

iąc te niekiedy w węgiel, iak kwas siarkowy; lecz iakie tych kwasów działanie na pierwiastek drzewowy, rzecz ta dotąd zgłębiona nie jest.

R O Z D Z I A Ł III.

Rys życia i śmierci roślin.

§ 1780. Powiedzieliśmy w górze (§ 1525) iż dawszy poznać w roślinach ciała proste i złożone z nich pierwiastki; przystąpimy następnie do dania rysu ich życia, wzrostu i śmierci, a to tak dalece ile się to wszystko prawd chemicznych będzie tyczyło. Żebyśmy w niniejszemy pracy pewny zachowali porządek, na następujące onę podzielimy oddziały (1).

Od-

(1) Nim przystąpimy do téy ze wszech miar dla mnie przytrudnéy pracy, niech mi raz jeszcze będzie wolno powiedzieć, iż daleki
ie-

Oddział I. Wschodzenie nasion czyli początek życia roślin.

Oddział II. Wzrost roślin.

Oddział III. Starzenie roślin i ich śmierć.

O D D Z I A Ł I.

Wschodzenie nasion, czyli początek życia roślin.

§ 1781. Nie ulega to dziś wątpieniu, iż wszystkie rośliny z nasion biorą początek, które z tego względu wielu naturalistów za zapłodzone iayka roślin uważa. Zarodek ten

iestem od chęci, rozbierania tego ważnego przedmiotu w sposobie świetnie wskazanym przez Autora *Teoryi iestestw organicznych*. Pragnący czytelnik obszerniejszego objaśnienia w tyczącym się przedmiocie, oprócz dzieła ziomka naszego, będzie mógł ieszcze szukać pomocy w ważném dziele Senibiera *physiologie végétale*, w dziele Delamethrie *consideration sur les êtres organisés*, i w dziele Du Petit-Thouars *Essais sur la végétation considéré dans le développement des bourgeons*.

nowych istot roślinnych, całą naszą winien zwrócić uwagę; śledzenie bowiem odmian, których doświadcza posadzonym będąc, da nam prawdziwą znajomość biegu rozpoczętego życia w roślinach. Zaczniemy naprzód od opisania części składających nasiona. Części te są:

1. Skórka, a tu:
 - a) Zewnętrzna.
 - b) Wewnętrzna.
2. Białko.
3. Żółtek.
4. Połowiny ziarnowe.
5. Kielek, a tu:
 - a) Ogonek.
 - b) Piórko.
 - c) Łodyga.
 - d) Nasienne liście.

Mówmy o każdej z osobna

§ 1781 a. *Skórka (arylus)* jest to pokrycie, które przezorna natura przeznaczyła na osłonięcie zarodku przyszłego, od wpływu odmiennego powietrza i dotknięcia ciał obcych. Skórka ta jest podwójna niekiedy, i tak:

a a) *Skórka zewnętrzna (testa)*, którą iako łupinę iayka uważać możemy; ona to grubością swoją, ochrania kielek od przypadków i zamyka w sobie wszelkie części nasienia: nie ma przytém żadnego otworu, oprócz tak nazwanego znaczku (*hilum*) który jest w tém miejscu, w którym ziarno do okrycia swojego przymocowane było.

a b) *Skórka wewnętrzna* jest to istota błonista, rzadko kiedy dziurkowata, którą iako woreczek zewsząd zamknięty uważać można: do niéy to dotyczą znaczek i naczynia pożywcze. Na téy skórcie jest jeszcze gruczołek gąbczasty podług Sénebiera, *Chalaza* przez niego zwany, biorący swój początek od znaczku, a przechodzący przez kielek aż do przedziału półowin ziarnowych.

§ 1781 b. *Białko (albumen)* dla swojego z białkiem iay gotowanych podobieństwa tak nazwane, jest istotą pod skórą wewnętrzną znajdującą się. Białko to przeznaczone jest od natury, do utrzymywania zamkniętego kielka i do jego wyżywienia, w chwili rozpoczę-

tego życia, w który porze stanowi płyn pożywny. Część ta w ziarnie jest niekiedy mączna, niekiedy gumiasta, niekiedy krochmalna i. t. d.

§ 1781 c. *Zółtek* przez Goertnera (*vitellus*) nazwany, stanowi tę część w ziarnie, która się znajduje między białkiem a kielkiem. Zółtek nie łączy się z białkiem, lecz się łączy z tą częścią kielka, którą ogonkiem zowiemy; on to rozpuszcza się w wodzie i stanowi pokarm ożywiony roślinie, i w nim to podług Senebiera ogonek spoczywa.

