WYKŁADY NA KURSIE LEŚNICZYM WE LWOWIE.

LAS W STANIE NATURY

PRZEZ

HENRYKA STRZELECKIEGO.

WE LWOWIE,
KSIĘGARNIA GUBRYNOWICZA I SCHMIDTA
PRZY PLACU ŚW. DUCHA L. 10.
1874.

JAŚNIE WIELMOŻNEMU

WŁODZIMIERZOWI HR. DZIEDUSZYCKIEMU

szczególniejszemu Orędownikowi nauk przyrodniczych
i szczeremu Przyjacielowi lasu

w dowód czci i poważania pracę niniejszą

poświęca

Autor.

LAS W STANIE NATURY.

Feliks Kucharzewski

WSTĘP.

§. 1. Oprócz nierówności powierzchni ziemi t. j. jej wzniesienia i wklęsłości, oprócz rozdziału lądu i wody, przyczynia się do nadania fizyognomii pewnemu krajowi, roślinność jego w wysokim stopniu.

Pomiędzy roślinami znowu są najwyżej z nich wykształcone t. j. drzewiaste, które przez swoje wydatne kształty, trwałość długoletnią, w charakterystyce kraju wielką odgrywają rolę.

Komuż nie są znane okolice ogołocone z roślinności drzewiastej, nużące oko przechodnia i napawające go jakiemś tęsknem uczuciem?

Rzewne dumy kozacze, czy nie sąż, przynajmniej w części, wypływem bezleśnych stepów Ukrainy?

Rośliny drzewiaste w stanie naturalnym rosną zwykle towarzysko; a społeczność roślin wyniosłego u dołu nierozdzielającego się pnia czyli drzew, zowiemy lasem; gromadę zaś roślin drzewiastych, niskich zaraz od dołu, na więcej pni rozdzielających się czyli krzewów, nazywamy krzakami.

Drzewo od krzewu rozróżnia się naprzód wzrostem, a dalej tem, że drzewo ma pień pojedynczy, silny, dopiero u góry rozgałęziający się; krzew zaś posiada zaraz przy ziemi kilka pni cieńszych, o słabych gałęziach; i raczej powiedziećby można: krzew nie ma pnia, tylko zaraz z korzenia wypuszcza gałęzie.

Muszę także nadmienić, że brać tu rzecz należy w stanie naturalnym; sztuką bowiem zrobić można z drzewa krzew, i odwrotnie.

§. 2. Podobnie jak inne rośliny, mają także drzewiaste, pewne, sobie właściwe kształty i upostaciowania, któremi się według rodziny i gatunku, pomiędzy sobą rozróżniają.

Ze względu na fizyognomię kraju, rozdzielamy rośliny drzewiaste głównie na dwie gromady: na liściaste i iglaste; bo to są właściwości, któremi przedewszystkiem w oczy uderzają.—Różnica więc główna leży w kształcie liści; i tak: liściaste mają liście płaskie, szerokie, w naszym klimacie zwyczajnie na zimę opadające, czyli liście właściwe; iglaste mają liście równo-wązkie, najczęściej ostro zakończone, ztąd też i nazwa: igły, które lat kilka na drzewie pozostają i także w zimie są zielone. W ostatnim względzie czyni wyjątek modrzew, który także co roku igły na zimę zrzuca.

Oprócz tego odróżniają się drzewa iglaste regularniejszem ukształtowaniem, które najczęściej aż do późnego zachowują wieku. Las iglasty jest przeto jednostajniejszy, więcej ponury jak liściasty; w zimie zaś wynagradza nam to, barwiąc swoją zielenią, przyrodę uśpioną, i przyczyniając się wielce do upiększenia krajobrazu zimowego.

W lesie iglastym, zwykle gęściej zadrzewionym a zatem dopiero u samego szczytu koronę posiadającym, większa panuje cisza; a nawet śpiewacy leśni mniej chętnie w nim goszczą.

§. 3. W lasach naszych rośnie przeszło 60 rodzajów roślin drzewiastych; wyliczymy tu najcelniejsze.

A) Drzewa liściaste.

1. Dąb szypułkowy, Stieleiche, Quercus pedunculata Ehrh.;

2. Dąb bezszypułkowy, Traubeneiche, Q. sessiliflora Sm. (Q. Robur. Mitl.);

3. Buk, Rothbuche, Fagus silvatica L.;

4. Grab, Hornbaum albo Weissbuche, Carpinus Betulus L.;

5. Brzoza, Weissbirke, Betula alba L.;

6. Olsza czarna, Schwarzerle, Alnus glutinosa Gaernt.;

7. Olsza szara, Weisserle, A. incana dC.;

8. Jawor, Bergahorn, Acer pseudoplatanus L.;

9. Klon, Spitzahorn, A. platanoides L.;

10. Paklon albo czarno-klon, Massholder, A. campestre L;

11. Brzost, Kork-Ruester, Ulmus suberosa Ehrh.;

12. Wiąz, gemeine Ulme. U. campestris L.;

13. Jesion, Esche, Fraxinus excelsior L.;

14. Lipa pospolita (wielkolistna), Sommerlinde, Tilia grandifolia Ehrh.;

15. Lipa małolistna, Winter-Linde, T. parvifolia Ehrh.;

16. Trześnia, Vogelkirsche, Prunus avium L.;

17. Jarząb, Vogelbeerbaum, Sorbus aucuparia L.;

18. Osika, Zitterpappel, Populus tremula L.;

19. Topola sokora (jabrzędzina), Schwarzpappel, P. nigra L.;

20. Wierzba biała, Weisse Weide, Salix alba L.;

21. Iwa, Salweide, Salix caprea L.;

22. Grusza pospolita, Holzbirne, Pyrus communis L.;

23. Jabłoń, Holzapfel, P. Malus L.; i t. d.

B) **Drzewa iglaste.**

24. Jodła, Weisstaune, Abies pectinata dC.;

25. Świerk, smerek, Rothtanne, Fichte, A. excelsa dC.;

26. Sosna, Weisskiefer. Pinus silvestris L.;

27. Sosna kosodrzew, Krummholzkiefer, P. Pumilio Haenk;

28. Limba, kydra, Zirbelkiefer, P. Cembra L.;

29. Modrzew, Laerche, Larix europaea d. C.;

C) Krzewy liściaste.

30. Leszczyna, Hasel, Corylus Avellana L.;

31. Tarń, Schwarzdorn, Prunus spinosa L.;

32. Czeremcha, Traubenkirsche, Prunus Padus L.;

33. Głóg pospolity, Weissdorn, Crataegus Oxyacantha L.;

34. Dereń właściwy, Kornelkirsche, Cornus mascula L.;

35. Świdwa, rother Hartiegel, C. sanguinea L.;

36. Sakłak, Kreutzdorn, Rhamnus cathartica L.;

37. Kruszyna, Faulbaum, R. frangula L.;

38. Kalina, Gemeiner Schneeball, Viburnum Opulus L.;

39. Ordowina, Wolliger Schneeball, V. Lantana L.;

40. Trzmielina pospolita, Gemeiner Spindelbaum, Evonymus europaeus L.;

41. Trzmielina brodawkowata, Warziger Spindelbaum, E. verrucosus L.;

42. Wrzos pospolity, gemeine Haide, Calluna vulgaris Salisb. (Erica vulgaris L.);

43 Borówki, Heidebeeren, Vacciniae L.;

44. Bagno pospolite, Sumpfporst, Ledum palustre L.;

45. Malina pospolita, Himbeere, Rubus Idaeus L,;

46. Malina jerzyna, Brombeere, R. fruticosus L.;

47. Olsza górska (zielona), Grüne Erle, Alnus viridis d. C.

D). Krzewy iglaste.

48. Jałowiec, gemeiner Wachholder, Juniperus communis L.;

49. Cis, Rotheibe, Taxus baccata L. itd.

Opisanie dokładne tych roślin i ich własności przyrodzonych, będzie przedmiotem botaniki; my tu tylko na ich wyliczeniu poprzestać musimy.

Nieomieszkamy jednak przy każdej sposobności wykazać właściwości wybitniejsze i różnice charakterystyczne naszych drzew celniejszych.

Szubert Michał. Opisanie drzew i krzewów leśnych Królestwa Polskiego. Warszawa 1827.

Waga Jakób. Flora Polski t. 2. Warszawa 1847—1848.

Wyżycki-Gerald J. Zielnik ekonomiczno-techniczny. t. 2. Wilno 1845.

Jundziłł B. S. Opisanie roślin litewskich. Wilno 1811.

Figuier L. Historja roślin. Z francuskiego przełożył, objaśnił i licznemi dodatkami powiększył, Autor Flory polskiej. t. 3. Warszawa 1871.

Tyniecki Władysław. Botanika dla leśnika. (Wykład na kursie leśniczym, przygotowany do druku).

Цигръ, II. Древезная Флора. С. Петербургъ 1842.

Hartig, Th. Dr. Naturgeschichte der forstlichen Kulturpflanzen Deutschlands. Braunschweig 1840—1851.

Doebner E. Th. Dr. Lehrbuch der Botanik. 3. Auflage Aschaffenburg 1865.

Wilkomm M. Dr. Forstliche Flora von Deutschland und Oesterreich. Leipzig 1874.

Wesmael A. Flore forestiére de la Belgique. Gand 1867.

Kirwan C. de. Flore forestiére illustrée. Paris 1872.

Gayffier E. de. Herbier forestier de la France. Paris 1868.

---

§. 3. Jak ludzie w obcowaniu ze sobą, mają pewne sympatye i antypatye, tak objawia się podobne usposobienie także u roślin w ogóle, a u drzewiastych w szczególności.

Bo dumne drzewa nietylko że usuwają się z towarzystwa niższych od siebie rodzin roślinnych i skupiają się gęsto i zwarcie w lesie; ale zachowują także pomiędzy sobą pewien system wyłączności.

I tak: las iglasty oddziala się od liściastego; a nawet jodła usuwa się zazwyczaj od świerka, buk od dębu i t. p.; tworząc lasy, złożone z jednego i tego samego rodzaju drzewa, tak zwane lasy czyste.

Ta wyłączność uwydatnia się więcej w górach, na gruntach jałowych, w klimatach ostrych, jak odwrotnie; także podlegają temu więcej drzewa niż krzewy.

Widzieć się więc daje w tem, także niezaprzeczony wpływ siedliska.

W nizinach urodzajnych, w strefach łagodniejszych, niknie często to oziębłe dążenie do samotności; a nawet drzewa sprzecznych właściwości, łączą się z sobą. Tu występuje nowa fizyognomia lasu. to jest: las mięszany, w przeciwstawieniu z lasem czystym.

Lasy czyste tworzą u nas: dąb, buk; także grab, brzoza, olsza czarna; dalej sosna, świerk, jodła, kosodrzew; w pomięszaniu ze sobą rosną; buk z grabem, niekiedy i dębem; buk z jodłą lub świerkiem, mniej ze sosną; dąb ze sosną, z grabem; sosna z świerkiem, z brzozą itd.

Są jednak takie rodzaje drzew, które tylko w pomięszaniu ze sobą lub z innemi rosną, jak: jawor, klon, jesion, brzost, wiąz, lipa, osika, iwa, modrzew, limba; i tylko wyjątkowo, tworzą niektóre z nich pomniejsze lasy czyste (gaje) i występują rzadko kiedy jako panujący rodzaj drzewa w lasach mięszanych.

§. 4. Sposób, w jaki drzewa skupiają się w lesie czyli pomiędzy sobą rosną, zowie się zadrzewieniem lasu.

Zadrzewienie jest naprzód regularne i nieregularne, stosownie do tego, czy drzewa pojedyncze ze względu na wiek, wielkość, jako też sposób rozdzielenia się na powierzchni lasu, są równe lub nierówne.

Zadrzewienie jest dalej zupełne, czyli zwarte, jeżeli drzewa zetknięciem się gałęzi swoich, glebę leśną całkowicie osłaniają; w lesie, gdzie tego nie ma, jest zadrzewienie niezupełne, przerzedzone, przedziurawione.

Miejsca w lesie drzewami niezarosłe, zowią się polanami, płazowinami, haliznami lub goli-

nami; które to nazwy są miejscowe i jedno i to samo mają znaczenie.

W lasach mięszanych, rodzaj drzewa, którego jest najwięcej, albo któren ze względu na właściwości siedliska, chociaż jest w mniejszości, nadaje charakter wybitny zadrzewieniu lasu, zowie się rodzajem panującym. Rodzaj lub rodzaje drzewa, rosnące wspólnie z rodzajem panującym, zowią się podrzędne.

Jeżeli w lesie czystym tylko pojedyncze drzewa innego rodzaju zjawiają się, zowią się takowe drzewami przetykającemi Zadrzewienie mięszane zowie się regularne, jeżeli rodzaje drzew mięszaninę stanowiące, znajdują się w całym lesie i zostają w jednakowym do siebie stosunku. Las jest mięszany kępami, jeżeli w zadrzewieniu panującem znajdują się całe grupy pomniejsze rodzaju podrzędnego.

Zadrzewienie jest gonne, jeżeli drzewa jak najsilniej w górę czyli w długość rosną; przysiadłe, jeżeli wzrost drzew w długość jest przytępiony; zadrzewienie zowie się karłowate, jeżeli drzewa nędznie rosną, a przyczyny tego szukać należy w siedlisku lasu; skarłowaciałe, jeżeli przyczyną lichego wzrostu drzew, są stosunki od siedliska niezawisłe (złe obchodzenie się, zwierzęta szkodliwe i t. p.)

Przygłuszone, przygniecione zowią się te drzewa, które od innych w wzroście są tamowane i z tego względu tylko źle rosną i zwolna obumierają; drzewa taki stan sprowadzające, zowią się przerastające, górujące. Zadrzewienie zowie się czyszczącem się, jeżeli gałęzie drzew młodych, poczynają usychać od dołu i strzały wybitniej występują.

Według wieku drzewa, rozróżniamy: las przestarzały, jeżeli na drzewach okazują się już oznaki obumierania a przynajmniej psucia się; — las stary (starodrzew), jeżeli drzewa ukończyły już wiek zwyczajny, ich rodzajowi i siedlisku odpowiadający, ale są jeszcze zdrowe;

las dorastający, jeżeli jest niedaleki wieku zwyczajnego; młody, jeżeli czyścić się poczyna. Gęstwiną zowiemy młodzież, w której walka o byt rozpoczyna się; zarośla jest młodzież kilkoletnia.

§. 5. Ważnem i ciekawem zarazem, jest zachowanie się drzew lasu względem podrzędnych a z niemi razem żyjących roślin. Zależy to przeważnie od tego, czy las do późnej starości potrafi utrzymać się w swem zwarciu, jako też od gęstości koron drzew, a zatem od stopnia światła, które się przez korony do ziemi dostaje; niemniej od właściwości samegoż gruntu.

Jedne drzewa, jak buki, pokrywają grunt zajęty, grubą warstwą opadającego liścia, i nie dozwalają ścisłem skupieniem swych koron, powstać pod niemi najdrobniejszej roślinie. Inne, jak jodły, świerki a niekiedy i sosny, pozwalają przynajmniej mchom nadobnym, ościelać swe podnóża. Przerzedzające się na starość sosny przypuszczają już do stołu swego nie tylko mchy, widłaki i paprocie, ale sadowią także przy nim, wszelkiego rodzaju borówki, wrzosy, bagno i t. p.

Dęby w wieku podeszłym, otwierają hojnie swe konary dla licznej gromady traw, ziół i krzewów; i t. d.

Lasy mięszane występują pod tym względem zwykle w stosunku do panującego rodzaju drzewa.

Widzimy więc, że i między drzewami są także egoiści, filantropi, skąpcy i szczodrzy.

Te podrzędne roślinności leśne tworzą tak zwane podszycie lub runo leśne, które jeśli zanadto nie buja, jest dla życia lasu tak teraźuiejszego, jak i przyszłego nader ważne i pożyteczne. Runo leśne osłania dobroczynnie stopę drzew, chroni korzenie od działania mrozu. utrzymuje trwale niezbędną wilgotność gleby, przyczynia się odpadkami swemi do zasilenia takowej w pożywne składniki. Opadające z drzew nasiona, znajdują w posłaniu z mchów wszelkie warunki kiełkowania i rozwoju w pierwszem dzieciństwie; wzrastającą zaróśl kryje podszycie od silnego działania słońca i mrozu;

w lesie przerzedzonym zastępuje podszycie, dobroczynne działanie sklepienia koron drzew i zachowuje glebę od wysilenia się i zniszczenia.

Ratzeburg, J. T. C. Dr. Die Standortsgewächse und Unkräuter Deutschlands. Berlin. 1859.

§. 6. Nie mogę tu przy końcu nie wspomnieć także o świecie zwierzęcym zamieszkującym lasy; stosunek bowiem tego świata do lasu i odwrotnie, jest bardzo ważny.

W lasach zamieszkuje wielka ilość zwierząt, którym natura tam siedzibę naznaczyła. Szczególnie odnosi się to do trzech gromad świata zwierzęcego, t. j. do niektórych zwierząt ssących, do wielu ptaków i mnóstwa owadów. Z tych wszystkich są ptaki ulubionemi mieszkańcami lasu; one przerywają śpiewem swoim poważną ciszę lasu, szczególnie wcześnie na wiosnę, kiedy to życie lasu nie obudziło się jeszcze z odrętwienia zimowego, kiedy drzewo jest zajęte dopiero cichą, niewidomą pracą wewnętrzną, by przy nieco silniejszem tchnieniu przyrody, okryć się cudną zielenią.

Zamieszkiwanie zwierząt w lesie, zawisło od jego zadrewnienia; jedne szukają lasów liściastych inne iglastych; jedne lubią lasy czyste, drugie lasy mięszane; te przenoszą lasy starsze nad młodniki, tamte znowu wybierają sobie lasy podszyte i t. d.

Z wyjątkiem zwierząt drapieżnych, które potrzebują strawy mięsnej i szukają sobie takowej często za obrębem lasu; oprócz zwierząt owadożerczych, wskazała natura resztę zwierząt w lesie mieszkających, na zaspokojenie swych potrzeb życia, częściami składowemi roślin drzewiastych. Jedne żywią się liścieniami, liśćmi, pączkami, młodemi pędami i korzeniami; inne spożywają owoce i nasiona; znów inne wysełają swój płód, na żer pod korę drzewa, lub wgryzają się w rurkę rdzeniową pędów młodych i t. d.

Jednem słowem, jak wielka jest rozmaitość zwierząt w lasach mieszkających, tak wielką jest także różność strawy, jaką tam znajdują. To też, jak długo panuje równowaga

w świecie zwierzęcym lasu, tak długo żywić on je może bez szkody własnej; jeżeli zaś tylko jedno ogniwo tego harmonijnego łańcucha, zbytnie się przedłuży, tak już i skutki złe, w pewnym kierunku objawiać się poczynają.

Las w stanie natury, nie potrzebuje się obawiać szkód od świata zwierzęcego, bo natura sprowadza zwykle sama ład i porządek pomiędzy swojemi tworami. Dopiero gdy człowiek dostanie się do lasu, i wbrew przyrodzonym jego właściwościom, rozpocznie w nim swoje panowanie, zaraz występuje świat zwierzęcy groźnie przeciw jego działaniom, jakby się mścić chciał, za gwałty popełnione na przyrodzie. I właśnie najdrobniejsze, w zwyczajnym stanie rzeczy prawie niedostrzeżone lub lekceważone istoty — owady, najmocniej się srożą; jak gdyby wskazać chciały, jak słabym jest człowiek, wobec odwiecznych praw przyrody; — jak tak znikome na pozór stworzenia, stawić potrafią opór — jego wszechwładnym usiłowaniom, jeżeli zeszedł z drogi palcem Stwórcy mu wskazywanej.

To wszystko, co tu w krótkości o świecie zwierzęcym lasu powiedziałem, podane będzie obszernie w nauce o zwierzętach użytecznych i szkodliwych w gospodarstwie lasowem i w nauce o ochronie lasów.

Nowicki, Maksym. Dr. Zoologia. Kraków 1870.

Tegoż. Rozprawy o szkodnikach w Sprawozdaniach komisji fizyograficznej w Krakowie.

Kurowski, J. N. O owadach lasom szkodliwych. Warszawa 1836.

Belke, G. O owadach szkodliwych gospodarstwu wiejskiemu. Żytomierz 1861.

Reumann, Miko. Gospodarstwo łowieckie. Warszawa 1844.

Wajgel, L. Szkodniki naszych pól, ogrodów i lasów. Lwów 1874.

Romer Zygm. O zwierzętach lasom użytecznych i szkodliwych. (Wykład na kursie leśniczym, przygotowany do druku.)

