub *ślwy*, *cykl* obejmuje pięć liści, i robi dwa obroty czyli *obiegi* całkowite około gałązki. Ten układ zatem, można wyrazić formułą liczebną w postaci ułamku, którego licznik wskazuje liczbę obiegów *cykla*, a mianownik liczbę liści *cyklu* składających. Więc układ liści w *brzoskwini* (fig. 113) wyrazi się ułamkiem  $\frac{2}{5}$ .

W *olszynie* (fig. 114) i *ciborze* (Cyperus), trzy liście stanowią *cykl*, który opisuje na lodydze jeden tylko obrót. Układ zatem liści wyrazi się ułamkiem  $\frac{1}{3}$ , jakto pokazuje figura 115.

W *wiązie*, jak widzimy na figurze 109, i w *lipie*, dwa liście stanowią *cykl*, który jeden tylko tworzy obieg na lodydze. Przeto ułożenie liści oznaczy się tu ułamkiem  $\frac{1}{2}$ .

Wypiszmy w jednej linii te trzy ułamki:  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{2}{5}$ , i uważajmy że ostatni z nich, to jest  $\frac{2}{5}$ , jest summą wyrazów dwóch poprzednich ułamków. Dodajmy wyrazy ułamków  $\frac{1}{3}$  i  $\frac{2}{5}$ , otrzymamy  $\frac{3}{8}$ , zróbmy tożsamo z ułamkami  $\frac{3}{8}$  i  $\frac{2}{5}$ , będziemy mieli  $\frac{5}{13}$ . Utworzymy w ten sposób seryjną ułamków:  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{2}{5}$ ,  $\frac{3}{8}$ ,  $\frac{5}{13}$ ,  $\frac{8}{21}$ ,  $\frac{13}{34}$ . Rzecz dziwna! Te formuły ułamkowe, któreśmy tu na papierze wypisali, wyrażają jak najdokładniej rozłożenie liści dające się widzieć w naturze.

Mianowniki tych ułamków, wskazując liczbę liści każdego *cyklu*, oznaczają zarazem liczbę linii pionowych, w kierunku których liście są utwierdzone. Tak w *wiązie* i *lipie*, osadzone są te organa dwoma rzędami, i zowią się *dwurzędne* (folia disticha). W *olszy* i *ciborze*, leżą trzema rzędami i zowią się *trzyrzędne* (folia tristicha). W *brzoskwini* ułożone są w pięć rzędów, czyli w *piątkę* aldo *cyntkę* (quincunx).

„Rozłożenie liści na gałęziach — powiada de Candolle — „jest w związku z ich funkcyjami... które prawie wyłącznie spowodowane są działaniem światła słonecznego. Aby więc działanie to odbywać się mogło należycie, to jest bez przeszkody, „potrzeba było liście, albo znacznie jedne od drugich odsunąć, „albo, przy jakimkolwiek odsunięciu, tak je uszykować, ażeby „się jak najmniej wzajemnie osłaniały. Można widzieć, że „wszelkie systemata, według których natura rozłożyła te organa „na na roślinach, tak są urządzone, że liście bezpośrednio wy- „rastające jedne nad drugimi nigdy się nieokrywają. W przy- „padkach najmniej przyjaznych, trzeci liść okrywa pierwszy, „czwarty zaś okrywa drugi. W innym zdarzeniu, szósty... i t. d. „A zatem, kombinując te uszykowania, czy to z odległością sy-

„stematów i ich części, czy też z wielkością liści, która zmniejsza się stopniowo od dołu do góry, pojmie się łatwo, jakim „sposobem wszystkie liście doznawać mogą wpływu światła „słonecznego.“

U większej liczby roślin liście, dopełniwszy swych funkcij fizyologicznych, opadają tegoż roku w którym się rozwinęły. U innych, organa te dopiero w następnym roku giną, a nawet przez wiele lat na lodydze utrzymują się. U wielu *iglastych*, podobnież w *bukszpanie*, *ostokrzewie*, *pomarańczu*, *mircie* i t. d. nie opadają tegoż roku w którym z pąków wyszły, i można je razem widzieć z nowemi. Takie rośliny nigdy zatem nie są całkowicie оголоcone z liści, i dla tego zowią je *zawsze zielonemi* (plantae sempervirentes), a liście *trwałemi* (folia persistentia).

August Saint-Hilaire następujące czyni uwagi nad rozkładem drzew *zawsze-zielonych* według szerokości geograficznej kuli ziemskiej:

„Gdy się oddalamy od zwrotników, — powiada ten botanik— wtenczas liczba drzew *zawsze-zielonych* zmniejsza się na „gle. W Porto-Alegre, pod 30 stopniem szerokości południowej, w porze najzimniejszej, prawie wszystkie drzewa zastawem uwieńczone liśćmi. W San-Francisco de Paula, niedaleko „Rio-Grande, pod szerokością 34 stopni, niemal trzecia część „drzewiastych roślin, utraciła swoje; nakoniec o dwa stopnie „dalej na południe, dziesiąta zaledwie część drzew, zachowała „swe liście.“

„W Montpellier, pola nie są pozbawione zieloności w porze zimowej, a Lizbona, Madera i Teneryffa jeszcze znaczniejszą liczbę drzew *zawsze-zielonych* w zimie ukazują. Nie „trzeba jednak sądzić aby w okolicach zwrotnikowych wszystkie drzewa zawsze były zielone. Nawet w owych lasach olbrzymich, które się ciągną nad brzegiem Brazylii, i gdzie wetęta, zasilana dwoma głównemi czynnikami, to jest ciepłem „i wilgocią, nigdy się nie przerywa, znajdują się drzewa, jak „naprzykład pewne gatunki z rodziny *surmiowatych* (Bignoniaceae), które co rok tak jak nasze, tracą razem wszystkie „swoje liście, lecz wkrótce okrywają się kwiatem, i dostają na

„nowo liści. Mówię tu o lasach rosnących w takich okolicach „zwrotnikowych, w których, równie jak u nas, deszcze i susze „nie mają wcale epoki stałej. Lecz w krajach, gdzie po sześciu „miesiącach nieustannych deszczów, następuje szesciomiesięcz- „na nieprzerwana susza, są lasy, które każdego roku całkiem „tracą swoją zieloność na znaczny przeciąg czasu, a podróż- „ny co je przebywa, wystawiony jest na niecznośnie gorącą „zwrotnikowe, mając przed okiem smutny obraz naszej zimy. „Zdarzało się czasem że susza trwała przez dwa lata, a wów- „czas i drzewa przez dwa lata pozbawione były zieloności.“

Lecz drzewa *zawsze-zielone*, są tylko wyjątkiem w świecie roślinnym. Większa część drzew, krzewów i zielnych roślin, pozbawiona jest liści prawie przez połowę roku. Gdy organa te dopełnią, jakieśmy powiedzieli, swoich funkcyj, gdy owoce ukażą się i gdy wegetacja wejdzie w nową fazę, wówczas liście zaczynają tracić swą świetną barwę. Przybierają wtedy kolory odmienne i przejściowe, ssychając się w części. Jeśli coś z zieloności zostanie, to zieloność ta ciemnieje i robi się posępną. Liście *włoskiego orzecha* przed opadnięciem brunatnieją, podobnież w *dębie*, *buku*, *jesionie* i *lilaku*; zaś w *winnobluszczu altanowym* (*Cissus hederacea*) stają się czerwonymi, równie w *grabinie* (\*), *osinie*, *derenie*, *kalinie*, *sumaku*, w *brzmielinie brodawkowej* i *zwyczajnej*; w *jabłoni* przybierają barwę pomarańczową lub czerwoną; w *wiciokrzewie* białawą. U największej jednak liczby żółkną przed opadnięciem, jak w *klonach*, *brzoście*, *lipie*, *osinie*, *jarzębinie*, *gruszy*, *grabinie*, *kasztanie gorzkim* i *leszczynie*. Lecz jakkolwiek, ssychając się, przybiorą odień swej barwy, zawsze ich widok przedstawia wtedy coś smutnego i melancholijnego, zapowiadając bliskie zniknięcie tej ozdoby naszych lasów i ogrodów, i zwiastując zbliżanie się mroźnej pory roku. Wkrótce zimno i wilgoć jesienna wstrzymują krążenie soków; ogonek

(\*) Liście grabiny, osiny, jabłoni i niektórych innych, żółkną lub czerwienieją przed opadnięciem.

(Trz. tl.).

dreńwieje, i liść zwiedły i nadpsuty spada na ziemię, albo go wiatr roznosi. Jest to zasmucająca i rzewna epoka *opadania liści*, którą jeden z naszych elegijackich wieszczów skreślił w tych wierszach tak znajomych:

.... Taki jest los powszechny; wkrótce akwilony  
Zwiedłemi liśmi lasów okryją doliny i t. d. (\*)

Jednakże liście oddzielone od swej rośliny nie są bez korzyści dla ziemi co je przyjmuje. Wszystko w naturze ma swój użytek. Te organa zeschę przynoszą także swój udział w nieprzerwanem kole produkcyi roślinnej. Liście ścielące się u podnóża drzew, albo te co wiatr po obnażonych polach roznosi w jesieni, gniją zwolna i rozkładają się działaniem powietrza i innych czynników; wkrótce tworzy się z nich tak zwana *prochnica* czyli *czarnoziem* roślinny (humus), niezbędnie dla życia roślin potrzebny. Szczątki zatem vegetacyi przygotowują pokarm dla nowej roślinności. Śmierć przygotowuje życie; początek i koniec podają sobie, że tak powiemy, ręce w przyrodzie roślinnej i kreślą to koło tajemnicze życia roślinnego, które ni początku ni końca nie ma.

Wróćmy się jeszcze do ogólnych uwag nad liśćmi będącemi w pełni swego życia. Ostatni i ważny fenomen w ich funkcyjach żywotnych winniśmy tu wskazać, to jest owe ruchy rozmaite, jakie dobrowolnie wykonywają w pewnych okolicznościach.

Organa te przybierają prawie zawsze położenie poziome. Jedną powierzchnię, to jest górną, zwracają ku niebu, drugą, to jest dolną, ku ziemi kierują. Ta ich pozycja jest tak naturalną i tak konieczną, że same wracają do niej, czy w dzień czy w nocy, ile razy ją zmieni przypadkowa jaka przyczyna. Umieściwszy roślinę w izbie oświetlonej jednym tylko oknem, zobaczymy, że wkrótce wszystkie jej liście skierują swą górną

(\*) .... Tel est le sort commun: bientôt les aquilons  
Des depouilles des bois vont joucher les vallons etc.  
(Jacques Delille. *Le feuillage d'Automne, ou la Mélancolie*.)

powierzchnię ku światłu. Proste to doświadczenie może każdy z naszych młodych czytelników z zadowoleniem powtórzyć na jakiegokolwiek pokojowej roślinie.

Liście wykonywają prócz tego inne jeszcze ruchy dobrowolne, nader godne uwagi, i o których tu krótką zrobimy wzmiankę. Badanie tych poruszeń było, jak zobaczymy, przedmiotem ciekawych obserwacyj i interesujących doświadczeń.

Dutrochet umieściwszy młodociany *groch* w pokoju oświetlonym z jednej tylko strony, postrzegł że liść tej rośliny, już to naklaniał się ku światłu, już zwracał swój ogonek ku niebu, już nachylał się nawet ku ciemnej części pokoju. Wąs także, który stawał się już prawie prostym, już łukowato skrzywionym, skutecznie poruszenia nieregularne. Dutrochet umieścił wskaźwacze stałe przy wierzchołku wąsa i w górnym końcu ogonka, w miejscu gdzie osadzone są dwa listki i mógł tym sposobem zapewnić się w jakim kierunku postępowały te części, oddalając się od wspomnianych wskaźwaczy. Wkrótce przekonał się że wierzchołek ogonka opisywał w powietrzu linię krzywą elipsoidalną, wówczas gdy zakończający go wąs robił poruszenia rozmaite. Dostrzegł także, że sam *międzywstaw* (*merithallus* v. *internodium*); część łodygi oddzielająca ogonki) tego liścia, miał również udział w tym ruchu obrotowym, a nawet był jego głównym czynnikiem. *Międzywstaw* zatem i liść, tworzyły swym ruchem ogólnym gatunek ostrokągu, którego wierzchołek znajdował się na dolnej części *międzywstawu*, a podstawą była *krzywa* opisywana w powietrzu przez wierzchołek ogonka, gdzie znajdują się dwa listki przyczepione. Spiczasty koniec wąsa, podczas ruchu obrotowego, statecznie się kierował ku głębi izby, unikając tym sposobem światła i odwracał się zaraz, gdy ruch obrotu sprowadzając go ku oknu, na nowo nrowadzał go na światło.

Obrót ten skutecznia się w rozmaitym czasie, stósownie do temperatury i wieku liścia; w temperaturze + 24 stopni trwa od jednej godziny do dwudziestu mi-

nut; gdy temperatura zniży się do  $+ 5$  lub  $+ 6$  stopni, odbywa się w ciągu siedmiu do jedenastu godzin. Obszerność obrotów zmniejsza się, w miarę zniżania się temperatury.

„Jakaż jest przyczyna tego ruchu obrotowego? zapytuje się Dutrochet. Nie znamy jej wcale. Jestto przyczyna podniecająca, wewnętrzna, żywotna. Światło nie tylko się wcale „do tego ruchu nie przyklada, ale nawet jest mu przeciwnem, i gdy jest mocnem, wtedy go zatrzymuje.“

Dutrochet obserwował także *ruch obrotowy* wąsów *przestępu* i *ogórka hodowanego*. W *przestępie*, wąż porusza się w bardzo rozmaitych kierunkach, jużto postępując poziomo, już podnosząc się, już zniżając, niekiedy koniec swój śpiczasty zwraca ku niebu, potem zakrzywia się w odwrotnym kierunku się skrzywić. Wąsy w *ogórku*, poruszają się jak skazówki w zegarku na płask położonym, kierując swój koniec kolejnie ku wszystkim punktom horyzontu, już z prawej strony na lewą, już z lewej na prawą.

Potrzeba było wielkiej przenikliwości i całej bystrości obserwacyjnej Dutrochet'a, aby odkryć ruchy tak powolne i delikatne o jakich wspomnieliśmy.

Poruszenia dobrowolne, o których teraz mamy wspomnieć, są daleko widoczniejsze w niektórych roślinach, i oddawna nawet znajome nauce.

Powiedzmy naprzód o ruchach rośliny zwanej *poruszlina wahadlikiem* (*Desmodium gyrans*).

Szczególina ta roślina (fig. 116) należy do rodziny *strąkowych*. Odkrytą została w Bengalu, w okolicach miasta *Dakki*, przez angielską panią Monson, którą zamilowanie do historii naturalnej zaprowadziło do Indyi W., i która umarła tamże odbywając wycieczki botaniczne.

Liście *poruszlina* składają się ze trzech listków; listek wierzchołkowy jest bardzo wielki, dwa boczne daleko mniejsze. Te ostatnie mianowicie są prawie zawsze

w ruchu; robią one jakby małe podskoki, podobne niby do tych, jakie odbywa skazówka sekundowa w zegarku. Jeden z tych listków podnosi się, drugi w tymże czasie opada o ilość odpowiednią: gdy pierwszy zaczyna się spuszczać na dół, drugi podnosi się do góry. Wielki listek porusza się także, nachylając się już na prawo, już na lewo, lecz ruchem ciągłym i bardzo powolnym w porównaniu do poruszeń bocznych listków. Ten osobliwszy mechanizm trwa przez całe życie rośliny; odbywa się w dzień i w nocy, tak podczas suszy jak i w porze wilgotnej. Owszem, im większe jest jedno-



Fig. 116. Porusznik wahadlik.

częściej ciepło i wilgoć, tym żywsze są owe poruszenia. Widziano w Indyjach listki boczne *porusznika* wykonywające 60 małych podskoków na minutę.

Ciekawa ta roślina, którą po raz pierwszy przywieziono do Europy r. 1777, hoduje się w Muzeum historii naturalnej w Paryżu. Słuchacze kursów P. Brongniart'a mogli często obserwować z bliska te podziwienne godne fenomena żywotne, których ona jest siedliskiem (\*).

(\*) Widzieliśmy niedawno piękne okazy tej rośliny w cieplarniach ogrodu bot. warszawskiego, i rutę ich obserwowaliśmy (*Plum*).



Ruchy *porusztania* odbywają się dobrowolnie, bez żadnej powodowej przyczyny; ale są inne, wywoływane w niektórych roślinach zewnętrznymi wpływami. Do takich roślin należą: *żywołist mucholówka* (*Dionaea muscipula*), i tak zwany *czulek* (*Mimosa sensitiva*).

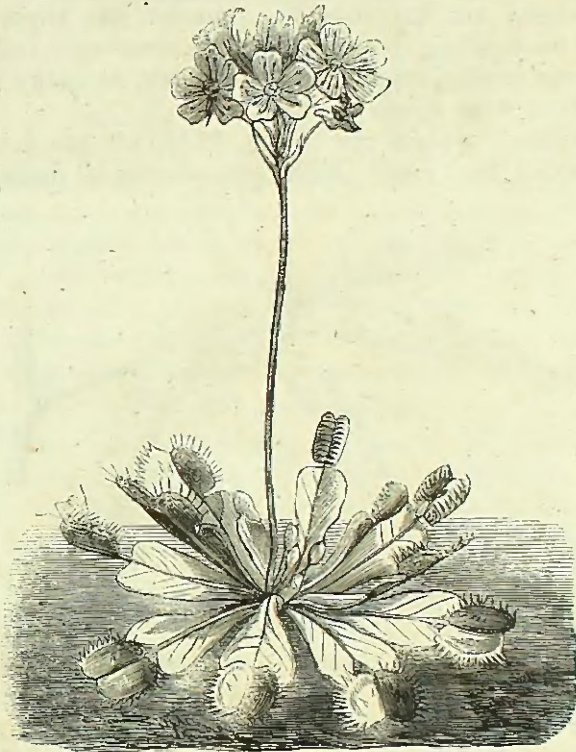


Fig. 117. Żywołist mucholówka.

*Żywołist* (fig. 117) pochodzi pierwotnie z Ameryki północnej. Liście jego, które rozpościerają się na ziemi, złożone są z dwóch części, jednej przedłużonej, którą możnaby za ogonek uważać, drugiej znacznie szerszej, prawie okrągłej, uformowanej z dwóch ścian czyli błazek, połączonych z sobą nerwem jakby zawiąską, i opa-

*Historija Roślin.*

8

trzonych na obwodzie włoskami sztywnymi i przedłużonymi. Na górnej powierzchni tych ścianek znajduje się pewna liczba gruczołków, z których sączy się płyn lipki, zwabiający owady. Skoro mucha usiadzie na powierzchni tego osobliwego aparatu, obie połówki natychmiast się składają wzdłuż swojej zawiaski, stulają się, włoski ich krzyżują się, i mucha jest więzieniem. Owad miotając się, powiększa jeszcze drażliwość rośliny, która nie prędzej szpony swoje otworzy, aż ruchy owadu ustaną wraz z jego życiem.

Któż nie widział *czulka* (fig. 118) i nie zna dziwnej drażliwości liści jego? Najłżejsze uderzenie dostatecz-



Fig. 118. Gałązka czulka, której dwóch liści się dotknięto.

nem jest aby listki stuliły się na swych ogoneczkach, rozgałęzienia ogonków na ogonku wspólnym, a wspólny ogonek na łodydze. Jeśli się utnie delikatnymi nożyczkami szczupły koniuszerek listka, inne listki stulają się kolejnie.

De Candolle potrafił na jednym listku *czulka* umieścić kropelkę wody tak delikatnie, że niesprawilo to żadnego ruchu w listku. Lecz skoro zamiast wody umieścił kropelkę kwasu siarczanego, wówczas postrzegł że wszystkie listki się kurczyły, ogonki cząstkowe i ogonek główny pochylały się, ulegając stopniowo temuż same-

mu wpływowi, gdy tymczasem listki poniżej będące żadnego nie objawiły ruchu. To doświadczenie dostatecznie przekonywa, że drażliwość nie jest miejscowa, lecz udziela się zwolna różnym żywiolom liścia, i przechodzi tym sposobem z jednego liścia na drugi.

Podczas tych wszystkich ruchów, można uważać że brzeg listków czyli ich skraj, nie skrzywia się i nie kureczy wcale. W samej rzeczy, przekonano się że władza ściągalna mieści się w punkcie przyczepienia listków do ogonków podrzędnych, tych zaś w punkcie spojenia z ogonkiem głównym, a tego z lodygą. Te punkta osadzenia odpowiadają małym wyniosłościom, niby poduszczkom walcowatym, bardzo widocznym, które w czasie spoczynku są u dołu nabrzmiałe czyli wzdęte, w stanie zaś irytacyi rozciągnięte u góry. Poruszenia objawiające się w *czulku*, silniejsze są wówczas, i z większą szybkością się udzielające, gdy drażnimy jakikolwiek wstawik owej poduszcзки, aniżeli wtedy, gdy irytujemy którą bądź inną część rośliny.

Zauważano że im silniejszym jest *czulek*, tem wrażliwszym się okazuje; im wyższa jest temperatura, tem jego poruszenia są prędsze. Prócz tego dostrzeżono, że roślina ta może się w pewnym stopniu przyzwyczaić do ruchu. Desfontaines wioząc drzewko *czulkowe* w powozie, postrzegł, że skoro powóz zaczął się toczyć po bruku, roślina stuliła listki i opuściła wszystkie swe liście. Lecz powoli, i jakby ochłonawszy z przestrachu i przyzwyczaiwszy się, że tak powiemy, do ruchu, podniosła liście i rozpostarła listki. Wówczas Desfontaines kazał zatrzymać powóz przez czas niejaki. Gdy następnie puszczonego się w podróż, *czulek* znowu opuścił liście jak poprzednio, i po jakimś czasie na nowo je rozwiniął podczas podróży. Czyliż nie możnaby powiedzieć że wrażenie wywołanem zostało w tej szczególnej roślinie jakby z namysłem i dla jakiejś przyczyny?

Te fenomena drażliwości, spowodowane bezpośrednio działaniem mechanicznem lub chemicznem, roślina

sama wykonywa podczas nocy. Gdy ciemność nastanie, czulek stula swe listki.

Własność ta, zresztą stulania i opuszczania tych organów w porze nocej, nie tylko w *czulku* daje się widzieć. Postrzegamy ją również w innych roślinach, których liście mają we dnie odmienne położenie od położenia nocnego. To właśnie Linneusz nazwał *suem roślin*.

„Potrzeba jednak zważyć — powiada de Candolle — że „wyraz ten, wzięty z królestwa zwierzęcego, nie jednakowe ma „znaczenie w obudwu królestwach. U zwierząt sen, oznacza „wietkość w członkach i pewne zwolnienie w stawach. U ro- „ślin sprawia wprawdzie zmianę stanu, lecz tu pozycyja nocna „nadaje roślinom taką samą sztywność i stałość jak pozycyja „dzienna; uspiiony liść możnaby prędzej złamać aniżeli utrzy- „mać go w położeniu jakie mu podczas dnia jest właściwem.“

Na pewnym-to gatunku rośliny strąkowej, to jest na ładnej *komonicy płaszyńcowatej* (*Lotus orniithopodioides*) postrzegł po raz pierwszy Linneusz tę odmienność w położeniu liści podczas dnia i podczas nocy. Skoro tylko o tem się zapewnił, odgadł zaraz, że fenomen ten nie mógł być tej tylko jednej roślinie właściwym, lecz musi być wspólnym całej roślinności. Odtąd każdej niemal nocy zrywał się ze snu, i wśród milezenia natury, szedł obserwować rośliny w swym obszernym ogrodzie. Za każdym krokiem widział coś nowego. Żaden może fakt w naturze poraz pierwszy widziany, nie był tak szybko stwierdzony mnóstwem podobnychże postrzeżeń. Linneusz wkrótce się przekonał, że zmiana w położeniu liści podczas nocy u znacznej liczby roślin się odbywa, i niekiedy tak dalece przeistacza ich fizyonomiją, że tylko z wielką trudnością można je poznać z postaci powierzchownej. Zapewnił się przytem, że główną przyczyną tego zjawiska jest brak światła, nie zaś chłód nocny, gdyż rośliny hodowane w cieplarni również zamykają się w nocy jak i te co rosną pod gołym niebem. Postrzegł

także że ta różnica daleko jest widoczniejsza w młodych roślinach aniżeli w dorosłych.

Znakomity botanik szwedzki zrobił wiele obserwacyj, nad różnem położeniem jakie przybierają liście roślin podczas nocy, i starał się metodycznie te różnice uszykować. Co zaś w tych różnicach najogólniej dawało się dostrzegać, to właśnie ta okoliczność, że położenia liści różniły się stosownie do tego czy były pojedynczemi czy złożonemi. Linneusz sądził że to postępowanie natury miało na celu zabezpieczenie wypustków młodocianych od zimna nocnego i od wpływu powietrza.

Nadewszystko w liściach złożonych daje się widzieć najwyraźniej ta różnica między położeniem w czasie czuwania a pozycją we śnie tych organów.

Listki *koniczyny cielistej* (*Trifolium incarnatum*) prostują się, stulając się w kierunku podłużnym w ten sposób, że tylko podstawą i wierzchołkiem schodzą się z sobą, tworząc wklęsłość, jakby gatunek kolebki. Listki *nostrzyka* (*Melilotus*) prostują się w połowie, lecz zostają rozwartemi w wierzchołku.

W *szezawiku* (*Oxalis*) (fig. 119), pochylają się na ogonek wspólny, w ten sposób, że leżą na nim powierzchnią dolną, ukazując jedynie górną.

W *truszczelinie* (*Colutea arborescens*), listki wznoszą się pionowo, przybierając kierunek prostopadły do wspólnego ogonka, i stulając się powierzchniami górnemi.

Przeciwnie w *strączyńcu* (*Cassia*) listki są schylone we śnie, i dolnemi powierzchniami z sobą zetknięte.

Listki *czulków*, układają się wzdłuż ogonka, kierując się ku jego wierzchołkowi, w ten sposób, że dwa najwyższe zwrócone są naprzód i zetknięte z sobą powierzchniami górnemi, inne zaś leżą na grzbiecie listków będących w szeregu bliższym wierzchołka.

Liście *lebiody* schylają się na młodociane wypustki, okrywając je jak gdyby dla zabezpieczenia ich od ostrości powietrza.

*Muchotrzew* (*Stellaria media*) zamyka szczelnie swe liście podczas nocy, i dopiero zrana je otwiera. *Wiesiołek* (*Oenothera*) tworzy w nocy, tak jak *koniczyna cietlista*, gatunek kolebki ze zbliżenia swych liści. Przeciwnie *ślazownica* (*Sida*) i *tubin biały* odwracają swe liście. Wiele gatunków *ślazu* zwiija liście w trąbkę. *Groszek wonny* i *bób* (*Vicia Faba*), przytulają podczas nocy liście jedne do drugich i zdają się usypiać.



Fig. 119. Sen liści Szczawika.

Ten dziwny sen roślinny przypomina coś niby zesnu zwierząt. Okoliczność godna uwagi że liść uspiiony zdaje się jakby usiłował swem ułożeniem zbliżyć się do epoki niemowlęctwa swego. Układa się i zwiija prawie tak samo jak był w paku złożony, gdy spał letargicznym snem zimowym, okryty silną luską albo zasklepiony w miękkim i ciepłym puchu. Można by powiedzieć że roślina

każdej nocy stara się przybrać pozycją taką, jaką miała w wieku młodocianym, podobnie jak zwierze uśpione zwija się i skupia tak samo jak było w łonie matki ułożone.

Jakaż przyczyna wywołuje ten powszechny fenomen znany pod nazwą *snu roślinnego*? Miewa on miejsce w każdym stanie hygrometrycznym powietrza, a zmiana temperatury nie psuje bynajmniej porządku godzin w których przypada. De Candolle mniema że światło jest bezpośrednią przyczyną tego zjawiska. Chcąc się otem przekonać poddał rośliny, których liście do snu się ułożyły, działaniu światła sztucznego, dostarczanego od dwóch lamp, których blask wyrównywał  $\frac{1}{6}$  jasności dziennej bez słońca. Wypadki były bardzo rozmaite, a najpowszechniej następujące:

„Gdym wystawił *czulki* — mówi ten botanik — na światło „podezas nocy, a na ciemność podczas dnia, postrzegłem że „rośliny te w pierwszych chwilach otwierały i stulały swe li- „ście bez żadnego stałego prawidła: lecz po kilku dniach ule- „gły nowej swojej pozycji, i otworzyły liście wieczorem, to „jest w chwili w której dla nich jasność się zaczęła, a zamknęły „je zrana, to jest w godzinie w której dla nich noc nadeszła.“

„Gdym wystawił *czulki* na działanie ciągłego światła, „wtedy, jak w zwyczajnym biegu rzeczy, następowały kolejne „zmiany snu i czuwania, lecz każdy z tych peryodów był co- „kolwiek krótszym jak zwykle. Gdy wystawiło się je na cią- „głą ciemność, wtedy również ulegały naprzemian czuwaniu „i snowi, lecz bardzo nieprawidłowo.“

De Candolle dodaje, że niemógł zmienić snu dwóch gatunków *szczawika*, ani ciemnością, ani światłem, ani oświetlaniem ich w godzinach odmiennych od godzin przez naturę wskazanych. Z tego rodzaju doświadczeń można, według niego, ten wyprowadzić wniosek, że ruchy snu i czuwania łączą się z usposobieniem rośliny do ruchu peryjodycznego, jaki jest jej wrodzony, i którego główną, podbudzającą przyczyną, jest działanie światła, wywierane z rozmaita mocą na różne rośliny, to jest że

jedna i ta sama jego ilość, daje wypadki odmienne stosownie do różnych gatunków roślin.

Zbadawszy charakterystyki zewnętrzne liści, winniśmy teraz powiedzieć nieco o ich strukturze, aby poznać wytworność wewnętrznej ich organizacyi.



Fig. 120.  
Budowa naskórka liściowego.

Tkanka komórkowata, która w tym razie zowie się *miękkiszem* (parenchyma), wypełnia wszystkie przedziały liści środkujące pomiędzy nerwami. Całość ta ich jest okryta, umocniona, i zabezpieczoną od wszelkich wpływów zewnętrznych przez *naskórek* (epidermis), to jest osłonę, rozciągającą się, jak płaszcz ochronny na całej powierzchni rośliny. Zbadajmy kolejnie pod mikroskopem ten *naskórek*, tudzież *miękkisz* i *nerwy*.

Zobaczymy naprzód liście wyższe, to jest te co wegetują w powietrzu.

Rozdarlszy z pewną ostrożnością, jakikolwiek liść,

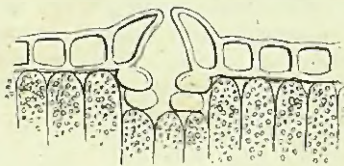


Fig. 121. Przetchninka w sagóweu.

zobaczymy oddzielającą się z jego kawałka, cząstkę błonę przezroczystej i bezbarwnej. Jeśli tę cząstkę, zwilżywszy wodą, położymy na tafelce szklanej, i uważać będziemy pod mikroskopem mocno powiększającym, przekonamy się że uformowana jest z komórek dość obszerne, spłaszczone, i mających obwód ograniczony,



już linijami prostemi, wyobrażający jakby tafle posadzki, już nieforemnymi i krętymi (fig. 120). Substancja ziarnista tych komórek jest mało-widoczna i niewielkiego znaczenia, lecz znajdujemy tam niekiedy płyn wodnisty, rozmaicie zabarwiony. Żywioly komórkowe tej błonki naskórkowej, są ściśle z sobą połączone i mocno spojone jedne z drugimi, nadając tym sposobem błonce pewną wytrzymałość i tęgosc. Zewnętrzna ściana komórek, to jest ta co zostaje w styczności z powietrzem, ma daleko większą grubość jak ściany boczne, lub ściana niższa. Często widzieć można niektóre z tych komórek przedłużające się, rozgałęzione i mające przegródki dla utworzenia włosków, różnego kształtu.

Błonka naskórkowa nie jest ciągłą, i nie jest dokładnie zamkniętą. Owszem przeciwnie, w pewnych odstępach ukazuje maleńkie otworki, uformowane przez oddalenie się dwóch komórek. Otworki te, czyli dziureczki, które mogą się rozszerzać lub ścigać według okoliczności, przeznaczone są do wyziewania i wyrzucania na zewnątrz produktów transpiracyi rośliny, gazów, pary wodnej, jak również do pochłaniania innych gazów i wilgoci atmosferycznej. Nadano im nazwę *przetchninek* (stomata, z grec. *στόμα*, usta) (\*). Figura 121 ukazuje taką *przetchninkę* w *sagówcu* (*Cycas*), widzianą pod mikroskopem.

*Przetchninki* obfitsze są na powierzchni dolnej liści, aniżeli na górnej. Ilość ich różni się znacznie, stosownie do roślin; im drobniejsze, tem są liczniejsze. W *goździku* znajduje się ich do 40,000 na powierzchni cala kwadratowego; w *kosaczu* do 12,000; w *blaku* (*Syringa*) 120,000 i t. p.

Naskórek okrywający i zabezpieczający liść, jest sam osłonięty warstwą ochronną, nadzwyczaj delikatną, której struktura nie da się ocenić, i której odkrycie

(\*) Niektóre uwagi o przetchninkach u roślin czytaj w Dodatku w nocie A (prz. Tlum.).

winniśmy P. Ad. Brongniart; jestto tak zwana *skóreczka* (cuticula). Ściśle ona przylega do naskórka i doskonale układa się na nim, nawet na jego włosach, otulając je jak palce rękawiczka. Znajdują się na niej małe dziureczki we wszystkich punktach odpowiadających *przetchnikom*.

Rozważmy teraz budowę *miękiszu* liściowego, który mieści się między wyższą a niższą warstwą naskórka.

Można w nim rozróżnić u wielu roślin, dwa pokłady, to jest wyższy i niższy (fig. 122). W wyższym znajdujemy jeden, dwa lub trzy rzędy komórek podługowatych, ma-

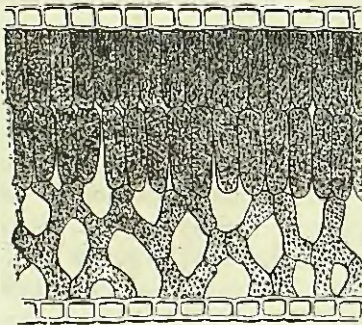


Fig. 122. Budowa miękiszu liściowego (przecięcie poprzeczne liścia).

jących pionowy kierunek do powierzchni liścia, ściśle z sobą spojonych, oddalających się jednak niekiedy dla uformowania przerwy czyli szpary, która zwykle odpowiada *przetchnince*. Dolny pokład składa się z komórek nieforemnych, często gałęzistych, stykających się z sobą jedynie końcami swych gałązek i tworzących liczne

przerwy, mające z sobą związek i formujące gatunek tkanki gębczastej. Wiele z tych przerw czyli szpar leży bezpośrednio na naskórku niższym, przedziurawionym znacznieszą liczbą *przetchninek* jak naskórek wyższy, i tymto *przetchnikom* odpowiadają dokładnie owe przerwy.

Te komórki w miękiszu, których ściany są zawsze cienkie, zawierają ziareczka *zieleni* (chlorophyllum), substancji, której rośliny winne są swoją barwę zieloną. *Zieleni* w większej znajduje się ilości w strefie górnej miękiszu, gęstej, aniżeli w strefie niższej, gębczastej. Ogół komórek tak zafarbowanych ziareczkami *zieleni*

nadaje liściu kolor zielony, jednostajny, jaki mu jest właściwy.

O tych szczegółach struktury liściowej, a mianowicie o obecności owych *ujść* czyli *przerw międzykomórkowych*, komunikujących z sobą i będących w związku z otaczającym środkiem za pośrednictwem *przetchniek*, dlategośmy wspomnieli, aby tem lepiej zrozumieć jak przedziwnie i odpowiednio liść został uorganizowanym do wykonywania fenomenów żywotnych, których jest siedliskiem i o których zaraz powiemy.

W nerwach liści znajdujemy naczynka rozmaitego urządzenia, połączone z sobą komórkami różnego kształtu, a które stanowią część włóknistą całego tego ogółu. Struktura nerwów, dość złożona, staje się prostszą w miarę jak się one rozdzielają i zmniejszają swe wymiary.

Jeżeli od roślin mających liście wystawione w powietrzu przejdziemy do takich, których te organa pływają po wodzie albo są zanurzone w tym płynie, ujrzymy, że ich budowa zmienia się stosownie do żywiołu w jakim natura żyć im przeznaczyła. Te ciekawe modyfikacje zbadane zostały za dni naszych przez P. Ad. Brongniart'a.

W prawdzie liść *grzybieniu*, pływający po wodzie, ukazuje również dwa naskórki (górnym i dolnym) i miękisz mało co odmienny od miękisza liści powietrznych, lecz naskórek dolny, stykający się z wodą, nie ma *przetchniek*. Liście podwodne *urzeczników* (*Potamogeton*) są w ogólności bardzo cienkie, całkiem pozbawione naskórki, a temsamem i *przetchniek*; widzimy na nich pewne wklęsłości, czyli przerwy, *luki* (*lacunae*), niekomunikujące z sobą i uformowane z komórek wielobocznych, ściśłych, wypełnionych *zielenią*. Przerwy te więc, niepodobne są do przerw jakie znajdują się w liściach powietrznych; można je uważać za zbiorniki powietrza dostarczanego przez samą roślinę aby ją lżejszą uczynić: są to zatem przyrządy *pływające* (pławne), odgrywające taką rolę jak pęcherz powietrzny ryb niektórych.

*Jaskier wodny* ma liście, jakieśmy powiedzieli dwójakie, jedne powietrzne, unoszące się na wodzie, drugie podwodne, na szczuple, nitkowate cząstki porożcinane.

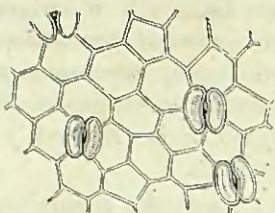


Fig. 123. Budowa liścia roślin wodnych.

Pierwsze opatrzone są naskórką mającą *przetchniki*, a budowa ich *miękkisz* nieróżni się prawie od budowy tej substancji liści powietrznych innych roślin. Drugie, to jest zanurzone, nie mają właściwego naskórka. Komórki *miękkiszowe* zielone, ściśle jedne obok drugich leżące, tworzą *miękkisz* jednostajnie gęsty, ukazujący tu i owdzie wklęsłości wypełnione powietrzem i odosobnione, jak widać na figurze 123.



Fig. 124. Przylistek tulipówca.

Nie zakończymy naszych badań nad liśćmi, nie powiedziawszy kilku słów o tak zwanych *przylistkach* (*stipulae*), organach dodatkowych, podrzędnego znaczenia, towarzyszących liściom w niektórych roślinach.

Organizacja *przylistków* jest takąż sama jak liści, lecz nie są one prawdziwymi liśćmi. Różnią się od nich położeniem, kształtem, często odmienną barwą, i swymi funkcjami. Są to zazwyczaj małe organa liściowate, przyrostki błoniaste, osadzone w różnych miejscach.

W *tulipówcu* (fig. 124) widzimy dwa *przylistki* umieszczone jeden po prawej drugi po lewej stronie punktu osady liścia. W *róży* (fig. 125) dwa *przylistki* spojone są z ogonkiem liściowym. W *chmielu* (fig. 126), dwa *przy-*

*liście* mieszcza się po każdej stronie łodygi, należąc do

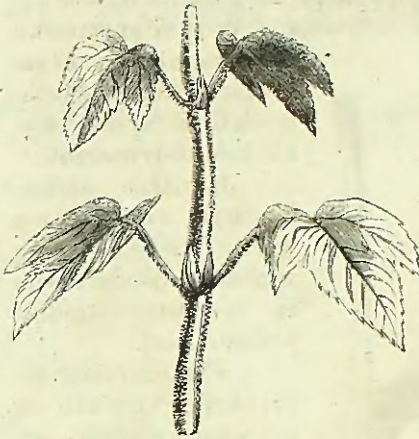


Fig. 125. Przylistek róży.



Fig. 126. Przylistek chmielu.



Fig. 127. Przylistek w gzyce.

dwóch oddzielnych liści, i spajając się z sobą mniej wię-

cej zupełnie, w ten sposób że tworzą jakby dwa podwójne przylistki. W *gryce* (*Polygonum Fagopyrum*) (fig. 117), jeden tylko jest przylistek, umieszczony między liściem a lodygą. (\*)

*Przylistki* wyrastają po liściu, któremu towarzyszą; często jednak rozwijają się prędzej jak liście, a w pąku całkowicie te organa okrywają. W tym przypadku

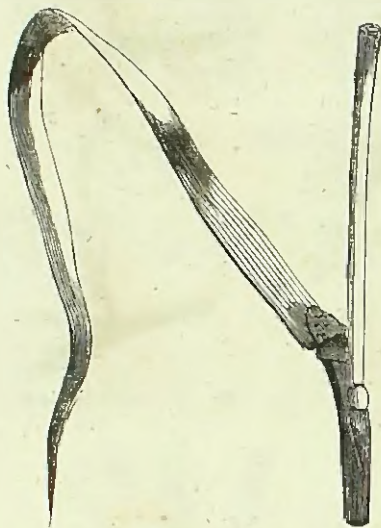


Fig. 128. Liście opatrzone języczkiem w prosownicy wielokwiatnej.

Organ ten ma postać blonki cienkiej i niemal przezroczystej, umieszczonej na wewnątrz ich pochewki. Jako przykład rośliny mającej liście opatrzone *języczkiem*, przytoczymy trawę zwaną *prosownicą wielokwiatną* (*Milium multiflorum*). Na figurze 128 przedstawiającej gałązkę tej rośliny, *języczek* oznaczony jest głoskami l g, i znajduje się w nasadzie na wewnętrznej stronie liścia, który jest pochewkowaty, jak u wszystkich trawiastych.

przeznaczone są do zabezpieczenia młodocianych liści. Są one zwykle krótko-trwałymi.

Jednakże niekiedy mają odmienny wzrost, i nie opadają wcześniej; wtedy zowią się trwałymi (*stipulae persistentes*).

Prawdopodobnie przylistki trwałe są użyteczne roślinie, już to okrywając i żywiąc *pąki*, już to zastępując miejsce liści, gdy tych ostatnich brakuje.

*Języczek* (*ligula*) jest szczególną formą *przylistka*, właściwą roślinom *trawowatym*.

(\*) Bloniaste *przylistki* w *rdzestowatych*, do których *gryka* należy, otaczające w odstępach lodygę nakształt pochewki, otrzymały szczególną nazwę *puchwoblonek* (*ochreae*).

(*Prz. II*)

## VI.

### FENOMENA ŻYCIA ROŚLINNEGO.

WYZIEWANIE.—ODDYCHANIE.—KRAŻENIE.—SOK WSTĘPUJĄCY  
I ZSTĘPUJĄCY.—WZROST ROŚLIN.

Poznawszy układ zewnętrzny i budowę wewnętrzną korzeni, łodygi i liści, będziemy teraz mogli, nim pójdziemy dalej, zbadać fenomena główne życia roślin, to jest wyłożyć fizyologiją roślinną w jej ważniejszych punktach.

Oprócz funkcyi odradzania się i mnożenia, którą mamy poznać dopiero po zbadaniu kwiatu, rośliny wykonywają trzy inne czynności, to jest: wyziewanie, oddychanie i krążenie soków wewnątrz swej tkanki.

#### WYZIEWANIE.

Wyziewanie odbywa się u roślin liśćmi i gałęziami. Rośliny wyziewają liśćmi wodę w postaci pary, a wyziewanie to zdaje się uskutecznić w stosunku z cienkością i grubością naskórka okrywającego te organa; opóźnia się ono, czyli staje się powolniejszym skutkiem obecności na powierzchni liści powłoki woskowej, nadającej im barwę siwą lub modrawą.

Srodek w jakim roślina się znajduje, wpływa równie niemało na funkcyję fizyologiczną wyziewania. Gdy powietrze jest suche, wyziewanie jest nagłem i obfitem; w powietrzu wilgotnem, staje się mniej czynnem. Powiększa się w miarę jak temperatura się podnosi; przeciwnie zmniejsza się podczas nocy.

Funkcyjja ta, nietylko *przelchlinkami* liściowemi (stomata) odbywa się, lecz także samą błonką naskórkową. Z doskonałego stosunku, to jest z należytej równowagi między absorpcyją korzeniową, a wyziewaniem liściowem, wynika dla rośliny stan normalny, czyli równowaga zdrowia. Jeśli wyziewanie przewyższa absorpcyją, wtedy roślina więdnie.

Czyliż potrzeba wspomnieć że w tymże czasie gdy liście transpirują, mogą nawzajem pochłaniać wodę (parę) całą swoją powierzchnią? Absorpcyjja ta nie zdaje się być w stosunku z liczbą *przelchlinek*; możnaby mniemać że tem jest znaczniejszą im ilość materji woskowej okrywającej liście, jest mniej obfitą.

## ODDYCHANIE.

Umieściwszy roślinę całkowitą, albo jej gałąź z liśćmi, w balonie wypełnionym powietrzem, które nie może się odnawiać, i tak zamkniętą zostawiwszy w ciemności przez dwanaście lub piętnaście godzin, postrzeżemy że po upływie tego czasu, powietrze atmosferyczne zawarte w balonie, nie będzie miało tegoż samego składu jak przed doświadczeniem. Znajdziemy w niem kwasu węglowego więcej, a kwasorodu mniej. Lecz gdy aparat zamiast zostawiać w ciemności, umieścimy w świetle słonecznem, wtedy po upływie kilku godzin objawi się odwrotny fenomen; powietrze w balonie utraci znaczną część swego kwasu węglowego, a obfitszem będzie w kwasoród.

Ażeby lepiej zbadać to zjawisko, wypełnijmy dzwon szklany wodą, dodawszy do niej poprzednio znaczną ilość gazu kwasu węglowego, i w prowadźmy pod ten dzwon pełen wody, gałązkę okrytą liśćmi, albo jakąkolwiek całą roślinę, i wszystko to wystawmy na działanie promieni słonecznych przez kilka godzin, jak pokazuje figura 129. Zebrane po doświadczeniu i rozłożone chemicznie powietrze, okaże się prawie całkiem pozbawio-



nem kwasu węglowego, lecz zawierać będzie nieco więcej kwasorodu jak przed doświadczeniem (fig. 130).

Umieścimy w szklanym walcu gałązkę rośliny umocowanej w ziemi, a tem samem rosnącej w normalnych warunkach wegetacyjnych, i tak urządzmy, aby około tej gałązki krążyła dana ilość powietrza z *aspiratorem*; powietrze to, które przed doświadczeniem zawierało 4 do 5 dziesięcio-tysięcznych cząstek kwasu węglowego, nie będzie go miało więcej jak 1 do 2 dziesię-



Fig. 129. Oddychanie roślin wystawionych na światło. Urządzenie doświadczenia.



Fig. 130. Oddychanie roślin wystawionych na światło. Wypadek z doświadczenia.

cio-tysięcznych po wystawieniu aparatu na wpływ promieni słonecznych przez pewien przeciąg czasu. Jeśli przeciwnie, doświadczenie takie wykonamy w nocy, proporcya gazu węglowego powiększy się, to jest ilość jego po upływie pewnego czasu wyniesie ośm dziesięcio-tysięcznych części.

W tego rodzaju doświadczeniach, odbywa się wymiana gazu między atmosferą a rośliną, to jest podwójny fenomen absorpcyi i wyziewania, słowem, odbywa się *oddychanie* (*respiratio*).

*Historija Roślin.*

9

Lecz oddychanie roślin nie zawsze jest jednakowem tak jak u zwierząt, które równie w dzień jak i w nocy wyziewają bez ustanku parę wodną i gaz węglowy. Roślina posiada dwa sposoby oddychania, jeden dzienny, w którym liście absorbują z powietrza kwas węglowy i rozkładając go, wydają w atmosferę kwasoród a węgiel osadzają w swej tkance, drugi nocny, odwrotny tamtemu, w którym roślina pochłania kwasoród a uwalnia kwas węglowy, czyli oddycha na sposób zwierząt.

Węgiel osadzony podczas dnia, jest nieodzownie potrzebnym roślinie do rozwinięcia doskonałego jej organów i ustalenia ich tkanki. Oddychaniem to swoim żyją rośliny i wzrastają.

Ważną jest rzeczą wiedzieć że tylko części zielone rośliny, oddychają w sposób dopiero opisany, to jest pochłaniając kwas węglowy, a wydając kwasoród pod wpływem światła. Części zaś niezabarwione zielono, jak na przykład owoce dojrzałe, ziarna, liście czerwone lub żółte, kwiaty i t. p. jednym i tym samym oddychają sposobem, czyto w świetle czy w ciemności; zawsze one pochłaniają kwasoród a wyziewają kwas węglowy, to jest oddychają sposobem zwierząt.

Jeśli zważymy że zielone części roślin są liczniejsze w porównaniu z częściami odmiennie zabarwionemi, — że noce jasne krain ciepłych i oświetlonych, zmniejszają raczej jak przerywają ichienne oddychanie; — że pora dni długich w okolicach północnych, jest porą największej czynności wegetacyjnej; — jeśli się to wszystko zważy, przyjdzie się do wniosku że rośliny żyją w ogóle daleko więcej w świetle aniżeli w ciemności, i że tem samem ichienne oddychanie ma przewagę nad oddychaniem nocnem.

To oddychanieienne roślin, wlewając znaczną masę gazu kwasorodnego w atmosferę, dobroczynnie znosi i niszczy skutki oddychania zwierząt wydających z siebie podczas tej funkcji kwas węglowy, który jest gazem niewłaściwym dla życia ludzkiego. Rośliny zatem oczyszczają powietrze zepsute oddychaniem czło-

wieka i zwierząt. Jeśli zwierzęta przemieniają gaz kwasorodny powietrza w kwas węglowy, to rośliny swem dziennem oddychaniem absorbują ten kwas, osadzając jego węgiel w głębiach swej tkanki, a kwasoród oddając atmosferze.

Taka-to jest cudowna równowaga jaką Stwórca ustanowił pomiędzy zwierzętami a roślinami. Takie jest kolo wiecznie się powtarzające, co zapewnia powietrzu skład jego normalny i czystość niezbędną do utrzymania egzystencyi wszelkich stworzeń na globie ziemskim.

Dotąd mówiliśmy o oddychaniu roślin powietrznych. Co się tyczy gatunków wodnych, pojmujemy, że one nie mogą takim samym mechanizmem organicznym jak tamte, oddychać. W roślinach powietrznych, powietrze, krążąc przez ujścia międzykomórkowe liści, działa wprost, jak widzieliśmy, na wnętrza komórek miękiszowych. Liście roślin wodnych, pozbawione naskórka i w ogólności bardzo cienkie, biorą powietrze z wody, które w niej jest rozpuszczone; zatem oddychanie ich, odbywa się,—według trafnej uwagi P. Brongniart'a w taki sposób, jak u ryb i innych wodnych stworzeń, u których ta funkcyja uskutecznia się za pośrednictwem *skrzeli* i różnego rodzaju *dychawek*.

Rośliny żyjące w ciągłej ciemności i ulegające tem samem jedynie oddychaniu nocnemu, zmieniają się znacznie w swej zewnętrznej postaci. Zostawione w tych warunkach wyjątkowych, tracą niemalą część swego węgla, który przechodzi do stanu kwasu węglowego, i wyziewają większą ilość wody. Skutkiem tych dwóch fenomenów, następuje owo przedłużanie się widoczne, jakie postrzegamy u roślin wegielujących w ciemnicach rzadziej znaczna miękkość i wietkość ich tkanki; tracą wówczas kolor zielony, nabywając barwy pospolicie białawej lub żółtawej.

Soki zawarte w roślinie utrzymywanej w ciągłej ciemności, znacznie się zmieniają. Będąc częstokroć z natury ostremi, przerabiają się na płyny łagodniejsze, a cała roślina nabywa pewnej soczystości i miękkości.

Sztuka ogrodnicza umie korzystać ze zmian takowych. Przez tak zwane *uwieźnianie*, zależące głównie na tem, aby roślinę w ciemności utrzymywać, ulepsza się smak w niektórych gatunkach. Chcąc *wybielić* liście *serdечne* salaty, dosyć jest, skupiwszy je do gromady, obwiązać słomą lub lykiem, aby światło nie miało do nich przystępu. Gorzka i twarda *endywija*, czyli tak zwany *szczerbak*, zasadzona w piwnicy, pozbywa się naturalnej ostrości, zmieniając się na roślinę zdatną do jedzenia. Tego rodzaju sztuczne modyfikacje pierwotnych własności przez *uwieźnianie*, często praktykuje się w naszych ogrodach warzywnych.

## KRAŻENIE

Sposób jakim żywotne soki krążą wewnątrz roślin, był przedmiotem długich sporów i sprzecznych twierdzeń między botanikami. Wyznać należy że ważny ten fenomen fizyologiczny nie jest jeszcze dotąd dokładnie poznany. Jednakże, jeśli się ograniczymy na uważaniu samych jedynie roślin *dwuliściennych*, a mianowicie drzew naszych lasów, można będzie coś pewnego wyrzec w tej mierze, a przynajmniej podać fakta bardzo proste, na które wszyscy botanicy się zgodzili.

Sledźmy tedy w roślinie *dwuliściennej* ruch płynów od chwili gdy te pochłonięte zostały przez ostateczne końce korzeni. Zobaczymy tę drogę, którą soki wznoszą się wewnątrz rośliny, tudzież tę, którą na dół zstępują, doznawszy w tkance liściowej chemicznego wpływu powietrza; czyli inaczéj mówiąc, idźmy za ruchem *soku wstępującego i soku zstępującego*.

Skoro woda, napawająca ziemię, przeniknęła do włókien korzeniowych i zmieszana się z płynem zawartym w komórkach rośliny, stanowi wówczas to, co nazywają botanicy *sokiem* (*succus*), to jest ciecz złożoną, która, w pewnej epoce życia rośliny, krąży i nieustannie przebiega w swych naczyniach. Siły, działaniem

których weszła woda do korzenia, wciągają sok w łądygę, podnosząc go do ostatecznych jej rozgałęzień, to jest aż do liści.

Jakaż drogę przebywa sok w tym ruchu *wstępującym*? Przechodziż on przez rdzeń, albo przez korę lub drewno, albo też przez wszystkie te trzy żywioły razem?

Zetnijmy drzewo na wiosnę, a łatwo się przekonamy że sok, który wówczas spływa, wychodzi z drewna. Gdy roślina wciągnie w siebie płyny zafarbowane, albo gdy zanurzymy jej gałęzie w takowych płynach, ujrzymy bez trudności że ciecze te nie poszły ani w korę, ani w rdzeń; widocznie zatem wstępują one w substancją drzewiastą, czyli w drewno. Przejście to odbywa się przez wszystkie żywioły tej drzewiastej substancji, to jest przez *komórki* (cellulae), *włókna* (fibrae) i *naczynia* (vasa). Budowa anatomiczna naczyń drzewnych, ich wielka obfitość i znaczna objętość w łądygach wiciowatych i szczupłych, które częstokroć nadzwyczajnej dorastają długości, i które wielka masa płynów szybko musi przebyć, aby wynagrodzić ubytek sprawiony ewaporacją liści, — wszystkie te fakta ogólne, nie zostawiają *a priori*, najmniejszej wątpliwości co do roli naczyń drzewnych w cyrkulacyi soków. Zresztą, nie łatwiejszego jak sprawdzić i zapewnić się bezpośrednio o obecności soku we wnętrzu tkanki drzewnej. Taką więc jest prawdziwa droga odbywana przez *sok wstępujący* czyli *surowy*.

Fizyolog angielski, Hales — któremu winni jesteśmy znaczną liczbę dowodów wyjaśniających historję ruchu soków pożywnych w roślinach, — starał się poznać i ocenić siłę podnoszącą sok w łądygach. W tym celu w porze wiosennej, gdy zaczynają poruszać się soki, przystosował do wierzchołka pieńka winorośli, rurkę szklaną, podwójnie zakrzywioną, i której jedno ramie idące w górę, starannie było przymocowanem do poprzecznego przecięcia winnej latorośli, i wypełnione żywym srebrem. Wypływający sok, zgromadzał się we-

wnątrz ramion aparatu, i zwołna odpychał żywe srebro, którego kolumna podniosła się w końcu do wysokości metra (fig. 131). To wypływanie soku odbywało się więc, mimo ciężaru słupa merkuryjuszu na metr wyso-

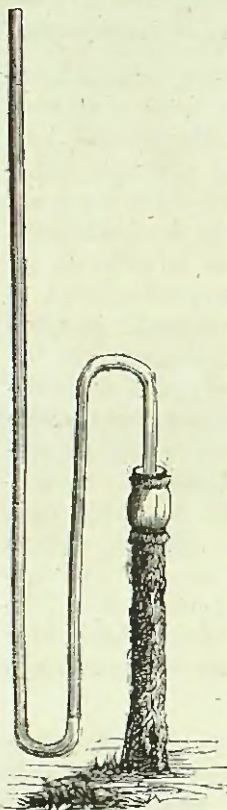


Fig. 131. Przyrząd Halesa do mierzenia parcia soku na ściany naczyń.

kiego i powiększonego ciężarem atmosfery. Hales wyrachował że siła popychająca sok w winorośli, jest pięć razy większą od siły pędzącej krew w wielkiej arteryi u konia.

Sok przybywszy do liści, zostaje w zetknięciu z powietrzem za pośrednictwem niezliczonych otworków czyli *przelotniczek* (stomata), kummunikujących ze *szparami* (lacunae) i ujściami wyżłobionemi w substancyi mięksiszu. Oddychanie rośliny, — to jest owa czynność chemiczna, którą powietrze wywiera na płyny wypełniające liście, — połączone z wyziewaniem pary będącej w tychże organach, przerabia i modyfikuje sok *wstępujący*, tak samo jak u zwierząt powietrze modyfikuje krew żylną w naczyniach krwionośnych i w płucach, zmieniając ją na krew arteryjalną. Tym więc sposobem w liściach, skutkiem fenomenów *wyziewania* i *oddychania*, jakie odbywają się w tych organach, sok *wstępujący* zmienia swą naturę, wyrabiając się i przekształcając na płyn pożywny.

Zobaczmy teraz, jaką drogę po tej ważnej życiowej przemianie, odbywa nowy płyn, czyli sok *zstępujący* to jest przerobiony. Wszystko zdaje się dowodzić że krąży on w korze. Oto fakta popierające to mniemanie.

Jeśli się mocno podwiąże łądyga lub gałęź w ten sposób, aby to podwiązanie ścisnęło korę, wówczas powyżej tej ligatury tworzy się pewne nabrzmienie, które coraz bardziej się powiększa i zdaje się pochodzić ze *stagnacji* (stasis), czyli zatrzymania się w tem miejscu płynów pożywnych, przybywających z góry, gdyż część drzewa poniżej podwiązania, żadnego wzrostu nie nabywa.

Podobneż fenomena powstają i wtedy, gdy zrobimy na pniu drzewa nacięcia obrączkowe lub spiralne. Zresztą, pnie około których okręcają się rośliny *korzenioczerwne* lub *wijące się*, pokazują nam, powszechnie znajomy dowód tego faktu fizyologicznego. Powyżej naturalnych podwizań, sprawionych zakrętami rośliny wijącej się, powstaje nabrzmienie czyli pewna zgrubiałość, skutkiem zatrzymania się w tem miejscu płynów *zstępujących* z wierzchołka rośliny przez korę.

Mówiąc o budowie korzeni, wymieniliśmy przyczyny za wpływem których odbywa się wstępowanie soku. Co do przyczyn sprawiających ruch jego odwrotny, to jest *zstępujący*, te, wyznajmy szczerze, całkiem są nam nieznanne. Zdaje się być do prawdy podobnem, że w warstwach głębszych kory, a szczególnie w owych włóknach łyka, któreśmy nazwali *kratkowatemi*, i których zadziwiająca strukturę opisaliśmy wyżej, ten sok odbywa swą drogę. W samej rzeczy, włókna wspomniane obfitują bardzo w substancyje kleiste i białkowe. Prócz tego, niektórzy fizyologowie, uważają *naczynia farbikowe* (vasa laticifera) jako główne i istotne zbiorniki wyrobionego soku. Lecz mimo to wszystko, wyznać potrzeba że cała ta kwestyja pokryta jest jeszcze głęboką tajemnicą.

Na wiosnę-to głównie krażenie soków z wielką odbywa się czynnością. Wtedy roślina pełną jest pożywnych płynów, które podczas zimy przechowywały się w niej jakby na składzie. Z nastaniem cieplej pory, soki zaczynają krążyć, i tak są obfite, że z najmniejszej rany wylewają się na zewnątrz. Na wiosnę *winorośl*

i inne rośliny *placzą*, według malowniczego wyrażenia, uświęconego zwyczajem. Lecz skoro liście się rozwiją, czynne parowanie odbywające się na ich powierzchni, pociąga soki do ostatecznych końców rośliny, z których wyziewają w postaci pary. Wówczas *wimorośl* i inne rośliny *nie placzą* więcej, gdy się je zrani.

Skoro gałązki rozwiją się i umocnią, wtedy ruch soku zmniejsza się. Powiększa się niekiedy przy końcu lata, gdy skutkiem wiosny przedwczesnej, materyjały przygotowane przez roślinę do wegietyacji następnego roku, wprowadzonemi będą w czynność w porze niewłaściwej. Po opadnięciu liści, gdy zbliżająca się zima zniży temperaturę zewnętrzną, ruch soku zatrzymuje się całkowicie. Drzewo przechodzi z wolna do stanu prawie zupełnego zdrętwienia; nie jesto wszakże śmierć jego, lecz jakby sen, po którym przebudzenie nastąpi.

### SPOSÓB WZRASTANIA ROŚLIN.

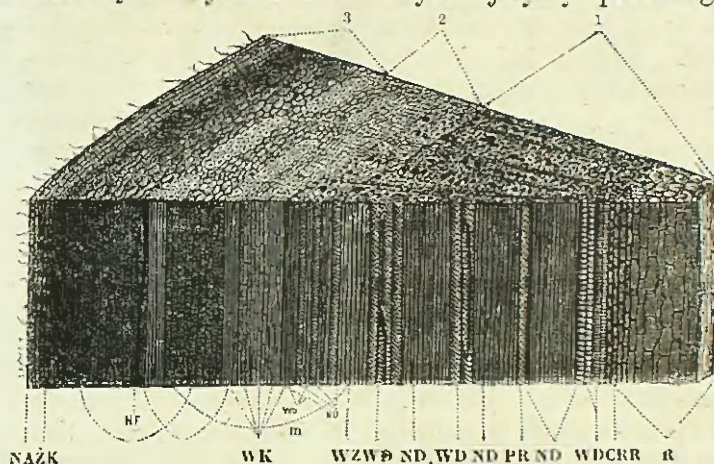
Wzrost roślin, czyli ich powiększanie się, odbywa się za pomocą materyjałów pożywnych, wyrobionych w roślinie i których dostarcza jej *sok zstępujący*. Chcąc wyłożyć wszystkie prace i badania jakie uskutecznił botanicy w przedmiocie wzrostu roślin, potrzebaby wdać się w długie i zawikłane rozprawy. Jesteśmy więc zniewoleni ograniczyć się tutaj jedynie na wyłożeniu treściwem dzisiejszego stanu naszych wiadomości co do sposobu wzrostu drzew naszego klimatu.

Drzewa przedłużają się przez rozwijanie się *paków* rosnących na ich wierzchołkach. Wiadomo każdemu że przestrzenie czyli odstępy, oddzielające punkta osady liści, będące z początku bardzo krótkie, stają się powoli coraz większemi, dopóki nie dojdą do pewnego stopnia długości, którego więcej nie przechodzą.

Lecz jakim sposobem odbywa się wzrost drzew w kierunku poprzecznej średnicy, czyli w grubość? Przedmiot ten wymaga dłuższego rozbioru.



Jeżeli zbadamy budowę wewnętrzną gałązki jednorocznej jakiegokolwiek drzewa naszych lasów, znajdziemy, że przy końcu tegoż roku będzie miała skład następujący. Zobaczymy tam naprzód rdzeń, następnie pokład czyli słoń włóknisto-naczyniowy, opatrzony na wewnętrznej stronie *cewkami* (tracheae), dalej szczuple promienie rdzenne, przechodzące promienisto przez okrag drzewiasty i niknące w korze uformowanej, jakiesmy powiedzieli, z naskórka, substancyi korkowatej, z powłoki zielnej i z łyka. Lecz pomiędzy systemem drzewnym i systemem korowym ujrzymy prócz tego



pokład wylączny, specjalny, utworzony z komórek bardzo delikatnych, o ścianach miękkich i przezroczystych, który na wiosnę jest jakby wskroś przesiąknięty płynem obfitym pochodzącym z soku zstępującego i który wielu botaników oznaczyło nazwą *miazgi* (cambium).

Ta ostatnia warsta jest nader ważna. W samej rzeczy, widzieć można że w ciągu drugiego roku, ta strefa pośrednia, zwana *strefą płodzącą* (zona generatrix), która się mieści między systemem korowym a systemem drzewnym, staje się nieznacznie, i jedynie przez sam postęp wegiatacyi, siedliskiem podwójnego utworu, to jest: *korowego* i *drzewiastego*.

Figura 132, która nam posłużyła wyżej, do wykazania rozmaitych żywiolów znajdujących się w pniu naszych drzew, może również dobrze nam wystawić sposób rozwijania czyli rozrastania się tegoż pnia. Część objęta ramionami kąta pod Nr 1, przedstawia drewno i korę uformowaną pierwszego roku; część objęta kątem Nr 2, wskazuje drewno utworzone w drugim roku. *Strefa płodząca* umieszczona tu jest w punkcie oddzielającym te dwa żywioly, i oznaczona głoską m. Komórki, włókna i naczynia powstają z przemiany subtelných żywiolów tej tkanki płodzącej. Inaczej mówiąc, tworzy się w tej okolicy, skutkiem przemiany *miazgi* (cambium), *kora* z zewnątrz na wewnątrz, — *drewno* z wewnątrz na zewnątrz. Promienie rdzenne ciągną się bez przerwy i bez zmiany przez warsty świeżo utworzone, lecz mogą się uformować nowe, które, nie będąc w związku ze rdzeniem, przedłużają się aż do kory.

To co się odbyło w ciągu drugiego roku, powtórzy się w roku trzecim, czwartym, piątym i tak następnie. Ztąd wynika praktyczny sposób poznawania wieku drzewa. Ponieważ można rozróżnić po pewnych znakach słoje czyli warsty, tworzące się kolejnie rok rocznie, przeto wiek drzewa czyli jego metryka, wypisana jest, że tak powiemy, na przekroju czyli przecięciu poprzecznem jego pnia. W *dębie* naprzykład, bardzo łatwo można rozpoznać słoje roczne, i oto dlaczego. Przekształcanie się *strefy płodzącej* w drewno, odbywa się od wiosny do jesieni, a temsamem skutecznia się pod różnemi wpływami klimakterycznymi i zmiennymi. Powstają więc naprzód grubsze naczynia w epoce w której krążenie soków było najczynniejszym; — potem ukazują się jedynie naczynia znacznie mniejszego kalibru i mniej liczne; przy końcu zaś roku, gdy wegietyacja już zwolniła, formują się tylko same włókna drzewne. Z tych różnic ostatecznych między drewnem wiosnowem a jesiennem wynika, że przejście od tego ostatniego do pierwszego może być bardzo łatwo dostrzeżonem i rozpoznaniem i że rozmaite roczne formacje ukazać się

pod postacią tyluż warstw wydających czyli słojuw spóśrodkowych.