§ 1781 d. *Listki zarodkowe* albo *połowiny ziarnowe* podług X. Jundziła, a *grudki* podług Botaniki dla szkół narodowych (*Cotyledones Lin.*) łączą się z kielkiem i zajmują resztę przestrzeni w ziarnie, czyli znajdują się pomiędzy żółtkiem i kielkiem. Połowiny ziarnowe, gdyż tak je już odtąd zwać będziemy, z trzech się znowu części składają podług Senebiera, to jest:

- a) *Z powłoki*, która jest taka co i na kielku.
- b) *Parenchyma*, w których się zwykle ukrywa kielek.

c) *Naczyń*, które wypełniaią te połowiny i zchodzić się здаią do ogólnego kanału idącego od kielka.

Połowiny te rozpuszczając się w wodzie, służą za pokarm kielkowi już ożywionemu; przemieniaią się potém w pierwsze listki nad ziemią wschodzące (po pęknięciu skóry) i z tego względu w Botanice dla szkół narodowych *nasiennemi liśćiami*, u Xiędza Jundziła zaś *listkami zarodkowemi* są zwane.

§ 1781 e. *Kielek* (*corculum* v. *embryon*): zarodek *X. Jundziła* jest rośliną zupełną i iak nayściśléy zwiniętą: on to jest przeznaczony przetrworzyć się z czasem w roślinę, której sam jest płodem; on to ukryty wsrzód połowin ziarnowych, a zanurzony ogonkiem w żółtek, bierze z nich żywność w chwili rozpoczętego życia, a na ówczas nosi już u Fizyologów nazwisko *plantule*; które my *roślinko* wyrażać będziemy. Roślinka ta składa się:

a) *Zogonka* (*rostellum*) kielkiem przez *X. Jundziła* zwanego. Ogonek ten łączy się z żółtkiem, z którego bierze żywność i zapuszcza się w ziemię, stanowiąc w niéy korzonki.

- b) *Łodygi* będący tą częścią kielka, która się mieści nad naczyniami będącemi w związku z połowinami ziarnowemi, a która się styka z piórkiem. Część ta niesłychanie krótka, jest przeznaczona do przesyłania płynów pożywnych z ogonka do piórka.
- c) *Piórka (plumula) rostkiem* przez Xiędza Jundziłła zwanego, który jest częścią kielka nad łodygą będącą, przeznaczoną na uformowanie pnia rośliny. Ona to, bierze żywność z korzonka i jest zupełnie, pomiędzy połowinami ziarnowemi ukryta.
- d) *Listków nasiennych* lub zarodkowych (*cotyledones*), będących tą częścią kielka, którąśmy pod połowinami ziarnowemi opisali, a która się przerabia na listki naprzód wychodzące z ziemi, a kształtem swoim, od listków rośliny różne. Listki te, odpadają skoro tylko roślinka nabędzie mocy i może odbierać żywność przez ogonek z ziemi. Pewna ich ilość w roślinach do pewnego rodzaju należnych, dała sposobność P. Jussyeu roz-

dzielenia wszelkich na rośliny *bezlistkowe* (*acotyledones*), *iedno-listkowe* (*monocotyledones*;) i *dwulistkowe* (*dicotyledones*). Dzieło P. Jaume S. Hilaire, *Exposition des familles naturelles et de de la germination des plantes*, naylepiey obeznać może czytelnika z tym układem.

§ 1782. Żebyśmy ile możności naszéy gruntownie opisali początek życia roślin, uważamy co się dziać będzie z nasieniem utkwioném w ziemi wilgotnéy, i ciepłém słoneczném przyzwoicie ogrzaném.

Weźmiemy naprzykład ziarko bani (*cucurbita Lin.*). Ziarko to napęcznieje w godzin 24 tak dalece, iż możnaby z niego wycisnąć płyn w nim będący; na wierzchołku zaś iego spostrzeżemy otworek *hilum*, przez który woda przedziera się do chalaza, z tamtąd idzie rozmiękczać białko, żółtko i połowiny ziarnowe, przeznaczone na pokarm roślinie. Rozdzierając w takowym razie ziarko dyni, spostrzeżemy iż się już roślinka podłżyła, i połowiny ziarnowe bardziéy są odznaczone. W dobę uważając inne ziarko téżé dyni, spostrzeżemy iż skórka wewnętrzna znaćniéy

jest odmiękczona, iż się takowa przedziurawia, a roślinka podłuża się i zaokrągla się w wyższej części. Trzeciego dnia skórka pierwsza brunatnieje, ogonek kończasty przedziurawia skórki, a roślinka znacznie grubieje. Czwartego dnia ogonek już wychodzi, a na nim widać gruzły, któremi wyśdż mają korzonki boczne: roślinka bardziéj zgrubiała pozostaie w swoim schronieniu, a skórka druga usycha i pęka się. Szóstego dnia wychodzą liście nasienne przedziurawiwszy skórki; ogonki ich podłużają się i pokrywają się kosmaczną pewną. Dziewiątego dnia roślinna jest już nad ziemią i coraz się ukształtnia, nabywając zieloności.