Brehm, A. E. und Rossmassler, E. A. Die Thiere des Waldes. 2. Bde. Leipzig und Heidelberg 1865—1867.

Brehm, A. E. Illustrirtes Thierleben. 6. t. Hildburgshausen 1865—1869.

Tegoż. Życie i obyczaje zwierząt przez Wincentego Niewiadomskiego. Warszawa 1873.

Altum, B. Dr. Forstzoologie. 3. Bde Berlin 1872—1874.

Oppel, F. M. E. Lehrbuch der forstlichen Zoologie. Wien 1869.

Jäger, Gust. Dr. Deutschlands Thierwelt nach ihren Standorten eingetheilt. 2 Bde. Stuttgart 1874.

Ratzeburg, J. T. C. Die Waldverderber und ihre Feinde. Berlin 1869.

Tenże. Die Waldverderbniss. 2. Bde. Berlin 1866—1868.

Taschenberg, E. B. Dr. Forstwirthschaftliche Insektenkunde. Leipzig 1874.

Blanchére, J. C. de la. Les ravageurs des forets. Paris 1866.

Cabarrus, R. Les animaux des forets. Paris 1872.

§. 7. Przedstawiwszy w krótkim zarysie, że się tak wyrażę — społeczną organizacyę lasu, przystępuję teraz do skreślenia przyrodnych jego właściwości. A jak w życiu naszem powszedniem, cztery pory roku wywierają wpływ stanowczy na nasze zatrudnienia, pokarm, odzież, a nawet usposobienie moralne: tak też i w życiu lasu, objawia się ten wpływ nader dobitnie. I dla tego postanowiłem przedstawić życie roślinne lasu według czterech pór roku, aby wskazać przy tem leśnikowi początkującemu, jak każda z nich otwiera przed nim obfite źródło nauki; jak w każdej porze znaleść może mnóstwo przedmiotów do badania i ciągłego kształcenia się.

Oprócz opisania ogółowego roślinności lasu, zastanowię się także pokrótce nad glebą leśną, położeniem i klimatem — jako nad czynnikami, wpływającemi znamienicie na rozwój i powodzenie lasu. Z drugiej strony nie omieszkam także wskazać, jak wielki wpływ wywiera las na właściwości przyrodzone swego otoczenia.

Pol Wincenty. Obrazy z życia i natury. t. 2. Kraków 1869—1871.

Sprawozdanie Komisyi fizyograficznej c. k. Towarzystwa naukowego (obecnie Akademii umiejętności) w Krakowie t. 7. Kraków 1867—1873.

Masius, Herm. Naturstudien. 7-te Aufl. Leipzig 1869.

Tenże i Fischbach J. Deutscher Wald und Hain, in Bild und Wort. München 1871.

Schleiden, M. J. Dr. Die Pflanze und ihr Leben. 6-te Aufl. Leipzig 1864.

Müller, Karl. Das Buch der Pflanzenwelt. 2-te Aufl. Leipzig 1869 (Po polsku według pierwszego wydania. Witowski H. Świat roślinny. Kraków 1867).

Müller, Karl. Der Pflanzenstaat. Leipzig 1860.

Wagner, Herm. Malerische Botanik. Leipzig 1861.

Rossmässler E. A. Der Wald 2-te Aufl. Leipzig 1871.

Rudolph, L. Die Pflanzendecke der Erde. Berlin 1859.

Kabsch, W. Dr. Das Pflanzenleben der Erde. Hannover 1870.

Grisebach, A. Die Vegetation der Erde. 2. Bde. Leipzig 1872.

Elliot, A. The forest, the jungle, and the prairie. Nelson 1867.

Hoefer, F. Le monde des bois, plantes et animaux. Paris 1867.

Rozdział pierwszy.

Roślinność lasu.

I. Okresy jednorocznego życia lasu.

A) Okres zimowy.

§. 8. Jeszcze ziemia nie skrzepła pod wpływem mrozu i śnieg nie odział jej w białą szatę ochronną; jeszcze nie jeden jasny pogodny dzień późnej jesieni, przywabia napowrót zwierzątka z kryjówek na zimę zajętych, rozwija gdzieniegdzie nawet kwiateczki roślin niektórych: a w życiu lasu rozpoczął się już okres zimowy.

Gdy tylko liście opadną z drzew liściastych i z pokrewnego im pod tym względem modrzewia; gdy wiatr północny lub wschodni, potrząsać zacznie obnażonemi konary, ustaje życie roślinne lasu. Przyroda dopełniwszy swego dzieła jednorocznego, pragnie wypoczynku. Nawet drzewa iglaste, niezrzucające na zimę liści, przybierają wtedy wejrzenie smutne, odrętwiałe; gdyż zieloność ich nie objawia już życia, one w klimacie naszym wraz z liściastemi, jednakowym ulegają prawom natury.

Ta posępna postać lasu, nie jest jednak pozbawiona wdzięku. Drzewa obnażone z liści, pozwalają przypatrzyć się bliżej swoim członkom stałym, których właściwości i ustroj cudowny, drzewa umajone albo zupełnie przed wzrokiem naszym zakrywają, albo nie dostrzega ich oko, zachwycone zieloną krasą uliścienia.

A gdy nadto po jesiennem zrównaniu dnia z nocą, burze naówczas panujące, pozostawią po sobie nie jedno drzewo wywrócone korzeniem na wierzch, możemy i tę, zwyczajnie całkiem przed nami ukrytą część drzewa poddać bliższym badaniom.

§. 9. Na drzewie w stanie zimowym, rozróżniać też będziemy: korzeń, strzałę, gałęzie i pączki.

Na niektórych drzewach, jak na brzozie, olszy, widzieć można także w zimie zawiązki przyszłych kwiatów;— inne znowu, jak jesion, lipa, olsza, mieszczą na sobie jeszcze owoce. Drzewa iglaste zaś, z wyjątkiem modrzewia, mają w zimie liście (igły), a niektóre z nich, jak: świerk, sosna, modrzew, szczycą się także owocami.

Cóż to za rozmaitość przedmiotów dla szukającego wiedzy leśnika! Możnaż nazwać zimę martwą, śnieg ziemię pokrywający, całunem śmierci? Przyroda lasu usnęła tylko; a będąc podziwienia godną na jawie, czyż przestała być zajmującą we śnie?

Korzeń jednak, strzała, gałęzie i pączki, są głównym przedmiotem badań na drzewie w stanie zimowym; przypatrzmyż się im z bliska.

Zewnętrzne części składowe drzewa w porze zimowej.

Korzeń.

§. 10. Korzeniem przytwierdzoną jest roślina do ziemi i pobiera z niej wodę i pokarmy płynne, do życia niezbędnie potrzebne.

Drzewa i krzewy nasze, mają albo korzenie pionowe, które prosto i więcej lub mniej głęboko, w ziemię zapuszczają, albo korzenie boczne, które zwyczajnie poziomo i nie głęboko pod ziemią, rozpościerają.

Młode korzenie, są włókniste i dopiero zwolna drewnieją; korzenie najnowsze są wiotkie, białawe, we włosy delikatne

zaopatrzone, za pomocą których pobierają pożywienie płynne z ziemi. Tylko jodła nie ma włosów na korzeniach najmłodszych, za to są takowe grubsze i pokryte skórką delikatną, do wsiąkania płynów mocno usposobioną.

Kończyny korzeni młodych okryte są cienką, suchą osłoną, tak zwaną czapeczką korzeniową (kapturkiem), która tam stale przebywa, i podobnie jak naparstek na palcu ręki, jest umieszczona. Korzeń młody nie rośnie przeto bezpośrednio u swego koniuszka, tylko pod czapeczką; co sobie w ten sposób wyobrazić możemy, jak gdyby koniec palca rósł pod naparstkiem. Korzeń rosnąc, popycha więc przed sobą czapeczkę i ta zdaje się służy do tego, aby korzeń młody przeciskając się przez warstwy ziemne, u końca swego, gdzie jest najczynniejsze życie, nie został uszkodzony.

Twierdzą nawet: że kapturek w czasie wegetacyi powleczony jest materyą śliską, która wnikanie korzonka w ziemię ma ułatwiać.

Wszystkie korzenie, jakie drzewo posiada, razem wzięte, stanowią tegoż układ korzeniowy czyli ukorzenienie.

Zrazu korzeń drzew wszystkich zapuszcza się pionowo w ziemię; lecz tylko u małej liczby rodzajów, trwa ta dążność czas dłuższy; zazwyczaj tworzą się zaraz korzenie boczne, które rozwijając się silnie, wstrzymują głębsze zapuszczanie się korzenia pionowego.

U niektórych rodzajów drzew, dzieli się w niewielkiej głębokości korzeń pionowy u dołu na kilka odnóg, które się dość głęboko, również pionowo w ziemię zapuszczają. Korzenie takie, zowią dla odróżnienia od pionowych sercowemi.

Drzewa mające korzeń pionowy lub sercowy, tworzą dopiero w wieku późniejszym silne korzenie boczne; poczem korzeń pionowy lub sercowy, często obumiera, rozpoczynając to od najdalszych swych kończyn. Także przypadkowe uszkodzenie korzenia pionowego w młodości, dotarcie takowego do warstw gleby twardych, nieprzepuszczalnych lub zbyt mokrych, skłania drzewo do puszczania korzeni bocznych. W wieku starszym, może gwałtowna utrata korzenia piono-

wego, stać się dla drzewa śmiertelną, co zazwyczaj usychaniem wierzchołka i gałęzi silniejszych, na zewnątrz objawia się.

Młode rośliny drzewiaste karłowacieją zwykle przez utratę korzenia pionowego.

Korzeń pionowy wykształcają w zupełności: dąb i sosna; dalej grusza dzika, lipa, jarząb.

Korzeń sercowy posiadają: buk, olsza czarna, jawor i klon, brzost i wiąz, jabłoń, trześnia, topola czarna, jodła, modrzew. Tylko korzenie boczne mają: brzoza, osika, olsza szara, grab, świerk i t. d.

§. 11. Właściwość korzenia naturalna, zmienia się stosownie do gleby, położenia, wpływów atmosferycznych, zwarcia lasu; i od tego zawisło silniejsze lub słabsze utwierdzenie się drzewa w ziemi.

Na glebach żyznych lub wilgotnych, nie zapuszczają drzewa korzeni w ogóle, a w szczególności korzeni pionowych, głęboko, i tworzą wcześniej korzenie boczne; przeciwnie na gruntach jałowych, suchych, sięgają korzenie wszystkie głębiej; boczne zaś nie rozścielają się zaraz pod powierzchnią ziemi w kierunku poziomym, ale zapuszczają się ukośnie, a niekiedy i pionowo w ziemię.

Na glebach tęgich, jest ukorzenienie w każdym kierunku więcej ograniczone, jak na glebach pulchnych. Ku urodzajniejszym i wilgotniejszym warstwom ziemi, szerzą się korzenie więcej, jak odwrotnie. Podglebie nieprzepuszczalne lub mokre, zmusza drzewo do puszczania silnych korzeni bocznych; zwrot ten u rodzajów drzew z korzeniem pionowym, ma często szkodliwe następstwa i jest powodem wczesnego usychania wierzchołków, a niekiedy sprowadza nawet śmierć drzewa. Na gruntach skalistych, zapuszczają drzewa, mające płytkie zakorzenienie, jak świerk, pojedyncze odnogi korzeni głęboko w szczeliny skał.

Ku otwartej stronie wysełają drzewa obfitsze i silniejsze korzenie, jak ku stronie zasłoniętej; ku południowi więcej, jak ku północy i t. d.

W miejscowościach na silne wiatry wystawionych, tworzą drzewa od strony wiatru mocniejsze i głębiej sięgające korzenie; a połączenie korzenia ze strzałą, jest tu daleko wyżej nad ziemią.

W lesie zwartym mają drzewa mniej korzeni i takowe sięgają głębiej, jak w lesie przerzedzonym; tu znowu korzenie boczne wykształcają się lepiej. Ku miejscom niezarosłym w lesie, puszczają drzewa silniejsze i obfitsze korzenie jak w głąb lasu.

Z tego, cośmy wyżej powiedzieli, wynika: że rozgałęzieniu się korzeni drzew, zbywać musi na wszelkiej regularności. Ale ta nieregularność nie pochodzi wyłącznie ztąd, że korzenie w rozwoju swoim, najrozmaitsze napotykają przeszkody, ale zasadza się także na tem, że pączki, z których korzenie nowe powstają, nie są według pewnych praw, jak na pniu młodym lub gałęziach, umieszczone; tylko tworzą się tam, gdzie każdorazowa potrzeba rośliny tego wymaga (§. 20).

Niektórzy — jak znakomity fizyolog Sachs — twierdzą, że także pączki na korzeniu, mają umieszczenie według prawideł stałych; tylko nie wszystkie przychodzą do rozwoju.

§. 12. Jak już mówiliśmy, jest jednem z dalszych przeznaczeń korzenia: dostarczać roślinie z ziemi wody i pokarmów mineralnych, a te ostatnie także tylko w stanie płynnym przez korzenie pobrane być mogą.

W tej czynności, biorą udział tylko najmłodsze części korzenia, a przeważnie te, które włosami są pokryte. Koniec korzenia, gdzie czapeczka jest umieszczona, nie posiada tych włosów, bo też ta część korzenia nie jest czynną w pobieraniu płynów.

Włosy korzeniowe stykają się bezpośrednio z najdrobniejszemi cząsteczkami ziemi i zetknięcie się to jest mocniejsze, niż sobie wyobrazić możemy. Aby o tem przekonać się, dość jest wyjąć młodą roślinkę bardzo ostrożnie z ziemi suchej, a zobaczy się, że najmłodsze korzonki włókniste (z wyjątkiem

samych koniuszków), otoczone są ziemią, która do nich tak mocno przylega, że lekkiem otrząsaniem, usunąć jej nie można. Zdaje się, że to przyleganie ziemi do młodych korzeni trwa tak długo, dopokąd z niej nie zabiorą wszystkich pokarmów i nie uczują potrzeby dalszego przedłużenia się; poczem włosy korzeniowe obumierają a część korzenia, na którym się znajdowały, poczyna twardnieć.

Korzenie najmłodsze posiadają także własność rozkładania gleby i wywiązywania z niej przyswojonych rozpuszczalnych pokarmów mineralnych; i ta ich czynność zostaje w związku z przyczepianiem się cząsteczek gleby do młodszych korzonków.

Wierzchnie warstwy czapeczki korzeniowej obumierają także, ale jak długo korzeń żyje, uzupełniają się takowe od wnętrza.

Wspomnieliśmy już, że korzeń rośnie pod czapeczką korzeniową, a rosnąc popycha takową przed sobą. Drogę swoją kieruje korzeń rosnący tam, gdzie wilgoć i pokarm obfity znaleść może. Napotykane na tej drodze przeszkody, stara się obchodzić i niekiedy manowcami zdąża do celu pożądanego. Świadczą o tem rozmaicie powyginane i pozakręcane kształty, które na obnażonych z ziemi korzeniach drzew, często dostrzegać się dają.

Chociaż sprawa czynności korzenia, należy właściwie do okresu wiosennego, to dla utrzymania ciągłości w wykładzie, nadmieniliśmy tu o niej.

Pień.

§ 13. Pień wyrasta z korzenia, wznosi się nad powierzchnię ziemi, i w pewnej od niej wysokości, rozrasta się w gałęzie.

Miejsce, gdzie pień styka się z korzeniem zowie się szyją korzeniową; takowa nie stanowi osobnej części składowej drzewa, tylko ze względu, że posiada niejakie odrębne właściwości, wspominamy tu o niej.

Pień zowie się zazwyczaj strzałą; część strzały, która rozrasta się w gałęzie, nazywa się wierzchołkiem; punkt najwyższy strzały, zowie się szczytkiem.

Niektórzy nazywają strzałą, tylko gładką (bezgałęziową) część pnia.

W młodości ma strzała charakter wybitny, t. j. przedłuża się w kierunku mniej więcej prostym, aż do szczytka; z czasem zmienia się to i tylko niektóre drzewa zachowują tę własność do wieku późniejszego; jak drzewa iglaste, a pomiędzy liściastemi olsza czarna, także buk, grusza, lipa; u innych drzew sięga strzała tylko do rozgałęzienia i niknie w niem zupełnie, co widzieć się daje także u sosny w wieku późniejszym.

Drzewa w zwarciu zostające, zachowują odznaczającą się strzałę dłużej, jak rosnące luźnie lub w mocnem przerzedzeniu.

Niekiedy rozdziela się strzała w wierzchołku na dwa odznaczające się ramiona i wtedy zowie się widłowatą, lub rozsochatą (często u dębu).

Strzała jest zwykle długa, prosta, prawie prostopadle w górę rosnąca, z wyjątkiem kosodrzewiny, która ściele się po ziemi; strzała jest dalej okrągła, ostrokręgowa, nie przedstawia jednak ostrokręgu zwyczajnego, tylko ostrokrąg paraboliczny, t. j. mający pewną wypukłość. Wypukłość tę nazywamy także pełnością, czyli walcowatością strzały.

Długość, prostość, okrągłość i walcowatość strzały, zawisła już to od samego rodzaju drzewa, jak i od stosunków zewnętrznych wzrostowi towarzyszących, od zwarcia, pomięszania ze sobą rodzajów drzew, od gleby i innych wpływów zewnętrznych.

Co do rodzaju drzewa, odznaczają się długością strzały: świerk, jodła, buk, sosna, modrzew, dąb, lipa, jesion, brzost, sięgając do 100, 120 stóp i wyżej.

Strzały proste i okrągłe mają w większym stopniu drzewa iglaste, jak liściaste.

Skłonnością do formowania strzały nieforemnej odznacza się: grab, brzoza, w wieku późniejszym lipa.

Strzały walcowate z natury mają z liściastych: buk, dąb, jawor, klon, jesion, lipa, topola czarna, wiąz, brzost; z iglastych: jodła, świerk, niekiedy i sosna. Strzały mniej walcowate, ostrokręgowe czyli zbieżyste mają: olsza, brzoza, grab, osika, modrzew.

W stanie zwartym tworzą drzewa dłuższe, prostsze, okrąglejsze i pełniejsze strzały; wzrost bowiem drzew jest głównie skierowany w długość; drzewa nie rozrastają się w mocne gałęzie i wcześniej od dołu z gałęzi czyścić się poczynają; jako też czyszczenie to trwa do wieku późnego.

W zwarciu dobrem od młodości, wykształcają pełne strzały nawet te rodzaje drzew, które pod tym względem pośledniejsze zajmują miejsce.

Również i w pomięszaniu z innemi, wykształcają drzewa strzały dokładniej. Szczególnie odnosi się to: do rodzajów drzew, przerzedzających się wcześnie w stanie czystym jak: dęby, sosny, brzozy i t. d.; gdyż w pomięszaniu z nieprzerzedzającemi się, pozostają dłużej w zwarciu; jako też do rodzajów drzew, rosnących powolniej, a które w pomięszaniu z nieco szybciej rosnącemi, pobudzane do wzrostu chyżejszego, wyrabiają sobie strzały lepiej; jak n. p. dąb w pomięszaniu z sosną, buk z dębem i t. p.

Na glebach dobrych znajdują drzewa wszelkie warunki pomyślnego rozwoju, wykształcają więc i strzały swoje lepiej, jak na glebach lichych. Na gruntach płytkich lub mokrych, jest wzrost drzewa w długość powstrzymany, również przerzedzają się tam drzewa wcześniej i tworzą strzały gałęziste, mocno zbieżyste.

W położeniach zacisznych mają drzewa zazwyczaj strzały proste; w położeniach na wiatry mocne wysta-

wionych, dostają drzewa strzały wygięte w kierunku wiatru, tak zwane strzały szablowate. W miejscowościach, gdzie drzewa narażone są w młodości na szkody od zwierzyny, bydła domowego, lub cierpią od śniegu, również w górach wysokich, mają drzewa strzały krótkie i mniej pełne.

Także napadanie drzew przez niektóre owady, przyczynia się do skrócenia strzał i zmienienia całego upostaciowania drzewa.

Szczególnie przyczyniają się do tego n. p. u sosen: bielojad sosnowiec (Hylesinus piniperda), tworząc tak zwane bukiety na gałęziach, i zwójkowka sosnoweczka (Tortrix Buoliana), nadając strzale wygięcia właściwe.

Gałęzie.

§. 14. Jak mówiliśmy, pień rozrasta się w pewnej od ziemi wysokości w gałęzie. Gałęzie znowu tworzą ustawicznie nowe pędy, gałązki, a te razem stanowią rozgałęzienie czyli koronę drzewa.