Krótko mówiąc, przez *warstwę to płodzącą* odbywa się wzrost drzewa w kierunku średnicy poprzecznej, czyli powiększa się jego grubość.

Gdyby powiększanie się roczne drzewa skuteczniało się w warunkach zewnętrznych zupełnie jednakowych przez całą porę wegetacyjną, to pojmujemy, że wówczas nie byłoby żadnego odgraniczenia, czyli żadnej linii demarkacyjnej między każdym peryodem rocznej wegetacji, i nie widzielibyśmy wtedy owych słojuw spóśrodkowych; czyli inaczej mówiąc, masa drzewna byłaby w takim razie jednostajna. Ten przypadek ma miejsce w niektórych drzewach krajów gorących, gdzie roślinność nie doznaje ani przyspieszonej czynności, ani przestanków zbyt znacznych. Dlatego też wiek takich drzew, nie jest bynajmniej *wypisany* na przecięciu poprzecznem ich pnia, jakto widzieć się daje w drzewach naszego klimatu.

Winniśmy tu zrobić dwie ważne uwagi. Nowo utworzone drzewo (z miazgi) ma tylko taką samą przyrodę czyli jednakie przymioty jak część zewnętrzna słoja drzewiastego z którą się styka; rurka rdzenna nie odmienia się wcale. Z drugiej strony, nowe komórki tworzą się nieustannie w części środkowej *strefy płodzącej*, co gdyby się nieodbywało, wówczas wzrost drzewa ustałby od chwili przemiany wszystkich komórek tej strefy na żywioly nowego drzewna i nowej kory.

## VII.

### K W I A T.

Podziwialiśmy wielkość i potęgę najwyższego Autora natury, rozważając budowę i przeznaczenie różnych organów i aparatów roślinnych;—te korzenie o niezliczonej liczbie włókien, co przez dziwną i zaledwie pojąć się dającą własność, ciągną z ziemi wilgoć, i przenoszą do naczyń wegietycyjnych płyn pożywny;—te łodygi i gałęzie utrzymujące roślinę w powietrzu przeznaczonem do jej żywienia;—te liście, będące zarazem organami oddychania, parowania i wydzielania, któremi roślina ciągnie powietrze, albo wyrzuca wapory i gazy niezdadne do jej utrzymania;—te naczynia tak rozmaitej formy, w których krąży sok wstępujący, przenikając do środka łodygi, tudzież sok przerobiony, zstępujący do pokładów pnia bardziej na zewnątrz położonych;—te otworki subtelne, te komórki wytworne,—słowem wszystkie te aparata, całą tę mechanikę żyjącą, za pośrednictwem której odbywają się funkcyje roślinne. Ta kunsztowna i harmonijna całość jeden tylko ma cel, jedno dążenie, to jest—wydanie kwiatów. Poznajmy więc te organa ważne w świecie roślinnym. Badanie ich pokaże nam z kolei, że jeśli korzenie, łodygi, gałęzie i liście na to jedynie istnieją aby kwiat wydały, to ten ostatni rozwija się w tym celu aby owoc utworzył, a ten znowu aby ziarna wydał, co są kresem ostatecznym, celem najistotniejszym wegietycji; natura bowiem, tak w roślinach jak i w zwierzętach, wszystkie swe usiłowania skupia, i całą działalność wyteża na to głównie, aby nowe indywidua wydać, i tem samem zachowanie gatunku zapewnić.

Miłe wrażenie, jakie sam widok kwiatów wywiera na duszę naszą, jest uczuciem tak naturalnem, skłonnością tak wrodzoną, że żaden człowiek oprzeć mu się nie może. Widok świetnego ogrodu, pogład na łąkę tysiącem ubarwioną kwiatów, czyliż nie budzi w nas najprzyjemniejszych wzruszeń? Dlatego też kwiat nie da się porównać z żadną inną istotą w naturze; nie może dać o nim wyobrażenia, gdyż on sam służy za porównanie, za wzór idealny tego wszystkiego co się odznacza pięknnością formy, elegancyją i wdziękiem. Organa te, którym przyroda powierzyła najważniejsze funkcje, są właśnie temi, które lubi upiększać. Z całą hojnością szafuje swojemi skarby, nie szczędzi najświetniejszych ozdób aby ustroić te części rośliny co odebrały najwyższe posłannictwo, to jest staranie o reprodukcją gatunku. Barwy olśniewające, odcienia najwytworniejsze, wonie najprzyjemniejsze, zarysy eleganckie, tkanka najsubtelniejsza, postać wdzięczna, — wszystko to udzielonem zostało najpospolitszym nawet kwiatom, w taki sposób, że epoka kwitnienia, to jest reprodukcji nowych indywiduów, jest zarazem dla rośliny epoką najwspanialszej ozdoby i chwilą najświetniejszą jej życia.

Do tylu rozmaitych i wytwornych kształtów, kwiaty łączą jeszcze nieoceniony przymiot, co je wyżej stawia nad wszelki inny produkt naturalny. Prócz daru świetnej barwy i formy wykwiśniętej, Stwórca uposażył je miłą wonią. Jakaż to balsamiczna atmosfera napęlnia nasze ogrody kwiatowe! Bukiety *lilaku* i *lawrowiśni* rozlewają przedziwny zapach w allejach. Obwijający swe giętkie gałązki *wiciokrzew* o wysoki pień *grojecznika* z kwiatem wytwornym, miłym aromatem napawa powietrze. Zalotny *jaśmin*, oplatający mury i altany, rozprasza do kola przenikający swój odór. Bogata w kwiaty *lipa*, balsamiczną atmosferę rozpościera wśród pogodnych wieczorów letnich. *Róże* napawają powietrze aromatem, *helijotropki*, *tuberozy*, *rezedy*, *lewkonijsze* i różne gatunki familii *wargowych*, łączą swoje wonności

przyjemne. Ilez innych kwiatów, mniej przenikającego odoru, jedno czy i zlewa swe urozmaicone zapachy, wypelniajac powietrze upajajacym balsamem.

Nie można się zatem dziwić że wszędzie i po wszystkie czasy okazywano tyle sympatyj dla tej wdzięcznej ozdoby naszych ogrodów, naszych pól i lasów. Sztuka bierze z nich najpowabniejsze wzory. Harmonijny układ foremnej korony kwiatów; dziwne, lecz zawsze wytworne postacie koron nieforemnych, dzisiaj jeszcze służą malarzom i rysownikom za modele i wskazówki do ornamentów i powabnych dla oka upiększeń. Kwiaty zawsze były symbolem szczęścia i radości. Starożytni ludy stroili niemi swe ucztę wykwintną, i dzisiaj również, upiększają stoły na uroczystościach naszych. Wieńce kwiatowe są konieczną i nieodstępną ozdobą zabaw i uciech wiejskich. Bukietem-to obchodzimy i uświęcamy tkliwe dla serca rocznice. Kwiat *pomarańczy*, wieńczy czoło młodej małżonki, i ta ozdoba naturalna nigdy nie blednie obok wspanialszych i bogatszych strojów. Religija, podczas świąt solennych, składa na ołtarzach i przybytkach Pańskich, skromną daninę naszych pól i ogrodów; stroi świątynie w bukiety i kwitnące gałązki i ściele kwiatem drogę na processyjach pobożnych. Kwiat nakoniec, który był symbolem wielkich peryjodów życia ludzkiego, jest również godłem jego końca, i smutne *nieśmiertelniki* przewodniczą naszym obchodom pogrzebowym. A tak, urodzenie i śmierć biorą od kwiatu swe godła, tkliwe lub zasmucające.

W samej rzeczy, to mnóstwo nieprzeliczone kwiatów, jakie niemal na każdym spotykamy kroku, ta ich nieskończona rozmaitość, może sownie zaspokoić najwyszukańsze gusta i skłonności nasze. Ziemia jest jakby niezmiernym ogrodem, w którym rozwijają się z kolei najrozkośniejsze obrazy królestwa roślinnego. Żadna część globu nie jest pozbawiona tej ozdoby naturalnej. Kwiaty ukazują się równie na niskich trawnikach łąk, jak na wyniosłych wierzchołkach drzew najwyższych; zdobią góry i upiększają doliny; barwią nasze pola i rozweselają posępne ustronia lasów.

Dobroć Stwórcy, Jego mądrość nieograniczona, potrafiły urozmaicić tysiącem sposobów strojną szatę kwiatów, już to harmonijnem rozłożeniem kolorów, już powierzchownością i kształtem. Między kwiatami naszych ogrodów jedne mają postawę szlachetną i pełną majestatu, drugie, mniej okazałe, odznaczają się foremnością i wdziękiem. Pyszna *lilija* wznosi z dumą swój kielich wspaniały, kiedy skromny *barwinek* ujmuje nas prostotą swoją. Jeśli niektóre korony bogatą barwą olśniewają nasze oko, — to inne, nie tyle pozorne, podziwienie w nas budzą wytwornością zarysów i niezwykłą strukturą, a ta ich niewyczerpana różnaitość, te odcienia misterne, te postacie coraz odmienne rodzą czystą rozkosz i niewysłowiony urok w duszy każdego, co umie pojmować cuda natury.

Te nieprzebrane kształty i te barwy powabne, jakimi przyroda uposażyła kwiaty, tem dłużej zachwycać nas mogą, że organa te nie rozwijają się współcześnie na wszystkich roślinach. Każdy gatunek zjawia się w epoce właściwej i stałej. Polne te ozdoby następują po sobie z kolei, wyręczając się w porządku niezmiennym. Jestto świetna uroczystość natury, której peryjody są ściśle oznaczone. W zimnej porze, gdy drzewa nie osmieliły się jeszcze rozwinąć swych pączków, już *śnieżyca* ranna oznajmia przebudzenie się przyrody uspioonej. Po niej *szafran* potulny, wdzięczna *pierwiosnka*, i miły *fiołek* jawią się współcześnie z nowym liściem na drzewach. Cieliste i białe korony *rózowatych*, ukazują się za pierwszym błyskiem promieni słońca wiosennego i są jakby przednią-strażą świetnego zastępu, który w dniach majowych ma opanować pola i ogrody. Odtąd, każdy miesiąc zsyła nam coraz nowe do podziwiania cuda roślinne. Zaledwie jeden kwiat zwiednie, gdy drugi się rozwija aby go zastąpił. *Tulipan* rozpościera z dumą barwistą koronę, na której zdaje się jakby natura wyczerpała wszelkie zasoby swego nieźrówanego pędzla. Wkrótce świetny *anemon* wznosi swe kształty wytworne zaokrąglone. *Różaneczniki* i *polanki* rozkładają bujne

gałązki, całe okryte kwieciem delikatnych i przeróżnych odcieni. Złocisty *jaskier* ujmuje nasze oko foremnością zarysów i harmoniją kolorów. Sliczne i woniejące bukiety *lilaku* uprzyjemniają ogrody i trawniki. *Konwalija*, *hijacynty*, *narcysy*, *korona-cesarska*, *kosaciec*, krasne *piwonije*, zjawiają się kolejnie aby przydać blasku milej porze wiosennej. A gdy drzewa owocowe do świeżej swej zieloności, dołączają delikatną barwę swych kwiatów, *róża* okrywa się liściem, i wkrótce, ta królowa kwiatów, ukaże się w pełni swego blasku, aby przypomnieć się o należne sobie holdy.

W dniach lata, uroczystość całem bogactwem jaśnieje. *Lilije*, *wiciokrzewy*, *mieczyki*, wspaniałe *oleandry*, barwiste *maki*, nadobne *ulanki*, ulubiony *goździk*, okazała *hortensyja* i krocie innych, rozpościerają przed naszym okiem swe wdzięki wytworne.

Ten urok nie przestaje się przedłużać do późnej jesieni. Wówczas-to dumne *georginije*, pyszne *słoneczniki*, ładne *astry*, *złocienie*, *balsaminki*, *amaranty*, zachwycające *werbeny*, wyniosłe *ślazy*, *zimowity*, *aksamitki*, wytworne *cynki* i nieprzeliczona mnogość innych, przybywa, aby nas pocieszyć przy końcu dni pięknych, dopóki zima nie okryje białym całunem pól zasmuconych, i nie zawiesi dla nas tej uroczystości natury.

W uwagach powyższych, brałszy ten wyraz *kwiat* w znaczeniu nie określonym; czyli inaczej mówiąc, nie daliśmy ściślej definicyi tego organu ważnego. Używając w dalszym ciągu dzieła tej ogólnikowej nazwy, moglibyśmy popełniać niedokładności i wpadać w błąd, w jaki zwykle wpadają ludzie światowi, powierzchowną tylko znajomość roślin mający. Uwiedzeni świetnym blaskiem kolorów jakie zdobią koronę, tam tylko widzą kwiat w roślinach, gdzie ich oko tę koronę dostrzega, i gdy jaka roślina nie ma korony, sądzą że pozbawiona jest kwiatu. Nie mamy potrzeby dowodzić jak jest mylnym i całkiem bezzasadnym taki sposób zapatrywania się na rzeczy. Wyjawszy jedną specyjalną klasę roślin, —



w której reprodukcja odbywa się za pośrednictwem organów odmiennej struktury—każda inna roślina bez wyjątku, ma swoje kwiaty mniej więcej widoczne; kwiat bowiem jest narzędziem rozmnażania się indywidualów. Może jednak brakować niektórych żywiół wchodzących do składu kwiatów; mogą pewne osłony kwiatowe, jakie widzimy w jednych, nie znajdować się w drugich gatunkach, i nauka we wszystkich tego rodzaju przypadkach pozwala i wymaga dokładnego określenia indywidualności tego organu. Z tem wszystkim, błąd tak zwyczajny ludziom światowym co do znaczenia kwiatu, zniewala nas ażebyśmy dokładnie ugruntowali pojęcie czytelnika co do tego przedmiotu.

A naprzód, jakąż mamy naznaczyć definicyją *kwiatu*, aby mieć prawo do rzetelnej dokładności i pozostać w granicach naukowych? Scisle określenie tego organu nie jest tak łatwym jakby komuś wydawać się mogło.

Jan-Jakób Rousseau, słynny filozof, który za najmiłsze chwile życia swojego uważał te, w których mógł się oddawać badaniu i poznawaniu roślin, i który w swych „*Listach o botanice*,” zostawił nam księgę pełną powabu i wybornej nauki, w taki sposób wyraża się w przedmiocie definicyi kwiatu:

„Gdybym,—ulegając słodkim wrażeniom jakie ten wyraz „wzbudza we mnie—poszedł jedynie za popędem imaginacyi mojej, mógłbym może napisać artykuł przyjemny dla dafnisow, lecz bardzo lichy dla botaników. Usunmy więc na moment żywe barwy, miły zapach, wytworne kształty, aby naprzód dobrze poznać istotę uorganizowaną, która to wszystko w sobie zawiera. Z początku zdaje się że nic nie jest łatwiejszem. Czyliż bowiem znajdzie się kto taki, coby potrzebował aby go nauczono co to jest kwiat? Gdy mnie nikt nie pyta, co to jest czas—mówił S-ty Augustyn—wówczas dobrze wiem czem on jest. Ale na pytanie czem on jest, nie umiem odpowiedzieć. Toż samo stosuje się do kwiatu, a może i do piękności nawet, która jak on, również prędko przemija. Pokazują mi kwiat, mówiąc, oto jest kwiat. Wyznaję, że samo pokazanie nie jest wcale definicyją jego, i obejrzenie

*Historija Rośln.*

10

„nie wystarczy mi aby zawyrokować w każdej innej roślinie czy „to co widzę jest, albo nie jest kwiatem; znajduje się bowiem „mnóstwo gatunków nie mających w żadnym ze swych organów barwy widocznej, która według Ray'a i Tourneforta „wchodzi w definicyję kwiatu—a które przecież mają kwiaty „tak rzeczywiste jak kwiaty krzaka róży, chociaż daleko mniej „widoczne.“

Lubo definięją kwiatu zdaje się być dla Rousseau'a z tylu trudnościami połączona, nie waha się jednak przedstawić następującej: „Kwiat — mówi on — jest częścią miejscową i przemijającą rośliny, która poprzedza zapłodnienie zarodka, i w której, albo za pośrednictwem której, odbywa się ono.“ Określenie, któremu nie zarzucić nie można, i które w sto lat później, Moquin—Tandon zaledwie zmodyfikował, mówiąc: „kwiat jest aparatem przemijającym, mniej więcej złożonym, za pośrednictwem którego odbywa się zapłodnienie.“

Jakiż jest skład, jaka budowa i ułożenie zewnętrzne kwiatu?

Gdy ten aparat jest, o ile być może, najzupełniejszym, wówczas składa się z dwóch okryć, czyli osłon kwiatowych, *kielicha* (calyx) i *korony* (corolla), i z organów istotnych, właściwych do zapewnienia reprodukcji rośliny, któreimi są *stłupek* (pistillum), zawierający później nasiona, i *pręciki* (stamina), przeznaczone do zapłodnienia słupka. Kwiat wszystkie te części mający zowie się *zupelnym* (flos completus).

*Kielich, korona, stłupek i pręciki*, mieszczą się na osi, mającej nazwę *osadnika* (receptaculum), którego forma jest rozmaita, stownie do rośliny.

Nie wszystkich roślin kwiaty mają w sobie te pięć organów któreśmy dopiero wymienili. Są między nimi takie, które nie posiadają *pręcików*, inne znowu *stłupka* niemają. W obudwu tych przypadkach kwiaty zowią się *jednopłciowemi* (flores unisexuales). W pierwszym zdarzeniu noszą szczegółową nazwę *kwiatów samicznych* czyli *żeńskich* (flores faeminei), w drugim kwia-

tów *samczych* czyli *mezkich* (flores masculi). *Bukszpan* naprzykład ma kwiaty *jednopłciowe*, jedne opatrzone pręcikami bez słupka, drugie słupkiem bez pręcików. Podobnież *konopie*, *chmiel* i t. d. Inne kwiaty pozbawione są korony, a nawet razem kielicha i korony. Pierwsze zowią się *niezupelnemi* (flores incompleti), drugie *nagiemi*, (flores nudi). *Kaczymiec* (*Caltha palustris*), który na wiosnę rozpościera na wilgotnych łąkach swe piękne złociste kwiaty, nie ma korony. Kwiat *jesionu* jest bez kielicha i korony, słowem, same tylko organa reprodukcyjne zawiera, to jest pręciki i słupki.

Nakoniec niektóre nie mają *kielicha*, *korony* ani *pręcików*; inne znowu *kielicha*, *korony* i *słupka*. Są one więc razem *niezupelnemi* i *nagiemi*. Takie kwiaty ma *wierzba*, z których jedne składają się z dwóch *pręcików*, drugie z *słupka* samego.

Kwiat mający razem *pręciki* i *słupek* zowie się *dwupłciowym* (flos hermaphroditus), bez względu czy jest lub nie jest ogolconym z osłon kwiatowych. Bardzo wielka liczba znajduje się roślin co mają kwiaty dwupłciowe. Inne znowu są takie, które na tem samem indywiduum posiadają kwiaty *samcze*, *samicze* i *dwupłciowe*, i wtedy się zowią *mieszano-płciowemi* (plantae polygamae). Inne jeszcze mają kwiaty *samcze* i *samicze*, już na tym samym, już na oddzielnych osobnikach znajdujące się. W pierwszym przypadku roślina zowie się *oddzielno-płciową* (planta monoica), jak *kasztan*, *leszczyna*, *kleszczowina* (*ricinus*) *kukurydza* i t. p. w drugim ma nazwę *rozdzielno-płciowej* (planta dioica), jak *konopie*, *chmiel*, *daktyl*, *wierzba*, *jałowiec*, *szpinak* i t. p.

Wielkość kwiatu bywa nader rozmaita. Są rośliny w których ten organ zaledwie jednej linii w średnicy dochodzi, kiedy drugie z ogromnych swych kwiatów głośnemi się stały. Znajduje się w lasach Sumatry i Jawy, tudzież na wyspach Sunda (w Azji australnej) gatunek pasorzytny, przez doktora Arnolda w r. 1818 odkryty, którego kwiat, stanowiący niemal całkowitą roślinę, ma dziejeć stóp obwodu. Jestto słynna owa

*bukietnica Arnolda* (*Rafflesia Arnoldi* R. Br.) (fig. 133), od krajowców *krubut* zwana. Pączek kwiatowy tego dziwnego płodu natury, podobny jest do głowy kapusty, tak co do postaci jak i co do wielkości. Ukazuje się on bez lodygi, i gdy się rozwinie, daje kwiat, z początku barwy ceglasto-czerwonej, później czerniejący, woni odrazliwej, do odoru mięsa zgnilego podobnej. Otacza go pięć przysadek na stopę długich. Sam środek kwiatu ma przeszło jedną stopę w średnicy. Całkowita przeto jego wielkość dochodzi do trzech stóp

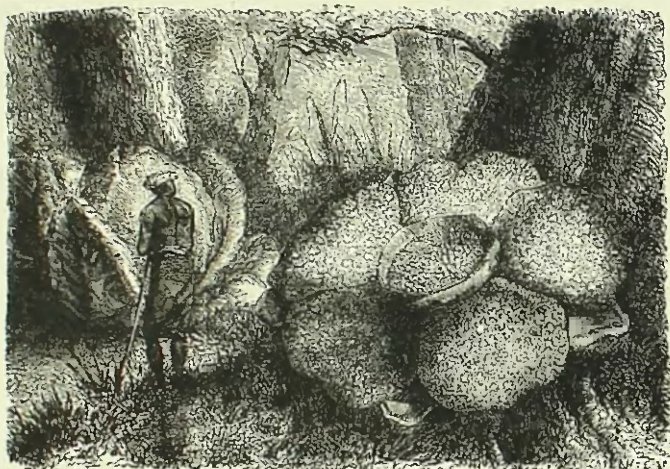


Fig. 133. Kwiat bukietnicy Arnolda

w średnicy, a dziesięć, jakśmy powiedzieli, w obwodzie. Ta masa mięsista waży 12 do 15 funtów, i wydziela w środkowym wydrążeniu szczególny gatunek plynu, którego ilość do 12 kwart niekiedy wynosi. Jawanczykowie mają ten potwór roślinny w wielkiem, prawie religijnem poszanowaniu, przypisując mu cudowne własności. Bukietnica wyrasta szczególnie na korzeniach roślin z rodzaju *winobluszczu* (*Cissus*). Z początku wzięto ją za gatunek grzyba i pomieszczono w rodzinie *ko-rzeniokwiatnych* (*rhizanthae* Blum.) lecz przekonano

się wkrótce że jest rośliną jawnopłciową, i załączano z kolei, już do *kopytnikowatych*, (*asarineae*), już do *omylnikowatych* (*cytineae*), już do *gomolecznikowatych* (*hydno-rineae*), dopóki znakomity botanik angielski, Robert Brown, oddzielnej rodziny, pod nazwą *bukietnicowatych* (*rafflesiaceae*) dla niej nie utworzył. — Kielich niektórych *kokornalców* (*Aristolochia*) nad brzegami Rio-Magdaleny, jest tak obszerny, że mieszkańcom tamtejszym za czapkę służy (\*) Kwiaty *koroniarki guyańskiej* (*Victoria regia* Lindl.), które przedstawiany na figurze 134, mają około półtora łokcia obwodu. Prześliczny one efekt czynią, gdy podczas wspaniałych nocy tamtejszych okolic, rozwiną swe ogromne korony na wodach rzek Guyany.

Wymiary kwiatu nie są wcale proporcjonalne do wymiarów rośliny, która go wydaje. Kwiat większej liczby naszych drzew leśnych, jest mało widoczny, i zwraca jedynie uwagę botanika. Niekiedy tak bywa drobny, że uchodzi zwykle przed wzrokiem ogółu, a obserwator za pośrednictwem mocnej tylko lupy skład jego zbadać może. Przeciwnie, niewielkie rośliny, mają częstokroć okazałe kwiaty. Stanowią one ozdobę i świetność łąk, lasów i ogrodów wytwornością swych kształtów i żywością barwy.

Koronę-to szczególnie natura ozdobiła całym bogactwem swego niezrównanego pedzla. Organ ten bywa również głównym siedliskiem najprzyjemniejszych woni świata roślinnego.

Rośliny z kwiatem woniejącym pospolitsze są w krajach suchych aniżeli w okolicach wilgotnych. Na wyschłych i nagich wzgórkach południowej Francji, *macierzanka*, *szalwija*, *tymian*, *lawendy*, przenikają atmosferę balsamicznym odorem, gdy przeciwnie na płaszczynach wilgotnych Normandyi, żaden aromat roślinny nieożywia powietrza.

(\*) Takimi są ułanowicie gatunki: *Aristolochia gigantea* Mart. et Zucc. i *Arist. cordiflora* Mutis (Prz. II.)

Fig. 131. Kwiat koronjarki na rzece Gujany.



Nim kwiat się rozwinie, różne jego części są ściśle do siebie zbliżone, tworząc podówczas to, co nazywamy *pączkiem* (alabastrum), *Pączki* wszystkich roślin *jednorocznych*, to jest takich co kielkują, rosną, kwitną i giną w tymże samym roku, nie przestają powiększać się i rozwijać aż do całkowitego swego rozkwitnienia. W niektórych drzewiastych gatunkach, jak w *lipie*, tak samo się odbywa. Lecz jest wiele innych, jak *migdał*, *śliwa*, *grusza* i t. p., w których pączki jawią się w lecie, zwiększają się do jesieni, potem przez zimę są w spoczynku, i dopiero następnej wiosny, za pierwszym brzoskim promieni słonecznych, rozwijanie się ich następuje. Pączki tego rodzaju są *luskowate*, to jest zamknięte w *pąkach* okrytych łuskami i mających nazwę *pąków kwiatowych*, kiedy pączki zjawiające się i rozkwitające na wiosnę, są *nagie*. (\*)

(\*) W tym miejscu dodać winniśmy kilka słów o tak zwanem przedkwitnieniu.

Nazywamy *przedkwitnieniem* (aestivatio r. praefloratio), ułożenie jakiego zachowują różne części kwiatu, nim organ ten rozwinię się w zupełności, to jest gdy jeszcze jest w pączku. Należy to uważać mianowicie w częściach kielicha i korony.

Części stanowiące każdy okrządek kwiatu, osadzone są: albo dokładnie w jednej i tej samej wysokości i tworzą *okrządek prawdziwy* (verticillus verus), — albo osadzone są w wysokościach mniej więcej niejednakowych (nierównych); wtedy okrządek jest tylko pozornym, i uważać go można jako *spiralną pochylą ku środkowi*, której część najniższa jest tem samem i najbardziej zewnętrzną.

*Okrządek prawdziwy* przedstawia dwa sposoby *przedkwitnienia*, to jest *przedkwitnienie ściennie* i *przedkwitnienie skręcone*.

1. *Przedkwitnienie ściennie* (aestivatio valvaris) jest wówczas, gdy części kwiatu (korony lub kielicha) stykają się z sobą w całej swej długości, przyległomi bokami czyli krawędziami, jak np. dwie połowy drzwi podwójnych; okrządek w przedkwitnieniu ściennem jest prawie zawsze foremny. *Przedkwitnienie ściennie* zowie się *wewnątrz zdwojonym* (aestiv. induplicativa), gdy części przyległe, przystają jedna do drugiej brzegiem swej powierzchni zewnętrznej; to jest zaginają się brzegami na wewnątrz, i temi zagiętymi krawędziami przylegają do siebie; — zowie się zaś *zewnątrz zdwojonym* (aestiv. reduplicativa), gdy części przyległe przystają jedna do drugiej brzegiem powierzchni wewnętrznej.

2. *Przedkwitnienie skręcone* czyli *skośne* (aestiv. contorta) jest w ówczas, gdy części kwiatu okrządek składające, zamiast stykać się brzegami, jak w poprzedzającym przypadku, ułożone są na sobie okręgowo czyli cerklasto, w taki sposób że każda z nich okrywa cząstkowo jedną z dwóch części między któremi jest umieszczona, i sama również przez drugą jest okryta, jakby

Nakoniec otwiera się stopniowo pączek, rozkłada się całkowicie i do stanu kwiatu przechodzi. To rozwijanie się nie w każdej porze dnia zarówno miewa miejsce. Linnęusz uformował listę roślin według godzin w których kwiaty ich rozwijają się i nazwał ten wykaz *Zegarem Flory*.

każda z tych części skręcała się na swej osi: np. w *barwinku* i innych *toino-watych*. Okrążek w takim przedkwitnieniu jest zawsze foremny.

*Spiralna pochyla*, przedstawia dwa główne sposoby przedkwitnienia, to jest przedkwit. *dachówkowane właściwie t k* nazwane i przedkwit. *w piątke*. Obadwa te sposoby ułożenia części kwiatowych w pączku, zowią zwykle autorowie ogólnie przedkwitnieniem *dachówkowatym* (*astivatio imbricativa*).

1. *Przedkwitnienie właściwie dachówkowane*, jest wówczas, gdy części składające okrążek (to jest płatki lub działki), będące zazwyczaj w liczbie pięciu, kolejnie okrywają się częściowo, poczynając od pierwszej, która jest całkiem zewnętrzną, aż do ostatniej która jest całkiem wewnętrzną i położona obok pierwszej w takim sposobie ułożenia, części kwiatowe opisują *swoim osadzeniem*, jeden ty ko obrot — czyli jeden zakręt spiralnej.

2. *Przedkwitnienie w piątke* czyli *w cynkę* (*aestiv. quincuncialis*) jest wtedy, gdy pięć sztuk, składających okrążek, tak są ułożone, że dwie z nich są zewnętrzne, dwie wewnętrzne, a jedna pośrednia, mająca jeden bok okryty przez jedną z zewnętrznych, a drugim bokiem samą okrywającą jedną z wewnętrznych. Takie ułożenie części kwiatowych w pączku, podobne jest do osadzenia zwyczajnych liści na łodydze lub gałązce, mającego za wyrażenie  $\frac{2}{5}$ , a o którym we właściwym miejscu tego dzieła wspomniano.

Aby zrozumieć ten rodzaj przedkwitnienia, — który nieczem innem nie jest jak spiralną pochylą o dwóch obrotach — czyli obiegach — potrzeba uważać os kwiatu, jako stożek czyli ostrokąg, i nakreślić na tym stożku myślą, idąc od dołu ku górze, linię spiralną, którą na nim dwa obroty zrobiła: potem unieść na tej linii pięć punktów, w równej od siebie odległości, w taki sposób, że gdybyśmy unieśli jeden jeszcze, to jest szósty punkt na wierzchołku stożka, to on znajdowałby się bezpośrednio nad pierwszym; widoczną jest rzeczą, że odstęp między każdym, wynosić będzie  $\frac{2}{5}$  całego okręgu stożka, i że pięć takich odstępów — zawartych między sześcią punktami, — będą stanowiły dziesięć piątych, to jest dwie jednostki tegoż obwodu, co wyrównywa dwóm obrotom czyli skrętom linii spiralnej nakreślonej na stożkowej osi kwiatu. Teraz, w miejscu osych pięciu punktów, nie mających rozciągłości, któreśmy oznaczyli myślą na linii spiralnej, umieścimy pięć płatków lub pięć działek (któreby były dość szerokie, aby wzajemnie mogły się zetknąć brzegami), a następnie przynicemy z góry na dół ów stożek w taki sposób, aby zrobił się płaskim, w ówczes mieć będziemy dwie części (płatki lub działki) całkowicie zewnętrzne, trzecią w jednej połowie zewnętrzną, a w drugiej wewnętrzzną, dwie zaś inne całkiem wewnętrzne. Te dwie ostatnie były najbliższemi wierzchołku osi stożkowej, i są tem samem najbardziej centralnemi.

Kielich róży jest dowodem prawdziwości powyższego wyjaśnienia. W nim działki najbardziej zewnętrzne, będąc więcej zbliżonemi do łodygi, a tem samem sińszemi we wzroście, mają po bokach maleńkie blaszki liściowate, a często nawet kończą się w wierzchołku prawdziwym listkiem, wskazującym że ta działka jest liściem pierzastym o listkach nieparzystych, to jest takim, jak zwyczajny liść róży. W miarę zaś jak działki kielichowe



Według postrzeżeń de Candolle'a czynionych w śród lata w Paryżu:

Między 3 a 4 godziną z rana, rozwija się *rożyń* ój czyli *powoj płotowy* (*Calystegia sepium*); o godzinie 5 *mak nagotodyggowy* (*Papaver nudicaule*), i znaczna liczba *cykoryjowatych*, jak *kozibrod* (*Tragopogon pratense*) i t. d.; między 5 a 6 godziną *toczyga* (*Lamproloma communis*), *lilijowice żółte* (*Hemerocallis flava*); o godzinie 6 wiele gatunków *psianki* (*Solanum*); między 6 a 7 godziną, gatunki *mleczu* (*Sonchus*) i *jastrzębca* (*Hieracium*); o 7 godzinie *grzybieńce* i *sataty*; między 7 a 8 godziną *zurołnica* (*Specularia speculum*), *przypołudnik brodaty* (*Mesembryanthemum barbatum*); o 8 godzinie *kurczyślad półny* (*Anagallis arvensis*); o 9 godzinie *nogietek półny* (*Calendula arvensis*); między 9 a 10 godziną *przypołudnik kryształkowy* (*Mesembryanthemum crystallinum*); o 11 godzinie *portulaka*, *śniedek baldaszkowy* (*Ornitho-*

wznoszą się wyżej w piątce, wegetacja słabnie, — i trzecia działka miewa już tylko na jednym brzegu, jedynie małe, lisciwate rozszerzenia, — dwie zaś najwyższe, czyli wewnętrzne, są zakończone w wierzchołku, prostym, pojedynczym i wązkiem przyrostkiem.

Przedkwitnienie w piątce, bywa w pewnych przypadkach zakłócone przez nierównoczesne rozwijanie się części tegoż samego okrążka kwiatowego. Zdarza się to mianowicie w koronie, z przyczyny wzrostu spóźnionego lub nagłego jej płatków. Tak np. w koronie motylkowatej, *żagielek*, będący z porządku zewnętrznym, ponieważ rozwinięty się barziej jak inne płatki, przykrywa dwa *skrzydełka*, stanowiące w piątce część 1 i 2. Takie przedkwitnienie nazywają botanicy *żagielkowem* (aestiv. vexillaris); — w *grojeczniku* (*cercis*), *żagielek* zajmuje położenie normalne, i dlatego piątka przybiera tu właściwy swój układ; — w *wyżmie* (*antirrhinum*) i innych roślinach o koronie maskowatej, palek drugi jest wewnętrznym zamiast być zewnętrznym, czy to dlatego że rozwijał się wcześniej od innych, czyli też że te ostatnie miały wzrost silniejszy od niego; taki układ przedkwitnienia nazywa się *łyżeczkowatym* (aestiv. cochlearis). Podobne ułożenie również i kielich przedstawiać może.

Pomiędzy odmianami *przedkwitnienia dachówkowatego*, wspomniemy, o *przedkwitnicznym zwinieciem* (aestiv. convolutiva); jest ono wówczas gdy płatki lub działki okrywają się i obwijają w zupełności, jak widzimy w kielichu *magnołu*, w koronie *maku* i t. p.

Nakoniec *przedkwitnienie* zowie się *naprzemianległem* (aestiv. alternata), gdy działki kielicha lub płatki korony tworzą dwa okrążki, z których wewnętrzny zasklepiony jest w zewnętrznym, naprzemiennie z nim leżąc; co widzimy w kielichu *lewkoni*, w koronie *dymnicy* (*fumaria*) i t. p. (*Pr. III.*)

galum umbellatum); o południu, większa część *przy-potudnikowatych* (Ficoideae); o 2 godzinie *pajęcznica po-potudniowa* (Anthericum pomeridianum); między 5 a 6 godziną *lepnica nocna* (Silene noctiflora); między 6 a 7 *rozcziemla wieczorna* (Mirabilis Jalapa); między 7 a 8 *otąg wielkokwiatny* (Cereus grandiflorus), *wiesiołek wonny* (Oenothera odorata); o 10 godzinie *jaskrzywój*, czyli *powój purpurowy* (Pharbitis hispida).

Wiele kwiatów rozwiniętych, pozostaje w tym stanie przez znaczną liczbę dni następnych, i takie zowią się *trwałemi*. Inne są *znikliwe* (flores ephemeri), przemijające; otwierają się one w oznaczonej dobie, zamykając się wkrótce na zawsze, i opadają w tymże dniu, a można powiedzieć o stałej godzinie. Kwiaty *posłonków*, *lnów*, *czyszków*, rozwijają się około 5 lub 6 godziny z rana, i tegoż dnia przed południem wędną i nikną. *Otąg wielkokwiatny* (Cereus grandiflorus), rozwija się o 7 wieczorem, a zamyka około północy.

Niektóre z kwiatów *peryjodycznych* wychodzą z paczków w godzinach stałych, i zamykają się tegoż dnia również o godzinie niezmiennej; następnie nazajutrz na nowo się rozwijają i zamykają, niekiedy przez wiele dni kolejnych w tychże samych godzinach. *Śniedek baldaszkowy*, otwiera się przez znaczną liczbę dni regularnie o 11 godzinie z rana (\*); zamyka się o trzeciej. *Przypotudnik nocny* (Mesembryanthemum noctiflorum), otwiera się przez wiele dni z kolei o 7 godzinie wieczorem, a zamyka o 6 lub 7 z rana.

„Regularne odbywanie się tych fenomenów—mówi de Candolle — zwróciło uwagę wszystkich obserwatorów; lecz „choć przyczyną tego jest oczywiście wpływ światła, trudno „jednak daje się ta przyczyna ocenić z dokładnością... Wy- „stawiałem *rozcziemle wieczorne* na ciągłe działanie sztucznego „światła lamp, i otrzymałem bardzo nieregularne kwitnienie

(\*) Z powodu tej własności, roślina ta we Francji zowie się w języku ludowym: la Dame d'onze heures. (Pr. tl.)

„tych roślin; lecz umiesciwszy je w miejscu oświetlonym pod „czas nocy, a ciemnym pod czas dnia, postrzegłem że kwitnienie ich było z początku bardzo nieregularnym. Potem przyzwyczajły się niejako do nowego swego położenia, i rozwijały się z rana, to jest przy końcu dnia sztucznie dla nich przysposobianego, a zamykały wieczorem, czyli przy końcu ich epoki ciemności.

Z tem wszystkiem ciepło zdaje się także pewien wpływ wywierać tak na epokę rozwijania się kwiatów, jak i na długość trwania tego fenomenu. Dlatego też widzimy że oba te fenomena różnią się stosownie do szerokości geograficznej różnych krajów, i stosownie do pór roku jednego i tegoż samego kraju. *Zegar Flory* uformowany przez Linneusza w Upsalu, spóźnia się w porównaniu z zegarem ułożonym przez de Candolle'a w Paryżu.

Winniśmy jeszcze nadmienić że znajduje się mała liczba kwiatów na których rozwijanie się wpływa stan atmosfery i które możnaby nazwać *meteorycznymi* (*florae meteorici*). *Mlecz syberyjski* czyli *modrzyk* (*Sonchus sibiricus* L. v. *Mulgedium sibiricum* Less.), nie zamyka swych kwiatów wieczorem, gdy ma nazajutrz słota nastąpić. Wiele *cykoryjowatych* nie otwiera się z rana gdy deszcz ma padać. Tak zwany *deszczownik nogietkowaty* (*Dimorphotheca pluvialis*), stula swe kwiaty ile razy na slotę się zanoszą, lecz ma je otwartemi gdy gwałtowna i nagła ulewa nastąpi, jakby się dał przez nią niespodzianie zaskoczyć i podejść.

Fakta tego rodzaju, choć mało liczne, posłużyły do ułożenia *Hygrometru Flory*.

Przeciąg życia rośliny pod czas którego odbywa się rozwijanie kwiatów, czyli długość *epoki kwitnienia*, jest różną, stosownie do gatunku. Z pomiędzy drzew: *brzoskwinie*, *morele*, *migdały*, a z pomiędzy ziół: *hijacynty* i *tulipany*, kwitną przez kilka dni zaledwie. Lecz *ciemniak zimowy* (*Helleborus hyemalis*) okryty jest kwiatem przez całą zimę, a *tasznik* (*Capsella Bursa-pa-*

storis) i tak zwana *mokrzyca* (*Stellaria media*), kwitną od kwietnia do listopada.

Epoka w której rozpoczyna się kwitnienie, jest także różną według rozmaitości gatunków. Linneusz ułożył wykaz kwitnienia niektórych roślin w klimacie Upsalskim, w Szwecyi, na rok 1755 i nazwał go *Kalendarzem Flory*. Lecz kalendarz ten jest oczywiście zmiennym dla każdego klimatu, gdyż epoka kwitnienia rośliny, przypada wczesniej lub później, stosownie do szerokości geograficznej kraju. W Smyrnie naprzykład, *migdał* kwitnie w pierwszej połowie lutego, w południowej zaś Francyi drzewko to kwitnie w początkach kwietnia, w Niemczech w drugiej połowie tegoż miesiąca, a w Chrystyjaniu w pierwszych dniach czerwca.

Mamy wreszcie zrobić uwagę jak jest niezbędnie potrzebną dokładną znajomość epok kwitnienia różnych roślin dla tych wszystkich osób, które pragną mieć przyjemność widzieć w-swych ogrodach nieprzerwanie następujące po sobie kwiaty?

## KWIATOSTAN.

Nazywany *kwiatostanem* (inflorescentia) sposób ułożenia kwiatów na roślinie.

Kwiaty mogą być, według języka botaników, *bezszypulkowe* (flores sessiles), to jest bezpośrednio przymocowanemi do łodygi lub innych części rośliny, albo *szypulkowe* (flores pedunculati), gdy osadzone są za pośrednictwem osobnego organu, zwanego *szypulką* (pedunculus).

*Szypulka* kwiatowa, będąca później szypulką owocową, jest więc tem dla kwiatów, czem ogonek dla liści, to jest częścią służącą do ich przytwierdzenia. Przecież analogija między szypulką a ogonkiem polega jedynie na formie zewnętrznej, gdyż te dwa organa różnią się istotnie swą strukturą wewnętrzną.

Czyliż te kwiaty, których części składowe wkrótce szczegółowo badać będziemy, ślepym jedynie trafem rozrzucono po łodygach, gałęziach i gałązkach na których się znajdują? Skoro wiemy, jak zadziwiająca prawidłowość i jak ściśle prawa zachowano w osadzeniu liści na roślinach, to powinniśmy już *a priori* wnosić, że uszykowanie kwiatów na osiach roślin, nie mniej stałym ulega prawidłom. W samej rzeczy, natura nam to przedstawia; prawa te, częstokroć nietrudne do postrze-



Fig. 135. Kwiatostan zwany gronem. (Porzeczka czerwona).

żenia, są niekiedy zakryte, lecz nigdy nie pominięte. Kwiaty są zawsze zakończeniem osi, łodygi lub gałęzi, a porządek jaki przewodniczy ich układowi, jest jedynie powtórzeniem porządku przewodniczącego w rozgałęzieniu tejże samej rośliny.

Aby zbadać *kwiatostan*, weźmy kilka pospolitych roślin i rozważmy na każdej z nich ułożenie kwiatów. W *porzeczce czerwonej* (fig. 135) oś kwiatowa, ma na sobie w odstępach, liście przekształcone, zwane *przysadkami* (bracteae); z kąta każdej takiej przysadki wyrasta

*szypułka*, zakończona jednym kwiatem. Kwiatostan tego rodzaju zowie się *gronem* (*racemus*).

*Kwiatostan* w witulce *zwyczajnej* (*Verbena officinalis*) (fig. 137), nie różni się od poprzedzającego tylko jedy-



Fig. 136. Kwiatostan zwany gronem gałęziastem.  
(Owies).

Fig. 137. Kwiatostan zwany kłosem.  
(Witulka zwyczajna).

nie znaczną krótkością szypułek, i to stanowi *kłos* (*spica*).

*Owies* (fig. 136) przedstawia nam szczególną modyfikacją jakiej może grono uleźć. Kwiaty tego zboża składają *grono rozgałęzione*.

*Kłos* przybiera nazwę *kolki* (amentum v. julus), gdy jest złożony z samych kwiatów jednopłciowych. Jako



Fig. 138. Kotka samcza wierzby.



Fig. 139. Kotka samicza tejże wierzby.

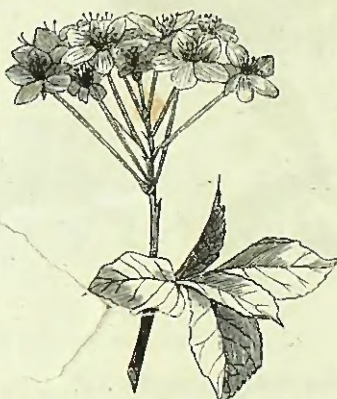


Fig. 140 Kwiatostan zwany baldaszkogronem (śliwa pachnąca).



Fig. 141. Kwiatostan zwany baldaszkiem pojedynczym. (Jarczmianka).

przykład przedstawiamy na figurze 138 i 139 *kolkę samczą wierzby* i *kolkę samczą* tegoż drzewa.

W *śliwie pachnącej*, zwanej *drzewem św. Lucy* (*Prunus Mahaleb*) (fig. 140), szypułki wyrastające u dołu osi głównej, przedłużają się bardziej aniżeli szypułki



Fig. 142. Kwiatostan zwany *kwiatogłówką*. (Złocięć).

wyższe ku wierzchołkowi tejże osi będące, w ten sposób, że ogół kwiatów tworzy jakby gatunek parasola o pro-



Fig. 143. Baldaszkogron złożony. (Głóg mączny).

mieniach nierównych; taki *kwiatostan* zowie się *baldaszkogronem* (*corymbus*).

W *jarzmiance* (*Astrantia*) (fig. 141), oś kwiatostanu jest bardzo krótka, i ma na wierzchołku rozsze-



rzonym, pewną liczbę *osi podrzędnych*, dosyć długich i równych sobie, w ten sposób, że kwiaty zdają się wyrastać z tegoż samego punktu, aby dosięgły do tej samej wysokości. Tu parasol ma promienie równe. Takie ułożenie kwiatów zowie się *baldaszkiem pojedynczym* (*umbella simplex*).



Fig. 144 Baldaszek złożony (Trybulka).

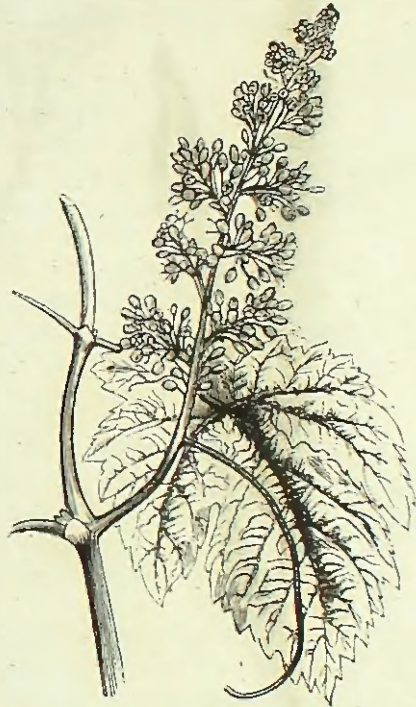


Fig. 145. Grono złożone (Winorośl).

W *złocieniu* czyli *wołowem oku* (*Chrysanthemum*) (fig. 142), kwiaty bezszypułkowe i liczne, osadzone są na powierzchni osi rozszerzonej, jakby na tacy, i tworzą *kwiatogłówkę* (*capitulum*).

Wszystkie te gatunki kwiatostanu są tylko rozmaitym modyfikacją jednego z pomiędzy nich, który możnaby

wziąć za typ ogólny, a takim jest *grono*. Zdają się one ulegać niekiedy pewnym stopniom powikłania, jednakże prostota ich struktury nie zmniejsza się przez to. Tak na przykład w *głogu mącznym* (*Crataegus Aria*) (fig. 143),



Fig. 146. Klos złożony.  
(Pszemica).



Fig. 147. Kwiatostan zwany podbaldaszkiem. (Tysiącznik).

baldaszkgrona kwiatowe układają się same w jeden baldaszkgroń złożony. W *marehwi*, *trybulce*, *pietruszcze* (fig. 144), baldaszki szczegółowe czyli pojedyncze, tworzą baldaszek ogólny, złożony (*umbella composita* v. *uni-*

versalis). W *liustrze*, *winorośli* (fig. 145) kwiatostan uformowany jest z małych gron, które same tworzą *grono ogólne złożone*. W *pszenicy* (fig. 146) kłoski grupują się w jeden *kłos złożony* (spica composita). Są zatem *baldaszkogrona złożone*, *baldaszki złożone*, *grona złożone* czyli *wiechy* (panicula), i *kłosy złożone*.

We wszystkich powyższych przypadkach, liczba kwiatów jednakowego rodzaju, jest nieoznaczoną dla każdej grupy. Lecz nie tak się dzieje w następnem zdarzeniu.

Rozważmy naprzykład sposób ułożenia kwiatów w roślinie zwanej *tysiącznikiem* (*Erythraea Centaurium*) (fig. 147). Łodyga główna kończy się tam jednym kwiatem; cokolwiek niżej tego kwiatu osadzone są na łodydze dwa liście, i z kąta każdego z nich wyrasta gałązka *drugorzędna*, zakończona podobnie jednym kwiatem. Każda z owych gałęzi tak samo się rozdziela jak łodyga główna, to jest daje początek dwóm gałęzkom *trzeciorzędnym*, a z tych każda znowu kończy się kwiatem i tak następuje. Z takowego sposobu urządhzenia wynika, że za każdym nowem rozgałęzieniem, liczba osi, a tem samem i kwiatów, staje się podwójną. Co więcej, widzimy że kwitnienie w tej roślinie odbywa się od nasady ku wierzchołkowi, albo, co na jedno wychodzi, od środka ku obwodowi. Taki gatunek kwiatostanu ma nazwę *podbaldaszka* (cyma), a w tym szczególnym przypadku, *podbaldaszka dwudzielnego* (cyma dichotoma).

Kwiatostan w *niezapominajkach* i *helijotropku*, jest również podbaldaszkiem. Ponieważ w tych, i im podobnych roślinach, oś wielodzielna wznosi się w górę, tworząc częstokroć pewien rodzaj zakrzywienia czyli skręcenia, które, bardzo niewłaściwie, przyrównano do zakrzywienia ogona niedźwiadka (scorpio), przeto podbaldaszek wspomnianych roślin otrzymał nazwę szczególną, *niedźwiadkowego* (c. scorpioides) (fig. 148).

W *kasztanie gorzkiej*, oś główna ma nieoznaczoną liczbę małych podbaldaszków niedźwiadkowato-skrzy-

wionych. Jestto więc kwiatostan mieszany, to jest powstający z wymienionych już wyżej dwóch form głównych, słowem, jestto grono o *podbaldaszkach niedźwiadkowych*.

Botanicy nadają ogólną nazwę *pokrywy* (involucrum) ogółowi, mniej więcej znacznemu, przysadek uło-



Fig. 148. Podbaldaszek niedźwiadkowy. (Niezapominajka)



Fig. 149. Pochwa kwiatowa w obrazkowcu plamistym.

zonych okręgowo, w jednym lub kilku rzędach, a który otacza, i jakby zabezpiecza kwiaty, (np. kwiatogłówki w złożonych). Jednakże w naturalnej familii *obrazkowcowatych* (Aroideae), pokrywa jest jednolistna i zowie się *pochwą* (spatha). Oslania ona kwiatostan przed rozwinięciem się kwiatów, i który zowią *kolbą* (spadix):

jestto gatunek kłosa, mającego os miesistą i kwiatami, zwykle jednopłciowemi gesto-osadzoną, jak widzimy w czerwieniu (*Calla palustris*), obrazkóweu (*Arum*), *lijanie afrykańskim* (*Zantedeschia aethiopica*) i t. p. Figura 149 wystawia *pochwę* otaczającą kolbę w obrazkóweu *plamistym*.

Nie chcemy trudzić uwagi czytelnika dłuższem opisywaniem kwiatostanu, przedmiotu, któryśmy zaledwie dotknęli i który dla botaników był powodem do obszernych i głębokich studyjów.

Przejdźmy do zbadania części kwiat składających.

### KIELICH.

*Kielich* (calyx), jest okryciem zewnętrznem kwiatu. Nie ma on ani tych form wytwornych, ani tych barw świetnych i urozmaiconych jakie widzimy w koronie. Powierzchnością swoją i kolorem, jednoczy się zawsze z szypułką, której zdaje się być prostem przedłużeniem, tworząc rozszerzenie, rozdzielające się następnie na wiele działów.

Te formy proste i niekunsztowne kielicha, są zresztą odpowiedniami jego funkcyjom i przeznaczeniu. W ogólności nie wytworność-to ani subtelność, lecz moc i trwałość mogą osłaniać i zabezpieczać należycie. Stanowiąc on najpierwszą osłonę kwiatu, musiał być zbudowanym w ten sposób ażeby się oparł wpływowi zewnętrznym. Prawda że kielichy niektórych roślin, jak naprzykład w *utankach* (*Fuchsia*), w *hortensyi*, ubiegają się o wykwinność i piękność z koroną, ale to są wyjątki od powszechnych prawideł.

Kielich zatem jest pokrywą zewnętrzną kwiatu; różne jego części zowią się *działkami* (sepala v. phylla).

*Działki* te nie są czem innym jak liśćmi zmodyfikowanemi. Rzućmy okiem na pączek *kamelii* (fig. 150), a ujrzymy też samą strukturę, toż samo unerwowanie i prawie jednaka formę tak w pięciu działkach kwiat

osłaniających jak i w przysadkach, które im towarzyszą. W *bujanie* (Paeonia), w *naparstnicy* (fig 151) znajdujemy podobieństwo lub przejście nieznaczne między przysadkami a działkami kielicha. Otóż, rozważając



Fig. 150.  
Kielich kamelii.



Fig. 151. Kielich  
naparstnicy.

wszystkie przejścia ogólnej powierzchni, kształtu, wielkości, pomiędzy przysadkami a liśćmi, przyjdziemy do przekonania że kielich kwiatów, jest jedynie przekształceniem liści.

Kielich zdaje się niekiedy składać z jednej sztuki; inną razą jest jakby podzielony na różną liczbę wcięć mniej więcej głębokich. W pierwszym przypadku zowie się *jednodziałkowym* (calyx monosepalus v. monophyllus), w drugim *wielodziałkowym* (c. polysepalus).

W kwiecie *pierwioski* (fig. 152) widzimy kielich



Fig. 152. Kielich jednodziałkowy  
w pierwiosnce.



Fig. 153. Kielich wielodziałkowy luu.

*jednodziałkowy*; toż samo w *wargowych*; *len* (fig. 153) ma ten organ *wielodziałkowym*.

Dawni autorowie uważali kielich jako organ jeden (jednolity), mogący się rozdzielać na części mniej wię-

cej głębokie. Z mylnego tego pojęcia powstały wyrażenia niestosowne *wieść*, *rozczepań*, *kłapek*, *zabków*, *karb*, *wrębów*, przez które oznaczano części wolne działek kielicha połączonych w jedną całość. W rzeczywistości, wiećcia nie tworzą się tu bynajmniej z góry na dół.

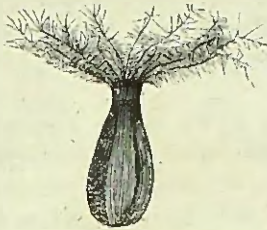


Fig. 154. Kielich puchowaty w kozłku.

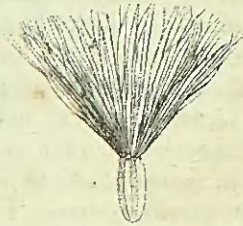


Fig. 155. Kielich puchowaty w marzymłoku.

Gdy jakikolwiek kielich zaczyna się rozrastać, żywioły jego, to jest *dziółki* (sepala), zawsze są wolne, odosobnione, i pozostają takimi aż do końca wzrostu, jeśli kielich ma być *wielodziałkowym*; przeciwnie, są wznie-



Fig. 156. Kielich foremny w tojeści pieniązku.



Fig. 157. Kielich nieforemny w tojadzie.

sione, w pewnej chwili, jakby na jakimś otoczeniu, jeśli kielich ma być *jednodziałkowym*.

Nie zatrzymując się nad rozmaitym kształtem *działek kielichowych*, poprzestaniemy na wzmiance że organa te stają się niekiedy trudne do poznania w niektó-

rych roślinach, np. w *kozłku* (*Valeriana*) (fig. 154), — w *marzymłódkach* (*Senecio*) (fig. 155), — w *brodawniku* (*Leontodon*) i innych *złożonych*. W samej rzeczy, u wszystkich tych roślin ukazują się one pod postacią kupki jedwabiu, lub włosków, zwanych *puchem* (*pappus*), i gdybyśmy do poznania tej ciekawej modyfikacyi nie przyszli szeregiem odpowiednich przykładów, trudno byłoby z pierwszego rzutu oka poznać jej prawdziwe pochodzenie, i poczytać ją za działki kielichowe.

Liczba działek w kielichu bywa nader rozmaita. Znajdujemy ich dwie w *maku*, *glistewniku*, w *niecierpku*; trzy w *ziarnopłonie* (*Ficaria*), w *trzykrotce* (*Tradescantia*), w *strzałce*; cztery w *wierzbówce* (*Epilobium*), w *wieśńolku*, w *lewkoni* i w innych *krzyżowych*; pięć w *ciemnierniku*, w *jaskrach* i w mnóstwie innych; sześć w *berberysie*, a daleko większą liczbę w *opuncyjach*.

Co do ułożenia działek na osadniku, mogą one być osadzone już w *okółek* czyli w *okrąg*, to jest uszykowane w jednakowej wysokości, jeśli osadnik jest ostrokręgowy; albo w równych odstępach od środka, jeśli osadnik jest płaski, — już umocowane *spiralnie*, to jest przytwierdzone w wysokościach różnych, w taki sposób, że linija łącząca ich punkta osady jest spiralną.

Nakoniec, jeśli działki są wszystkie sobie równe i jednakiej formy, a przytem osadzone w teje samej wysokości, w tych samych odstępach, bez względu czy są wolne lub spojone, wówczas składają *kielich foremny* (*calyx regularis*), jak w *tojeści pieniążku* (*Lysimachia Nummularia*) (fig. 156), w *miłku* (*Adonis*), w *dziurawcu* i t. p.; — jeśli przeciwnie, różnią się od siebie wielkością, kształtem, osadą, wtedy tworzą *kielich nieforemny* (*c. irregularis*), jak widzimy w *nasturcyi*, w *szalwi*, *ostróżce*, *fijsolku*, *tojadzie* (fig. 157).

W *maku*, kielich opada, jak tylko kwiat zaczyna się rozwijać; taki nazywa się *znikliwym* (*calyx fugax v. caducus*); w *jaskrach* odrywa się zwykle po upłodnieniu kwiatu; w innych zostaje się po zupełnem okwitnieniu, otaczając owoc; wtedy zowie się *trwałym* (*c. per-*



sistens), czego daje nam przykład *lulek* (*Hyoscyamus*), *wargowe* i t. p. W *workowiśni* czyli *miechownicy* (*Physalis*), osłania owoc i rozrasta się znacznie, przybierając żółtą lub czerwoną barwę.

Ostatni ten fenomen, to jest owo zabarwianie się, naprowadza nas na uwagę, która nie jest bez interesu. W niektórych przypadkach, gdy kielich i korona istnieją współcześnie w kwiecie, kielich staje się kolorowym, i przybiera niejako pozór korony. Kielichy *granatowca* (*Punica*), *ulanków* (*Fuchsia*) są czerwone; w *ostróżce*, *tojadzie*, i wielu innych, stają się błękitnawemi.

Kielich może przybrać barwę, kiedy w kwiecie korony nie ma, jak widzimy w *kaczyńcu*.

## K O R O N A.

Do korony-to szczególniej stosuje się to, cosmy wyżej o ujmującym wdzięku i piękności kwiatu powiedzieli; ten-to organ natura najświetniejszemi barwy ozdobiła. Przecież, mimo całej okazałości i wytwornych form, jakie w niej podziwiamy, korona, co do swoich funkcyj, jest jedynie tylko okryciem bezpośredniem organów najważniejszych, które osłania i wraz z kielichem od wpływów zewnętrznych zabezpiecza. Skoro funkcya główna odbędzie się w kwiecie, gdy związek zapłodniony zacznie się rozrastać, i stanie się dość silnym aby sam mógł stawić opór zewnętrznym wpływom, wówczas natura, nie cierpiąca nic niepotrzebnego, niszczy tę wytworną ozdobę. Wiednie ona wtedy, sycha się i opada. A jeśli niekiedy trwa jeszcze czas niejaki po zapłodnieniu, to prawdopodobnie dlatego tylko, aby jej rurka odbijając swą wewnętrzną powierzchnią ciepło atmosferyczne, i skupiając jego promienie na związek zapłodniony, przyspieszała wzrost i dojrzewanie tego organu.

Korona zatem jest bezpośrednią osłoną organów głównych kwiatu. W ogólności różni się od kielicha

tkanką delikatniejszą. Ludzie światowi w niej tylko jednej kwiat widzą; ale dla botanika treścią, to jest częścią najistotniejszą kwiatu, są pręciki i słupek, gdyż wpływem pierwszych, drugi wydaje owoc, którego ziarna mają zapewnić istnienie gatunku.

Organa, których ogół składa koronę, zowią się *platkami* (petala). Powstają one również jak działki kielichowe, z liści zmodyfikowanych, co łatwo jest udowodnić. W niektórych kwiatkach, jak na przykład w *kielichowcu* (*Calycanthus*), *platki* tak nieznacznie przechodzą i zmieniają się w działki kielicha, że trudno oznaczyć i wskazać gdzie się kończy kielich, a gdzie zaczyna się korona. W samej rzeczy, zewnętrzne działki kwiatów tej rośliny, są zielonawe, wewnętrzne purpurowe, lecz odcienia tak nieznaczne mają stopniowanie, że części środkowe można równem prawem za kielich jak i za koronę uważać. Zatem, ponieważ płatki przekształcają się nieznacznie w działki kielicha, a te, jakiesmy wyżej powiedzieli, przeistaczają się w przysadki, te zaś w liście; przeto wnieść należy, że płatki korony są rzeczywiście liśćmi zmodyfikowanymi.

*Płatki*, podobnie jak liście, miewają najrozmaitszą formę i różną wielkość. Są to zazwyczaj rozszerzenia blaszkowate, płaskie lub wklęsłe, równowazkie, podługne, okrągławe, owalne, eliptyczne i t. p.; niekiedy mają postać czółenkowatą, jak w kwiatkach *nadrzewinki świetnej* (*Blumenbachia insignis*); już przybierają kształt łyżeczkowaty, jak w *ladnotce okazałej* (*Diclytra spectabilis*) (fig. 158); już wyobrażają dwie wargi, jak w *czarnuszcze* (fig. 159); już przechodzą w rożek lub w trąbkę, jak w *orliku* (fig. 160); już nakoniec formują gatunek *helmu* (galea), jak widzimy w *tojadzie* (fig. 161).

Płatki są równie jak liście, całkowite lub podzielone; tak samo jak tańte organa, ukazują w wewnętrznej swej strukturze pewien gatunek zrębu, jeśli można tak nazwać owe krzaczkowate rozgałęzienia naczyń delikatnych, które często widzimy jedynie umieszczając płatek

między okiem a światłem, czyli patrząc nań w przezroczystości.

Żyłeczki-to subtelne ukształcują postać płatka.



Fig. 158.  
Płatek ładnotki.

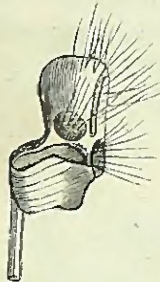


Fig. 159.  
Płatek czarnuszki  
półnej.



Fig. 160.  
Płatek orlika.



Fig. 161.  
Płatek tojadu.

Na trzech figurach 162, 163, 164, widzimy trzy główne formy ułożenia tych żyłeczek. Wiadomo że w *lewkonii*, również jak w innych *krzyżowych*, płatek przedłuża się



Fig. 162. Płatek  
paznogiowaty w lewkonii.



Fig. 163. Płatek paznogiowaty w kościencu wczesnym.



Fig. 164.  
Płatek ciemiernika zimowego.

u dołu, i ta szczuplejsza część jego, zowie się *paznogciem* (unguis); wyższa zaś, rozszerzona, nosi w tym przypadku nazwę *krąjca* (limbus), lub *blaszki* (lamina). Płatki

w *kościelcu wczesnym* (*Cerastium praecox*), i *wciemierniku zimowym*, tudzież w tylu innych roślinach, nie mają żadnego paznogcia, jak widzimy na figurze, i z samej jedynie blaszki są złożone.

Liczba płatków w koronie nader bywa rozmaita.

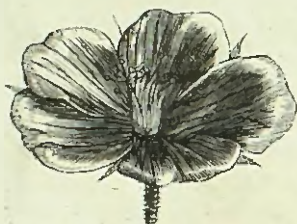


Fig. 165. Kwiat bodziszka.



Fig. 166. Kwiat lewkonii.

Niekiedy znajdujemy je w bardzo znacznej liczbie, i wtedy osadzone są spiralnie; częściej jednak są nieliczne, i wówczas tworzą okolek. W *opuncyi* są bardzo mnogie, i swem osadzeniem formują linią spiralną, która przedłuża linię osadzenia działek kielichowych. W *bodziszku* (*Geranium*) fig. 165), *sijółku*, *lewkonii* (166), jest tylko pięć płatków, lub cztery, ustawionych w okolek.



Fig. 167.  
Korona jedнопłatkowa w lilaku.

Jak były kielichy jednodziałkowe i wielodziałkowe, tak podobnie i korona może być *jedнопłatkową* (corolla monopetalata) i *wieloplatkową* (corolla polypetalata), i od liczby płatków przybiera nazwy *korony dwu-trój-cztero-pięcio* i t. d. *płatkowej* (corolla di-tri-tetra-penta-petalata). Kwiaty w *bodziszku* (fig. 165), tudzież w *róży*, *goździku*, *jaskrze*, mają płatki zupełnie odosobnione, w taki sposób, że można jeden z nich odjąć, nie nadwierzając drugich. Przeciwnie w *lilaku* (fig. 167), w *pierniosuce*, w *pokrzyku*, w *kartoflach*, i t. p., są płatki połączone, to

jest spójne z sobą brzegami, tak dalece, że nie możemy oderwać jednego z nich bez uszkodzenia obok będących.