Działanie to przyrodzenia *rozpoczęciem życia roślinnego* zowiemy, a chęć dochodzenia skrytości natury, prowadzi nas na potrzebę zgłębienia następujących ważnych zagadnień. 1. Jaka przyczyna sprawia w nich początek życia? 2. Jakie wypadki mają miejsce z rozpoczęciem w nich życia. 3. Co jest koniecznym do utrzymania podobnie rozpoczętego życia? Zastanowmy się nad każdym z tych przedmiotów.

I. Jaka przyczyna ożywia kielek w nasieniu?

§ 1785. Z mnogich doświadczeń pokazuje się, iż nasiona nie wschodzą czyli (co na toż samo wychodzi) nie rozpoczynają życia bez pewnego stopnia ciepła, przystępu powietrza i wody; zbiegowi zatem tych trzech istot, sprawiedliwie przypisywać należy rozpoczęcie życia w nasionach, czyli, wzbudzenie działania sił organicznych w tychże. Jaki jest mechanizm podobnego wzbudzenia sił organicznych, czyli, co psuje równowagę między siłami organicznemi, usiłującemi wzbudzić życie w nasionach zapłodzonych, a siłą sprzeciwiającą się im? rzecz ta łatwo odgadnioną być nie może, przechodzi zamiar piśma naszego, i trudno aby kiedy z pewnością rozwiązana być mogła. Nie wstydzimy się przyznać zakres wiadomościom naszym i powiedzmy, z otwartością cechującą miłośników prawdy, iż wszelkie dotąd znane tłumaczenia nie są dostateczne, a często nawet dziwaczne.

II. Jakie wypadki mają miejsce z rozpoczęciem życia w kielku.

§ 1784. Żeby to zapytanie rozwiązać można wypada uważać, 1^o Jakie jest działanie powietrza. 2^o Jakie wody. 3^o Jakie ciepłiku.

§ 1784 a. Z doświadczeń Raya, Boylego, Muschenbrocka i Boerhaawego pokazuje się; iż nasiona mając potrzebną ilość wody i właściwe ciepło, nie wschodzą bez pobytu powietrza; z późniejszych zaś spostrzeżeń Schéela, Acharda, Gougha, Cruickshanksa i innych, mamy pewność iż nie wschodzenie to nasion, niedostatkowi szczególnie kwasorodu przypisywać należy. Zastanowmy się teraz, dla czego przytomność kwasorodu jest potrzebną. Aż do doświadczeń przez Syna Pana Saussura czynionych, było zdanie powszechnie przyjęte; iż nasiona wschodzące połykały pewną ilość kwasorodu: iego doświadczeniom winniśmy gruntowną znajomość tego pozornego połykania. Kwasorod który w tym razie zwykł ubywać, wchodzi istotnie w związek z węglikiem nasion i uformowawszy gaz kwasu węglkowego, z takowych oddziela się statecznie. Ilość uchodzącego w tym

razie gazu kwasu węglkowego, równa jest ilości ubyléy gazu kwasorodnego, która się całkowicie podług tegoż Saussura w utworzonym kwasie węglkowym znajduje (1). Z tego zatém pokazuje 1° iż kwasorod do wschodzenia nasion jest nie uchronnie potrzebny, bez niego bowiem węglík w nasionach będący nie mógłby się przerabiać na gaz kwasu węglkowego. 2° Iż w ciągu rozpoczęcia życia w zapłodzonym nasieniu jest bez ustanne palenie się węgliku, którego wypad-

- (1) Napierwszy rzut oka, zdaie się, iż część kwasorodu weyśdź musiała w związek z istotami w ziarnie będącemi, bo objętość gazów jest taż sama co przed weyściem ziarna, a węglík do niéy przydanym został; lecz zważaiąc daléy przekonamy się, iż to przydanie węgliku powiększyć powinno ciężar gazów, lecz nie ich objętość, bo gaz kwasu węglkowego jest cięższym czyli gęstszym od gazu kwasorodnego. Położyłem tę uwagę dla tego, iż sam mylnie sądząc w tey mierze w piśmie moiém *nauka robienia piwa*, zaprzeczyłem rzetelności zdaniu Thomsóna, opartemu na doświadczeniach Saussura, na owczas mi nié wiadomych.

kiem statecznym, jest uchodzenie z nasienia znaczny ilości gazu kwasu węglkowego.