Gałązki nowe jednoroczne, zowią się latoroślami.

Drzewa rosną do pewnego wieku przeważnie w długość i dopiero po ukończeniu tego wieku, gdy już pewne przerzedzenie się lasu miało miejsce, rozrastają się w gałęzie; wtedy rozpoczyna się także wzrost drzewa w grubość. U jednych, jak u dębu, brzozy, sosny, następuje to wcześniej; u drugich, szczególnie u buka, jodły, świerka — później.

Każde drzewo ma swoje właściwe rozgałęzienie, które wpływa przeważnie na jego upostaciowanie.

Jedne drzewa rozrastają się w grube, silne gałęzie, jak: dęby, buki, jesiony, jawory, lipy, topole czarne, sosny; inne tworzą znowu cienkie gałęzie, jak: brzozy, olsze, osiki, graby, brzosty, trześnie, modrzewie, świerki, jodły. — Jedne mają rozgałezienie gęste, jak: buki, jodły, graby, jesiony, jawory, świerki; inne, jak: modrzewie, sosny, brzozy, olsze, brzosty, trześnie, dęby, mają rozgałęzienie rzadkie.

Rozgałęzienie drzew zawisło podobnie, jak wzrost i kształt pnia, przeważnie od zwarcia, wieku i towarzyszących wzrostowi okoliczności; stosunki jednak sprzyjające odpowiedniemu wykształceniu się pnia w długość, stoją na przeszkodzie rozwojowi gałęzi.

Drzewa zwarte mają zatem małe korony; — wszystko więc, co się do zmniejszenia zwarcia przyczynia, jak nieprawidłowe stosunki siedliska, wpływa na większe rozgałęzienie się, kosztem długości strzały.

Z wiekiem dostają drzewa szersze rozgałęzienie, szczególnie te, które, jak: sosna, dąb, brzoza, mają skłonność do przerzedzania się naturalnego.

Światło i ciepło, przyczynia się także do większego rozgałęzienia się; widzieć się to daje na drzewach luźnie stojących lub rosnących na krańcu lasu, na pochyłościach południowych i t. d.

Drzewa iglaste, mają zwykle korony piramidalne, który to kształt aż do późnej starości zachowują; z wyjątkiem sosny, zaokrąglającej się zwykle z wiekiem u góry.

Drzewa liściaste chociaż w młodości przedstawiają także pewne regularne rozgałęzienie, tracą takowe wcześnie; budowa ich koron wszakże ma pewne do rodzaju drzewa przywiązane kształty. Porównajmy n. p. swobodną koronę dębu, z wachlarzowatą, sztywną, dość regularną koroną buka, owisłą koronę brzozy, z piramidalną prawie koroną olszy czarnej, lub z miotłowatą koroną osiki i t. d.

Wpływ wielki na kształt gałęzi i postać korony, wywiera właściwość drzew pod względem wydawania na gałęziach pędów rocznych, czyli latorośli.

Pędy te bowiem, albo wykształcają się w zupełności, t. j. otrzymują długość, jaką w stosunkach sprzyjających, według rodzaju drzewa i wieku, mieć powinny; albo też nie wykształcają się tak, jak by to w okolicznościach danych być miało. Pierwsze zowią się pędami długiemi (długopędami), drugie pędami skróconemi (krótkopędami).

Tworzenie się nieprawidłowe pędów, czyli pędów skróconych, nie jest dotąd wyjaśnione; - pominąwszy już, że tę własność posiadają niektóre rodzaje drzew w wieku podeszłym, gdzie siła normalnego wykształcenia pędów tępieje, dostrzedz to można także na drzewach młodszych, które następnie, po jednym lub więcej pędach skróconych, znów długopędy wydają.

Pędy długie są zwykle cienkie, smukłe, gładkie, proste; pędy skrócone są grube, guzowate, zakrzywione; — takie mniej więcej właściwości, posiadają także gałęzie, pochodzące z każdego rodzaju tych pędów.

Wszystkie drzewa są usposobione do tworzenia pędów skróconych, z wyjątkiem wierzb, jodły i świerka.

Szczególniejszą jednak skłonność do tego mają: topole (zwłaszcza osika), grusza, jabłoń, jarząb, jesion, jawor, klon — które nawet pędy główne nieraz miewają skrócone; gdy u innych skrócają się tylko pędy boczne.

Pęczki igieł sosen i modrzewia, są niczem innem, jak pędami skróconemi.

Również wpływa na upostaciowanie korony ta okoliczność, że niektóre drzewa, jak n. p. dąb, buk, grab, brzost, lipa, olsza, wykształcają swe pędy roczne już w przeciągu bardzo krótkiego czasu (w dwu tygodniach); gdy przeciwnie u innych, pędy roczne aż do końca lata rosną. Tamte mają jednak tę właściwość, iż w latach sprzyjających robią jeszcze w tym samym roku pęd drugi, świętojańskim, czyli właściwiej sierpniowym nazwany; o czem na swojem miejscu, jeszcze mówić będziemy.

§. 15. Strzała, gałęzie i korzeń, pokryte są korą.

Kora jest w młodości na wszystkich drzewach cienka i gładka, z wyjątkiem brzostu i paklonu, których pędy młode, mają już korę grubą, chropowatą.

U niektórych rodzajów drzew, jak u brzozy, olszy, jest kora młodych pędów pokryta drobnemi, okrągławemi naro-

stami (korkowatemi), soczewkami zwanemi; — kora latorośli olszy szarej, paklonu pokryta jest włosem.

Z wiekiem drzew, grubieje kora, pęka i staje się mniej lub więcej porysowaną i chropowatą. Chropowatość ta jest w ogólności na dolnej części pnia większa, jak u górnej.

Wyjątek z tego czynią: buk, grab, jodła, olsza szara, trześnia, jarząb, które do późnej starości zatrzymują na całym pniu korę gładką; przynajmniej odstąpienia od tego prawidła są bardzo rzadkie. Niektóre drzewa, jak: brzoza, osika, topola czarna, lipa, mają korę gładką tylko do pewnego wieku, potem pęka takowa więcej lub mniej mocno, lecz tylko na dolnej części pnia; część górna i gałęzie pozostają gładkie.

Korę lekko popękaną i mniej szorstką mają: jesion, jawor, klon, wiąz, olsza czarna, grusza, iwa, lipa (niezbyt stara), świerk; korę mocno popękaną widzimy na dębie, brzoście, topoli czarnej, sośnie, modrzewiu, limbie i t. d.

Kora (stara) jest wzdłuż popękana: u wiązu, brzostu, brzozy, jesionu, paklonu, osiki, topoli czarnej, iwy, wierzby białej; — kora jest popękana tabliczkowato: u dębu, jawora, klonu, olszy czarnej, gruszy, jabłoni, lipy, limby, świerka (łuskowato). Sosna i modrzew mają do wieku dojrzałości korę popękaną podłużnie: na starość dostają takowe korę tabliczkowatą.

Warstwy zewnętrzne kory: jawora, trześni, świerka, sosny, modrzewia, łuszczą się i odpadają częściowo.

Co do koloru kory ma brzoza korę białą; buk, jodła, olsza szara — białawo-szarą; jawor, jesion, osika, topola czarna, iwa, trześnia, jarząb — jasno-szarą; klon, paklon— brunatnawo-szarą; dąb, wiąz, brzost, lipa, jabłoń, grusza— mają korę ciemno-szarą; olsza czarna — czarno-szarą; modrzew i świerk — szarawo-brunatną; sosna (osobliwie starsza) brunatną. — Kora na górnej części pnia i na gałęziach jest zazwyczaj barwy jaśniejszej i żywszej jak kora na części dolnej pnia.

Barwa kory zmienia się także z wiekiem, zwarciem i z stosunkami siedliska drzewa.

Powierzchnia kory zawisła, jak juz z powyższego widzimy, przeważnie od rodzaju i wieku drzewa; wpływają jednak na nią także zwarcie i siedlisko lasu. Drzewa zostające w zwarciu mocnem, mają korę gładszą i cieńszą, jak stojące luźnie. Kora od północy i od strony, z której nadchodzą wiatry ostre, jest zazwyczaj grubsza; od strony zaś, z której najwięcej przybywa wilgoci (u nas od zachodu), jest kora drzew chropowatszą, porostami i mchem silniej pokrytą. Na gruntach mniej sprzyjających roślinności drzewnej, jest kora zwykle więcej popękaną i grubą.

Korzenie młode okryte są cienkim naskórkiem; korzenie starsze pokrywa kora właściwa, która jednak nie jest tak gruba i twarda, jako też nie tak mocno popękana, jak kora na pniu. Jeżeli korzeń wydobędzie się przypadkowo na świat, przybiera wtedy kora jego wszelkie właściwości kory pnia.

Pączki.

§. 16. Jeszcze o jednej części składowej drzewa w szacie zimowej wspomnieć musimy, a to o pączkach, także pąkami czyli pąpiami zwanych; które dla swej drobności nieokazałe, pospolicie mało są znane, a przecież w życiu drzewa tak ważną odgrywają rolę; oprócz tego zaś budową swoją, kształtem i osadzeniem na drzewie, otwierają bardzo ciekawą stronę dla badacza i są najpewniejszą wskazówką do rozróżnienia drzew liściastych w zimie.

Pączki dzielą się na pniowe i korzeniowe, według tego, czy na pniu lub na korzeniach występują.

§. 17. Z pączków pniowych, powstaje nie tylko pień i gałęzie, ale rozwijają się z nich liście i kwiaty; one zamykają przeto w sobie, cały przyszłoroczny zewnętrzny rozwój drzewa.

Pączki pniowe są właściwie dwojakie: szczytowe (końcowe) i boczne.

Pączki szczytowe znajdują się na kończynach pnia lub gałęzi; z nich przedłuża się pień i gałęzie i rozwijają bardzo

często kwiaty; pączki boczne powstają w kątach czyli pachwinach liści — ztąd także ich nazwa: pachwinowe — i wydają pospolicie gałęzie, czasami także kwiaty.

Nie wszystkie jednak pączki boczne przychodzą do rozwoju; większa prawie ich część spoczywa pod korą, wyczekując chwili sposobnej, by do życia powołane zostały; — pączki takie zowią się ukryte, albo uspione. Spoczynek pączków ukrytych jest o tyle prawdziwy, że się takowe nie wydobywają na zewnatrz pnia; ale rosną one pod korą ustawicznie i tworzą kuliste kształty, które bardzo często w korze niektórych drzew, jak: dębu, lipy i t. p. dostrzedz można. Z wiekiem drzewa, zaumierają pączki uspione, co stosownie do rodzajów drzew prędzej lub później następuje; — dąb n. p., lipa, jawor, klon, grab, zatrzymują pączki ukryte dłużej przy życiu, niż buk, brzoza i t. d.

Jeżeli więc drzewo w jakikolwiek sposób pozbawione zostanie pnia, wierzchołka, lub gałęzi, albo przejdzie ze stanu dotychczasowego, w stan temu zupełnie przeciwny, (n. p. z zwartego w luźny), albo przyprowadzone zostanie o stratę liści, i t. p. dotkną je przygody: rozwijają się zaraz pączki ukryte, by całkowicie albo przynajmniej częściowo uzupełnić to, co straconem zostało.

I tak n. p. jeżeli pień drzewa zostanie ścięty, rozwijają się pączki ukryte w pozostałej przy pniaku części strzały czyli na tak zwanej szyi korzeniowej, i tworzą nowe pędy, pień uzupełnić starające się, odroślami nazwane; jeżeli drzewo przejdzie z ścisłego zwarcia w stan wolny, okazują się gałązki na pniu, powszechnie wilkami zwane, którym początek dały pączki uspione; — gdy na wiosnę zniszczy mróz młode liście drzewa lub objedzą je owady, starają się pączki ukryte ubytek ten uzupełnić tego jeszcze roku, a najpóźniej na przyszłą wiosnę itd.

Własność rozwijania w danych razach pączków ukrytych, zowie się siłą odrastającą czyli reprodukcyjną.

Drzewa iglaste nie mają pączków ukrytych, gdyż rozwijają wszystkie pączki boczne; zbywa im też na własno-

ści wydawania odrośli. Za to mają znów drzewa iglaste korony regularniejsze, jak liściaste; jednej bowiem z główniejszych przyczyn nieregularności koron drzew liściastych w ogóle a w szczególności, że takowe regularność rozgałęzienia tak wcześnie utracają, szukać należy w tem, że drzewa liściaste nie rozwijają wszystkich pączków bocznych.

Oprócz pączków uspionych, powstać mogą w okolicznościach niezwyczajnych, przeważnie n. p. w skutek skaleczenia pnia, gałęzi lub korzeni, na zabliźnieniu ran — pączki w każdem miejscu na drzewie. Pączki te, zowią się też przypadkowemi lub przybyszowemi.

Drzewa liściaste posiadają własność tworzenia pączków przypadkowych w wyższym stopniu, jak iglaste, a z tych ostatnich, jest jodła najwięcej do tego usposobiona.

Jeżeli rozwój pączków uspionych i przybyszowych, jest nadzwyczaj bujny, tworzą się na pniach lub gałęziach rozmaite wyrosty nieforemne a niekiedy gule, które nieraz do niezwykłych dochodzą rozmiarów. Także pojawiające się często na sosnach i jodłach, tak zwane kołtuny czyli kunie gniazda, pochodzić mają z bujnego rozwoju pączków przybyszowych, a przyczynę tego przypisują, jedni (jak Dr. Ratzeburg) działaniu owadów (między innemi chrząszcza szeliniaka sosnowca, Hylobius pini); drudzy znów (jak Dr. R. Hartig) rozwojowi pewnego rodzaju grzyba (Aecidium [Periderminum] Pini. Pers).

§. 18. Korzeń rozrastając się, wytwarza swe odnogi z pączków, które przeważnie do rzędu przypadkowych należą. Z nich to wydobywają się u drzew liściastych w skutek zniszczenia pnia, odsłonięcia lub zranienia korzeni i w t. p. okolicznościach, młode pędy nad powierzchnię ziemi, odroślami lub wypędami korzeniowemi zwane, które naturalnie lub sztucznie od pnia lub pniaka macierzystego odłączone, stać się mogą drzewami samoistnemi.

Osika n. p. wydaje po ścięciu pnia mnóstwo odrośli korzeniowych; to samo czyni, jeno nie w tak wysokim stopniu, olsza szara i t. d.

§. 19. Mówiliśmy już, że pączki pniowe są liściowe lub kwiatowe, według tego, czy liście lub kwiaty wydają; są jednak pączki, z których tak liście, jak i kwiaty powstają, a te zowią się mięszane.

Pączki pniowe osłonięte są zwykle łuskami skórowatemi; pączki korzeniowe łusek nie mają i objawiają się na zewnątrz, przed wypuszczaniem odnogi korzeniowej lub odrośli, małą nabrzmiałością.

Chociaż pączki pniowe, odróżniają się cechami zewnętrznemi tak charakterystycznie od korzeniowych, to przecież organizm ich wewnętrzny musi być ten sam; często bowiem wydarza się, że pączki pniowe dostawszy się z gałęzią pod ziemię, tworzą korzenie; przeciwnie znów korzenie, dostawszy się na powierzchnię ziemi, tworzą pędy liściowe.

Łuski na pączkach pniowych chronią ukryte w nich zarody przyszłych członków drzewa, od nieprzyjaznych wpływów powietrza, szczególnie wilgoci i zimna; i ztąd tłumaczy się, dla czego łuski pączkowe powleczone są materyą żywiczną lub woskowatą; dla czego pokrywa je zewnątrz i wyściela wewnątrz puch delikatny itd.

Pączki mają tylko jednę łuskę u wierzb; dwie łuski u lip; trzy łuski u olsz; wiele łusk u reszty drzew.

Łuski pokryte są materyą woskowatą u brzozy; materyą lipką u osiki, topoli czarnej; żywicą u drzew iglastych; puchem delikatnym u olszy szarej, jarzębu i t. d.

Pączki pniowe są osadzone na pędzie albo naprzeciwlegle, albo naprzemianlegle; okółkowo albo rozpierzchle.

Pączki osadzone naprzeciwlegle mają z drzew tylko: jesion, jawor, klon.

Pączki naprzemianlegle osadzone, posiada reszta drzew liściastych. U jednych, jak u graba, wiązu, brzostu, występują takowe dwurzędnie, u innych wielorzędnie, tworząc linię śrubowatą.

Pączki okółkowe (okrążkowe) u szczytka pnia, lub końców gałęzi, mają: sosna, jodła, świerk.

Pączki rozpierzchłe osadzone ma modrzew; także występują takowe u świerka i jodły, na pędach pomiędzy okółkami.

Według tego jak poszczególny rodzaj drzewa ma pączki pniowe naprzeciwległe lub naprzemianlegle osadzone, są także łuski pączkowe u tego rodzaju drzewa, w taki sam sposób ułożone.

§. 20. Pączki pniowe rozróżniają się także wybitnie, pod względem kształtu, barwy, jako też co do nachylenia, jakie zachowują względem pędu, na którym są osadzone. Różnice te są w stosunkach normalnych rozwoju, według rodzaju drzewa stałe i niezmienne.

Pod względem kształtu są pączki: jajowate u dębu szypułkowego, u lipy malolistnej, u jawora, klonu, paklonu;
przewrotnie-jajowate u olsz;
stożkowate u topoli czarnej, gruszy;
jajowato-stożkowate u dębu bezszypułkowego, u graba, wiązu, brzostu, brzozy, osiki, trześni, jabłoni, jarzębu;
wrzecionowate u buka;
półkuliste u jesionu itd.

Nie mniej odmienny, prawie każdemu rodzajowi drzew właściwy, jest kształt i ułożenie łusek pączkowych. Zastanowienia się jednak na tym przedmiotem — jako mniej ważnym — zaniechać musimy.

Co do barwy są pączki:
cynamonowe u buka;
jasno-brunatne u dębów, u graba, paklonu, osiki;
ciemno-brunatne u brzostu, wiązu, u olsz, gruszy, jabłoni, topoli czarnej, jarzębu;
szaro-brunatne u brzozy;
zielonawo-brunatne u lipy mało-listnej;
czerwonawe u klonu, lipy wielkolistnej;
czerwonawo-brunatne u trześni, jabłoni, iwy;
czerwonawo-żółte u wierzby białej;
żółtawo-zielone u jawora;
czarne u jesionu i t. d.

Pączki odstają od pędu: u dębów, n buka, wiązu, brzostu, jawora, paklonu, jesionu, brzozy, u olsz, lipy, u gruszy, topoli czarnej, iwy.

Pączki przylegają do pędu: u graba, klonu, jabłoni, osiki, wierzby białej, jarzębu, i t. d.

U wszystkich rodzajów drzew są pączki bez szypułek, tak zwane siedzące, z wyjątkiem jednych olsz, u których pączki mają szypułki.

Pączek boczny powstaje w sąsiedztwie miejsca, gdzie przedtem znajdował się liść, w jesieni opadły. Miejsce to oznacza tak zwana blizna liściowa, która obok lub pod pączkiem bocznym znajduje się.

Ztąd panuje u poszczególnych rodzajów drzew, co do osadzenia pączków bocznych, taka sama prawidłowość. jak pod względem umieszczenia liści na pędzie; o czem, mówiąc o liściu, nadmienić nie omieszkamy.

I pod względem kształtu blizn liściowych, panuje wielka rozmaitość u pojedynczych rodzajów drzew; zcharakteryzujemy je tu więcej zbiorowo.

Blizny okrągławo-trójkątne mają: dęby, grab, wiąz, brzost, lipy, osika, topola czarna, jarząb;

podkowiaste posiadają: jawor, klon, paklon, jabłoń, wierzby;

półokrągłe: brzoza i olsze;

sercowate: buk, jesion;

półksiężycowe: grusza i t. d.

Zuccarini. Charakteristik der deutschen Holzgewachse, im blattlosen Zustande. München 1829—1831.

Willkom M. Dr. Deutschlands Laubholzer im Winter. Dresden 1864.

Nadzwyczaj ciekawą jest budowa wewnętrzna pączku.

Celem poznania wewnętrznej budowy pączka, należy przekroić wzdłuż nożykiem ostrym pączek szczytowy n. p. kasztanowca zwyczajnego (Aescnlus hippocastanum L.), znajdującego się w parkach lub ogrodach; gdyż z drzew naszych leśnych, nie posiada żadne pączka takich rozmiarów jak on i któryby się tak dobrze sposobił do tego rodzaju dochodzeń.