W samym początku rozwijania się kwiatu, płatki są zawsze wolne (niespojonemi z sobą). Przekształcanie się korony, będącej zrazu wielopłatkową, w koronę jednopłatkową odbywa się w młodej jeszcze roślinie, jakieśmy to już wyżej o kielichu powiedzieli, to jest że konce wolne płatków, są wzniesione i połączone w jedną całość za pośrednictwem jednostajnej, wspólnej błonki.



Fig. 168. Korona płatkowata w lilii.

Zauważano że działki kielichowe, rozwijają się kolejnie na osadniku, kiedy płatki przeciwnie, pokazują się na nim jednocześnie. To postrzeżenie może nam pomóc do rozwiązania problemu, który mocno zajmował dawnych botaników.

W *lilii* na przykład (fig. 168), osłona czyli *okwiat* (perigonium v. perianthium) składa się z sześciu działków, białych, tkanki delikatnej, podobnych do płatków. Czyliż ogół tych sześciu części tworzy koronę? Bynajmniej. Nie mówiąc już o różnicach w kształcie, wielkości,

strukturze, i położeniu, które nie uchodzą przed wzrokiem bacznego postrzegacza, można zapewnić się, że sztuki czyli części okrążka zewnętrznego *lilii*, rozwijają się kolejnie, to jest w taki sposób jak *działki* kielichowe,



Fig. 169. Korona lejkowata w tytoniu.



Fig. 170. Korona turkowata w żywokoscie.



Fig. 171. Korona dzwankowata w powoju.

chowe, gdy tymczasem sztuki okrążka wewnętrznego, rozwijają się współcześnie. Z tego postrzeżenia wniesć trzeba, że jakby na przekor pozorowi, w *lilii* znajduje



Fig. 172. Korona tacowata w lilaku.



Fig. 173. Korona kółkowata w ogóreczniku.



Fig. 174. Korona siołkowata w mącznicy.

się kielich i korona, czyli nazywając to innym terminem, *jest korona płatkowata* (corolla petaloidea).

W *sitach* (*Juncus*) dzieje się odwrotnie jak w *lilii*, to jest znajduje się tu gatunek podwójnego kielicha.

Z podobnych jak powyższe postrzeżeń, można przyznać tym roślinom prawdziwą koronę. Więc musimy przyjąć, że w *liłii* kielich jest *biały, płatkowaty*, a w *sitach* korona jest *zieloną i działkowatą* (corolla sepaloidea).

Rzućmy okiem na kształty głównejsze korony. Gdy jest *jednopłatkową i foremną*, wtedy sześć jej celniejszych form prawie żadnego niewymagają opisu; sama bowiem figura i przymiotnik dodany, formę tę określają.

Korona zowie się *lejkowatą* (corolla infundibuliformis), kiedy ma postać lejka, jak widzimy w *tytuniu*

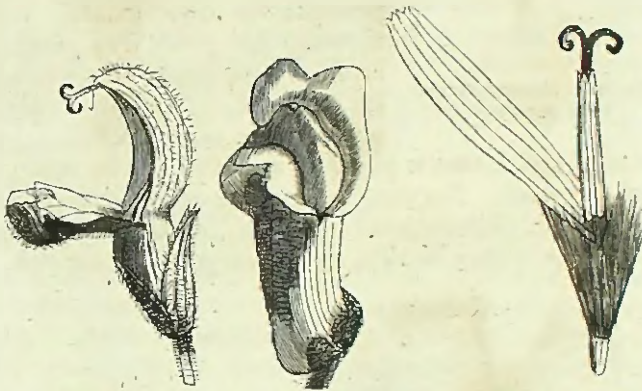


Fig. 175.  
Korona dwuwargowa  
w szalwii.

Fig. 176.  
Korona wyliniu.

Fig. 177.  
Korona jezyzkowata  
w brodawniku.

(fig. 169), w *oleandrze* i t. p.; *rurkowata* (corolla tubulosa), przedłużająca się w rurkę mniej więcej długą, jak w *żywokoście* (fig. 170); *dzwonkowata* (c. campanulata), rozszerzona w postaci dzwonka, jak w *powoju* (fig. 171), *dzwonku*, *pokrzyku* i t. p.; *tacowata* (c. hypocrateriformis) o rurce długiej, mającej krajec płasko-rozszerzony: np. w *liłaku* (fig. 172), w *jaśminie*, w *barwinku*, w *plomylku* (Phlox); *słoikowata* (c. urceolata), w kształcie kubka u góry zwięzonego, z brzegiem zwykle nieco odgiętym, jak w *borówkach*, w *mącznicy* (Arctostaphylos) (fig. 174); *kółkowata* (c. rotata), o rurce bardzo-krótkiej,

czasem prawie żadnej, z krańcem płasko-rozszerzonym, otwartym, jak widzimy w *kurczyślądzie*, *tojeści*, *ogórczniku* (*Borrago*) (fig. 173) i t. p.

Gdy korona jest *jednoplatkowa i nieforemna*, główne jej kształty przywodzą się do trzech form. W *szalwii* (fig. 175), w *jasnocie*, i wielu innych, kraniec korony, w wierzchołku mniej więcej długiej rurki, dzieli się poprzecznie na dwie części, zwane *wargami* (labia); *warga górna* (labium superius) przedstawia dwie działki, i uformowana jest przez dwa płatki związane z sobą prawie do wierzchołka; *warga dolna* (labium inferius), przedstawia trzy działki, i utworzona jest z trzech płatków zrosłych z sobą mniej więcej wysoko. Korona taka zowie się w ogólności *wargową* lub *dwuwargową* (corolla labiata v. bilabiata), i cechuje ważną familiją roślin *wargowemi* zwanych.



Fig. 178. Korona krzyżowa w gorczycy.

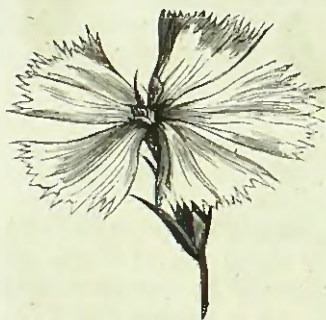


Fig. 179. Korona goździkowata (Goździk).



Fig. 180. Korona różowata w róży polnej.

*Wyżlinie* (*Antirrhinum*) (fig. 176), w *lnicy* (*Linaria*), *otwór*, czyli *ziew* (rictus), albo *gardziel* (faux) korony dwuwargowej, zamiast być obszernie otwartym, zamknięty jest czyli zasłonięty, wypukłością wargi dolnej. Tę wypu-



kłose, nazywają botanicy *podniebieniem* (palatum). Rośliny mające podobną koronę, zowią się *maskowatemi* (personatae).

„Między jednoplatkowemi nieforennemi, — mówi Jan-Jakób Rousseau, — znajduje się jedna familija, której fizyonomia jest tak odznaczająca, że można jej członków po minie samej rozróżnić. Jestto właśnie ta rodzina, której dają nazwę *paszczekowatej*, ponieważ jej kwiaty rozcięte są na dwie wargi, których otwartość, czy naturalna, czy też utworzona lekkim ścisnieniem w palcach, nadaje im minę jakby paszczy rozdzielonej. Familija ta rozdziela się na dwa pokolenia, jedno o kwiatach wargowych, stanowiące *właścive wargowe* (labiatae); drugie o kwiatach w *masce*, składających *maskowate* (personatae), gdyż wyraz łaciński *persona*, znaczy *maskę*; zaiste nazwa bardzo stosowna dla większej części ludzi, którzy między nami zowią się *osobami* (personae).“

W *cykoryi* lub w *brodawniku* (fig. 177), korona rurkowata u dołu, rozczepia się z jednego boku i rozpłaszcza w *języczek* (ligula), płaski, długi, w kilka ząbków w wierzchołku wycięty. Korona taka zowie się *języczkowatą* (corolla ligulata). Jest ona u znacznej liczby roślin, składających familiję naturalną, największą w królestwie roślinnem, to jest familiję *złożonych*.

Tournefort rozróżnił w koronach wieloplatkowych foremnych trzy kształty główne, które dają się widzieć w znacznej liczbie kwiatów, należących w ogólności do jednakowej familii. *Korona krzyżowa* (c. cruciformis), mająca w swoim składzie cztery płatki w kształcie krzyża osadzone, z których każdy opatrzony jest zwykle długim paznogciem. Korona taka jest właściwą roślinom *krzyżowym* (plantae cruciferae), jak *lewkonija*, *rzepak*, *chrzan* i t. p. Figura 178 przedstawia *koronę krzyżową w gorczycy*.

*Korona goździkowata* (c. caryophyllacea), ma pięć płatków, również o długich paznogciach w kielichu ukrytych; właściwą jest całej rodzinie *goździkowatych*. Figura 179, wystawia taką koronę w *goździku* (Dian-

thus). *Korona różowata* (c. rosacea), uformowana z pięciu płatków, lecz bez paznoge i rozpostartych płasko, czyli ułożonych tak jak widzimy w *róży polnej* (fig. 180).

Tournefort również umieścił wszystkie modyfikacje korony *wielopłatkowej* nietforemnej pod dwiema szczególnie nazwami, to jest korony *motylkowatej* (c. pa-



Fig. 181. Korona motylkowata w grochu.

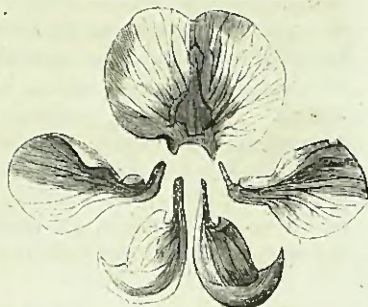


Fig. 182. Różne części korony w grochu.

pilionacea) i korony *odłomnej* czyli *nieprawidłowej* (c. anomala). *Groch* (fig. 181 i 182), ma koronę *motylkowatą*: *tojad*, koronę *nieprawidłową*. Zatrzymajmy się chwilę nad pierwszą.

„Pierwsza cząstka korony — mówi jeszcze Jan-Jakób „Rousseau w trzecim swoim „*liście o Botanicę*“ — jest wielkim „i szerokim płatkem, okrywającym inne i stanowiącym wyższą część korony; z tego powodu ten większy płatek otrzymał „nazwę *żagielka* (vexillum). Zowią go także *chorągiewką*. Po „trzebaby sobie zasłonić oczy i umysł aby nie widzieć że „plik ten, jest tam jak parasol ochraniający tych, których przy- „krywa, od niepogody powietrza.

„Odjąwszy ten *żagielek*, spostrzeżecie że jest z każdej stro- „ny umocowany za pośrednictwem małego uszka w cząstkach „bocznych, w taki sposób, aby jego położenie nie mogło być „przez wiatr nadwężone.

„Po odjęciu *żagielka* dają się widzieć cząstki boczne, do „których był przyczepiony swemi uszkami. Odjąwszy je, znaj- „dziecie, że jeszcze były silniej spojone z pozostałością, i że nie

„dadzą się od niej oddzielić bez pewnego usiłowania. A tak, „owe *skrzydelka* (alae), nie mniej są użyteczne dla ochronienia „boków kwiatu, jak *żagielek* dla okrycia go z wierzchu.

„Nakoniec odjąwszy *skrzydelka*, ujrzye ostatnią część „korony, osłaniającą i zabezpieczającą środek kwiatu, który „mianowicie z dołu okrywa, tak starannie, jak trzy inne płatki „okrywały go z góry i z boków. Ta ostatnia część, którą od „jej kształtu nazwano *łódką* (carina), jest jakby skrzynią bez- „pieczną, w której natura złożyła swój skarb dla zabezpiecze- „nia go od wiatru i wody.“

Rousseau opisał tu kwiat *grochu*, jako zastosowa- nie zasad, które wyżej wyłożył.

## P R Ę C I K.

*Pręcik* (fig. 183), składa się zwykle z dwóch części, jednej wyższej, grubszej; drugiej niższej, pospolicie przedłużonej i szczupłej. Pierwsza zowie się *pylnikiem* (anthera), druga *nitką* (filamentum). Ta ostatnia nie tyle jest ważną co *pylnik*, i często całkiem jej nie ma.

*Pylnik* nie jest organem pełnym; owszem ma wewnątrz wydrążenie, wypełnione delikatnym proszkiem zwanym *pyłkiem* (pollen). Składa się zazwyczaj z dwóch połówek podobnych do siebie;



Fig. 183.  
Pylnik  
w kosaćcu.



Fig. 184.  
Pylnik  
w amarylce.

z tych każda ma wklęsłość czyli jamkę, nazwaną *komórką* (loculus v. locellus). Komórki te są oddzielone od siebie ciałem rozmaitej struktury i formy, które otrzymało nazwę *wiązadelka* lub *łączyka* (connectivum). Łatwo pojąć, że jeśli *nitka* i *wiązadelko* przedłużają się, zachowując tenże kierunek i prawie też samą grubość, jakto widzimy np. w *kosaćcu* (fig. 183), wówczas *pylnik* będzie *nieruchomy* (anthe-

ra immobilis); przeciwnie, jeśli *wiązadelko* małym tylko punktem swej powierzchni wspiera się na szczupłej kończatości nitki, *pylnik* będzie *ruchomy*, czyli *obrotny* (a. versatilis v. vacillans), jak się przytrafia w *lilii*, w *amarylce* (fig. 184) i wielu innych.

Powiedzieliśmy wyżej że *pylnik* składa się najpospoliej z dwóch komórek i taki zowie się *dwukomórkowym* (a. bilocularis), np. w *lewkonii*, w *kartoflach*, w *lilii* i w. in. W niektórych jednak roślinach pylniki są *jednokomórkowe* (a. unilocularis), czyli to że początkowo dwie komórki zrosły się w jedną, czyli też że rzeczywiście jedna tylko była komórka; czego mamy przykład w *nastroszach* (epacris), tych wytwornych krzewinkach nowoholenderskich; podobnież w *krzyżownicy* (polygala), w *przywrotniku* (alchemilla), i w. in. Czasem pylniki są *czterekomórkowe* (a. quadrilocularis), np. w *roświcie* (butomus), w *trzykrotce wirginijskiej*, w *smaźliwce* (persea), w *prześli* (ephedra) i t. p.

*Pylnik* zowie się *przyrosły* (a. adnata), gdy jego komórki przymocowane są do nitki w całej swej długości, np. *kopytnik*, *przyłaszczka*, *jaskier*, *czworolist* i w. in.; zowie się *zdwojonym* (a. didyma), gdy komórki są okrągławe, wypukłe, i prawie jednym punktem z sobą połączone, tak, iż zdają się dwa pylniki tworzyć; np. w *wilczomlecach*, w *komosie*, w *szpinaku* i w. in. Nazywa się *grzbietoczeptym* (a. dorsifixa), gdy przymocowany jest do nitki grzbietem, np. w *mircie*, w *lilii* i w. in. *podstawoczeptym* (a. basifixa), gdy osadzony jest podstawą, to jest na sztorc, np. w *tulipanie*, w *lewkonii*, w *kosaczu* i w. in. — *przechylony* (a. incumbens), gdy będąc unocowany grzbietem, ma jedną połowę pochyloną ku nitce, np. w *amarylce*, *lilii białej*, w *zimowicie* i w. in.

*Pylnik* zowie się *dośrodkowym* (a. introrsa v. adversa v. antica), kiedy przodem skierowany jest do środka kwiatu, czyli, gdy jego szwy (suturac) są zwrócone na wewnątrz kwiatu, jak widzimy u największej liczby roślin (*fijsiołek*, *oset*, *dzwonki* i t. p.); — zowie się *odśrodkowym* (a. extrorsa, v. inversa v. postica), gdy przodem, czyli szwami zwrócony jest na zewnątrz kwiatu, to jest do jego obwodu; np. w *kosaczu*, w *jaskrze*, w *sasance*, i we wszystkich właściwych *jaskrowatych*. *Pylnik* zowie się *beznitkowym* (a. sessilis), gdy nie wspiera się na

nitce, lecz jest bezpośrednio przymocowany, np. w *kokornaku*, w *trojeści*, *obrazkówcu* i t. p.

Co do kształtu, organ ten najpospoliciej bywa jawowatym, niekiedy podłużnym, równowazkim, lancetowatym, eliptycznym, kulistym, sercowatym, strzałkowatym, nerkowatym, śpiczastym, szydelkowatym (np. w *ogóreczniku*), czasem niemal kwadratowym, niekiedy ślimakowato-skreconym (np. w *tysiączniku*) — albo wyginanym (a. sinuosa), np. w *ogórku*, w *dyni* i t. p.; wszystkie te wyrazy nie potrzebują objaśnienia. Niekiedy jest *dwuróżkowym* (a. bicornis), gdy śpiczastymi i rozłożystymi klapkami, tworzy dwa różki, np. w *borówce*, w *mącznicy*, w *gruszyzkach* (pyroła), i w niektórych *urzosowatych*; czasem jest *czteroróżkowym* (a. quadricornis) np. *gaultheria procumbens*; — ościstym (a. aristata), gdy jest opatrzony przyrostkami w kształcie ości, np. w *świećniku lekarskim*, w *borówce tohyni*, w *modrzewnicy* i t. p.

Komórki pylników pękają w porze właściwej dla wydania proszku zapładniającego czyli pyłku. Akt ten zowią botanicy *otwieraniem się pylników* (dehiscencia antherarum). To otwieranie czyli pęknięcie odbywa się w różny sposób. Najpospoliciej każda komórka pęka szparą podłużną czyli szwem, z góry na dół, lub z dołu do góry, i taki pylnik zowie się *podłużnie pękającym* (a. rima longitudinali dehiscens), np. w *leukonii*, w *liłii* i w. in. Niekiedy otwiera się szparą poprzeczną (a. transversim dehiscens), co się zdarza mianowicie w pylnikach jedukomórkowych, np. w *przymrobniku*, w *ślazach* i t. p. Czasem szpara rozciąga się na małej długości, tworząc gatunek *dziurki* (porus), w wierzchołku, lub przy podstawie, i wtedy pylnik zowie się *dziurką pękającym* (a. poris dehiscens), jak widzimy w kartoflach (fig. 185) (\*) w *modrzewnicy*, w *gruszyce* i i. p.

(\*) W kartoflach i całym rodzaju *solanum*, do którego one należą, pylniki są dwukomórkowe i stożkowato-stulone; każdy otwiera się w wierzchołku dwiema, okrągławymi dziurkami dla wydania pyłku, co się wyraża botanicznie: *antherae conniventes apice poro gemino dehiscentes*.

(Przyp. Tłom.)

W niektórych roślinach, jak np. w *berberysie* (fig. 186), w *smaczliwce* (fig. 187), i innych, znajdujemy sposób otwierania się tych organów nader kunsztowny i godny zastanowienia. Pewna część ściany pylnika, odznacza się naprzód zarysem; potem cząstka ta, podnosi się sprężysto z dołu do góry, tak, iż powstaje tyłeż małych ścianek czyli kłapek dla każdej komórki; w *berberysie* dwie takie kłapki tworzą się dla każdego pylnika, w *smaczliwce* zaś, i w niektórych innych *wawrzynowatych* mających pylniki czterekomórkowe, tworzy się ich cztery, jak pokazują dołączone wizerunki. Otwieranie takie zowie się *klapkowem* (a. valvulis dehiscentis).



Fig. 185.  
Pręcik  
w kartoflach.



Fig. 186.  
Pręcik -  
w berberysie.



Fig. 187.  
Pylnik czterekomórkowy  
w smaczliwce wawrzynowatej.

*Pylek*, albo proszek zapładniający roślin, skoro poznano dokładnie jego skład wewnętrzny, był powodem do nader ciekawych postrzeżeń, które tu w treści podajemy.

Aby zbadać ziareczka pyłku, potrzeba użyć mikroskopu znacznie powiększającego. Przekonamy się wówczas że kształt tych ziareczek jest bardzo rozmaity, stosownie do gatunku, i że ta ich postać bywa czasem nadzwyczaj wytworna.

Każde ziareczko najpospoliciej złożone jest z pewnego gatunku podwójnego woreczka czyli pęcherzyka;

wewnętrzny pęcherzyk zawiera w sobie płyn kleisty, któremu dano nazwę *wplodnika* (fovilla). Figury 188 i 189, pokazują ziarnka pyłku w *prawoślazie* (althaea) z podwójnym woreczkiem albo dwoistą osłonką, otaczającą każde ziarnko.

Zewnętrzna błonka kulki pyłkowej jest już gładka, już kropkowana, lub ziarnkowata, czasem małeńkimi



Fig. 188.  
ziarnko pyłku  
w prawoślazie  
(1 okrycie).



Fig. 189.  
ziarnko pyłku  
w prawoślazie  
(2 okrycie).



Fig. 190.  
ziarnko pyłku  
w pszenicy.



Fig. 193.  
ziarnko pyłku  
w melonie.

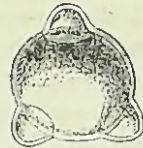


Fig. 191.  
ziarnko pyłku  
w wiesiołku.



Fig. 192.  
ziarnko pyłku  
w czosnku.



Fig. 194.  
ziarnko pyłku  
w płomyku.

kolcami okryta, np. w *prawoślazie* (althaea rosea); niekiedy siatkowata. Inną razą ukazuje na sobie fałdki i dziurki. W *pyłku pszenicy* (fig. 190), jeden tylko jest otworek; w *wiesiołku* (oenothera) (fig. 191), jest ich trzy. Figury 192, 193 i 194, ukazują ziareczka pyłko-



we *czosnku*, *melonu* i *płomyku* (*phlox*). Liczba dziureczek w ziarnku pyłkowem może dochodzić do pięciu, a nawet do ośmiu. Otworki te, jak zobaczymy, pełnią ważną funkcję.

Umieściwszy ziareczko pyłku w wodzie, wtedy rozdyma się ono, ponieważ pochłonęło w siebie cząstkę tego płynu; błonki jego rozciągają się i wkrótce wewnętrzna, dziurkami zewnętrznej wypuszcza wytrysk; powstające *banieczki* (*ampullae*), czyli bąble, pękają niezwłocznie, i *upłodnik* (*fovilla*) nagle wypada w kształcie jakby racy kleistej i ziarnkowatej. Fenomen ten, jakkolwiek nieprawidłowy, lecz nader ciekawy.

Powiadamy że jest nieprawidłowym, gdyż w naturze zjawisko to nie w taki odbywa się sposób. Gdy ziarnko pyłku padnie na wilgotną i lipką powierzchnię pewnej części słupka, o której wkrótce powiemy, i która zowie się *znamieniem* (*stigma*), wówczas nabrzmiewa zwolna; następnie jednym, dwoma, lub kilku otworkami błonki wewnętrznej wytryska; strumienie wychodzące przedłużają się powoli, i w końcu tworzą wałek czyli *rurkę*, zwaną *pyłkorurką* (*tubus pollinicus*).

Długość tych *pyłkorurek* jest bardzo rozmaita; niekiedy stają się one kilkaset razy dłuższymi od ziareczka pyłku z którego wyszły. To podziwienia godne przedłużanie się, nie pochodzi wcale z mechanicznego wyciągnięcia się błonki wewnętrznej ziareczka pyłkowego, lecz jest wypadkiem prawdziwej wegetacyi tej błonki. *Pyłkorurka* żywi się i wzrasta, to jest wegetuje, w miarę jak wychodząc ze *znamienia*, wnika w tkankę, którą, stosownie do swego przeznaczenia, przejść powinna. Z resztą, wrócimy jeszcze do tego przedmiotu, gdy nam, w następnym rozdziale, wypadnie mówić o zapłodnieniu.

Pyłek *wiśni* i *wiesiołka*, otwiera się trzema dziurkami, dającemi wolne przejście trzem banieczkom; pyłek *melonu*, otwiera się przez podniesienie sześciu nakrywek w kształcie krążków, które odchylają się jakby tyleż drzwiczek, albo też, przez wypadające *pyłkorurki*

calkiem zostają oderwane i uniesione. W pyłku *sosny*, błonka zewnętrzna, skutkiem rozděcia się, czyli rozszerzenia błonki wewnętrznej, rozrywa się na dwie półkule, w kształcie czapeczek. Pylek w *krzyżownicy* (polygala), ma postać baryłeczki, której klepki, utworzone przez błonkę zewnętrzną, oddalając się, formują szpary podłużne, dla wyjścia błonki wewnętrznej.

Chociaż ziareczka pyłkowe bywają prawie zawsze wolne i odosobnione, znajdują się jednak rośliny, mające kulki pyłkowe skupione i połączone z sobą. Czasem zczepione są delikatnem jak pajęczyna włoknem, nie pozwalającym rozdzielać się im i rozpraszac, jak widzimy w *wiesiolku*, w *wulankach* (fuchsja), a szczególnie w *liljanie afrykańskim* (richardia), którego pylek ma postać subtelnej, lekko zwilżonej mączki. Pylek taki zowią *zlepionym* lub *sklejonym* (pollen ligatum v. viscosum, v. pollen granulis catenulatis).

Pylek w *storczykach*, składa się z dwóch mass, konsystencyi woskowej, zwanych *pyłkomassami* (pollinia v. massae pollinicae) utrzymywanych na dwóch elastycznych *trzoneczkach* (caudicula), z których każdy wspiera się na podstawie gruczołkowatej, spłaszczonej, zwanej *uczepką* (retinaculum). Te massy złożone są ze skupienia drobnych ciałek, zwykle kątowatych, połączonych siatką sprężystą, mającą związek z *trzoneczkiem*. Każde takie ciało składa się ze czterech ziareczek, i zowie się *massą cząstkową* (massula); ziareczko ma tylko jedną błonkę, i w czasie funkcyi zapłodnienia przedłuża się w długą *pyłkorurkę*, zawierającą *upłodnik* (fovilla). *Uczepka* jest częścią przodową szyjki; sączy ona płyn kleisty; ten posuwa się ku ziareczkom pyłkowym, które z początku są wolne i oddzielone; wsiąka między te ziareczka i łączy je z sobą; potem ścina się czyli krzepnie, tworząc ową siatkę sprężystą, jaka utrzymuje ziareczka, i *trzoneczek* utrzymujący siatkę. Figura 195, przedstawia *pyłkomasę storczyka plamistego*; figura 196 pyłkomasę w *podkolanie zielonawym* (platanthera chlorantha).

Pyłek w *trojeściowatych* (asclepiadeae), jest bardzo podobnym do pyłku w *storcezykach*. W ich kwiecie znajduje się pięć pylników dwukomórkowych i dośrodkowych; przylegają one do zaokrąglonych boków znamienia pięciokątnego; każda komórka zawiera *pyłkomasę* zbitą (na pozór jednostajną) której ziareczka opatrzone są jedyną blonką, i ściśle się łączą z sobą; w każdym kącie znamienia, między każdą parą pręcików, wyrastają dwa małe ciała lipkie (uczepki); z tych dwu ciałek wychodzą dwa rowki czyli rynienki, zstępujące ku pylnikom, i przytykające do dwóch komórek przyległych dwóch pylników sąsiednich; temi rowkami spływa materyja miękka i kleista, wychodząca z *uczpek* i przybywająca do mass pyłkowych. Wkrótce owe



Fig. 195.  
Pyłkomassy storczyka plamistego.



Fig. 196.  
Pyłkomassy w podkolanie zielonawym.



Fig. 197.  
Pyłkomassy w trojeści kwicistej.

dwa małe ciała łączą się z sobą, i scinają się czyli krzepną; substancyja miękka z nich wychodząca, scina się także i wykształca w podwójne włókienko czyli nitczkę, a ta, gestniejąc, ciągnie z sobą dwie massy pyłkowe, które uchwyciła, i które należą do dwóch różnych pylników; dwie te massy, w taki sposób wyciągnięte ze swych komórek, zostają zawieszona na nitkach, jak talerze w szalec wiszą u swoich ramion. Oto kunsztowny i podziwienia godny sposób funkcyonowania, stwierdzony najnowszemi obserwacyjami! — Figura 197 ukazuje *pyłkomasę* w *trojeści kwicistej* (asclepias floribunda).

Barwa pyłku bywa rozmaita; najczęściej jest żółtym; czasem siarczystym, np. w *sośnie*; rdzawo żółtym np. *hemerocallis fulva*, — albo pomarańczowym, np. w *grochu zwyczajnym*, w *igliczniku pospolitym* (erodium cicutarium) i t. p.; często bywa białym, błyszczącym jak srebro, albo perłowym (*ślaz leśny* i inne *ślazy*, *jesion* i t. p.); niekiedy popielatym, np. w *hortensyi*; rzadziej sinyim, np. w *firletce łąkowej*, w niektórych *koszałcach*; — czerwonym, np. w *dziewannie*; błękitnawym lub fioletowym, np. w *wierzbówce*, w *jasionku* i t. p.; brudno granatowym, w *papaver argemone* i t. d.

W końcu dodać winniśmy, że jeśli pylniki są niewykształcone, zaczątkowe, lub całkiem niema ich na nitkach, wówczas pręciki takie zowią się *płonnemi* (stamina sterilia, v. castrata v. inantherata); np. w *koni-trudzie* (gratiola), dwie nitki nie mają pylników; w *jeżałce afrykańskiej* (sparmammia), wiele nitek jest bez pylnikowych; podobnie w niektórych *storczykowatych* i t. p.

Poznawszy kształt i budowę pręcika, tudzież strukturę pyłku, ważną jest rzeczą podać niektóre szczegóły, tyczące się liczby pręcików, tudzież ich względnego stosunku z sobą i z innymi częściami kwiatu.

Liczba pręcików w każdym kwiecie jest rozmaita, stosownie do gatunku roślin.

Gdy są ułożone w okrązek czyli w okołek, liczba ich bywa zazwyczaj oznaczona i stała, jak widzimy w *winorośli* (fig. 198), w *pięknosuce*, w *kartoflach*, w *potworze* i w tylu innych, które mają ich pięć. Gdy ustawione są spiralnie, bywają pospolicie bardzo liczne, jak np. w *bobrowniku* czyli *magnolii*, w *jaskrach*, w *sasance*, w *maku*, w *różach*, w *opuncyi* i w. in.

Pręciki mogą być wszystkie w jednym kwiecie co do długości sobie równe (stamina aequalia), jak np. w *liliu*, *tulipanach*, *ogóreczniku*, *kartoflach* i t. p. — albo nierówne (s. inaequalia), jak widzimy w *bodziszkach* (geranium), gdzie pięć pręcików jest dłuższych od drugich pięciu; podobnie w *szczawiku* i w. in.

W *lewkonii* (fig. 199), mającej sześć pręcików, cztery są dłuższe od dwóch pozostałych. Pręciki w taki sposób urządzone nazwał Linneusz *czterosilnemi* (stamina tetradynama).

W *wyżlinie* (fig. 200), znajduje się cztery pręciki, z których dwa są dłuższe od dwóch pozostałych. Podobne urządzenie tych organów znajduje się niemal w całej rodzinie *wargowych*. Linneusz nazwał je *dwusilnemi* (stam. didynama).

Pręciki w jednym i tymże samym kwiecie, mogą być albo całkiem oddzielone jedne od drugich, albo mniej więcej z sobą spojone czyli zrosłe—już nitkami już pyl-

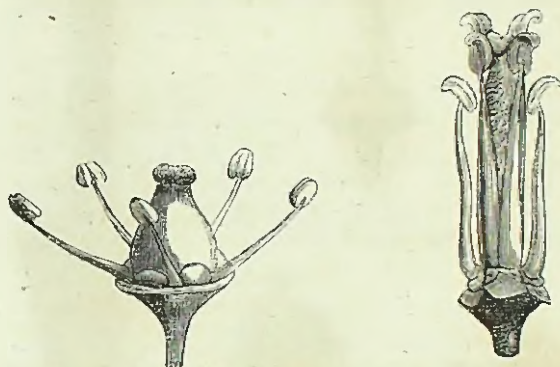


Fig. 198. Męzkozbiór w winorośli. Fig. 199. Męzkozbiór w lewkonii.

nikami. W *ślazie* np. (fig. 201), w *muszkatele*, w *bodzisze* i t. p., wszystkie pręciki połączone są z sobą nitkami w jedną wiązkę. W *fasoli*, w *krzyżownicy* i *dymnicy*, złączone są we dwie wiązki; w *dziurawcu egipskim* (*hypericum aegyptiacum*), i w innych tegoż rodzaju gatunkach, we trzy wiązki; w *kleszczowinie* (fig. 203), tworzą wiele wiązek, podobnież w *cytrynach* i t. p. Tak urządzone pręciki, otrzymały nazwę od czasów Linneusza: *pręcików jednowiązkowych* (stamina monadelphæ)—*dwuwiazkowych* (s. diadelphæ)—*trzywiazkowych* (s. triadelphæ)—i *wielowiazkowych* (s. polyadelphæ), stosownie

do tego, czy organa te ustawione są w jedną, dwie, trzy lub wiele wiązek.

W *brodaoniku mleczowym*, w *karczochu*, w *cykoryi*, w *salacie*, w *słoneczniku*, w *georginii*, w *ostach*, pięć pręcików zrasta się z sobą pylnikami w taki sposób, że pylniki te tworzą gatunek rurki wspartej na nitkach



Fig. 200.  
Męzkobiór w wyzłynie.



Fig. 201  
Męzkobiór w ślazi.



Fig. 202.  
Męzkobiór w dziurawcu.



Fig. 203. Męko-



Fig. 204. Pręciki zrosłe  
pylnikami w złożonych.

wolnych; nazwano je z tego powodu *pylniko-zrostemi* (stamina synantherea). Takie urządzenie znajduje się w całej rodzinie *złożonych* czyli *pylniko-zrostych*.

Nakoniec pręciki mogą się spajać z okryciem kwiatowym. W ogólności gdy korona jest jednopłatkowa, pręciki są do niej przyrosłe; bardzo rzadkie są wyjątki.

W *lilaku* (*syringa*) dwa preciki przyrosłe są nitkami do rurki korony; w *pięciokrońcu*, pięć precików jest przyroczonych do rurki korony jednopłatkowej; podobnież w *pokrzyku* czyli *belladonie* i innych *psiankowatych*, tudzież w *szorstkolistnych* i t. p. W *cebuley* (*scilla*), sześć precików zrasta się nasadą ze sześciu działkami kwiatu i t. d. (\*).

Dla uzupełnienia wiadomości o preciku, pozostaje nam wspomnieć w kilku słowach, o przemianach tego organu, do jakich z natury zdaje się być skłonny.

Wyżej powiedzieliśmy że przysadki kwiatowe, tudzież działki kielicha i płatki korony, są przekształconemi liśćmi. Zdawałoby się na pierwszy rzut oka nie-

(\*) Ze względu na liczbę precików w porównaniu z liczbą płatków, botanicy nadają kwiatom następujące nazwy o których dobrze jest wiedzieć:

Kwiat *równoważno-precikowy* (flos isostemoncus; z gr. *isos* równy i *stemon* precik), nazywa się taki, w którym preciki są w liczbie wyrównywanej płatkom, bądź wolnym, bądź mniej więcej z sobą zrosłym; np. kwiat roślin *baldaszkowych*, *kaliny*, *niezapominajek*, *pięciokrętu* i t. p., gdzie jest precików pięć i tyleż płatków; podobnież kwiat *herberysu*, gdzie jest precików 6 i tyleż płatków; — w *dereniu*, gdzie jest ich 4 i tyleż płatków; w *karłostach* i innych *psiankowatych* i t. p.

Kwiat *nierównoważno-precikowy* (flos anisostemoncus; z gr. *anisos* nierówny i *stemon*), zowie się taki, w którym precików jest mniej aniżeli płatków; np. kwiat *kozłka* (*valeriana*), mający precików 3, płatków 5 spojonych; — *wyżłnu*, gdzie jest precików 4, płatków zaś 5 spojonych i t. p. — albo taki, w którym odwrotnie, precików jest więcej aniżeli płatków; np. w *roz. ludziku*, gdzie precików jest 10, a płatków 5; podobnież kwiat *jaskrów*, *powojnika*, (*clenatis*), *goździków*, *maku* i w. in.

Kwiat *dwukrotno-precikowy* (flos diplostemoncus; z gr. *diplos* podwójny i *stemon*), nazywa się wówczas, gdy ma precików dwarazy więcej od liczby płatków, bądź wolnych, bądź zrosłych z sobą; np. kwiat *wiesiołka*, w którym precików jest 8, a płatków 4; podobnież w *roz. ludziku* i *goździku*, gdzie precików 10, a płatków 5; również w *wilczym łyku* i w. in.

Kwiat *przeznaczno-precikowy* (flos polystemoncus; z gr. *polys* wiele, i *stemon*), w którym liczba precików jest większa od podwójnej liczby płatków; np. kwiat *jaskru*, *sasanki*, *mirtu*, *maku*, *lipy* i w. in.

Podobnież terminy używają się niekiedy do oznaczenia korony; i tak, mówi się: *corolla isostemonea*; *cor. anisostemonea*; *c. diplostemonea*; *c. polystemonea*.

Nazywają jeszcze koronę *rozdzielnopłatkową* (*corolla dialypetala*; z gr. *dialo* rozłączać, *rozdzielam*, i *petalon* płatek) — albo *wyraznie płatkową* (*corolla pleiopetala*), gdy płatki jej są zupełnie wolne, to jest bynajmniej z sobą niezrosłe; np. w *róży*, w *jaskrach*, w *goździku*, w *krzyżowych* i *baldaszkowych*. w *maku* i w. in.; (znaczy prawie toż samo co *corolla polyptetala*); — koronę *płatko-zrosłą* (*corolla gniupetala*; z gr. *gamco* łączyć, i *petalon*), gdy płatki jej są mniej więcej zrosłe z sobą; np. w *marzanowatych*, w *wargowych*, *szorstkolistnych*, *psiankowatych*, w *werbenach*, w *powoju* i w. in. (znaczy prawie toż samo co *corolla monopetala*).

możliwą rzeczą aby i pręciki ulegały podobnej modyfikacji. Jednakże, оголаcając kwiat *grzybiennu białego* z płatków, możemy ujrzeć, postępując z wolna ku środkowi kwiatu, że płatki niektóre zmniejszają się w swoich wymiarach, stając się coraz krótszemi i szczuplejszemi, a ku wierzchołkowi dadzą się na nich widzieć pylniki, z początku rudymentarne, następnie coraz bardziej wykształcone i uzupełnione, w miarę jak osada ich przechodzi nieznacznie z formy płatka do kształtu nitki. W *orkiku* np., widzimy że, wpływem hodowania, pręciki przemieniają się nieznacznie w trąbki czyli różki, podobne do tych, które stanowią tak wytworną koronę tej rośliny. Co więcej, w *róży*, znajdujemy często organa te, będące w połowie płatkami, a w połowie pręcikami, i t. p.

Przytrafia się czasem ciekawe, potworne przekształcenie *róży*, w której wszystkie organa kwiatowe, zmieniły się w liście, tworzące tym sposobem szczególną odmianę, znaną w ogrodnictwie pod nazwą *róży zielonej*. W tej *róży*, można śledzić kolejną wszelkie metamorfozy możliwe, między pręcikami, niemal zupełnie, to jest należycie wykształconymi, a płatkami zmodyfikowanymi w małe liście zielone.

Te i tym podobne fakta widocznie dowodzą, że *pręcik*, niczem innym nie jest, jak tylko płatkem przekształconym. Lecz wykazaliśmy już wyżej analogiją płatków z działkami kielicha, tych zaś z przysadkami, a tych ostatnich z liśćmi. Ztąd wynika że pręciki są liśćmi zmienionymi.

Aby lepiej wystawić sobie sposób powstawania pręcika, przyrównywano *nitkę* jego do paznoga płatka, lub do ogonka liściowego; *pylnik* do liścia samego; *pyłek* zaś do modyfikacji specjalnej miękkiszu liści; nakoniec *wiązadelko* (connectivum) do środkowej części liścia, to jest do nerwu głównego.



## S Ł U P E K.

W miarę jak postępujemy w badaniu organów roślinnych, przekonywamy się tem mocniej że natura zbliża się nieustannie do swego celu głównego, to jest do rozmnożenia i zachowania gatunku. Słupek jest narzędziem istotnem reprodukcji roślin, zasadniczym i najcenniejszym żywiołem generacji przyszłych. Dla tego też przyroda starała się skupić około niego wszelkie środki zachowawcze i ochronne. Umieściła go w samym środku kwiatu, otulając wielą osłonami skoncentrowanemi i broniąc na zewnątrz za pośrednictwem nitek przeciekowych, które jakby wal żyjący około niego tworzą. Te rozmaite kwiatowe okrycia dopóty trwają, dopóki słupek wymaga zabezpieczenia i ochrony. Po upłodnieniu giną niezwłocznie, jak tylko słupek dostatecznie się umocni i własnem swem rozwinięciem stanie się dość silnym do oparcia się działaniom zewnętrznym.

Słupek jest organem żeńskim rośliny, czyli *gynecyja* (gynaeceum) albo *żeńskozbiorem*, jak go czasem zowią, tak jak znowu ogólny zbiór przecików *męskozbiorem* czyli *androceum* nazywają, który jest organem męskim.

Ten *żeńskozbiór* czyli *gynecyja* przedstawia jedno z najgodniejszych uwagi zastosowań nauki *przeobrażeń roślinnych*, spopularyzowanej przez słynnego poe­te niemieckiego Goethe'go, który był również głębokim naturalistą. Pojmie się doskonale strukturę, początek i rozkład owego *żeńskozbioru*, czy on jest pojedynczym, czy mnogim, jeśli się go uważać będzie, jako sformowany

z jednego liścia przekształconego, albo jako wynikający z połączenia, zlania się i skombinowania wielu liści w jeden organ.

De Candolle nadaje nazwę *owoczków* (carpellæ) organom cząstkowym, które swem połączeniem tworzą słupek. Taki *owocek* (carpellum) jest tem względem słupka, czem jest działka względem kielicha, płatek względem korony, pręcik względem *męzkobioru* (androceum). Z połączenia *owoczków* powstaje *słupek*, tak jak z połączenia płatków tworzy się korona, z połączenia zaś pręcików formuje się *męzkobiór* (androceum). Działka, płatek, pręcik, są jedynie liśćmi zmodyfikowanymi, toż samo rozumieć należy o *owocku* (carpellum), który powstaje podczas fazy wegetacyjnej z przeobrażenia się liści.

Rozróżniamy w słupku trzy części: *zawiązek*, *szyjkę*, i *znamie*. Trzy te części są bardzo wydatne na figurze 205 przedstawiającej słupek *pierwiosnki chińskiej*. *Znamie* oznaczają głoski *zn.*; *szyjkę* głoski *sz*; *zawiązek* zaś głoski *za*.

*Zawiązek* (germen v. ovarium), jestto zaród owocu, czyli ta część słupka która mieści w sobie *zależki* (ovula), mające po zapłodnieniu i rozwinięciu się stać się ziarnami. Część zazwyczaj nieco zgrubiała, utrzymująca zależki, ma nazwę *osadki nasiennej* (placenta v. spermophorum); organ ten wskazują na figurze głoski *oa*, powyżej osadnika *ok*.

Wierzchołek *zawiązka* przedłuża się w prątek, długi lub krótki, nazwany *szyjką* (stylus), która ma pewną analogiją z nerwem środkowym liścia. Szyjka ta, opatrzona jest przyrządem, zwykle gruczolkowatym i lipkim, przeznaczonym do przyjmowania ziareczek pyłku i ułatwienia funkcji zapładniającej; przyrząd ten zowie się *znamieniem* (stigma).

Szyjka nie jest bynajmniej walcem pełnym, jakby można z pierwszego rzutu oka sądzić; owszem przeci-



Fig. 205. Słupek pierwiosnki chińskiej.

wnie, oś jej środkowa ma gatunek wydrążenia, czyli kanału schodzącego w głąb' zawiązka, w okolicę *zalążków*, a którego przeznaczenie jest nader ważnem. Zresztą u wielu roślin szyjka jest nader krótka, a niekiedy wcale jej nie ma, i w ówczas *znamie* osadzone jest bezpośrednio na zawiązku, jak widzimy w *maku* i t. p.

*Znamie*, stanowiące część wyższą szyjki, i które miewa formę bardzo rozmaitą, ukształcone jest głównie ze skupienia komórek szczytych, przezroczystych, lekko-połączonych i okrytych materiją kleistą i lipką. Takie urządzenie tego organu jest doskonale zastosowaniem do przyjmowania i zatrzymywania ziareczek pyłku.

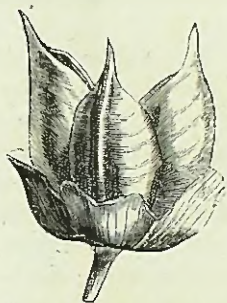


Fig. 206.

Słupki cieniarnika cuchnącego.



Fig. 207.

Zawiązek czarnuszki polnej.

*Owocki* (carpella), okazują więcej dążności do spajania się z sobą, jak inne organa, bardziej zewnętrzne, co bez wątpienia przypisać można ich znacznemu zbliżeniu do siebie, jakie wynika już z ich położenia i układu, już z nacisku organów zewnętrznych. Spajanie to, może odbywać się albo w zawiązkach samych, albo w zawiązkach, szyjkach i znamieniach, albo nakoniec w samych tylko znamieniach.

Gdy dwa lub więcej *owoczków* spajają się razem zawiązkami, powstaje ztąd *zawiązek złożony* z kilku zawiązków cząstkowych, które w nim formują tyle komóreczek ile było zrazu owocków. W *cieniarniku cuchnącym* (*Helianthus scaberrimus*) (fig. 206), spojenie zawiązków nastą-

pilo podstawą tylko; w *czarnuszcze półnej* (fig. 207) doszło do połowy ich długości. Lecz najczęściej to złączenie aż do wierzchołka dochodzi.

Gdy szyjki spajają się z sobą, przynajmniej w znacznej części swej długości, tworzy się z tego złączenia szyjka na pozór jedna, lecz rzeczywiście składa się ona z tylu podrzędnych szyjek, ile było *owoczków*. W tym przypadku liczba *znamion* wolnych (odosobnionych), powinna, jeśli są pojedynczemi, wskazywać liczbę komóreczek w zawiązku. Znamiona podrzędne, mogą się również spajać i tworzyć znamie ogólne, z pozoru pojedyncze, lecz częstokroć rozdzielające się w sposób, że te jego podziały wskazują liczbę *owoczków* składających słupek.

Liczba bezwzględna *komóreczek* (locelli) zawiązka wielokomóreczkowego, która zresztą jest rozmaita, najczęściej dochodzi 3, po niej liczba 2, liczba 5, arszadko 4. Dodać jednak wypada, że liczba ta nie zawsze jest stałą w różnych epokach kwiatu; niekiedy pomnaża się skutkiem formacji przegródek, których rozwijanie się później następuje, jak to widzimy w *witulkach* (*Verbena*), w wargowych i t. p., które początkowo miały dwie komóreczki w zawiązku, a potem cztery ich ukazują, z powodu przedzielenia następnego każdej komóreczki pierwotnej na dwie jamki; jak to również daje się widzieć w *lnie*, którego każda z pięciu pierwotnych komóreczek, rozdziela się w danej chwili, na dwie, przegródką nowej formacji. Te dodatkowe przegródki, maskujące tym sposobem pierwotną strukturę zawiązka, zowią *przegrodkami fałszywemi* (dissepimenta spuria).

*Zawiązek* jest zazwyczaj widocznym czyli wolnym, i można go dostrzedz patrząc w głąb kwiatu; wtedy zowie się *górnym* albo *nadkwiatowym*, lub *wolnym* (ovarium superum v. liberum), jak widzimy w *maku* (fig. 208), w *lilii* i t. p. Inną razą, sam tylko wierzchołek tego organu ukazuje się w głębi. Wtedy jest on z osadnikiem spojony, i potrzeba w takim przypadku uważać kwiat pod spodem aby zawiązek dostrzedz. Zawiązek w podo-

bny sposób urządzony, zowie się *dólnym*, albo *zrostym*, lub *podkwiatowym* (ov. inferum, v. adhaerens), jak w *kawcie*, *marzanie* (fig. 209), w *melonach*, *narcysie*, w *jabłoni* i t. p.

Powiedzieliśmy wyżej że drobne ciała, przyczepione w zawiązku do *osadki* (placenta v. spermophorum), zowią się *zalążkami* (ovula), a które później staną się ziarnami. Zalążki te składają się z brodaweczki centralnej, zwanej *jąderkiem* (nucella), przylegającej swą nasadą do podwójnego woreczka, mającego jeden tylko, bardzo drobny otworek, odpowiadający wierzchołkowi wolnemu *jąderka*. Zewnętrzny woreczek ma nazwę *obwijki* (primina v. integumentum externum), wewnętrzny zaś *otulki* (secundina v. integumentum internum). Otworek tego podwójnego pokrycia, zowie się *rozporkiem* (micropyle, z gr. *micro* mały i *pyle* brama (\*)). Miejsce przymocowania jąderka do okryć, ma nazwę *przewódki* (chalaza); jestto wydatność przez którą soki pożywne przechodzą wprost do zarodka. Znajdują się *zalążki*, co niemają *obwijki*, inne nie mają ani *obwijki* ani *otulki*. Takie jednak przypadki są rzadkie. Punkt którym zalążki spajają się z *osadką* (placenta), bądź bezpośrednio, bądź za pośrednictwem małego *sznureczka* (funiculus), zowie się *szczytkiem* (hilus v. hilum).

Zalążki nie u wszystkich roślin są jednakowego



Fig. 208.  
Zawiązek nadkwiatowy czyli górny w maku.



Fig. 209.  
Zawiązek podkwiatowy czyli dolny w marzanie.

(\*) W zalążkach mających podwójne okrycie, dwa są *rozporki*: rozporek w okryciu zewnętrznym czyli w *obwójce*, zowie się *zewnątrznym* (exostomium); w okryciu zaś wewnętrznym czyli w *otulce*, nazywa się *wewnętrznym* (endostomium). W ogólności *rozporek* w dalszym wzroście zalążków zwykle zarasta, i w dojrzałych nasionach rzadko widzieć go można; jest jednak dość wyraźnym w ziarnach *grzyblenia*, w *kasztanie gorzkiej*, w *kleszczowicie*, w *dyni*, w *jabłoni* i t. p. (Przyp. tłum.).

kształtu i jednakiej struktury. W *rabarbarum* (fig. 210), mają postać jaja. Ich *znaczek* (hilum) jest dyjаметralnie przeciwny *rozporkowi* (micropyle). Takiego urządzenia zalążek, zowie się *prostym* (ovulum orthotropum). W *ciemniniku* przeciwnie, zalążek ma punkt przyczepienia czyli *znaczek*, umieszczony blisko *rozporka*, i można widzieć na jednym z jego boków, nabrzmienie, w kształcie sznureczka, rozciągającego się przez całą jego długość, zwane *szewkiem* (raphe, zgr. *ράφή*, szew) (fig. 211); zalążek taki nazywa się *wstecznym* czyli *odwróconym* (ovulum anatropum).

W *fasoli* zalążek ma podobnie punkt przyczepienia umieszczony blisko *rozporka*; lecz gdy tu *szewek* się nie znajduje, a zalążek jest skrzywiony w kształcie nerko-



Fig. 210.  
Zalążek prosty w rabarbarum.



Fig. 211.  
Zalążek wsteczny w ciemniku.



Fig. 212.  
Zalążek zgięty w fasoli.

watym, przeto zowią go *zgiętym* (ov. campylotropum) (fig. 212).

Takie są trzy główne formy zalążków. Druga jest najpospolitsza, pierwsza najrzadsza.

## OSADNIK.

Kielich, korona, pręciki i słupek osadzone są na wierzchołku szypułki kwiatowej, zwanej *osadnikiem* albo *dnem kwiatowym* (receptaculum v. thalamus). Kształt jego jest nader rozmaity. W *jaskrach* jest *ostrokągowy*; kielich, korona, pręciki i słupek mieszczą się i piętrzą

kolejnie na jego bokach, a te ostatnie organa zajmują powierzchnię osadnika aż do jego wierzchołka. W *mysiurku* (*Myosurus*) (fig. 213), przedłuża się osadnik tak dalece, że staje się podobnym do małego kłosa, któregoby kwiaty były owockami. Ponieważ pręciki w tym

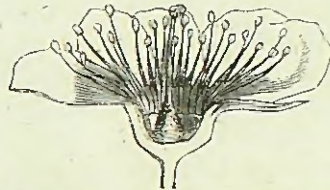
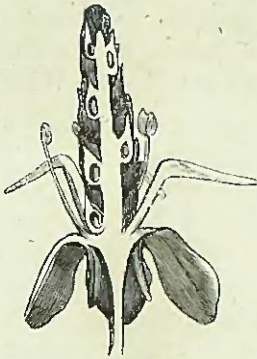


Fig. 213. Osadnik w mysiurku. Fig. 214. Osadnik kwiatowy w brzoskwini.

przypadku osadzone są poniżej słupka, przeto zowią się *podstłupkowemi* czyli *podzawiązkowemi* (stamina hypogyna).

W *brzoskwini* (fig. 214), *moreli* i t. p., osadnik ma postać kubka, w głębi którego znajduje się słupek, gdy na brzegu jego mieści się kielich i pręciki. Te ostatnie otaczają słupek, i zowią się *kołostłupkowemi* czyli *kołozawiązkowemi* (stamina perigyna).

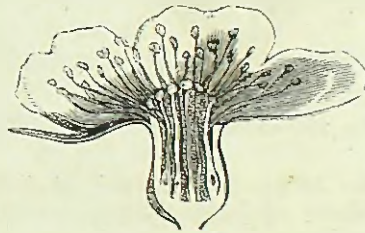


Fig. 215.  
Osadnik kwiatu róży biedrzeńcowatej.

W *róży* (fig. 215), osadnik wydrąża się w taki sposób, że przybiera kształt buteleczki, której dno zajmują *owocki* (carpella), a na wyższych jego brzegach umocowane są działki, płatki i pręciki. Te ostatnie są również w tym przypadku *kołostłupkowemi*.

We wszystkich powyższych przykładach, słupek bynajmniej nie spaja się z *osadnikiem*. Przeto w każdym, a nawet i w tym przypadku, gdzie osadnik był wydrążony w kształcie buteleczki, zawiązek jest wolny, czyli *górnym* (ovarium superum). Lecz nie zawsze tak bywa. Osadnik wydrążony w kształcie kubka spaja się czyli zrasta dość często z zawiązkiem, a spojenie to uskutecznia się w różnych wysokościach tak dalece, że przedstawiać może wszelkie możebne stopnie zrosnięcia. Widzi-

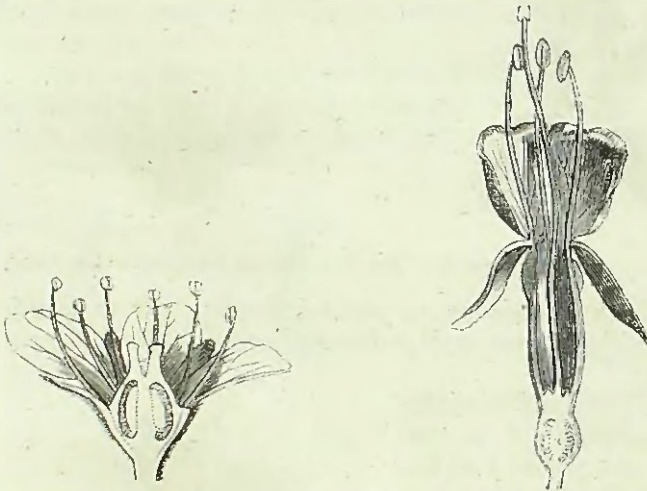


Fig. 216. Zawiązek zrosły w skalnicy. Fig. 217. Zawiązek zrosły w ulankach.

my to np. w kwiatkach *skalnicy* (*Saxifraga* fig. 216), *jabłoni*, *niesplika*, *mirtu*, *ulanków* (fig. 217), *wiesiolka*, *wierzbówki* i w tylu innych, gdzie zawiązek jest *zrostłym*, czyli *dóbnym* (ovarium adhaerens v. inferum). Dodać w końcu winniśmy że jeśli pręciki są na zawiązku, wtedy zowią się *nazawiązkowymi* lub *nastupkowymi* (stamina egipyna v. pistillo inserta), np. w *baldaszkowych*, w *kokornaku* (*aristolochia*) w *storczykach*, w *dereniu* (\*) i t. p.

(\*) W *dereniu* (*Cornus*) zawiązek zrasta się z kielichem i ma na sobie cztery pręciki osadzone. (*Pczyp. tlom.*)



## MIODNIKI (\*).

Pod ogólną nazwą *miodników* (nectaria), rozumieją się w Botanice wszelkie dodatkowe organa w kwiecie, jakiegokolwiek byłoby ich przeznaczenie, a które nie są ani koroną, ani kielichem; nie są także pręcikami ani słupkami, chociaż w ścisłym znaczeniu, należałoby te tylko części za prawdziwe miodniki uważać, które wyrabiają i sączą płyn miodowy. Postać, wymiary, i umocowanie tych organów podrzędnych, bywają nader rozmaite, tak dalece że nie ogólnego o nich powiedzieć nie można. Wskażemy tu niektóre ich formy.

W rodzinie *krzyżowych*, jak np. w *leukonii*, *rzodkwi*, *gorczycy*, *rzepaku* i t. p., znajdujemy miodniki w kształcie czterech lub sześciu drobnych, zielonawych *gruczołków* (glandulae nectariferae), przy podstawie słupka umocowanych. W *barwinku* dwa są gruczołki u podstawy tegoż organu. W *rozchodniku* widzimy ich pięć. Podobne gruczołki miodnikowe spotykamy w kwiatach *bodziszków* (Geranium) i w *igliczniku* (Erodium), w nasadzie pręcików umieszczone. W *wawrzynie* (Laurus), pręciki wewnętrzne, mają nad nasadą po dwa gruczołkowate wyrostki, na krótkich trzoneczkach wsparte.

W *berberysie*, każdy płatek na stronie wewnętrznej, powyżej swej nasady, ma dwa wydatte, mniej więcej podługne, pomarańczowe, gładkie i lśniące gruczołki.

Czasem nasadę zawiązka lub korony, otacza pierścień lub krążek gruczołkowaty, mięsisty (annulus v. discus), mniej więcej rozwinięty, wydzielający płyn miodowy, jak widzimy w rodzinie *rutowatych* (Ruta, Pegannum i t. p.), i *toinowatych* (apocynae) również w *sepcie* (Cobaea), *porzeczkach* i w. innych.

W *baldaszkowych*, wierzchołek zawiązka uwieńcza zgrubiałość poduszeczkowata (stylopodium), na której wznoszą się szyjki.

(\*) Dodajemy ten artykuł o *miodnikach*, opuszczony w oryginale.  
(Przyp. Tłom).

W *jaskrach*, każdy z pięciu płatków, odznacza się w nasadzie nad paznogiem, małą *łuszczką miodnikową* (squama nectarifera).

Rurkowate wyrostki, zastępujące koronę w *ciemierniku* (Helleborus), i *zdrojówce* (Isopyrum) i t. p., niekiedy także miodnikami bywają nazywane (tubuli nectariferi).

W *koronie cesarskiej* (Fritillaria imperialis), każdy z sześciu płatków, stanowiących okrycie kwiatowe tej rośliny, ukazuje powyżej swej nasady głęboki *dolek miodnikowy* (fovea nectarifera), prawie zawsze sokiem cukrowym zwilżony. Podobnież doleczki miodnikowe dają się widzieć w kwiecie niektórych gatunków rodziny *goryczkowatych* i t. d.

W *lilijach*, na powierzchni wewnętrznej każdego płatka, widzimy miodniki w postaci podwójnego rowka, czyli *brozdki* (sulcus nectariferus), ciągnącej się wzdłuż nerwu środkowego; rowki te wydzielają płyn miodowy.

Niekiedy miodniki są w postaci prostych *dziurek* (pori nectariferi), wydzielających sok cukrowy, jak widzimy w *hijacyncie*, *kwiatokłóśniku* (Asphodelus) i t. p.

*Dziewięciornik łakowy* (Parnassia palustris), przedstawia nam szczególne urządzenie tych organów. W kwiecie tej rośliny, naprzeciw każdego płatka, znajdujemy rozszerzenie łuskowate, rozgałęziające się na kilka lub kilkanaście nitkowatych odnóży, z których każda kończy się w wierzchołku kulistym i lipkim gruczołkiem.

W bardzo wielu gatunkach płatki korony, lub działki kielicha, przedłużają się w *ostrogę* lub *rozek* wydrążony (calcar v. cornu), w którym miodniki wydzielają płyn słodki; jak widzimy w *ostróżce*, *czarnuszce*, w *lnicy* (Linaria), *wyżlinie* (Antirrhinum); podobnież w *sterczykach*, *nasturcy* (Tropaeolum), *niecierpku* (Impatiens), w *ostrogówcu* (Centranthus) i t. p.—albo wykształcają się w *trąbkę* lub *kapturek* (cucullus); np. w *tojadzie* (Aconitum).

W muszkatelach (Pelargonium), tylna działka kielicha przedłuża się ku dołowi w rurczkę czyli kanał wydrążony, zrosły w całej długości z szypułką kwiatową.

Czasem nitki pręcikowe, spłaszczone i zrosłe w rur-

kę, czyli tak zwany *otocznik* (stylostegium), przedłużają się u góry w rozszerzenie kapturkowate, łódkowate lub innej formy, tworząc organ zwany *przykoronkiem przecikowym* (corona staminea), jak przytrafia się w niektórych gatunkach rodziny *trojęściowatych* (asclepiadeae), i t. p.

*Miodniki* wyrastają niekiedy w wierzchołku lub u podstawy *wiązadelka* (connectivum), jak np. w r. *nasiełiny* (Adenantha).

W *fioletku trójkolorowym*, czyli *bratkach* (Viola tricolor), znajdujemy dwa miodniki niezwykłej struktury. Wychodzą one z dwóch *pręcików*, wyrastając z *wiązadelka* w punkcie spojenia pylnika z nitką; postać mają ogonków czyli szypuleczek nieco zakrzywionych, i obadwa mieszczą się w wydrążeniu różkowatym płotka niższego, które służy im za pokrowiec, i w którym zbiera się płyn cukrowy, wydzielany wierzchołkiem miodników.

Wszelkie inne przyrostki rozwijające się w kwiatach, jakiegokolwiek są natury i urzędzenia, bywają również nazywane *miodnikami*. Takimi są np. *łuszcзки*, lub włoski, zasłaniające ujście czyli otwór korony w rodzinie *szorstkolistnych*, i tworzące ochronne *sklepienie* (for-nix), jak widzimy w *żywokoście*, *ogóreczniku* (Borrago), w *niezapominajkach*, *miodunce* (Anchusa) i w. in. — *przykoronek* u wielu *goździkowatych*, tudzież w *narcysie* i t. p. delikatne *frenzelki* zdobiące koronę *bobrka* (Menyanthes trifoliata); — drobne, plewkowate *łuszcзки* (paleolae v. lodiculae), znajdujące się około *zawiazka* w kwiatach traw niektórych i t. p.

W kwiatach *jednopłciowych*, *pręciki* i *słupki*, skutkiem *splonienia* (abortus), przekształcają się częstokroć w miodniki różnej postaci i wielkości; jak widzimy np. w kwiatach *melonu*, *dyni* i wielu innych, które w dalszym ciągu tego dzieła, przy opisywaniu charakterów rodzin poznamy.

Nadmienić w końcu winniśmy że u wielu gatunków roślin, miodniki dostarczają często charakterów rozpoznawczych, bardzo wydatnych i dosyć stałych.

## O W O C.

Trwałość kwiatów jest zawsze krótka. Po odbytej funkcji, giną one; zawiązek zapłodniony i zwiększony, sam jeden tylko pozostaje i dojrzewa. Zwiędłe i zeschłe szczytki okazałych koron, spadają na ziemię, albo wiatr je roznosi. Lecz jeśli roślina utraciła to, co jej dawało wytworną ozdobę, jeśli pozbyła się tego stroju świetnego, co wabił i zachwycał nasze oko, to jednak widok jaki nam pozostał nie jest bez interesu. Nastąpiła nowa ozdoba która pierwszą zastępuje, a spoglądając na nią, nie żaluje się wcale tej przemiany obrazu. Po białych kwiatkach drzew owocowych, następują młode owoce zieloności obfitości rokujucej. *Jarzębiny, niespłiki, głogi*, tracąc koronę, rozpościerają swe szkarłatne owoce. Po wonnych kwiatkach *pomaranczy*, jawią się złociste jabłka Hesperydów. W miejsce wiatłych koron *wiśni*, następują purpurowe i soczyste owoce. Zielone zasiewy pól naszych, zeschłe słońcem lipcowym, okrywają łany pozłocistym kłosem, uginającym się pod ciężarem twardych i mączastych nasion. Jakżeż nie podziwiać tej delikatnie ubarwionej *brzoskwini*, tych ogromnych *dyni* i *melonów*, — tego soczystego i smakowitego mięsiva śliwek — tej pożywnej substancji ziarn roślin *grozdkowych*, albo tych rumianych gron *wmorosli*, ozłoconych słońcem jesiennem? Jeśli kwiaty budzą w nas uczucie szczęścia i radości, to owoce zwiastują nam obfitość i bogactwo. Człowiek ogląda i rozważa, z słusznem zadowoleniem, te rezultaty, długo oczekiwane, swych starań i zabiegów.

Po nastąpieniem zapłodnienia w kwiatkach, życie skupia się w zalążkach i zawiązku owocowym, który je okrywa i zabezpiecza. Dwie te części nie przestają się rozrastać, i wkrótce ukazują nowe charaktery. Zalążek staje się *ziarnem*, zawiązek przekształca się w *nasiennik* (pericarpium), a wszystko razem stanowi owoc. Owoce zatem jest zawiązkiem dojrzałym, który, jak mówią ogrodnicy, *dobrze się zawiązał*.

Powierzchność owocu nie zawsze jest jednako-  
wa; bywa ona różną, stosownie do tego czy zawiązek był *wolnym* lub *zrosłym*. W pierwszym przypadku, owoc ukazuje na swej powierzchni jedynie tylko bliznę czyli ślad szczytki, a niekiedy u swej podstawy szczątki kielicha, korony i pręcików. W drugim zdarzeniu na powierzchni jego, blisko wierzchołka, dają się widzieć resztki, albo znaczki przymocowania działek kielichowych, płatków i pręcików. Tym sposobem, *jabłko, gruszka, pigwa, owoc jarzębinowy, porzeczek, agrest*, powstające z zawiązka *zrosłego*, opatrzone są w wierzchołku *oczkiem*, czyli *szczątkiem*, którego nie ma wcale *śliwka, wiśnia, brzoskwinia, jagoda winna* i t. p., jako pochodzące z zawiązka *wolnego*.

„Analogija owoców z liśćmi,— mówi A. Jussieu— pokazuje się ze sposobu ich żywienia się, równie jak z innych charakterów zewnętrznych. Podobnie jak liście, chociaż w stopniu słabszym, pod wpływem światła pochłaniają z powietrza otaczającego kwas węglowy, wydając kwasoród; w nocy, przeciwnie, wciągają kwasoród, wyziewając kwas węglowy. Życie ich przez te same fazy przechodzi: tkanka owoców, z początku miękka i soczysta, ustala się stopniowo, i doszedłszy pewnej epoki, zaczyna się sychać, traci kolor zielony, przybierając odmienną barwę, bądź zwiedłych liści, bądź inną jakąś podobną do barwy niektórych liści w jesieni, a nasiennik zwiedły pozostaje przyczepionym do drzewa, albo oddziela się od niego i opada.“

Owoce można rozdzielić na dwie wielkie grupy; to jest na *owoce suche* i *owoce mięsiste*.