§ 1784 b. Bez wody iż nasiona wschodzić nie mogą, rzecz ta nie ulega wątpieniu, obaczmy teraz, iakie jest iéy działanie i czyli woda, nie doświadcza iakowego rozkładu? Płyn ten przez *znaczek*, wchodzi wewnątrz nasienia i przy pomocy ciepła rozpuszcza mączaste części półowin ziarnowych, iako też białko i żółtek; a tém samém ułatwia wyrobienie z nich siłami orgāicznemi gazu kwasu węglkowego. Zdaie się zatém, iż woda służy do odniekczania części mączastych i przysposabia takowe, do wyrobienia z iednéy strony gazu kwasu węglkowego, z drugiéy znowu cukru, czyli płynu słodkawego, przeznaczonego dla roślinki na pokarm. Woda lubo tak wielce jest do życia roślinki potrzebna, w zbytku iednak zgubę iéy niesie. Nasiona zanurzone w niéy, rychło bardzo gniją, z tego względu nie można dość uwielbiać przezorność natury, która takowe opatrzyła skórka podwóyną. Skórki te, wzbraniaia iéy łatwego przystępu i cedzą, że tak powiem powolnie wodę potrzebną; nasienie bo-

wiem z nich ogołocone, biorąc iéy zbytek w siebie, ginie rychło ulegając gniciu. Według doświadczeń Hubera i Senebiera groch moczony w wodzie, uwalniał pewną ilość gazu kwasu węglkowego i gazu wodorodnego, które to doświadczenie silnym iest dowodem rozkładania się wody. Kwasorod iéy w takim razie ułatwia ukwaszenie się węgliku, a wodorod częścią ulata, częścią znowu w skład ożywionéy wchodzi roślinki. Kiedy z iednéy strony rozkład wody ma miejsce, z drugiéy znowu część kwasorodu i wodorodu oddzielonych od węgliku który się ukwasił, był połączony z kwasorodem i wodorodem w nasionach, łączyć się zdaie z sobą i stanowi wodę; bo P. Saussure któremuśmy tyle ważnych winni spostrzeżeń dowiódł, iż woda w czasie rozpoczętego życia w nasionach, formowała się kosztem nasion. Ważne to odkrycie na tém zasadza wielki ten badacz natury, iż nasiona w pewnym stopniu ciepła wysuszone i przeważone, namoczone potem w wodzie i po rozpoczęciu w nich życia w tymże stopniu ususzone i przeważone; nie tyle ważyły co wprzód, chociaż do nich przy-

liczonym został ciężar węgliku odłączonego z nich, a będącego w stanie gazu kwasu węglkowego; oraz ta ilość kleiowatych części, które się w wodzie do namoczenia użytéy pozostały. Ubytek ten niczemu innemu przypisanym być może, tylko ulotnieniu wody powstałéy kosztem części kwasorodu i wodorodu, będących w nasieniu. Z tego wszystkiego pokazuje się 1° Woda jest potrzebna do wzbudzenia życia w nasionach, bo usposabia je do wyrabiania kwasu węglkowego. 2° Woda jest potrzebna do utrzymania przy życiu roślinki, bo ona iéy dostarcza z łatwością pokarm w sobie rozpuszczony. 3° Zbytek iéy przynosi zgubę roślince, bo sprawuje iéy gnicie. 4° Woda doświadcza rozkładu, a mając w sobie zwykle gaz kwasu węglkowego, daje sposobność roślince wyrabiania z siebie węgliku, kwasorodu i wodorodu, które wchodzą w iéy skład.