W samym środku tak rozkrojonego pączka, znajduje się oś skrócona, osią pączkową (osią pączka) nazwana, która jest bezpośredniem przedłużeniem pędu zeszłorocznego. Szczytek osi pączkowej — szczytkiem czyli stożkiem wegetacyjnym nazwany — jest nagi; na dalszej części osi pączkowej, znajduje się znaczna ilość organów liściastych, z których wyżej osadzone, są nader subtelne, misternie zwinięte i miękkim puchem wełnistym spowite; osadzone zaś niżej, są twarde, skórzaste, do podstawy pączka przytwierdzone. Z pierwszych tworzą się liście właściwe pędu przyszłorocznego, który się z stożka wegetacyjnego przedłuża; ostatnie służą jako łuski nakrywcze i opadają następnie po rozwinięciu się pączka.

Jeżeli w taki sam sposób przekroimy pączek pachwinowy, wraz z częścią gałązki, na której jest osadzony, dostrzeżemy: że oś pączkowa, jest rozgałęzieniem bocznem, przechodzącego przez gałązkę rdzeniu i drewna.

W pączku kwiatowym, ułożone są w około osi pączkowej — podobnie jak w liściowym liście — części składowe kwiatu, lub całego kwiatostanu, odróżniające się wyraźnie.

Na przekroju poprzecznym pączka, widzimy znowu: jak przykrywające się wzajemnie łuski pączkowe i w rozmaity sposób pozwijane i w siebie powciskane liście lub kwiaty, tworzą w połączeniu z przekrojem osi pączkowej figury ozdobne, które jak inne właściwości pączków, są według rodzaju drzewa stałe i w stanie naturalnym nieodmienne.

Do studyów tego rodzaju używać trzeba szkła powiększającego (wystarczy tu jednak lupa prosta).

Z wykładu powyższego o pączkach widzimy, jak nawet tak drobna część składowa drzewa — daje sposobność do badań najrozmaitszych, które dla leśnika początkującego są nader ważne; bo nie tylko że odsłaniają mu mądre zarządzenia przyrody, ale podają sposobność do poznawania łatwego rodzajów drzew w stanie bezlistnym, co znowu bez praktycznej nie jest korzyści.

Zbiór przeto pączków znajdować się winien w rękach każdego las miłującego leśnika, obok zbiorów liści, kwiatów i nasion.

Kwiaty, liście i owoce na drzewie w zimie.

§. 21. Oprócz pączków, dostrzegamy także na gałęziach niektórych rodzajów drzew, jak: olszy, brzozy, leszczyny, zamknięte kotki kwiatowe, przygotowane do rozwoju na rok przyszły.

Takowe pojawiają się już przy końcu lata na gałązkach najnowszych, są jednak dopiero po opadnięciu liści dobrze widzialne.

Na brzozie i leszczynie są tylko kotki pyłkowe (samcze), na olszach występują tak pyłkowe, jak i zawiązkowe (samicze).

Natura — zdaje się — czyni w tych rodzajach drzew, dla tego takie wyjątki, że niektóre z nich, jak: olsza czarna, leszczyna, kwitną u nas już w początkach marca; inne znowu, jak: olsza szara i brzoza, są drzewami Północy, i chociaż w klimacie naszym kwitną już w cieplejszej porze roku, w zimnej strefie rosnąc, potrzebują również, jak olsza czarna i leszczyna u nas, większego i wczesnego do kwitnienia przygotowania.

Drzewa niektóre, jak: buk, dąb, grab a czasem i brzoza, nie zrzucają — szczególnie w wieku młodszym — liści na zimę; takowe pozostają na drzewach w stanie uschłym, aż do wiosny.

Niektóre znowu drzewa liściaste mieszczą także w porze zimowej owoce na sobie; widzimy je: na grabie, jesionie, obydwóch olszach, lipie, i dopiero w ciągu zimy, lub dalej ku wiośnie, opadają takowe z drzewa; a olsza zachowuje niekiedy próżne szyszki swoje aż do drugiej zimy.

§. 22. Jak już wiemy, zatrzymują drzewa iglaste, z wyjątkiem modrzewia — liście swoje na zimę; ztąd też nazywają je zimą — zielonemi.

Liście te (igły), jeżeli się im bliżej przypatrzymy, mają swoje cechy właściwe, dla oka badawczego bardzo zajmujące.

I tak: jodła ma igły pojedyncze, krótkie, ciemnozielone, lśniące, płaskie, u końca górnego wycięte, na powierzchni spodniej dwiema liniami białawemi zaopatrzone;

igły te układają się na gałęziach grzebieniowato, zachowując jednak przy tem — choć nieznacznie — właściwy wszystkim drzewom iglastym, kierunek śrubowy (spiralny).

Świerk ma także igły pojedyncze, krótkie, koloru jaśniejszego jak jodła, prawie czworograniaste, kolczaste, które mieszczą się dokoła gałęzi w linii śrubowej. Igły świerkowe mają także linie białawe; lecz takowe są nader cienkie, a zatem mniej widzialne, i znajdują się na każdym z czterech krawędzi igły.

Na sośnie są igły dłuższe i jaśniejsze jak na obu poprzednich rodzajach, mają przez całą długość wyżłobienie, przez co na przecięciu poprzecznem zdają się mieć kształt trójkątny. Końce igieł są zaostrzone i okalają gałęź w linii śrubowej. U sosny pospolitej i kosiny wychodzą zawsze po dwie igły razem z jednej pochewki; u limby znajduje się po pięć igieł w jednej pochewce.

Jak już mówiliśmy, uważane są te pęczki igieł, za pędy skrócone.

Oprócz liści znajdują się w zimie na drzewach iglastych także ich owoce czyli szyszki; z wyjątkiem jodły, której szyszki po dojrzeniu w jesieni, wraz z nasieniem rozlatują się.

Najciekawszą jest sosna co do właściwości swej szyszki, takowa bowiem dopiero w drugim roku po dokonanem zapłodnieniu dojrzewa, i bardzo często napotkać można na jednem drzewie szyszki trojakie.

Na sośnie pospolitej n. p. znajduje się u dołu pędu przeszłorocznego, szyszka trzyletnia, której łuski drzewiaste szare są rozwarte, gdyż nasienie już minionej wiosny z niej wyleciało; u dołu pędu tegorocznego, jest umieszczona szyszka dwuletnia, zielonawo szara, jeszcze zamknięta, mieszcząc w sobie nasienie, które z wiosną następną ma wylecieć; u szczytka pędu tegorocznego, znajduje się szyszka najmłodsza zielona, do poziomki niedojrzałej podobna, która dopiero w roku przyszłym wykształci się.

Szyszka sosny pospolitej jest zaopatrzona w szypułkę, i w jesieni roku drugiego po zapłodnieniu, jest zupełnie wyrosła i ma kształt stożkowaty.

Pojawienie się na tem samem drzewie szyszek we wszystkich trzech postaciach, jest jednak rzadkie; bo lata nasienne nie idą zawsze po sobie.

Szyszka kosiny podobna do szyszki sosny pospolitej; jest tylko mniejsza, więcej jajowata, bezszypułkowa i stoi w górę — gdy szyszka sosny pospolitej jest na dół zwieszona.

Limba ma szyszkę dużą, jajowatą, mniej zdrewniałą jak u sosen poprzednich.

Szyszka świerka, jest nierównie większa od szyszki sosny; ma kształt walcowaty i łuski miękkie, nie tak zdrewniałe jak u sosny, znajduje się u szczytu pędu zeszłorocznego, jest zawsze na dół zwieszona i odpada zazwyczaj na wiosnę, nie długo po wysypaniu nasienia; chociaż niekiedy i przez całe lato na drzewie pozostaje.

Szyszki jodłowej nie ma już wprawdzie na drzewie w tej porze roku, gdyż zaraz po dojrzeniu w jesieni rozpada się i rozlatuje, pozostawiając tylko oś swoją na gałęziach. Dla utrzymania całości w wykładzie, wspomniemy tu o niej: że jest więcej walcowata, pełniejsza i barwy ciemniejszej jak świerkowa; występuje rzadko kiedy u szczytu pędu zeszłorocznego, tylko zazwyczaj z boku jego, i jest zawsze końcem swoim ku górze zwrócona, czyli jak się mówi pospolicie, stoi w górę.

U modrzewia są czasami w zimie, szyszki tegoroczne i przeszłoroczne na drzewie. Szyszki tegoroczne są zamknięte; zeszłoroczne, z których na wiosnę już wyleciało nasienie, są otwarte. Szyszki modrzewiowe mieszczą się po bokach gałęzi: są najmniejsze ze wszystkich, okrągławe i nie tak zdrewniałe jak sosnowe, ale zawsze twardsze jak świerkowe.

Bardzo ciekawe jest ułożenie łusek na szyszkach drzew iglastych, według pewnych stałych linij śrubowych.

Nie mniej zajmującym jest kształt i ustrój tych łusek każdemu rodzajowi drzew właściwy; przyczem łuski s sen odznaczają się tak zwanemi tarczkami.

Wewnętrzna budowa drzewa.

§. 23. Dotąd zastanawialiśmy się nad zewnętrzną postacią drzewa w stanie zimowym: - teraz poznać musimy jego wewnętrzną budowę; gdyż do tego w porze zimowej, najlepszą mamy sposobność.

Nim jednak przystąpimy do badań, dotyczących wnętrza drzewa, wiedzieć nam potrzeba, że tak korzeń jak pień i gałęzie, nie są ciałami jednolitemi, jak to się nam może na pozór wydaje, biorąc n. p. do ręki kawałek drewna, zwłaszcza suchego; ale złożone są one z nadzwyczaj drobnych i licznych cząstek, które dopiero pod szkłem dobrze powiększającem, pod tak zwanym mikroskopem, w prawdziwych kształtach nam się przedstawiają.

Cząstki te, chociaż wielką okazują rozmaitość, w postaci, wielkości i treści swojej, przy bliższem badaniu sprowadzić się dadzą do jednej postaci pierwiastkowej, którą botanicy komórką roślinną nazywają.

Nie będę się wdawał w bliższe szczegóły o powstawaniu, postaciach i mnożeniu się komórek, o ich czynnościach, zawartościach i t. d.; bo to wszystko w botanice obszernie zostanie wyłożone; wspomnę tu tylko, że przez połączenie ze sobą pojedynczych komórek, powstaje tak zwana tkanka komórkowa.

Tkanka komórkowa, złożona z komórek wiotkich, soczystych, skłonnych w wysokim stopniu do dalszego mnożenia się i rozrastania, zowie się miąszem.

Komórki w rozmiarach swoich prawie równe, t. j. prawie tak długie jak szerokie, tworzą w połączeniu tak zwany miękisz, który ma również zdolność do mnożenia się i zwiększania.

Komórki wydłużone, u góry i u dołu ostro (wrzecionowato) zakończone (włókna drzewne), tworzą w połączeniu tkankę drzewną, która nie posiada zdolności do rozrastania i zwiększania się, ale twardnieje i tworzy to, co w życiu powszedniem nazywamy drewnem.

Komórki nareszcie bardzo długie, cienkie i giętkie, tworzą w połączeniu tkankę łykową.

Komórki ustawione pionowo na sobie, których ściany poprzeczne poznikały i utworzyły się tym sposobem rurki przeciągłe, zowiemy naczyniami czyli cewami.

Wewnątrz cew znajdują się zgrubienia, tworzące na ścianach ich rozmaite desenie; ztąd nazwa cew: wężownicowe albo śrubowate, kropkowane, kresowate, obrączkowane i t. p.

Grupy komórek w połączeniu z naczyniami, tworzą tak. zwane wiązki naczyniowe czyli wiązki przewodnie.

Komórki składające tkankę, nie są ściśle połączone, ale zostawiają pomiędzy sobą mniejsze lub większe przestwory, przestworami międzykomórkowemi nazwane.

Nadmienić tu jeszcze muszę o szczególniejszego rodzaju tkance, naskórkiem (skórką) zwanej, złożonej z komórek płaskich, tablicowatych, które albo bardzo ściśle z sobą się łączą, albo też w pewnych miejscach nie przystają do siebie i tworzą malutkie szparki, przedechami nazwane.

Komórki naskórka nikną wcześnie a w ich miejsce występuje tak zwany korek, t. j. tkanka złożona z komórek również tablicowatych, cienkościennych, ściśle ze sobą spojonych, które nigdy nie drewnieją, jeno właściwą sobie przyjmują tęgość i barwę (zwykle brunatną) i mają tę własność,

że wstrzymują wpływ powietrza na tę część rośliny, na której powstały.

§. 24. Po takiem zboczeniu wróćmy do przedmiotu właściwego, t. j. do zbadania wewnętrznej budowy pnia; a najlepiej ją poznamy, jeżeli przekroimy na poprzek pień młody lub gałąź nie zbyt starą, n. p. dębu. — Wygładziwszy powierzchnię przekroju, cóż się nam tam przedstawia?

Oto w samym środku znajdujemy zwykle gąbczasty miękisz, stanowiący oś pnia, rdzeniem, także jądrem (a w życiu powszedniem duszą albo sercem) nazwany. Rdzeń jest zazwyczaj barwy odmiennej jak inne części składowe pnia, widziane na przekroju; to też w drzewach i gałęziach młodych występuje rdzeń wybitnie; z wiekiem drzewa, traci on swój charakter pierwotny, drewnieje i znika prawie zupełnie.

Niektóre tylko drzewa, jak n. p. wszystkie rodzaje sosen, zachowują do wieku późnego rdzeń widzialny. — Najokazalej przedstawia się rdzeń na przekroju pędu młodego bzu pospolitego (Sambuccus nigra L.)

Rdzeń otacza dokoła rurka z cew wężownicowych, tworząc tak zwaną pochwę (kanał rdzeniowy), którą w pędach młodych, wyraźnie okiem widzieć można. — Od pochwy rdzeniowej wychodzą wiązki cewkowe do pączków i gałązek bocznych i są pierwszym onych zawiązkiem.

Od rdzenia biorą także swój początek tkanki miękiszu delikatne, niekiedy tylko z jednej warstwy komórek złożone, dla tego też nierównie znaczniej szerokie jak grube, które od osi drzewa ku obwodowi w kierunku promienistym rozpościerają się, i dla tego też promieniami rdzeniowemi są nazwane.

Niektóre rodzaje drzew mają promienie rdzeniowe bardzo delikatne, okiem ledwie dostrzedz się dające; jednakowoż nigdzie ich nie braknie; gdzie zaś są silniej rozwinięte, tam na przekroju poprzecznym przedstawiają linie cienkie, ku obwodowi grubiejące, które zazwyczaj od reszty drewna barwą odmienną odróżniają się. — Na płaszczyźnie bocznej drzewa

rozłupanego w kierunku podłużnym, widzieć się dają promienie rdzeniowe, jako lśniące paseczki szerokości rozmaitej, odróżniające się barwą odmienną; na obwodzie zaś drzewa, dokładnie (na wiosnę) z kory obnażonego, spostrzegamy wypukłości drobne, wązkie, ku obu końcom zaostrzone, (które dobitnie widzieć można na drewnie buka), przedstawiające kształt podłużny promieni rdzeniowych. Promienie rdzeniowe nie są przeto w kierunku osi pnia lub gałęzi ze sobą połączone, przeciwnie każdy promień stanowi dla siebie całość odrębną.

Pomiędzy promieniami rdzeniowemi, wychodzącemi od osi czyli środka pnia, tworzą się z czasem także promienie powstające w pewnem od środka oddaleniu; tamte zowią się promieniami rdzeniowemi dużemi albo długiemi, te małemi albo krótkiemi.

Korzeń ma także rdzeń, jednakowoż takowy jest nader małej objętości; dla tego byli niektórzy badacze zdania, że w korzeniu nie ma rdzenia. — Również ma korzeń promienie rdzeniowe, które zazwyczaj są grubsze jak w pniu.

Co do kształtu rdzenia, jak się nam przedstawia na przekroju poprzecznym pnia lub gałęzi, jest takowy:

okrągły u jawora, klona, jesiona, drzew iglastych z wyjątkiem sosny;

okrągławy u buka, paklona, trześni, lipy, jabłoni, jarzęba, leszczyny;

trójkątny u brzozy, olszy;

pięciokątny u iwy, wierzby białej;

pięciopromienisty u dębu, osiki, topoli sokory czyli czarnej;

sześciokątny u graba, wiąza, brzosta;

gwiaździsty u sosny, gruszy i t. d.

Pod względem objętości rdzenia są drzewa, które mają rdzeń wielki, jak: jesion, jawor, trześnia, jarząb;

dość wielki, jak: dąb, klon, wiąz, brzost, lipa, jabłoń sosna;

mały rdzeń mają: grab, olsze, osika, topola sokora, lipa, wierzba, leszczyna, jodła, świerk, modrzew.

Co do barwy jest rdzeń:

biały: u wiąza, brzosta, jesiona, lipy, jabłoni, gruszy, jarzęba;

żółtawo-biały: u jawora, klona;

zielonawy: u graba, osiki, topoli czarnej, trześni;

ciemno-czerwony: u olsz, modrzewia;

czerwonawy: u buka, paklona;

brunatno-czerwony: u jodły, świerka, sosen;

brunatnawy: u dębów, brzozy, iwy, wierzby białej.

Barwa rdzenia jest często w porze wegetacyjnej inna jak w zimie; — także z wiekiem zmienia się takowa.

Pod względem grubości promieni rdzeniowych, jak je widzimy na przekroju poprzecznym pnia, podzielić możemy drzewa leśne na takie, które mają:

bardzo grube promienie rdzeniowe, jak: dąb szypułkowy, grab;

grube, jak: buk, dąb bezszypułkowy, olsza czarna, leszczyna;

średnie jak: olsza szara, trześnia;

cienkie, jak: jawor, klon, świerk, brzoza, grusza, lipa, brzost;

bardzo cienkie, jak: jodła, modrzew, sosna, limba, paklon, jesion, jabłoń, jarząb, cis, wiąz, topole, wierzby.

Promienie jednostajne, mają: jawor, klon, wiąz, brzost, brzoza, topola, wierzba, lipa, trześnia, grusza, jabłoń.

Grubsze i ciensze promienie obok siebie występują: u dębu, buka, graba, olszy, leszczyny i t. d.

§. 25. Do rurki rdzeniowej przypiera bezpośrednio drewno. Takowe odznacza się na przekroju poprzecznym pierścieniami mniej więcej dośrodkowemi, słojami nazwanemi. Słoje tworzące drewuo, powstają co roku; — to sprawia, iż z obliczenia słojów na przekroju poprzecznym drzewa, dojść można wieku jego; szczególnie jest to ułatwionem u rodzajów drzew, w których słój wyraźnie występuje, jak n. p. u drzew iglastych.

Część słoju pojedynczego obrócona ku środkowi pnia, jest ustroju rzadszego czyli mniej zbita; bywa też często jaśniej zabarwiona jak część położona ku obwodowi; co do rozróżnienia słojów pomiędzy sobą przyczynia się.

Wydarza się jednak u niektórych drzew, że odróżnienie takie słojów pojedynczych jest nieznaczne; i granicę między słojem jednym a drugim tylko linia cienka oznacza.

Słoje są albo regularnie okrągłe, dośrodkowe, albo też mniej lub więcej od kształtu koła odstępujące, odśrodkowe. Jeżeli kształt słojów jest mocno nieregularny, zowiemy je falistemi.

Drewno drzew iglastych, złożone jest z tak zwanej tkanki drzewnej; drewno drzew liściastych składa się z wiązek przewodnich. Dla tego też w drewnie niektórych drzew liściastych już gołem okiem dostrzedz można dziureczki czyli pory w słoju, które nie są czem innem jak tak zwanemi cewami, a których drzewa iglaste nie posiadają. — Najwybitniej widzieć się to daje n. p. w drewnie dębowem, brzostowem, jesienowem i t. d.

Ztąd pochodzi, że drewno drzew iglastych nawet zbutwiałe lub zwęglone, da się łatwo odróżnić od drewna drzew liściastych.

Drewno młode jest zawsze rzadsze, miększe, soczystsze jak starsze; i odznacza się także w niektórych drzewach, jaśniejszym kolorem, jak n. p. w dębie, brzoście, sośnie.

Drewno młode zowie się też bielem, drewno zaś starsze twardzielą (w życiu powszedniem nazywają je niewłaściwie rdzeniem lub drewnem rdzennem.) Biel przeistacza się zwolna w twardziel.

Drewno gałęzi jest zazwyczaj gęstsze jak drewno pnia, szczególnie widzieć się to daje w drzewach iglastych. Korzeń przeciwnie ma drewno rzadsze niż pień; także nie występuje w niem tak wyraźnie różnica między bielem a twardzielą, nawet w tych rodzajach drzew, które twardziel widoczną posiadają.