*Owoce suche.*—Między suchymi owocami jedne są takie, które po dojrzeniu otwierają się dla wydzielenia ziarn; drugie przeciwnie, są zawsze zamkniętymi. Ztąd podział owoców suchych na *pękające* i *niepękające*.

Owoce: *brodawnika*, *cykoryi*, *gryki*, *chabru* (fig. 218), *jaskru* (fig. 219), *chmielu* i tyłu imych, są suche i nie



Fig. 218.  
Ziarniak chabru.



Fig. 219.  
Ziarniak jaskru.



Fig. 220.  
Skrzydlak wiązu.

*otwierające się.* Jedyne ziarno, jakie się w nich mieści nie zrasta się z *nasiennikiem*. Taki gatunek owocu zowie się *ziarniakiem* (akenium v. cypselą).

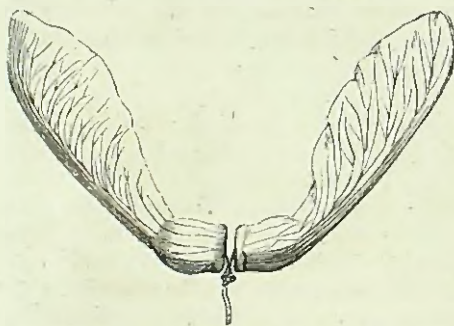


Fig. 221. Skrzydlak klonu.



Fig. 222. Ziarno pszenicy.

Owoc *wiązu*, jest również *ziarniakiem*; że jednak opasuje go błonka, jakby skrzydelko, przeto ma nazwę *skrzydlaka* (samara). Figura 220 przedstawia taki *skrzydlak wiązu*, a 221, *skrzydlak klonu*.

Owoc *pszenicy*, *żyta*, *jęczmienia*, *owsa* i t. p., jest suchym i niepękającym podobnie jak *ziarniak*; lecz nasie-

nie jedyne, jakie w sobie zawiera, zrasta się z okryciem, stanowiąc z niem jedną całość. Taki owoc zowie się *ziarnem* (caryopsis). Figura 222 przedstawia ten gatunek owocu w *pszenicy*. Cechuje on mianowicie rodzinę *trawiaстых*.

*Łorebkę* (capsula) nazywamy w ogólności wszelki owoc suchy, błoniasty, skórkowaty lub drzewiasty, rozmaitego kształtu, pękający po dojrzeniu pewnym stałym sposobem na różną liczbę ścian czyli *kłapek* (valvae), i zazwyczaj podzielony wewnątrz na *komórki* (loculum v. loculamentum) za pomocą *przegródek* (dissepimentum). W komórkach mieści się różna liczba nasion przyczepionych do *osadki* (placenta v. spermophorum). Taki owoc widzimy w *makku*, w *goździkach*, w *bielunie* czyli *denderewie*, w *tytoniu*, w *naparstnicy*, w *tulipanie*, w *lilii*, w *lnie*, *fiolku*, i w mnóstwie innych.

Ileż odmian i rozmaitości w sposobie otwierania się owoć w suchych! Jedne pękają na dwie ściany albo *tu-*

*piny*, (valvae), z których każda ma rząd nasion, osadzonych na jednym z jej brzegów; taki owoc, zazwyczaj podłużny, ma nazwę *strąka* (legumen) i cechuje całą rodzinę *strąkowych* czyli *grozkowych* (leguminosae), jak np. *groch* zwyczajny, *fasola* (fig. 223), *bób*, *lubin*, *grozek* pachnący, *wyka*, *akacyja* biała czyli *grochodrzew* i t. p. Drugie pękają



Fig. 223.  
Strak fasoli.

Fig. 225.  
Słoik (Pyxidium) w tulku.

również podłużnie, lecz z jednego tylko boku, i rozciągnawszy się przybierają jakby postać liścia, któryby miał na dwóch swoich brzegach ziarna przymocowane; taki zowie się *mieszkiem* (folliculus), jak widzimy w *tojadzie* (fig. 224), w *ciemnierniku*, w *ostróżce*, w *czarnuszce*, w *worliku*, w *barwinku* i t. p.

Znajdują się owoce suche, otwierające się na dwie połowy pęknięciem poprzecznym czyli poziomem w okrąg idącym, w taki sposób, że część wyższa owocu odchyła się jak nakrywka. Tego gatunku owoc zowie się *słoikiem*, albo *torebką w kolo-pękającą* (pyxidium v. ca-



Fig. 226. Luszczyzna w lewkonii.

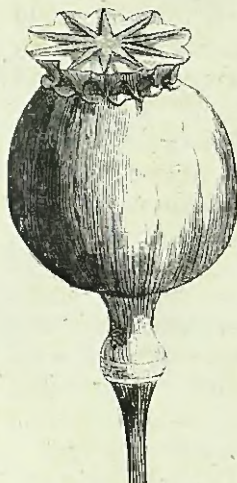


Fig. 227. Torebka maku.

psuła circumscissa), jak widzimy w *bulku* (fig. 225), w *kurzyladzie* (Anagallis), w *niedospiałku* (Centunculus), w *portulace* i t. p.

U innych nasiennik, zwykle podłużny, rozrywa się na dwie klapki czyli lupiny, które po rozdzieleniu się ukazują *osadkę* nasienną w kształcie ramki, ziarnami osadzoną; taki owoc, mający w środku przegrodkę, rozdzielającą go na dwie komórki, zowie się *luszczyzną* (sili-



qua) (\*); jak w *wlewkoni* (fig. 226), *gorczycy*, *kapuście*, *rzodkwi*, i we wszystkich *krzyżowych*; jeśli jego wymiary są mniejsze, a mianowicie, gdy szerokość wyrównywa prawie długości, przybiera w ówczas nazwę *huszczyнки* (*sili-cula*), np. w *tobolkach*, w *taszniku*, *ubiorku*, *urzecie*, *pie-przycy*, *chrzanie* i t. p.

Nie ma nic kunsztowniejszego jak sposób otwierania się torebki *maku* (fig. 227). Pęknięcie tego owocu skutecznia się przez pewną liczbę otworów, powstających skutkiem odgięcia się małych kłapek ułożonych w okrąg pod spodem spłaszczonego wierzchołka owocu, czyli pod *znamieniem*. Ziarna wtorebce makowej są bardzo liczne; dzięki tak kunsztownemu urządzeniu, wypadają one, jedno po drugim, skoro wiatr pochyli makówkę, która tym sposobem tworzy jakby gatunek siewnika naturalnego.

W ogólności *pęknięcie przegrodowe* (*dehiscencia septi-cida*) jest wtenczas, gdy przegrodki rozrywają się na dwie blaszki w kierunku swej grubości, i *owoceki*, czyli części owocu spojone, stają się wolnemi; np. w *dziurawcu*, *zimowicie*, *dziewannie*, *trędowniku*, *naparstnicy* (fig. 228) i w. in. Każda ściana w ówczas, przedstawia owocek. Osadki nasienne, albo pozostają przy ścianach, — albo spojone są w kształcie kolumny środkowej; np. w *krucawnicy* i t. p. W każdym z tych przypadków, ściany zowią się *wgięto-brzeźnami* (*valvae marginibus introflexae*). Taki sposób otwierania się torebki cechuje szczególniej rodziny *trędownikowatych* (*scrophulariaceae*).

*Pęknięcie komórkowe* (*dehiscencia loculicida*), jest wtenczas, gdy się odbywa szwami grzbietowemi (*suturae*

(\*) Niektórzy nasi pisarze, niewłaściwie, to jest niezgodnie ze zwyczajem powszechnie przyjętym, owoc zwany u botaników *siliqua*, mianują po polsku *strąkiem*, *leganem* zaś *lupiną*. Jak bowiem nikt u nas owocu roślin *krzyżowych*, np. *kapusty*, *rzepaku*, *gorczycy* nie nazywa *strąkiem*, tak nawzajem owocu roślin *grozdkowych*, np. *grochu*, *fasoli*, *holu* i t. p. nie zowie *lupiną*. Wyraz *lupiny* wszędzie oznacza owe części strąka, na które on po dojrzewaniu rozdziela się, i które się odrzucają po wyjęciu z niego nasion. Są to więc części pokrycia nasiennikowego, czyli tak zwane *valvae* v. *valvulae*, któreby można nazwać w ogólności *ścianami*, odnośnie zaś do strąka *lupinami*. (Przyp. Ilom.)

dorsales); pochodzi ono ztąd, że przegródki są mocniej spojone, aniżeli włókna nerwu środkowego owoców. Każda ściana przedstawia wówczas, dwie połówki owocnika, należące do dwóch różnych owoców, i ma na sobie przegródkę; dla tego ściany takie zowią się *pośrodku przegradowemi* (valvulae medio septiferae); np. w *kosaczu*, *lili*, *tulipanie* (fig. 229) i w. in. Osadki nasienne, albo zostają na przegradach, np. w *lili*, w *kosaczu* i t. p., albo



Fig. 228. Owoce naparstnicy.

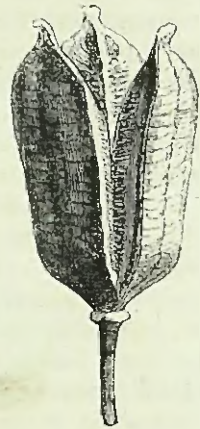


Fig. 229.  
Owoce tulipana.

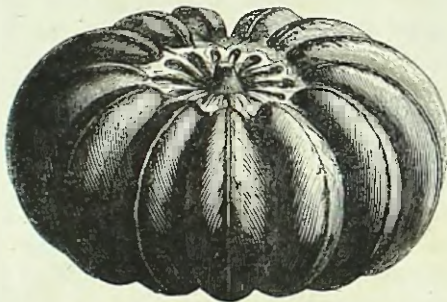


Fig. 230. Owoce spręży elastycznej.

spojone są w kolumnę środkową; — albo nakoniec, zatrzymują część, a nawet całość przegródek, i kolumna centralna, jaką tworzą też osadki, ukazuje na sobie tyle skrzydełek czyli blaszek, ile było przegradek w owocu przed jego otwarciem się. Ten ostatni sposób otwierania się owocu, zowie się *pekaniem przegradolonnem* (dehiscencia septifraga); np. w *bielunie*, *różaneczniku* i w. in.

W niektórych roślinach rozpraszanie się nasion, u-

skuteczniej się sposobem niełatwym do wyłożenia. Wszystkim wiadomo że dosyć jest dotknąć się dojrzałego owocu *balsaminki* (*Impatiens*) aby jego ścianki nagle się oderwały, skrzyły sprężysto, i wyrzuciły ziarna do pewnej odległości. Ta szczególna własność nadała jednemu gatunkowi tych roślin nazwę *niecierpka* (*Impatiens Noli-tangere*).

Owoc torebkowaty i drzewiasty *spręży elastycznej* (*Siphonia elastica*) (fig. 230), drzewa amerykańskiego z rodziny *wilczomleczowatych* (*Euphorbiaceae*), składa się z 12 do 18 guziczków, które po zesechnięciu się, nagle pękają grzbietem na dwie ściany i odrywają się od osi z towarzyszeniem wystrzału. Choćbyś owoc nawet drucikiem metalowym opasał, siła sprężysta tak będzie znaczną, że ścianki oderwa się jedne od drugich. Nakoniec, nie szukając dalekich przykładów, przytoczmy jeszcze ziarna *bodziszka* (*Geranium*) (fig. 231), które są zamknięte w małych komórkach błoniastych, wprawionych w nasadę osi przedłużonej i utrzymywane na włóknie czyli osi, wychodzącej z wierzchołka tejże osi. Po dojrzeniu oś skręca się ślimakowato lub spiralnie, i podnosi komórkę z ziarnem w jej wydrążeniu będącem. Takim to sposobem owoc *bodziszka żórawika* czyli *cuchnącego* (*Geranium Robertianum*), który wszędzie w miejscach nieco wilgotnych znaleźć można, staje się podobnym do gatunku kandelabra o pięciu ramionach, zawieszonych w wierzchołku kolumny środkowej.

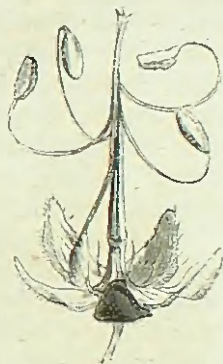


Fig. 231. Owoc bodziszka.

*Owoce mięsiste.* — Gdy miękisz owocowy nabędzie znacznego rozwinięcia i nabrzmieje obfitością płynów, wtenczas owoc staje się mięsistym. Z tego rodzaju owoców otrzymuje człowiek tak wielki zasób dla swego pożywienia, że wyłączną nadal nazwę *drzew owocowych* tym

gatunkom, które dostarczają mu tego plodu roślinnego. Ten szczególny błąd językowy kazalby wnosić że tylko np. jabłoń, grusza, sliwa, wiśnia i t. p. rodzą jedynie owoce, a inne ich nie wydają. Dziwna niezgodność między nauką a uczuciem!

Owoc *mięsisty* w pierwszych fazach swego rozwijania się, ma zwykle barwę zieloną. Wyziewa on wtenczas, podobnie jak wszystkie zielone części roślin, kwasoród we dnie, a kwas węglowy w nocy. Lecz wkrótce objętość jego powiększa się, otrzymuje za pośrednictwem szypułki, wodę i substancyje mineralne, niezbędne do jego wzrostu. W tym to pierwszym peryjodzie tworzą się w nim pierwiastki roślinne mniej więcej rozpuszczalne lub tłuste; proporcycja ich wzrasta w miarę jak owoc się rozwija i dojrzewa. Pierwiastki wspomniane są: garbnik, kwasy organiczne, które się różnią stosownie do gatunku owoców (kwas jabłkowy, cytrynowy, winny, octowy, benzoesowy, galasowy i t. p.), cukier, gumma, mączka, pektyna, oleje, olejki, wosk i t. p.

Tworzenie się *pektyny*, substancyi która stanowi *galarety* roślinne, będące zasadą wszelkich konfitur, jest skutkiem reakcyi kwasów na pewną materiją nierozpuszczalną w wodzie, alkoholu, i eterze, a która prawie zawsze znajduje się w komórkach tkanki roślinnej.

Cukier tworzy się z przemiany niektórych pierwiastków obojętnych, mianowicie gummy i krochmalu czyli mączki. W samej rzeczy, mączka istnieje w wielkiej ilości w niektórych owocach zielonych i ginie zupełnie w chwili ich dojrzałości. Prawdopodobnie zatem, ona to przeistacza się na cukier (kleisty) pod wpływem kwasów. Sam nawet *garbnik*, będący prawie we wszystkich zielonych (niedojrzałych) owocach, a którego nie ma w dojrzałych, przemienia się w klej cukrowy skutkiem działania kwasów.

Znikanie kwaskowatości w owocach, jest jednym z najciekawszych faktów dojrzewania. Dowiedziono, że to znikanie nie pochodzi wcale z nasycenia kwasów zasadami mineralnymi, i że kwasy nie są tu zamaskowane

(zakryte, utajone) cukrem lub materjami kleistemi, jakie znajdują się w owocu dojrzałym, lecz że rzeczywiście znikły podczas dojrzewania. Garbnik pierwszy ginie, potem znikają kwasy.

Chwila, w której garbnik i kwasy zginęły, jest właśnie tą w której owoce w ogólności stają się zdatnymi do użycia; gdybyśmy dłużej czekali, wtenczas znikłby następnie cukier, i owoc stałby się ekliwym i niesmacznym.

W epoce dojrzewania, owoce wyziewają kwas węglowy. Wówczas nie wywiązuje się z nich wcale, podczas dnia, kwasoród; oddychają zatem, że się tak wyrazim, na sposób zwierząt.

Nakoniec owoc może jeszcze uleść trzeciej modyfikacyi. Chcemy tu wspomnieć o tak zwanem *ulegnięciu* czyli *przeszłości* (bléissement). Ta nowa modyfikacyja dzieje się podobnie skutkiem zniknięcia z owocu pierwiastków bezśrednich, jakie w sobie zawiera. *Nieszpułka*, naprzykład, zrazu nader kwaśna i cierpka, traci swój kwas i garbnik, i staje się jadalną gdy się *ulegnie*. Lecz co stanowi wielką różnicę między dojrzałością a *ulegnięciem* owocu, to właśnie ta okoliczność, że ten ostatni stan wtedy tylko się objawia, gdy po nadpsuciu się skórki owocowej, powietrze mogło przeniknąć do komórek pokrycia czyli mięsiwa, zabarwić je na żółto lub brunatnawo, i zniszczyć je w części (\*).

Nie mamy tu potrzeby wspominać o wielkiej i ważnej roli jaką odgrywają owoce mięsiste w produkcyi napojów używalnych. Moszcz jagód winnych, po odbyciu fermentacyi, zamienia się w wino; sok wyfermentowany, z licznych odmian jabłek i gruszek, wydaje jabłecznik i gruszczenik, i t. p.

W owocach-to mięsistych najłatwiej można rozróżnić trzy części składowe *nasiennika* (pericarpium), to jest tej osłony owocowej, która tworzyła ściany zawiązka.

(\*) Wiadomo że u nas pospółstwo. owoc dzikiej gruszy, w taki sposób przez *odlenie* się zmieniony, jada pod nazwą *ulegalek*. (Przyp. tłum.)

Trzy te części, idąc z zewnątrz na wewnątrz są: *skórka* (epicarpium; *επι*, z wierzchu, *καρπός*, owoc), czyli błonka naskórkowa (membrana epidermica), mniej więcej gruba, — *mięsowoenia* (mesocarpium; *μέσος*, środek, *καρπός*, owoc), stanowiąca zwykle samo mięsivo, czyli mięksiz owoców, — i *ziarnosłonka* (endocarpium; *ενδο*, wewnątrz, *καρπός*, owoc), otacza ziarna w owocu, i tworzy niekiedy bryła rozmaita, jak wkrótce zobaczymy.

Ponieważ zawiązek powstaje z liścia fizyologicznie przekształconego, a owoc jest jedynie zawiązkiem dojrzałym, można więc uważać *skórkę* i *ziarnosłonkę*, jako

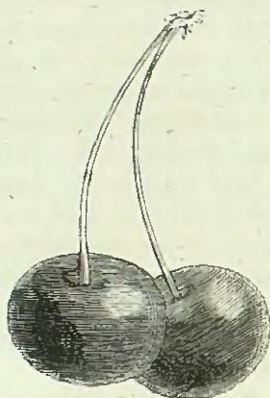


Fig. 232. Wiśnia.



Fig. 233. Przecięcie wiśni.

przedstawiające dwa naskórki tego liścia, *mięsowoenię* zaś, jako *mięksiz* (parenchyma) tegoż pierwotnego liścia.

Większa część dzisiejszych botaników dwie tylko klasy owoców mięsistych przyjmuje, to jest *pestkowiec* (drupa), i  *jagody* (bacca).

*Brzoskwinia, wiśnia, śliwka, niesplik, dereń* są pestkowiec; — *winogrono, porzeczka, agrest, jabłko, pomarańcza, granat, są jagody*.

Wszystkie te owoce są mniej więcej soczyste lub mięsiste; przytem są *niepękające*; lecz w pestkowiecach znaj-

duje się jedna lub więcej pestek, czego nie ma w jagodach.

Rzucmy okiem naprzód na *pestkówece*; w *brzoskwini*, *wiśni* i *śliwce*, które powstają z dojrzałego zawiązka pojedynczego i *górnego*, łatwo jest rozróżnić trzy części: 1<sup>o</sup> błonkę zewnętrzną, mniej więcej grubą, gładką, lub aksamitnym kutnerem okrytą, albo powleczoną sekrecją woskowatą, znaną pod nazwą *barwy* (pruina); jest to *skórka* (epicarpium); 2<sup>o</sup> mięsiwo, mniej więcej stężałe, grube i soczyste; jest to *mięsowoćnia* (mesocarpium); 3<sup>o</sup>ie, pestkę kościstą, już gładką, już głębokimi i krętemi brozdami wyżłobioną, a która stanowi trwałą i opiekuńczą kryjówkę dla ziarna; jest to *ziarnosłonka* (endocarpium). Figura 232, przedstawiająca owoc wiśni, i następna ukazująca przecięcie pionowe tegoż owocu, pokazują skład wewnętrzny i zewnętrzny tego *pestkóweca*.

Owoc *niesplika*, powstaje z dojrzałego zawiązka *dólnego*, złożonego z 5 komórek, który spajał się z okryciem zewnętrznym, uważanem za rozszerzenie osadnika kwiatowego. A więc owoc ten jest jeszcze i po dojrzaniu uwieńczony szczątkami działek kielichowych. Tenże owoc *niesplika* ukazuje pięć pestek twardych, zagłębionych w masie soczystej, powstającej z przekształconych i spojonych ścian zawiązkowych (wyjawszy *ziarnosłonki* drzewiastej), tudzież z owego osadnika kwiatowego.

Mały, podłużny i szkarłatny, owoc *derenia*, jest podobnie *pestkówecem*, tworzącym się z dojrzałego zawiązka *dólnego* i złożonego. Tu jedynie pestki zrosły się z sobą, w taki sposób, że jedna tylko w owocu się znajduje, lecz mająca dwie lub trzy komórki, każda po jednym ziarnie.

Z tego cosmy dopiero powiedzieli wynika, że w *brzoskwini*, *wiśni*, *śliwce*, część jadalna, powstaje wyłącznie z dojrzałego *nasiennika*, albo ze ścian zawiązka, kiedy w *niespliku*, albo *dereniu* ta część jadalna, tworzy się nie tylko z *nasiennika* dojrzałego, lecz również z przekształcenia szypułki kwiatowej, która się zwiększa i staje się soczystą.

Jagody są podobnie jak pestkowiec, owocem mięsistym i niepekającym, lecz pozbawionym pestki. Takie mi są jagody winogronowe, albo porzeczkowe (fig. 234). Potrzeba tylko zwrócić uwagę, mianowicie co do ostatnich, że część ich jadalna i galaretowata, nie tylko należy do *nasiennika* (pericarpium), lecz także i do ziarn, które ukazują okrycie nasieniowe czyli *ziarnoskór* (testa), galaretowaty, dosyć rozwinięty. Ziarna *granatowca* (*Punica*), mają również to okrycie wypełnione gatunkiem galarety.

Znajduje się wiele innych jagód, których struktura jest tak szczególną, że nadano im specjalne, to jest wyłączone nazwy. Przystaniemy tu na wzmiance o owocach *jabłoni* i *pomarańczy*.

*Jabłko* (pomum), powstaje z dojrzałego zawiązka dolnego, złożonego z 5 komóreczek. Okryte jest, jak owoc *niesplika* lub *derenia*, rozszerzeniem osadnika kwiatowego. Osłona ta robi się mięsistą i soczystą, równie jak zawiązek, z którym jest zrosła, i którego sama tylko *ziarnosłonka* (endocarpium), wyściełająca wydrążenie pięciu komórek, jest cienka i chrząstkowata. Onato stanowi gatunek owych twardych, giętkich łusek, które często, jedząc jabłko, między zębami się zatrzymują.

Owoc *pomarańczy* (*aurantium*) (fig. 235), tworzy się z dojrzałego zawiązka górnego, składającego się z wielu komórek. Zewnętrzna skóra, mniej więcej gruba, pomarańczowo lub żółto zabarwiona, z powierzchnią brodawkowatą, przerosła gruczołkami wydzielającymi płyn woniejący — jest *skórką* (epicarpium). Leżąca zaraz pod nią warstwa biała, gębczasta i sucha, — jest *mięsowocnią* (mesocarpium). Nakoniec delikatna błonka, otulająca ząbki czyli części pomarańczy, — jest *ziarnosłonką* (endocarpium). Same te ząbki tworzą tyleż komórek, zawiera-



Fig. 234,  
Jagody porzeczek.



jących ziarna w swym kącie wewnętrznym, i wypełnione są tkanką nową i właściwą. Tkanka ta rozwija się na ścianie przeciwległej komórki. Pokazuje się tam ona naprzód w postaci włosków; małe te organa, mnożąc się następnie, zajmują z wolna całą wklęsłość, przesiakają sokiem, i w końcu tworzą miękisz soczysty, to jest ową smaczną miazgę pomarańczy.

A tak, w tym przedziwnym owocu, część jadalna, nie należy do *mięsowoćni*, jak w *wisni*, i w jagodzie winnej, i t. p.; można nawet powiedzieć, że należy jedynie przydatkowo do nasiennika, gdyż w jedzeniu odrzuca się wszystkie trzy główne części należące do składu tego pokrycia. Część jadalna jest tutaj tkanką osobną, dodatkową, że się tak wyrazim, która wcale nie istnieje w innych owocach.

Widzimy z tego, jak rozmaita strukturę mają owoce, i jakieby trudności znaleźć się mogły w badaniu ich budowy, gdyby się rozważało całe królestwo roślinne. Przestaniemy więc na powyższych uwagach naukowych ściągających się do owoców suchych i mięsistych. Dla uzupełnienia jednak tego szybkiego poglądu, winniśmy wspomnieć o niektórych pospolitych owocach, których powierzchowność rozmaita i im właściwa, wymaga pewnych objaśnień.

Czem jest *poziomka*? Część mięsisto-soczysta, co ją głównie stanowi, jestże owocem? Bynajmniej. Prawdziwym owocem *poziomki* (fig. 236), (a jest on w jednej jagodzie bardzo liczny), są owe drobne, brunatnawe ziarneczka, suche, bez smaku, trzeszczące w zębach, które

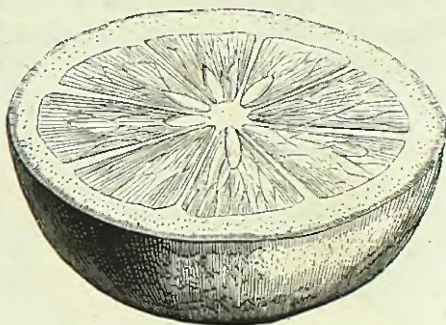


Fig. 235. Pomarańcza w przecięciu.

zostają się na dnie naczynia, pomieszane z drobnutkiem włóknem czarniawem, gdy się skropi poziomki winem lub śmietanką. Te brunatne nasionka są to *ziarniaki* (akenium), a włókna czarniawe, są szyjkami kwiatu zeschniętego. Część zaś jadalna poziomki, jest osadnikiem kwiatowym, który zwolna, staje się miękkim, soczystym, zwiększając swą objętość, okrywa się *ziarniakami*, które utrzymuje w swym miększym, nabiera wytwornej barwy, milej woni i smaku aromatyczno-słodko-kwaskowatego.

W *malinie* (fig. 237) przeciwnie, dno czyli osadnik jest suchy, i ma na sobie pewną liczbę owoców, które wcale nie są *ziarniakami* jak w *poziomce*, ale małymi *pestkówcami*. Część mięsista i smakowita jest tutaj całkiem gdzie indziej umieszczoną.

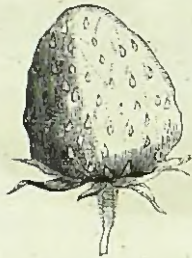


Fig. 236. Poziomka.



Fig. 237. Malina.

W *figu*, część jadalna (fig. 238), tak samo jak w *poziomce*, stanowi dno kwiatowe czyli osadnik, mający postać tykwy, zgrubiałą, mięsistą i soczystą. Prawdziwe zaś owoce — które czytelnik bez wątplenia uważa za nasienie figowe, a które są *ziarniakami* — leżą na wewnętrznej powierzchni osadnika. Lecz między *figą* a *poziomką* ta zachodzi różnica, że gdy wszystkie owoce poziomki do jednego i tegoż samego kwiatu należą, to owoce jednej *figi*, należą do tyluż oddzielnych kwiatów.

Owoc *morwy* (fig. 239) nie jest właściwie owocem mięsistym; jestto raczej *ziarniak*, zamknięty w kielichu

trwałym, który rozrastając się, nabył substancji mięsistej.

Nazywamy *szyszką* (*conus*), owoc właściwy naturalnej grupie roślin, noszących od niego nazwę *szyszkowców* (*coniferae*). *Szyszka* jest owocem suchym, złożo-

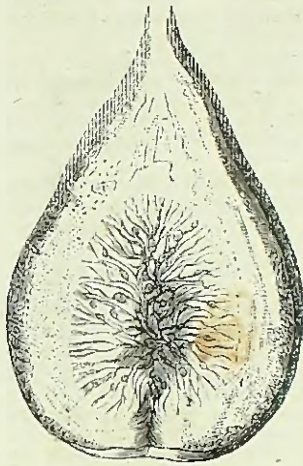


Fig. 238.  
Owoc złożony figi.



Fig. 239.  
Owoc morwy.

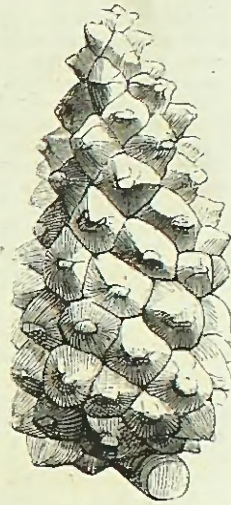


Fig. 240.  
Szyszka sosny.

nym ze znacznej liczby *ziarniaków*, albo *skrzydlaków*, zamkniętych w kłatach przysadek stwardniałych, często drzewiastych i nader rozwiniętych. Figura 240 przedstawia *szyszkę sosny zwyczajnej*.

## ZIARNO.

*Ziarno* czyli *nasienie* (*semen*) jest częścią najistotniejszą owocu. Przedstawia ono na zewnątrz system okryć zabezpieczających, który jest zwykle podwójnym; ta osł-

na ochronną nadaje ziarnom rozmaity powierchowość (\*).

(\*) Mówiąc wyżej o *zaliżku* (ovulum), wspominał autor że organ ten osłaniają zwykle dwa okrycia, z których zewnętrzne nazwaliśmy *oboiżką* (primina), wewnętrzne zaś *otulżką* (secundina); nadmieniono także o małym otworku w tych okryciach zwanym *rozporżkiem* (micropyle), oznaczającym wierzchołek zaliżka i odpowiadającym korzonkowi *jądra*, a który, jak wielu sądzi, ułatwia działanie pyłku w funkcji zapłodnienia zaliżków; — o *zaczku* (hilum), wskazującym miejsce przyzepszenia zaliżka do *osadki* (placenta), zwykle za pośrednictwem *sznurczka* (funiculus); — o *przewódec* (chalaza), czyli miejscu przymocowania *jąderka* do okrycia wewnętrznego, gdzie rozpościerają się miazżka wchodzące od sznurczka do okrycia; — o *szewku* (raphe), czyli przedłużeniu tegoż sznurczka i t. p. Pojmujemy więc że i w ziarnie dojrzałym, jako powstającym z zapłodnionego zaliżka, wszystkie te części podobnie muszą się znajdować, chociaż skutkiem wegetacji bardziej lub mniej zmienione w swoich charakterach zewnętrznych, jakoto w konsystencji, barwie, wielkości i t. p. *Rozporżek* często całkiem zarasta, jakieżmy to wyżej wspomnieli.

Z tego wynika że każde nasienie dojrzałe ma zazwyczaj dwa okrycia (własne). Pierwszem, to jest zewnętrznem, powstającym z *oboiżki*, jest *ziarnoskór* (testa, v. lorica v. epispermium, v. membrana externa), rozmaitej konsystencji, i przeróżnej barwy; ono nadaje ziarnom tak dziwnie urozmaioną powierchowość jaką w nich postrzegamy; bywa zwykle skórkowatą, chrząstkowatą, twardą, skorupkowatą, kruchą lub giętką, cienką lub grubą, gładką, chropawą, kosmatą, pomarszczoną, dołczekowatą i t. p. Drugiem, czyli wewnętrznem okryciem, powstającym z *otulki*, jest *ziarnobłon* (tegmen, v. endospermium, v. endopleura, v. membrana interna), najczęściej w postaci błonki cienkiej, białawej, niemal przezroczystej, bezpośrednio jądro okrywającej, do którego albo ściśle przylega, albo łatwo od niego odstaje. Obadwa te okrycia nasienne, można dobrze widzieć i rozróżnić w ziarnach np. gruszek i jabłek, gdzie pierwsze, to jest *ziarnoskór* po dojrzeniu jest brunatne, prawie czarne, skórkowate, giętkie, tęgic i gładkie bez żadnych szwów, całkowicie ziarno, nakształt wórczka jednojądrowego okrywające; drugie leżące pod niem i dość dokładnie oddzielające się, ma postać białawej błonki, od jądra odstającej. Podobnie w ziarnach *dyni*, odznaczających się bardzo wyraźnym *rozporżkiem*, pierwsze jest białe, gładkie, grube, korowate i dość kruche, drugie, to jest wewnętrzne w postaci warstewki brudno zielonawej, nie przezroczystej, po rozmoczeniu łatwo zdejmującej się z jądra. W nasionach *ogórka*, to drugie okrycie jest białą błonką, która po rozmoczeniu dobrze oddziela się od *ziarnoskóry*. Widocznie także oddzielają się od siebie w ziarnach *kleszczowiny*, *grzybienia* i t. p. W *miydale*, zewnętrzne okrycie jest światło-rdzawe, wewnętrzne w kształcie białawej błonki dość mocno z tamtem spojonej, jednak po rozmoczeniu dającej się oddzielać. Nasiona *luu* mają obie te osłony brunatnawe, gładkie i lśniące; zewnętrzna po rozmoczeniu nabrzmiewa, staje się galaretowato-kleistą i lipką. Lecz najwyraźniej widzieć je i najdokładniej oddzielić można w ziarnach *cytryny*, gdzie zewnętrzne jest skórką tęgą, kartowatą, giętką, białą; wewnętrzne zaś, jest błonką cienką, prawie-półprzezroczystą, brunatnawą, u dołu w *przewódec* (chalaza) ciemniejszą, w postaci brudno-fioletowej maseczkowatej plamy; na tem nasieniu można także dobrze rozróżnić i inne części; szczególnież *szewek* (raphe) jest wydatnym. Wszystko to daje się również dokładnie w ziarnach *pmarańczy* dostrzec.

U największej jednak liczby roślin dwa wspomniane okrycia nasienne, zrastają się całkiem z sobą, tworząc jakby jedną osłonę; w takim przypadku warstwą zewnętrzną okrycia, można uważać za *ziarnoskór*, wewnętrzną zaś za *ziarnobłon*, jak widzimy w *bobie*, *grochu*, *fazole*, *kuleczybie* i t. p.

Ziarna bywają na powierzchni już *gładkie*, jak w *gruszcze* (fig. 242), w *linie* i t. p. — już *rysowane* (semen

W niektórych roślinach rozwijają się inne jeszcze okrycia nasienne, otaczające całkiem lub tylko w części dwa wspomniane. Są to osłony przydatkowe, powstające zwykle po zapłodnieniu zalążków, i niezarastające się nigdy z ziarnosłódkami. Z tych jedne są rozszerzeniem sznureczka nasiennego (funiculus), i takie zowiąmy *powłóczkami* (arillus) (np. w ziarnach *grzybienia*, *męczennicy*, *opuncji*, *eisu* i t. p.); inne tworzą się z rozszerzenia brzegów *rozporka* (micro-pyle), i te zowią się *osnówkami* (arillodium). Tak np. w *męczennicy* (passiflora), można widzieć na końcu zwężonym sznureczka, w okolicy *znazcka* (hilum), pełną nabrzmiałość, kształt poduszeczki obrączkowatej, tworzącej brzegiem wolnym gatunek rękawka błoniastego; w dalszym czasie ta nabrzmiałość rozwija się stopniowo, i w końcu okrywa całe ziarno woreczkiem wolnym, mięsistym, mającym szeroki otworek w stronie *przewódki* (chalaza); — w *grzybieniu białym*, widzimy naprzód nabrzmiałość wyrastającą ze sznureczka; rozpościera się ona zwolna, i okrywa jakby *czapeczką*, wierzchołek zalążka, a w końcu całkowicie ziarno otacza, do którego przylega, niezarastając się przecież, i zostawia załedwie maleńki otworek ze strony *przewódki*; — w *wierzbach*, bardzo krótki, ogрубny sznureczek, rozwija się w kupkę wchłustych włosków, okrywających nasienie; — w *opuncji* dwa rozszerzenia wklęsłe wyrastają po bokach sznureczka, tworząc jakby łożko, w której zagłębia się i rozwija zalążek; ta przydatkowa osłona z czasem grubieje, robi się twardą, i tworzy niby gatunek pestki okrywającej się miękiszem: — w *eisie*, kwiat żeński, zawiera jedyny zalążek, osłony z początku tylko łuszczykami *paczka* z którego wyrosł; następnie po zapłodnieniu, oswobadza się z nich, i wtedy jest zupełnie nagim; można nawet dość wyraźnie dostrzedz jego *rozporek* w wierzchołku rozwartym; wkrótce między zalążkiem a łuszczykami otulającymi jego nasadę, rozwija się maleńki kubeczek, który zarastając się stopniowo, nabiera barwy czerwonej, staje się soczystym i prawie zupełnie ziarno okrywa; kubeczek ten nie jest czem innym, jak tylko *sznureczkiem* (funiculus), za pośrednictwem którego zalążek przytwierdzonym był do gałązki, i który niezmiernie się rozrosł, tworząc okrycie, tam potrzebniejsze dla owocu, że nie otulał go ani zawiązek, jak u mnóstwa innych roślin, ani nawet nie ochraniała go łuska, jak widzimy w sosnie, jodle, modrzewiu i t. p.

W *trzmielinie* (Evonymus), osłona przydatkowa okrywająca nasienie, ma postać woreczka i jest mięsista, wolna, mniej więcej sfaldowana; powstaje ona nie ze *sznureczka*, jak w poprzedzających przypadkach, lecz wyrasta z *rozporku* (micro-pyle), którego brzegi rozpościerające się zwolna, tworzą w końcu pokrowiec czyli kubeczek, otwarty ze strony *przewódki* (chalaza). Zauważył tu potrzebę że ta *osnówka* (arillodium) powstaje z *rozporka*, który tu jest bardzo blisko *znazcka* (hilum), spaja się zaraz z początku ze sznureczkiem, tak iż zdaje się na pozór jakby z niego pochodziła; można jednak dostrzedz prawdziwej jej początek obserwując młodociane zalążki. W *trzmielinie zwyczajnej* (Evonymus europaeus), osnówka ta ma barwę pomarańczową, i jest gębczasto-mięsista, dosyć gruba i prawie całe ziarno otacza, i wtem szczególnie ze często zrasta się z drugą jej przyległą, tworząc jakby jeden organ dwa nasiona otulający; — w *trzmielinie bradawkoceanej* (Evonymus verrucosus), jest pięknej, szkarlatno-pomarańczowej barwy, podobnie gębczasta, w postaci kubeczka mającego w górze otwór, w którym ukazują się czarne nasiona; często także zrasta się z drugą i dwa nasiona okrywa. — W *galce muskatolowej* (która nie jest owocem lecz ziarnem), osnówka jest jakby poszarpana i niby w postaci siatki całą gałkę otacza; w stanie świeżym mięsista, szkarlatna, później bledsza, twarda i krucha, smaku aromatycznego; zowią ją zwykle, choć niewłaściwie, *kwiatem muskatolowym* (macis); jest ona podobnie rozszerzeniem *rozporka*. — W *wielozłeczowatych* (euphorbiaceae), obwód *rozporka*, będący z początku prostym nabrzmieniem,

striatum), jak w *tyluniu*, (fig. 241)— już pomarszczone, ziarnkowate, jak w *czarnuszcze* (fig. 243), — brodawczkowate (s. papillosum), jak w *muchotrzewiu* (*stellaria* (fig. 244)— komóreczkowate (s. alveolatum *vel* foveolatum), jak w *maku* (fig. 245) — skrzydelkowate (s. alatum), jak w *sośnie* (fig. 246), albo wreszcie welniste, kutnerowate (s. lanatum *v.* tomentosum), jak w *baucle* (fig. 247 i 248).



Fig. 241.  
Ziarno rysowane w tylniu.

Fig. 242.  
Ziarno gładkie w gruszcze.

Fig. 243.  
Ziarno pomarszczone w czarnuszcze.

Fig. 244.  
Ziarno brodawczkowate w muchotrzewiu.

Fig. 245.  
Ziarno komóreczkowate w maku polnym.

Cała część ziarna, która jest w taki sposób okryta i zabezpieczona, zowie się *jądrem* (nucleus).

Charakterem istotnym *jądra* jest to, że zawiera *zardok* (embryo), czyli nowe indywiduum, malenka roślin-

grubiej miedzyczej po zapłodnieniu, tworząc małe, mięsiste wzniesienie, którego kanał środkowy, zajmowany w młodości przez tkankę przewodniczą, zapycha się zwolna. Wzniesienie to, jest nader wydatne w ziarnach *kleszczowiny* (*ricinus*), i wygląda nakształt poduszeczki białej i mięsistej, uwieczniającej jeden koniec nasienia. — W *krzyżownicy* (*polygala*), maleńkie sklepienie o trzech podporach, okrywające nasidło ziarna, ma takiż sam początek, jak u poprzedzających; można nawet widzieć w niem, długo jeszcze po zapłodnieniu, otworek rozporkowy. — Nakoniec w *trójce* (*asclepias*), kupka włosów, uwieczniająca ziarno, może być uważana również za *osłonkę* powstającą z rozporka.

Na ziarnach niektórych roślin dają się widzieć małe nabrzmiałości czyli wyrostki różnej postaci, powstające w pewnych miejscach na okryciu zewnętrznym czyli *ziarnoskórze*, i żadnego nie mające związku, ani ze *sznuweczkami*, ani z *rozporkami*; zowią je ogólnie *grzebiuszczkami* (*carunculae v. strophilolae*). Takim jest np. *grzebiuszczyk biały*, bardzo wydatny, na ziarnach *jaskółczego ziela* (*chelidonium*), *fjolkow* i wielu innych, a które oznaczają przejście *szewka* (*raphe*). — Do tegoż rodzaju wyrostków policzyć jeszcze można, małą komórkowatą w *kopytułku* (*asarum*), rozciągającą się od *szewka*, aż po za *przewódkę*. Nakoniec kupka długich włosów, uwieczniająca w okolicy *przewódki*, nasion *wierzbinki* (*epilobium*) uważać się również może za gatunek podobnych wyrostków. — Wielu autorów nazywa także *grzebiuszczykiem* (*caruncula*), wspomnianą wyniosłość na ziarnach *kleszczowiny* i t. d. (*Prz. słow.*).

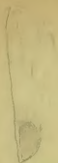


Fig. 246.  
Ziarno skrzypki (Korn) w  
sejnie.



Fig. 247.  
Ziarno bawłny  
(w przecięciu)



Fig. 248.  
Ziarno bawłny  
(całe)

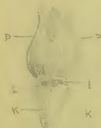


Fig. 249.  
Puzozłek . . . D  
Koszonek . . . K  
Lisczenie L



Fig. 250.  
Zawodek  
Kleszczow-  
nik L  
my (dwukli-  
scenny)



Fig. 251.  
Zarodek nizcz.  
wik  
(jednokli-  
scenny)

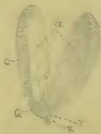


Fig. 252.  
Zurcadek ni-  
edota (dwa-  
lisciczny)

roślinie, w miniaturze, która skrótnie ukwie cechy rośliny której gatunek tenże zarodek ma zachować.

W zarodku naczernianiny mała łodyga, czyli łodyżkę (*tigella* v. *cauliculus*), młodej koronki (*radicula* v. *radicellum*), młodej pączki, czyli pączek (*gemma*). Młody korzonkiem a pączkiem, znajduje się pierwotny liść, albo dwa pierwotne liście; te pierwsze liście zowią liścieniami (*cotyledones*), albo liściami nasienne mi (*folia seminalia*). Figura 249 pokazuje te różne części zarodka młodego dała.

Gdy roślina ma jeden tylko liść nasenny w swoim zarodku, to jest jeden liścien, jak widzimy w tulipanie, w kieliszu, w rzeczniku (*Potamogeton* fig. 251), w storczykach, w przemy, ryżu i w roślinach w wysychających trawach i w palmach, wtedy powiadamy że zarodek tej rośliny jest jedno liścienny (embryo monocotyledoneus), a sama roślina jest jednolicienna (*planta monocotyledonea*); przeciwnie, jeśli zarodek ma dwa liścienie, jak widzimy w



róży, migdale (fig. 252) w śliwce, w grochu  
zwyczajnym, i szablстым, w kleszczowic-  
nie (Ricinus) (fig. 250) (\*), w lewkonio, goździc-  
kach, klonie, dębic, i w tylni innych, wówczas  
mówimy że zarodek jest dwuliczienny (czyli  
dicotyledoneus), a roślina zowie się dwaliscien-  
ną (Planta dicotyledonea).

Liscienie kleszczowiny (fig. 250), są cienkie,  
zielonawe i ukazyje, na swój powierzchni nierów-  
nawo wyrazne, słowem podobne są do zwyczajnych liści,  
lecz liscienie migdala, fasoli, grochu i bobu, tudzież  
grochu, cytryny i t.p. są grube mięsiste, i z wejrzenia w  
mikroskopie podobne do zwyczajnego liścia. Miedzy one znac-  
nym i ważnym modyfikacyjom zyciarnianom, zastosowa-  
nym do funkcji, jakie mają, podczas wzrostu i rozwoju.

U wielkiej liczby roślin, jądrowo: składowanie występuje  
z samego zarodka, to jest ziarno zawiera w sobie jedyn-  
nie tylko zarodek i gotowicę nasienne. U innych zaś,  
rozwijają się zarodek z zarodka, albo też obok niego, ob-  
to przyrostkowe, substancyje zaskiem odrębnym, jakoby  
zobok resztek materji pozycowej, w której  
zarodek czepia.

(\*) Autor poprzednia tu pomysłu, przypinając zarodkowi  
kleszczowicy (*Ricinus*) jeden liście i wyobra-  
-jąc go takim na figurę 250 jako przybliż. zarod-  
ków jednolicieupych, kleszczowicy bowiem  
należy do rodziny wilczomleczowatych  
(*Euphorbiaceae*), item samem jest rośliną dwa-  
liściową; nie trwidus nawet widnieć górnym  
dziem w jej nożonarku dwa liścienie eli przypięte,  
w wieńchołku to po zakroplone, ciemkie, zgi-  
kami poverone i zupełnie do siebie podobne.  
Ten liść, dość naryżaj, stanowiąc nie w ma-  
orem *Stomacron* upowitwar, tak w tabeli  
jak i na wiroscimku. (Przyp. *Stomacron*.)



roślinę w miniaturze, która wkrótce ukonie cechy rośliny której gatunek tenże zarodek ma zawierać.

W zarodku różni się mowa, todyż, czyli to dyżka (*tigella* v. *cauliculus*), małeiki korzeni (*radicula* v. *rostellum*), małeiki pączki, czyli pączki czochki (*gemma*). Między korzonkiem a pączkiem, znajduje się pierwszy liść, albo dwa pierwotne liście; te pierwsze liście zwia się liścieniami (*cotyledones*), albo liściami nasionnymi (*folia seminalia*). Figura 249 pokazuje te różne części zarodka migdała.

Gdy roślina ma jeden tylko liść nasionny w swoim zarodku, to jest jeden liścien, jak widzimy w tulipanie, lili, w rzeczniku (*Potamogeton*) (fig. 251), w storczykach, w pszczyce, ryżu i w ogólnie we wszystkich trawach i w palmach, wtedy powiadamy że zarodek tej rośliny jest jednoliscienny (*embryo monocotyledoneus*), a sama roślina jest jednoliscienna (*planta monocotyledonea*); przeciwnie, jeśli zarodek ma dwa liścienie, jak widzimy w różu, migdał (fig. 252), w słonce, w grochu zwykłym

ym, i szklastym, w kleszczowinie (Ricinus) (fig. 250) (\*), w laskoń, goździkach, klonie, dębie, i w tylu innych, wówczas mówimy że zarodek jest dwaliściany (embryo dicotyledoneus), a roślina rozwija się dwaliściana, (planta dicotyledonea).

Lisienie kleszczowiny (fig 250), są, cienkie, zielonawe, i skazy, na swej powierzchni nerwy bardzo wyraźne, słownie podobne są, do zwyczajnych liści; ten liścienie migdała, fasoli, grochu i boba, tudzież trawy, cytryny itp. są, grube mięiste, i zwyczajnie w miarę nie podobne do zwyczajnego liścia. Uległy one znacznym i ważnym modyfikacjom czyli zmianom, zastawianym do funkcji, jako, mają podczas wzrostu drzewa wykonać.

Uwielbiamy, liście roślin, jabłko, składa się, wyłącznie z samego zarodka, to jest ziarno zawiera w sobie jedynie tylko zarodek i pokrójnie nasienne, U innych zaś, rozwija się, naokoło zarodka, albo też dookoło niego, jako przydatkowe, substancja roślinna odrobna, jakby gotmaki reserwoaru materiji [rcin.org.pl](http://rcin.org.pl) liście zarodek owaru

(\*) Autor poprzednia tej pomyłki, przypisywał rodzaj  
koni koni kleszczowicy (Piscinus) jeden liście  
i wykreślając go takim na fig. 250 jako  
przykład rodzaju jednoliciemph. Kleszczow  
cina bowiem należy do rodziny wil  
czomleczowatych (Euphorbiaceae),  
i tem samym jest rośliną dwulicijną,  
nie trudno nawet widzieć gołym okiem w jej  
młodych dwa liście eliptyczne, w  
wierzchołku tępo zakończone, ciemne,  
z gładką powierzchnią i zupełnie do siebie podobne.  
Ten błąd, dość rzadki, staraliśmy się, w na  
szym domieszczeniu sprostować, tak w tekście  
jak i na wizerunku. (Przypr. 1. 1. 1. 1.)



czyerpa pierwszy swój pokarm do jego rozwinięcia się koniecznie potrzebny. Ciało to przydatkowe zowie się *białkiem* (albumen) (\*). Gdy białka nie ma w zarodku, w ówczas funkcyją jego pełnią *liścienie* (cotyledones), to jest żywią młodą roślinkę substancją w sobie zawar-

ta, i z tego powodu liścienie tego rodzaju są zawsze w pewny sposób zmodyfikowane, o czem wyżej wspomnieliśmy. Dla tego w ziarnach *międala*, *fasoli*, *bobu*, *grochu* i t. p., nie posiadających *białka*, *liścienie* są nader rozwinięte, grube, całe przepelnione substancją pożywną, mającą zasilać zarodek w pierwszych chwilach jego roz-



Fig. 253.  
Ziarno pszenicy.



Fig. 254. Przecięcie ziarna bluszezu.



zwijania się, a która to substancją sztuka ogrodnicza usiłuje jeszcze bardziej uprawą pomnożyć, gdyż ona stanowi wyborny pokarm dla ludzi. Przeciwnie w ziarnach *kleszczowiny*, *kawy*, *kulczyby*, *trzmieliny*, *lipy* i t. p., które zawierają znacznej objętości *białko*, *liścienie* zachowują charakter właściwy organom które przedstawiają; są bowiem cienkie, liściaste.

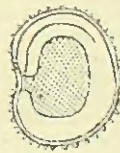


Fig. 255.  
Przecięcie ziarna czarnuszki półnej.



Fig. 256.  
Przecięcie ziarna szczawika.

(\*) Zatrzymujemy tę nazwę w braku innej, chociaż jest całkiem niewłaściwa, będąc jedynie prostym przekładem łacińskiego *albumen*, również nie stosownie użytego. Białko bowiem jest częścią składową jaja, tudzież niektórych substancyj zwierzęcych i roślinnych, i nie w sobie pożywnego nie ma. Inne wyrazy polskie, odawane na oznaczenie tej istoty, jakoto: *perysperma*, *grudka*, *bielmo* i t. p., są podobnie nieodpowiednie. *Grudka* (tuberculum) ma inne znaczenie; *bielmo* zaś nazywamy białko oka, lub pewne cierpienie tego organu



mają nawet żyłki, słowem do zwyczajnych liści wielce podobne.

*Białko*, co do swej objętości, przyrody i położenia względem zarodka, jest bardzo rozmaite. Znacznie jest rozwinięte w zbożach, jak w *kukurydzy*, *jęczmieniu*, *pszenicy* (fig. 253), i we wszystkich *trawiaстых*; podobnież w *bluszczu* (fig. 254). Przeciwnie w *ślazie*, *proszworniku* (*Hibiscus*) i t. p., tworzy zaledwie szczupłą warstewkę.

Zarodek w *pszenicy*, umieszczony jest z boku, przy nasadzie białka. W *czarnuszcze półnej* (fig. 255), prawie zupełnie otacza białko; przeciwnie, w *ziarnie szczawika* (fig. 256), otoczony jest zarodek ze wszystkich stron białkiem (\*).

(„*bielmo w oku* — biały oczny; biała albo szara błonka, która przylajac się w oku, wzrok čini,” mówi Linde w swoim *Słowniku* pod wyrazem „*Bielmo*”). Z uwagi że istoty o której mowa jest głównem fizyologicznem przeznaczeniem żywienie rozrastającego się zarodka, możnaby ją nazwać *żylenik*, jak mamy np. *barienik*, *grzybnik*, *włóknik*, *siunik* i t. p. (*Przyp. tłom.*).

(\*) W tem miejscu nie odrzeczy będzie kilka słów dodać o rozmaitem położeniu ziarna w owocu, tudzież zarodka w ziarnie i t. p., aby czytelnik mógł zrozumieć znaczenie niektórych wyrazów technicznych, jakich używać będziemy w dalszym ciągu tego dzieła, a mianowicie w Tomie II, przy opisywaniu *rodzín roślinnych*.

*Co do położenia ziarna w owocu.* — Podstawą *zawiązka* (ovarium), a tem samem i owocu, jest jego punkt przymocowania do *osadnika* (receptaculum); wierzchołkiem zaś, jest punkt z którego szyjka wychodzi. — Podstawą ziarna, jest punkt przyzcpienia jego do *sznureczka* (funiculus), lub wprost do *osadki* (placenta), a który wskazuje *znaczek* (hilus); wierzchołkiem zaś ziarna, jest koniec linii idealnej, prostej lub krzywej, wychodzącej z podstawy, i ciągnącej się, w równej odległości od brzegów, aż do wolnego wierzchołka ziarna. Ta linia idealna, idąca od podstawy ku wierzchołkowi, zowie się *osią* (axis) ziarna. W podobny sposób oznacza się także *os* owocu i zawiązka (ovarium). Zarodek ma również swoją *os*, *podstawę* i *wierzchołek*; jego podstawę wskazuje koniec *korzonka*; wierzchołek zaś, koniec *liścieni*. Wierzchołek ziarna łatwo daje się poznać w tenczas, gdy *znaczek* znajduje się na jednym z końców wielkiej średnicy ziarna, lub blisko tego końca; np. w ziarnie *pokrzywy*, *cykoryi*, *szalwi* i t. p.; lecz często się zdarza że *znaczek* ten, leży ku środkowi tej średnicy, i wtedy zowie się *brzusznym* (hilus ventralis). W takim przypadku trudniej jest oznaczyć wierzchołek nasienia, a nawet oznaczenie to, jest w ówczas mniej potrzebne; lecz ważną i użyteczną jest rzeczą rozróżnić *powierzchnię brzuszną* (facies ventralis), to jest tę stronę, która odpowiada osadce nasiennej — i *powierzchnię grzbietową* (facies dorsalis), to jest stronę przeciwną.

Ziarno zowie się:

*Wzniesionem* (semen erectum), gdy jego podstawa, odpowiada podstawie zawiązka, np. ziarna *pokrzywy*, *szalwi* i wielu innych.

*Podnoszącem się* (semen adscendens), gdy, będąc przymocowaną do osadki, czy to środkowej czy ściennej, ma wierzchołek zwrócony do wierzchołka zawiązka; np. ziarno *jabłka*, *rozchodnika* i wielu innych.

Zastanówmy się chwilę nad budową *białka*, i nad przyrodą chemiczną żywiolów, które w sobie zawiera.

*Przewróconem* (semen inversum), gdy jego podstawa odpowiada wierzchołkowi *zawiązka*, czy to osadka nasienna znajduje się bezpośrednio poniżej szyjki, np. w *koszku* (valeriana), czy też będąc w głębi zawiązka, wypuszcza *sznureczek* (funiculus), przedłużający się do wierzchołka zawiązka, na końcu którego wisi ziarno; np. w *olonicy* (plumbago) i wielu innych.

*Wiszące* lub *zawieszane* (semen pendulum), gdy będąc przymocowane do osadki środkowej lub ściennej, zwrócone jest wierzchołkiem do podstawy zawiązka; np. ziarno *migdała*, *moreli* i t. p. — Różnica między ziarnem *przewróconem* a *wiszącym* jest, jak widzimy, mało wydatna, i wielu botaników używa zarówno obu tych wyrazów do oznaczenia nasion, których wierzchołek skierowany jest do podstawy zawiązka.

*Poziomem* (semen horizontale), zowie się w *tenczas*, gdy, będąc przymocowane do osadki środkowej lub ściennej, oś jego krzyżuje się pod kątem prostym z osią zawiązka, np. ziarno *lilii*, *ogórka* i t. p.

Wszystkie wyrazy służące do oznaczenia różnych położeni ziarła. używają się równie i do oznaczenia położeni *załączków* (ovula) w zawiązku. — W niektórych zawiązkach dwu-załączkowych, jeden załączek może być *wiszący*, drugi zaś *podnoszący się*, np. w *kasztanie gorzkim*; — w innych znowu, mających ziarła lub załączki liczne, jedne mogą być *podnoszące się*, drugie *wiszące*, — *środkowe* zaś *poziome*; np. w *orkliku* i t. p.

Ziarno zowie się *bezsznureczkowe* (semen sessile), gdy jest wprost do osadki przymocowane; np. w *pokrzywie*, w *śliwce* i t. p.; przeciwnie, gdy osadzone jest na *sznureczku*, nazywa się *sznureczkowe* (semen funiculatum), np. w *grochu*, i w ogólności we wszystkich *strąkowych* i bardzo wielu innych; zowią się jeszcze ziarła *poboczne* (semina collateralia), gdy leżą bokami obok siebie — *poiczerchnio-leżne* (semina superposita), gdy się stykają powierzchniami. Nakoniec ziarno zowie się *grzebiuszczkowatcem* (semen carunculatum), gdy opatrzone jest *grzebiuszczykiem* (caruncula), jak widzimy w *kleszczowinie* (ricinus), w *jaskółczem zieli* i t. p.

Co do położenia zarodka w ziarnie. — *Korzonek* zarodka zowie się *górnym* (radicula supera), gdy jest zwrócony ku wierzchołkowi zawiązka; — zowie się zaś *dolnym* (radicula infera), gdy jest skierowany do podstawy tegoż organu. Obadwa te położenia dają się widzieć w ziarnach *wzniesionych*, tudzież w ziarnie *podnoszącem się*; np. ziarno *pokrzywy* jest *wzniesione* i ma korzonek *górnym*; oś ziarła nie uległa tu żadnemu zbożeniu, i koniec *korzonka* jest, że się tak wyrazim, przeciwnożny końcowi liścieni, odpowiadającemu *znaczkowi*; — w *szalwi*, jest ziarno również wzniesione, lecz korzonek jest *dolnym*. *Korzonek* zowie się *dośrodkowym* (radicula centripeta), gdy zwrócony jest do osi środkowej owocu, np. w *lilii*; przeciwnie, nazywa się *odśrodkowym* (radicula centrifuga), gdy skierowanym jest do obwołu owocu.

Zarodek zowie się *kielko-odznaczkowym* (embryo antitropus), gdy *rozporek* (a tem sumem i koniec korzonka), jest przeciwnożny *znaczkowi*; takie położenie zarodka jest w załączkach *prostych*; np. w ziarnie *pokrzywy*.

*Kielko-doznaczkowy* (embryo homotropus), gdy *rozporek* (a tem samem i koniec korzonka), styka się ze *znaczkim*, w ówczas gdy *przewódka* (chalaza) (a tem samem i koniec liścieni) oddala się od *znaczka*, i ma z nim związek jedynie przez *szewek* (raphe); w takim przypadku, podstawa ziarła, to jest *znaczek*, i podstawa zarodka, to jest koniec korzonka, odpowiadają sobie; ztąd nazwa grecka *homotropus*, znacząca *kielunek podobny*; np. w ziarnach *szalwi*, *cykoryi*, *dryjkaei*, *fijołka*, *kosaczu*, i w ogólności we wszelkich załączkach *ustecznych*.

*Białko* jest zawsze uformowane wyłącznie z tkanki komórkowatej. Nie znaleziono w niem żadnych włókien, ani naczyń. Komórki składowe mają ścianki już cienkie, jak w *kleszczowinie*, *pszenicy*, i wszelkich zbożach *trawiastych*; już bardzo mocne i grube, jakto można widzieć w tkance twardej, prawie rogowatej pestki daktylowej (fig. 257), która niezem innym nie jest, jak *białkiem* ziarna.

W *białku pszenicy* i innych zbóż, wewnątrz komór-

Zarodek *łękowaty* (embryo amphitropus), jest wtenczas, gdy mając oś skrzywioną—*rozporek* (a tem samem i koniec korzonka), zbliżył się do *znacзка*, *przewódka* zaś (a tem samem i koniec liścieni) nie oddaliła się od niego; zżąd wynika, że oba końce zarodka skierowane są do *znacзка*; takie położenie zarodka jest w zalążkach *zgiętych* (ovula campylotropas); np. w *lewkonii*, w *bielunie*, w *ślazi*, w *goździkowatych* i t. p.

Zarodek *różnoleżny* (embryo heterotropus), gdy, skutkiem nierównego rozwijania się okryć, żaden z końców zarodka nie odpowiada *znaczkowi*; nawet koniec korzonka nie jest odpowiedni *rozporkowi*; w tym przypadku oś zarodka jest już równoległa do płaszczyzny *znacзка*, już skośną względem niej, i zarodek może być *prostym* lub *łękowatym*, albo *pogiętym*; korzonek zaś może być *dolnym*, lub *górnym*, *dośrodkowym*, lub *odśrodkowym*, lub *nieoznaczonym* (radicula vaga); np. w *kurczyślądzie* (anagallis), i we wszystkich *pierwiosnkowatych*; podobnież w *babce* (plantago), w *sparagach* i wielu innych.

Zarodek zowie się *osłonym* (embryo axilis), gdy ciągnie się według osi ziarna; np. w *fiołkach* i t. p.

*Przypodstawowym* (embryo basilaris), gdy leży przy podstawie nasienia. to jest przy *znaczku*.

*Obwodowym* lub *zewnątrznym* (embryo periphericus), gdy ciągnie się wzdłuż obwodu ziarna, i otacza *białko*; np. w *burakach*, w *komosie*, w *szpinaku*, i wielu innych; wtedy *białko* zowie się *środkowym* (albumen centrale), i t. d.

*Co do położenia liścieni*. — Liścienie zowią się *grzbietokorzonkowe* (cotyledones incumbentes), gdy korzonek spoczywa na ich grzbiecie; korzonek wtedy zowie się *grzbietowym* (radicula dorsalis); np. w *wieczorniku*, w *urciecie*, w *pieprzycy* i wielu innych.

*Bocznokorzonkowe* (cotyledones accumbentes), gdy korzonek przylega do ich zetknięcia czyli *spojenia* (commissura); wtedy korzonek zowie się *bocznym* (radicula lateralis); np. w *lewkonii*, w *chrzanie*, w *miesiącniczy* i t. p.

*Co do przyrody białka*. — *Białko* (albumen), czyli substancja biała pierwszemu pokarmem zarodka, bywa różnej natury, i zżąd rozmaite ma nazwy; może być *maźnastem*, *mięszystem*, *kleistem*, *oleistem*, *łojowatem*, *rogowcem* i t. p.; wyrazy te nie wymagają żadnego objaśnienia. *Białko* zowie się *kościem* (albumen eburneum), gdy ma konsystencyją i połysk kości słoniowej; np. w *sloniorośli* (phytelephas);—zowie się *przerostem* (albumen ruminatum), gdy osłony ziarnowe tworzą fałdki, które wginają się wewnątrz nasienia i wchodzą w miąższ *białka*, formując w niej gatunek komórek niepełnych, podobnych niły do owych, jakie znajdują się w żołądku zwierząt przeżuwających. Widzimy to w ziarnach *bluszczu*, a jeszcze lepiej w *gale muszkatołowej*. — Nakoniec, zdarza się, że w jednym i tem samem ziarnie, mogą być dwa gatunki *białka*; np. w *grzybieniu białym*, *pieprzu* i t. p.

(Przyp. Tłom.)

rek jego tkanki, przeważnym żywiołem jest mączka czyli *krochmal* (amylum, *amidon*).

Ciekawą, a nawet użyteczną rzeczą jest poznać kształt ziareczek krochmalowych, który jest różny, stosownie do gatunku. Rzeczywiście, jeśli do tego charakteru dołączą się niektóre inne uwagi, wyprowadzone z wielkości i struktury ziareczek mączki, będzie można rozpoznać pochodzenie nieznannej mączki, a to przez prostą obserwacją mikroskopną, i jednym rzutem oka przekonać się tym sposobem czyli mąka nie została sfalszowana.

Ziareczka *amidonu pszenicy* (fig. 258), mają kształt soczewkowaty, eliptyczny, jajowaty; ich większa średnica dochodzi za ledwie 0,<sup>mm</sup>0325 (trzysta dwadzieścia pięć dziesięcio-tysięcznych milimetra). Bardzo łatwo rozróżnić je od ziareczek krochmalu kartofli (fig. 259), które mają w ogólności większą objętość, i są jajowate, opatrzone pewnem kropkowaniem, około którego widzieć można strefki czyli prążki, mniej więcej foremne, bardziej lub mniej wydatne.

W *kukurydzy* (fig. 260), ziareczka krochmalu, składające część rogowatą białka, są wieloboczne, i prawie wszystkie ukazują kropkowanie na swoim środku.

W *owsie* ziareczka te, są różnego gatunku. Jedne pojedyncze, których obwód bywa zaokrąglony, jajowaty, lub wrzecionkowaty. Drugie uformowane z dwóch, trzech, czterech, albo z nieco większej, lecz zawsze ograniczonej lic-



Fig. 257.  
Ziarno daktyla  
w przecięciu.

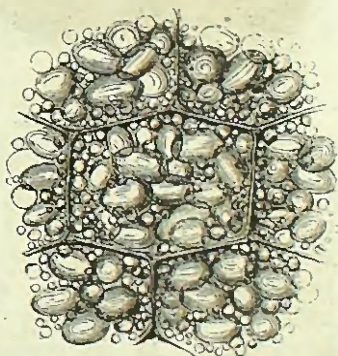


Fig. 258. Ziareczka mączki w pszenicy.  
(widziane pod mikroskopem).

by żywiolów. Nakoniec inne bywają złożone, postaci kulistej lub jajowatej, których średnica może dochodzić aż do pięćsetnych części milimetra, a powierzchnia wygląda jakby mozaika z wielobocznych odcinków ułożona.