§ 1784 c. Ciepłik wielki ma wpływ na rozwinięcie życia w nasionach, te bowiem wody i powietrza przy przystępie nie wschodzą w umiarkowaniu lodu, lecz tém rychléy żyć poczynają; im bardziéy ziemia ogrzana

będzie. Wpływ ten ciepłiku na rozwinięcie życia w nasionach tak jest wielki, iż te podług Adansona w iednymże czasie we Fracyi i w Senegalu sadzone, prędkie nie równie w ostatniem miejscu wschodziły. Działanie ciepłiku, zdaie się zależeć na rozszerzaniu naczyń nasion i ułatwieniu przystępu wody, do zarodku i iego części pożywnych: nakoniec na utrzymaniu wody w stanie płynności tak wielce w tym razie potrzebny. Mówiąc o działaniu wody na nasiona powiedzieliśmy, iż takowa stosownie do doświadczeń P. Sausura formuje się ieszcze kosztem ciał prostych, w skład nasienia wchodzących; zastanowmy się teraz iakie ztąd wynikają wypadki? Oto: ponieważ ile razy ciała lotne do stanu ciał stałych przechodzą, tyle razy znaczna się część uwalnia ciepłiku; wypada zatem, iż w czasie podobnego formowania się wody, ciepłik znacznie nasiona przesycać musi. Przesyccie to, ułatwia z iednocy strony palenie się węgliku i przetwarzanie krochmalu w cukier, z drugiéy znowu podnosi dzielność sił organicznych, które wyprowadzają roślinkę nad ziemią i takową zamieniają w roślinę; tłu-

maczy nakoniec przyczynę, dla której spostrzegamy, iż nasiona zagrzewają się znacznie.

III. Co jest koniecznem do utrzymania życia rozpoczętego w nasionach?

§ 1785. Póki roślinka nie zapuści ogonka i nie ustali iego w ziemi i póki ten nie zamieni się w korzonek, mogący już brać z nięć płyn pożywny; potąd życie pokarmem dostarczany, przez półowiny ziarnowe a rozpuszczonym w wodzie. Pokarm ten przezorna natura, przeznaczyła na wyżywienie naprzód ogonka, co póty trwa, aż się ten nie ustali w ziemi i nie stanie się zdolnym, do ciągnięcia z nięć pokarmu. Gdy już korzonek ustalony, przychodzi do tego stanu iż będzie mógł brać pożywienie z ziemi, na ówczas płyn słodki który dostarczaia półowiny ziarnowe, poczyną iść w górę z korzonka przez naczynie będące w łodydze, i obraca się na wyżywienie piórka, czyli rostka. Z czynionych doświadczeń Bonnetta i Senebiera, wypływa ta nie zawodna prawda, iż ile razy odcięto półowiny ziarnowe od roślinki, tyle razy ta ginęła, odłączoną będąc że tak powiem od pier.

piersi ią karmiących: wypływa zatém, iż roślina podobnie dziecku żyć nie będzie mogła, mając odsunięte pożywienie swoje. Z tego wszystkiego co się dotąd mówiło pokazuje się znowu, iż dla utrzymania przy życiu roślinki potrzeba koniecznie, aby:

1^o Statecznie się utrzymywał stopień ciepła właściwy roślinie.

2^o Kwasorod miał przystęp do nasienia, bez niego bowiem przerabianie krochmalu na cukier, który jest pokarmem roślinki, nie miałoby miejsca; a to nam tłumaczy przyczynę, dla której nasiona głęboko posadzone w ziemi, nie wscho-
dzą lecz gnią.

3^o Woda miała przystęp do nasienia, ona bowiem ułatwia oddzielanie się węgliku z krochmalu, który w takim razie zamienia się w płyn słodki, łatwo rozlewający się do naczyń roślinki, a stanowiący ię pokarm.

4^o Nasienie było dojrzałe, inaczey bowiem ubogie będzie w krochmal, a tém samém i w pokarm. To nam znowu tłumaczy przyczynę, dla której nie doy-

rzałe nasiona nie wschodzą, albo wschodząc są nędzne.

5° Miała ziemię pulchną, któraby:

- a) Była ogólnym zbieradłem wilgoci pożywnéj.
- b) Służyć mogła za dobrą podstawę, zaturzającym się w nięj korzonkom i ochraniać mogła na przyszłość, roślinę od łatwego wywrotu.

O D D Z I A Ł II.

Wzrost roślin, czyli dalsze ukształcenie się roślinki.

§ 1786. Roślina wyszedłszy nad ziemię nie zostaje w iednostaynym stanie, lecz biorąc pożywne płyny utracą listki nasienne, dostaje liści sobie właściwych, grubieje, rozgałęzia się, kwitnie, wydaie owoce, a w tych nasiona zapłodzone, przyszłych istot organicznych zarodki. Stan podobny w roślinach wzrostem roślin, czyli zupełném ukształceniem rośliny zowiemy.

§ 1787. Żebyśmy bieg ich wzrostu i sposoby, iakimi wyszły nad ziemię rośliny karmiły się, oraz iakim jest ten pokarm, który