Co do wyraźnego odznaczania się słojów, podzielić możemy drzewa:

na posiadające słoje wyraźnie odznaczające się, jak: sosna, modrzew, jodła, świerk, limba, cis, dąb, buk, jesion, brzost, wiąz, leszczyna;

na mniej wyraźnie odznaczające się, jak: grab, olsza czarna i szara, jawor, klon, topole, wierzby, trześnia, grusza, jabłoń, jarząb, lipa;

na mało odznaczające się, jak: brzoza.

Pod względem wielkości cew (por, dziurek) w słoju są drzewa:

z bardzo wielkiemi porami: dąb;

z wielkiemi: jesion, brzost, wiąz;

z średnio-wielkiemi: brzoza;

z małemi: buk, olsza czarna i szara, jawor, klon, paklon, grab, trześnia, lipa, topole, wierzby;

z bardzo małemi: grusza, jabłoń, jarząb.

Drzewa iglaste nieposiadając cew, nie mają por we właściwem znaczeniu; ale pojawiają się u niektórych z nich przewody żywiczne, jak: u sosny, świerka, modrzewia.

Co do rozłożenia cew (por) w słoju drewna, rozróżniamy drzewa:

na mające pory tylko w wewnętrznej części słoju, jak: dąb, jesion, brzost, wiąz, leszczyna;

i na takie, które mają pory po całym słoju rozrzucone, jak: jawor, klon, brzoza, topole, wierzby, trześnia, jabłoń, grusza, lipa, grab.

Twardziel widoczną mają: dąb, brzost, wiąz, jesion, jabłoń, iwa, modrzew, sosna, limba; reszta drzew nie posiada twardzieli odznaczającej się, a jeśli u niektórych słoje wewnętrzne mają barwę ciemniejszą, to jest takowa oznaką chorobliwego stanu drzewa.

Pod względem barwy drewna, zachodzą także różnice pomiędzy rodzajami drzew. I tak mają w stanie suchym:

drewno białe: klon, jawor, lipa, osika, topola czarna, grab, jodła;

biało-czerwonawe: jabłoń, brzoza, olsza szara;

brunatnawo-czerwonawe: buk;

żółtawo-czerwonawe: olsza czarna, grusza, modrzew;

żółtawe: świerk (jaśniejsze), sosna (ciemniejsze);

brunatnawe: dąb, brzost, jesion.

Drewno świeże albo też drewno na przekroju poprzecznym pnia, jest zawsze ciemniejsze. Wybitnie przedstawia się to na drewnie olszy czarnej i szarej; — na drewnie wiąza i brzosta, gruszy i t. p. Na barwę drewna wpływają także w wysokim stopniu stosunki siedliska, szczególnie gleby.

O rozwoju słojów w rozmaitych stosunkach, mówić będziemy niżej w §§. 28—30.

Nördlinger H. Querschnitte von fünfzig Holzarten. Stuttgart 1869.

§. 26. Do ~~drzewa~~ przypiera od obwodu kora, która jakby szata wierzchnia, drzewo odziewa. — Kora składa się z łyka i kory właściwej.

Łyko, jak wiadomo, jest złożone z długich, cienkich, giętkich komórek; — kora właściwa składa się z miękiszu.

Łyko występuje w korze drzew iglastych w regularnych, miękiszem poprzedzielanych i promieniami rdzeniowemi poprzeszywanych warstwach; w korze drzew liściastych są komórki łykowe połączone w wiązki, które w miękiszu korowym po największej części są porozrzucane; niekiedy jednak, jak w lipie, jesionie, tworzą połączone pierścienie, przez które promienie rdzeniowe do kory przechodzą.

W łyku znajdują się czasami naczynia mleczne, jak u klona.

Przekonać się o tem można, przecinając na wiosnę, przed wypuszczeniem liści, młody pęd klonu. — Ktoby zaś chciał mieć pod tym względem więcej w oczy wpadający przykład, temu zalecamy przekrojenie pędu młodego: drzewa octowego (Rhus Typhinum L.), które łatwo znaleźć można w ogrodach lub parkach.

Podobnie jak słoje drewna, tworzą się także corocznie nowe warstwy kory, które albo wyłącznie składają się z miękiszu, albo z miękiszu i łyka, albo naprzemian z warstw miękiszu i łyka. Roczny przyrost kory jest różny, co do pojedynczych rodzajów drzew; w jednych, jak: w lipie, dębie, brzoście, sośnie, jest takowy znaczny, w innych, jak: w grabie, buku, jodle, nader mały.

Grubość kory drzew zawisła od tego, czy w takowej prędzej lub później pocznie się tworzyć korek. U znacznej części drzew leśnych dzieje się to zaraz w pierwszych latach życia, przez co naskórek obumiera a kora traci pierwotną swą barwę i gładkość powierzchni. — Korek jest dwojaki, albo tak zwany skórkorek (przyskórnia) albo korek właściwy. Komórki skórkorka zostają czas dłuższy przy życiu, przez co takowy jest ~~rozciągliejszy~~ i nie pęka łatwo. Jeżeli

skórkorek utworzy się tylko w korze wierzchniej, to zostaje takowa aż do wieku późnego gładką (jak na buku, grabie, olszy szarej, jodle); powstanie zaś skórkorek w korze spodniej, w takim razie, jak to ma miejsce z wiekiem w przeważnej części drzew leśnych, pęka kora wierzchnia i obumiera zwolna, w miarę zgrubienia pnia. Niekiedy rozwija się skórkorek tak, że warstwy, z jakich się składa, są na przemian mocniej i słabiej zgrubiałe; przez co takowe podczas wyschnięcia niejednakowo się ściągając pękają, i warstwy zewnętrzne albo w paskach poziomych (u brzozy, trześni), albo w płatach, w sposób właściwy ukształtowanych, (u sosny), odrywają się, kiedy od wnętrza warstwy nowe narastają.

Korek właściwy składa się z komórek mniej zgrubiałych i rozciągliwych, rozwija się zazwyczaj bujniej jak skórkorek, pęka łatwiej i ulega prędzej wpływom atmosfery (u brzostu, paklonu).

Ciało korowe jest w porównaniu z ciałem drewna, bardzo małej objętości, co jeszcze więcej w oczy wpada w tych rodzajach drzew, w których skórkorek tworzy się w warstwach wierzchnich kory.

Hanstein, Johannes Dr. Untersuchungen über den Bau und die Entwickelung der Baumrinden. — Berlin 1853.

§. 27. Pomiędzy ciałem kory a drewnem znajduje się na całej powierzchni pnia, gałęzi i korzeni, nader cienka, gołem okiem niedostrzeżona warstewka miąszu, miazgą czyli tkanką odtwórczą (kambium) zwana. Tkanka ta posiada w wysokim stopniu własność rozrastania się; za pomocą też takowej odbywa się w tem miejscu przyrost roczny drzewa, czyli inaczej mówiąc, tworzy się nowy słój drewna i nowa warstwa kory. Słoje drzewne odziewają więc co roku jakby pochwą całą strzałę, jej gałęzie i korzenie.

Również znajduje się miąsz we wszystkich miejscach przedłużenia się pnia, t. j. w pączkach, jakoteż na koniuszkach korzeni, pod czepkiem korzeniowym.

§. 28. Jak już wiemy, tworzy się co roku słój nowy drewna. Jeżeli się zaś przypatrzymy przekrojowi poprzecznemu pnia, dostrzeżemy, że szerokość słojów pojedynczych, jest nader rozmaita. Objętość bowiem słoju rocznego, zawisła od rodzaju drzewa, wieku, siedliska, zwarcia lasu i okoliczności przypadkowych, na wzrost drzewa wpływ wywierających.

Drzewa tak zwane miękkie i szybko rosnące, jak: topole, wierzby, sosna, tworzą zwykle słoje szersze, niż drzewa twarde i powoli rosnące, jak: dąb, buk, grab i t. d. W okolicznościach zresztą zarówno sprzyjających rozwojowi drzewa, mają drzewa liściaste w ogólności słoje szersze, jak iglaste.

W wieku młodym tworzą drzewa słoje szersze jak w starszym; czas zmniejszenia się szerokości słojów następuje w drzewach szybkorosnących wcześniej, niż w rosnących powolniej.

Na glebach urodzajnych i w położeniach sprzyjających wzrostowi, mają drzewa słoje grubsze, jak na gruntach chudych, na górach wysokich i t. d. Na glebach wilgotnych składają drzewa słoje grubsze, jak na glebach suchych.

Drzewa rosnące w zwarciu mocnem robią słoje cieńsze, jak zostające w stanie przerzedzonym lub zupełnie luźnie stojące. Drzewa przygłuszone, mają słoje nadzwyczaj wązkie.

Drzewa dobrze rozgałęzione, mają słoje wydatniejsze, jak w gałęzie ubogie.

Lata wilgotne dają drzewom słoje szersze jak posuszne.

Uszkodzenia przez owady (zwłaszcza liście objadające), szkody zdziałane przez śnieg, okiść i t. p. uwidoczniają się słojami wązkiemi; — jednakowoż najczęściej dopiero w roku następnym, po takiem wydarzeniu; przyczynę tego podamy na swojem miejscu.

Na nierówność słojów wpływa także zmiana stosunków drzew, n. p. strata sąsiada, ubytek gałęzi głównych, przejście ze stanu zwartego w wolny i t. p.

Dośrodkowy kształt słojów, zawisł przeważnie od regularnego zwarcia lasu; — drzewo niezostające w zwarciu takiem albo wystawione z jednej strony na większy wpływ powietrza, światła i ciepła, tworzy słój odśrodkowy, t. j. w jednę stronę więcej wydatny; przez co rdzeń drzewa nie znajduje się w środku.

Na falisty kształt słojów wpływa niejednostajna grubość kory, n. p. szczeliny w takowej, jako też utrata częściowa głównych gałęzi, mocne uszkodzenie kory i t. d.

Szerokość słojów wzmaga się zazwyczaj od dołu ku górze, czyli z wysokością pnia; szczególnie odznaczają się pod tym względem drzewa rosnące w zwarciu.

Ciekawe doświadczenia w tej materyi, poczynili Dr. Hugon Mohl, Dr. Henryk Nordlinger i Dr. Robert Hartig, których jednak dla braku miejsca nie przytaczamy.

Gałęzie i korzenie mają zazwyczaj słoje odśrodkowe. Partya słojów ku ziemi zwrócona, jest po największej części szersza; okoliczność ta uwydatnia się szczególnie w gałęziach drzew iglastych; w liściastych nie tyle, a niektóre z ostatnich jak: klon, olsza czarna, grab, buk, dąb, okazują nawet przeciwne dążenie.

Również zauważano, że w gałęziach drzew zostających w zwarciu, wzmaga się podobnie jak w pniu, grubość słojów ku końcowi gałęzi; — w gałęziach zaś drzew w stanie odosobnionym, jest zwykle stosunek odwrotny.

W korzeniu część obrócona na zewnątrz ma zazwyczaj słój grubszy.

§. 29. Z tego cośmy tu o objętości słojów pod wpływem rozmaitych okoliczności wspomnieli, widzimy, że na poprzecznym przekroju drzewa wyczytać możemy nie tylko jego metrykę (wiek), ale i całą biografię. Zrozumiałemi znakami jest tam przedstawiona tak dobra jak i zła dola drzewa; a nauczywszy się znaki te dobrze odgadywać, możemy ztąd czerpać bardzo wiele wiadomości pożytecznych tak dla nauki o życiu drzewa jak i dla umiejętności innych. Zbadawszy n. p.,

że na przekroju drzewa odznaczają się wybitnie słabszym słojem lata posuszne z czasów ostatnich, możemy idąc za tym śladem, przedsięwziąć pod tym względem badania, sięgające w czasy bardzo odległe; co n. p. dla nauki zwanej meteorologią, nader ważnych dostarczyć może materyałów.

Również jeżeli sprawdzimy, że peryodycznie powracający słój wązki jest powodem objedzenia liści przez chrząszcza majowego lub jakie gąsienice, będziemy w stanie wskazać, w których latach owad jaki szkodliwie występywał; co znowu dla nauki entomologią zwanej, może przynieść pożytek i t. d.

§. 30. Wiązki przewodnie i włókna drzewne, składające słój drzewa, są w kierunku podłużnym albo całkiem proste, t. j. do podstawy drzewa mniej więcej prostopadłe, albo też zbaczają od kierunku prostego, okręcając się w linii śrubowatej wokoło pomyślanej osi drzewa.

W pierwszym przypadku jest drewno prosto-włókniste, w drugim kręte. Przyczyna krętości włókien nie jest dotąd zbadana; — jedni przypisują to niewłaściwym stosunkom gleby, wystawieniu drzewa na mocne działanie wiatru; inni twierdzą, że pozostawianie drzewa od młodości w stanie wolnym, przejście wczesne w stan odosobniony, jest tego przyczyną; w ściśle zwartych drzewostanach bowiem ta właściwość drewna rzadko się postrzega. — Przekonano się jednak, że krętość pnia jest dziedziczną, gdyż z nasienia pochodzącego z drzew krętych, powstawać mają znowu drzewa kręte. Pnie kręte zowią także wichrowatemi.

Krętość włókien widzieć można najczęściej na sosnach, jodłach, dębach, bukach; — chociaż to i na innych rodzajach czasami się objawia.

Dostrzegać się daje niekiedy w drewnie, także falisty bieg włókien, który występuje najczęściej u stopy drzewa i niknie zwykle dalej ku górze; ztąd też odziomki niektórych drzew, jak brzozy, graba, lipy i t. p., nie dają się rozłupać.

Zwojowaty kierunek włókien widzieć się daje w tak zwanych gulach, które niekiedy w skutek uszkodzenia lub

ze zbyt bujnego rozwijania się pączków uśpionych lub przypadkowych powstają.

Gule miewają: brzoza, dąb, olsza czarna, topola, lipa, grab, jodła i t. d.

Rossmann, Jul. Dr. Ueber den Bau des Holzes Frankfurt a. M. 1865.

Nordlinger H. Dr. Der Holzring als Grundlage des Baumkorpers. Stuttgart 1872.

---

§. 31. Wspomnieć tu jeszcze musimy o tworzeniu się sęków w drzewie. Jak wiemy, wydzielają się od pochwy rdzeniowej wiązki przewodnie ku obwodowi drzewa, które tworzą pączki, a z takowych wyrastają pędy, przedłużające się w gałęzie. — Słój nowy, jak wiemy, odziewa tak pień jak i gałęzie, w nową warstwę drewna, przez co takowe grubieją. Jeżeli więc drzewo w jakibądź sposób naturalny lub przypadkowy gałęzi pozbawione zostanie, obejmą z czasem słoje coroczne miejsce, gdzie te gałęzie znajdowały się, a słoje następne przykryją i wyrównają miejsce to całkowicie tak, że bardzo często nawet ślad gałęzi nie pozostanie.

Wyrównanie jest tem dokładniejsze, im młodszą była gałąź i im krótszy i gładszy był tylec po niej pozostały. Nie dziw więc, jeżeli niekiedy w tarcicach wyrabianych z kloców całkiem gładkich, napotykamy sęki, które niczem innem nie są, jak częściami gałęzi, z czasem zniszczałych, a których szczątki pokryte zostały późniejszemi słojami drewna. Często wydarza się także, że tylec gałęzi odłamanej zbutwieje lub zgnije całkowicie; poczem gdy to miejsce drewnem zalane i korą obwleczone zostanie, znachodzimy ślady zniszczenia w drzewie, na pozór zdrowem zupełnie.

Ukończyliśmy więc wędrówkę naszę po lesie w porze zimowej; — ileż rzeczy ciekawych i pouczających napotkaliśmy tam prawie na każdym kroku! — To przekonuje nas, że nie-

tylko wtedy jest przechadzka po lesie zajmującą, gdy cała natura występuje w pełni swojej piękności; gdy każde jej tchnienie rozpościera wokoło nas woń balsamiczną; gdy tysiące ptasząt, miliony owadów, ożywiają powietrze swoim spiewem i szmerem.

Ten na pozór pusty jednostajny las zimowy, kryje w swem wnętrzu całe bogactwo przedmiotów, do badań i nauki dla młodego leśnika i każdego przyjaciela przyrody. — To jest też powodem, że nieco dłużej zastanawialiśmy się nad tym okresem życia lasu.

Rossmässler, E. A. Flora im Winterkleide. 2-te Auflage. Leipzig.

B) Okres wiosenny.

§. 32. Natura wprawdzie nie zrzuciła z siebie szaty zimowej, ożywcze promienie słońca nie oswobodziły ziemi z więzów lodowych; zima zdaje się jeszcze na piękne panować — a już w życiu lasu poczyna się okres nowy.

Pierwsze są ptaki leśne, powracające z dalekich wędrówek, które znalazłszy się znów w stronach rodzinnych, coraz to częstszem i głośniejszem nawoływaniem przerywają zimową ciszę lasu, zwiastując, że niedaleką jest chwila, w której wielka nastąpi w nim przemiana.

Las sam nie objawia jeszcze życia na zewnątrz; tylko ściśle w jego zjawiska wtajemniczony dotrzega, że korony drzew liściastych, zaczynają odmienną przybierać barwę; — łuski bowiem pączków nabrzmiewających zwolna, i kora pędów najmłodszych zabarwiają się żywiej; — co w lesie bukowym i brzozowym, także na wierzbach i niektórych krzewach wybitniej przedstawia się.

Ciepłota powietrza podnosi się, chociaż nieznacznie, z dniem każdym; a mroźny wiatr północno-wschodni i wschodni zmienia coraz swój kierunek, ku południu i zachodowi. Nawet szum lasu zaczyna być inny; wiatr będąc cieplejszym i lekszym, napiera już przeważnie na wierzchołki drzew.

Walka przeciwnych sobie wiatrów sprawia, że na wiosnę pogoda jest nadzwyczaj zmienna, dopokąd ustalenie się prądów powietrza tej porze roku właściwych, nie nastąpi.

Te na pozór drobne zjawiska, przepowiadają jednak wielkie rzeczy, których las niedługo ma się stać widownią.

§. 33. Niekiedy już w lutym a zazwyczaj na początku marca, podnosi się ciepłota powietrza znaczniej; a chociaż w nocy bywają jeszcze mocne mrozy, to pod silniejszem już i dłuższem działaniem we dnie promieni słonecznych, topnieją śniegi. Wnikająca w glebę wilgoć coraz obfitsza, będąc cieplejszą od wnętrza gleby, podnosi jej ciepłotę i pobudza korzenie drzew do pracy energiczniejszej.

Trudno przypuszczać, aby gleba leśna, osłoniona konarami drzew i pokryta runem swojem, z nadejściem zimy tak wcześnie, mocno i głęboko zamarzała, jak gleba pola przyległego. W warstwach przeto gleby, które umartwiająca życie roślinne działalność mrozu nie dosięgła, nie może czyność korzeni drzew w zimie zupełnie ustawać.

~~Wprawdzie najnowsze prace stacyj meteorologicznych bawarskich to twierdzenie nie zupełnie popierają; ale stacye te wykazują jednak rezultaty dopiero jednego roku (1868).~~ Bo zkądżeby się inaczej wzięła tak znaczna ilość wilgoci w drzewie w porze zimowej, jeżeliby czynność korzeni w jesieni (po opadnięciu liści z drzew liściastych), całkowicie ustać miała.

Według doświadczeń Teodora Hartig'a wynosi wilgotność:

w drzewach iglastych w przecięciu
w jesieni 70, w zimie 100 części;
w drzewach liściastych miękkich
w jesieni 63, w zimie 100 części;
w drzewach liściastych twardych
w jesieni 77, w zimie 100 części.

Korzenie drzew rozpoczynając energiczniej swą tajemniczą pracę — przyczem ich najmłodsze i najdelikatniejsze części, pokryte błoną przesiąkliwą i mnóstwem włosów cieniutkich, są najczynniejsze — wciągają w siebie wodę nasyconą kwasem węglowym, amoniakiem, kwasem saletrzanym i rozpuszczonemi pożywnemi składnikami mineralnemi gleby. Woda ta przez korzonki najmłodsze dostaje się do korzeni starszych a z takowych do pnia, w którym zwolna ku wierzchołkowi postępując, prze przed sobą wilgoć, którą drzewo w porze zimowej jest przepełnione.

W przeprowadzaniu tem wody z dołu ku górze, biorą udział przeważny najmłodsze warstwy drewna; a u drzew z twardzielą widocznie odznaczoną, szczególnie tak zwany biel.