Oprócz mączki, znajdują się inne jeszcze substancje, tak w komórkach o ścianach cienkich białka *kleszczowiny*, jak również w komórkach o ścianach bardzo grubych białka pestki daktylowej. Materyja tłusta jest tu obfita. Komórki przepelnione są ciałkami budowy

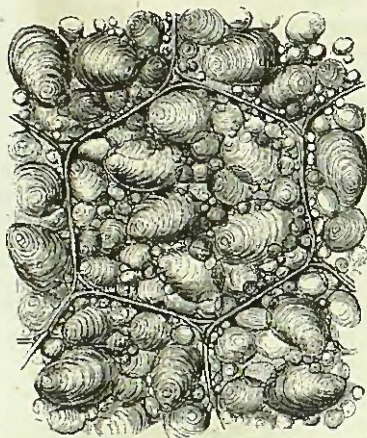


Fig. 259. Ziarczka mączki kartożanej (pod mikroskopem).

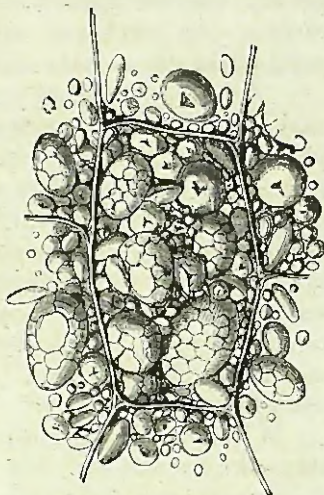


Fig. 260. Ziarczka mączki kukurydzowej (pod mikroskopem).

złożonej, których skład chemiczny nie jest jeszcze należycie poznany. Ciałka te, które w pewnych roślinach mają jakieś podobieństwo do ziareczek krochmalu, otrzymały nazwę *ziareczek aleuryny* (aleurone). Są one mniej lub więcej rozpuszczalne w wodzie, i nabierają barwy żółtej działaniem jodiny, kiedy przeciwnie ziarczka krochmalowe są, jak wiadomo, nierozpuszczalne w wodzie, a jodyna zabarwia je niebiesko (\*).

(\*) Według świeżych badań P. Hartig, jądro nasion składa się głównie z drobnitkich ciałek uformowanych z substancji podobnej do tak zwanej *album*

Po tych morfologicznych i anatomicznych uwagach nad ziarnem, powiedzmy kilka słów o przenosze-

*miny* (część zasadnicza białka w jajku ptasim, tudzież wodności krwi). Pewna liczba tych ciałek zmienia się następnie w małe pęcherzyki, z których powstaje *cellulina*, *mączka*, *zieleń* i *aleuryna*.

1) *Cellulina* (cellulose), jest istotą nierozpuszczalną, stanowiącą głównie ściany komórek (cellulac), tudzież włókna i naczynia, i której skład u wszystkich roślin jest jednaki. Skupiona i zgęszczona tworzy część drzewiastą każdego drewna, nadając mu twardość i wytrzymałość; stanowi również ową kamyczkową ziarnistość napotykaną w mięsowie gruszek, tudzież skorupę pestek owocowych.

2) *Mączka* (amidon), odznacza się mianowicie tem, że działaniem jodyny, nabiera barwy błękitno-fioletkowej, nierozpuszczalnością w wodzie zimnej i krzepnięciem czyli ściśnięciem się w wodzie gorącej; jej skład chemiczny jest taki sam co i poprzedzającej *celluliny*. Ziareczka mączki mają zwykle postać sferoidalną lub jajowatą, nieforemną; na ich powierzchni można dostrzedz pod mikroskopem cerklaste ryzy, spółśrodkowe względem punktu będącego zazwyczaj jednym z biegunów ziareczka. Te rysy cerklaste wskazują tyleż warstwek czyli pokładów, ułożonych około małego jąderka, będącego punktem centralnym, a co zarazem dowodzi że ziareczka mączki rozwijały się z wewnątrz na zewnątrz, to jest odwróconie względem komórki która je zawiera. Aby łatwiej dostrzedz te komórki, dosyć jest nieco zwilżyć plutek tkanki komórkowej zawierającej mączkę, i umieścić na nim kropelkę roztworu wodnego jodyny; ponieważ jodyna, jak się powiedziało, zabarwia mączkę na błękitno-fioletkowo, przeto odznaczy wyraźnie ziareczka od samej komórki i dozwoli widzieć to, co ta ostatnia w sobie zawiera. Jeśli obok ziareczek mączki znajdują się tam inne, natury białkowej, w ówczas te ostatnie działaniem jodyny zabarwią się brązowo lub żółto.

3) *Zieleń* (chlorophyllum v. chromula), jest substancją zieloną, tworzącą kłaczkę czyli kosmki konsystencji galaretowatej, pływające w cieczy bezbarwnej jaka w komórkach się znajduje; kłaczkę tę osadzają się na częściach stałych, to jest na ściankach wewnętrznych komórki, lub na ziareczkach mączki i aleuryny także znajdujących się. *Zieleń*, jakieśmy to w tem dziele powiedzieli, nadaje zieloną barwę roślinom; w alkoholu rozpuszcza się, z kąd wniesiono że jest natury żywicznej.

Substancja, która zabarwia komórki na żółto, ma konsystencję i własności takie same jak *zieleń*; lecz istota nadająca im kolor czerwony, fioletkowy lub błękitny, jest zawsze płynną.

4) *Aleuryna* (aleuron), znajduje się obficie w nasionach dojrzałych; nigdy jej nie brakuje ani w zarodku ani w białku. Hartig uważa każde ziareczko aleuryny jako pęcherzyk o podwójnej błonie, w którym mieści się istota bezbarwna, konsystencji woskowej, farbująca się działaniem jodyny na żółto, i zwykle rozpuszczalna w wodzie. W niektórych roślinach może ona przybierać całkowicie formę krystaliczną, nader charakterystyczną; w innych przypadkach same tylko wewnętrzne jądro masy aleurynowej krystalizuje się, a warstwy je otaczające pozostają niezmienione, nadając tym sposobem ziareczkom postać zaokrągloną lub jajowatą. — Zresztą aleuryna składa się głównie z pierwiastków zwanych ogólnie *proteiną*.

Według postrzeżeń P. Hartiga, ciałka tworzące jądra nasion roślinnych mogą ulegać następującym przekształceniom: 1) może nastąpić bezpośrednia przemiana jądra już to w *zieleń*, już w *mączkę*, już w *aleurynę*; — 2) może jądro przemienić się w *mączkę*, a z *mączki* w *aleurynę*; — 3) nakoniec, może przestożyc się w *zieleń*, z której powstaje *mączka*, a ta z kolei przemienia się w *aleurynę*.

(Przyp. Plom.).

niu się, tudzież o żywotności, a w końcu o fenomenie fizyologicznym *wschodzenia* czyli *kiełkowania* nasion.

Wiatry, bieg wód, bryły lodu pędzone morzami północnemi, wędrówki zwierząt, nakoniec działalność ludzi, jaką jest uprawa, żegluga, sprowadzanie towarów, podróże i t. p. — oto są przyczyny mniej więcej silne, przykładające się do przenoszenia ziarn z jednych na drugie miejsca.

Jeśli się zważy, że mnóstwo nasion jest lekkich, wlnistych, opatrzonych gatunkiem małych skrzydełek, albo puchem, łatwo się pojmie, że wiatry są przyczyną najpowszechniejszą i najpospolitszą rozsiewania zarodków roślinnych, po całej powierzchni kraju. Rzeki roznoszą ziarna roślin do znacznych odległości. Jeśli ich bieg idzie z północy na południe, albo w kierunku odwrotnym, zanoszą gatunki roślin w klimaty, w których one rosnać nie mogą. Lecz jeśli rzeka płynie ze wschodu na zachód, albo z zachodu na wschód, ziarna roślin, przeniesione pędem wód z jednego punktu globu na drugi, będą mogły znacznie rozciągnąć zwyczajną granicę wegietyacji tych roślin.

Prądy morskie, idące około brzegów, albo owe co dążą z jednej okolicy do drugiej sąsiedniej, przenoszą nasiona, że tak powiemy, od stacyi do stacyi. W tym ostatnim przypadku, ziarna nie długo zostają w wodzie, a tem samem mało się psują. Prócz tego, temperatura stopniowana miejscowości następných, do jakich dosięgają, przyjazną jest ich aklimatyzacyi i dalszemu rozwinięciu.

Rola, jaką odgrywają bryły lodu w przenoszeniu ziarn, nie jest bez pewnego znaczenia. Żeglarze na morzach północnych często spotykali bryły lodów, obciążone ogromną masą szczątków roślinnych, pomieszanych z ziemią i ziarnem. Rośliny wegietyują na tych szczątkach. Jeśli bryła taka osiadzie na wybrzeżu odległym, składa tam swoje nasiona, z których wkrótce wyrastają rośliny, a następnie rozpościerają się po całej okolicy.

Mówią że rozsiewanie nasion, ułatwiają wędrówki dalekie ptaków *ziarnojadów*. Wpływ jednak ptastwa, w tym przypadku jaki nas zajmuje, zdaje się nam być mało-ważnym. Większa część ptaków niszczy zupełnie ziarna, trawiąc je w sobie. Do wyjątków byto zaliczyć potrzeba, gdyby ziarna bez zniszczenia przeszły przez kanał pokarmowy tych zwierząt.

„Ptaki wszystkożerne—mówi de Candolle—szukają często jagód zawierających drobne, twarde ziareczka, jak wino-, grona, figi, maliny, poziomki, jagody szparagów, jemioly i t. p. Żołądek ich nie jest tak niszczącym jak żołądek *Kurawatych*, i zdaje się że małe nasionka mogą przejść nienaruszone przez ich kanał pokarmowy. Jeśli takie ptastwo jest wędrownem, jak to się przytrafia w okolicach umiarkowanych i północnych, może przenieść ziarna bardzo daleko, a mianowicie gdy opuści w jesieni kraje północne, aby się udać na południe, gdyż w owej epoce mnóstwo znajduje się jagód dojrzałych na polach. Drozdy, których pewne gatunki przelatają z jednego do drugiego kraju, bąc w Europie, bąc w Ameryce, mogą tym sposobem przenosić różne gatunki. Gdy polkną nadto wielką ilość owoców pestkowych, wtedy, nie mogąc ich całkowicie strawić, rozsiewają w taki sposób ich pestki. Jestto postrzeżenie Linneusza, który również zapewnia, że skowronki nie mało ziarn rozsiewają po polach.“

Podobnym sposobem, to jest skutkiem niezupełnego strawienia nasion polkniętych z owocem, niektóre czworonożne, a mianowicie *trawożerne*, mogą niekiedy przykładać się do przenoszenia ziarn z jednego do drugiego kraju. Możemy to powiedzieć o renach, zwierzętach żyjących gromadnie na płaszczyznach Syberyi, i w pewnej epoce wędrujących znacznemi stadami. Taką rolę odgrywają i inne bydłeta, które człowiek często przeprowadza do wielkich odległości w naszym klimacie europejskim, a w ogólności we wszystkich krajach ucywilizowanych.

Działalność człowieka w rozsiewaniu ziarn roślinnych, daje się widzieć w tysiącu okolicznościach. Kilka



interesujących w tym względzie uwag, wyjmujemy z dzieła P. Alfonsa de Candolle'a.

„Pierwsze ludy, które rozpostarły się po kuli ziemskiej— „mówi ten uczony botanik— przyniosły z sobą zapewne nie- „które gatunki roślin użytecznych, a nadewszystko owe ziarna „co przyczepiają się do odzieży, i do zwierząt domowych, i „dobrze się rozradzają w bliskości mieszkań ludzkich, przy „gnojowiskach, na gruntach przepalonych, na gruzach i t. p. „Im ludność była mniej liczną, tym mniej oddawała się zatr- „dzeniem około roli, właściwym narodom ucywilizowanym, i „tem samem owe pierwsze transporta nasion, nie wielkiego by- „ły znaczenia. Lecz gdy następnie ludność się wzmogła i bar- „dziej ucywilizowała; gdy uprawa roli swój zakres rozciągnę- „ła, wówczas i sposobność do przynoszenia roślin stała się „częstsza. Ludy zajmujące się polowaniem i pasterstwem, prze- „biegały bez wątpienia dość obszerne przestrzenie krajów; lecz „ludy rolnicze przysposabiały ziemię właściwą pod gatunki no- „we, i przenosząc ziarna z okolic mniej więcej oddalonych, „sprowadzały z niemi rozmaite rośliny, z których wiele stało „się potem miejscowemi, to jest dziko rosnącemi. Nakoniec, „gdy skutkiem wojen potworzyły się obszerne państwa, i lu- „dzie znagleni byli do odbywania licznych i dalekich podróży; „gdy żegluga się rozwinęła, i gdy nowo odkryte ziemie we- „szły w stosunki z dawnemi lądami, a rolnictwo mogło ekspor- „tować swoje płody, i sztuka ogrodnicza zaczęła tysiącem ga- „tunków zagranicznych ogrody swoje zasadzać, wówczas tran- „sporta ziarn stawały się coraz liczniejszymi. Wywarły one „wpływ całkiem przeważny na przenoszenie roślin z przyczyn „naturalnych“ (\*).

Handel, który za pośrednictwem okrętów wysyła do ostatnich kończyn globu produktu wymiany ludo-wej, i który dostarcza Europie płodów Nowego świata, a jemu nawzajem sprowadza produkta europejskie, przy- kłada się niekiedy bezpośrednio do przenoszenia ziarn ro-ślinnych. Wełna z owiec Buenos-Ayrskich, meksykań- skich i de la Plata, sprowadzana do Europy, zatrzymuje

(\*) Alf. de Candolle, *Geografija botaniczna*.

w swych runach ziarna i szczątki roślin owych okolic. Runa te, po przybyciu do Europy, przez oczyszczanie, trzepanie i mycie ogolacają się z nasion; mogą więc one wschodzić i rozrastać się na tej nowej ziemi, i tym sposobem rozkrzewiać w naszym klimacie gatunki roślin właściwe krainom zaatlantyckim. Nad brzegiem rzeczki *Lez*, niedaleko Montpellier, w miejscu zwanym *Port-Juvenalis* (Port-Juvénał), otrzymują wełnę amerykańską, aby ją oczyścić, ogolocić z obcych części i następnie sprzedać fabrykantom sukna w miasteczku *Lodève*. Otóż ziarna roślin amerykańskich w tych runach przybyłe, wschodzą i krzewią się w okolicy *Port-Juvenalis*, tak dalece, że wszyscy znakomici monspesulańscy botanicy, jak de Candolle, Dunal, Delille, Gordon, Kar. Martins, znajdowali w tym małym zakątku ziemi południowej Francyi, wiele gatunków dziko rosnących, właściwych jedynie florze Buenos-Ayrskiej, albo meksykańskiej.

Jak długo trwać może w ziarnie własność wschodzenia? Znajdują się nasiona które szybko tracą swe życie utajone, czyli, co na jedno wychodzi, swoją własność wschodzenia. Inne znowu, zostając w tychże samych okolicznościach, bardzo długo żywotność zachowują. Ziarna niektórych roślin *groszkowych*, po upływie wielu lat od ich zbioru, dobrze wschodzą. Każdy zapewne słyszał, że nasiona *fasoli*, wyjęte za dni naszych, z zielnika Tourneforta, słynnego botanika siedemnastego wieku, wybornie powschodziły. W roku 1824 zasiewano jeszcze, z pomyślnym skutkiem, w ogrodzie botanicznym w Paryżu ziarna *czulku wstydliwego* (*Mimosa pudica*), zbierane w San-Domingo w 1738 roku.

Jeśli nasiona umieszczone będą w warunkach specjalnych, zabezpieczone od wpływów atmosferycznych, w ziemi mniej więcej suchej i ubitej, naprzykład w grobach lub katakumbach, wtedy żywotność ich może się przechować nadzwyczaj długo. Jestto faktem najmniejszej wątpliwości nieulegającym, bo licznymi obserwacjami stwierdzonym, że po wykarczowaniu lasu, poka-

zuje się często nowa wegetacja na miejscu które ten las niegdyś zajmował. Dla wytłómaczenia tej osobliwości przypuszczano, że ziarna drzew, zagrzebane w epoce istnienia lasu, przechowały się w ziemi, i życie ich było niejako zawieszane przez znaczny szereg lat; następnie, wychodząc ze snu letargicznego, rozwinęły się pod wpływem nowych i przyjaznych dla ich wschodzenia warunków. Hypoteza ta, może być w pewnych przypadkach dość prawdopodobna; gdy przecież żadne ściśle doświadczenie naukowe nie było w tej mierze wykonanem, przeto można przypuścić, że w przypadku o który idzie, odrodzenie się drzew mogło powstać skutkiem przeniesienia ziarn obcych, które zeszyły i rozrosły się, skoro ziemia została odkrytą i na wpływ światła wystawioną.

Przytaczają zdumiewające przykłady długowieczności nasion. Uczony botanik angielski Lindley, zapewnia że ziarna *maliny*, znalezione w grobie celtyckim, liczącym prawie tysiąc siedmset lat swego istnienia, doskonale po zasianiu zeszyły, i wydały krzewiny malinowe, które dotąd jeszcze utrzymują się w ogrodzie Towarzystwa ogrodniczego w Londynie. P. Karol Desmoulinś również zapewnia, że ziarna *lucerny chmielowatej* (*Medicago lupulina*), tudzież *blawatka* i *helijotropka*, znalezione w grobowcach rzymskich z drugiego lub trzeciego wieku ery chrześcijańskiej, nie tylko zasiane powschodziły, lecz wydały zdrowe indywidua, które następnie kwitły i rodziły owoce.

Należy jednak z ostrożnością przywiązywać wiarę do podobnych dziwów. Jeśli natura, jak powiedziano, do wszystkiego jest zdolną, więc potrzeba takim tylko faktem wierzyć, które z całą ścisłością naukową dowiedzionemi zostały i obawiać się mistyfikacyi i żartów, jakich dopuszcza się niekiedy złośliwość ludzi pospolitych, pragnących zrobić sobie igraszkę z nieomylności uczonych.

Zapomnieliśmy wspomnieć o owych odwiecznych ziarnach pszenicy, znalezionych niby w grobach staro-

żytnego Egiptu. Dowiedziona jest dzisiaj rzeczą, że nadużyto w tej okoliczności, zaufania i łatwowierności podróżników. Wprawdzie krąży pomiędzy rolnikami pewna odmiana pszenicy, zwanej *pszenicą munijską*, lecz żaden dowód autentyczny nie usprawiedliwia jej nazwy.

Jeśli trwałość siły żywotnej w ziarnach, jest, jakieśmy dopiero powiedzieli, bardzo rozmaita, to czas potrzebny do ich zejścia nie mniej jest rozmaitym. Pewne nasiona, jak na przykład *rzeżuszki ogrodowej*, *maku* i wielu zbóż, kiełkują i wschodzą w dniach kilku. Inne przeciwnie, jak ziarna *brzoskwini*, *migdała*, *orzechów laskowych* i *włoskich*, *derenia*, *głogu*, tudzież nasiona *róży*, potrzebują do zejścia roku, a nawet dwóch lat. Różnice te pochodzą w części od wielkości nasion, ich twardości, i od natury kościstej ich pokrycia.

Znajdują się ziarna tak szybko się rozwijające, że kiełkują już w samym owocu. Ten przypadek przytrafia się dość często w *cytrynach* i w niektórych *dyniowatych*. Zarodek *srożyplątu* czyli *manglii* (*Rhizophora Mangle*) — drzewa rosnącego na bagnistych zatokach rzek, tudzież na wybrzeżach morskich okolic zwrotnikowych Ameryki — rozwija się w owocu wiszącym jeszcze na gałęziach, i często można widzieć zwieszający się korzonek z tego owocu, przeszło na stopę długi.

## VIII.

### FENOMENA ŻYCIA ROŚLINNEGO.

#### ZAPŁODNIENIE. — KIEŁKOWANIE.

Badanie kwiatu i owocu, któreśmy odbyli w poprzedzających rozdziałach, pozwala nam teraz przystąpić do dwóch wielkich kwestyj fizjologii roślinnej; pierwszą z nich jest *wpływ pręcików na słupek*, albo *zapłodnienie* w roślinach; drugą, *kiełkowanie* czyli *wschodzenie nasion*.

#### ZAPŁODNIENIE.

Ze wszystkich zjawisk życia roślinnego, żadne nie jest bardziej zajmującym ani godniejszym uwagi, jak zapłodnienie. Skoro obecność dwóch płci w roślinach, poraz pierwszy dostrzeżoną i dowiedzioną została, odkrycie to sprawiło podziwienie powszechne. Gdyby dowody najoczywistsze, i obserwacyje najpospolitsze obecności tej płci nie potwierdziły, możnaby przypuszczać że ona jest jedynie tylko płodem rozbijającej inagynacyi poetów. Wykazanie istnienia dwóch płci w roślinach, rzuciło zarzys jedności świetnej i niespodziewanej między zwierzętami a roślinami; wypełniło w części ową przepaść, jaka dotąd oddzielała od siebie te dwie wielkie klasy istot żyjących; nakoniec stało się źródłem niewyczerpanych uwag i porównań w umyśle naturalistów i myślicieli. Widząc gatunek atrakcyi jednej płci ro-

ślinnej do drugiej, dostrzegając owe fenomeny dobrowolne i rozmaite, objawiające się w przeciku i słupku, przyszło się w końcu do zbliżenia roślin do zwierząt, i do przyznania im pewnej części czułości i ruchu dobrowolnego. Zaiste, piękny to przedmiot do rozmyślań dla wielbicieli natury! Ale nie możemy się tu zapuszczać w dziedzinę imaginacji i poezyi; wracamy więc do czystej obserwacji fenomenów jakie winniśmy tu opisać.

Starożytni mieli jakieś niepewne i bardzo zamglone pojęcie o istnieniu płciowości w roślinach. Wiemy jednak z Herodota, że za jego czasów, Babilończykowie rozróżniali już w *palmach* dwa rodzaje indywiduów; rozsypywali pyłek jednych na kwiaty drugich, aby zapewnić produkcję owoców tych drzew szacownych.

Cezalpin, filozof, lekarz i naturalista włoski, który w szesnastym stuleciu nauczał publicznie w Pizie medycyny i botaniki, zauważył, że niektóre osobniki *szczyru* (*Mercurialis*) i *konopi*, nieplodnymi zostawały, gdy inne rodziły owoce. Pierwsze poczytywał za osobniki męskie, drugie miał za żeńskie.

W siedemnastym wieku, Nehemiasz Grew, uczony angielski, członek Towarzystwa królewskiego w Londynie, który w roku 1682 ogłosił *Anatomiją roślin*, a nade wszystko Jakób Kameraryjusz (*Camerarius*), botanik niemiecki, rodem z Tubingi, z dokładnością wykazali przeznaczenie dwóch najistotniejszych części kwiatu, i rolę jaką każda z nich odgrywa w czynności zapładniającej zarodki. Kameraryjusz w sławnym swoim liście o *płciowości roślin* (*De sexu plantarum Epistola*; in-8. Tubingae. 1694) (\*), ogłoszonym w roku 1694, jasno wykląda wielki fakt istnienia dwóch plemi u roślin, tak jak u zwierząt. To odkrycie uderzyło w najwyższym stopniu umysł naturalistów; w samej rzeczy, była

(\*) Inny był Kameraryjusz (*Joachim*) botanik niemiecki, rodem z Norymbergi, żyjący 100 lat pierwej, który zostawił kilka pism o roślinach, a mianowicie dzieło: „*De Re rustica apuscula*“ Norim. 1577. (Przyp. Tłom.).

to jedna z najświetniejszych zdobyczy, jakimi z bogactw się nauki przyrodzone.

Po pracach Kameraryjusza, istnienie płciowości w roślinach powszechnie było przyjętem. Napróżno Tournefort okazywał się jeszcze niedowierzającym. Jeden z najcelniejszych jego uczniów, Sebastyan Vaillant, nauczał publicznie w Ogrodzie botanicznym w Paryżu, teoryi płciowości roślinnej. Nakoniec w roku 1735, wielki Linneusz, zrobił ją popularną, gruntując na charakterach płciowych roślin, swój obszerny i godny podziwienia system klasyfikacyjny, którego całą ważność wykażemy niżej.

Gdy pyłek uznany został za substancją przeznaczoną do zapładniania zawiązka, chodziło o odkrycie sposobu jakim ziareczka pyłkowe wykonywają to zapłodnienie zarodka roślinnego.

Z początku sądzono, że ziarenka pyłku otwierały się poprostu na znamieniu, że proszek w nich zawarty, pochłonięty przez znamie, dostawał się w głąb zawiązka, tworzył tam zarodek, lub przykładał się do jego wykształcenia. Była to opinia najnaturalniejsza do pojęcia i zrozumienia *a priori*. Jednakże obserwacje dowiodły że rzeczy inaczej się odbywały, i w sposób bardziej skomplikowany.

W roku 1823, fizyk i naturalista włoski, Amici, obserwując *portulakę*, postrzegł że ziareczka pyłkowe, bynajmniej się nie otwierały, jak dawniej sądzono, na znamieniu, aby tam wydać materiją zapładniającą, —

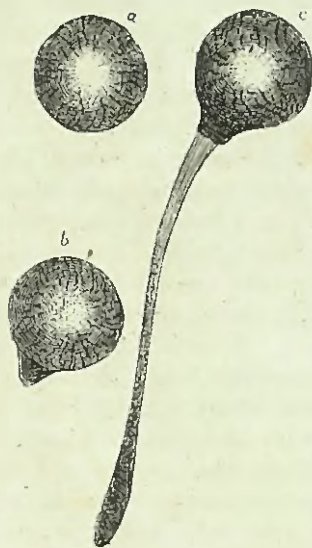


Fig. 261. Ziarnko pyłku wypuszczające pyłkorurkę.

lecz wydłużały się zwolna, w gatunek walca czyli rurki błoniastej, którą nazwał *pylkorurką* (tubus pollinicus). Figura 261, pokazuje stan kolejny, przez jaki przechodzi pyłek, gdy wypuszcza swą rurkę w chwili zapłodnienia.

W roku 1827, znakomity botanik francuzki, pan Adam Brongniart, w ważnych swoich badaniach nad

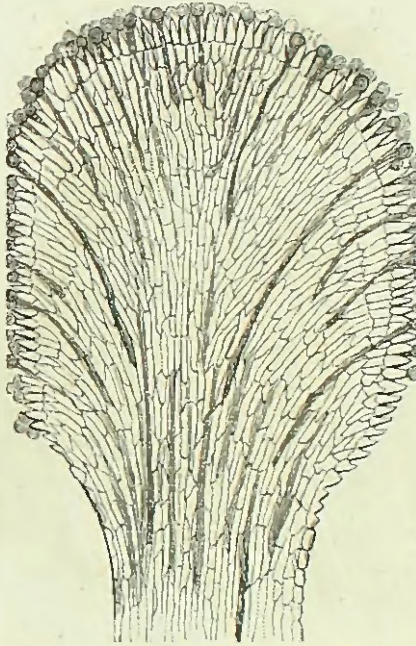


Fig. 262. Pylkorurki bielunu (przecięcie prostopadłe).

funkcją zapłodnienia, uznał, że fakt dostrzeżony przez Amici'ego odbywa się u znacznej liczby roślin, i co więcej, że *pylkorurki* wnikają zazwyczaj do głębokości mniej więcej znacznej w *szycę* słupkową. Przytoczył *bielun* (*Datura*), jako jedną z roślin, w których ów sposób działania pyłku na znamie, najłatwiejszym jest do postrzeżenia.



„Te woreczki rurkowate, — mówi P. Ad. Brongniart — „z których większa część jest jeszcze napełniona ziareczkami, „łatwo można rozróżnić po ich barwie brunatnawej i nieprze- „zroczystości od reszty tkanki znamieniowej, i nie mógłbym le- „piej określić jednego z tych znamion tak okrytego ziareczka- „mi pyłku, jak przyrównywając go do kłębka, któryby całko- „wicie był okryty szpilkami, powtykanemi weń aż do samych „główek.“

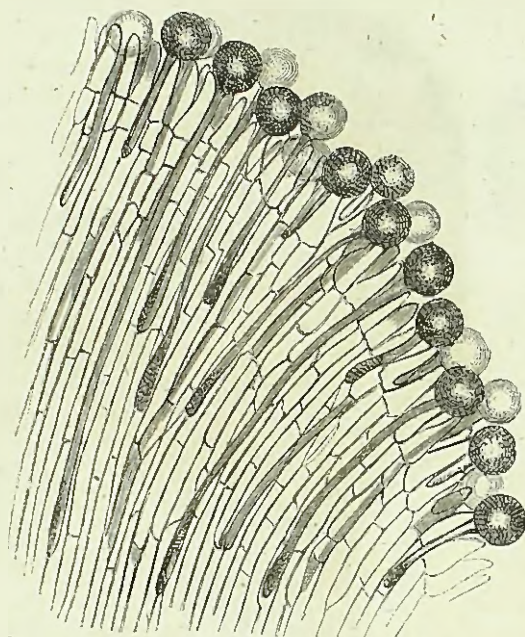


Fig. 263. Tkanka przewodząca pyłek w bielunie, widziana w mocniejszym powiększeniu.

Figura 262 przedstawia, według pięknej rozprawy Pana Brongniarta, przecięcie pionowe znamienia *bielunu* zapłodnionego i przenikniętego w całej swej miąższości *pyłkorurkami*. W takiejto postaci ukazuje się znamie owej rośliny, widziane pod silnie powiększającym mikroskopem.

Figura 263, ma za cel pokazanie tego samego układu i w tejże samej roslinie, lecz w powiększeniu jeszcze mocniejszym. Ziareczka pyłku i *pytkorowki* są tu bardziej rozszerzone, aby lepiej poznać ich strukturę i przejście przez miąższność znamienia.

Dla zupełniejszego pojęcia i zrozumienia tej ciekawej organicznej osobliwości, przedstawiliśmy na figurze 264 toż samo znamie *bielunu* widziane zewnątrz.

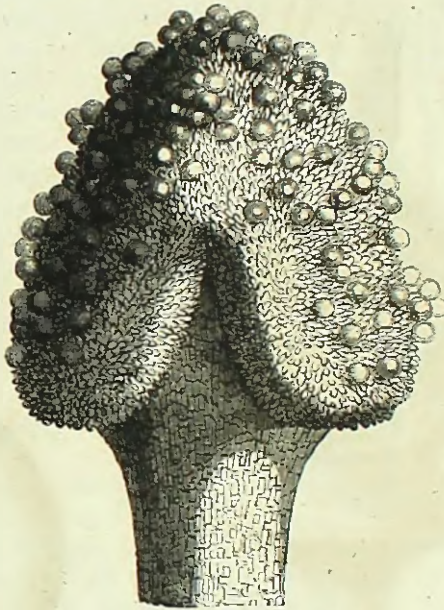


Fig. 264. Znamie bielunu okryte pyłkiem.

i podobne, jak powiedział P. Brongniart, do kłębka opatrzonego szpilkami.

Ale postęp nauki jest niustający; za dni naszych, te pierwsze i piękne obserwacje P. Brongniart'a, daleko wyżej posunięte zostały, i oto co nam najswieższe dostrzeżenia wykryły względem sposobu wzrostu, czyli powiększania się *pytkorowek*.

Rurka ta, która — jakto P. Brongniart dał nam poznać, — przedłuża się skutkiem pewnego gatunku węgietacyi najgodniejszej uwagi, wciska się w przestwory tkanki komórkowej, którą z tego powodu nazwano *tkan-*

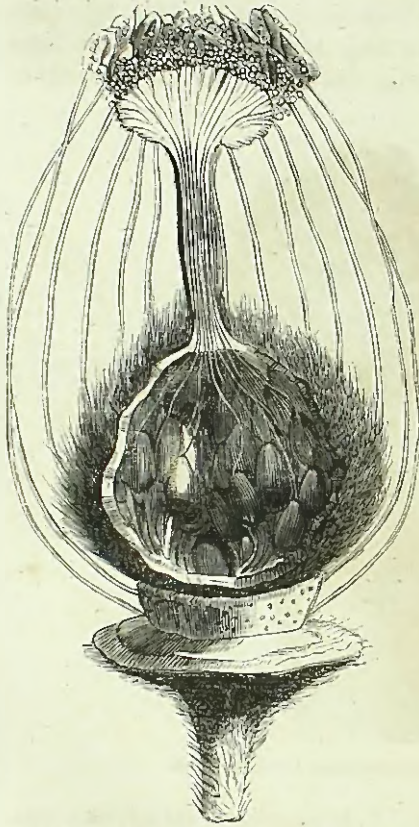


Fig. 265. Zawiązek ukazujący zalążki zapłodnione przez pyłkorurkę.



Fig. 266. Zalążek tójka trójcolorowego.

*ką przewodzącą* (textus ducens; tissu conducteur), i przez którą rurka jest zapewne żywiona, a wszedłszy do środka szyjki, przebiega całą jej długość, dostaje się

do zawiązka i tam styka się z zalążkami, przenikając do nich przez *otwór rozporny* (micropyle).

Figura 265, przedstawiająca przecięcie znamienia, szyjki i zawiązka, ukazuje wydatnie długie przejście, jakie odbywają *pylkorurki*, aby się dostać od znamienia do głębi zawiązka, gdzie każda z nich wchodzi w styczność z zalążkiem.

Na figurze 266 przedstawiamy jeden zalążek odosobniony i powiększony, aby wydatniej można ujrzyć tenże fenomen. Zalążek wystawiony na tej figurze pochodzi z *sijorka trójkolorowego*. *Pyłkorurka* będąca w styczności z wierzchołkiem *jąderka* (nucella), przenika swym ostro zakończonym końcem głębiej jedną z komórek tegoż *jąderka*, która rozwinęła się nadzwyczaj, i ma nazwę *woreczka zarodkowego* (sacculus embryonalis; sac embryonnaire), gdyż właśnie tutaj rozwinię się zarodek.

Tenże sam organ, w chwili zapłodnienia, przedstawiony na figurze 267, w przecięciu wewnętrznym zalążka *rdestu* (*Polygonum*), przed, i po jego zapłodnieniu; głoska A wskazuje zalążek przed zapłodnieniem, B tenże organ po zapłodnieniu. Na tym drugim zalążku zapłodnionym widać początek formacji *woreczka zarodkowego*, w punkcie gdzie się kończy *pyłkorurka*.

Okolo roku 1837, dwaj botanicy niemieccy, PP. Schlejden i Horkel, ogłosili, że zarodek roślinny istnieje już w swoim zaczątku w *upłodniku* (fovilla), i że on wytwarza się w samym zakończeniu *pyłkorurki*, skoro to jej zakończenie wejdzie do *woreczka zarodkowego*, usuwa-

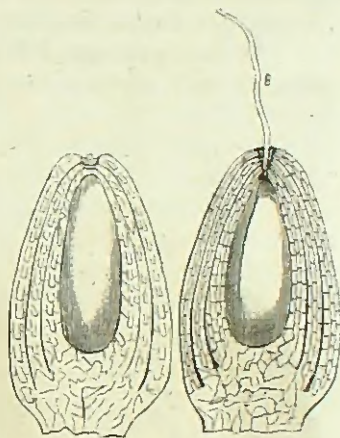


Fig. 267.  
A. Przecięcie zalążka rdestu przed zapłodnieniem.  
B. Przecięcie zalążka rdestu po zapłodnieniu.

jącego się przed niem. Teoryja ta—zdająca się wskrzeszać i urzeczywistniać w zastosowaniu do roślin, słynną ową hipotezę Biuffona, o *zasklepieniu zarodków jednych w drugich* (emboitement des germes), którą ten naturalista dla zwierząt przyjmował, — ta teoryja, — powiadamy, stała się za dni naszych, nadzwyczaj głośną w uczonym świecie Europy. Wielu botaników poparło ją osobistemi obserwacyjami. Lecz nie mogła się długo oprzeć skrupulatnym i mnogim badaniom, jakie ten ważny przedmiot wszędzie wywołał.

W samej rzeczy, PP. Amici, Mohl, Unger, Hoffmeister, okazali wkrótce, że *pylkorurka* dosięgnąwszy wo-

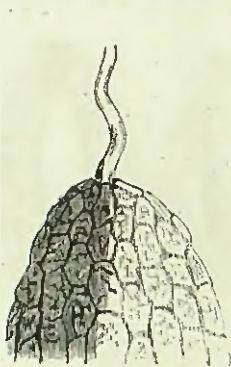


Fig. 268. Pyłkorurka wchodząca w samo jąderko.

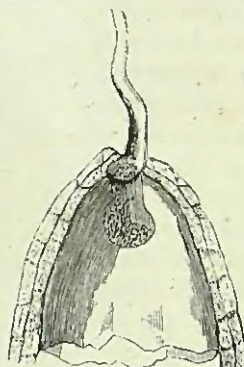


Fig. 269. Pyłkorurka która przeszła przez jąderko.



Fig. 270. Formacja pęcherzyka mającego stać się zarodkiem.

reczka zarodkowego, pozostaje tam przytknięta do ściany jego zewnętrznej, i że tu kończy się jej funkcja i jej życie, w ówczas gdy maleńki pęcherzyk, zanurzony w płynie plastycznym, wypełniającym wzmiankowany woreczek, pochłania przesiąkaniem (endosmosis) żywioły zapładniające, które *pyłkorurka* bezwątpienia przepuściła przez jego błonkę składową, i że wtedy rozwija się i wykształca dla utworzenia zarodka.

Teoryja Schlejdena o *pierwobytności* (praexistentia) zarodków roślinnych, stanowczy cios otrzymała, gdy w roku 1849 P. Tulasne, jeden z najbieglejszych anato-

mów francuzkich, ogłosił swe przepyszne badania o zarodkowości roślin. P. Tulasne zawsze postrzegał, że koniec tępy *pylkorurki* przytyka do błonki woreczka, niesprawiając jednak na niej widocznego wgniecenia, ani przylegając zbyt mocno. W pewnej odległości od punktu zetknięcia, rozwija się na błonce woreczka, pęcherzyk o podstawie kolistej, zrazu w kształcie ampułki, a następnie, skutkiem pomnożenia się tkanki komórkowatej, przekształcający się w zarodek. Figura 268 pokazuje, podług rozprawy P. Tulasne, sposób jakim koniec *pylkorurki* wszedł do *jądierka* (nucella). Figura 269 przedstawia przecięcie wewnętrzne tegoż organu, ukazujące formację pęcherzyka, mającego stać się zarodkiem. Nakoniec figura 270 daje widzieć, jak ten pęcherzyk wykształca się już w małą kulkę, z tkanki miększowej, stanowiąc jakby pierwszy zarys zarodka.

Tak utworzony zarodek, może nabyć znacznego rozwinięcia, i pochłonąć na swój użytek całą substancją plastyczną zawartą w *woreczku zarodkowym*; — albo też, niewielkie przybrać rozmiary, a w ówczas materyja plastyczna, stawszy się tkanką komórkowatą trwałą, tworzy wkrótce część przydatkową, lecz ważną dla ziarna, to jest to, co nazywamy *białkiem* (albumen).

Wyłożyliśmy pobieżnie funkcję pyłku i załążka w wielkim fenomenie, co ma zapewnić wiecznotrwałość gatunku; lecz w tym przeglądzie najtajemniejszych spraw zapłodnienia roślinnego, przedstawiliśmy fakta, niezwracając uwagi na okoliczności uboczne, to jest na wpływy zewnętrzne, które tę funkcję przygotowują, ułatwiają i wspierają. Podamy więc teraz niektóre szczegóły dotyczące się tego przedmiotu, wspominając zarazem o pewnych zjawiskach jakie towarzyszą zapłodnieniu.

W znacznej liczbie kwiatów dwupłciowych, pręciki w epoce zapłodnienia, wznoszą swe pylniki powyżej znamion; w chwili zatem otwarcia się pylników, pyłek koniecznie paść musi na znamię. W innych, pręciki wprawdzie nie przewyższają swemi pylnikami znamion, lecz kwiat jest tu zazwyczaj zwisły, jak widzimy w *ulankach*

(Fuchsia); przeto osiadanie pyłku na znamieniu bez przeszkody się odbywa.

Gdy pręciki i słupki nie są do siebie nawzajem zbliżone, w ówczas natura używa sposobów odpowiednich, aby wywołać to zbliżenie. Dla tego też widzimy u niektórych roślin w epoce zapłodnienia, nader ciekawe i rozmaite ruchy w pręcikach.

W *pokrzywach*, w *pomurniku*, w *morwach*, nitki pręcikowe są skrzywione, czyli zgięte na sobie samych, pod ciśnieniem pokrycia kwiatowego. Lecz skoro rozwinięcie nastąpiło, nitki odkręcają się, prostują, wyrzucając pyłek więcej jak na łokieć odległości; lecz jestto tylko prosty ruch sprężystości.

W kwiecie *ruty*, w chwili zapłodnienia, każdy z licznych pręcików stanowiących *męzkozbiór* (androceum), pochyla się ku znamieniu, składa na niem pyłek, i wraca potem do pierwszego położenia. Jest tu więc jakiś ruch indywidualny i prawdziwie dobrowolny.

W kwiecie *męczennicy* (*Passiflora*), szyjki są z początku prosto-wzniesione, lecz w chwili otwarcia pylników skrzywiają się i pochylają ku pręcikom, poczem znowu się prostują i do pierwszej pozycyi wracają.

W tak zwanym *dziewięciorniku* (*Parnassia palustris*), roślinie na każdej prawie wilgotnej łące przy końcu lata dającej się widzieć, i której białe kwiaty gruczolkowatemi rzęsami tak kunsztownie są osadzone, pięć pręcików, w epoce zapłodnienia naginają się kolejnie ku słupkowi, opierając swe żółte pylniki na znamionach, a po odbytej funkcji prostują się zwolna, i do właściwego wracają kierunku.

Jeśli w kwiecie *berberysu* dotkniemy się pręcika końcem szpilki, wtedy organ ten, nagłym ruchem, nachyli się do słupka, i po niejakiem czasie do pierwszego wróci położenia, które na nowo zmieni, gdy go drugi raz podrażnimy. Jestto więc fenomen drażliwości, jaki nie istnieje w poprzedzających przypadkach (\*).

(\*) Zrobiliśmy także postrzeżenie, że małe gatunki chrząszczyków, jakie prawie zawsze w kwiatach berberysu widzieć można, ruchem swoim wywo-

Włoski okrywające szyjki w *dzwonekach* (*Campanula*) szczególną własność ukazują. Składają się na sobie samych, jak palec rękawiczki którego koniec wolny odpychamy, a w powrocie swym zabierają z sobą ziareczka pyłkowe, których wypadnięcie spowodowały tym ruchem.

W pięknej roślinie z Nowej-Hollandyi, należącej do rodzaju *wrzoslinki* (*Leschenaultia*), znacznie ma postać kubka, osadzonego na brzegu dosyć długimi włoskami. W chwili otwarcia pylników, cząstka pyłku wpada w ów kubeczek znamieniowy, który ściąga się i stula jakby dla objęcia i przytrzymania pyłku, gdy tymczasem włoski zbliżają się do siebie, nie dopuszczając wyjścia tego proszku zapładniającego.

W powyższych zjawiskach, same organa swem działaniem przykładają się do odbycia zapłodnienia w kwiecie. Lecz czynność tę fizyologiczną, ułatwiają częstokroć różne zewnętrzne wpływy. Wiatry, naprzykład, mogą przenosić pyłek do pewnej odległości, i tym sposobem wielce dopomagać zapłodnieniu, mianowicie w kwiatach roślin *oddzielno-płciowych*, tudzież *rozdzielno- i mieszano-płciowych*. Owady również swym ruchem i przelatywaniem z jednego kwiatu na drugi, stają się częstokroć czynnym narzędziem ułatwiającem to zapłodnienie.

W *starczykowatych*, gdzie pyłek ma budowę tak szczególną, pośrednictwo owadów zdaje się być przyjaznem, lecz niekoniecznym do upłodnienia.

W epoce, w której doktrynę płciowości roślin, spopularyzowaną przez Linneusza, zbijały niektóre zacofane umysły, pewien cierpliwy obserwator, Konrad Sprengel, przez wiele godzin śledził owady, dopóki jednego z nich nie ujrzał zatrzymującego się na kwiecie dla ciągnięcia żeń słodkiego płynu i składającego kilka ziare-

---

tuja nieraz podobne zjawisko drażliwości w przeciekach; w owezas te organa szybko opadają na słupek, wspierając swe pylniki na jego znamieniu. Czy nie możnaby ztąd wnosić że drażliwość ta jest jakby umyślnie owym organom dana, aby tem lepiej zapewnić zapłodnienie? (Prz. Tłom.)



czek pyłku na znamieniu słupkowym. Sprengel tem postrzeżeniem sprawdził tylko fakt naturalny, interesujący bez wątpienia, lecz żadnego argumentu przeciw doktrynie Linneusza nie dostarczający, i dzieła jakie następnie wyszły, w których starano się rozwinąć dowody przeciw płciowości roślin, nie sprawiły najmniejszej zmiany w biegu nowych wyobrażeń.

W gorących krajach, kolibry wielec ułatwiają zapłodnienie w kwiatach. Nakoniec sam człowiek często pośredniczy w zapłodnieniu sztucznem niektórych roślin. Przytoczymy, jako przykład, upładnianie *daktyłów*, praktykowane w Algieryi i na całym Wschodzie. Posłuchajmy w tej mierze pewnego botanika, który na miejscu te rzeczy obserwował:

„W miesiącu kwietniu—powiada P. Cosson—palma daktylowa zaczyna kwitnąć, i wówczas-to wykonywa się sztuczne zapłodnienie. Pochwy kwiatowe męzkie, rozeinają się w chwili, gdy daje się słyszeć pewien gatunek trzeszczenia jakby czynią pod palcami, które oznajmia że pyłek kwiatowy dostatecznie się już rozwinął i dojrzał, nie wysypawszy się jednak z pylników. Wyjęte grono kwiatowe rozdziela się na małe kawałki, zawierające po siedm lub osm kwiatów. Robotnik, umieściwszy te kawałki w kapturze swego burnusa, wspina się z zadziwiającą zwinnością na sam wierzchołek drzewa żeńskiego, wspierając się na petli z powroza okręconego około lioder, a który obejmuje zarazem ciało jego i pień drzewa. Weiska się następnie z nadzwyczajną zręcznością między ogonki liściowe, których silne i spiczaste kolece, czynią całą tę operacyją niebezpieczną,—i rozeinawszy nożem pochwę, wsuwa tam jeden z kawałków, oplatając go gałązkami grona żeńskiego, którego zapłodnienie jest tym sposobem zapewnione.“

Jednym z fenomenów, jaki się dosć często objawia w epoce kwitnienia, i który w ścisłym związku zostaje z zapłodnieniem, jest powstawanie ciepła. P. Ad. Brongniart robił w tym przedmiocie słynne swoje doświadczenia. W chwili rozwijania się *kolokazyi wonnej*, postrzegł ten obserwator, podniesienie się temperatury,

które możnaby niemal przyrównać do paroksyzmów febrы codziennej. Napady te powstawały przez sześć dni kolejnych, z mocnem nateżeniem i prawie o teje samej godzinie, gdyż ów wzrost temperatury dochodził swego *maximum* pomiędzy trzecią a czwartą godziną z południa.

Zjawiska podobne dają się widzieć w chwili zapłodnienia, w pospolitym naszym gatunku, to jest w *obrazkówecu plamistym* (*Arum maculatum*), tudzież w świetnej *koroniarce gujańskiej* (*Victoria regia*), w *bobrowniku* (*Magnolia*) i t. p.

Mówiąc o zapłodnieniu roślinnem, niepodobna prawie przemilczeć o głośniej roślinie, znanej pod nazwą *nurzaniec szrubowatego* (*Vallisneria spiralis*), która oddawna jest podziwieniem naturalistów, i którą nawet poeci opiewali.

*Nurzaniec* jest rośliną rozdzielno-płciową, to jest o osobnikach męzkich i żeńskich oddzielnie rosnących; znajduje się on w wodach spokojnych niektórych krajów południowej Europy, a mianowicie we Francyi i we Włoszech: (fig. 271). W osobniku żeńskim, szypulka kwiatowa jest bardzo długa i ma postać nici skreconej spiralnie. Na kilka dni przed zapłodnieniem, skrety tej szruby rozwijają się, szypulka się przedłuża, dopóki kwiat żeński, co ją zakoncza, nie wynurzy się z wody i na jej powierzchni pływać nie będzie. Przeciwnie, męzka roślina, ma szypulkę bardzo krótką, i wcale nie-mogącą się przedłużać. Znajduje się na niej mnóstwo drobnych kwiatów, składających się jedynie z pręcików i okrytych pochwą półprzezroczystą i zamkniętą. W epoce rozkwitania, pochwa się rozdziera, szypulka kwiatów męzkich odrywa się w swej wyższej części, i kwiaty oddzielone od łodygi, wnoszą się w górę całkiem zamknięte, i podobne do małych, białawych perlek; wkrótce zatrzymują się na powierzchni wody, i otwierają za zbliżeniem się do kwiatu żeńskiego, który zdaje się jakby na nie oczekiwał. Po odbytem zapłodnieniu, szypulka kwiatu żeńskiego stula się na-

powrót, zbliża swe skrety do siebie, wciąga w głąb wo-

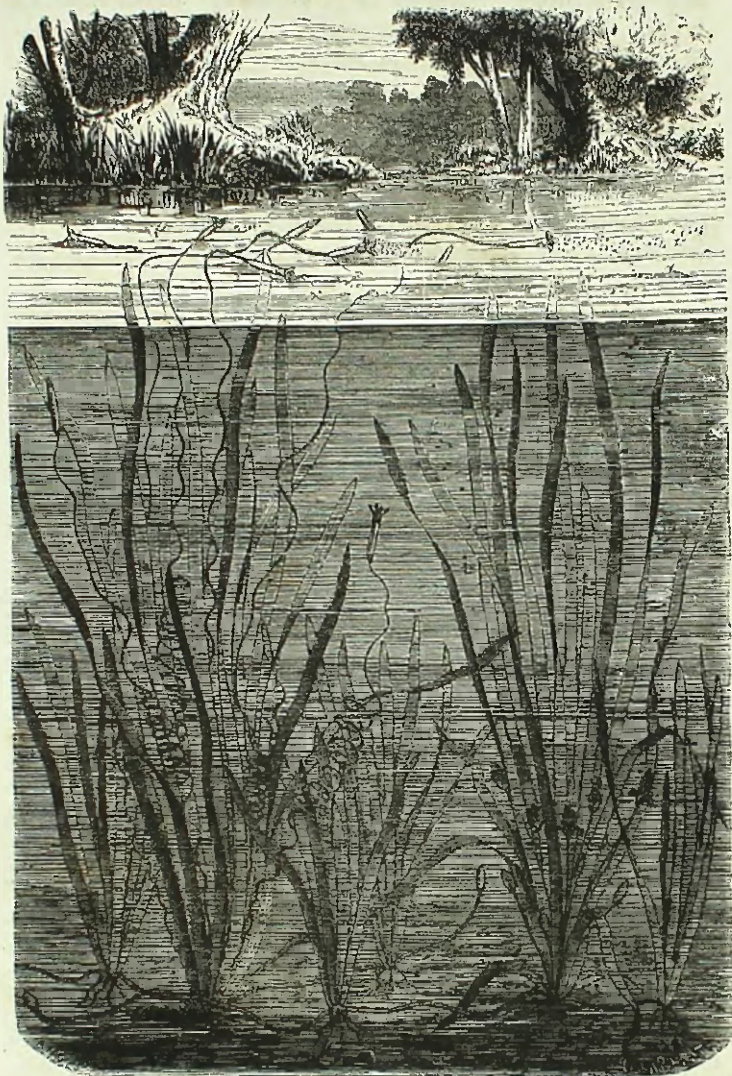


Fig. 271. Gody weselne nurzańca.

dy zapłodniony zawiązek, aby tam dojrzewały ziarna.

Oto fenomen, który zawsze wzbudzał słuszne podziwienie naturalistów i obserwatorów wszelkiego rodzaju!

W liceum-to mego rodzinnego miasta, pobierałem pierwsze początki nauk przyrodzonych, udzielane przez młodego profesora, który umiał natchnąć uczniów zamiłowaniem do tego rodzaju przedmiotu, — pana Joly, dzisiejszego profesora Fakultetu nauk w Tuluzie. Zdziwiająca okoliczność, jakie towarzyszą zapłodnieniu *nurzanica*, a jeszcze bardziej cudowne ewolucyje *łodzika* (*Nautilus*), pływającego po morzu lub w jego głębiach nikiącego, były ulubionym przedmiotem rozmów pana Joly, podczas naszych wycieczek botanicznych i geologicznych w okolicach Montpellier, w kwitnącym lasku *la Valetty*, albo na wulkanicznym wzgórku *Monferrier*. Trzydzieści lat upłynęło od tych chwil szczęśliwych młodości mojej, a pamięć owych rozmów jest tak żywa, tak obecna, jakbym dziś jeszcze słyszał te słowa pełne zapału naszego młodego mistrza, prawiącego nam, pod promiennem niebem naszych pól, o cudach natury i potędze Boga!

## WSCHODZENIE.

Aby ziarno zeszło, potrzeba trzech warunków: ciepła, powietrza i wody.

Aby kielkowanie mogło nastąpić i utrzymać się, temperatura nie może być niższą od  $+ 10$  lub  $+ 15$  stopni termometru stu stopniowego; nie powinna jednak dochodzić do  $+ 40$  lub  $+ 45$  stopni.

Woda, przenikając ziarno w głębi ziemi, rozmięcza je, wzdyma wszystkie jego części, i tem samem, usposabia je do rozwijania się następnego.

Powietrze jest tak niezbędnem do kielkowania ziarna, jak jest niezbędnem do życia zwierząt i roślin. Nasiona zbyt głęboko zakopane w ziemi, i które tym sposobem pozbawione zostały zetknięcia z powietrzem, nie wschodzą wcale.

Jakaż więc jest rola tak ważna, którą odgrywa powietrze atmosferyczne przy wschodzeniu nasion? Jest takąż samą jak ta, którą pełni podczas oddychania zwierząt. Powietrze wywiera wpływ swoim kwasorodem. Ziarno wschodzące wyziewa, podobnie jak zwierze, kwas węglowy. Bierze ono węgiel w jego właściwej substancji, i węgiel ten kombinuje się czyli łączy z kwasorodem powietrza, tworząc tym sposobem kwas węglowy. Lecz od chwili, gdy młoda roślinka, postępując swego wzrostu, rozwinęła młodociane listki zielone, fenomen chemiczny staje się odwrotnym, że tak powiemy. Pod czas dnia i pod wpływem światła, owa roślinka, pochłania wtedy kwas węglowy z powietrza, a wydaje kwasoród; oddychanie jej odbywa się w taki sposób jak powiedzieliśmy wyżej, mówiąc o tej funkcji fizyologicznej u roślin zabarwionych zielono.

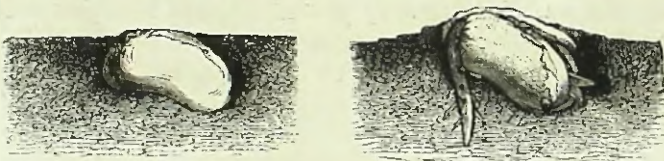


Fig. 272. Ziarno fasoli wschodzące.

Sledźmy teraz szereg fenomenów, jakie pod czas wschodzenia nasion ukazują się bacznemu obserwatorowi.

Pierwszym widocznym skutkiem kielkowania, jest nabrzmienie, czyli wzdęcie się nasienia i rozmięczenie pokryw jego. Jeśli ziarno zawiera *białko*, w ówczas zarodek, będący w zetknięciu z tem białkiem, pochłania całym swym obwodem, lub jego częścią, materje pożywne zawarte w białku, i powiększa się, czyli rozrasta w tym samym stosunku, w jakim białko się zmniejsza, ponieważ rozwija się kosztem tej substancji, nagromadzonej w tym celu przez naturę przezorną. Jeśli ziarno nie ma białka, i tem samym zarodek w chwili zasiewu

całą wklęsłość ziarnową wypełnia, w ówczas jego *liście* (*cotyledones*), — które są mączaste w *grochu*, *bobie* i t. p., albo mięsisto-oleiste, jak w *orzeczu*, *migdale*, *rzepaku* i t. p., i stanowią większą część masy zarodkowej, — wykonywają rolę białka względem reszty zarodka. Figura 272, przedstawia pierwszy skutek kiełkowania w roślince nie mającej białka, to jest w *fasoli*.

Długo nie wiedziano, jakim sposobem *mączka*, stanowiąca prawie całkowicie ziarno *pszenicy* i innych zbóż, może być pochlaniana przez młodocianą roślinkę, ponieważ korzonki jej zdolne są tylko wciągać materje rozpuszczalne, mączka zaś, jak wiadomo, jest zupełnie nierozpuszczalną w wodzie zimnej. Lecz obserwacyje za naszych dni skuteczzone, pokazały, że owa nierozpuszczalna mączka, staje się substancją rozpuszczalną pod wpływem silnego czynnika, rozwijającego się obok zarodka w chwili kiełkowania nasion; tym czynnikiem rozpuszczającym jest tak zwany *przetwornik*, czyli *dijastaza* (*diastasis*).

Substancja krochmalowa, przemieniona za pośrednictwem *przetwornika* w materję rozpuszczalną, zowie się *słodnikiem* (*dextrinum*). Z kolei ten *słodnik* zmienia się znowu pod wpływem *przetwornika* i przechodzi do stanu cukru.

Słusznie zatem możnaby powiedzieć, że pierwszym pokarmem młodej roślinki jest woda cukrowa.

Starano się dowiedzieć, czyli ziareczka krochmalu, przemieniając się w *słodnik*, nie ukazują widocznych śladów modyfikacyi molekularnej równie wydatnej; czy znikną one nagle pod wpływem *przetwornika*, czy tylko stopniowo przekształcają się w substancję *przyswajalną* (*assymilującą* się), w taki sposób, że możnaby śledzić pod mikroskopem wszystkie fazy tej przemiany. Pokazało się z obserwacyi, że ta modyfikacja jedynie tylko stopniowo się odbywa, tak dalece, iż postępy tego przetwarzania się ziareczek krochmalowych podczas kiełkowania, dadzą się śledzić, przynajmniej u pewnej liczby roślin.

Leez powróćmy do rozwijania się zarodka. Zarodek żywiony i wzmacniany, czy to kosztem białka,

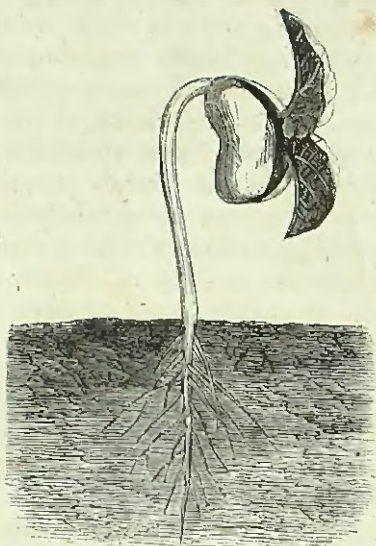


Fig. 273. Wschodzenie fasoli buketowej.

czy kosztem własnych swoich *liścieni*, rozpiera wkrótce

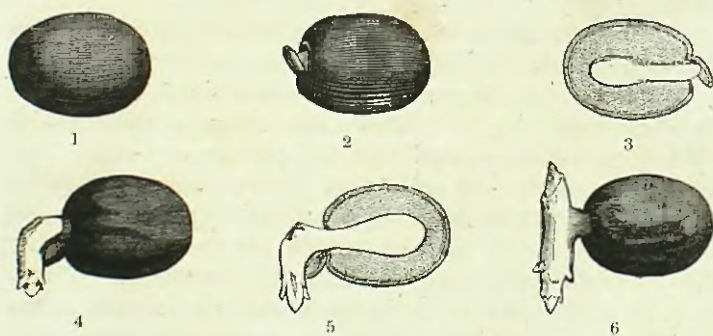


Fig. 274. Kiełkowanie pączkownicza.

ze wszystkich stron pokrycie, które go otula, i w końcu je zrywa, robiąc sobie wolne wyjście. To rozerwanie

uskutecznią się już w sposób nieforemny, jak dzieje się np. w *grochu szablastym* (fig. 273), w *bobie* i wielu innych, już całkiem foremnie, jak w *trzykrotce wirginijskiej* (*Tradescantia virginica*), *daktylu*, *pacióreczniku* (*Canna*) i t. p. W samej rzeczy, w tym ostatnim przypadku,

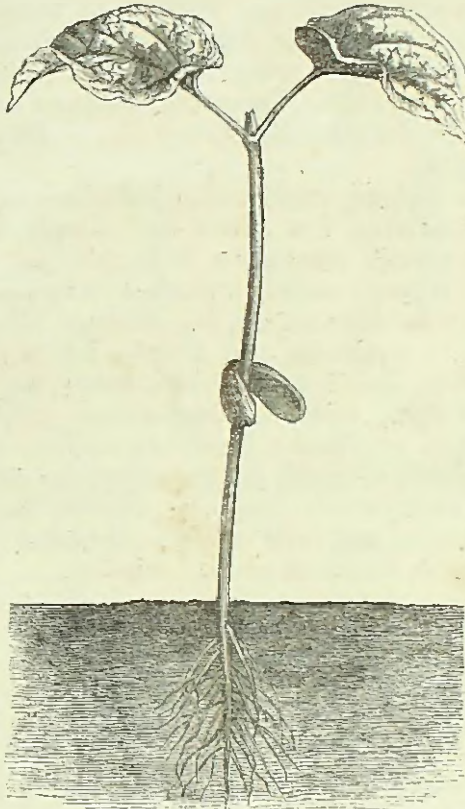


Fig. 275. Wschodzenie ziarna bezbiłkowego, w którym widać liście wznoszące się na łodyżce.

zarodek wychodzi wkrótce na zewnątrz przez otworek bardzo kształtnie w pokryciu nasiennem wycięty. Otworek ten jest pierwotnie zakryty (zatajony) gatunkiem



krążka czyli nakrywki, a którą korzonek zarodkowy podnosi, aby się wydostał na zewnątrz i w ziemię zagłębił.

Figura 274 pokazuje stany kolejne, przez które przechodzi kiełkujące ziarno *paciórecznika*. Mała nakrywka jest podniesiona i odrzucona (1); — liścień się rozwija, przedłuża poziomo i wysuwa na zewnątrz korzonek (2); — ten kieruje się wkrótce ku ziemi (3); — pączeczek wystaje ze szpary zarodkowej, przekształconej w pochewkę (4); — korzonek powiększa swą objętość, i zaród łodyżki się ukazuje (5); — łodyżka wykształca się (6).

Ziarna większej części roślin jednolisciennych opatrzone są białkiem, i w chwili wschodzenia, koniec liścieniowy, zostaje zamknięty w ziarnie, jak widzimy w *palmach*, w *pacióreczniku*, w *trzykrotce wirginijskiej* i t.p. Co do roślin dwulisciennych, ich liścienie albo wyswobadzają się, i wychodzą nad ziemię, jak w *fasoli* (fig. 275), *rzodkwi*, *łapie* i t. p., — albo zostają się w ziemi, jak np. w *dębie*, *kasztanie*, *kasztanówcu*, *grochu* i t. p. W pierwszym przypadku, liścienie zowią się *nadziemnymi* (*cotyledones epigaei*), i takie są zwykle cienkie, zielonawe, i rzeczywiście stanowią pierwsze liście roślinki; — w drugim zaś, mają nazwę *podziemnych* (*cotyledones hypogaei*), i takie są grube i mięsiste.

CZEŚĆ DRUGA.

---

KLASYFIKACJA ROŚLIN.



## KLASYFIKACYJA ROSLIN.

Każda roślina, bądź na lądzie, bądź w wodzie rosnąca, stanowi oddzielną indywidualność. Zastanowienie się uważne, porównanie pewnej liczby tych indywidualności świata roślinnego, doprowadzi każdego badacza do uznania, że wiele z nich pod każdym względem jest takich samych, to jest zupełnie do siebie podobnych, wówczas gdy inne przedstawiają niektóre tylko cechy wspólne. Zbadajmy indywidualności roślinne, które znajdują się naprzykład na polu zasianem owsem: u wszystkich znajdziemy jednakowy korzeń, takąż samą łodygę, liście, kwiaty, owoce, słowem wszystkie ich części przedstawiają nam też same cechy. Ziarna którejkolwiek z tych roślin, wydadzą nam rośliny zupełnie podobne do owych któreśmy na polu widzieli. Wszystkie zatem indywidualności owego pola, należą do tegoż samego *gatunku*: do gatunku *owsu*.

Gatunek więc, jest zbiorem wszystkich indywiduów które bardziej podobne są do siebie aniżeli podobne do innych, i które mnożąc się, wydają indywidua podobne.

Te gatunki mogą wszakże ukazywać, skutkiem rozmaitych wpływów, np. działania klimatu, zmienności gruntu, odmiennej uprawy, — a może i innych, nam nieznanych przyczyn — różnice bardziej lub mniej wydatne, mniej lub więcej trwałe, które je oddalają od zworza pierwotnego. Takim nadano, stosownie do ich ważności, nazwy *podgatunków*, *odmian*, *pokoleń* i t. p. *Pszemica*, *winnorośl*, *grusza*, *jabłon*, większa część naszego warzywa,

skutkiem uprawy długo przeciąganej, wydały rośliny, oddalające się, mniej więcej, jedne od drugich kształtem swoim zewnętrznym, ale zachowały charakterystyki główne gatunku, którego część składają; są to więc odmiany *pszenicy, winorośli, gruszy, jabłoni* i t. p.

Skupienie pewnej liczby oddzielnych gatunków, ukazujących jednakową postać ogólną; tenże sam układ rozmaitych organów, taką samą budowę kwiatów i owocu, stanowi ogół, to jest grupę, której dano nazwę *rodzaju*. *Róża centyfolia, róża szepszyna* (Eglanderia), *róża bengalska*, są trzy odmienne gatunki tejże samej grupy, czyli *rodzaju*, rodzaju *róży*. Język potoczny, albo raczej obserwacja powszechna, utworzyła, nim uczeni badacze zaczęli, prawdziwe nazwy rodzajowe. Wyrazy: *dąb, topola, jęczmień*, są nazwy zbiorowe pospolite, które posłużyły, nim Nauki przyrodzone powstały, do oznaczenia pewnej grupy roślin; są to prawdziwe nazwiska rodzajów utworzone przez powszechność, i które botanicy przyjęli, jako ugruntowane na obserwacji dokładnej. „Człowiek, któregooby oczy i pojęcie nagle się otworzyły, — powiada Pyramus de Candolle, — dostrzegłby w królestwie roślinnem pewne grupy wyższe, które nazywamy *rodzajami*, pierwej, nimby potrafił rozróżnić gatunki.“

Francuzki-to naturalista Tournefort, był pierwszym, który odznaczył, i dokładnie określił *rodzaj* w roślinach, nadając mu pewną, że tak powiemy formułę czyli arenę, wyprowadzoną z charakterów wspólnych wszystkim gatunkom jakie w sobie zawiera. Większa część rodzajów utworzonych przez Tourneforta, pozostała w nauce, co dowodzi całej wartości cech które posłużyły do ich ustanowienia.