Woda w przechodzie swoim roztwarza złożone w jesieni w korzeniu i pniu materye zapasowe, składające się przeważnie ze skrobi czyli krochmalu; przemienia takowe chemicznie w słódź czyli cukier i przeistacza w sok twórczy, zdolny do wyżywienia już istniejących jak i powstać mających komórek miąszu, znajdującego się w tych miejscach, w których nastąpić ma nowy rozrost drzewa (w pączkach, w warstwie miazgowej).

Komuż nie jest znany słodkawy sok brzozy, wypływający z niej obficie, jeżeli wcześnie na wiosnę zrobimy w pniu świdrem otworek.

§. 34. Sok twórczy dostawszy się następnie do pączków, zasila tam komórki miąszu, które mnożąc i rozrastając się, sprawiają nabrzmiewanie a w dalszym ciągu rozwarcie się pączków, z których bądź to kwiaty, bądź liście występują.

U niektórych rodzajów drzew pojawiają się pierwej kwiaty jak liście.

Nasamprzód okazują się kwiaty na leszczynie i olszy czarnej, a to w lutym lub na początku marca, gdy prawie cała roślinność w śnie zimowym jeszcze pogrążona.

Po nich kwitnie iwa, osika, topola czarna i niektóre, przeważnie krzewiaste wierzby, dostarczające palm na niedzielę kwietną (i nie braknie ich nigdy, choćby wielkanoc była najwcześniejsza); a już także niektóre rośliny leśne: jak przylaszczka gajowa albo trojanek (Anemone hepatica L.), śnieżnica ranna (Galanthus nivalis L.) i inne, wychylają swe główki nadobne, z płowego wysłania liściowego lasu.

Później ku końcowi marca i w początkach kwietnia, kwitnie wiąz i brzost, jesion, klon, olsza biała.

Przy końcu kwietnia i na początku maja kwitnie reszta drzew (z wyjątkiem lipy); a wszystkie drzewa wypuszczają liście, jedne wcześniej, drugie później.

Brzoza i modrzew są pierwsze pod względem umajenia się i zwiastują obudzenie się przyrody leśnej, swoją świeżą, balsamicznie woniejącą zielenią. Po nich dostają liści: klon, jawor, wiąz, brzo t, grab, buk, lipy, olsze, trześnia, grusza, jabłoń, jarząb; później nieco rozwijają się: osika, topola sokora i jesion.

W lesie zwartym rozwija się zazwyczaj pierwej górna część korony, na drzewach luźnie stojących część dolna.

Już nareszcie las cały stanął w szacie świątecznej; a cóż to za drzewo, które nie podziela tej ogólnej wesołości i rozpościera jeszcze smętnie nagie swe konary? — jest to dąb, król lasu, który w ogóle najpóźniej z wszystkich drzew leśnych liście wypuszcza; a dąb bezszypułkowy o jakie 8 do 14 dni później jak szypułkowy, przeto dopiero z końcem maja a nawet na początku czerwca umaja się, gdy już niektóre drzewa, jak: topole i wierzby, wiąz i brzost, rozsiewają swoje lekkie nasiona.

§. 35. Rozwijanie się pączków nie jest jednak jedynem działaniem wstępującego soku twórczego; takowy zasilając także komórki miazgi, sprawia utworzenie się jednej części słoju dorocznego t. j. warstwy wiosennej. A że prąd soków jest na wiosnę najenergiczniejszy i przeszkoda, jaką stawia kora rozrostowi słoju w grubość, jest w tej porze najmniejsza, (gdyż kora jest wtedy elastyczniejszą, jak kiedyindziej), są też komórki drewna wiosennego większej objętości, o ścianach cienszych, a ztąd jest słój w ogólności mniej zbity, u drzew zaś liściastych jest on nadto w cewy obfitszy (§. 25).

Szerokość warstwy wiosennej słoju, zostaje w prostym stosunku do wilgotności pobieranej przez korzenie i przesełanej pniowi, podczas tworzenia się słoju; jako też do ilości zawartych w drzewie materyj zapasowych, z których jeżeli nie zupełnie, to przynajmniej przeważnie powstaje.

Gdy więc wiosna jest wilgotna a jesień była późna, pogodna, to warstwa wiosenna słoju staje się szersza, jak w razie przeciwnym.

Jeżeli n. p. drzewo utraciło w roku poprzednim liście na wiosnę i było zmuszone, uzupełnić sobie takowe w lecie, jest warstwa słoju wiosennego tegorocznego mniejsza, bo drzewo mniej zapasów na zimę złożyć było w stanie i t. d. —

Tworząca się nowa warstwa drewna, składa się na razie z komórek wiotkich, cienkościennych: i to sprawia, że w porze powstawania drewna nowego, daje się łatwo odłączyć kora od drewna; co jednak ustaje, gdy nowa warstwa słoju zdrewnieje.

Sprawa powstawania słoju rocznego jest dotąd niewyjaśniona i różne pod tym względem istnieją zdania uczonych.

Wszyscy się w tem zgadzają, że część słoju rocznego, tworzy się na wiosnę, część zaś ku końcowi lata; — różnica zdań polega jeno na tem, w jaki sposób tworzenie to odbywa się.

Jedni twierdzą: że warstwa wiosenna słoju, powstaje podczas wędrówki soku twórczego z dołu w górę, i że jeszcze przed zupełnem rozwinięciem się drzewa, warstwa wiosenna słoju jest ukończona. Warstwa ta zawdzięcza powstanie swoje zasilaniu komórek miazgi sokiem twórczym, bądź wprost, bądź za pomocą rdzeniowych promieni najmłodszych warstw drewna, w których ruch soków w górę przeważnie się odbywa.

Inni znowu są tego zdania: że woda przez korzenie pobrana, roztworzywszy materye rezerwowe w drzewie złożone, postępuje w części do pączków, by spowodować ich otwarcie się i wykształcenie pędu nowego, w części zaś przechodzi w pędach najmłodszych z drewna do ciała łykowego, i zstępując w niem na dół, tworzy przy współudziale miazgi nową warstwę kory i drewna.

Niektórzy nakoniec są tego przekonania: że słój roczny całkowity powstaje z soku twórczego przerabianego w liściach, który zstępując z góry na dół w ciele łykowem kory, zasila miazgę i przyczynia się do wytworzenia nowej warstwy drewna i kory.

Mało mamy jeszcze własnych doświadczeń, abyśmy w tak ważnej sprawie zawyrokować mogli.

Dochodzenia jednak na dębie i sośnie, czynią nas zwolennikami twierdzenia pierwszego; — znaleźliśmy bowiem w tych dwóch rodzajach drzew, warstwę wiosenną słoju utworzoną przed wypuszczeniem nowych latorośli; z czem zgadzają się także doświadczenia Dr. Teod. Hartiga; — chociaż tenże co do powstawania warstwy wiosennej ~~drzewa~~ w ogóle, jest zwolennikiem zdania drugiego, t. j. że takowa tworzy się dopiero z soku twórczego zstępującego z góry na dół. W zdaniu swojem utwierdza się Hartig tem, że każdy słój drewna jest u góry pnia wydatniejszy (grubszy) jak u dołu. — Chociaż ta właściwość słoju, objawia się przeważnie tylko w drzewach, które rosną w zwarciu bardzo ścisłem, to gdyby nawet była prawidłową, przypisać to można raczej skutkom sparcia się (spiętrzenia) pod koroną, soków płynących prądem pełnym w strzale drzewa, nim się w gałęzie porozdzielają. Takie same zjawisko dostrzegamy na korzeniach, których słoje przy ujściu w strzałę są nierównie grubsze, jak niżej.

Że zapasy rezerwowe, są w stanie utworzyć słój, bez udziału liści, przekonują nas o tem pniaki tak zwane ogajone, które n. p. u jodły przez czas dłuższy po ścięciu tworzą jeszcze drewno; — świadczą o tem rośliny drzewiaste trzymane w wazonach w piwnicy przez zimę, które bez udziału liści pędy wypuszczają, (pędy te tylko nie są zabarwione zielono, ale wyraźne drewno posiadają) i t. d.

Siła, która wszystkie te zjawiska wywołuje, jest nam dotąd mało znana; zdaje się jednak, że kilka sił fizycznych na to się składa, aby wodę przez korzenie wciągniętą, przeprowadzić aż do ostatecznych kończyn drzewa.

Największą jednak rolę zdaje się odgrywa tu ciepło: gdy bowiem ciepłota ziemi 5 do 6, ciepłota zaś powietrza 8 do 10 stopni Celszyusza dosięgnie, obudza się roślinność leśna do życia; z wzmaganiem się ciepłoty sok chyżej ku górnym częściom drzewa postępuje; wystawione na działanie słońca wierzchołki drzew, wcześniej rozwijają się, jak poniższe części korony i t. d.

Weźmy tylko w czasie nabrzmiewania pączków, kilka gałązek drzewa jakiego, do izby ogrzanej, a wkrótce zaczną się pączki otwierać, chociaż gałązki te nie będą włożone do wody. Znane jest także zjawisko, że jeżeli szczyt lub gałąź jakiej ro-

śliny drzewiastej (n. p. winorośli) wprowadzimy do miejsca ogrzanego (n. p. do cieplarni ogrodowej), w takim razie rozwiną się jej pączki, zanim jeszcze reszta pnia i gałęzi obudzi się ze snu zimowego.

Różne są zdania o przyczynach wznoszenia się płynów z gleby przez korzenie do górnych kończyn drzewa. Przytoczymy tu twierdzenia oparte na badaniach najnowszych.

Do wznoszenia się wody w roślinach, przyczynia się:

1. Takzwana siła korzeni, t. j. siła właściwa korzeniom żywym, za pomocą której takowe wilgoć przyjętą z ziemi, przez najskrajniejsze swe komórki, wciskają w komórki przyległe i wznoszą ją coraz wyżej a wyżej, dopokąd albo wszystkie dotyczące tkanki rośliny, płynem przepełnione nie zostaną, albo slup płynu tym sposobem utworzony, mający być dalej wzniesionym, nie wywrze takiego ciśnienia, że takowe z siłą korzeni zostawać będzie w równowadze.

Trzeba więc w takim razie niejakiego ubytku płynu nagromadzonego (co n. p. przez parowanie uskutecznia się), aby wstrzymana siła korzeni, stać się mogła na nowo czynną.

Doświadczenia co do oznaczenia siły korzeni okazały, że takowa jest w stanie wznieść płyn do 33 stóp wysokości.

Siła korzeni objawia się wybitnie na pniakach drzew, na wiosnę ściętych, gdzie sok drzewny długo jeszcze wypływa z powierzchni pniaka.

2. Objętości komórek drewna, połączonych ze sobą za pomocą kanalików otwartych, są tak drobne, że uważane być muszą jako rurki włoskowate silnie działające; a efekt w nich wywołany jest tem większy, gdy owe rureczki nie są napełnione nieprzerwanie płynem, (nie są włoskami płynu), tylko znajdują się w nich kropelki płynu, porozdzielane mniej lub więcej dużemi kuleczkami powietrza. W taki sposób płyn w komórkach znajdujący się nawet wtedy z miejsca swego nie rusza się i nie wypływa, kiedy roślina odciętą zostanie.

3. Od zjawisk włoskowatości rozróżnić należy własność wsysania płynów przez ściany komórek, za pomocą otworków nadzwyczaj drobnych (molekularnych), dla oka absolutnie niewidzialnych.

Wpływ wsysania na przeprowadzenie płynów, jest na każdy sposób bardzo znaczny, co z tego okazuje się, że wśród lata, gdy gleba i powietrze są suche, a drewno drzew liściastych nie zawiera w wnętrzu komórek płynu, tylko powietrze, siła wsysania utrzymywać musi sama ruch soków.

4. Nakoniec zmiana ciepłoty, uważaną być musi także za przyczynę ruchu soków; gdyż przez zmianę ciepłoty zmienia się także objętość kulek powietrznych zawartych w komórkach, co do wprowadzenia w ruch płynów, przyczyniać się musi.

Nie można wątpić, że skombinowane działanie tych czterech przyczyn, sprawia wstępywanie soków z gleby aż do szczytków drzew najwyższych; zwłaszcza gdy rozważymy, że nieustające parowanie, ma staranie o ciągły ubytek wilgoci nadmiernej lub niepotrzebnej, znajdującej się w najwyższych i najskrajniejszych strefach drzewa.

Sachs, J. Dr. Handbuch der Experimental-Physiologie der Pflanzen. Leipzig 1865.

Długo utrzymywało się zdanie i dziś jeszcze ma zwolenników: że ruch soków w roślinach jest wynikłością jedynej siły fizykalnej, takzwanej endosmozy czyli przesiąkliwości; za pomocą której komórki zawierające płyn gęstszy, są w stanie przyciągać z gleby lub z komórek sąsiednich płyn rzadszy, i to w takiej ilości, dopokąd zrównoważenie się obu płynów nie nastąpi.

W taki sposób musiałyby w górnej części pnia, znajdywać się zawsze płyny gęstsze a w dolnej rzadsze, czego badania nowsze niedostrzegły. — Dalej części składowe drewna, przeznaczone do przeprowadzenia ruchu soków, nie zawierają prawidłowo materyj działających endosmotycznie, a komórki drzewne w kanaliki zaopatrzone, nie mogą i tak być użyte do tego procesu, bo w ciągłej z sobą zostają komunikacyi. Nareszcie doświadczenie przekonuje: że jeżeli roślinę obrócimy wierzchołkiem na dół a korzeniami do góry i wierzchołek jej włożymy do wody, odbywa się teraz ruch wody od wierzchołka do korzeni; co, gdyby siła endosmozy miała być przy tem czynną, nie mogłoby mieć miejsca, bo w sferze korzeni według tej teoryi — znajdować się powinny płyny rzadsze, jak dalej ku wierzchołkowi.

Przesiąkliwość płynów, może w ruchu soków mieć tylko znaczenie ograniczone; n. p. jeżeli najmłodsze i najskrajniejsze komorki korzeni, zetkną się z wodą lub z wilgocią ziemną, przyciągają one wprawdzie te płyny, za pomocą endosmozy, ale dalsze wciskanie takowych w górę, odbywa się siłą korzeni, jak to wyżej wyłożyliśmy i t. d.

---

§. 36. Mówiliśmy, że woda przez korzenie do pnia wstępująca, roztwarza materye rezerwowe, które przemienione w sok twórczy, służą zawartym w pączkach kwiatom lub li-

ściom za pierwszy pokarm i powodują rozwinięcie się takowych.

Następnie, gdy pierwsze liście zupełnie wykształcą się, odbywa się dalsze żywienie drzewa w sposób następujący:

Prąd wody nasyconej kwasem węglowym, amoniakiem i mineralnemi składnikami gleby, jest nieustający; jednakowoż woda ta nie zawierając już w sobie roztworzonych materyj zapasowych, gdyż takowe do utworzenia liści i pierwszych warstw słoju drzewnego prawie w zupełności zużytkowane zostały — woda ta nie jest obecnie pokarmem właściwym dla dalszych nowych tworów roślinnych, i z tej przyczyny zowią ją powszechnie sokiem drzewnym surowym. Dopiero w liściach rozwiniętych przemienia się sok surowy w sok twórczy i zostaje z liści przeprowadzany do tych części drzewa, które w danym razie najwięcej pożywienia potrzebują (do nowych latorośli, kwiatów, zawiązujących się owoców i t. d.); — o czem na swojem miejscu (§. 45.), obszerniej mówić będziemy; — a teraz zastanowimy się nad głównemi przedstawicielami życia wiosennego lasu t. j. nad kwiatem i liściem, a przy końcu mówić będziemy o również ważnem zjawisku tej pory roku, t. j. kiełkowaniu nasion.

Kwiat.

§. 37. Kwiat jest nader ważną częścią składową drzewa, jest bowiem przeznaczony do wypielęgnowania owocu, tego ostatecznego celu każdej rośliny.

Kwiat składa się z części istotnych i niekoniecznych; do pierwszych należą części rozrodcze, do drugich części ochronne.

Części rozrodcze składają się z pręcika i słupka; części ochronne z kielicha i korony.

Kwiat posiadający wszystkie te części zowie się zupełnym.

Części składowe kwiatu mieszczą się na osi, mającej nazwę osadnika, którego kształt jest nader rozmaity, my tu jednak nad nim — jako rzeczy dla nas podrzędnej — zastanawiać się nie będziemy.

W pręciku rozróżniamy jego część dolną, zazwyczaj bardzo cienką i dla tego nitką zwaną, i część górną, przedstawiającą pospolicie drobny woreczek kulisty, podługowaty lub innokształtny, pyłnikiem (także główką) zwanym; gdyż w czasie zupełnego rozwinięcia, jest napełniony pyłkiem delikatnym. Pyłnik jest częścią konieczną pręcika, kiedy nitka może niekiedy brakować, i wtedy jest główka zrośnięta z innemi częściami kwiatu.

Słupek składa się także z części dolnej, zazwyczaj grubszej, zawiązkiem zwanej, w której mieszczą się zalążki; i z górnej nitkowatej, wewnątrz najczęściej próżnej, nazwanej szyjką. Na wierzchołku szyjki znajduje się znamię, blizną zwane, które zazwyczaj w stanie zupełnego wykształcenia, wilgocią kleistą jest pokryte.

Nie wszystkie kwiaty mieszczą w sobie razem obydwie części rozrodcze i nazywają się w takim razie niezupełne. Kwiaty tylko pręciki posiadające, zowią się pyłkowe (także samcze lub męzkie); kwiaty mające tylko słupki, nazywają się zawiązkowe (także samicze lub żeńskie). Kwiaty, w których znajdują się tak pręciki jak i słupki razem, nazywają się połączone (także dwupłciowe).

Również pozbawione są niektóre kwiaty korony a nawet razem kielicha i korony; kwiaty takie nazywają się nagie.

Jeżeli na jednem i tem samem drzewie, znajdują się kwiaty pyłkowe i zawiązkowe, ale każde z osobna umieszczone, natenczas zowie się drzewo oddzielno-kwiatowe; jeżeli zaś na drzewie znajdują się tylko same kwiaty pyłkowe lub same kwiaty zawiązkowe, nazywa się takowe rozdzielno-kwiatowe; nakoniec gdy na jednem i tem samem drzewie, znajdują się kwiaty pyłkowe, zawiązkowe i połączone, zowie się takowe mięszano-kwiatowe.

Względnie do wskazanych właściwości, nazywają także drzewa: oddzielno-, rozdzielno- i mięszanopłciowe.

Do drzew oddzielno-kwiatowych należą: wszystkie drzewa iglaste, dalej dęby, buk, grab, brzoza, olsze;

do rozdzielno-kwiatowych: topole, wierzby, cis, jałowiec;

do mięszano-kwiatowych: jawor, klon, paklon, jesion (czasem brzost, wiąz.)

Kwiaty połączone mają: wiąz, brzost, lipa, jabłoń, grusza, trześnia, jarząb.

Kwiaty nie występują zazwyczaj na drzewie pojedynczo, ale umieszczone są po kilka lub więcej na wspólnej osi lub szypułce.

Sposób jak się kwiaty pod tym względem układają, zowie się kwiatostanem.

Na drzewach leśnych dostrzegamy następujące kwiatostany:

kotkę mają: wierzby, topole, olsze, dęby, buk, grab, brzoza, leszczyna, drzewa iglaste;

kupkę: wiąz i brzost;

baldaszek: trześnia, jabłoń, grusza;

podbaldaszek: klon, lipa;

grono: jawor, jesion;

baldaszkogron: paklon, jarząb i t. d.

Kwiaty drzew leśnych (z wyjątkiem jabłoni, gruszy, trześni a może i lipy) są niepokaźne, nieodznaczają się barwami jaskrawemi lub kształtami okazałemi. Ztąd też pochodzi, że ludzie prości dziwią się nieraz, jeżeli o kwiatach drzew ściśle leśnych, jest mowa.

Drzewa odróżniają się i pod tym względem, że u niektórych pojawiają się kwiaty na tegorocznych pędach, u niektórych na zeszłorocznych a u innych znowu na kilkorocznych.

Na tegorocznych pędach mają kwiaty pyłkowe i zawiązkowe: buk, sosna, także jawor, paklon, lipa; tylko zawiązkowe mają na tegorocznych a pyłkowe na zeszłorocznych pędach: dęby, grab.

Na zeszłorocznych pędach mają kwiaty: wszystkie rodzaje drzew kwitnące przed wypuszczaniem liści (olsza czarna, osika, topola czarna, wiąz, brzost, klon, jesion); a oprócz tego: brzoza, jabłoń, grusza, trześnia, jodła, świerk, modrzew.

Na starszych jak dwuletnich pędach pojawiają się niekiedy kwiaty: u wiąza i brzosta, u jabłoni i gruszy.

U drzew oddzielno-kwiatowych znajduje się zwykle kwiat zawiązkowy wyżej na pędzie jak pyłkowy; wyjątek z tego czynią: brzoza i olsze.

§. 38. Mówiliśmy wyżej, że kwiat służy do wypielęgnowania owocu.

Aby kwiat temu tak ważnemu zadaniu mógł zadość uczynić, musi mieć nie tylko zupełnie wykształcone i dojrzałe części rozrodcze, ale także części te odbyć muszą akt połączenia się czyli zapłodnienie. W tym celu dostać się musi pyłek kwiatu pyłkowego do blizny kwiatu zawiązkowego, co uskutecznia się sposobem następującym: pyłnik pęka, a pyłek uwolniony, uwięza na bliznie słupka, pokrytej natenczas wilgocią kleistą; tu pobudzony tą ostatnią, wytwarza z siebie cieniuchną rureczkę, tak zwaną łagiewkę pyłkową, która wciska się do wnętrza słupka, aż do zalążków, z któremi zetknąwszy się uskutecznia zapłodnienie.

Po dokonanem zapłodnieniu, części pyłkowe kwiatu wraz z częściami górnemi, zawiązkowemi i częściami kwiatu niekoniecznemi, więdnieją i usychają, a zawiązek sam pozostawszy, grubieje i rozwija się dalej, aby z czasem wydać owoc i nasienie.

W kwiatach, które mają części rozrodcze razem albo blisko siebie, jak w kwiatach połączonych, odbywa się zapłodzenie zazwyczaj łatwo.

Na drzewach oddzielno-kwiatowych, gdzie części rozrodcze są najczęściej oddalone od siebie, albo już wcale na drzewach rozdzielno-kwiatowych, gdzie pojedyncze części rozrodcze na osobnych znajdują się indywiduach, jest zapłodnienie trudniejsze a często nawet niemożliwe. Potrzeba więc pewnych

od rośliny niezawisłych okoliczności, aby zapłodnienie przyjść mogło do skutku. Największą pod tym względem oddają światu roślinnemu przysługę: owady i wiatry.

Kwiaty wydają w porze płodności słodkawe płyny, znajdujące się w tak zwanych miodnikach, które są zwykle w kwiecie głębiej położone.

Owady szukając tych płynów zabierają na siebie wielką ilość pyłku kwiatowego, który w dalszych wędrówkach swoich, na kwiaty zawiązkowe roślin tego samego rodzaju — mimowolnie przenoszą i zapłodnienie onych uskuteczniają.

Podobnież czynią wiatry; zabierając ze sobą delikatny pyłek kwiatowy i roznosząc takowy w strony niekiedy bardzo odległe, dopełniają zapłodnienia kwiatów, zwłaszcza na drzewach rozdzielno-kwiatowych.

Niektóre rośliny, z drzewiastych n. p. sosna i jałowiec, wydają podczas kwitnienia bardzo wiele pyłku, tak, że po deszczu nawalnym widzieć go można w każdej kałuży w kształcie proszku żółtego, po wodzie pływającego; co dało powód do baśni o deszczach siarczystych.

Według najnowszych badań, musi być także kwiat połączony, zapłodniony pyłkiem pochodzącym z kwiatu innego. Przynajmniej zrobiono podobne doświadczenie na niektórych roślinach.

§. 39. Zapłodnienie kwiatów zawisło jeszcze i od towarzyszących temu aktowi okoliczności; między temi najważniejsze są: ciepło i ruch powietrza, stan pogody, zachowanie się świata zwierzęcego.

Okres kwitnienia drzew leśnych, obejmuje kilka miesięcy, zaczyna się niekiedy już w lutym i trwa do lipca; — z tego widzimy, że drzewa pojedyncze do zapłodnienia różnej wymagają ciepłoty. Jeżeli więc w czasie kwitnienia pewnego drzewa ciepłoty właściwej nie ma, odbywa się zapłodnienie niedokładnie albo bywa całkiem udaremnione. Gorąco przeto jak i zimno nie sprzyjają zapłodnieniu.

Chociaż wiatr w ogólności, przyczynia się do ułatwienia zapłodnienia kwiatów, to szkodzi takowemu, jeśli jest za

mocny, zwłaszcza na drzewach oddzielno-kwiatowych i połączonych; przez uprowadzenie pylku kwiatowego, przez zrywanie kwiatów i t. p.

Również szkodzi zapłodnieniu słota przeciągła, deszcz ulewny lub grad; jak niemniej długotrwała posucha.

Występywanie owadów, kwiaty zjadających, w wielkich ilościach, jak n. p. chrząszcza majowego i t. p., jest zapłodnieniu szkodliwe; z drugiej strony znowu, przyczynia się do niezupełnego zapłodnienia słabe pojawianie się owadów błonoskrzydłych, które w tym akcie wielką odgrywają rolę.

Szkodliwe oddziaływanie błyskawicy na zapłodnienie kwiatów, nie jest dotąd umiejętnie zbadane, chociaż w praktyce utrzymuje się to mniemanie.

Thome, O. W. Dr. Das Gesetz der vermiedenen Selbstbefruchtung bei den höheren Pflanzen. Leipzig 1870.

Kerner, A. D. Die Schutzmittel des Pollens, gegen die Nachtheile vorzeitiger Dislocation und gegen die Nachtheile vorzeitiger Befruchtung. Innsbruck 1873.

Liść.

§. 40. Liść składa się zwykle z dwóch części: z ogónka i płótna liściowego, także blaszką nazwanego. Przy ogonku znajdują się niekiedy listki przyrostkowe czyli przylistki (u dębu, buka, graba, brzozy, olszy, lipy, brzostu i t. d.), które jak liście same, rozmaitego są kształtu.

Blaszka jest najwydatniejszą częścią liścia, gdyż ogónek często tak się przykróca, że zdaje się jakby go wcale nie było, i wtedy zowie się liść bezogónkowy albo siedzący. Ogonek jest walcowaty, czworoboczny, spłaszczony i t. p.; może być długi lub krótki, a czasem — jak to już powiedzieliśmy — jest prawie niewidzialny. Najdłuższe ogonki mają liście osiki.

Blaszka na powierzchni górnej, jest zwyczajnie koloru ciemniejszego, gładka, lśniąca; strona dolna jest jaśniejsza, bez połysku i często w zupełności albo tylko częściowo puszkiem lub włosami pokryta.

Na niektórych drzewach, jak olszy czarnej, są liście lepkie; na brzoście szorstkie i t. d.

Blaszkę każdego liścia przebiegają linie wystające, z których grubsze żeberkami, ciensze żyłkami czyli nerwami są nazwane i na powierzchni dolnej bardziej są uwydatnione.

Ogonek, żeberka i nerwy są złożone z wiązek przewodnich, które zostają w połączeniu z pniem lub gałęzią, na których liść jest osadzony. Miejsce między nerwami wypełnia miękisz, pokryty naskórkiem, w którym znajdują się otwory, szparami, albo przedechami zwane. Na stronie dolnej liści jest nierównie więcej szparek jak na wierzchniej; a niektóre liście, mają nawet nie posiadać szparek na stronie wierzchniej.

Ubarwienie liści jest z reguły zielone, co pochodzi od osobnych ciałek w komórkach miękiszu zawartych, zielenią listną (chlorofilem) zwanych. Młode liście mają często barwę odmienną (n. p. dąb, osika czerwonawą, brzoza szarawą i t. p.), która następnie w miarę wykształcenia się liścia zamienia się w zieloną; również zmieniają barwę zieloną liście opadać mające w jesieni.

Zieloność liści zawisła przeważnie od wpływu światła; liście drzew przygłuszonych lub zarośli pod cieniem mocnym drzew starszych zostającej, mają zieloność bladą, w barwę żółtą przechodzącą.

§. 41. Liście są albo pojedyncze, albo złożone; — ostatnie są te, gdzie na głównym wspólnym ogonku, znajdują się liście na własnych ogonkach. Jeżeli liście są osadzone rzędami z dwóch przeciwległych boków ogonka wspólnego, zowie się taki liść złożony pierzastym; gdy zaś liście są osadzone na wierzchołku wspólnego ogonka, zowie się palczastym.

Liście pierzaste mają: jesion, jarząb, — liści palczastych nie posiadają nasze drzewa leśne; — wiedzieć je można na kasztanowcu zwyczajnym, rosnącym w ogrodach.

Postać liści jest w ogólności nadzwyczaj rozmaita.

Na drzewach leśnych rozróżniamy następujące główniejsze kształty liści: zatokowe na dębie; łatkowate na klonie, jaworze, paklonie; sercowate na lipie; jajowate na buku, wiązie, brzoście, grabie, olszy białej, gruszy, trześni, iwie; okrągławe na olszy czarnej, osice, leszczynie; trójkątne na brzozie, topoli czarnej; lancetowate na jesionie, jarzębie, wierzbie białej; równowązkie na jodle, świerku, sośnie, modrzewiu.

Wierzchołek liści bywa: tępy u buka, paklona, osiki; zaokrąglony u dębu; wykrojony u olszy czarnej, jodły; ostrokończasty u jawora, klona, wiąza, brzosta, brzozy, lipy, wierzby białej, iwy, topoli czarnej, modrzewia; kończasty u graba, olszy szarej, jesiona, trześni, gruszy, jabłoni; — kłujący u sosny, świerka.

W osadzie bywa liść zaokrąglony, sercowaty, klinowaty i t. p. U wszystkich rodzajów drzew są obie połowy liścia w osadzie zupełnie albo prawie równe, z wyjątkiem wiąza i brzosta, w których jedna połowa liścia jest w osadzie zawsze wydatniejszą; która to właściwość cechuje rodzinę wiązowatych.

Brzeg czyli obwód blaszki liściowej jest albo jednostajny (równy) t. j. bez wszelkich wcięć, albo też ma mniej lub więcej głębokie zacięcia.

Liście z brzegiem jednostajnym mają: dąb, paklon; z brzegiem obłączysto-falistym: buk; z ząbkowanym: jawor; z piłkowanym: jesion, olsza czarna, lipa, grusza, jabłoń, trześnia; z podwójnie piłkowanym: brzost, wiąz, grab, brzoza, olsza biała.

§. 42. Oprócz tego okazują liście (a względnie pączki boczne) pewną niezmienność układu około latorośli czyli osi; co na długopędzie normalnie wykształconym, bardzo wybitnie przedstawia się.

Oto idąc n. p. od dolnej części pędu ku górnej, znajduje się nad liściem pewnym (dowolnie obranym) w kierunku linii prostej, do osi pędu równoległej, liść inny dokładnie nad tamtym osadzony; a pomiędzy temi dwoma liśćmi, jest jeden lub więcej, które względem dwu poprzednich, zupełnie odmienne zajmują stanowisko, ale osadzone są na pomyślanej

linii śrubowatej, skręcającej się foremnie dokoła pędu całego.

Ta linia śrubowata, poczynająca się przy którymkolwiek liściu a kończąca się przy innym, dokładnie nad tamtym stojącym, stanowi tak zwany okręg czyli cykl liści. Przedział między pojedynczemi liśćmi zowie się członkiem cykla.

Cykl liści jest przeto dwuczłonkowy, jak: na jaworze, klonie, jesionie, gdzie druga para liści lub pączków krzyżuje się z pierwszą; albo na buku, grabie, brzoście, lipie, gdzie zawsze drugi liść pojedynczy lub pączek stoi nad poprzedzającym. Cykl trzyczłonkowy, gdzie dopiero trzeci liść lub pączek stoi nad pierwszym, mamy: na olszach; — cykl pięcioczłonkowy: na dębie, brzozie, topoli, wierzbie, trześni, jabłoni, gruszy, jarzębie.

Wyższe prawa osadzenia liści, znajdują się na drzewach iglastych.

§. 43. Liść nie wywiązuje się właściwie wprost z pączka, tylko z pączka liściowego wyrasta zazwyczaj pęd, na którym dopiero liście, według pewnych praw, każdemu rodzajowi drzewa właściwych, są osadzone.

Bez względu na rodzaj cyklu, znajdują się liście pojedyncze na latorośli, albo naprzeciwległe albo naprzemianległe.

Liście naprzeciwległe mają: jawor, klon, jesion; — inne drzewa leśne mają liście naprzemianległe. W liściach pierzastych osadzone są liście na wspólnym ogonku: u jesiona naprzeciwległe, u jarzęba naprzemianległe.

Pęd jest albo długi, albo skrócony. O właściwościach tak pędów długich jak i skróconych, mówiliśmy już w §. 14.

W ogóle przedłużają się drzewa prawidłowo, z pączka wierzchołkowego; prawo to przedstawia się jednak wybitniej w drzewach iglastych jak liściastych; a drzewa iglaste posiadają nadto jeszcze tę właściwość, że jeżeli w nich pączek wierzchołkowy zmarnieje, albo pęd wierzchołkowy zginie lub mocno uszkodzony zostanie, przyjmuje w takim razie na siebie jeden z najbliższych pędów sąsiednich ponowne wy-

kształcenie pędu wierzchołkowego; co bardzo często u świerka, jodły, modrzewia, rzadziej u sosny widzieć się daje. Tym sposobem odznaczają się u drzew iglastych pędy roczne widoczniej, jak u liściastych, a najwyraźniej u sosny, najmniej wyraźnie u modrzewia. Można więc po tych pędach oznaczyć z niejaką pewnością wiek drzewa iglastego już z zewnętrznego wejrzenia. Na drzewach liściastych jest to niemożliwem, i tylko na drzewkach bardzo młodych lub na pędach gałęziowych są znamiona, za pomocą których dojść można dość dokładnie ich przyrostu w długość z kilku lat ostatnich. W miejscu bowiem, gdzie w każdym roku pączek wierzchołkowy się znajdywał, pozostawają łuski pączkowe po opadnięciu blizny, w kształcie ściśnionych pierścieniowatych linij, które wyglądają, jak gdyby pęd w tem miejscu nicią był przewiązany (wybitnie u buka).

Coś podobnego widzieć można także na pędach młodych modrzewia.

Niektóre znowu drzewa liściaste tworzą w miejscu, gdzie pędy o rok jeden różniące się, stykają się ze sobą, rodzaj nabrzmiałości, co także służyć może za wskazówkę do oznaczenia wieku lat kilku ostatnich (n. p. na jesionie).

Pączki boczne tworzą się jak wiadomo na pędzie drzew liściastych w pachwinach liści; najczęściej jednak nie wykształcają się pączki w dolnej części pędu, pozostając pączkami ukrytemi, i tylko blizna po liściu odpadłym, znamionuje ich obecność tamże. Dalej ku górze znajduje się na pędzie kilka pączków mało wykształconych, blisko siebie położonych, które na wiosnę tylko liście drobne wydają, i dopiero po tych prawie zmarniałych pączkach następują pączki silne, stanowiące górne członki pędu, z których gałązki boczne wykształcają się.

U niektórych rodzajów drzew przedłużają się członki górne pędu coraz bardziej ku końcowi, jak: u buka, graba, brzosta i wiąza; u innych skrócają się członki pędu ku końcowi, jak: u dębu, brzozy, olszy, jawora, klona, jesiona, osiki, wierzby,

jarzęba. U drzew z okręgiem dwuczłonkowym, jako też u olszy a czasem i u brzozy, zmieniają zazwyczaj członki pędu swój kierunek prosty, wydając się to w prawo to w lewo; przez co takowe otrzymują kształt, w obie strony łamany.

Niektóre drzewa, jak: wszystkie iglaste, dąb, buk, grab, wiąz, brzost, wykształcają swe pędy szybko, tak, że już w przeciągu kilku a najwięcej kilkunastu dni, pęd roczny jest ukończony i pączek szczytowy zawiązany; u innych znowu, jak u brzozy, olszy, jawora, klona, osiki, wierzby, rosną pędy aż do jesieni.

§. 44. Korona umajona drzewa, zowie się jego rozliścieniem. Nie wszystkie drzewa mają jednakowe rozliścienie; jedne tworzą rozliścienie gęste, jak: buk, grab, jawor, klon, lipa, brzost, jodła, świerk; inne mają rozliścienie rzadkie, jak: brzoza, osika, olsza, wiąz, jesion, dąb, modrzew, sosna.

Wyżej podaliśmy czas, w którym drzewa wypuszczają liście. Wcześniejsze jednak lub późniejsze pojawianie się liści drzew w ogólności a nawet jednego i tego samego rodzaju, zawisło od różnych okoliczności.

Stopień ciepłoty i wilgotności, odgrywa przy tem ważną rolę, a oprócz tego wchodzi w rachunek: gleba, położenie, wilgotność podglebia, zwarcie lasu i inne, niedające się dokładnie określić okoliczności, które sprawiają, że dwa obok siebie stojące drzewa tego samego rodzaju, a nawet niekiedy obie połowy jednego drzewa, nie jednocześnie się umajają.

§. 45. Opisawszy właściwości zewnętrzne liści, przystępujemy teraz do wykazania ich ważności żywotnej.

Jak wiadomo, jest na wiosnę otwieranie się pączków i wydobywanie się z nich na świat kwiatów lub nowych pędów i liści, skutkiem przeprowadzenia soku twórczego od korzeni do pnia i gałęzi.

Następnie, gdy już liście wykształciły się w zupełności, obejmują takowe dalszą czynność w sprawie żywienia się drzewa.

Przypływ wody od korzeni ku górnym częściom drzewa jest nieustający; woda ta jednak nie zawiera już w sobie materyj, sposobnych do bezpośredniego powstania tworów nowych, i jest tak zwanym sokiem surowym, zawierającym tylko rozpuszczone w wodzie części mineralne i powietrzne gleby. — Ale ruch soku surowego zostałby prędko zatamowany, jeśliby część onegoż znowu nie ubywała i nowym prądom nie robiła miejsca. Otoż właśnie jest zadaniem liści, znaczną część wody przypływającej, wydalać w kształcie pary i zatrzymać z niej w drzewie tylko tyle, ile jej do odbywających się tam procesów chemicznych potrzeba. Przyniesione z wodą z gleby części składowe mineralne i powietrzne zatrzymują się w liściach, aby wziąść udział w dalszych ich czynnościach.

Znaczna część składników mineralnych gleby, pozostaje trwale w liściach, ztąd też pochodzi, że liście zawierają w sobie nierównie więcej popiołu, jak inne części drzewa.

Parowanie wody za pomocą liści ma wielkie znaczenie w życiu każdej rośliny; bo niech tylko roślinie wody zabraknie albo wyparowanie będzie większe, niż przypływ wody od korzeni, zaraz roślina cierpi, więdnieje, a nawet i usycha; bo — jak już na swojem miejscu wypowiedzieliśmy — gleba jest jedyną dostarczycielką wody dla rośliny, gdyż takowa ani w stanie skroplonym, ani lotnym z powietrza wody nie przyjmuje.

Wprawdzie dała natura roślinie w liściach pewne środki ochronne przeciwko zbytniemu wyparowaniu wody: oto szpary (przedechy) w liściach znajdujące się, zwiększają się w czasie wilgotnym lub w powietrzu przepełnionem parą, w dnie zaś gorące, jasne, stulają się szpary znowu; — jednakowoż, jeżeli przypływ wody od korzeni jest na czas dłuższy wstrzymany, zarządzenia te nie chronią rośliny od śmierci nieochybnej.

§. 46. Drugą ważną czynnością liści jest pobieranie z powietrza gazu kwasu węglowego i rozkładanie

takowego za pomocą światła, ciepła i chlorofilu; przyczem węgiel zostaje uwięziony i za współdziałaniem części mineralnych i az tnych gleby, z wodą do liści przyniesionych, w skrobię przeistoczony, tlen zaś powraca napowrót w powietrze.

Przyjmywanie kwasu węglowego z powietrza zasadza się na własności pochłaniania gazów przez wodę, którą ściany komórek liścia żyjącego zawsze są nasiąknięte. Dlatego liść stary, stwardniały mało jest sposobny do przyjmowania gazów z powietrza, liść zaś suchy własności tej wcale nie posiada.

Czynność liści, za pomocą której z materyj nieorganicznych tworzą się materye organiczne, zowie się przyswajaniem; i wielką w niej rolę odgrywa zieleń listna czyli chlorofil.

Skrobia w sposób wyżej wskazany utworzona, zamienia się w liściach porą nocną, albo w ogóle w ciemności, w cukier, który wraz z innemi pokarmami przenosi się z liści tam, gdzie tworzenie się lub dalsze wykształcenie organów roślinnych tego wymaga. W akcyi przenoszenia się pokarmów z liści, biorą udział najczynniejszy ich żeberka, które — jak wiadomo — za pomocą ogonka liściowego zostają w połączeniu z gałęziami i strzałą drzewa.