Tournefort, będąc professorem botaniki przy *Ogrodzie roślin* (Jardin des Plantes) w Paryżu, za Ludwika XIV, ogłosił w roku 1694 swoje „*Zasady Botaniki*“ (Elements de Botanique). W tem słynnem dziele, zaprowadza ład i porządek w nauce, która, od czasów Teofrasta i Dyoskorydesa, pogrążoną była w odmęcie i zamieszaniu nie łatwem do rozwikłania. Oddzielając

rodzaje i gatunki przez określenia charakterystyczne, opisał sześćset dziewięćdziesiąt ośm rodzajów, i dziesięć tysięcy sto czterdzieści sześć gatunków. Utworzył w tymże czasie systemat, czyli układ roślin, nadwyczał ponętny, mianowicie gdy zwrócimy uwagę na epokę, w której



Fig. 276. Tournefort.

pokazał się ten system. W samej rzeczy, botanik francuzki skierował uwagę i umysł obserwatora na część roślin najwłaściwszą do wzbudzenia jego podziwu, to jest, na różnicę w kształtach korony kwiatowej.

Obierając Tournefort kształty korony za zasadę swej klasyfikacyi, więcej może przyłożył się do postępu botaniki, aniżeli najuczuci naturaliści owej epoki. Ucząc, umiał się podobać. Przyjmując za przedmiot do determinowania naukowego część roślin najwięcej zajmującą, to jest tę, która bawi i rozrywa, uczynił zwolennikami botaniki wszystkie osoby, które dotąd w rozważaniu roślin szukały jedynie rozrywki przyjemnej.

Rzućmy okiem na ten system klasyfikacyjny, pierwszy jaki otrzymała nauka. Tournefort ustanowił naprzód dwa wielkie działy w królestwie roślinnem: *ziola i drzewa*. W kwiatach *ziół* albo *jest* korona, albo jej nigdy *nie*ma; — kwiaty te są, albo *pojedyncze* albo *złożone*; — korona jest albo *jednopłatkowa* albo *wielopłatkowa*; jest albo *foremna* lub *nieforemna*. Te uwagi były dostatecznymi dla Tourneforta do ułożenia systematu roślin zielnych.

Co do *drzew*, kwiat ich albo opatrzony jest *koroną* albo jej *nie*ma; są więc *drzewa bezkoronowe*, albo *koronowe*. Drzewa *bezkoronowe*, albo mają kwiaty ułożone w *kotkę*, albo *nie* mają. Drzewa *koronowe*, mają koronę albo *foremną*, albo *nieforemną*.

Przedstawiamy oczom czytelnika tablicę, okazującą rozłożenie gatunków roślin według systematu Tourneforta zaczynając od *drzew*:

#### DRZEWA MAJĄCE KWIATY:

Bezkoronowe.....	} Bezkoronowe właściwe.	Kotkowe.
Koronowe..	{	Jednopłatkowe. .... Jednopłatkowe
		{
		Nieforemne. Motylkowe.

Drzewa zatem składają pięć klas.

W klasie *bezkoronowych* będą się mieszcili *bukspan pistacyja* i t. p.

W klasie *kotkowych*: *dąb, orzech, leszczyna, wierzba* i t. p.

Do klasy *jednoplatkowych*, należą *lilak* (*Syringa*) *bez* (*Sambucus*), *surmia* (*Bignonia Catalpa*) i t. p.

Do *różowych*: *jabłon*, *grusza*, *wiśnia*, *jarzębina* i t. p.

Nakoniec do *motylkowych*: *akacja biała*, *szczodrzeniec groniasty* (*Cytisus Laburnum*), *grochownik*, i wszelkie drzewa i krzewy mające w kwiecie koronę motylkową.

Ziola tworzą siedmnascie klass. Jednych kwiaty są *bezkoronowe*, drugich *koronowe*.

Ziola mające kwiaty bezkoronowe rozdzielają się na trzy klasy: 1<sup>a</sup> ziola z kwiatem opatrzonym *pręcikami*; 2<sup>a</sup> ziola nie mające kwiatu i opatrzone *ziarnami*; 3<sup>a</sup> rośliny których kwiaty i owoce nie są widocznymi. *Pszenica*, *jęczmień*, *ryż*; należą do ziół bezkoronowych opatrzonych pręcikami. *Paprocie* i *porosty* do ziół bezkoronowych bezkwiatowych, lecz opatrzonych owocem; *nakoniec mchy* i *grzyby* do ziół bezkoronowych, bez kwiatów i owoców widocznych.

Ziola których kwiat opatrzony jest koroną, rozdzielil Tournefort na czternaście klas. Pierwsze jedenaście zawierały rośliny zielne o kwiatach odosobnionych i wyraźnych; trzy inne, zawierały ziola z kwiatami skupionemi i tworzącemi kwiaty składane. Były to: *kwiatkowe* (*flosculosae*) np. *oset*, *chaber*, *krokosz*. — *Półkwiatkowe* (*Semiflosculosae*) np. *salata*, *brodawnik mleczowy*, *wężymord*. — *Promieniste* (*Radiatae*) np. *słonecznik*, *gwiazdosz*, *rumianek* i t. p.

Następująca tablica, przedstawiająca ugrupowanie Tourneforta ziół z kwiatami pojedynczemi, nie wymaga żadnego wyjaśnienia, gdyż czytelnik poznał już znaczenie wyrazów botanicznych charakteryzujących klasy.

Korona jednoplatkowa	Foremna	Dzwonkowe (Campaniformes)...	dzwonek
		Lejkowe (Liniundibuliformes)...	tytuł
	Nieforemna	Maskowe (Personatae).....	wyżlin
		Wargowe (Labiatae).....	szalwija
Korona wieloplatkowa	Foremna	Krzyżowe (Cruciformes).....	leickonija
		Różowe (Rosaceae).....	róża
		Baldaszkowe (Umbellatae).....	marcew
	Nieforemna	Goździkowe (Caryophylleae)....	goździk
		Lilijowe (Liliaceae).....	lilija
		Motylkowe (Papilionaceae).....	groch
		Nieprawiłlowe czyli odłomne (Anomaleae)	ryjolek



Winniśmy zrobić uwagę że Tournefort podzielił każdą klasę na większą lub mniejszą liczbę sekcji, czyli drobniejszych podziałów, ugruntowanych na budowie i konsystencji owocu, i na niektórych szczegółowych zmianach w kształcie korony i t. p.

Takim był pierwszy znajomy system klasyfikacyjny roślin. Naukowy ten pomysł z zapalem został przyjęty od współczesnych, mianowicie z powodu jego nadzwyczajnej prostoty. Jednakże w wielu zdarzeniach systemat ten przedstawiał wielkie trudności w zastosowaniu. Kształt korony nie zawsze daje się jasno określić aby z niego tylko jedynie można było rozstrzygnąć do której klasy należy roślina przez nas badana. Ale największą jego niedokładnością było to, że dzieli królestwo roślinne na dwie grupy, które, w rzeczywistości, weale nie istnieją, to jest na *rośliny zielne* i *drzewa*. Podział taki niszczył podobieństwa naturalne, gdyż powierzchowna postać rośliny nie ma żadnego związku z jej organizacją i z jej budową.

Zresztą, powiększająca się coraz liczba nowych gatunków, nieznanych za czasów Tourneforta, a które ciągle po nim odkrywano, wykazała niedostateczność tej metody podziałowej. Bardzo wiele gatunków odkrytych po Tourneforcie, nie mogły znaleźć miejsca w żadnej z jego gromad, i właśnie ta niedostateczność, widoczna dla wszystkich, była przyczyną że powoli zaniedbano całkiem klasyfikacji botanika francuzkiego.

We czterdzięci lat po ogłoszeniu systematu Tourneforta, ukazał się system Linneusza. Nowy ten sposób dzielenia roślin przyjęto z uwielbieniem; panował on wyłącznie aż do końca ośmnastego wieku i dziś jeszcze liczy wielu zwolenników. W Niemczech naprzykład, nie jedna botaniczna książka trzyma się dotąd zasady systematu Linneusza, a wiele ogrodów botanicznych dla nauki, urządza się według tej klasyfikacji.

System Linneusza zasadza się głównie na liczbie i ułożeniu organów zapładniających, organów aż dotąd pomijanych, a których funkcje fizjologiczne, tak dłu-

go nieznanie, od niejakiemu czasu dokładnie wyjaśniono. W tymże czasie Linneusz zaprowadził w języku naukowym i słownictwie botanicznem godną podziwienia reformę. Określił on ściśle znaczenie każdego wyrazu służącego do wyrażenia rozmaitych modyfikacyj w organach cechę stanowiących, i nazwę każdej rośliny do



Fig. 277. Linneusz.

dwóch wyrazów sprowadził: pierwszy jest *rzeczownikiem* i oznacza rodzaj, drugi *przymiotnikiem* i oznacza gatunek tego rodzaju. W samej rzeczy, przed Linneuszem, aby nazwać roślinę, wymieniano jej rodzaj, a po nim

następowała fraza długa, służąca do określenia gatunku. W miarę jak powiększała się liczba tych gatunków, frazy owe pomnażały się bez końca. Sprowadzało to takie zamieszanie w nauce, jakiego miało miejsce w społeczności i potocznej mowie, gdyby zamiast oznaczać każdą osobę, jak my to czynimy, nazwiskiem familijnem i imieniem chrzesnym, odjęto imię chrzesne, a w jego miejsce podstawiono wyliczenie wielu przymiotów znamionujących osobę; gdyby na przykład, zamiast mówić: Durand (Piotr), Durand (Ludwik), Durand (August), powiedziano: Durand *wysoki blondyn*, Durand *dobry śpiwak*, Durand *wielki marnotrawca* i t. p.

Słownictwo zatem Linneuszowe *dwuimienne* albo *dwuwyrzowe* (binaire), jest jednym z największych tytułów do chwały swego niesmiertelnego twórcy. W ramy systematu Linneusza mogły wejść wszystkie rośliny, odkryte po nim, i co właśnie jest niezaprzeczoną dowodem zalety tej sztucznej klasyfikacji.

Linneusz dzieli naprzód wszystkie znane rośliny na dwie wielkie grupy. Grupę składającą się z roślin, w których pręciki i słupki są widoczne, nazywa *jawnopłciowemi* (Phanerogamae); drugą zawierającą rośliny w których te organa są ukryte, zowie *skrytopłciowemi* (Cryptogamae). Te ostatnie tworzą wszakże jedną tylko klasę jego systematu, to jest dwudziestą czwartą.

Między roślinami których ogół stanowi dwadzieścia trzy inne klasy, jedne mają kwiaty obopłciowe, drugie jednopłciowe.

Rośliny z kwiatem jednopłciowym mają kwiaty samecze i samicze osadzone na jednym i tem samym indywiduum; jest tu więc *jedność pomieszkania*, jak samo nazwisko klasy (monoecia) oznacza, do której należą: *dąb, bukspan, kukurydza, kleszczowina* (Ricinus), *pokrzywy* i t. p. i które tworzą dwudziestą pierwszą klasę *oddzielнопłciową* (Monoecia). Kwiaty samecze mogą być na jednym a samicze na drugim osobniku; jest zatem *dwuistość pomieszkania* (dioecia), jak wskazuje nazwa klasy, do której liczą się: *daktyl, wierzby, topol, konopie*

i t. p. i które składają dwudziestą drugą klasę *rozdzielno-pleciową* (Dioecia).

Jedna klasa, będąca jakby kombinacją dwóch poprzednich, zawiera rośliny, mające na jednym lub kilku indywiduach kwiaty sameże, samicze i obopieczne; jestto dwudziesta trzecia klasa, czyli *mieszano-pleciowa* (Polygamia), w której mieści się: *jesion*, *pomurnik*, *obrotnica* (*Celtis australis*) i t. p.

Rośliny z kwiatem dwupiecznym mogą mieć pręciki ze słupkiem spojone, jak *sterczyki* i *kokornak*, i takie stanowią dwudziestą klasę, *słupkozrosłą* (Gynandria); albo mogą mieć te organa wcale z sobą niespojone.

W tym ostatnim przypadku, pręciki albo są wolne, odosobione, albo też złączone, czyli zrosłe z sobą.

Gdy są wolne, mogą być albo równe sobie co do długości, albo nierówne. Jeśli pręciki są równe, sama ich liczba stanowi jedenastę pierwszych klas systemu. Dwunasta i trzynasta zasadzone są na liczbie i sposobie osadzenia pręcików. Oto są nazwy tych klas rozmaitych:

## PRZYKŁADY:

Jeden pręcik w każdym kwiecie.	klasa 1.	Jednopiecznikowa: <i>przędzka</i> , <i>paciorecznik</i> ( <i>Canna</i> ).
Dwa pręciki „ „ „	klasa 2.	Dwupiecznikowa: <i>lilak</i> , <i>przetacznik</i> , <i>szalwija</i> .
Trzy pręciki „ „ „	klasa 3.	Trojpeznikowa: <i>pszenica</i> , <i>jęczmień</i> , <i>kosaciec</i> .
Cztery pręciki „ „ „	klasa 4.	Czteropiecznikowa: <i>marzanna</i> , <i>przytulija</i> , <i>dryfjakiew</i> .
Pięć pręcików „ „ „	klasa 5.	Pięciopiecznikowa: <i>niezapominajka</i> , <i>pietrusznica</i> , <i>len</i> , <i>kalina</i> .
Sześć pręcików „ „ „	klasa 6.	Sześciopiecznikowa: <i>lilija</i> , <i>konwaliija</i> , <i>herberyja</i> .
Siedm pręcików „ „ „	klasa 7.	Siedmiopiecznikowa: <i>siódmaczek</i> , <i>kasztanowiec</i> .
Ośm pręcików „ „ „	klasa 8.	Ośmiopiecznikowa: <i>terzos</i> , <i>borócka</i> , <i>wiłcze tyko</i> .
Dziwięć pręcików „ „ „	klasa 9.	Dziwięciopiecznikowa: <i>roświeta</i> , <i>watorzyn</i> .
Dziesięć pręcików „ „ „	klasa 10.	Dziesięciopiecznikowa: <i>goździk</i> , <i>rozchodnik</i> , <i>szczawik</i> .
Jedenastę do 19 pręcików „ „ „	klasa 11.	Dwunastopiecznikowa: <i>kopytuik</i> , <i>portulaka</i> , <i>rezeda</i> .

Dwadzieścia lub więcej pręcików osadzonych	} na kielichu	Klasa 12. Dwudziestopręcikowa: róża, mirt, poziomka, gloy.
		} na dnie kwiatowym

Dwie inne klasy ugruntował Linneusz na nierówności pręcików wolnych; a więc klasa 14 *nierównoczętopręcikowa*, czyli *dwusilna* (Didynamia) obejmuje te rośliny, co mają w kwiecie cztery pręciki, z których dwa dłuższe są od dwóch innych, jak *macierzanka*, *lawenda*, *naparstnica*, *trędownik*. Klasa 15 *nierównosześciopręcikowa*, czyli *czterosilna* (Tetradynamia) zawierająca rośliny mające pręcików 6, z których cztery dłuższe są od dwóch innych, jak *lewkonija*, *kapusta*, *rzepak*, *rzezucha*.

Gdy pręciki są spojone z sobą, spojenie to skutecznie się albo przez zrosnięcie pylników, albo przez zrosnięcie nitki. W pierwszym przypadku rośliny stanowią klasę 19, *pylnikozrosłą* (Syngenesia), jak *chaber*, *słonecznik*, *cykoryja*, *gwiazdosz*, *rumianek*. Będące w drugim przypadku, składają trzy klasy, to jest klasę 16, *jednowiązkową* (Monadelphina), w której nitki spajają się w jedną tylko wiązkę, jak w *ślazie*, *bodziszk*, *muszkateł*; — Klasę 17, *dwuwiązkową* (Diadelphia), w której nitki zrosły są we dwie wiązki, jak w *grochu*, *fasoli*, *dymnicy*, *krzyżownicy*; — i Klasę 18, *wielowiązkową* (Polyadelphia), w której nitki spojone są w więcej jak dwie wiązki, jak w *dziurawcu*, *pomarańczy*.

Ustanowiwszy tym sposobem Linneusz dwadzieścia cztery klasy swego systematu, robi w każdej klasie mniejsze podziały, czyli rzędy, które dla trzynastu pierwszych, bierze z liczby szyjek czyli raczej znamion w kwiecie; dla czternastej (nierównoczętopręcikowej) z nasion, które są albo nagie (a przynajmniej za takie je uważał), albo też w okryciu umieszczone; dla piętnastej (nierównosześciopręcikowej) z kształtu i wymiarów owocu; dla szesnastej, siedemnastej, osmnastej i dwudziestej z liczby bezwzględnej pręcików, albo z ich zrosnięcia między sobą; dla dwóch następnych, to jest dla dwudziestej pierwszej i dwudziestej drugiej, z liczby bezwzględnej pręc-

Str. 273-274



str. 273 - 274.

pręcików, albo z ich spójnia między sobą; albo dwudziest-  
kij trójkiej (mieszano-pleciowej) z rozłożeniem kwiatków  
dwupłciowych i jednopłciowych na jednym i tym sa-  
mem indywiduum, albo na dwóch, lub na trzech od-  
dzielnych indywiduach. - Dwunastka, belassa,  
rzyli, wyplnik, kosa, podzielnik, orzechy, julek  
następnice:

Kwiatki wszystkie dwupłciowe rodzajne.....

Rząd 1<sup>ty</sup> potażenie równe Polygamia  
aequalis), jak sałata, karczoch, salcefy,  
wężyk, cykoria.

Kwiatki środkowe dwupłciowe rodzajne; obwo-  
dowe samice rodzajne. Rząd 2<sup>ty</sup> potażenie rzy-  
soczne (Polygamia superflua), jak wrotycz,  
rodzian, piotun, gniazdost, pomornik, ru-  
mianek.

Kwiatki środkowe rodzajne, obwodowe nijaki  
płonne. Rząd 3<sup>ty</sup> potażenie niedostatec-  
ne (Polygamia frustranea), chaber, stano-  
nik.

Kwiatki środkowe dwupłciowe bez płonne, obwo-  
dowe samice, rodzajne... Rząd 4<sup>ty</sup> potażenie



potrzebne (*Polygamia necessaria*), nogiótek.

Kwiatki wszystkie dwupłciowe, a potrzebne włas-  
nymi kieliszkami i skupione we wspólnej okrywie.  
Rząd 5<sup>ty</sup> polaczenia oddzielone (*Polygamia segregata*), przagorza  
(*Echinops*).

Klasyfikacyja roślin kłórajemy wyłodych,  
otrzymawa nauce systemata płciowego  
(*systema sexuale*), gdyż zarodek, jej podsta-  
tow na klasyfi są organa płciowe  
kwiatu. Lwia, ja, także systematem  
sztużnym (*systema artificiale*), po-  
wani wykryje rodzaje według matki białych i  
podobnie, system ten wstawa nauce roz-  
miesze rodzaje jednych od drugich, a więc  
poznawie ich w sposób ściśly. Wykazuje obywatel  
ich różnicę, a matki nauce ich podobieństwa.  
Niedostatek rodzajowi w taki sposób do se-  
be zbliżonym, nie istnieje żadna gromada  
na analogia. Się figuruje tu obok ber-  
karysu, ponieważ obidwie te rośliny ma-  
ją, w kwiatach, po sześć pręcików i po jednym

stypku. Wzrost miedzi są dwie bar-  
wienka, gdzieś mają po pięć pręcików  
i po jednym stypku. Marchew była po-  
ręczek i t.p. Latem nie ma między  
roślinami, tak do siebie w systemacie zdi-  
żeniu, żadnego związku naturalnego, za-  
miej zgodności istotnej. Są to tylko jedyne  
zarysy oddzielone podobieństwa w organo-  
cji, a które mogą się również znajdować  
razem zebrane w mieszance roślin byle  
normalnych.

Linneusz posiadał nadto wiele zwojów se-  
du i rzeźb, i nadto wiele wybranego talatu,  
aby sam nie dostrzegł ulepszeń i niespodzie-  
wano w tej starannej klasyfikacji roślin. Się-  
wego geniuszu odgadł on istnienie grup roślin-  
nych daleko rozleglejszych jak rodziny i  
podrodziny z sobą, znacznym ogólnym stowid-  
niem i podobieństwem. Grupy takie nazywał "średami  
naturalnymi"; są to właśnie te którym póź-  
niej dano nazwę "familij przyrodza-  
nych". Co więcej antował on rozdzielić kri-

lestwo roślin według klasyfikacji naturalnej,  
to jest na prawdziwe rodziny.

Do śmierci, również jak za życia Linneusza,  
wielu botaników wzięło się do niego, na jakiej zasadzie  
ugruntował on swoje rzędy naturalne, to jest  
starało się, wyznać ich kierunek do nich, czyli fun-  
dament na jakim się wznosiły; lecz nikomu  
się nie powiodło. Sam bowiem Linneusz nie  
zdawał się mieć w tym względnie żadnych, dobrze  
ugruntowanych poglądów. Tworzył on swoje rze-  
dy jakby jakimś wyświeconym instynktem, wos-  
civym genialnym ludzian, jakby naturalnie  
nadzwyczajnym, którego nazywa kardynalista,  
kardynal uczonej, powołującej się obserwacje,  
i głęboka znajomość istot nad którymi obser-  
wacja, całe życie spędził (\*).

---

(\*) Sądziwszy że autor tak utrzymuje jedynie dlatego, aby przeciw banderji podmiót rasygo swoich zwolenników, Bernarda i Hannonynca Jusseieu, o których mówi więcej, i którym pierwej, jak wiadomo, ustanowili na wieńcu szale, prowadzićw familije przyrodzone w królestwie roślinnem i charakteru tychże familij określił. Tędnio bo artem fryzjićkie, aby takie znakomity znawca roślin jakim był Linneus, który byłowicie swięt myślał wykrywać takie nawet cechy w roślinach, jakie dla poprosztego wrodka są ukryte, aby tak wielki badacz przyrody, wykryje swoje rzędy naturalne, nie widział na jakich cechach je opiera, i cechy takowych nie zwol. Nie potrzeba mi było udawać się w tej mierze do zaudawo innych, ani do jawnowidzenia. Piszemy tedy ogołomnie poimianam: że jece miedni, proso, swies, orwana, i trawa turecka, makia, do jedrej i tycie samej familii; że lawenda, tymian, szawijaj mięta szwacka, imię familija, - stonacz nile, ester, geort genija, ramianek i magietek imię; - anyz, kapr, kolender, marchew i.....



Str. 273-274



pręcików, albo z ich spojenia między sobą; dla obu-  
dziesiąt trój (mieszano-plciowej) z rozłożenia kwia-  
tów dwupłciowych i jednopłciowych na jednym i tem sa-  
mem indywiduum, albo na dwóch, lub na trzech od-  
dzielnych indywiduach. - Dzwonik, trawka, kielbasa, czu-  
pik, miko z rosną, podzielnik na wędry jak następnym

Kwiatki środkowe dwupłciowe rozdzielne ...

Rząd 1-ty połączenie równe (Polygamia aequ-  
alis), jak sałata, karzoch, salcofia, wężymord,  
cykoryja.

Kwiatki środkowe dwupłciowe rozdzielne; obwo-  
dowe samice rozdzielne. Rząd 2-ty połączenie  
zbyteczne (Polygamia superflua), jak ar-  
tycz, podbiał, piętun, gwiazdca, pomornik,  
rumianek.

Kwiatki środkowe rozdzielne, obwodowe  
męskie, płonne ... Rząd 3-ty połączenie  
nieostateczne (Polygamia frustranea),  
chaber, stonecznik.

Kwiatki środkowe dwupłciowe bez płon-  
ne, obwodowe samice rozdzielne ...  
Rząd 4-ty połączenie potrzebne



(Polygamia necessaria), nagietek.

Kwiatki wrynklic-dwupłciowe, opatrzone włośniami kieliszkami i skupione we wspólnej obłyżce.  
Rzecz 5<sup>ty</sup> połączenie oddzielone (Polygamia segregata), przegórzan (Echinops).

Klasyfikacja roślin różnorodny wykształt, otrzymawsza nazwę systemu płciowego (systema sexuelle), gdyż uwzględnia jej podziałów na klasy i rzędy są organa płciowe kwiatu. Towarzyszą także systemu sztuczny (systema artificiale), powiawia syntetyczne podziały według masy lierby ich podobieństwa. System ten uwatwia raczej rozróżnienie rodzajów jednych od drugich, aniżeli porównanie ich w sposób ścisły. Wykazując dobitnie ich różnicę, a mało naciera ich podobieństwa. Między temi rodzajami w taki sposób do siebie zbliżonemi, nie istnieje żadna gromadna ewolucja.

Się figuruje tu dół berberysa, powiawia obiedwie te rośliny mają w kwiatostanach sześć pręcików i po jednym słupku

Różność miejsc się obok. Karawinka, gdzie  
obie mają, po pięć przeliczeń i po jednym  
stypku. Marchew obok parzczek  
i t. p. Zatem nie ma między roślinami,  
tak do siebie w systemacie zbliżonemi,  
żadnego związku naturalnego, żadnej  
zgodności istotnej. Są to tylko jakies za-  
ręsy oddzielone podobieństwem w organi-  
zacji, a które mogą się również znajdować  
wrazem zebranem w numerze roślin bar-  
dzo normalnych.

Linneus posiadał nadto wiele trafnego sa-  
du o rzeczach, i nadto wiele wybornego taktu  
aby sam nie dostrzegł uchybień i niedostat-  
ności w tej sztucznej klasyfikacji roślin. Dla  
swego genuśm odganił on istnienie grup roślin-  
nych daleko normalniejszych jak rodzaje i po-  
drzwoiny z sobą znacznym ogólnem stosunkiem  
i podobieństwem. Grupy takie nazwał szczerze  
naturalnymi; są to właśnie te historycznym por-  
miej dane nazwę: familij przyrodzonych.  
Co więcej unikał on rozdzielenia kłódes-

Two roślin według klasyfikacyji natural-  
nej, to jest na prawdziwe rockiny.

Po śmierci, również jak za życia Linneusa,  
wielu botaników udało się dojść, na jakiej za-  
sadyce ugrudował on swoje rzecdy natur-  
alne, to jest starało się wynaleść klucze, do  
nich, czyli fundament na jakim się wspiera  
ty; lecz nikomu się nie powiodło. Tem bo-  
wiem Linneus nie zdawał się mieć w tym  
względnie żadnych, dobre ugrudowanych  
podstaw. Tworzył on swoje rzecdy, jakby  
jakimś wysokim instynktem, w jakiś sposób ge-  
nialnym ludzkiem, jakby matkamiem nad-  
ludkiem, którego nabywa każdy natura-  
lista, każdy uczonec, posiadający się obser-  
wa i głęboką znajomość istot nad których  
obserwacją, może się spodziewać (\*).

---

(\*) Szczęśliwy że autor tak, utrzymuje jedynie obojętne, aby powstała bawliwa, podmiotem rodzaju swego ziomków, Bernarda i Klemensia Jussieu, o których mówić nie, i którzy nie są, jak wiadomo, ustanowili na większą skalę powołania rodziny przyrodzone w królestwie roślinnym i charakterystyczne rodziny określili. Trudno bowiem przypuścić, aby tak znakomity znawca roślin jakim był Linnæus, który bytował w swego czasu wyprzedzał takie nowotwory w roślinach, jakie dla poprzedniego wieku są, aby tak wielki bodajże przyrodzista, rzucając swoje rzydły naturalne, nie widać na jakichś rzeczach że opiera i jest także w tych miar, które potrzebą mu była wskazać się w tej mierze do innego instytutu ani do jasnowidzenia. Pierwszy lepszy ogrodnik powie nam, że jest mien, proso, bawliwa, manna, i trawa turkiska, noteria, ob gładziej i tej samej rodziny; - że kawałek, tygrysi, szadzia, i mięta skądaj inną rodzinę, - koncernik, aster, georgienja, rumianek, i nagietek imię; - czyż, kopro, kolender, smaczek i.....



Linneusz przeto tworzył *swoje rzędy naturalne* bez żadnego planu naprzód pomyślanego, i nie biorąc za podstawę żadnego, ściśle określonego ogółu charakterów. Tego zdaje się dowodzić następująca rozmowa jaką miał z jednym ze swoich uczniów, nazwiskiem Giseke, rozmowa którą nam zachowano, i którą nie bez interesu będzie przytoczyć. Lecz pozwólmy im samym rozmowę tę prowadzić:

„Linneusz. Powiedz mi, mój kochany Giseke, czy potrafiłbyś opisać cechę jednego przynajmniej z moich rzędów?

Giseke. Tak bez wątpienia; mogę wymienić charaktery *baldaszkowych*.

Linneusz. A jakież są?

Giseke. Charakterem ich jest, że mają baldaszki, to jest że kwiaty ich ułożone są w postaci baldaszka.

Linneusz. Bardzo dobrze; lecz czy nie przypominasz sobie kilku roślin których kwiaty są również ułożone w baldaszek, a przecież nie należą do tego rzędu?

Giseke. Prawda, przypominam kilka takich; a więc dołożę dwa ziarna nagie.

Linneusz. Natenczas rodzaj *Echinophora* nie będzie należał do tego rzędu, ponieważ ma tylko jedno nasienie na środku szypułki umieszczone, a jednakże jestto rodzaj baldaszkowy; a gdziebyś umieścił *Eryngium*?

Giseke. W rzędzie *skupionych*.

---

*chie i cykuta stanowią oddzielną; podobnież lewkonija, wicieczornik, chrzan, rzęzucha, gorczyca, rzodkiew inną; — nakoniec groch, fasola, wyka, i groszek pachnący znowu inną i t. d. — Zapytajmy się tego ogrodnika dla czego tak sądzi? Wtedy określi on nam swoją niewykształconą mową, cechy każdej rodziny, to jest wymieni charaktery wspólne wszystkim rodzajom tej rodziny składającym, i które nadają tymże rodzajom utrzymujące podobieństwo do siebie, odróżniając je tym samym od rodzajów innej rodziny. Błęglejszy znawca upatrzyłby więcej takich familij i dostrzegłby zaraz cechy jaka im jest wspólna. Cóż dopiero powiedzieć o takim badaczu jakim był nieśmiertelny prawodawca botaniki? Jeśli Linneusz, szykując swoje rzędy naturalne, nie wymienił przy każdym charakterem rozszkawałych, to bez wątpienia dlatego to uczynił, aby nie obciążać pamięci swych uczniów i zwolenników botaniki umiłowaniem cechy i zmian na jakich ugruntował te swoje rzędy, poczytując zwłaszcza swój systemat sztuczny za dostateczny do determinowania i rozważania roślin. Zrobił więc tylko próbkę, aby pokazać uczniom, że w królestwie roślinnem rzeczywiście istnieje grupy przyrodzone, czyli familije roślin.*

(*Uwaga Tłom.*)

Linneusz. Bynajmniej. Jestto bez wątpienia rodzaj baldaszkowy, ponieważ ma pokrywę, pięć pręcików, dwa słupki i t. p. Jakaż będzie więc jego cecha?

Giseke. Takie rośliny należy odnieść nakoniec rzędu, aby służyły za przejście do następnego. *Eryngium* łączyłby baldaszkowe ze skupionemi.

Linneusz. Ach! ach! inna to rzecz, całkiem inna, znać przejścia a oznaczyć cechy. Znam ja je bardzo dobrze, i gdy jeden powinien łączyć się z drugim... Znajdował się tu kiedyś jeden z moich uczniów, nazwiskiem Fagraux, będący obecnie w Petersburgu, młody i bardzo pracowity człowiek. Ten usadził się aby odkryć klucze do moich *rzędów*; pracował nad tem blisko trzy lata, i przysłał mi w końcu swoje marzenia. Co do mnie, serdecznie się z tego nasmiał. Z resztą myślę ja o innej rzeczy, to jest że gdybym wydał drugą edycyją mego dzieła, inny bym układ moich *rzędów* zaprowadził.“

W jednym liście Linneusza do tegoż botanika, znajdujemy następujący ustęp:

„Pytasz się mnie o charaktery moich *rzędów*, mój kochany Giseke; *wyznaję ci, że nie umiałbym ich oznaczyć*“

Sławny professor botaniki przy szkole lekarskiej w Montpellier, Magnol, był pierwszym który, w dziele pod tytułem: „*Prodromus historiae generalis plantarum*,“ wydanem r. 1689, szczęśliwie zastosował wyraz *familija*, do oznaczenia bardzo-naturalnych grup roślinnych.

„Nie wiele znajdzie się książek botanicznych, a nawet „w ogóle tyczących się historyi naturalnej—powiada P. Flourens—któreby miały więcej powodzenia, jak mała książeczka „(powiadam mała, gdyż nie obejmuje nawet stu stronic) mała „książeczka Magnola. Piękna przedmowa do tego dziełka, bo „ta tylko przedmowa jest w niem piękna, obejmuje trzynaście „stronic, a imię Magnola robi niesmiertelnem; — tyle tam jest „siły i życia w kilku pomysłach wyższych, wygłoszonych po „raz pierwszy i zmierzających do rozwiązania wielkiego za- „dania.“

Przytoczmy kilka ustępów z tej przedmowy, tyle podziwianej przez P. Flourens:

„Zbadawszy—powiada Magnol — najużywanisze metody, „i znalazłszy metodę Morisona niedostateczną i wadliwą, me- „todę zaś Raya nader trudną, sądzę żem dostrzegł w roślinach „pewnego pokrewieństwa, według którego możnaby je uszyko- „wać w różne *familije*, jak się szykują zwierzęta. Ten stosu-



Fig. 278. Magnol.

„nek między zwierzętami a roślinami, naprowadził mnie na po- „myśl sprowadzenia roślin do pewnych familij, jakiemi są na- „przykład familije ludzi, i gdy zdawało mi się niemożebnem „wyciągnąć charaktery tych familij z samego jedynie owoco-



„wania, obrałem przeto części roślin w których znajdują się „główne znamiona charakterystyczne, jakimi są korzenie, li- „dygi, kwiaty i ziarna; w znacznej nawet liczbie roślin zach- „dzi pewne *podobieństwo*, jakies *powinowactwo*, które nie wykazuje „się w częściach oddzielnie uważanych, lecz w ogóle.... nie wątpię „aby tych cech familijnych nie można było także wyciągnąć „z pierwotnych liści, tojest z liści zarodkowych, wychodzących „w czasie rozrastania się ziarna. Trzymałem się zatem porządku „jaki zachowują części roślin w których są znamiona główne i „odróżniające familije, a nie ograniczając się na jednej poje- „dynczej części, uważałem ich często wiele razem.“

Magnol ustanowił 76 familij, lecz nie podaje ich charakterów. Zasady jego klasyfikacji są jeszcze nie- oznaczone, wahające się i niepewne. Zapowiadają one tylko nowe światło które ma wkrótce zajaśnieć nauce. Przedmowa do „*Prodromus historiae plantarum*,“ z której przytoczyliśmy kilka powyższych wierszy, zawiera jakby we mgłę, główną ideę metody naturalnej.

Chwała ugruntowania tej metody naturalnej, nale- ży się Bernardowi Jussieu, nauczycielowi botaniki przy *Ogrodzie botanicznym* (Jardin des Plantes) w Paryżu.

„Bernard de Jussieu, mówi synowiec jego Wawrzyniec „Jussieu, nie uważał botaniki za naukę pamięci, albo słownic- „stwa, lecz poczytywał ją za umiejętność szykowania i kombi- „nowania ugruntowanego na głębokiej znajomości wszystkich „charakterów każdej rośliny. Zgromadzał on codziennie mate- „ryjały dla utworzenia tego naturalnego porządku, który jest „jakby kamieniem filozoficznym botaników. Ociągał się z ogło- „szeniem swych pierwszych prac, starając się udokładnić swe „dzieło. Mało napisał, lecz wiele obserwował, a owoc jego „pracy byłby może zatracony dla nauki, gdyby nie okolicz- „ność przyjazna która go zniewoliła do ogłoszenia swego planu „naturalnego uporządkowania roślin...“

Oto jaka to była okoliczność. Ludwik XV (\*) ogła-

(\*) W oryginale położono Ludwik XIV, co bez wątpienia jest pomył- ką; wiadomo bowiem, że monarcha ten, jeszcze w roku 1715 umarł, przeto z nim Bernard Jussieu (urodzony 1699 zmarły 1777) żadnej styczności mieć nie mógł. (Uw. Płom.)

dając w Saint-Germain ogrody, w których marszałek książę de Noailles hodował drzewa i krzewy zagraniczne, powziął myśl urządzenia w Tryjanon Szkoły botanicznej. Według rady Lemonnier'a, pierwszego lekarza dzieci królewskich, a później samego króla, wybrał Bernarda Jussieu do urządzenia tej szkoły.



Fig. 279. Bernard Jussieu.

„Zniewolony, powiada Wawrzyniec Jussieu, przyjęc u-  
 „rządzenie, Bernard osądził za rzecz stosowną podstawic swój  
 „nowy plan w miejsce dawnych metod. Te metody były we-

„dlug niego jedynie wykazami rozumowaniami roślin, w których ułożono je według umówionego porządku, dla ułatwienia nauki tym, którzy badać je mieli. Nauka sciesniona takimi metodami, staje się uniejętnością sztuczną, niezmiernie oddaloną od tej która się zasadza na uporządkowaniu naturalnem, to jest prawdziwem, polegającym na rzetelnej znajomości stosunków roślin i ich organizacyi.“

„Skoro człowiek (mówi jeszcze Wawrzyniec Jussieu), „zdolał powiązać z sobą charaktery roślin tak dalece, że może „z gatunku nieznanego oznaczyć istnienie wielu mu podobnych, i odnieść natychmiast ten gatunek do rzędu, jaki mu „jest właściwy;— skoro potrafił zniszczyć w sobie ten przesąd, „poniżający Botanikę, jakoby ona uważała się jedynie za naukę „pamięci i słownictwa, i zdolał zrobić z niej uniejętność „kombinacyj, dostarczającą żywiołu badawczemu umysłowi „i wyobraźni, taki człowiek zaiste może się nazwać twórcą a „przynajmniej odnowicielem nauki.“

„Może inni rozciągną jej granicę, lecz on pierwszy wskazał drogę do tego, nakreślił plan, ustanowił zasady. Prawda „że pan de Jussieu nie przechował ich w żadnej księdze, lecz „w ogrodzie Tryjanońskim można poznać duch jego twórcy. „Badając charaktery, zauważył Bernard, że jedne z nich były „bardziej ogólnemi jak drugie, i które tem samem powinny dostarczyć pierwszych podziałów. Oцениwszy je należycie, uznał, „że rozrastanie się ziarna i układ względny organów płciowych, stanowiły dwie najglówniejsze i najmniej ulegające zmianom cechy; przyjął je więc, i zrobił z nich zasadę uporządkowania jakie zaprowadził r. 1759 w Tryjanon.“

We cztery lata później, inny botanik francuzki, znakomity naturalista, tak z powodu swych oryginalnych widoków, jako i z rozciągłości swych pomysłów, Michal Adanson, wydał dzieło o familijach roślin. Proponował on szczególne postępowanie aby przyjść do prawdziwej metody naturalnej. Lecz jakież to było postępowanie? Oto klasyfikować wszystkie znajome rośliny, według wielkiej liczby systematów sztucznych, i z punktu widzenia, z jakiego tylko można uważać też rośliny; następnie ułożyć w jedną i tę samą grupę wszystkie takie, któreby się znalazły zbliżonemi do siebie w największej liczbie systematów użytych.

Tym sposobem utworzył Adanson 65 systematów sztucznych; z ich porównania wyprowadził 58 familij roślinnych. Michał Adanson pierwszy określił charaktery dokładnie i szczegółowo wszystkich familij, i pod tym

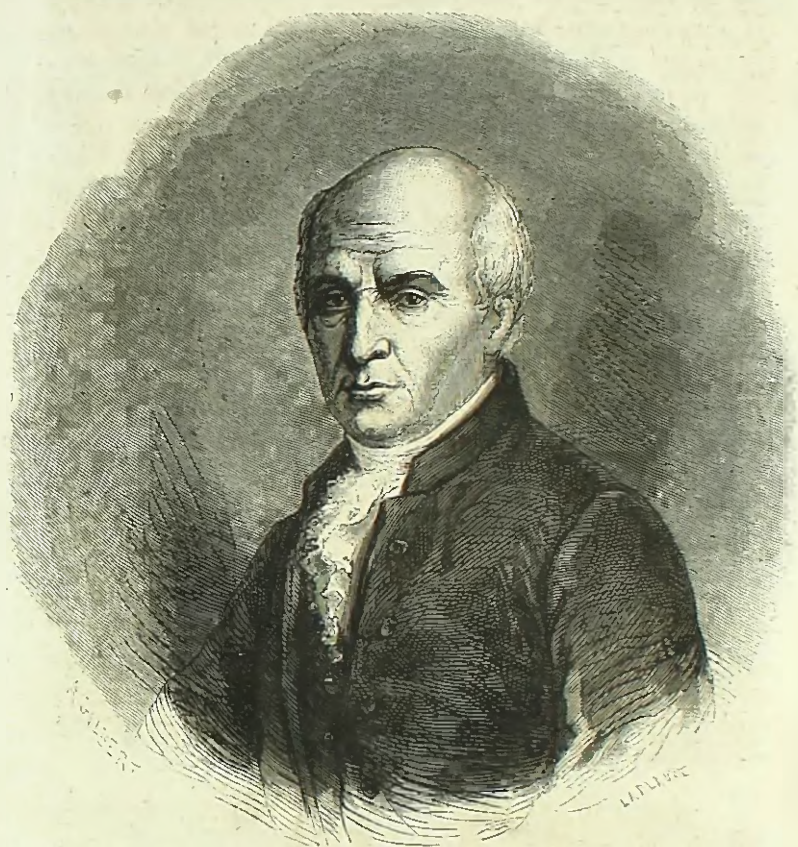


Fig. 280. Adanson.

względem praca jego daleko jest wyższą od prac jego poprzedników.

Jeśli jednak botanik ten słusznie użył wszystkich swoich charakterów do klasyfikacyi roślin, to z drugiej

strony popełnił błąd, nadając wszystkim jednakową wartość. Wyliczał on charaktery, nie domyślając się że nie wszystkie są jednakiej wartości.

Tak obliczony ogół stosunków i podobieństw, okazał się fałszywym, jakby fałszywą była summa, gdyby ją obrachowano, nie mając względu na metal z którego pieniądze wybito, lecz jedynie na ich kształt i objętość.

Rok 1789 jest datą utworzenia rzetelnych familij naturalnych. W owejto epoce Wawrzyniec Jussieu ogłosił nieśmiertelne swoje dzieło: „*Genera plantarum*.“ Ukazanie się tej książki, będącej najpiękniejszym pomnikiem jaki rozum ludzki wznosił dla nauki badającej rośliny, stanowi nową erę w botanice. Sprawiała ona największy przewrót, jaki kiedykolwiek objawił się w nauce przyrodzonej. Jakoż, nie potrzeba zapominać że w owej epoce, nawet ogólnego rysu metody naturalnej zwierząt nie nakreślono jeszcze, i że klasyfikacyja przyrodzona roślin, nie mało się przyłożyła do śpieszniejszego utworzenia klasyfikacyi zwierząt.

Katalogi roślin hodowanych w ogrodach Tryjanoniskich, sporządzone przez Bernarda Jussieu, równie jak konwersacyja jego ze swym synowcem, były pierwszą iskrą z której Wawrzyniec Jussieu rozniecił światło. Ale to światło miało przyświecać Botanice i objaśniać jej drogę nie tylko obecnie, lecz i w przyszłości. Pozwólmy, aby syn nieśmiertelnego autora dzieła „*Genera plantarum*“ Adryjan Jussieu, sam wyłożył prawdziwe zasady metody naturalnej, i uwagi które przewodniczyły Wawrzyncowi Jussieu:

„Antoni-Wawrzyniec Jussieu—mówi Adryjan Jussieu—  
 „przyjmuje, równie jak Adanson, że badanie wszystkich części  
 „roślinnych jest potrzebnem i koniecznem do klasyfikacyi, lecz  
 „z takowego badania nie wyprowadza on teoretycznie uszyko-  
 „wania rodzajów; aby je ugrupować w familije, trzymał się tej  
 „samej drogi jaką postępowano przy formowaniu samychże ro-  
 „dzajów. Botanicy, widząc zupełne i stateczne podobieństwo  
 „pewnych indywiduów, ustanowili z nich gatunki; następnie,  
 „według podobieństwa, również stałego, lecz daleko mniej o-

„gólnego, zebrali te gatunki w rodzaje. Charaktery zmienne,  
 „jakie dają się postrzegać w gatunkach, i które czynią pewną  
 „różnicę między niemi, nie zależą od rośliny, lecz potrzeba je  
 „przypisać okolicznościom ubocznym; naprzykład wielkość,  
 „konsystencyja, pewne modyfikacyje w kształcie i barwach



Fig. 281. Wawrzyniec Jussieu.

„i t. p., wynikają skutkiem odmienniej natury gruntu, różności  
 „klimatu i innych wpływów czysto przypadkowych. Przeci-  
 „wnie, charaktery gatunkowe, to jest te, które każde indywi-  
 „duum mieć powinno aby należało do pewnego gatunku, w ja-

„kierkolwiekby on znajdował się ubocznych okolicznościach, „zależą jedynie od przyrody samej rośliny. Wszakże między „tymi charakterami, dają się widzieć jedne daleko stałsze, ani- „żeli drugie, to jest mniej podległe zmianom. Są to właśnie te „które, cechując pewną liczbę gatunków, nadają im podobień- „stwo dość wydatne, aby z nich utworzyć rodzaj. Takie więc, „z powodu swej ogólności, będą miały większe znaczenie jak „charaktery gatunkowe, a te ostatnie większe znowu jak indy- „widualne.

„Lecz jakże przyjsć do poznania tych różnych wartości? „Sama natura wskazała obserwatorowi gatunki i wiele rodza- „jów pewnemi zmianami jakimi cechuje niektóre rośliny, „gdyż wszyscy niemal botanicy byli zgodni z sobą w tej mie- „rze, nim się później nie rozdzielili i nie poszli odmiennemi dro- „gami. Jednakże widzimy znaczną liczbę grup roślinnych po- „łączonych z sobą rysami tak uderzającymi, że każdy to po- „strzeże, i nie trzeba być nawet botanikiem, aby to podobień- „stwo upatrzeć. Oprócz tych rysów wspólnych wszystkim ga- „tunkom jednej z grup takowych, są inne, wspólne tylko pe- „wnej liczbie tychże gatunków, w taki sposób, że każda grupa „może być podzielona na znaczną liczbę grup podrzędnych. Te „ostatnie uznane zostały przez botaników za rodzaje. Tym „sposobem otrzymano już kilka zbiorów rodzajów, które wi- „docznie podobniejszymi były do siebie, aniżeli do rodzajów „wszelkiej innej grupy, czyli inaczej mówiąc, otrzymano nie- „które rodziny niezaprzeczenie naturalne. Jussieu uznał że ta- „ką drogą postępując, może znaleźć klucze do metody przyro- „dzonej, ponieważ porównywając charakterzy jednej z tych fa- „mili, z charakterami rodzajów które ją składają, znalazłby „związek jednych z drugimi. — że porównywając wiele między „sobą, dostrzegłby które charakterzy wspólne wszystkim roślin- „nom tejże samej familii, różnią się między sobą, — i że tym „sposobem przyszedłby do ocenienia wartości każdego chara- „kteru, — a wartość ta raz otrzymana za pośrednictwem owych „grup naturalnych, które tak wyraźnie przyroda odznaczyła, „mogłaby z kolei dać się zastosować do oznaczenia tych, na „których natura nie wycisnęła tak wyraźnego piętna familij- „nego, i które tu są jakby ilości niewiadome w tem wielkiem „zadaniu. Wybrał więc siedem familij powszechnie przyjętych, „to jest te, które znamy pod nazwą *trawiatych, lilijowatych, war- „gowych, złożonych, baldaszkowych, krzyżowych i strzykowych*. Prze- „konał się, że budowa zarodka była jednakową we wszystkich

„roślinach należących do tej samej rodziny; że zarodek ten, jest jednoliściennym w *trawiaстых* i *lilijowatych*, a dwuliściennym w innych pięciu rodzinach; że budowa ziarna, również jest jednokową; że w *lilijowatych* zarodek jednoliścienny unieszczone jest na osi białka (peryspermu) mięsistego, a na boku maczastyego w *trawiaстых*; że zarodek dwuliścienny leży na wierzchołku białka twardego i rogowatego w *baldaszkowych*;— i że jest bez białka w czterech innych grupach:— że pręciki, które mogą różnić się co do liczby w jednej i tejże samej rodzinie, na przykład w *trawiaстых*, nie różnią się w ogólności co do swego osadzenia czyli przymocowania; — że są podzawiazkowe, to jest do osadnika przymocowane w *trawiaстых* i *krzyżowych*;— do korony w *wargowych* i *złożonych*; do krawka nazawiazkowego (*discus*) w *baldaszkowych*. Tym sposobem otrzymano wartość pewnych charakterów, które są niezmiennie w jednej i tej samej rodzinie przyrodzonej. Prócz tych, znalazł inne, bardziej ulegające zmianom, które także starał się ocenić, już to badając dalsze rodziny przez samą naturę wskazane, już owe które sam utworzył stosując swoje pierwsze prawidła, i wiele innych na obserwacji ugruntowanych. Nie możemy wchodzić tu w szczegółowy rozbiór tej długiej jego pracy, z której wynikło ustanowienie stu rodzin, obejmujących wszystkie rośliny podówczas znane.

„Ze wszystkiego cosmy dopiero powiedzieli wynika, że Jussieu użył zasady, którą Adanson pominął, to jest *uporządkowania charakterów według ich ważności*, a które w metodzie Jussieu'go, są według jego własnego wyrażenia, nie liczone, lecz odważone.“

Skoń Wawrzyniec Jussieu ustanowił rodziny, ugrupował je potem w piętnaście klas, jak to widzieć można w następującym wykazie:

## PRZYKŁADY:

Bezliścienne.....	.....	klasa 1	<i>porost, paproć</i>
Jednoliścienne	} pręciki podzawiazkowe.....	klasa 2	<i>pszenica, owiec, kostrzewca</i>
		—	3 <i>lilija, kosaciec, tulipan</i>
		—	4 <i>storzyc</i>



D w u ł i s c i e n n e	Bez- płat- kowe	}	pręciki nazawiązkowe..... — 5 <i>kokornak</i>	
			— kołozawiązkowe..... — 6 <i>szczaw, tataraka</i>	
			— podzawiązkowe..... — 7 <i>babka</i>	
			korona podzawiązkowa..... — 8 <i>pierwiosnka, kurzy- śląd, szalwja</i>	
	Jedno- płatko- we	}	— kołozawiązkowa..... — 9 <i>dzwonek, stroiczka, (Lobelia)</i>	
			}	pylniki zrosłe 10 <i>słonecznik, chaber, sa- łata</i>
				pylniki wolne 11 <i>bez, dryjakiew, ko- złek</i>
	wielo- płat- kowe	}	pręciki nazawiązkowe..... klasa 12 <i>kopr, dzięgiel, mar- chew</i>	
			— podzawiązkowe..... — 13 <i>orlik, mak, lewkonija</i>	
			— kołozawiązkowe..... — 14 <i>róża, groch, opuncija</i>	
Oddzielnopłciowe..... — 15 <i>wilczomlec, dynia, wierzba</i>				

Pierwsza klasa obejmuje sześć familij, to jest: *grzyby*, — *porosty* (Algae), — *mierzchnie* (Hepaticae), — *mchy*, — *paprocie*, — *jezierzowiec* (Najades), czyli wszystkie skrytopłciowe.

Druga klasa obejmuje cztery familije, jako to: *obrazkownicowe* — *rogożowe* (Typhae) — *cihorowe*, — *trawiate*.

Trzecia klasa zawiera ośm familij, to jest: *palmy*, — *szparagowe*, — *sitowia* (Junci), — *lilijowe* (Lilia), — *ananasowe* — *kwiatokłosniki* (Asphodeli), — *narcysowe* i *kosaciecowe*.

Czwarta klasa ma cztery familije: *bananowe*, — *paciorcznikowe* (Cannae), — *storzycowe* i *żabiścikowe* (Hydrocharides).

Między dwuliściennemi bezpłatkowemi:

Piąta klasa obejmuje jedną familiją, to jest: *kokornakowe*.

Szósta klasa sześć familij, jako to: *oliwnikowe* (Elaeagni), — *tymiałkowe* (Thymeleae), — *owelkowe* (Proteae), — *wawrzynowe* (Lauri), — *rdostowe*, — *lebiodowe*.

Siódma klasa zawiera cztery familije: *amarantowe* (Amaranti), — *babkowe*, — *nocnicowe* (Nyctagines), — *olownicowe* (Plumbagines).

Z dwuliściennych jednoplątkowych, składać będą:

Osmą klasę piętnaście familij następujących: *tojeściowe* (Lysimachiae), — *gnidoszowe* (Pediculares), — *roz-*

dżeńcowe (Acanthi), — jaśminowe, — niepokalanki (Vitices), — wargowe, — tędownikowe, — psiankowe, — szorstkolistne (Borragineae), — powojowe, — poziółkowe (Polemonia), — surmiowe (Bignonia), — goryczkowe (Gentianae), — toinowe (Apocynae) — sączyńcowe (Sapotae).

Dziewiątą klasę cztery familije: gwajakowe (Guajacanae), — różanecznikowe (Rhododendra), — wrzosowe i dzwonkowe.

Dziesiąta klasa, zawierać będzie trzy familije: cykoryjowe, — karczochowe i baldaszkogronne.

Jedenasta klasa obejmuje trzy familije: szecziowe (Dipsaceae), — marzanowe, — wiciokrzewowe (Caprifolia).

Między dwuliściennymi wielopłatkowemi:

Dwunasta klasa zawiera dwie familije: dzięglawowe (Araliae), — baldaszkowe.

Trzynasta klasa liczy dwadzieścia dwie familije: jako to: jaskierowe, — makowe, — krzyżowe, — kaparowe, — zapianowe (Sapindi), — klonowe, — łonozłite (Malpighiae), — dziurawcowe (Hyperica), — soczne (Guttiferae), — pomarańczowe, — miedlinowe (Meliae), — bodziszkowe (Geraniae), — winorośle (Vites), — ślazowe, — bobrownikowe (Magnoliae), — flaszówcowe (Anonae), — miesięcznikowe (Menisperma), — berbersowe, — lipowe, — czystkowe (Cisti), — rutowe i goździkowe.

Czternastą klasę składa trzynaście familij: różnikowe (Sempervivae), — skalnicowe (Saxifragae), — opuncyjowe (Cacti) — portulakowe, — grubosze (Ficoideae), — wiesiołkowe (Onagrae), — mirtowe, — zaczerniowe (Melastomae) — krwawnicowe (Salicariae), — różowe, — strąkowe, — terpentynce (Terebinthaceae), — szakłakowe (Rhamni).

Nakoniec do Piętnastej klasy, czyli Oddzielnopłciowej, należy pięć familij, jako to: wilezomleczowe, — dyniowe, — pokrzywowe, — kotkowe i szyszkowe.

W taki-to sposób Antoni-Wawrzyniec Jussieu rozłożył 20,000 roślin na Sto rzędów przyrodzonych czyli familij, i podzielił te sto rzędów na 1754 rodzajów.

Od lat trzydziestu lub czterdziestu, inni botanicy usiłowali tworzyć systemata naturalne roślin. Najwa-

źniejsze jednak z tych układów nie wiele się różnią od podanego w „*Genera plantarum*“ z r. 1789. W klasyfikacyi de Candolle'a, Endlichera, tudzież P. Lindleya i Brongniarta, rozłożenie roślin na familije, ugruntowaniem zostało, tak samo jak u Jussieu'go, na uważaniu listków nasiennych, korony wielopłatkowej, jednopłatkowej, lub jej zupełnego braku, nakoniec na sposobie osadzenia pręcików. Zmieniły się nazwy, ale rzecz pozostała też sama. Jeżeli w swoich szczegółach seryja familij przedstawia tam pewne różnice, to dla tego, że ułożenie seryj jednostajne i jakby pod liniją, niezgodnem jest z systemem naturalnym, i że stosunki jakie upatrujemy w grupach, mogą być w różny sposób wyrażane, lecz nigdy sprzecznie z głównymi zasadami metody przyrodzonej.

„Rzędy naturalne uformowane przez Jussieu'go — powiada P. Ad. Brongniart, — dziś jeszcze służą za wzór botanikom, „pragnącym badać królestwo roślin, i dochodzić powinowactw, „jakie łączą rozmaite formy roślinne. Bez wątpienia, wiele „rządów uległo ważnym zmianom w swej rozciągłości i granicach: „liczba ich więcej jak dwa razy się powiększyła, lecz liczba „gatunków królestwa roślinnego, jakie teraz znamy, sześć razy „stała się większą od czasu ogłoszenia „*Genera plantarum*“; „wiele szczegółów tyczących się organizacyi roślinnej, zaledwie „dotkniętych lub całkiem nieznanych, wzięto od owego czasu „pod uwagę, i nie obalily one, lecz wydoskonaly dzieło „Jussieu'go. Dziwić się nawet potrzeba, że tyle nowych odkryć „w anatomii i organografii roślinnej, uskuteczniionych od „początku naszego stulecia, nie sprawily większych modyfikacyj „w ułożeniu grup naturalnych przez autora książki „*Genera „plantarum*.“ I to właśnie dowodzi przenikliwosci badacza, „który je ułożył, i doskonałości zasad które nim kierowały... Co „do formowania familij naturalnych, zasady jakie przewodniczą „dzisiejszym botanikom, są też same które kierowały przed „czterdziestą laty, Wawrzyńcem Jussieu, gdy przygotowywał „przewyborne dzieło swoje.“

Klasyfikacyja naturalna roślin, rozkład ich na familije dobrze odgraniczone, i ugruntowane na rzeczywislych

stosunkach, była za naszych czasów udokładnianą i opieraną na podstawach coraz bardziej pewniejszych. Dołożono usiłowań aby poznać które charaktery są przeważnemi, a które tylko podrzędnemi w każdej familii. Znaczna liczba botaników, rozbiegłszy się po całej kuli ziem-



Fig. 282. De Candolle.

skiej dla zwiedzenia najodleglejszych krain i przejrzenia ustroni leśnych i płaszczyn, jakich dotąd żaden jeszcze Europejczyk nie zwiedził, zbadala do głębi gatunki zagraniczne. Z porównania ich z roślinami europejskiemi,

wykryto środki dokładnego oznaczania rodzajów, pokoleń i gatunków każdej przyrodzonej familii. Skreślono monografię wielkiej liczby rodzin z cierpliwością i gruntownością. Badanie rozwijania i tworzenia się organów, odkrycie prawdziwego sposobu rozmnażania się skrytopłciowych, nieznanego za czasów Jussieu'go, poznanie kwiatostanu, tudzież zalążków (ovula), zarodków i owoców, dostarczyły nowych żywiółów i zasad dla udoskonalenia odgraniczeń familij i klasyfikacyi naturalnej.

Jednym z botaników naszego wieku, którzy najwięcej przyłożyli się do powszechnego przyjęcia familij naturalnych, jest August Pyramus de Candolle. Znakomite jego dzieło: „*Essai sur les propriétés des plantes*,“ w którym porównawczo zgłębia czynność fizyologiczną i lekarską roślin, — potwierdziło stosunki organizacyi fizycznej, jakie łączą w sposób naturalny pewne rośliny w jedną grupę. Winniśmy mu również spis, — ogromny swoją rozciągłością i dokładnością szczegółów — wszystkich roślin znanych, to jest: „*Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis*,“ prowadzony dalej za dni naszych przez jego uczniów, a w szczególności przez jego syna, P. Alfonsa de Candolle'a (\*).

Słynny botanik angielski, Robert Brown, wiele się przyłożył ze swojej strony do wydoskonalenia metody klasyfikacyi naturalnej roślin. Wielkie jego dzieło „*Flora Australii*“ rozprzestrzeniło, z rzadkiem powodzeniem, zakres naszych badań, odnoszących się do porównania charakterów, które są zasadą rodzajów i pokoleń roślinnych.

Skutkiem ogółu prac znakomitych ludzi, o których dopiero wspomnieliśmy, liczba rodzin dziś przyjętych, dochodzi do trzystu.

Pragnąc dać poznać czytelnikowi wykaz, o ile być

---

(\*) Tego znakomitego dzieła wyszło dotąd tomów 16 (1824—1869) obejmujących rodziny Działu I-go, to jest *dicotylemne* czyli *odrodnikowe* (*dicotyle doneae* sen *Exogoneae*). Wydawca zapowiedział w tomie 16 że *Prodromus* dalej wychodzić nie będzie. (Przyp. Tom)

może zupełny, wszystkich rodzin naturalnych, musieliśmy zrobić wybór między klasyfikacjami przez botaników uskutecznonemi. Dałiśmy pierwszeństwo klas-

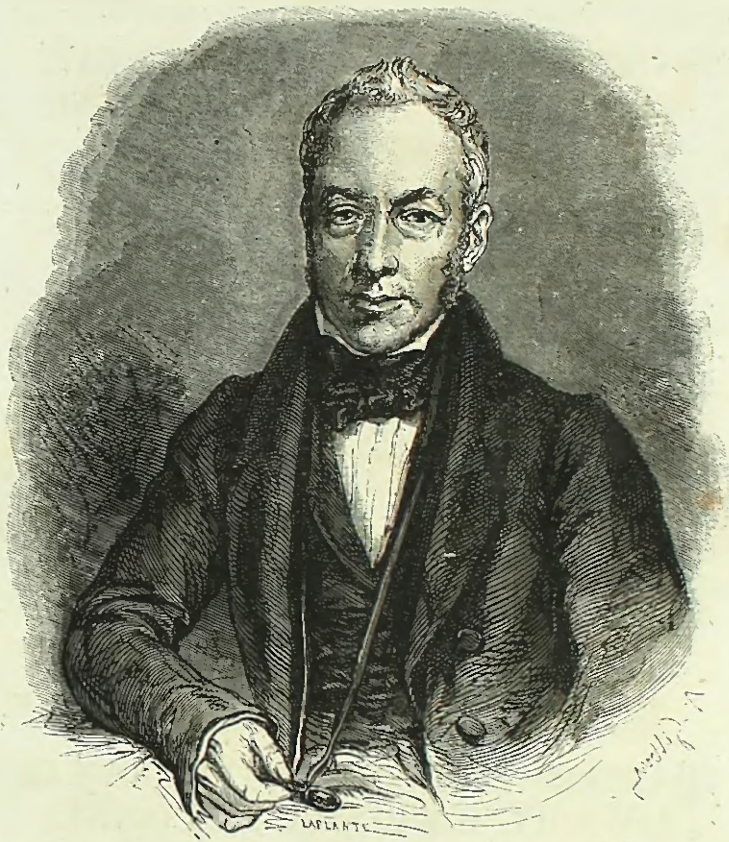


Fig. 283. Robert Brown.

syfikacyi ogłoszonej przez Adryjana de Jussieu, jako najpowszechniej we Francyi przyjętej, i którą oczom czytelnika przedstawiamy.

# KLASYFIKACYJA ROŚLIN ADRYJANA DE JUSSIEU (\*).

## CRYPTOGAMAE v. ACOTYLEDONEAE SKRYTOPLCIOWE czyli BEZLIŚCIENNE.

### CELLULARES. KOMÓRKOWE.

#### *Angiosporeae. Okryto-zarodnikowe.*

(Zarodniki zamknięte w komórce macierzystej, tworzącej tak zwaną *puszkę* (theca):

Algae <i>Wodorosty</i> . . . . .	Szuwar <i>Fucus</i> .
Characeae <i>Ramienicowate</i> . . . . .	Ramienica <i>Chara</i> .
Fungi <i>Grzyby</i> . . . . .	Rydz <i>Agaricus</i> .
Lichenes <i>Porosty</i> . . . . .	Tarczownik <i>Parmelia</i> .

#### *Gymnosporeae. Nago-zarodnikowe.*

(Zarodniki, skutkiem pochłonięcia komórki macierzystej, stają się wolne czyli swobodne we wspólnej wklęsłości).

Hepaticae <i>Miechrze</i> . . . . .	Spreżycza <i>Jungermannia</i> .
Musci <i>Mchy</i> . . . . .	Plonnik <i>Polytrichum</i> .

### VASCULARES. NACZYŃKOWE.

Lycopodiaceae <i>Widłakowate</i> . . . . .	Widłak <i>Lycopodium</i> .
Isoëtene <i>Poryblinowate</i> . . . . .	Poryblin <i>Isoëtes</i> .
Equisetaceae <i>Skrzypowate</i> . . . . .	Skrzyp <i>Equisetum</i> .
Polypodiaceae <i>Paprociowate</i> . . . . .	Paproć <i>Polypodium</i> .
Salviniaceae <i>Liściankowate</i> . . . . .	Liścianka <i>Salvinia</i> .
Marsileaceae <i>Zeczwiórnikowate</i> . . . . .	Zeczwiórnik <i>Marsilea</i> .

## PHANEROGAMAE MONOCOTYLEDONEAE. JAWNOPLCIOWE JEDNOLIŚCIENNE.

### *Exalbumineae Aquaticae. Bezbiałkowe Wodne.*

Najadeae <i>Jezierzowate</i> . . . . .	Jezierza <i>Najas</i> .
--	-------------------------

(\*) Klasyfikacją tę, wyjęliśmy z dzieła świeżo wydanego, pod tytułem *Traité général de Botanique descriptive et analytique*, p. Le Moout et Decaisne, Paris, 1868, jako szczegółowiej i dokładniej wyłożoną niżeli w *Historji Roślin* i dołączyliśmy do niej własne nasze objaśnienia. (Przyp. Thom).

Potameae	<i>Wrzecznikowate.</i>	. .	Wrzecznik	<i>Potamogeton.</i>
Zosteraceae	<i>Morszynowate.</i>	. .	Morszyna	<i>Zostera.</i>
Juncagineae	<i>Blotnicowate.</i>	. .	Blotnica	<i>Triglochin.</i>
Alismaceae	<i>Zabienicowate.</i>	. .	Zabieniec	<i>Alisma.</i>
Butomaceae	<i>Rokwitowate.</i>	. .	Roświta	<i>Butomus.</i>
Hydrocharideae	<i>Zabiścikowate.</i>	. .	Zabiściek	<i>Hydrocharis.</i>

## *Albumineae. Białkowe.*

### *Spadiciflorae. Kolbokwietne.*

(Kwiaty na osi zwanej *kolbą* (spadix).

Lemnaceae	<i>Rzāsowate.</i>	. . .	Rząsa	<i>Lemna.</i>
Aroideae	<i>Obrazkówcowate.</i>	. .	Obrazkowiec	<i>Arum.</i>
Typhaceae	<i>Rogożowate.</i>	. .	Rogoża	<i>Typha.</i>
Palmae	<i>Palmy.</i>	. . . .	Daktylowiec	<i>Phoenix.</i>

### *Glumaceae. Płowce.*

(Okwiat żaden, w jego miejscu przysudki, to jest płowcy).

Gramineae	<i>Trawowate.</i>	. . .	Owies	<i>Avena.</i>
Cyperaceae	<i>Ciborowate.</i>	. .	Turzyca	<i>Cyper.</i>

### *Enantioblasteae. Kielko-odznaczkowe.*

(Korzonek na przeciwnej stronie względem *znaczka*) (hilum).

Eriocauloneae	<i>Niedotrawowate.</i>	. .	Niedotraw	<i>Eriocaulon.</i>
Commelineae	<i>Strójkowate.</i>	. .	Strójk	<i>Commelina.</i>

### *Homoblasteae. Kielko-doznaczkowe.*

(Korzonek do znaczka skierowany).

### *Superovariae. Górno-zawiązkowe.*

(Zawiązek górny, to jest wolny).

Juncaceae	<i>Sitowate.</i>	. . . .	Sit	<i>Juncus.</i>
Pontederiaceae	<i>Rosplawowate.</i>	. . . .	Rosplawa	<i>Pontederia.</i>
Aphyllanthaceae	<i>Masierkowate.</i>	. . . .	Masierka	<i>Aphyllanthes.</i>
Liliaceae	<i>Lilijowate.</i>	. . . .	Lilija	<i>Lilium.</i>
Asparageae	<i>Szparagowate.</i>	. . . .	Szparag	<i>Asparagus.</i>
Melanthaceae	<i>Czernilcowate.</i>	. . . .	Zimowit	<i>Colecium.</i>



*Inferovarieae. Dólno-zawiazkowe.*

(Zawiazek dólny to jest z okryciem zrosly).

Dioscoreae	<i>Pochrzynowate</i>	. . .	Pochrzyn	<i>Dioscorea</i> .
Iridaeae	<i>Kosacowate</i>	. . .	Kosaciec	<i>Iris</i> .
Amaryllideae	<i>Amarylkowate</i>	. . .	Amarylka	<i>Amaryllis</i> .
Hypoxideae	<i>Przyklekowate</i>	. . .	Przyklek	<i>Hypoxis</i> .
Haemodoraceae	<i>Zakrwaukowate</i>	. . .	Kozociecznik	<i>Anigosanthus</i> .
Bromeliaceae	<i>Zapylcowate</i>	. . .	Ananas	<i>Ananassa</i> .
Musaceae	<i>Banunowate</i>	. . .	Banan	<i>Musa</i> .
Cannaceae	<i>Paciorecznikowate</i>	. . .	Paciorecznik	<i>Canna</i> .

*Aschidoblasteae. Jednolito-zarodkowe.*

(Czesci zarodka nieodznaczone, jednolite).

Orchideae	<i>Storzycowate</i>	. . .	Storzycy	<i>Orchis</i> .
-----------	---------------------	-------	----------	-----------------

## PHANEROGAMAE DICOTYLEDONEAE.

## JAWNOPLCIOWE DWULISCIENNE.

*Gymnospermeae. Nagoziarne.*

Cycadeneae	<i>Sagowcowate</i>	. . .	Maczugowiec	<i>Zamia</i> .
Abietineae	<i>Jodlowate</i>	. . .	Sosna	<i>Pinus</i> .
Cupressineae	<i>Cyprysiowate</i>	. . .	Cyprys	<i>Cupressus</i> .
Taxineae	<i>Cisowate</i>	. . .	Cis	<i>Taxus</i> .
Gnetaceae	<i>Gnetowate</i>	. . .	Przesl	<i>Ephedra</i> .

*Angiospermeae. Okrytoziarne.*

## DICLINES. OSOBNOPLCIOWE.

*Pencantheae. Skapo-okrywowe.*

(Kwiaty o jednym okryciu, lub bez okrycia).

Casuarineneae	<i>Rzewniowate</i>	. . .	Rzewnia	<i>Casuarina</i> .
Myricaceae	<i>Woskownicowate</i>	. . .	Woskownica	<i>Myrica</i> .
Betulineae	<i>Brzozowate</i>	. . .	Brzoza	<i>Betula</i> .
Cupuliferae	<i>Misczkowe</i>	. . .	Dab	<i>Quercus</i> .
Juglandeae	<i>Orzechowate</i>	. . .	Orzech	<i>Juglans</i> .
Salicineae	<i>Wierzbowate</i>	. . .	Wierzba	<i>Salix</i> .
Balsamifluae	<i>Balsamodajne</i>	. . .	Styracznik	<i>Liquidambar</i> .
Platanaceae	<i>Jaworowate</i>	. . .	Jawor	<i>Platanus</i> .

Moreae <i>Morwowate</i> . . . . .	Morwa <i>Morus</i> .
Celtideae <i>Obrośnicowate</i> . . . . .	Obrośnica <i>Celtis</i> .
Ulmaceae <i>Wiązowate</i> . . . . .	Wiąz <i>Ulmus</i> .
Urticaceae <i>Pokrzywowate</i> . . . . .	Pokrzywa <i>Urtica</i> .
Cannabineae <i>Konopiowate</i> . . . . .	Konopia <i>Cannabis</i> .
Cynocrambeae <i>Bażankowate</i> . . . . .	Bażanka <i>Thelygonum</i> .
Ceratophylleae <i>Rogatkowate</i> . . . . .	Rogatek <i>Ceratophyllum</i> .
Saurureae <i>Jaszczurkowate</i> . . . . .	Jaszczurzec <i>Saururus</i> .

*Plousiantheae. Dostatnio-okryczone.*

(Kwiaty o dwoistem okryciu, to jest mające kielich i koronę).

*Zalążków 1--2, osiowych.*

Euphorbiaceae <i>Wilczomleczowate</i> . . . . .	Wilczomlecz <i>Euphorbia</i> .
Empetreae <i>Bażynowate</i> . . . . .	Bażyna <i>Empetrum</i> .

*Zalążki liczne, ściennie.*

Datisceae <i>Pozbawkowate</i> . . . . .	Pozbawka <i>Datisca</i> .
Begoniaceae <i>Ukośnicowate</i> . . . . .	Ukośnica <i>Begonia</i> .
Cucurbitaceae <i>Dyniowate</i> . . . . .	Dynia <i>Cucurbita</i> .
Nepentheae <i>Dzbanecznikowate</i> . . . . .	Dzbanecznik <i>Nepenthes</i> .

*Rhizanthaeae. Korzeniokwiatne.*

(Kwiaty pasorzytne na korzeniach innych roślin).

Balanophoreae <i>Galecznicowate</i> . . . . .	Galecznica <i>Balanophora</i> .
Cytineae <i>Omylnikowate</i> . . . . .	Omylnik <i>Cytinus</i> .
Rafflesiaceae <i>Bukietnicowate</i> . . . . .	Bukietnica <i>Rafflesia</i> .

♀ (\*) APETALAE. BEZPŁATKOWE.

(Kwiaty pięciko-słupkowe, okrycie pojedyncze).

*Gynandrae. Słupkozrosłe.*

(Pręciki ze słupkiem tworzą jedną całość).

Asarineae <i>Kopytnikowate</i> . . . . .	Kopytnik <i>Asarum</i> .
--	--------------------------

(\*) Znak ♀ oznacza rośliny z kwiatem dwupłciowym.

*Perigynae. Kołozawiazkowe.*

Santalaceae	<i>Sandalowate</i>	. . .	Santal	<i>Santalum</i> .
Loranthaceae	<i>Gazewnikowate</i>	. . .	Jemiola	<i>Viscum</i> .
Proteaceae	<i>Owelkowate</i>	. . .	Owelka	<i>Protea</i> .
Elaeagneae	<i>Oliwnikowate</i>	. . .	Oliwnik	<i>Elaeagnus</i> .
Thymelaeae	<i>Tymialkowate</i>	. . .	Wilczelyko	<i>Daphne</i> .
Laurineae	<i>Wawrzynowate</i>	. . .	Wawrzyn	<i>Laurus</i> .

*Cyclospemeae. Cerklastoziarne.*

(Zarodek w o krąg zgięty).

Polygonaceae	<i>Rdestowate</i>	. . .	Rdest	<i>Polygonum</i> .
Phytolacceae	<i>Szkarlatkowate</i>	. . .	Szkarlatka	<i>Phytolacca</i> .
Nyctagineae	<i>Noenicowate</i>	. . .	Noenica	<i>Nyctago</i> .
Amarantaceae	<i>Amarantowate</i>	. . .	Amarant	<i>Amarantus</i> .
Chenopodeae	<i>Komosowate</i>	. . .	Komosa	<i>Chenopodium</i> .
Tetragonieae	<i>Trętwanowate</i>	. . .	Trętwan	<i>Tetragonia</i> .



## POLYPETALAE. WIELOPLATKOWE.

(Korona o wielu płatkach).

*Cyclospemeae. Cerklastoziarne.*

Portulacaceae	<i>Portulakowate</i>	. . .	Portulaka	<i>Portulaca</i> .
Paronychiaceae	<i>Zapartnicowate</i>	. . .	Zapartnica	<i>Paronychia</i> .
Sileneae	<i>Lepnicowate</i>	. . .	Lepnica	<i>Silene</i> .
Alsineae	<i>Mokrzycowate</i>	. . .	Mokrzyca	<i>Alsine</i> .
Elatineae	<i>Nadwodnikowate</i>	. . .	Nadwodnik	<i>Elatine</i> .

*Hypogynae. Podzawiazkowe.**Pleurospemeae. Ścienneziarne.*

(Osadzenie nasion ściennie).

Frankeniaceae	<i>Pomorzlinowate</i>	. . .	Pomorzlin	<i>Frankenia</i> .
Tamariscineae	<i>Tamaryszkowate</i>	. . .	Tamaryszek	<i>Tamarix</i> .
Violariaceae	<i>Fijolkowate</i>	. . .	Fijolek	<i>Viola</i> .
Cistineae	<i>Czystkowate</i>	. . .	Czystek	<i>Cistus</i> .
Resedaceae	<i>Rezedowate</i>	. . .	Rezeda	<i>Reseda</i> .
Capparideae	<i>Kaparowate</i>	. . .	Kapar	<i>Capparis</i> .
Cruciferae	<i>Krzyżowe</i>	. . .	Lewkonija	<i>Mathiola</i> .
Fumariaceae	<i>Dymnicowate</i>	. . .	Dymnica	<i>Fumaria</i> .
Papaveraceae	<i>Makowate</i>	. . .	Mak	<i>Papaver</i> .

Sarraceniacae	<i>Kaptownicowate</i>	. . .	Kapturnica	<i>Sarracenia</i> .
Droseraceae	<i>Rosiczkowate</i>	. . .	Rosiczka	<i>Drosera</i> .
Parnassiaceae	<i>Dziewięciornikowate</i>	. . .	Dziewięciornik	<i>Parnassia</i> .

*Chlamydoblastaceae. Okrytozarodkowe.*

(Zarodek otulony worczkiem zarodkowym zgęszczonym w białko wewnętrzne).

Nymphaeaceae	<i>Grzybieniwate</i>	. . .	Grzybien	<i>Nymphaea</i> .
Nelumboneae	<i>Nurzykląbiowate</i>	. . .	Nurzykląb	<i>Nelumbium</i> .

*Azosperrneae. Osioziarne.*

(Osadzenie nasion osiowe).

Dilleniaceae	<i>Ukęślowate</i>	. . .	Ukęśla	<i>Dillenia</i> .
Magnoliaceae	<i>Bobrownikowate</i>	. . .	Bobrownik	<i>Magnolia</i> .
Anonaceae	<i>Fłaszówcowate</i>	. . .	Fłaszowiec	<i>Anona</i> .
Schizandreae	<i>Powłoczniowate</i>	. . .	Powłocznia	<i>Schizandra</i> .
Berberideae	<i>Berberysowate</i>	. . .	Berberys	<i>Berberis</i> .
Lardizabaleae	<i>Krepieniowate</i>	. . .	Krepień	<i>Lardizabala</i> .
Menispermeae	<i>Miesięcznikowate</i>	. . .	Miesięcznik	<i>Menispermum</i> .
Coriariaceae	<i>Garbownikowate</i>	. . .	Garbownik	<i>Coriaria</i> .
Zanthoxyleae	<i>Żółtodrzewowate</i>	. . .	Żółtodrzew	<i>Zanthoxylum</i> .
Diosmeae	<i>Bożowoniowate</i>	. . .	Bożowon	<i>Diosma</i> .
Rutaceae	<i>Rutowate</i>	. . .	Ruta	<i>Ruta</i> .
Zygophylleae	<i>Parolistowate</i>	. . .	Parolist	<i>Zygophyllum</i> .
Oxalideae	<i>Szczawikowate</i>	. . .	Szczawik	<i>Oxalis</i> .
Lineae	<i>Lenowate</i>	. . .	Len	<i>Linum</i> .
Limnantheae	<i>Poziemnikowate</i>	. . .	Poziemnik	<i>Limnanthes</i> .
Tropocoleae	<i>Nastureyjkowate</i>	. . .	Nasturejka	<i>Tropaeolum</i> .
Ranunculaceae	<i>Jaskrowate</i>	. . .	Jaskier	<i>Ranunculus</i> .
Balsamineae	<i>Balsaminkowate</i>	. . .	Balsaminka	<i>Balsamina</i> .
Geraniaceae	<i>Bodziszkowate</i>	. . .	Bodziszek	<i>Geranium</i> .
Malvaceae	<i>Słazowate</i>	. . .	Słaz	<i>Malva</i> .
Sterculiaceae	<i>Zatwarowate</i>	. . .	Zatwar	<i>Sterculia</i> .
Büttneriaceae	<i>Lykoszowate</i>	. . .	Lykosza	<i>Büttneria</i> .
Tiliaceae	<i>Lipowate</i>	. . .	Lipa	<i>Tilia</i> .
Camelliaceae	<i>Kamelijowate</i>	. . .	Kamelija	<i>Camellia</i> .
Hypericineae	<i>Dziurawcowate</i>	. . .	Dziurawiec	<i>Hypericum</i> .
Polygalaceae	<i>Krzyżownicowate</i>	. . .	Krzyżownica	<i>Polygala</i> .
Sapindaceae	<i>Zapianowate</i>	. . .	Zapian	<i>Sapindus</i> .
Hippocastaneae	<i>Kasztanowate</i>	. . .	Kasztanowiec	<i>Aesculus</i> .
Acerineae	<i>Klonowate</i>	. . .	Klon	<i>Acer</i> .

Malpighiaceae <i>Lonozlitowate</i> . . .	Lonozlita <i>Malpighia</i> .
Meliaceae <i>Miedlinowate</i> . . . . .	Miedlin <i>Melia</i> .
Hesperideae <i>Cytrynce</i> (pomarańczowate) . . . . .	Cytryna <i>Citrus</i> .

*Perigynae. Kolozawiązkowe.*

*Azosperraeae cralhumineae, Osioziarne bezbiatkowe.*

(Ziarna na osi osadzone bezbiatkowe).

Terebinthaceae <i>Terpentykowate</i> . . .	Sumak <i>Rhus</i> .
Papilionaceae <i>Motylkowate</i> . . . . .	Groch <i>Pisum</i> .
Caesalpinieae <i>Brezylijowate</i> . . . . .	Brezylija <i>Caesalpinia</i> .
Mimoseae <i>Czulkowate</i> . . . . .	Czulek <i>Mimosa</i> .
Amygdaleae <i>Migdalowate</i> . . . . .	Migdał <i>Amygdalus</i> .
Spiraeaceae <i>Tawulowate</i> . . . . .	Tawuła <i>Spiraea</i> .
Dryadeae <i>Szczyrzycowate</i> . . . . .	Szczyrzyca <i>Dryas</i> .
Sanguisorbeae <i>Krwisściagowate</i> . . .	Krwisściąg <i>Sanguisorba</i> .
Rosaceae <i>Różowate</i> . . . . .	Róża <i>Rosa</i> .
Pomaceae <i>Jablomowate</i> . . . . .	Grusza <i>Pyrus</i> .
Calycanthaceae <i>Kielichówcowate</i> . . .	Kielichówiec <i>Calycanthus</i> .
Granateae <i>Granatowce</i> . . . . .	Granatowiec <i>Punica</i> .
Myrtaceae <i>Mirtowate</i> . . . . .	Mirt <i>Myrtus</i> .
Lythrarieae <i>Krwawnicowate</i> . . . . .	Krwawnica <i>Lythrum</i> .
Melastomaceae <i>Zaczerniowate</i> . . . .	Zaczernia <i>Melastoma</i> .
Hippurideae <i>Przęstkowate</i> . . . . .	Przęstka <i>Hippuris</i> .
Callitrichineae <i>Rzęślowate</i> . . . . .	Rzęśl <i>Callitriche</i> .
Trapeae <i>Kotewkowate</i> . . . . .	Kotewka <i>Trapa</i> .
Halorageae <i>Węgłoszowate</i> . . . . .	Węgłosz <i>Haloragis</i> .
Onagrarieae <i>Wiesiółkowate</i> . . . . .	Wiesiołek <i>Oenothera</i> .
Loaseae <i>Oźwiowate</i> . . . . .	Oźwia <i>Loasa</i> .
Passiflorene <i>Męczennicowate</i> . . . .	Męczennica <i>Passiflora</i> .
Ribesiaceae <i>Porzeczkowate</i> . . . . .	Porzeczka <i>Ribes</i> .
Cacteae <i>Opuncyjowate</i> . . . . .	Opuncyja <i>Cactus</i> .
Mesembryanthemeae <i>Przypołudnikowate</i> . . . . .	Przypołudnik <i>Mesembryanthemum</i> .

*Azosperraeae albumineae, Osioziarne biatkowe.*

(Ziarna na osi osadzone i opatrzone białkiem).

Crassulaceae <i>Gruboszowate</i> . . . . .	Grubosz <i>Crassula</i> .
Francoaceae <i>Ozięblowate</i> . . . . .	Oziębla <i>Francoa</i> .

Saxifrageae <i>Skalnicowate</i> . . .	Skalnica <i>Saxifraga</i> .
Hydrangeae <i>Hortensyjowate</i> . . .	Hortensyja <i>Hydrangea</i> .
Camoniaceae <i>Radziszczkowate</i> . . .	Radziszczek <i>Cononia</i> .
Escalloniaceae <i>Zywistkowate</i> . . .	Zywistka <i>Escallonia</i> .
Brexiaceae <i>Ocierniowate</i> . . .	Ociernia <i>Brezia</i> .
Philadelphaceae <i>Jaśminowate</i> . . .	Jaśminiec <i>Philadelphus</i> .
Hamamelideae <i>Oczarowate</i> . . .	Oczar <i>Hamamelis</i> .
Corneae <i>Dereńowate</i> . . .	Dereń <i>Cornus</i> .
Garryaceae <i>Kolecznikowate</i> . . .	Kolecznik <i>Garrya</i> .
Gunneraceae <i>Parzeplinowate</i> . . .	Parzeplin <i>Gunnera</i> .
Araliaceae <i>Dzięglawowate</i> . . .	Bluszcz <i>Hedera</i> .
Umbelliferae <i>Baldaszkowe</i> . . .	Marchew <i>Daucus</i> .

*Peri-hypogynae. Kolo-podzawiazkowe.*

(Osada pręcików już kolo zawiązka, już pod zawiązkiem, często wątpliwa).

Rhamnaceae <i>Szklakowate</i> . . .	Szklak <i>Rhamnus</i> .
Ampelideae <i>Winowiciowate</i> . . .	Winorośl <i>Vitis</i> .
Celastrineae <i>Dławorostowate</i> . . .	Dławorośl <i>Celastrus</i> .
Staphyleaceae <i>Kłokoczkowate</i> . . .	Kłokoczka <i>Staphylea</i> .
Pittosporaceae <i>Pospornicowate</i> . . .	Pospornica <i>Pittosporum</i> .

♀ MONOPETALAE. JEDNOPLATKOWE.

(Korona o jednym płatku).

*Semi-monopetaleae. Niestale-jednoplatkowe.*

(Płatki w niektórych wolne, to jest nie zrosłe z sobą).

Ericaceae <i>Wrzosieniowate</i> (*) . . .	Wrzos <i>Calluna</i> .
Rhodoraceae <i>Kożankowate</i> . . .	Rożanecznik <i>Rhododendron</i> .
Vacciniaceae <i>Borówkowate</i> . . .	Borówka <i>Vaccinium</i> .
Diapensiaceae <i>Zimnicowate</i> . . .	Zimnica <i>Diapensia</i> .
Epacridaceae <i>Nastroszowate</i> . . .	Nastrosz <i>Epacris</i> .
Pyrolaceae <i>Gruszyczkowate</i> . . .	Gruszyczka <i>Pyrola</i> .
Monotropaceae <i>Korzeniówkowate</i> . . .	Korzeniówka <i>Monotropa</i> .
Styracaceae <i>Styrakówcowate</i> . . .	Styrakówiec <i>Styrax</i> .
Jasmineae <i>Jaśminowate</i> . . .	Jaśmin <i>Jasminum</i> .
Oleaceae <i>Oliwcowate</i> . . .	Oliwa <i>Olea</i> .

(\*) Dzisiejszy rodzaj *erica* nazywamy *wrzosień*, a dla rodzaju *calluna* zachowujemy dawną nazwę *wrzos*.

<i>Ilicineae Ostokrzewowate</i> . . .	Ostokrzew <i>Ilex</i> .
<i>Sapotaceae Sączynicowate</i> . . .	Sączyniec <i>Sapota</i> .
<i>Ebenaceae Hebankowate</i> . . .	Heban <i>Diospyros</i> .
<i>Myrsineae Borowicowate</i> . . .	Borowica <i>Myrsine</i> .
<i>Primulaceae Pierwiosnkowate</i> . . .	Pierwiosnka <i>Primula</i> .
<i>Plumbagineae Ołownicowate</i> . . .	Ołownica <i>Plumbago</i> .
<i>Plantagineae Babkowate</i> . . .	Babka <i>Plantago</i> .

### *Eu-Monopetaleae. Stale-jednoplatkowe.*

(Korona zawsze i wyraźnie jednoplatkowa i mająca pręciki).

#### *Hypogynae. Podzawiazkowe.*

*Anisandreae. Nierównopręcikowe.*

(Pręcików 4, niejednakowych, albo skutkiem splonienia dwa tylko).

<i>Utriculariaceae Pływaczowate</i> . . .	Pływacz <i>Utricularia</i> .
<i>Globulariaceae Kulnikowate</i> . . .	Kulnik <i>Globularia</i> .
<i>Selaginaceae Niestatkowate</i> . . .	Niestatek <i>Selago</i> .
<i>Myoporineae Przeswietkowate</i> . . .	Przeswietka <i>Myoporun</i> .
<i>Stilbaceae Cierkłowate</i> . . .	Cierkła <i>Stilbe</i> .
<i>Verbenaceae Witulkowate</i> . . .	Witulka <i>Verbena</i> .
<i>Labiatae Wargowe</i> . . .	Szałwija <i>Salvia</i> .
<i>Acanthaceae Rożdżencowate</i> . . .	Rożdżeniec <i>Acanthus</i> .
<i>Columelliaceae Twardzieniowate</i> . . .	Twardzien <i>Columelia</i> .
<i>Sesameae Łogowate</i> . . .	Łogowa <i>Sesamum</i> .
<i>Bignoniaceae Surmiowate</i> . . .	Surmia <i>Bignonia</i> .
<i>Cyrtandraceae Skretliczkowate</i> . . .	Skretliczka <i>Cyrtandra</i> .
<i>Gesneraceae Ostrojowate</i> . . .	Ostroja <i>Gesnera</i> .
<i>Orobanchaeae Zarazowate</i> . . .	Zaraza <i>Orobanche</i> .
<i>Personatae Maskowate</i> . . .	Wyżlin <i>Antirrhinum</i> .

*Isandreae, Równopręcikowe.*

(Pręciki jednakowe, w liczbie wyrównującej działom korony)

<i>Solanaceae Psiankowate</i> . . .	Psianka <i>Solanum</i> .
<i>Cestrineae Mrzechlinowate</i> . . .	Mrzechlina <i>Cestrum</i> .
<i>Nolaneae Łęgotkowate</i> . . .	Łęgotka <i>Nolana</i> .
<i>Borragineae v. Asperifoliae Szorstkolistne</i> . . .	Żywokost <i>Symphytum</i> .
<i>Cordiaceae Kostliwcowate</i> . . .	Kostliwka <i>Cordia</i> .
<i>Hydrophyllaeae Czerpatkowate</i> . . .	Czerpatka <i>Hydrophyllum</i> .

Hydroleaceae	<i>Przylepniowate</i>	Przylepnia	<i>Hydrolea</i> .
Polemoniaceae	<i>Poziołkowate</i>	Poziołek	<i>Polemonium</i> .
Dichondraceae	<i>Dwuróżniowate</i>	Dwuróżnia	<i>Dichondra</i> .
Cuscutaeae	<i>Kaniankowate</i>	Kanianka	<i>Cuscuta</i> .
Convolvulaceae	<i>Powojowate</i>	Powój	<i>Convolvulus</i> .
Gentianeae	<i>Goryczkowate</i>	Goryczka	<i>Gentiana</i> .
Asclepiadeae	<i>Trojeściowate</i>	Trojeść	<i>Asclepias</i> .
Apocynaceae	<i>Toinowate</i>	Toina	<i>Apocynum</i> .
Desfontaineae	<i>Krzewilcowate</i>	Krzewilec	<i>Desfontainia</i> .
Loganiaceae	<i>Polatowate</i>	Polata	<i>Logania</i> .

*Perigynae. Kolozawiazkowe.*

Rubiaceae	<i>Marzanowate</i>	Marzana	<i>Rubia</i> .
Caprifoliaceae	<i>Przewiercieniowate</i>	Wiciokrzew	<i>Lonicera</i> .
Valerianaceae	<i>Kozłkowate</i>	Kozłek	<i>Valeriana</i> .
Dipsaceae	<i>Szczeciowate</i>	Szczec	<i>Dipsacus</i> .
Campanulaceae	<i>Dzwonkowate</i>	Dzwonek	<i>Campanula</i> .
Lobeliaceae	<i>Stroiczkowate</i>	Stroiczka	<i>Lobelia</i> .
Goodeniaceae	<i>Ponętkowate</i>	Ponętka	<i>Goodenia</i> .
Brunoniaceae	<i>Kulistkowate</i>	Kulistka	<i>Brunonia</i> .
Stylidiaceae	<i>Slupiętkowate</i>	Slupiętka	<i>Stylidium</i> .
Calyceraceae	<i>Pokoliczkowate</i>	Pokoliczka	<i>Calycera</i> .
Compositae	<i>Złożone</i>	Oset	<i>Carduus</i> .

*Objaśnienie powyższej klasyfikacji.* — Adryjan de Jussieu rozdziela Królestwo roślinne na trzy główne Działy, to jest na *Skrytoptciowe* — *Jawnopłciowe jednoliścienne* — i *Jawnopłciowe dwuliścienne*.

Dział I *Skrytoptciowe* (cryptogamae, z gr. *kryptos*, ukryty i *gamos* małżeństwo), ponieważ nie posiadają w zarodku liścieni, przeto można je również nazwać *Bezliścieniemi* (acotyledoneae). Dział ten rozkłada na dwa oddziały, to jest na *komórkowe* i *naczynkowe*. *Komórkowe* (cellulares) mają budowę prostą, z samych komórek (cellula) złożoną, bez żadnych widocznych naczyń; autor rozdziela je na dwie klasy, to jest *okrytozarodnikowe* (angiosporeae; z gr. *angion*, naczynie, torbka i *spora* zarodnik), których zarodniki zamknięte są w komórecie macierzystej czyli pierwotnej, tworzącej tak zwaną *puszkę* (theca); jak widzimy w *wodorostach*,



*grzybach* i t. p.; należy tu rodzin 4 — i *nagozarodnikowe* (gymnosporae); z gr. *gymnos* nagi i *spora* zarodnik), których zarodniki, skutkiem pochłonięcia macierzystej komorki, stają się wolnymi, i umieszczone są we wspólnej wklęsłości, jak widzimy u *mchów* właściwych, czyli gałązkowych i *miechrzów*, zwanych czasem *wątrobnicami*; klasa ta obejmuje rodzin 2. Drugi oddział, to jest skrytopłciowe *naczyńnikowe* (cryptogamae vasculares) posiadają w swym organizmie naczynia i włókna, jak np. *paprocie*, *skrzypy*, *widlaki* i t. p., i takich rodzin jest 6.

Dział II *Jawnołciowe jednoliścienne* (Phanerogamae Monocotyledoneae; z gr. *phaneros* jawny, i *gamos* małżeństwo), rozdziela autor na dwa oddziały. Oddział pierwszy obejmuje *bezbiałkowe wodne* (exalbumineae aquaticae), to jest takie, które rosną w wodach stojących, w rzekach, strumykach, czasem na błotach, i nie mają w swym zarodku *białka* (albumen), jak widzimy w *żabieńcu* czyli *babce wodnej* (alisma), w *strzałce* (sagittaria), *bagnicy* (scheuchzeria), *wrzeczniku* (potamogeton), *rosicie* (butomus) i t. p. — i takich rodzin ustanawia 7. — Oddział drugi zawiera *białkowe* (albumineae), i dzieli się na pięć rzędów, jakoto:

1) *kolbo-kwiatne* (spadiciflorae), których kwiaty (zwykle oddzielnopłciowe i drobne), osadzone są wzdłuż osi zwanej *kolbą* (spadix), jak widzimy w *obrazkówcu* (arum), *tataraku* (acorus), w *rogoży* czyli *palkach wodnych* (typha), w *czewieniu* (calla), w *lilijanie afrykańskim* (Richardia), w *palmach* i w. in. Rodzin tu należących wylicza 4.

2) *plewowe* (glumaceae), mające w miejsce kielicha i korony, przysadki, zwane *plewami* (glumae), jak we wszystkich *trawach* i *ciborowatych*.

3) *kielko-odznaczkowe* (enantioblastaeae; z gr. *enantios* naprzeciw będący i *blastema* zarodek), których korzonek ma przeciwne położenie względem *znaczka* (hilum), czyli jest mu dyjаметralnie przeciwny, jak w nasionach *trzykrotki* (tradescantia), *strójki* (commelina) i t. p.

4) *kielko - doznaczkowe* (homoplastaeae; z gr. *homos*

podobny, i *blastema* zarodek), w których nasieniu korzonek skierowany jest do znaczka. Rząd ten rozdziela autor na dwa podrzędy, to jest na *górnno-zawiazkowe* (*superovarieae*), mające zawiązek wolny czyli górny, jak w *lilijach*, *tulipanach*, *szparagach* i we wszystkich *lilijowatych*, w *sitach* i w. in. Takich rodzin jest 6, — i *dólnno-zawiazkowe* (*inferovarieae*), mające zawiązek dólnny, podkwiatowy, to jest z okryciem zrosły, jak widzimy w *koszcu* (*iris*), w *amarylce*, w *narcysie*, w *pacióreczniku* (*canna*), w *bananie* (*musa*) i t. p. i takich rodzin jest 8.

5) *jednolito-zarodkowe* (*aschidoblasteae*; z gr. *aschidos*, nierozczepany, nierozdzielony i *blastema* zarodek), których zarodek, zwykle bardzo drobny, żadnych oddzielnych części nie ukazuje, czyli jest niepodzielony, jednolity i niemający białka; np. w *storczykowatych*.

Dział III *Jawnopłciowe dwuliścienne* (*Phanerogamae* *Dicotyledoneae*; z gr. *dis*, dwa razy i *cotyle*), to jest takie co mają zarodek opatrzony dwoma liścieniami, rozkłada autor na dwa główne oddziały, to jest *nagoziarne* i *okrytoziarne*.

W oddziale *nagoziarnych* (*Gymnospermeae*; z gr. *gymnos* nagi, i *sperma* nasienie), zalążki (*ovula*) są nagie, to jest żadnem okryciem owocowem nieosłonięte, lecz wprost umocowane na łuskach szyszki, przeto i ziarna z nich powstające są nagiemi (jeśli orzeszki skrzydlate w rodzinie szyszkowych, uważać będziemy nie za owoce lecz za nasiona). Oddział ten, który rozkłada autor na 5 rodzin, obejmuje same drzewa i krzewy, znane pod nazwą *szyszkowych* lub *iglastych*, jak np. *sosna*, *jodla*, *świerk*, *cedry*, *modrzew*, *cyprys* i t. p., tudzież *sagówcowate*. Kwiaty ich są oddzielno lub rozdzielno-płciowe, a łuski szyszek stają się niekiedy mięsistemi, i zrosły się z sobą, tworzą jedną całość, zwaną niewłaściwie *jagodą*, jak widzimy w *jalowcu* i t. p.

Oddział *okrytoziarnych* (*Angiospermeae*; z gr. *angion* naczynie, *torebka* i *sperma* nasienie), rozkłada autor na cztery klasy, jako to: *osobnopłciowe*, *bezplatkowe*, *wieloplatkowe*, i *jednoplatkowe*. Klasa *osobnopłciowych* (*dicli-*

nes; z gr. *dis*, dwa razy, podwójnie, i *kline* łożko), zawiera rodziny w których pleć jest odosobniona, to jest jedne kwiaty są męskie, drugie żeńskie. Kwiaty te znajdują się mogą, już na jednym i tym samym osobniku, jak np. w *włoszczyźnie*, *orzechu włoskim*, w *kleszczowinie* i w. in. — już na dwóch osobnikach, to jest na jednym same męskie, na drugim same żeńskie, jak widzimy w *konopiach*, w *chmielu*, w *wierzbach* i t. p. Klasa ta dzieli się na trzy następujące rzędy:

1) *Skapo-okrywowe* (pencantheae, z gr. *penes*, ubogi, biedny i *anthos* kwiat), mające kwiaty zwykle drobne, zielonawe, o jednym tylko okryciu (kielichu), lub bez okrycia; jak widzimy w *wierzbach*, *wiązie*, *konopiach*, *pokrzywie* i t. p., i takich rodzin ustanawia 16.

2) *Dostatnio-okrywowe* (plousiantheae; z gr. *plousios*, bogaty i *anthos*), mające kwiaty o dwoistem okryciu (kielichu i koronie), a które dzielą się na dwa podrzędy: w pierwszym mieszczą się te co mają nieliczne zalążki (1 lub 2) osiowe, to jest przymocowane w zawiązku do osi, np. w *wilczomleczach* (euphorbia), — w drugim, mające zalążki liczne, ściennie, to jest do kłapek czyli ścian zawiązka przytwierdzone; np. w *ogórkach*, i we wszystkich *dyniowatych*, podobnież w *ukośnicach* (begonia) i t. p. Takich rodzin jest 4.

3) *Korzeniokwiatne* (rhizanthae; z gr. *rhiza*, korzeń i *anthos*), to jest mające kwiaty pasożytnicze, na korzeniach innych roślin wyrastające i zwykle mięsiste; np. w *galecznicy* (balanophora), *omylniku* (cytinus), *bukietnicy* (rafflesia), *gomolówce* (hydnora) i t. p.

Klasa *Bezplatkowych* (Apetalae), to jest obopłciowych (monoclines) nie mających w kwiecie korony (za tem mają tylko kielich, który czasem bywa kolorowy, np. w *wilczemyku*, w *tatarce* i t. p.), rozdziela się na trzy rzędy, jako to:

1) *słupko-zrosłe* (gynandrae), których pręciki spójone są ze słupkiem, tworząc z nim jakby jedno ciało; np. w *kopytniku* (asarum), i tu mieści się jedna tylko rodzina.

2) *kolo-zawiazkowe* (perigynae; z gr. *peri* na około i *gyne* żona), których pręciki około zawiązka są osadzone, jak w *wawrzynie* (laurus), w *wileczmyku*, *olwniku* (elaeagnus) i t. p., i takich rodzin jest 6.

3) *cerklasto-ziarne* (cyclospemeae; z gr. *cyklos* okrąg i *sperma*), mające zarodek innej więcej w okrąg, czyli w pierścien zgięty i białko otaczający, jak np. w *tatarce* i we wszystkich *rdestowatych*, podobnież w *burakach*, *komosie*, w *solance* (salsola) i t. p., i takich rodzin jest również 6.

Klasa *Wielopłatkowych* (Polypetalae; z gr. *polys*, liczny i *petalum*), to jest obopłciowych o koronie wielopłatkowej, dzieli się na cztery rzędy, jako to:

1) *cerklasto-ziarne* (cyclospemeae), mające zarodek tak samo jak w *cerklasto-ziarnych* bezpłatkowych, w pierścien zgięty i białko otaczający, np. w *portulace*, w *goździkach*, i innych *goździkowatych*, które autor, jak widzimy, rozkłada na dwie rodziny, to jest *łpnicowate* (silineae) i *mokrzycowate* (alsineae). Rodzin w tym rzędzie jest 5.

2) *podzawiazkowe* (hypogynae; z gr. *hypo*, pod i *gyne*), których pręciki przytwierdzone są nasadą do osadnika pod zawiązkiem; te rozkłada autor na trzy podrzędy, to jest *ścienno-ziarne* (pleurospemeae; z gr. *pleura* bok i *sperma*), których ziarna przymocowane są do ścian, to jest do boku nasiennika, jak widzimy w *fiołku*, w *rezedzie*, *maku*, w *krzyżowych* i t. p. — i takich rodzin jest 12, — *okryto-zarodkowe* (chlamydoablasteae; z gr. *chlamys*, zwierzchnia odzież, płaszcz, i *blastema* zarodek), mające zarodek obwiniony woreczkiem zarodkowym, w białko wewnętrzne zgęszczonym, np. w *grzybieniu*, — i *osio-ziarne* (axospermeae), w których nasiona do osi są przymocowane, jak w *berberysie*, *rucie*, *lnie*, tudzież w *jaskrowatych*, *ślazowatych*, *bodziszkowatych*, *lipowatych*, i bardzo wielu in. Rodzin tu należących jest 32.

3) *Kolo-zawiazkowe* (perigynae), w których pręciki umocowane są powyżej nasady zawiązka, czasem na zawiązku. Rząd ten dzieli autor na dwa podrzędy. Pier-

wszy obejmuje *osioziarne bezbiłkowe* (*Axospermeae exalbumineae*); mające ziarna bezbiłkowe, przytwierdzone do osi, jak we wszystkich *strąkowych*, *różowatych*, *mirtowatych*, *opuncyjowatych* i w. in. Takich rodzin wylicza autor 25; jednakże cztery z nich, to jest *porzeczkowate* (*ribesiaceae*), *przywołudnikowate* (*mesembryanthemeae*), *węgłoszowate* (*halorageae*), i *rzesławowate* (*callitrichineae*), należałoby przenieść do następnego podrzędu, to jest do *osioziarnych biłkowych*, gdyż dokładniejsze postrzeżenia wykazały obecność białka w ich ziarnie. — Podrząd drugi zawiera *osioziarne biłkowe* (*Axospermeae albumineae*), mające ziarna również przymocowane do osi, lecz białkiem opatrzone, jak widzimy w *gruboszowatych* (*crassulaceae*), w *skalnicy* (*Saxifraga*), w *dereniu*, we wszystkich *baldaszkowych* i w. in.

4) *koło-podzwiązkowe* (*peri hypogynae*), których preciki osadzone są już około zawiązka, już pod zawiązkiem, już wątpliwie, a zawiązek zagłębiony jest niekiedy w *osadniku* (*receptaculum*), jak widzimy w *szaklaku*, *winorośli* i t. p. Rodzin tu należących jest 5.

Klasa *Jednopłatkowych* (*Monopetalae*, z gr. *monos*, jeden i *petalum*), obejmuje rośliny obopłciowe, mające koronę jednopłatkową, to jest z jednej sztuki utworzoną, albo raczej *płatkozrosłą* (*corol. gamopetala*). Tę klasę rozkłada autor na dwa rzędy. Pierwszy, nazwany *nie-stale-jednopłatkowym* (*semi-monopetaleae*) zawiera te rodziny jednopłatkowe, w których korona nie zawsze z jednej sztuki jest uformowana, lecz dzieli się niekiedy na płatki, mniej więcej wyraźne, jak widzimy w *gruszykach* (*pyrola*), gdzie korona jest albo wielopłatkowa, albo prawie-wielopłatkowa; podobnie w *wrzosieniowatych* (*ericaceae*), *ołownicowatych* (*plumbagineae*), w *korzeniówce* (*monotropa*) i t. p. Rodzin tu należy 17. Drugi rząd *stale jednopłatkowy* (*Eu-monopetaleae*; z gr. *eu* dobrze, dokładnie, *monos* i *petalum*), obejmuje rodziny jednopłatkowe, mające koronę zawsze i dokładnie jednopłatkową, i do której preciki są przymocowane. Rząd ten rozdziela autor na dwa podrzędy, z których pierwszy, to

jest *podzawiazkowy* (Hypogynae) mieści w sobie rodziny mające koronę jednopłatkową, umocowaną pod zawiązkiem i który dzieli się na dwa szeregi. W pierwszym, *nierównopęcikowym* (Anisandreae; z gr. *anisos* nierówny, *niejednakowy*, i *aner* mąż), mieszczą się rodziny podzawiazkowe, mające pęcików 4 nierównych, to jest dwa dłuższych i dwa krótszych, jak widzimy w *wargowych*, *maskowatych*, tudzież w *werbenach* i t. p. Należy tu rodzin 15. Czasem jednak, skutkiem splonienia, dwa tylko znajdują się pęciki płodne, to jest wykształcone, np. w *szalwii*, w r. *lycopus*, w *rozmarynie*, *monarda*, *gratiola*, *veronica* i t. p. -- W drugim, to jest *równopęcikowym* (Isandreae, z gr. *isos* równy, *jednakowy* i *aner* mąż), pęciki są jednakowej długości i w liczbie wyrównywającej działkom lub wcięciom korony, jak np. w *psiankowatych*, *szorstkolistnych*, *powojowatych*, *goryczkowatych*, *tomowatych* i t. p., gdzie pęcików jest zwykle pięć, równych, do korony przytwierdzonych. Rodzin takich jest 16.—Drugi podrząd *kołozawiazkowy* (Perigynae), obejmuje rodziny jednopłatkowe, mające koronę umocowaną około zawiązka, albo raczej na zawiązku, jak np. w *marzanowatych*, *przewierceniowatych*, *kozlkowatych*, *dzwonkowatych*, *złożonych* i t. p. Rodzin tu należących jest 11.

Bliższe zastanowienie się nad każdą z tych licznych rodzin, z których niejedna dzieli się na podrodziny i plemiona, przechodziłoby zakres tej książki; opiszemy więc, zaczynając od jawnokwiatowych, jedynie rodziny najważniejsze, tak ze względu roli jaką odgrywają w przyrodzie, jak ze względu użytku jaki przynoszą w gospodarstwie, przemyśle i medycynie;-- tudzież takie, w których mieszczą się nasze krajowe gatunki. Będzie to przedmiotem następującej części.

KONIEC TOMU PIERWSZEGO.

[The text in this block is extremely faint and illegible, appearing as a series of light gray lines on a yellowish background.]

## DODATEK

do rozdziału V (stronicy 88).

Dla uzupełnienia Terminologii dotyczącej się liści—której w rozdziale wyżej wskazanym zaledwie dotknięto—nie od rzeczy będzie dodać następujące wiadomości i objaśnienia, tem potrzebniejsze, że organa wspomniane, swą różnaitością, dostarczają najwięcej charakterów rozeznawczych, i że wiele wyrazów tu przytoczonych stosuje się również do innych części roślinnych podobnej liściom budowy, jak np. do przylistków, przysadek, działek kielichowych, płatków korony i t. p.

### CO DO KSZTAŁTU LIŚĆ MOŻE BYĆ:

*okragły* (folium orbiculare v. rotundum), gdy obwód jego blaszki zbliża się do okręgu koła (np. *hydrocotyle vulgaris*,—*cotyledon orbiculare*—*drosera rotundifolia* i t. p.);

*okraglawy* (subrotundum v. rotundatum), gdy obwód blaszki tworzy nieforemne koło, (np. *lysımachia nummularia*—*majeran*—*leszczyna*—*ślaz kragłolistny*—liście korzeniowe *dzwonka kragłolistnego* (campanula rotundifolia) — *pyrola rotundifolia* i t. p.);

*podłużny* (f. oblongum), gdy średnica podłużna blaszki znacznie jest dłuższą od poprzecznej, a obadwa jej konce mniej więcej zaokrąglone (np. *tysięcznik*—*glauk maritime*—*elaeagnus angustifolia*—*wawrzyn* i t. p.);

*eliptyczny* lub *owalny* (f. ellipticum v. ovale), podługowaty, mający konce zaokrąglone i równe sobie, tak iż obwód blaszki ma formę elipsy (np. *konwalia majowa*—*cistus helianthe-*



*mum* — *lonicera periclymenum* — sto-jąskie ziele, — *salvinia natans*, i t. p.);

*jajowaty* (f. ovatum), gdy w dolnym końcu szerszy, ku górze nieznacznie się zwęża w taki sposób, iż obwód kształtują formuje. Liście tego kształtu u bardzo wielu roślin dają się widzieć, (np. *barwinek mniejszy* — *bazylija ogrodowa* — *lebidka* (*origanum vulgare*) — *alsine media* — *herniaria glabra* — *alisma plantago* — *vaccinium myrtillus* — *anagallis arvensis* — *arenaria trinervia* — *grusza* — *szaklak* — *świdwa* — *wisnia*, i t. p.). Gdy w końcu górnym jest szerszy, zowie się *odwrotnie jajowatym* (f. obovatum) np. *borówka* (*vaccinium vitis-idaea*) — *arbutus uva-ursi* — *veronica officinalis* — *zygophyllum fabago* etc.);

*lancetowaty* (f. lanceolatum), gdy ma postać lancetu; czyli gdy jest dłuższy jak szerszy, i od środka nieznacznie zwężający się, po obu końcach mniej więcej spiczasty (np. *plantago lanceolata* — *wilcze lyko* — *ligustr* — *polygala vulgaris* — *wierzba biała* — *brzoskwinia* — *oleander* — *spiraea salicifolia* — *gratiola officinalis* — *epilobium spicatum* — *stellaria holostea* i t. p.);

*łopatkowaty* (f. spathulatum), w wierzchołku rozszerzony i zaokrąglony, ku nasadzie zwężający się naksztalt łopatki, (np. *stokroć* — *limosella aquatica* — *silene otites* — *linum campanulatum* (str. 89, fig. 84);

*klinowaty* (f. cuneiforme, v. cuneatum), u góry szerszy i tępy lub ucięty, ku podstawie klinowato-zwężający się (np. listki *rutewki* (*thalictroon*) — *euphorbia helioscopia* — *pavonia cuneifolia* Cav. i t. p.);

*kątowaty* (f. angulatum); liść płaski, którego obwód okazuje 3, 4, 5 kątów wystających (np. *blaszczeń leśny* — *klony* — niektóre *komosy* (*chenopodium*) i w. in.);

*trójkątny* (f. triangulare), gdy blaszka ma trzy kąty wystające formując trójkąt, (np. w wielu *komosach* — *lebidka ogrodowa* — *brzoza pospolita* i t. p.);

*deltoideowy* (f. deltoideum), gdy 3 kąty są prawie równe, tworzące deltę (np. w rodzaju *chenopodium*);

*czworokątny* (f. quadrangulare), gdy obwód blaszki tworzy mniej więcej czworobok (np. w *kotewce wodnej* (*trapa natans*);

*równowazki* (f. lineare), gdy jest długi i szczupły, a brzegi blaszki w całej długości równoległe od siebie, (np. *linaria vulgaris* — *lenozłotek* (*linosyris vulgaris*) — *cis* — *thesium linophyllum* — *euphrasia lutea* — *statice armeria* — *veronica scutellata* — *stellaria*

*graminea—phalangium ramosum—czackia liliastrum—ledum palustre—euphorbia cyparissias—gentiana pneumonanthe—gypsophila muralis* i t. p.);

*mieczykowaty* (f. ensiforme), długi, posrodku nieco zgrubiały, na obu krawędziach ostry, i zwięzający się ku wierzchołkowi, który spiczasto się kończy (np. *kozaciec—mieczyk—narthecium ossifragum* i t. p.);

*trawiasty* (f. gramineum), długi, prawie równowązki, płaski, ku wierzchołkowi zwięzony (np. liście wielu traw—*triglochin palustre—zostera marina—tradescantia virginica—scheuchzeria palustris—anthericum ramosum* i t. p.);

*szydłowaty* lub *szydelkowaty* (f. subulatum v. aciculare) (str. 89, fig. 82), w nasadzie równowązki ku wierzchołkowi nieznacznie zwięzony i zakończony ostro jak szydło (np. *jałowiec—salsola kali—scirpus acicularis—arenaria tenuifolia—polynenum arvense—subularia aquatica—spergula nodosa* i t. p.);

*szezęcinowaty* lub *szezęcinowaty* (f. setaceum), przedłużony, szczyplwy i nieco sztywny, trochę spiczasty jak szezęcina, (np. *pinus strobus—* w niektórych jałowcach;

*nitkowaty* lub *nitkowaty* (f. filiforme), szczyplwy i wietki jak nitka, niekolejący (np. *spergula arvensis—arenaria rubra—szparagi*; chociaż w szparagach, organa zwane zwykle liśmami, nie są niemi w rzeczywistości, lecz raczej gałązkami wyrastającymi z kątów małych, suchych łusek, a które za prawdziwe liście uważać należy;

*włoskowaty* (f. capillare), wąziutki i giętki nakształt włosa (np. *jaskier wodny—žannichellia palustris* i t. p.);

*trójgraniasty*, *trójkańciasty* (f. trigonum v. triquetrum), mniej więcej długi, trzema ścianami nakształt przyzmy ograniczony (np. *butomus umbellatus* i t. p.);

*czworograniasty* (f. tetragonum), przedłużony, o czterech ścianach; rzadko się przytrafia (liść sosny — *gladiolus tristis* i t. p.);

*walcowaty* (f. teres v. cylindricum), mniej więcej długi, i w całej długości walcowaty (np. *szczypiorek* (allium schoenoprasum) — *rozchodnik—salsola*); — może być *półwalcowaty* (f. semicylindricum), przedłużony i po jednej stronie płaski, po drugiej wypukły, w kształcie półwalea (np. *typha angustifolia—chenopodium maritimum* i t. p.);

*wydrażony* (f. fistulosum, v. cavum), walcowaty i w środku czeży, (np. liście cebuli i t. p.);

## CO DO PODSTAWY:

*sercowaty* (f. cordatum) (str. 96, fig. 92), dłuższy jak szerszy, i w nasadzie we dwie okrągławe klapki głębiej lub płydszej wycięty. Takiej formy liście często się przytrafiają; (np. *lipa*—*caltha palustris*—*alliaria officinalis*—*aristolochia clematitis*—*parnassia palustris*—*salvia pratensis*—*cerastium aquaticum*—*viola odorata et canina*—*tussilago petasites*—*sparmannia africana*—*cyclamen europaeum*—*grzybień*—*turritis glabra* i w. in.); — przeciwnie, gdy wierzchołek jest wycięty, liść zowie się *odwrotnie-sercowatym* (f. obcordatum) np. szczawik zajęczy—*cliffortia obcordata* i t. p. Gdy wierzchołek sercowatego liścia skierowany jest na bok, wówczas zowie się *skośno-sercowatym* (f. oblique-cordatum) np. w begonijach;

*nerkowaty* (f. reniforme), gdy jest zaokrąglony, i w podstawie we dwie tępe klapki wycięty (np. *kopytnik*—*bluszczuk ziemny*—*chrysosplenium alternifolium*—*hydrocharis morsus-ranae*—*tussilago hybrida et alpina*—korzeniowe liście *skabnicy* (*saxifraga granulata* i t. p.);

*księżycowaty* (f. lunatum v. semi-lunatum) (str. 90), zaokrąglony, i w nasadzie na dwie szczuple, śpiczaste klapki rozcięty (np. *hydrocotyle lunata*);

*strzałkowaty* (f. sagittatum) (st. 89, fig. 81 i 90), pospolicie przedłużony, śpiczasty lub tępy, w nasadzie przedłużający się we dwie odchylone, kończate lub tępe klapki, (np. *strzałka wodna*—*calla aethiopica*—*powój półny*—*gryka*—*szczaw zwyczajny* i t. p.);

*oszczepowaty* (f. hastatum), podobny do poprzedzającego, lecz klapki dolne, czyli przedłużenia, tak są na zewnątrz odwrócone, że niemal pionowo do ogonka skierowane (np. *rumex acetosella*—*arum maculatum*—*linaria elatine* i t. p.);

## CO DO WIERZCHOŁKA:

*śpiczasty* (f. acutum), zwięzający się nieznacznie od nasady ku górze, i kątem ostrym w wierzchołku zakończony (np. *oleander*—*pokrzywa*—*wiąz*—*tatarak* i b. w. in.);

*szczytowaty* lub *kończaty* (f. acuminatum), zakończony w wierzchołku mniej więcej długim, wązkim przedłużeniem (np. *leszczyna*—*czerecha*—*salix aurita*—*pomurnik*—*atropa belladonna*—*cynanchum vincetoxicum*—*dereń*—*ipomaea cochina*—*chenopodium hybridum* i t. p.); — gdy wierzchołek przedłuża się w giętki kolec, wówczas liść zowie się *ostrokończatym*

(f. *cuspidatum*), (np. *polycnemum arvense*); — gdy kolec jest sztywny, liść zowie się *kolącym* (f. *pungens*), np. *ananas*, — *szpilecznica* (*Yucca*) — *ruscus aculeatus*, i t. p. — gdy kolec tęgi i twarde, zwany *sztyletem* (*mucro*), nie jest przedłużeniem blaszki liściowej, natenczas liść zowie się *sztyletowatym* (f. *mucronatum*) (np. *amarantus blitum* — *sagina procumbens*); — nakoniec gdy ostrze wierzchołkowe zagina się haczykowato, liść przybiera nazwę *haczykowatego* (f. *uncinatum*), np. *mesembryanthemum uncinatum* i t. p.;

*tępy* (f. *obtusum*), gdy w wierzchołku tępo-zaokrąglony, (np. *bukspan* — *pyrola umbellata* — *portulaka* — *peplis portula* — *samolus valerandi* — *soldanella alpina* — *galanthus nivalis* — *cerastium vulgatum* i t. p.);

*ucięty* (f. *truncatum*), gdy wierzchołek liścia linią prostą ograniczony, (np. *drzewo tulipanowe*);

*wycięty* lub *wykrojony* (f. *emarginatum*), gdy tępy wierzchołek ma okrągławę *wycięcie* (*emarginatura*), (np. *bukspan*);

*wąsaty* (f. *cirrhosum* v. *cirrhiferum*), gdy wierzchołek liścia kończy się wąsem; (np. *groch zwyczajny* — *gloriosa superba* i t. p.);

#### CO DO BRZEGU:

Wspomnieliśmy wyżej (stron. 96, 98 i 99) o liściu *całobrzegim*, *ząbkowanym*, *karbowanym* i *piłkowanym*; tu więc tylko dodamy, że gdy ząbki, karby lub piłkowatości same mają na sobie wcięcia, wtenczas liść zowie się *podwójnie ząbkowanym* (f. *duplicato-dentatum*) — *podwójnie karbowanym* (*duplicato-crenatum*), — *podwójnie piłkowanym* (*duplicato-serratum*); — gdy ząbki lub karby są niewielkie, liść zowie się *drobno-ząbkowanym*, *drobno-karbowanym*, lub *drobno-piłkowanym* (f. *denticulatum*, *crenulatum*, v. *serrulatum*);

*nacinany* lub *nacięty* (f. *incisum*), gdy wcięcia są mniej więcej głębokie i nierówne, do środka liścia niedochodzące, (np. w *głogu* (*crataegus oxyacantha*);

*poszarpany* lub *podarty* (f. *laciniatum*, v. *lacerum*), gdy podzielony jest na cząstki nierówne, zwane *podziałkami* (*lacinae*), a każda podziałka rozcięta na mniejsze cząsteczki bez żadnego porządku, (np. *sześć poszarpana* (*dipsacus laciniatus*), podobnież liście wielu *złożonych*, i t. p.;

*pięzasto-sieczny* (f. *pinnatifidum* v. *pinnatisectum*), gdy blaszka liściowa ma na obu bokach wcięcia mniej więcej głąbo-

kie, lecz do środka liścia, to jest do nerwu głównego nie dochodzące; gdy zaś te wcięcia czyli podziałki są głębsze, nerwu środkowego sięgające, liść zowie się *pierzasto-dzielnym* (f. pinnatifidum), (np. *świerzbica półna* (knautia arvensis), — *valeriana officinalis* — *utricularia vulgaris* i t. p.);

*haczyasto-dzielny* (f. runcinatum), zowie się liść *pierzasto-sieczny*, którego podziałki są spiczaste, i na dół lekowato-zgięte (np. *leontodon taraxacum* — *hypochaeris radicata* i t. p.);

*wygrzyiony* (f. erosum), gdy blaszka liściowa nieforemnie powycinana, jakby powygrzana; (np. *gorczyca biała* — *chenopodium album* i t. p.);

*grzebieniasty* (f. pectinatum), liść *pierzasto-sieczny*, którego podziałki są szczuple, liczne, do siebie zbliżone i równoległe jak zęby w grzebieniu; (np. *myriophyllum spicatum* — *achillea pectinata* — *holtonia palustris*). — Liście zowią się i wtedy *grzebieniastymi*, gdy są waziutkie, mniej więcej sztywne, i wzdłuż osi dwoma przeciwległymi rzędami równoległe ułożone, np. w *jodle* (*abies pectinata* DC.);

*łrowaty* (f. lyratum), zowie się liść *pierzasto-sieczny*, lub *pierzasto-dzielny*, którego wierzchołek kończy się podziałką zaokrągloną i znacznie większą od innych; (np. liście korzeniowe *rzepy* — *kapusty półnej* (*brassica campestris*) — *łopuchy* (*raphanus raphanistrum*) — *geum urbanum* i t. p.);

*dłoniasty*, *dłoniasto-sieczny* (f. palmatum v. palmatifidum), gdy w kierunku podłużnym dzieli się głęboko na cząstki prawie równe, ułożone jak palce u ręki; (np. *passiflora coerulea* — *kleszczowina* (*ricinus communis*) — *sanicula europaea* — *astrantia major*, i t. p.);

*falisto-wycięty*, lub *zatokowy* (f. sinuatum), gdy brzeg wycięty lekowato lecz płytko; (np. liście dębu — *zardus mutans* — *datura stramonium* — *physalis alkekengi* — *acanthus mollis* i t. p.); — gdy wcięcia są bardzo nieznaczne i nachylają się naprzemian ku jednej i drugiej stronie, liść zowie się *wyginałym* (f. repandum v. sinuolatum), np. *begonijs* — *psianka czarna-jagodna* — *buk* — *inula dysenterica* i t. p.);

*podcimiony*, *podwinięty* (f. revolutum), gdy brzeg w całej długości zawija się na dół; (np. *ledum palustre* — *andromeda polifolia* — *vaccinium vitis-idaea* — *żórawina* — *rozmaryn* i t. p.);

*rzęsowaty* (f. ciliatum), mający brzeg czyli obwód drobnymi włosami, naksztalt rzęs osadzony; (np. *semperivnum tetorium*, — *drosera rotundifolia* — *croton penicillatum* i t. p.); gdy ząbki, karby, lub piłkowatość mają na sobie włoski, wtedy

liść zowie się *ciliato-dentatum*, *ciliato-crenatum*, *ciliato-serratum*, (np. liście berberysu i t. p.);

*klapkowany* (f. lobatum), gdy wcięcia są szersze, mniej więcej zaokrąglone lub śpiczaste, (np. liście klonów, kaliny, porzeczki;—*veronica hederaefolia*,—bluszcz leśny—niektóre pe-largonije i t. d.; — od liczby kłapek, zowie się liść *dwukłapkowym* (f. bilobum); np. *salisburya* (fig. 97) — *trzykłapkowym* (f. trilobum), np. liść *przylaszczki* (*anemone hepatica*), kaliny, porzeczki górnej i t. p. — *pięciokłapkowy* (f. quinquelobum), np. *linaria cymbalaria*—*acer pseudo-platanus*—*cucumis prophetarum*—*hibiscus manihot*—*liquidambar styraciflua*, i t. p. — *siedmiokłapkowy* (f. septemlobum); np. *malva sylvestris*—*bryonia alba*—*carica papaya*; — *dziwięciokłapkowy* (f. novemlobum), np. *alchemilla vulgaris*—*wielokłapkowy* (*multilobum*) i t. d.

#### CO DO PRZYMOCOWANIA:

Powiedzieliśmy wyżej (stron. 95), że liść zowie się *bezogonkowym* (f. sessile), gdy jest bezpośrednio do łodygi lub gałęzi przymocowanym (fig. 91) (np. *tysiącnik*—*rhinanthus crista galli*—*glauz mاریtima*—*ilicebrum verticillatum*—*lythrum salicaria*—*rozchodnik*—*portulaka* i t. p.; — zowie się *ogonkowym* (f. petiolatum), gdy za pośrednictwem ogonka jest przytwierdzony, (np. brzoza, olsza, topola, grusza i największa liczba roślin);—gdy ogonek bardzo krótki, wtenczas liść zowie się *prawie-bezogonkowym* (folium subsessile). — W ogólnosci przyimek łaciński *sub*, położony przed wyrazem określającym charakter różnych części roślinnych, znaczy toż samo co po polsku *prawie*, lub *niemal*; np. *folium subrotundum*, *f. subcordatum*, *f. suboratum* i t. d., znaczy liść *prawie-okrągły*, liść *niemal sercowaty*, liść *prawie-jajowaty* i t. p.;

*tarczowaty* (f. peltatum), gdy ogonek przymocowany jest niemal do środka dolnej powierzchni liścia, jak np. w *nasturcji* (*tropaeolum*) (fig. 83)—*hydrocotyle vulgaris*—*nelumbium*, i t. p.; układ ten pochodzi ztąd, że nerwy główne, wychodzące z ogonka, wszystkie zarówno rozbiegają się na tej samej płaszczyźnie, pionowej do płaszczyzny ogonka, tworząc jakby promienie koła, którego osią jest ogonek.

Liście zowią się *zbiegające* (folia decurrentia), gdy blaszka liścia bezogonkowego przedłuża się u dołu, czyli zbiega po gałązce lub łodydze; (np. w *żywokości* — w *dziwiannie* — w *trądowniku wodnym*—w *ostach*—*verbescina alata*, i w. in.);

prętoulające (f. amplexicaulia), gdy rozszerzoną podstawą obejmują łodygę lub gałązkę (np. mak ogrodowy — *silene armeria* — *streptopus amplexifolius* — *carduus marianus* — kozibród łakowy — lulek — *potamogeton perfoliatus* i t. p.);

przerosłe (f. perfoliata), gdy przez blaszkę liścia przechodzi na wskroś gałązka; (np. chlora perfoliata — *bupleurum rotundifolium* — *claytonia perfoliata*);

zrosłe (f. connata), gdy liście przeciwległe lub okrągowe zrastają się nasadami; (np. *lonicera caprifolium* — mydlnik lekarski i t. p.);

pochewkowate (f. vaginantia), gdy nasada liścia tworzy pochewkę (vagina), i otacza nią łodygę; (np. paciórceznik indyjski — storczyki niektóre — kukurydza — owies — jęczmień, i inne trawy).

#### CO DO KIERUNKU, liście zowią się:

przytulone (f. adpressa), gdy blaszka liściowa przylega do łodygi; (np. *turritis glabra* — rozchodnik zwyczajny;

wzniesione (f. erecta), gdy umocowane są pod kątem ostrym na łodydze; (np. kosaciec niemiecki — palki wodne (typka) — sosna — *thesium linophyllum* i t. p.);

rozwarte (f. patentia v. patula), gdy są osadzone prawie pod kątem 45 stopni; (np. oleander — *linaria vulgaris* — *leomurus cardiaca* — *chenopodium hybridum* — wilcze-tyko — *stelleria passerina*, i t. p. — gdy kąt zbliża się do prostego, wówczas zowią się rozłożyste (f. patentissima); (np. bluszczyk ziemny — *salsola kali* — *peplis portula* — *blitum virgatum* i t. p.);

zwisłe, wiszące (f. dependentia), gdy prawie pionowo schylają się ku ziemi; (np. powoj plotowy — *daphne laureola* i t. p.); — gdy sam wierzchołek liścia nachyla się łękowato ku ziemi, wówczas liść zowie się odgiętym (f. recurvum v. reflexum); (np. *imula pulicaria*).

#### CO DO UŁOŻENIA JEDNYCH WZGLĘDEM DRUGICH:

Wspomnieliśmy we właściwym miejscu (stron. 105), o liściach *naprzemianległych*, *naprzeciwległych* i *okrągowych*, tudzież *dwurzędnych*, *trzyrzędnych*, i t. p. (stron. 108). Dodamy tu, że liście zowią się *rozrzuczone* (folia sparsa), gdy na pozór zdają się być bez porządku na łodydze osadzone; (np. *linaria vulgaris* — *thesium linophyllum* — *erigeron canadense* — *ledum palustre* — *epilobium spicatum* — *arbutus uva-ursi* — *len*, i t. p.);

*dachówkowate* (f. imbricata), gdy będąc przytulonemi i zbliżonemi do siebie, okrywają się w części nawzajem, jak dachówka na dachu; (np. *rozchodnik zuryczajny* — *hycopodium selago* — *tanurix gallica* — *cyprys* — *tuja* — *wrzosy* i t. p.);

*wiązkowe* (f. fasciculata), gdy kilka lub więcej, z jednego punktu wyrasta, tworząc wiązeczki (np. *modrzew* — *berberys* i t. p.);

*krzyżowe* (f. cruciata, v. decussata, v. cruciatim coherentia), gdy liście naprzeciwległe osadzone są parami na krzyż, prawie pod kątem prostym; (np. *walantia kruciata* — *gentiana kruciata* — *paris quadrifolia* — *euphorbia lathyris* — *lemnica trisulca* i t. p.);

*skupione* (f. conferta v. approximata), gdy są gęsto i jakby bez symetrii na lodydze lub gałęziach ułożone; (np. *daphne laureola* — *phylica ericoïdes*);

*oddalone*, lub *odsunięte* (f. remota), gdy są znacznie jedne od drugich odsunięte; (np. *polygonatum vulgare* i t. p.);

*rożyczkowe* (f. rosulata), zbliżone do siebie, i swem ułożeniem naśladujące układ płatków w róży; (np. *sempervivum tectorum* — *iberis nudicaulis* — *draba verna* — *androsace elongata* et *villosa* — *pingüicula vulgaris* i t. p.)

#### CO DO POWIERZCHNI:

*wównie* (f. laevia), gdy na powierzchni nie mają żadnych wyniosłości ani wklęsłości; (np. *konwalija* — *grzybień* — *mirt* — *pomarańcza* i t. p.);

*gładkie* (f. glabra), bez włosków, brodawek, łuszczynek, pyłku; (np. *len* — *buraki* — *oleander* — *barwinek* — *lilak* — *wawrzyn* — *tatarak* — *calla aethiopica*, i t. p.) — gdy powierzchnia takich liści jest mniej więcej błyszcząca, wtedy zowią się *lśniącemi* (folia lucida v. nitida) (np. *borówki* — *lawrośliw* — *ficaria ranunculoides* — *magnolia grandiflora* i t. p.);

*kropkowane* (f. punctata), na powierzchni kropkami n-pstrzone; (np. *anagallis arvensis* — *raciniatum vitis-idaea* i t. p.); — gdy kropki są przezroczyste, liść zowie się *przezroczysto-kropkowanym* (f. perforatum v. pellucidopunctatum) (np. *dziurawiec*, czyli *sto-jąskie ziele*);

*przebite*, lub *przedziurawione*, (f. pertusa), gdy powierzchnia odznacza się małemi otworami; (np. *dracontium pertusum*);

*szorstkie*, lub *chropowate* (f. scabra v. aspera); w dotknię-



ciu szorstkie; (np. żywokost — *lithospermum arvense* — *deutzia scabra* — *raphanus raphanistrum* — *xanthium strumarium* i w. in.);

brodawczkowate (f. *papillosa* v. *verrucosa*) (np. *aloe verrucosa*);

lipkie (f. *viscida*, v. *viscosa*, v. *glutinosa*); (np. mazička lipka (*madia viscosa*) — *nicotiana glutinosa* — *hyoscyamus niger*);

omszone (f. *pubescentia*), mające na powierzchni miękkie jak meszek włoski; (np. *pracoślaz lekarski* — *wolkamerija japońska* — *poziomka* — *circaea lutetiana* i t. p.);

włosiste (f. *pilosa*), np. *genista pilosa*, *agrímónia* i t. p.

kosmate (f. *villosa*), gdy włosy są długie; (np. *epilobium hirsutum* i t. p.);

szorstko-włosiste (f. *hirta*, v. *hirsuta*, v. *hispida*); gdy włosy okrywające powierzchnię liścia są tęgie, szczeinkowate (np. *lycopsis arvensis* — *echium vulgare* — *anchusa officinalis* — *galopsis tetrahit* — *borrago officinalis* — *apargia hispida* i w. in.)

welwiste (f. *lanata*), okryte włosem długim, miękkim, dość gęstym, nakształt welny kędzierzawym i poplątanym; (np. *dziewanna* — *leonurus lanatus* — *stachys lanata et germanica* — *gnaphalium arenarium, arvense et luteo album*, i w. in.);

kutnerowate (f. *tomentosa*), gdy włosy są krótkie, miękkie, lecz bardzo gęste; (np. *geranium rotundifolium* — *onopordon acanthium* — *pigwa* — *topola biała* — *verbascum phlomoides* — *mespilus cotoneaster*, — *agrostemma coronaria*; i t. p.);

jedwabiste (f. *sericea*), gdy włosy są miękkie, przytłone, lśniące jak jedwab; (np. *potentilla anserina* — *alchemilla vulgaris* — *protea argentea* — *aster sericeus* i t. p.);

aksamitne (f. *velutina*, v. *holosericea*), z powierzchnią jak aksamit miękką; (np. *naparstnica*);

parzące (f. *urentia*); np. *pokrzywa*, — *loasa lateritia* i t. p.;

koleczyste, cierniste (*aculeata* v. *spinosa*, v. *spinescentia*); (np. *solanum igneum*, i wiele innych gatunków tegoż rodzaju);

sive (f. *cana*, v. *incana*), np. *alyssum incanum*;

sine, lub modre (f. *glauca*); (np. *stellaria glauca et holostea* — *silene armeria* — *kapusta* — *cerinthe* — *magnolia glauca* i t. p.);

plamiste (f. *maculata*, v. *variegata*), upstrzone plamkami różnej barwy; (np. *orchis maculata* — *polygonum persicaria* — *pulmonaria officinalis* — *aucuba japonica* — *carthus marianus* — *amarant trójbarwny* i t. p.);

strefowane (f. *zonata*), na powierzchni smugami koloro-

wemi, spół środkowemi oznaczone; (np. *pelargonium zonale*—*geranium zonale* i t. p.);

*pręgowane* (f. *fasciata*); (np. *trawa turecka* (*phalaris arundinacea* var. *picta*);

*kolorowe, jednobarwne* (f. *concoloria*, v. *colorata*); na obu powierzchniach jednakię barwy, niezłonej; (odmiana lebiody ogrodowej—*coleus Verschaffeltii*—*dracaena terminalis*, i t. p.);

*dwubarwne* (f. *discoloria*), na każdej z dwóch powierzchni odmiennej barwy; (np. *tradescantia discolor*—*rzasa wodna*—*linaria cymbalaria*—*cyclamen europaeum*—*senecio cruentus*—*begonia* i t. p.);

*popylone* (f. *pulverulenta*), jakby pyłkiem, lub mączką okryte; (np. *primula farinosa*—*chenopodium album et vulgare*);

*łuszkowate* (f. *lepidota*); (np. *elaegnus argentea*—*hippophae rhamnoides*);

*żyłaste, żyłkowane, nerwiste* (f. *venosa*), mające na powierzchni wydatne żyłki; (np. *alisma plantago*—*swertia perennis*—*arnica montana*—*dereń*, i t. p.—gdy żyłeczki łączą się z sobą i krzyżują tworząc siatkę, wówczas liście przybierają nazwę *siatkowato-żyłastych* (f. *reticulato-venosa*); (np. *wierzba uszkowata* (*salix aurita et reticulata*)—*mącznica* (*arbutus uva-ursi*)—*pyrola secunda*—*goodyera repens*—*potamogeton* i t. p.);—gdy żyłki są niewyraźne, lub gdy wcale ich niema, liść zowie się *bezżyłkowym* (*folium avenium*); (np. *lithospermum arcense*—*statice linonium* i t. p.);

*żeberkowate* (f. *costata*), gdy z głównego nerwu wychodzą boczne, równoległe naksztalt żeber; (np. liście grabiny);

*plaskie* (f. *plana*), u wielkiej liczby roślin;

*wypukłe* (f. *convexa*), gdy górna powierzchnia liścia jest wypukła, dolna wklęsła; (np. liście bazylii);

*wklęsłe* (f. *concava*), gdy przeciwnie, górna powierzchnia jest wklęsła, dolna zaś wypukła; (np. liście *rosiczki kraglolistnij*—*cotyledon umbilicus*, i t. p.);

*rynienkowate* (f. *canaliculata*), przedłużone i wydrążone, albo naksztalt rynienki sfaldowane; (np. *tradescantia virginica*, i t. p.);—gdy mają pod spodem ostrą wydatność, czyli grzbiet wystający w kierunku nerwu środkowego, matenczas zowią się *ostro-grzbiciste* (f. *carinata*); (np. *tragopogon pratense*—*stellaria holostica*—*sparganium natans*—*hemerocallis fulva*, i t. p.);

*sfaldowane* (f. *plicata*), gdy blaszka liściowa, ma wiele fałdek podłużnych, tworząc jakby wachlarz zamknięty; (np.

*ciemierzycza biała i czarna—prawosław—tygrysówka pawikowata—panicum plicatum—alchemilla vulgaris—palmy*);

*kędzierzawce* (f. *crispa*), gdy nadmiar miękiszu skupia się szczególnie na brzegu czyli skrajni liścia i czyni go kędzierzawym; (np. *mentha crispa—malva crispa—nepeta crispa—potamogeton crispus—rumex crispus—sałata kędzierzawa—jarmuz, i t. p.*);

*pomarszczone* (f. *rugosa*), gdy na powierzchni mają wyniosłości, czyli zmarszczki, wynikające ztąd, że w przestrzeni między nerwami więcej skupilo się miękiszu, aniżeli go ta przestrzeń objąć może; (np. *szalwija lekarska i lukowa—marubium vulgare et rugosum—teucrium scorodonia—niektóre pierwiosnki, i t. p.*);

*bąblaste* (f. *bullata*), gdy zbytńia ilość miękiszu, sprawia wyniosłości znaczniesze, przezco powierzchnia liścia jest w niektórych miejscach, mniej więcej wzdęta; (np. *kapusta ogrodowa—ocimum bullatum—lamium orvata i t. p.*);

*faliste* (f. *undulata*), gdy skutkiem zbytńiego rozwinięcia się miękiszu, brzegi liścia wznoszą się i zniżają naprzemian, w postaci faldek zaokrąglonych; (np. w tulipanie—*inula pulicaria—polygonum hydrociper et bistorta—cerastium aquaticum—rheum undulatum—jasione montana—buraki*).

#### CO DO SUBSTANCYI, MOGĄ BYĆ:

*zielne* (f. *herbacea*)—*bloniaste* (f. *membranacea*)—*skórko-wate* (f. *coriacea*), (np. *jemiola—oleander—figus elastica, bluszcz leśny—arbutus uva-ursi—asclepias carnosia—herbata—kumelija—aucuba japonica—ruscus aculeatus*);—*suche* (f. *scariosa*)—*tegie* (f. *rigida*) (*sosna—quercus ilex—prunus lauro-cerasus—mirt*);—*miękkie* (f. *mollia*);—*mięsiste* (f. *carnosa*), (np. *rozchodnik i różnik—crassula*);—*soczyste* (f. *succulenta*);—wszystkie te wyrazy nie wymagają objaśnienia.

#### CO DO MIEJSCA Z KTÓREGO WYRASTAJĄ:

*korzeniowe* (*folia radicalia*), wyrastające wprost z korzenia; (np. *brodawnik mleczowy—myosurus minimus—fiołek wonny—szczawik—drosera rotundifolia—alisma plantago—plantago lanceolata, media et major*);

*łodygowe* (f. *caulina*); u największej liczby roślin;

*gałęziowe* (f. *ramea*); osadzone na gałęziach;

*kwiatowe* (f. floralia), przy nasadzie kwiatów umieszczone, często uważane za przysadki.

#### LIŚĆ ZŁOŻONY, ZOWIE SIĘ:

*pierzastym* (f. pinnatum), gdy jego *listki* (foliola) osadzone są rzędami z dwóch przeciwległych boków ogonka głównego, naksztalt chorągiewki u pióra; (np. liść *grochodrzewu* czyli *akacji białej* (fig. 93)—*liscie jesionu, jarzębiny, orzecha włoskiego, i w. in.*

Taki liść może być *parzysto-pierzastym* (folium pari-pinnatum, v. abrupte-pinnatum), gdy na jego wierzchołku żaden listek, ani wąs nie znajduje się, czyli gdy ma listki parzyste (np. *ciccioroka polna* (cicer arietinum); lub *nieparzysto-pierzastym* (f. impari-pinnatum), gdy zakończony jest listkiem lub wąsem (np. liść *jesionu, roży, bzu* (sambucus)—*staphylea pinnata*—*cardamine impatiens*, — wiele *grozdkowych* — *poledonium coeruleum* i t. p.; — zowie się *przerzywano-pierzastym* (f. interrupte-pinnatum) — albo *przerywano-pierzasto-siecznym* (f. interrupte-pinnati-sectum), gdy listki lub podziałki mniejsze, leżą naprzemian z listkami lub podziałkami większemi; (np. *liscie kartofli i pomidorów* — *agrimonia eupatoria* — *spiraea ulmaria et jilipendula* — *potentilla anserina* i t. p.; — *zbiegająco-pierzastym* (f. decursive-pinnatum), gdy ogonek, skutkiem przedłużenia się nasady listków, jest skrzydełkowany (np. *melianthus major* i t. p.);

*stopowy* (f. pedatum), gdy ogonek główny, dzieli się w wierzchołku na dwie odnogi rozłożyste, mające na wewnętrznym boku listki. Tego rodzaju liście rzadziej się przytrafiają (np. *ciemniak czarny* (helleborus niger et foetidus)—*ad-janthum pedatum*);

*palczasty* (f. digitatum), mający listki na wierzchołku wspólnego ogonka *palczasto-osadzone* (np. w niektórych *srebrnikach* (potentilla) — w *kasztanie gorzkim* — *lupinus albus, luteus* i t. p.; — zowie się *palczasto-dzielnym* (f. digitato-partitum), gdy blaszka liściowa rozdziela się mniej więcej głęboko na kilka nierównych, podłużnych cząstek, np. *veronica triphyllos*. Podobny do niego liść *dłoniasto-sieczny*, o którym wyżej wspomniano.

*podwójnie pierzasty* lub *dwa razy pierzasty* (f. bipinnatum, v. duplicato-pinnatum), gdy na ogonkach podrzędnych, wychodzących z boków ogonka głównego, osadzone są liście pie-

rzaste (np. *gleditschia triacanthos* (fig. 94) — *mimosa julibrissin* i t. p.);

*parzysty*, lub *dwulistkowy* (f. bifoliolatum, v. binatum), gdy na wierzchołku ogonka dwa listki są osadzone (np. *parolist* (zygophyllum) — *trójlistkowy* (f. trifoliolatum, v. ternatum), gdy na wierzchołku ogonka znajdują się trzy listki (np. *koniczyna—szczawiki—menyanthes trifoliata—potentilla norvegica* i t. p. — *czterolistkowy* (f. quadrifoliolatum), (np. *marsilea quadrifolia* i t. p.) — *pięciolistkowy* (f. quinquefoliolatum, v. quinatum), (np. *potentilla reptans* — *rubus fruticosus* — *pentaphyllum lupinaster* i t. p.);

*dwa razy-troisty* (f. biternatum, v. duplicato-ternatum), gdy ze wspólnego ogonka, wychodzą trzy podrzędne ogonki, i na każdym z nich znajduje się po trzy listki; (np. *sumaria bulbosa* — *imperatoria ostruthium* — *aegopodium podagraria*);

*trzy razy składany* (supra-decompositum), zowie się w ogólności liść taki, gdy jego główny ogonek dzieli się na drugorzędne ogonki, a te następnie rozdzielają się na ogonki trzeciorzędne, mające na sobie listki;

*trzy razy troisty* (f. triternatum), gdy ogonek główny dzieli się na trzy drugorzędne, a z tych każdy rozdziela się na trzy ogonki trzeciorzędne, mające na sobie po trzy listki (np. *actaea spicata* — *epimedium alpinum* — niektóre *rutewki* (thalictrum); taki więc liść, ma w swoim składzie 27 listków.

W końcu nadmienić winniśmy, że niektórzy botanicy nazywają ogólnie liściem *podwójnie złożonym* (folium decompositum, v. laciniatum) taki, który nie będąc w rzeczywistości złożonym, porożciniany jest na znaczną liczbę podziałek, (lacinae, v. segmenta), różnej postaci i wielkości, rozdzielających się bez symetrii na cząstki drobniejsze. Tego rodzaju liście widzimy np. w *jaskrze wodnym* (fig. 89) — tudzież u największej liczby roślin baldaszkowych; np. w *cykucie*, *blekocie*, *szczwole*, *marchwi*, *pietruszcze* i t. p. Można by je nazwać ogólnie *pocięciem* lub *porożcinanemi*.

## S P I S

### PRZEDMIOTÓW ZAWARTYCH W TOMIE I<sup>m</sup>

(Liczby oznaczają stronnice książki).

Tłomacz do czytelnika v — XIII. — przedmowa autora XV — XXIII.

Część Pierwsza, *Organografija i Fizyologija* roślin 2 — ziarno *fasoli* kielkujące 3 — roślina w minijaturze 4 — dwie jej części wydlatne, *korzonek* czyli przyszyły korzeń, i *lodyżka* czyli przyszyła lodyga 3, 4.

I. *Korzeń* 5 — nieforemność tego organu i brak ozdoby 5 — korzenie pływające 6 — *rząsa wodna* i jej wizerunek 5, 6 — korzenie ciągnące żywność z innych roślin 6 — *jemiola* 6 — korzenie przeznaczone jedynie do umocowania rośliny 6 — *otąg peruwijański* 6 — uwaga St Hilaire'a tycząca się korzeni opuncyjów 6 — rozdzielanie się korzeni na części 6 — korzenie pionowe i wiązkowate 7 — przykłady i wizerunki 7 — korzenie *sosny* i palmy wachlarzowatej 6, 7 — wizerunek palmy umieszczonej przy wejściu do ogrodu botanicznego w Paryżu 8 — praktyczne zastosowanie kształtu i sposobu rozrastania się korzeni 9 — postać korzeni odpowiednią jest różności gruntu 9 — ważniejsze modyfikacje korzeni 10 — korzenie bulwiaste i bulwiasto-włókniste 11 — korzenie *sterczyków*, *sasank*, *jaskrów* i *georginii* 11 — wizerunki objaśniające 10 — pożywna substancycja w nabrzmieniach korzeni 11 — objętość korzeni nie zawsze jest odpo-

*Historija Roślin Tom I.*

21

wiednią do wielkości lodygi i gałęzi 11 — z kąd pochodzi nieforemność i brak symetrii w korzeniach? 11, 12 — godne podziwiania sposoby jakimi korzenie przezyciężają przeszkody wzrost ich tamujące 12 — postrzeżenie Duhamela 12, 13 — korzenie przybyszowe i ich ważność dla niektórych roslin 13 14 — korzenie przybyszowe *perzu* i *pierrwiosnki* 13, 14 — korzenie przybyszowe *wanilli* i *figi swiatnicowej* 15, 16 — *figa narbuddah* z wizerunkiem 16, 17 — korzonki przybyszowe *bluszczu* i *kianianki* z wizerunkiem 18, 19 — doświadczenie przekonywające o naturalnej dążności korzeni do zagłębiania się w ziemi 19, 20 — doświadczenie Kniglit'a 21, 22 — różnica między budową wewnętrzną korzeni a budową lodygi 23 — korzenie rosną i powiększają się jedynie w swych ostatecznych końcach 24 — delikatne włókienka korzeniowe ułatwiają wciąganie pokarmów roślinnych 24 — najważniejsze substancyje dla wegetacyi 24, 25 — sily uskuteczniające absorpcyję korzeniową 25 — przesiąkanie, włoskowatość i pociąg liści 26, 27.

II. *Lodyga* 28 — węzły życia stanowią główną różnicę między lodygą a korzeniem 28 — kształt, grubość i kierunek lodygi zastosowane są do roli jaką roslina ma odgrywać w naturze 28, 29 — różna postać i nazwy botaniczne tego organu 30 — *pień*, *dzębło*, *slupiec*, *trzon*, *gląbik* 32 — grubość i wysokość lodyg 32 — wyjątek z opisu Aug. St. Hilaire'a 33 — lodygi jednoroczne, dwuroczne i trwale 33 — lodyga drzewiasta, zielna, mięsista, wyprężona, rozpostarta, podnosząca się, pelzająca, korzenioczepna, wijąca się 34, 35 — lodyga chmielu, powoju, kokoryczki, i ich wizerunki 34, 35 — opisanie płatorosli czyli lijanów amerykańskich przez Aug. St. Hilaire'a 36 — lodygi podziemne 36 — sposób rozrastania się lodyg podziemnych czyli *kłaczów* 37 — lodyga podziemna *koszka* i *turzyey*, z wizerunkiem 37, 38 — cebula jest gatunkiem lodygi podziemnej 39 — cebula pochwiasta, łuskowata lub dachówkowata, pełna, nadrodna 39, 40 — cebula *hijacyntu*, *lili*, *scafranu* i ich wizerunki 39, 40, 41 — różnica między kłaczem a cebulą 40 — budowa wewnętrzna lodygi 40, 41 — struktura pni drzew naszych lasów 42 — jaki ma kształt rdzeń i z czego powstaje 42, 43 — czy ginie w starości 43 — komórka (cellula) jest organem pierwotnym każdej budowy roślinnej 44, jaki mają kształt komórki i czem są wypełnione 44 — tkanka rdzeniowa 44 — warsty drzewne czyli *staje* 44 — biel i drewno właściwe czyli twardziel 44, 45 — włókna drzewne 45 — ich budowa, zabarwienie i układ 45 — tkanka drzewna 45 —

naczyńia drewnne 46 - naczyńia limfatyczne 47 -  
 kształt i budowa naczyń roślinnych 47 - naczy-  
 nia kropkowane i przyszkowane melom wystawione  
 na figurze 46, 47 - rurka rdzenna 47 - cełki,  
 ich budowa i kształt szczególny 47, 48 - promie-  
 nie rdzenne 48 - promienie w pniu dębu kor-  
 kowego, grabiny, wierzby i klonu z wizerun-  
 kiem 49 - kora 50 - jej skład w drewnach naczyń  
 lasów 50 - nasłonek, przyskornia 50 - rozwiżanie  
 się nadzwyczajne substancji korkowatęj w dębie  
 korkowym 50 - zdajmowanie kory z dębu kor-  
 kowego 53 - pokład komórkwatęj 53 - zieleń i skłóć  
 jej 53, 54 - tyko, budowa jego i wyżytek w przemyśle  
 54 - włókna tykowe konopi na figurze wystawione  
 54 - włókna krótkowate 55 - farbica i naczyńia  
 farbicowe czyli młecrowe 55 - kręzieme farbicy w  
 glistowniku i innych roślinach 55, 56 - fi-  
 gura wystawiająca ogół żywiotów wlewkających do skłóć  
 pni drzew naszego klimatu, i jej objaśnienie 56, 57 -  
 skłóć pnia drzew iglastych 57 - kanaliki żywiczne 57 -  
 włókna drewnne jodły 58 - postać palm i budowa ich pni -



58, 59 - sposób wstawiania palu 59 - widoki pnia pal-  
nowego i układy węzła włośniakowych figur, objaśniamy 60  
- pięć paproci drzewiastych 61 - jego budowa wewnętrzna  
62. - maczynia drabinkowate w porostach 62.

III. Pałki 63 - ich przemoczenie 63 - pałki  
drewno i mieszane 64 - końcowe czyli wierchodkowe i końcowe czyli  
brzośne 64 - pałki nagie i pałki tuskami opatrzone 64 - przemiana  
na stopniowa liści porzeczki na tuski figura, objaśniana 65  
- pałki tulipowca, migdała, brzozy i jasiołca figura  
objaśniona 65, 66 - przedlistnienie czyli ukłód liści w pałkach 66  
ukłód liści w pałku szcra wia szpinakowego, migdała, brzo-  
zy, jasiołca, topoli, lilaka, świerku, kosarza 66, 68  
pałki jaspierne i pałki sferuliczne 69 - pałki przybyrowe  
albo przypadkowe 70 - wierchy zamienione przez obracanie  
o głowacze 69, 70 - obracanie 71, 72 - w jakim celu odbywa  
się obracanie i obracanie pałki 72.

IV. Gałęzie 73 - ich powstawanie 73 - gałęzie rwożczy  
ka kolczasta 73 - przemiana gałęzi w ciernie 73 - gałęzie pro-  
stennie w kartoflach 73, 74 - długości i ciernie gałęzi względem do-  
dłgi nastaje roślinom włoskiej postaci 76 - porządki na jodłach  
i świerkach 77 - na karłach górskim i sosnie włoskiej 77, 78  
ciernie gałęzi w cypryście, topoli włoskiej, tudzież w dębnie  
cedrze 80 - gałęzie i gałęzi wieżyki płażącej i pęczko-

miazynia drewna 46 - miazynia limfetyczna 47 -  
 kształt i budowa miazyni roślinnych 47 - miazynia  
 kropkowane i przeskowane melom wystawione  
 na figurze 46, 47 - rurka rdzenna 47 - cewka,  
 ich budowa i kształt szeregowy 47, 48 - promie-  
 nie rdzenne 48 - promienie w pniu dębu kor-  
 kowego, grabiny, wierzby i kłonu z wierzum-  
 kinem 49 - kora 50 - jej skład w drzewach miazyni  
 lasów 50 - rurki cel; przyklejnia 50 - rozciąganie  
 się nadzwyczajne substancji korkowej w dębie  
 korkowym 50 - zdejmowanie kory z drzew kor-  
 kowego 53 - pokład komórkowy 53 - zieleni i skład  
 jej 53, 54 - tyko, budowa jej i użycie w przemyśle  
 54 - włókna tykowe konopi na figurze wystawione  
 54 - włókna krętkowate 55 - farby i miazynia  
 farbiczne czyli miazynie 55 - krążenie farbicy w  
 glistowniku i innych roślinach 55, 56 - fi-  
 gura wystawiająca ogół żyłotwórczych do składu  
 pnia drzew najeźnego klimatu, i jej objaśnienie 56, 57 -  
 skład pnia drzew iglastych 57 - kamaliki żywiczne 57 -  
 włókna drewna jętki 58 - postać pnia i budowa ich pnia

58, 59 - spruce w kształcie palm 59 - widok pnia jabł-  
nowego i układ wieńców wtkniętych figury, objaśniony 60  
- jęki paproci drzewiastych 61 - jego budowa wewnętrzna  
62. - maceracja drabinkowate w paprociach 62.

III. Pałki 63 - ich przemiana 63 - pałki  
drewno imienne 64 - kamrowe czyli wierzchołkowe i kołowe czyli  
boczne 64 - pałki srogie i pałki turkomi opatrzone 64 - przemiana  
na stopniowa liści porzeczek na turski figury, objaśniona 65  
- pałki kłopotawca, migdała, brzozy i paciorecznika figurami  
objaśniony 65, 66 - przedlistniowe czyli układ liści w pałkach 66  
układanie liści w pałku szcrauwie szpinakowego, migdała, kł-  
oty, paciorecznika, topoli, lilaka, szławii, kosaćca 66, 68  
pałki jaspierne i pałki sferyczne 69 - pałki przybyrowe  
albo przypadkowe 70 - wieńcy zamknięte przez drewno  
w głowach 69, 70 - owalowe 71, 72 - w jakim celu odrywają  
się, okazywanie i obrywanie pałki 72.

IV. Gałęzie 73 - ich powstawanie 73 - gałęzie musz-  
ka kłosa stęga 73 - formowana gałęzi w ciernie 73 - gałęzie pod-  
ziemne w kaniolach 73, 74 - długości i liczniki gałęzi względem do-  
długę nastaje w silnym włośniwej postaci 76 - porównanie na jęki łaci  
i siewkach 77 - na kaniunie zamknięte i sosnie włoskiej 77, 78 -  
kaniunie gałęzi w cyprysie, topoli włoskiej, tudzie w dębie i  
cedrze 80 - gałęzie i kaniunie wierzby płożącej i perelki

za japońskiego 80, 81, 82 - oddzielenie przez nazwę  
 82, 83 - oddzielenie przez postać 83 - ułożenie 83 -  
 to, a nie rybi kopulacja 86 - szeregiem w piśmie 86,  
 87. - V. Liście 88 - porównanie tych wzor-  
 ni w 88, 89 - normały kontury i masy literami liści 88,  
 89 - liście oddzielne 90 - liście oddzielne dobanawiska do styl-  
 lato ra 90 - dozwolenie jakiej przylgnięcia nie, opierając od masy  
 w postaci z do Madagaskaru 92 - liście lekkawate kapitanicy  
 92 - szerokość budowa liści muskeli 92 - wygładzenie z otw-  
 Aug. St. Hibernia, tyraży nie wielkiej normalności liści roz-  
 lin zwrotnikowych 92 - liście różnicowane papieratki ja-  
 ponskiej i kosta obryzawnika 93 - liście nadwodne i pod-  
 wodne jaskra wąskiego 93 - liście powietrzne i podwodne  
 strzałki 93, 94 - normały długości i szerokości liści 95 -  
 obrotowość liści nie zawrze jest proporcjonalną do wymiarów  
 łodygi 95 - ogonek i blanka liściowa 95 - liście berogod-  
 we 95 - pojedyncze i złożone 95 - listki 95 - ogonek odwróty i  
 szeregowy 95 - liście dwarowy dozwolenie 96 - liście rozdzielne  
 96 - liście rozdzielne, karbowane i jaskrowane 98, 99 -  
 liście kłapkowane i rozczepany lub rozcięty 99, 100 - liście po-  
 dzielony 100 - niepodzielony 100 - masy liściowe i ich roz-  
 kształt 100, 101 - normały długości i postać ogonka liściowego  
 101 - liścioblan 102 - porównanie liści na Turcji, wazę,

ciornie i t. p. 103, 104 - układ liści na *Indydrae* i *gale*, zwłok  
104 - liście naprzeciwległe, naprzeciwległe i oblongowe 105  
prętki liści i wierzchni 104, 105, 106 - układ liściowy i jej  
obici 107 - formy cyfrowe wyrażające ułożenie liści na  
*Indydrae* i *gale*, zwłok 108 - liście wznoszące, rozrzedzone i pionowe 108 - uwo-  
ga Decandolle'a, *Alyria* na ułożeniu liści na roślinach 108 - liście trwałe 109 -  
drzewa zwłok - zielone 109 - uwoży Aug. St. Hilaire'a nad rozkładem drzew zwłok  
na zielonych wstęgu nauki o geografii 109, 110 - zmiana barwy liści  
przed ich opadaniem 110 - prętki liści 110 - opisanie liści 111 - kopyta z liści  
opadłych 111 - czarnościem węgla prochu 111 - naturalne jodoceny, li-  
kierunek liści 111 - doświadczenie obciążające liście zwłok zwłok  
zwłok, powierzenie, ten dwinia 111, 112 - ruszki dolnowolne  
liści 112 - doświadczenia *Dutrocheta* na grzechu, przestępie  
i ogórku 112, 113 - ruszki liści, porusza liść wachacki  
i wierzchni tej wstęgu 113, 114 - ruszki zielista zwłok -  
liści i jego wierzchni 115, 116 - poruszenia liści  
człotka i doświadczenia Decandolle'a, 116 - .....

ca japońskiego 80, 81, 82 - oddzielenie przez magnetyzację  
82, 83 - oddzielenie przez podniesienie 83 - utylizacja 83 -  
tężnienie cyfry kopolizacji 86 - szerepienie w piśmie 86,  
87. - V. Liście 88 - farmaceutyczne typy ogon-  
niw 88, 89 - normalne kształty i narwy liści 88,  
89 - liście oddonne 90 - liść oddonny drzewca miodu dykty-  
latorsa 90 - zderzenie jakiego przytarcia, a nie ofiarowi od marynarki  
w podróży do Madagaskaru 92 - liście bezbarwne kapturnicy,  
92 - szczególna budowa liści muszkietierskiej 92 - wyjątek z opinii  
Aug. St. Hilaire'a, dotyczący się wielkiej normalności liści roślin  
zwrotnikowych 92 - liście różniczkowane papierotki ja-  
ponijskiej i kosa drzewca 93 - liście nadwodne i pod-  
wodne jaskru wodnego 93 - liście powietrzne i podwodne  
strzałki 93, 94 - normalna długość i szerokość liści 95 -  
obserwacja liści nie zawsze jest proporcjonalną do wymiarów  
ładunki 95 - ogonki i blaszka liściowa 95 - liście berogonki  
we 95 - pojedyncze i złożone 95 - listki 95 - ogonki głąbki i  
szeregi 95 - liście dwarany zbędane 96 - liść cokolnogi  
96 - liście ząbkowane, karbowane i piłkowane 98, 99 -  
liść kłopotliwy i rozczepany lub rozcięty 99, 100 - liść po-  
dzielony 100 - niepodzielony 100 - nerwy liściowe i ich roz-  
kład 100, 101 - normalna długość i postać ogonka liściowego  
101 - liścieblan 102 - przemiana liści na Turcji, węgry,

ciernie i t. p. 103/104 - ukłody liści na Tachydae i gądoszianki  
104 - liście napromieniowane, naprociwległe i okregowe 105  
przykryte i wizerunki 104, 105, 106 - sylb liściowy i jego  
skłopi 107 - formuły optymatyczne wyrażające kształtowanie liści na  
Tachydae i gądoszianki 108 - liście wcięte, trojczne i pięcioczne 108 - uwa-  
ga Decandolle'a tyra ca na odzieniu liści na roślinach 108 - liście trwałe 109  
dzwona zwroc - zielone 109 - uwagi Aug. St. Hilaire'a nad rozkładem drzew zaw-  
nie zielonych według rozkładu geograficznego 109, 110 - zmiana barwy liści  
przed ich opadaniem 110 - przykryte 110 - opadanie liści 111 - korzyści z liści  
opadłych 111 - czarnociemny cyli proclmice 111 - naturalne podzielenie sylb  
liści 111 - doświadczenie okazujące że liście zawsze zwracają  
się górno, powierchni, ku światłu 111, 112 - ruchy dolrowolne  
liści 112 - doświadczenia Dutrocheta na grochu, przestąpi-  
ogórku 112, 113 - ruchy liści na poruszaniu wach a. o. l. b. a  
wizerunki tej rośliny 113, 114 - ruchy żywotności mucho-  
szki i jego wizerunki 115, 116 - poruszenia liści  
czułki i doświadczenia Decandolle'a, 116 - .....

nia Decandolle'a, 116 — ciekawe postrzeżenie Desfontaine'sa dotyczące się ruchów liści *czulka* 117 — sen roślin 118 — uwagi Decandolle'a nad tym fenomenem 118 — obserwacje Linnéusza nad snem roślin 118, 119 — przykłady 119 — sen *konieczny cielistej, szczawika, truszczeliny, strączyńca, czulków, lebidy* i t. p. 119, 120 — przyczyna snu roślinnego 121 — doświadczenia i wnioski Decandolle'a 121 — wewnętrzna budowa liści 122 — naskórek i jego budowa 122, 123 — przetchlinki 123 — skóreczka 124 — miękisz liściowy, jego budowa wizerunkiem objaśniona 124 — przerwy między komórkowe 124 — zielen 124 — budowa liści roślin wodnych 125, 126 — przylistki, ich organizacyja i przeznaczenie 126, 127 — wizerunki objaśniające 126, 127 — przylistki u traw 128.

VI. *Fenomena życia roślinnego* 129 — wyziewanie 129 — jakie okoliczności wpływają na tę funkcyję i jakimi organami się uskutecznia 129, 130 — wyziewanie jest wtedy korzystnem dla rośliny, gdy zostaje w równowadze z absorpcyją korzeniową 130 — liście pochłaniają parę wodną z atmosfery całą swoją powierzchnią 130 — oddychanie 130 — doświadczenie przekonywujące naocznie o tej funkcyi w roślinach 130, 131 — dwa sposoby oddychania roślin, dzienny i nocny 132 — czem się te sposoby różnią i jaki dają wypadek 132. — jakie rośliny i ich części oddychają dwoma sposobami, a jakie jednym tylko 132 — oddychanie dzienne ma przewagę nad oddychaniem nocnem 132 — jaki skutek dobroczynny wynika dla ludzi i zwierząt z dziennego oddychania roślin 132, 133 — oddychanie roślin wodnych 133 — uwaga Brongniart'a dotycząca się oddychania roślin wodnych 133 — rośliny w ciemności zmieniają barwę, smak i postać zewnętrzną 133 — skąd pochodzi ta zmiana 133 — uwidnianie i wybielanie 134 — krążenie soków 134 — dokładniej jest poznane w roślinach *dwuliściennych*, aniżeli w *jednoliściennych* 134 — co nazywa się sokiem 134 — jaką drogę odbywa w drzewach sok wstępujący czyli surowy i jakie fakta ją wskazują 135 — doświadczenie Halesa, okazujące siłę podnoszącą sok w roślinach 135, 136 — przerabianie się soku surowego na płyn pożywny w jakich organach się odbywa 136 — jaką drogę odbywa sok zstępujący czyli przerobiony i jakie fakta ją wskazują 136, 137 — przyczyny zstępowania soku przerobionego nie zupełnie są poznane 137 — warsty kory, a szczególnie *naczynia krótkowate* są drogą po której soki przerobione zstępują 137 —



naczynia *farbikowe* czyli mleczowe są głównymi zbiornikami przerobionego soku 137 — krążenie soków najsilniejszym jest podczas wiosny 137 — zmniejsza się w jesieni, a po opadnięciu liści zatrzymuje się całkowicie 138 — sposób wzrastania roślin 138 — drzewa przedłużają się przez rozwijanie się pąków 138 — jakim sposobem odbywa się wzrost drzew w kierunku poprzecznym czyli w grubość 138, 139 — budowa wewnętrzna gałązki jednorocznej 139 — miazga czyli sfera płodząca 139 — sposób wzrastania pnia figurą objaśniony 139, 140 — tworzenie się słojów rocznych i praktyczny sposób poznawania wieku drzewa 140 — wyjaśnienie na *dębic* 140 — przez warstwą płodzącą odbywa się wzrost drzewa w grubość 141 — jakie drzewa i dla jakiej przyczyny nie ukazują w swej budowie słojów spólsrodkowych 141 — dwie uwagi dotyczące się nowo utworzonego drewna i nowych komórek w strefie płodzącej 141.

VII. *Kwiat* 142 — ogólne uwagi nad różnaitością kwiatów, ich kształtem, strukturą, barwą, wonią, epoką rozwijania się kolejnego i t. d. 142, 143, 144, 145, 146 — uwagi Jana Jakóba Rousseau w przedmowie do definicyi kwiatu 147 — określenie tego organu przez tegoż 148 — definicyja kwiatu przez Moquin-Tandon'a 148 — skład kwiatu, i wyliczenie głównych części do jego budowy wchodzących 148 — rozmaite nazwy botaniczne kwiatów 149 — kwiat zupełny, jednopłciowy, żeński i męzki 148, 149 — kwiaty niezupełne i nagie 149 — kwiaty dwupłciowe, mieszanopłciowe, oddzielno i rozdzielnopłciowe 149 — przykłady 149 — wielkość kwiatu 149 — *bukietnica Arnolda* i kwiat jej na wizerunku 150 — kielichy olbrzymie *kokornaków* 151 — kwiaty okazałe *koroniarki guyańskiej* i ich wizerunek 151, 152 — wymiary kwiatu nie zawsze są proporcjonalne do wymiarów rośliny na której rośnie 151 — drobność kwiatu niektórych drzew leśnych 151 — rośliny z kwiatem woniącym w jakich okolicach są obfite 151 — pączki kwiatowe i ich rozwijanie się 153 — przedkwitnienie, czyli ułożenie kwiatu w pączku 153 — gatunki przedkwitnienia 153, 154 — zegar flory Linneusza i Decandolle'a 154, 155 — przykłady 155, 156 — kwiaty trwałe i znikliwe 156 — kwiaty peryjodyczne 156. — doświadczenia i postrzeżenia Decandolle'a 156, 157 — jaka przyczyna wpływa na rozwijanie się wczesniejsze lub późniejsze kwiatów 157 — kwiaty meteoryczne 157 — przykłady 157 — hygrometr flory 157 — długość epoki kwitnienia 158 —

kalendarz flory 158 — kwiatostan 158 — kwiaty bezszypułkowe i szypułkowe 158 — szypułka kwiatowa 158 — prawidłowość wosadzeniu kwiatów na osiach roślinnych 159 — grono pojedyncze 159, 160 — kłos pojedynczy 160 — grono gałęziste 160 — kotka 161 — baldaszkogron pojedynczy 162 — baldaszek pojedynczy 163 — kwiatogłówka 163 — baldaszkogron złożony 164 — baldaszek złożony 164 — kłos złożony 165 — kwitnienie od środka ku obwodowi 165 — podbaldaszek 165 — przykład na *tysiączniku* wizerunkiem objaśniony 164, 165 — podbaldaszek międzwiadkowy 165 — kwiatostan mieszany 166 — pokrywa kwiatowa 166 — pochwa kwiatowa 166 — kwiatostan zwany *kolbą* 166 — przykłady 166 — kielich 167 — jego funkcja i przeznaczenie 167 — działki kielicha są liśćmi przekształconemi 167 — kielich jednodziatkowy i wielodziatkowy 168 — przykłady i wizerunki 168, 169 — kielich puchowaty 170 — rozmaita liczba działek w kielichu 170 — różne ich ułożenie 170 — kielich foremny i nieforemny 170. — kielich znikliwy i trwały 170 — kielichy kolorowe 171 — korona 171 — przeznaczenie i funkcja tego organu 171 — czem się różni od kielicha 171, 172 — płatki 172 — ich powstawanie 172 — przykład na *kielichowcu* 172 — rozmaita wielkość, kształt i podzielenie płatków 172 — przykłady i wizerunki 173 — główne formy ułożenia żyłeczek w płatkach 173 — paznokieć i krajece czyli blaszka 173 — przykłady figurami objaśnione 173 — liczba płatków i sposób ich osadzenia 174 — korona jednoplatkowa i wieloplatkowa 174 — różne nazwy korony od liczby płatków 174 — różnica między rozwijaniem się działek kielichowych a płatków korony 175 — korona płatkowata w *liljach* 176 — działkowata w *sitach* 176, 177 — główne kształty korony jednoplatkowej foremnej 177 — korona lejkowata, rurkowata, dzwonkowata, tacowata, słoikowata, kółkowata 177 — wizerunki objaśniające 176, 177 — główne kształty korony jednoplatkowej nieforemnej 178 — korona wargowa i dwuwargowa 178 — wargi korony 178 — otwór czyli ziew i podniebienie 178, 179 — uwagi J. J. Rousseau dotyczące się roślin wargowych 179 — korona języczkowata 179 — kształty koron wieloplatkowych foremnych 179 — korona krzyżowa, goździkowata, różowata 179, 180 — wizerunki objaśniające 178 — główne kształty korony wieloplatkowej nieforemnej 180 — korona motylkowata i odłonna 180 — żagielek, skrzydełka i łódka 180, 181 — ustęp. z listu

J. J. Rousseau tyczący się budowy korony motylkowatej 180, 181 — precik 182 — skład tego organu 182 — kunsztowna budowa pylników 182 — komórki i wiązadelko 182 — pylnik nieruchomy i obrotny 182 — jednokomórkowy, dwukomórkowy i czterekomórkowy 183 — pylnik przyrosły, zdwojony, grzbietoczepny, podstawoczepny i przechylony 183 — dosrodkowy i odsrodkowy, beznitkowy 183 — rozmaity kształt pylników i sposób ich otwierania się 184, 185 — przykłady i wizerunki objaśniające 185 — pyłek 185 — postać i budowa ziareczek pyłkowych figurami objaśnione 186, 187 — upłodnik 187 — pyłkorurka 187 — podziwienia godne przedłużanie się pyłkorurki 187 — pyłek sklejonny lub zlepiony 188 — masy pyłkowe w *storeczkowatych* 188 — struktura tych mas 188 — pyłek w *trojęściowatych* i szczególniejszy sposób jego funkcyjowania 189 — figury objaśniające 189 — barwa pyłku 190 — preciki płonne 190 — liczba precików w kwiecie 190 — ich stosunkowa długość 190 — preciki czterosiłne i dwusiłne 191 — preciki wolne lub zrosłe z sobą 191 — preciki spojone w wiązki 191 — preciki pylniko-zrosłe 192 — spojone z okryciem kwiatowem 192, 193 — mezkozbiór 192, 195. — Nazwy botaniczne kwiatów od liczby precików w porównaniu z liczbą płatków 193 (w przypisku) — nazwy korony, *tamże* — korona rozdzielno-płatkowa i płatkozrosła, *tamże* — przykłady i figury objaśniające 192 — przekształcanie się płatków w preciki i precików w płatki 194 — przykłady, *tamże* — słupek 195 — jego ubezpieczenie w kwiecie 195 — żeńskozbiór czyli *gynecyja* 195 — części składowe słupka 196 — *owocki* 196 — powstają z przekształconych liści 196 — zawiązek czyli zaród owocu 196 — jego struktura 196 — zalążki czyli ziarna młodociane i osadka nasienna 196 — szyjka 196 — jej wydrążenie czyli kanał środkowy 196, 197 — znamie 197 — jego budowa zastosowana do przyjmowania ziareczek pyłkowych 197 — dążność *owocków* do spajania się z sobą 197 — zawiązek złożony 197 — przykłady i wizerunki 196, 197 — spajanie się szyjek i znamion 198 — rozmaita liczba komóreczek w zawiązku 198 — przykłady 198 — przegródki fałszywe 198 — zawiązek górny czyli nadkwiatowy, albo wolny 198 — zawiązek dolny, to jest podkwiatowy czyli zrosły 199 — figury objaśniające 199 — budowa zalążków 199 — jąderko, obwijka i otulka 199 — rozporek i przewódka 199 — sznurzeczek nasienny i *znaczek* 199 — główniejsze formy zalążków 200 — zalążek prosty, wsteczny czyli od-

wrócony i załączek zgięty 200 — przykłady i figury objaśniające 200.

Osadnik czyli dno kwiatowe 200 — różne jego kształty 200, 201 — pręciki podzawiazkowe 201 — kołozawiazkowe 201 — różne stopnie spojenia osadnika z zawiązkiem 202 — pręciki nazawiazkowe 202.

Miodniki 203 — rozmaite ich formy 203 — miodniki gruczolkowate w rodzinie krzyżowych, w barwinku, rozchodniku, w bodziszkach, w wawrzynie 203 — miodniki w berberysie 203 — miodniki w postaci obrączki lub krążka, w rutowatych i toinowatych, w sepocie i porzeczkach 203 — miodniki w baldaszkowych 203 — łuszczyki miodnikowe w jaskrach 204 — miodniki rurkowate w ciemierniku i t. p. 204 — dolki miodnikowe w koronie cesarskiej, i w gorzyczkowatych, 204 — brózdki w lilijach 204 — dziurki miodnikowe w hijacyncie i t. p. 204 — szczególne urządzenie tych organów w dziewięciorniku 204 — miodniki w kształcie ostrogi lub rożka wydrążonego w ostróżce, czarnuszcze, wyjłimie, niecierpku, w storczykach i t. p. 204 — miodniki w muszkatelach 204 — w trojęściowatych 205 — miodniki wyrastające z wiązadelka 205 — niezwykła budowa miodników w *żyjoku trójkolorowym* 205 — miodniki w postaci łuszczyków lub włoszków tworzących sklepienie w otworze korony w szorstkolistnych 205 — przykoronek w *goździkowatych* i w *narcysie* 205 — frenalcki miodnikowe w kwiatach *bobrka* 205 — plewki łuszczykowate w trawach 205 — pręciki i słupki przekształcają się niekiedy w miodniki 205.

Owoc 206 — uwagi ogólne 206 — rozmaita powierzchność owocu 207 — uwagi Adr. Jussieu dotyczące się analogii owoców z liśćmi 207 — ogólny podział owoców 207 — owoce suche 208 — pękające i niepękające 208 — ziarniak 208 — skrzydlak jest ziarniakiem 208 — owoc *traw* zwany ziarnem 208, 209 — torebka 209 — jej budowa 209 — komórki i przegródki 209 — osadka nasienna 209 — przykłady i wizerunki objaśniające 209, 210 — rozmaity sposób otwierania się owoców suchych 210 — lupiny czyli ściany owoców 209 — strąk 209 — mieszek 210 — słoik albo torebka w poprzek pękająca 210 — łuszczyzna i łuszczyznka 210, 211 — kunsztowne otwieranie się torebki makowej 211 — pękanie przegrodowe 211 — ściany wgietobrzeżne 211 — pękanie komórkowe 211 — ściany posrodku przegrodowe 212 — pękanie przegrodolonne 212 — rozpraszanie nasion w owocu *balsaminki* 213 — w *spręży elastycznej* 213 — rozrywanie się owoców w *bodziszkach* 213 — wi-

zerunki objaśniające 212, 213 — owoce mięsiste 213 — znakomity z nich użytek 213 — wzrost i rozwijanie się owoców mięsistych 214 — pierwiastki roślinne wyrabiające się w owocach mięsistych 214 — pektyna czyli galareta roślinna 214 — cukier 214 — garbnik 214 — znikanie cierpkosci w dojrzewających owocach 214 — wyziewanie owocowy 215 — ulegnięcie czyli przestalość 215 — różnica między dojrzałością a ulegnięciem 215 — soki fermentowane niektórych owoców mięsistych 215 — części składowe nasiennika 215 — skórka, mięsowocnia i ziarnoslouka 216 — porównanie struktury nasiennika z budową liścia 216 — podział owoców mięsistych 216 — pestkowiec i jagody 216 — czym się różnią od siebie 216, 217 — owoce brzoskwini, wiśni i śliwy 217 — owoc niespłuka i derenia 217 — jagody winogronowe i porzeczkowe 218 — owoc granatowca 218 — jabłko 218 — pomarańcza i szczególna jej struktura 218, 219 — owoce poziomki, maliny, figi i morwy 219, 220 — szyszka 221 — figury objaśniające 219, 220, 221.

Ziarno 221 — rozmaita powierzchowność i różne nazwy botaniczne nasion 222 — przykłady i wizerunki objaśniające 224, 225 — dwa okrycia nasion, ziarnobłon i ziarnoskór 222 — przewódka, szewek i znaczek 222 — przykłady 222 — osłony przydatkowe na niektórych ziarnach 223 — powłoczka i osnówka 223 — różnica między niemi i różna ich struktura 223 — powłoczka na ziarnach *męczennicy*, *grzybienia białego*, *wierzb*, *opuncji* 223 — kubeczkowata powłoczka otaczająca ziarna *cisu* 223 — jej powstawanie 223 — osnówka otulająca ziarna *trzmiełiny* 223 — jej rozwijanie się z rozporka 223 — osnówka w *galce muszkatowej* 223 — w *wilczomleczowatych*, w *trzyżonicy* 223, 224 — w *trojeści* 224 — grzebiuszczyk na ziarnach *jaskółczego ziela* i *fiolków* 224 — wyrostki komórkowate na nasionach *kopytnika* 224 — włoski na ziarnach *wierzbówki* 224 — jądro 224 — charakter istotny jądra 224 — zarodek 224 — części składowe zarodka: łodyżka, korzonek, pączeczek i liścienie 225 — zarodek jednoliścienny i dwuliścienny 225, 226 — przykłady i wizerunki objaśniające 225, 226 — białko i jego przeznaczenie 227 — różnica między liścieniami ziarn białkowych a liścieniami ziarn białkowych 227 — rośliny jednoliścienne i dwuliścienne 225, 226 — położenie białka względem zarodka 228 — białko w ziarnach traw 228 — białko w *bluszczu*, *ślazie* i *prosiworniku* 228 — zarodek w ziarnach *pszenicy*, w *czarnuszcze półnej*, w *szczawiku* 228 — figury objaśniające 227 — przypis o rozmaitem położeniu ziarna w owoce i zarodka

w ziarnie 228 — podstawa owocu i podstawa ziarna 228 — wierzchołek ziarna i oś jego 228 — oś owocu i zawiązka 228 — oś, podstawa i wierzchołek zarodka 228 — ziarna wzniesione i podnoszące się 228 — ziarna przewrócone 229 — ziarna wiszące, poziome, poboczne i powierzchniowe 229 — bezsznurczkowe i sznurczkowe 229 — ziarna grzebiuszekowate 229 — położenie zarodka w ziarnie 229 — korzonek górny i dolny 229 — dośrodkowy i odsrodkowy 229 — zarodek kielko-odznaczkowy i kielko-doznaczkowy 229 — zarodek łęgowaty, różnoleźny, osiowy, przypodstawowy, zewnętrzny 230 — liscienie grzbietokorzonkowe i bocznokorzonkowe 230 — rozmaita przyroda białka 230 — białko kościste 230 — białko przerosłe 230 — białko podwójne 230 — budowa białka i własności chemiczne żywiółów go składających 230 — białko w *kleszczowinie*, w *pszenicy* i we wszelkich zbożach trawiastych 230 — mączka czyli krochmal 231 — kształt ziareczek krochmalowych w *pszenicy* i ich wielkość 231 — ziareczka krochmalowe w *kartoflach*, w *kukurydzy* i w *owsie* 231 — figury objaśniające 231, 232 — inne substancyje wchodzące do składu białka 232 — białko w ziarnach *kleszczowiny* i w pestce daktylowej 232 — ziareczka aleuryny 232 — świeże badania nad składem jądra 232, 233 — cellulina i jej własności 233 — w jakich częściach roślin się znajduje 233 — własności mączki, kształt jej ziareczek i ich budowa 233 — zielen 233 — w jakiej postaci się ukazuje 233 — jej rozpuszczalność w alkoholu 233 — aleuryna w jakich ziarnach się znajduje 233 — obecność aleuryny w zarodku i w białku 233 — budowa i własności tego pierwiastku 233 — może przybierać postać kryształiczną 233 — proteina 233 — przemiana bezpośrednia jądra w zielen 233 — albo w mączkę lub w aleurynę 233 — przemiana jądra w mączkę, a z mączki w aleurynę 233 — przemiana jądra w zielen, następnie w mączkę, w końcu w aleurynę 233 — przyczyny rozsiewania się nasion, czyli przenoszenie się ich z jednej okolicy do drugiej 233 — wiatry i rzeki 234 — prądy morskie 234 — bryły lodu 234 — rozsiewanie się nasion za pośrednictwem ptaków ziarnojadów 235 — uwagi de Candolle'a w tej mierze 235 — zwierzęta trawożerne przykładają się do przenoszenia ziarn 235 — działalność człowieka 236 — interesujące szczegóły w tym względzie wyjęte z geografii botanicznej Alf. de Candolle'a 236 — handel przenosi ziarna z jednej okolicy do drugiej 236 — jak długo w ziarnie trwać może własność wstąpienia 237 — zdumiewające przykłady długowieczności nasion 238 — *pszenica*

*mumijna* 239 — czas potrzebny do zejścia nasion 239 — przykłady 239 — kielkowanie nasion w samym owocu 239.

VIII. Fenomena życia roślinnego 240 — zapłodnienie 240 — uwagi ogólne nad płcią roślin 240 — pojęcie Starożytnych o płciowości roślinnej 241 — obserwacje Cezalpina 241. — Nehemijas Grew i Jakób Kameraryjusz wykazali płęć w roślinach 241 — Sebastyan Vaillant naucza publicznie teorii płciowości roślin 242 — Linneusz robi ją popularną opierając na niej swój system 242 — postrzeżenia Amiciego 242 — pyłkorurka 243 — postrzeżenia Brongniarta 243 — przykłady na *bielunie* figurami objaśnione 243 — przedłużanie się pyłkorurki i weiskanie się jej do środka szyjki dla zetknięcia się z zalążkiem 243 — tkanka przewodnicza 244, 246 — zapłodnienie zalążków wizerunkiem objaśnione 246 — woreczek zarodkowy 247 — figury objaśniające 247, 248 — teoria Schleidena i Horkela 247 — badania P. Tulasne zbijają teorię Schleidena 248, 249 — tworzenie się białka 249 — wpływy zewnętrzne przygotowujące i ułatwiające zapłodnienie 249 — wznoszenie się pylników powyżej znamienia w epoce zapłodnienia 249 — odkręcanie się sprężyste nitki przeciekowych dla łatwiejszego wyrzucenia pyłku 250 — pochylanie się przecików ku znamieniu dla złożenia pyłku 250 — skrzywianie się szyjek w *męczelnicy* 250 — naginanie się przecików ku słupkowi w *dziewięciorniku* 250 — drażliwość przecików w *berberysie* 250 — czynność włosków okrywających szyjkę w *dzwonkach* 251 — padanie pyłku w kubeczek znamieniowy we *wrzosłince* 251 — wiatry i owady przenoszą pyłek na znamiona 251 — obserwacje Konrada Sprengla nad owadami pyłek przenoszącymi 251, 252 — kolibry ułatwiają zapłodnienie w kwiatach 252 — pośrednictwo człowieka w sztucznym zapładnianiu roślin 252 — upładnianie sztuczne *daktylowe* na Wschodzie 252 — wyjątek z opowiadania P. Cosson o sztucznym zapładnianiu palm daktylowych 252 — objawianie się ciepła w kwiatach 252 — doświadczenie Brongniarta 252 — podziwienią godny sposób zapładniania się kwiatów w *nurzańcu szrubowatym* 253 — figura objaśniająca 254 — wspomnienia autora 255.

Wschodzenie 255 — warunki potrzebne do kielkowania nasion 255 — temperatura konieczna do wschodzenia 255 — działanie wody i powietrza 255 — wpływ kwasorodu 256 — fenomeny chemiczne objawiające się przy wschodzeniu ziarna i rozrastaniu się młodych roślinek 256 — nabrzmienie

nabrnięcie nasienia 256 - porównanie białka proterozoj-  
 jęz się zarodek 256, 257 - mączka staje się rozpuszczalną  
 257 - przedwzrostek czyli obrotowa 257 - czynność jego 257 -  
 podniecie czyli elektryczna 257 - zmienianie się tej istoty na  
 cukier 257 - przedwzrostanie się ziarnceki krochmalowej na  
 słodzik odbywa się stopniowo 257 - zrywanie polewy  
 proterozojjącej się zarodek 258 - normowanie fo-  
 renne i nieforenne 259 - nakrycha czyli de ne ex-  
 ko zastępująca otworek w niektórych nasionach 260 -  
 stopniowe krętkowanie ziarna psiankowca figurę objaś-  
 niome 258, 260 - łuszenie matryczne i podziemne 260 -  
 wstąpienie ziarna herbaciankowego figurę objaśnienie 259

Część druga, klasyfikacja roślin 263 - ga-  
 funek, podgatunki, odmiana, pokolenie i t. d. 263 - przy-  
 kłady 264 - rodzaj 264 - przykłady 264 - nazwy rodo-  
 jowe w języku potocznym, tamie - zdanie de Candolle'a,  
 tamie - Tournefort pierwszy z naturalistów odznaczył i  
 określił rodzaj w roślinach 264 - zarady Botaniki pro-  
 Tourneforta ogłoszone 264 - system Tourneforta oparty na  
 różnicach w kształcie lewnicy 266 - wykład klasyfi-  
 kacji Tourneforta 266 - tablica ukazyjąca nortowanie



gatunków roślin według tego systemu 266 - podział  
drew 266 - przykłady 266 - podział roślin 267 - przykła-  
dy 266, tamie - tablica przedstawiająca ugrupowa-  
nie roślin z kwiatami pojedynczymi 267 - trudności  
w zastosowaniu systemu Tourneforta 268 - niedokład-  
ność tego systemu 268 - układ Linneusa 268 - na ja-  
kich organach zarodza się opiera 268 - język nauki  
wy i słownictwo botaniczne podane przez Linneusa  
269 - jak postępowano przed Linneusem chcąc nar-  
wać roślinę 270 - w systemat Linneusa wśród wszystkich  
rośliny odkryte po nim 270 - zasady i rozbiór systemat  
Linneusa 270 - nazwy klas 271 - przykłady, tamie - na-  
dy Linneusa, ich zarada i nazwy 272 - wady w 19 klas  
nie 273 - podzielenie równe 273 - podzielenie zbydcerne  
273 - podzielenie niedokładne 273 - podzielenie potma-  
ne 273 - podzielenie oddzielone 273 - dla czego system  
Linneusa różni się od innych 273 - niedokładności tego  
systematu 273, 274 - wady naturalne Linneusa 274 -  
niewiedza późniejszych botaników w dochodzeniu zarod-  
ka, na jakiej te wady oparte 274 - norma Linneusa  
z Gisekiem i kordki wyjątek z jego listu 275, 276 -  
Magnol 276 - jego zastosowanie wyrazu familia

nabrnięcie nasienia 256 - podłożenie białka przez rozro-  
 dzę nie zarodek 256, 257 - maczka śluzowa, rozpuszczalna  
 257 - podłożenie kryli diastazy 257 - czynność jej 257 -  
 śladnik kryli oleistey na 257 - zmierzanie się tej siły na  
 sukier 257 - podłożenie nie ziarniste krystalizowalnych na  
 śladnik albywa się, stopniowo 257 - zrywanie pokryw  
 przez rozciągający się zarodek 258 - rozrywanie fo-  
 rumne i nieforumne 259 - nakreślenie kryli do niez-  
 ko zarodniowej otworek w niektórych nasionach 260 -  
 stopniowe białkowanie ziarna fasiećcecznika figur, objaś-  
 niowe 258, 260 - białkowanie wnętrza i podziemie 260 -  
 wstąpienie ziarna herbaczkowego figur, objaśnione 259.

Część druga, klasyfikacyja roślin 263 - ga-  
 tunek, podgatunek, odmiana, pokolenie it.d. 263 - przy-  
 kłady 264 - rodzaj 264 - przykłady 264 - warzyw rośla-  
 jawe w języku potocznym, tamże - zdanie de Candolle'a,  
 tamże - Tournefort pierwszy z naturalistów odnaczył i  
 określił rodzaj w roślinach 264 - zarady Botaniki przez  
 Tourneforta ogłoszone 264 - system Tourneforta oparty na  
 różnicach w kształcie korony 266 - wywód klasyfi-  
 kacyi Tourneforta 266 - tablica ukazyjąca wartości

gotunkow w nim wchodzacy tego systematu 266 - podział  
drew 266 - przykłady 266 - podział ziół 267 - przykła-  
dy 266, Tourne - tablice przedstawiające, za ugrupowa-  
nie ziół z kwiatami pojedynczymi 267 - trudności  
w zastosowaniu systemu Tourneforta 268 - niedobrod-  
ności tego systemu 268 - ideał Linneusa 268 - na ja-  
kich organach zaradka się opiera 268 - język nauko-  
wy i słownictwo botaniczne podane przez Linneusa  
269 - jak postępowało przed Linneusem choć, e nar-  
wai rośliny 270 - w systemat Linneusa wśród wszystkich  
rośliny odkryte po nim 270 - zasady i rozbiór systemu  
Linneusa 270 - nazwy klas 271 - przykłady, Tourne - na-  
chy Linneusa, ich zaradka i nazwy 272 - rody w 19 klas  
nie 273 - podzielenie równe 273 - podzielenie dwuczłone  
273 - podzielenie niedobrotczone 273 - podzielenie potro-  
jne 273 - podzielenie oddzielone 273 - dla czego system  
Linneusa zwie się sztucznym 273 - niedobrodności tego  
systematu 273, 274 - rody naturalne Linneusa 274 -  
ustanowiona przez niego botaniczów w dochodzeniu zaradki  
na jakiej te rody oparte 274 - rozmowa Linneusa  
z Gisekiem i kilka wyjątków z jego list 275, 276 -  
Magnol 276 - jego zastosowanie wparu familij

do naturalnych grup roślinnych, Tancie - zdanie p.  
Flourens o dziele Magnola: „*Prodomus histo-*  
*riæ generalis plantarum*,” Tancie - kilka ustę-  
pów z przedmowy do tego dzieła 277, 278 - fami-  
lije Magnola 278 - Bernard Jussieu 279 - zda-  
nie i uwagi Równyca Jussieu 279, 280 - Adan-  
son 280 - jego porządkowanie dla dojścia do me-  
tody naturalnej 280 - rodziny Adansona i do-  
kładne określenie ich charakterów 281 - w czasie  
błąd popełnił 283 - Równyca Jussieu ogłasza:  
„*Genera plantarum*” 282 - nowa Era Botaniki  
282 - rozbiór systemu poprzedzającego i jego rozmi-  
jresz Adr. Jussieu 282 - 285 - podział na szereg  
klas metody poprzedzającej Równyca Jussieu i go 285,  
286 - przykłady i wyjaśnienie rozdziałów naturalnych  
w każdej klasie 286, 287 - zdanie Brongniarta  
o rozdziałach naturalnych Jussieu'go 288 - ustawa  
charakterystycznych potamiców w niedokonalym systemie przy-  
rodzonym 289 - Aug. Pyramus de Candelles 289 -  
zasługi jego w Botanice 290 - Robert Brown  
i jego „*Flora Australii*” 290 - przedstawie-

nie oddanego wykazu nortowania roślin na grupę  
 naturalne 291- klasyfikacja Adryjana Jussieu  
 go i wyliczenie familij czyli rodzin naturalnych  
 292-301- objaśnienie tej klasyfikacji  
 301-307. - Dodatki do rozdziału V, w  
 którym są terminologij, listy 309. -

### Sporządzenia w tomie I.

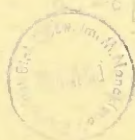
str.	liczn.	zamiast	wystraj
33	8	oddobu,	pratecznika
74	5	oddobu,	ruszczyka
104	2	od giny,	stoka pletwowatego
107	4	od dobu,	stanka
108	19	od giny,	linii
153	3	od giny,	porozkiem
155	18	oddobu,	zewnetrznym
167	5	oddobu,	repala
183	10	oddobu,	Pylntk
227	3	oddobu,	odawane
298	4	oddobu,	biańskie

do naturalnych grup roślinnych, tamie - zdanie p.  
Flora ~~zawaj~~ <sup>zawaj</sup> ~~pod~~ <sup>pod</sup> dzieła Magnola: „Prodomus histo-  
riacis generalis plantarum, „tamie - kulka ustę-  
pów ~~do~~ <sup>do</sup> ~~przedmowy~~ <sup>przedmowy</sup> do tego dzieła 277, 278 - fami-  
lije, Magnola 278 - Bernard Jussieu 279 - zda-  
nie i uwagi Kaworyńca Jussieu 279, 280 - Adam-  
son 280 - jego postępowanie dla dojścia do meto-  
dy naturalnej 280 - rodziny Adansonowa i do-  
kładne określenie ich charakterów 281 - w aram-  
błąd popełnił 282 - Kaworyńca Jussieu ogłasza:  
„Genera plantarum” 282 - nowa Era Botaniki  
282 - rozbior systematu przyrodzonego i jego zasad  
przez Adr. Jussieu 282-285 - piętności sfingowych  
klas metody przyrodzonej Kaworyńca Jussieu'go 285,  
286 - przykłady i wybiorenie rzedów naturalnych  
w karidej klasie 286, 287 - zdanie Brongniarta  
o rzedach naturalnych Jussieu'go 288 - usiłowania  
chińskich botaników w udokonałeniu systematu przy-  
rodzonego 289 - Aug. Pyramus de Candolle 289 -  
zasługi jego w Botanice 290 - Robert Brown  
i jego „Flora Australii” 290 - przedstawie-

nie oddnego wyliczania rozdzielania roślin na grupy  
 naturalne 291- klasyfikacja Adryjana Jess  
 go i wyliczenie familij czyli rodzin natural  
 292-301- objaśnienie tej klasyfikacji  
 301-307. - Dodatek do rozdziału V, uw  
 jeźniający terminologiją listei 309. -

Sporządzenia w tomie I.

str.	wiersz.	zamian	oryginal
33	8	od dołu, prostocymbka	prostocymbka
74	5	od dołu, ruskoryba	russoryba.
101	2	od góry, płotka płetwowatego	plotka płetwowy
107	4	od dołu, wronka	wronka
108	19	od góry, linia	linia
153	3	od góry, porzekiem	porzekiem
155	18	od dołu, zewnętrznym	zewnetrzym
167	5	od dołu, sepala	sepala
183	10	od dołu, Rylnik	Rylnik
227	3	od dołu, odławane	podawane
298	4	od dołu, bezbarłkowe	białkowe







POLSKA AKADEMIA NAUK  
BIBLIOTEKA  
Instytut im. W. Dąbrowskiego

270.3