W nocy albo w ciemności wyziewają liście zamiast tlenu, kwas węglowy. W ciemności bowiem spoczywa tworzenie się w liściach materyj organicznych z nieorganicznych, przez co przypływający w nocy z wodą od korzeni kwas węglowy ulatnia się nierozłożony; jako też z powodu przemiany skrobi w cukier, wywiązuje się także kwas rzeczony.

Ze tworzenie się materyj azot zawierających, które w życiu roślinnem tak ważną odgrywają rolę, także w liściach się odbywa, ma za sobą wielkie prawdopodobieństwo; sprawa ta cała jest jednak jeszcze nie wyjaśniona.

§. 47. Z powyższego wykładu widzimy jak ważną częścią składową rośliny są liście, i jak szkodliwą jest dla niej utrata takowych w porze niewłaściwej; a z drugiej strony, jak wielki

wpływ wywiera w funkcyach żywotnych drzewa ilość znajdujących się na niem liści.

Nadmienić tu jeszcze musimy, że odbywające się w liściach procesy, są dla życia ludzi i zwierząt nader ważne. Nieustające parowanie przez liście wody, z gleby czerpanej, przyczynia się do zobojętnienia skutków szkodliwych suchego powietrza; a pochłanianie kwasu węglowego z atmosfery i oddawanie jej tlenu w zamian, przeszkadza nagromadzaniu się zbytecznemu kwasu węglowego, który dla zdrowia ludzi i zwierząt jest nader szkodliwy. Ztąd też pochodzi, że powietrze leśne jest orzeźwiające, i ludzie w lasach lub w okolicach lesistych mieszkający, są zdrowi i czerstwi.

Dalszem zjawiskiem wiosny jest

Kiełkowanie nasion.

§. 48. Energiczny prąd soków ku górnej części drzewa, nabrzmiewanie i następne rozwijanie się pączków na drzewach, nie są jednak jedynemi objawami wiosennego życia lasu; łączy się z niemi jeszcze inne zjawisko nader ważne i ciekawe, t. j. kiełkowanie nasion.

Nim przystąpimy do objaśnienia tego zjawiska, zastanowić się musimy naprzód nad częściami składowemi nasienia — chociaż przedmiot ten właściwie do innej pory życia lasu należy, dla lepszego jednak pojęcia rzeczy, pominąć go tu nie możemy.

Nasienie dojrzałe składa się głównie z okrywy, także skórką czyli łuską zwanej, i z jądra, okrywę wypełniającego.

Okrywa jest w nasieniu dojrzałem zwykle sucha, błoniasta, skórzasta lub drewniasta, niekiedy bardzo twarda. Powierzchnia okrywy jest gładka albo szorstka; a często wykształcają się pojedyncze jej części w sposób szczególniejszy, przez co nasienie otrzymuje skrzydła. Miejsce, którem nasienie było przytwierdzone do nasiennika owocu, zowie się pępkiem lub blizną nasienną.

Okrywa nasienna posiada wielką rozciągliwość i jest w stanie przyjąć w siebie bardzo znaczną ilość wody, nim takowa dostanie się do wnętrza nasienia. Ta własność okrywy usposabia nasienie do łatwego znoszenia zmian wilgotności przed czasem kiełkowania.

W jądrze znajduje się zarodek czyli kiełek, który jest albo otulony bielmem, t. j. tkanką komórkową, zawierającą białko roślinne, skrobię, olej tłusty, olejek terpentynowy i t. p. materye; albo jak w nasieniach bezbielmowych — wypełnia zarodek całkowicie okrywę. Okrywa jak i bielmo służą dla ochrony zarodka, a bielmo daje mu także pierwsze pożywienie.

Do bielmowych należą: nasiona drzew iglastych, jesiona i lipy; nasiona reszty drzew liściastych, są bezbielmowe.

W zarodku rozróżniamy korzonek i pączeczek, jako też liścienie czyli listnie (kotyledony).

Wszystkie te części składowe zarodka, są bardzo misternie w okrywie nasienia ułożone; o czem przekonać się można, przecinając na poprzek nasienie, n. p. buka.

Korzonek jest zawiązkiem przyszłego korzenia, pączeczek zawiązkiem przyszłego pnia; — liścienie dają zarodkowi pożywienie, nim się na samodzielną wykształci roślinę.

Z powodu, że nasiona znaczniejszej części drzew leśnych dojrzewają dopiero w jesieni, wspomnieliśmy wyżej, że opisanie nasienia należy właściwie do innej pory roku.

Natura chociaż w czynnościach swoich jest bardzo prawidłową, lubuje się — można powiedzieć — w odstąpieniach od prawideł ogólnych. — Owoż i okres wiosenny lasu — właściwa pora kwiatu i maju — nie jest bez wszelkiego stosunku z nasieniem. Pominąwszy już akt kiełkowania, który do tej pory roku przeważnie należy, to gdy tylko na wiosnę ciepłota się wzmoże, ciepły i suchy wiatr zawieje, lekkie, krótkotrwałe padać zaczną deszcze — otwierają się, zimujące na drzewach, szyszki sosen, świerka, modrzewia, olsz, i rozprószają swoje nasiona. Nasiona drzew iglastych (z wyjątkiem limby) opatrzone

są w skrzydełka, odlatują też od drzewa macierzystego, nawet przy niezbyt silnym wietrze; a promień przestrzeni, jaką nasienie dosięga, wynosi dwie lub trzy długości drzewa, z którego opadło.

Nawet tak na pozór błaha rzecz, jaką jest opadanie skrzydlatych nasion drzew iglastych, nie odbywa się bez pewnych stale określonych prawideł. Warto się temu przypatrzeć w chwili, gdy powietrze jest dość spokojne.

Pod każdą łuską szyszki, znajduje się para nasion, jak bliźniaczki obok siebie położone; których skrzydełka od strony wewnętrznej są dłuższe, mają krawędź mniej więcej prostą i są w tem miejscu mocniej zgrubiałe. — To też ta część skrzydełka, jest osią linii śrubowatej, w jakiej nasienie spadające krąży, nim się dostanie do ziemi; a każde z obu nasion, znajdujących się obok siebie, obraca się przy tem stale w stronę przeciwną.

Ale nietylko tak pośredni stosunek ma wiosna z nasieniem; są drzewa, jak wiąz, brzost, topole, wierzby, których owoce ku końcowi maja lub w pierwszej polowie czerwca dojrzewają i bezzwłocznie potem rozlatują się. Nasiona — czyli raczej owoce — wiąza i brzosta, zaopatrzone są dokoła skrzydłem błoniastem, za pomocą którego są zdolne odlatywać daleko od drzewa macierzystego. Drobne nasiona topoli i wierzb, wyposażone są w puszek delikatny, skrzydełka zastępujący, który jest powodem, że te nasiona w dalekie odlatują strony. — Komuż one nie dadzą się wznaki w porze właściwej? — pełno ich mamy na sukniach, we włosach a nawet w ustach.

§. 49. Nasienie kiełkuje (puszcza kiełek), jeżeli zarodek obudzi się ze stanu spoczynku, opuści okrywę która go chroniła, i stanie się rośliną.

Warunki konieczne kiełkowania są: ciepło, wilgoć i przystęp powietrza atmosferycznego; mniej ważną rolę w tym akcie odgrywa: światło i właściwość gleby; gdyż nawet bez obecności tych ostatnich, nasienie najzupełniej kiełkować może.

Skoro ciepłota powietrza podniesie się mniej więcej do 10 stopni Celzyusza, a gleba leśna dostarczać może umiarkowanej ale ciągłej wilgoci, nasiona leśne kiełkować zaczynają, jeżeli w nieustannem zetknięciu się z powietrzem atmosferycznem, zostawać mogą.

Jakoż wilgoć gleby wnika do wnętrza nasienia, już to całą powierzchnią okrywy, już tylko tak zwanym pępkiem, i za współudziałem tlenu powietrza, przyczem kwas węglowy wywiązuje się, przemienia się złożona w zarodku skrobia w cukier, jakoteż tworzą się i inne, roślinie powstającej potrzebne pokarmy. Zawarte przeto w nasionach oleje tłuste, olejek terpentynowy i t. p. materye, muszą być pierwej w skrobię zamienione.

Wilgoć ciągle przybywająca, rozpuszcza cukier i dostarcza go komórkom zarodka, przez co takowy przybiera na objętości, rozsadza okrywę i wydobywa się na świat swoim korzonkiem.

Następnie rozwijają się liścienie, które w jednych nasionach, jak: w żołędzi, orzechu leszczynowym — zostają pod ziemią, w innych zaś nad powierzchnię ziemi występują.

Pośród liścieni znajduje się pączeczek — z którego w dalszym ciągu, wyrasta pieniek przyszłej rośliny drzewiastej.

Drzewa liściaste rozwijają — jak wiadomo — dwa liścienie; iglaste mają ich więcej, a mianowicie: sosna 5 do 6, limba 9 do 10, jodła 4 do 8, zwykle 6; świerk 6 do 10 albo 7 do 9, modrzew 5 do 7, zwykle 6.

Liścienie drzew iglastych są wazkie i tworzą okrążek. Liścienie drzew liściastych, mają rozmaite mniej więcej wydatne kształty; i tak: nerkowate liścienie ma buk; sercowate grab; okrągłe olsze, brzoza, osika; jajowate wiąz i brzost; języczkowate jawor, klon, jesion; łatkowate lipa i t. d. Największe są liścienie buka, najmniejsze liścienie brzozy.

Liścienie drzew iglastych wynoszą ze sobą na świat okrywę nasienną (kapturek), która końce okrążka stula razem i daje takowym jeszcze jakiś czas pożywienie i potrzebną ochronę.

Że okrywa wspomniona jest liścieniom drzew iglastych potrzebna, świadczy o tem ta okoliczność, że oderwanie okrywy przedwczesne, sprawia skarłowacenie roślinki.

Korzonek rośnie dość szybko; tak on, jak i pączeczek, żyją materyami zapasowemi złożonemi w liścieniach, a rozpuszczonemi wodą, pobieraną z ziemi, lub w ogóle z otoczenia swego, przez wątły jeszcze korzonek. Gdy się zaś korzonek lepiej w ziemi utwierdzi, i jest już dość silny do pobierania z niej większej ilości wody, rozwija się pączeczek, wydając młodą latorostkę, której listeczki różnią się często kształtem a nawet barwą od zwykłych liści drzewa.

Po wykształceniu się zupełnem liści i przybraniu przez takowe barwy zielonej, ustaje czynność liścieni, poczem takowe skurczają się, usechają i odpadają; z wyjątkiem jodły, która je przez rok cały zatrzymuje, i dębu, przy którym szczątki liścieni nieraz jeszcze w trzecim roku napotkać można. W liściach bowiem młodej roślinki drzewiastej odbywa się ten sam proces przyswajania i przeistaczania pokarmów roślinnych, jak w wykształconych liściach drzewa, o czem na swojem miejscu mówiliśmy.

Z powyższego widzimy, że proces kiełkowania jest bardzo podobny do procesu nabrzmiewania pączków i rozwijania się liści; z tą tylko różnicą, że tu tworzą się na istniejącej już roślinie dalsze jej organa ożywcze, tam zaś całkiem nowa powstaje roślina.

§. 50. Czas, jakiego nasiona do kiełkowania potrzebują, jest już według rodzaju drzewa rozmaity; chociaż na prędsze lub późniejsze odbywanie się tego działania, wpływają decydująco okoliczności zewnętrzne.

Jedne nasiona, jak: wiąza, brzosta. topoli, wierzby, kiełkują spiesznie; ba, wierzbowe nasienie potrzebuje do tego tylko kilku (do 12) godzin, po dostaniu się do ziemi. Niektóre znowu, jak nasiona graba, jesiona, lipy, pakłona, limby, leżą w ziemi do drugiej wiosny; nasiona reszty drzew le-

śnych, kiełkują zazwyczaj z przyszłą wiosną, po dojrzeniu owocu.

W sprzyjających bardzo okolicznościach, dostrzega się nieraz, że nasiona wyczekujące zwykle rok cały na obudzenie się zarodka, kiełkują już na wiosnę po dojrzeniu.

Nasiona zawierające żywicę lub oleje tłuste, kiełkują później jak te, które w skrobię są obfite; — przyczyna tego zdaje się pochodzić ztąd, że w nasionach tamtych olejek terpentynowy i tłuszcz, pierwej w skrobię muszą być przemienione, jak to wyżej o tem nadmieniliśmy.

Co do okoliczności zewnętrznych wpływających na czas kiełkowania, to tak zimno jak posucha wstrzymują kiełkowanie; ten sam skutek sprawia głębsze przykrycie nasienia ziemią, tamując wolny przystęp powietrza atmosferycznego i t. d.

Najszkodliwszemi dla kiełkowania, są przerwy w dostarczaniu wilgoci, zwłaszcza w chwili, kiedy korzonek już przedłużać się poczyna.

Nierówną jest także w nasionach zdolność zatrzymywania siły kiełkowania. Nasiona zawierające dużo wilgoci, jak dębowe; olej tłusty, jak bukowe; wielką ilość olejku terpentynowego, jak jodłowe; lub będące zbyt małej objętości, jak brzozowe — utracają siłę kiełkowania prędzej, i nie dłużej jak do wiosny przyszłej po opadnięciu z drzewa takową zachowują. Również nasiona dojrzewające wcześnie, jak: wiązowe, brzostowe, topolowe, wierzbowe, tracą prędko siłę kiełkowania. Inne znowu, jak nasienie świerka, jest zdolne do kiełkowania lat 3 do 5, nasienie sosny 2 do 3 lat i t. d.

W lata posuszne widzieć można na Podolu, że żołądź wysadzona, wschodzi dopiero w drugim roku.

Wiesner, Julius Dr. Experimental-Untersuchungen über die Keimung der Saamen. Wien 1871.

C) Okres letni.

§. 51. Po gwałtownych wysiłeniach wiosny, zawitał spokój do lasu; cisza uroczysta zapanowała wśród niego, jakby stwierdzić chciała, że najpoważniejsza nadeszła chwila w rocznym jego żywocie.

Drzewa już poodkwitały; nastała pora kształcenia się owoców.

Jedna tylko lipa otwiera z końcem czerwca lub w lipcu swoje wonne miododajne kwiateczki.

Natura przestrzegając przedewszystkiem obowiązków macierzyństwa, t. j. dbając przeważnie o wątłe, jej pieczy w wysokim stopniu potrzebujące owoce, nie szczędzi swej troskliwości i starszej dziatwie.

Sok twórczy wyrabiający się nieprzerwanie w liściach, chociaż już nie tak obficie i w stanie więcej zgęszczonym, jak w okresie wiosny, zasila teraz przeważnie wykształcające się owoce; ale oprócz tego zstępując na dół pomiędzy drewnem a korą, dopełnia tworzenia się nowego drewna i kory, rozpoczętego na wiosnę (§. 35).

Niektórzy uczeni są zdania, że sok nie zstępuje między drewnem a korą, tylko w ciele łykowem — w tak zwanych cewach sitowych. Nie jest jednak jeszcze udowodnionem, czy wszystkie rośliny drzewiaste posiadają cewy sitowe. — Jeżeli jednak mówimy, że sok twórczy zstępuje między korą a drewnem, to rozumiemy pod tem, że zasila znajdujące się tam komórki miazgi i powoduje tworzenie się dalszych warstw drewna i kory.

Sok twórczy więcej zgęszczony, jako też kora, już nie tyle elastyczna jak na wiosnę, a zatem stawiająca zaporę większą rozrostowi drzewa na grubość, sprawiają, że warstwy słoju teraz powstające t. j. zewnętrzne czyli letnie, są węższe i więcej zbite, bo składają się z komórek ścieśnionych i grubościennych; co przedstawia się najjaśniej na słoju drzew iglastych (§. 25).

Dalszem zadaniem zachowawczej pracy letniej drzewa, jest: tworzenie się pączków w pachwinach liści. Jest to czynność nader ważna, dla tego załatwia ją drzewo wtedy, gdy jeszcze ma sił podostatkiem, nie spuszczając się na niepewną porę jesienną.

Nakoniec przy schyłku lata, natura jako rządna gospodyni, myśli o dalszej przyszłości swoich wychowanków; — drzewo przysparza sobie pokarmy zapasowe (materye rezerwowe, zapasy zimowe), które mu na wiosnę tak ważną wyświadczają przysługę (§. 33).

Zapasy rezerwowe składają się przeważnie ze skrobi, w którą sok twórczy następnie przemienia się. Zapasy rezerwowe zstępują w korze na dół, i za pomocą promieni rdzeniowych, zostają rozprowadzone po całem drzewie. — Najwięcej jest takowych w korze, w korzeniu i w najmłodszych słojach drewna.

Na ilość materyj rezerwowych wpływają różne okoliczności. Jeżeli lato jest długie i pogodne, jeżeli drzewa nie wydają wcale albo mało owoców, jeżeli drzewo przeszło z zwarcia w stan obrzedni i w t. p. razach, tworzy się więcej materyj rezerwowych, niż jeżeli lato jest słotne lub jesień wczesna, jeżeli jest rok nasienny, jeżeli na wiosnę owady liście drzewa objadły i takowe zmuszone było utw rzyć sobie w lecie nowe, jeżeli drzewo utraciło gałęzie albo przeszło ze stanu przerzedzonego w stan zwarty i w t. p. przypadkach.

Ilość materyj zapasowych, jaką sobie drzewo przysporzyło, przedstawia się najwyraźniej w przyszłorocznym słoju drewna a właściwie w jego warstwie wiosennej; bo na długość pędu rocznego, nie wpływają tyle materye rezerwowe, tu znowu obfitość wilgoci w czasie wegetacyi, jest decydującą. Na utworzenie się zaś korzeni nowych, wpływa znamienicie ilość utworzonych materyj rezerwowych; jak to zaraz niżej zobaczymy.

Aby przekonać się o ruchu soków i o znaczeniu materyj rezerwowych czyli zapasów zimowych w drzewie, obnażmy na wiosnę z kory, na odziomku pnia drzewa miękkiego, n. p. osiki,

obrączkę kilkanaście cali szeroką tak, aby prócz kory, także miazga w zupełności usuniętą została. Drzewa iglaste są do takich doświadczeń zupełnie niesposobne, bo usechają zaraz po zrobieniu obrączki. Także drzewa twarde a szczególnie tej które twardziel wyrazistą posiadają, nie zachowują się długo przy życiu po zobrączkowanin.

W pierwszym roku nie dostrzegamy na drzewie zobrączkowanem czyli okorowanem, żadnej prawie zmiany zewnętrznej; woda — jak przedtem — postępuje od korzeni w najmłodszych warstwach drewna do liści i tam odbywają się wszystkie funkcye niemal normalnie. Wewnątrz drzewa, zaszła jednak ta różnica, że obok warstwy wiosennej słoju drewna, która na całem drzewie powstała, utworzyła się warstwa letnia słoju tylko na tej części drzewa, która nad obrączką znajduje się, pod obrączką zaś nie widać warstwy letniej na słoju. Także materye rezerwowe nie znajdują się w części drzewa pod obrączką.

Na przyszłą wiosnę, odbywa się ruch soku surowego sposobem zwyczajnym, lecz słabiej, a pochodzi to ztąd, że korzenie nowe nie mogły się rozwinąć normalnie, bo brakowało im zapasów zimowych; jako też że obnażone z kory warstwy drewna, wyschnąwszy zewnątrz, prądowi wody już opór niejaki stawiają. Ztąd też pochodzi, że rozwój liści w ogóle jest słabszy, liście pojedyncze są mniejsze, a wierzchołek drzewa łysieć poczyna;— także opadają liście z drzewa okorowanego wcześniej w jesieni. Wewnątrz drzewa nad obrączką utworzył się słój, jest jednak znacznie słabszy jak poprzedni, a warstwa letnia jest prawie grubsza jak wiosenna. Materye rezerwowe znajdują się w części drzewa nad obrączką, ale w ilości zmniejszonej — bo drzewo miało już mniej liści. Także objawiają drzewa okorowane wielką skłonność do kwitnienia i zawiązywania owoców — co ich stanowi chorobliwemu przypisać należy — przez co znaczna część soków twórczych, z uszczerbkiem materyj rezerwowych, zużytkowuje się.

Wskazany wyżej stan rzeczy trwa lat kilka (3, 5 do 8); dłużej w lesie zwartym i na glebie wilgotnej; ale z każdym rokiem ubywa drzewu liści, wierzchołek i gałęzie pojedyncze usechają, aż nareszcie całe drzewo umiera.

Główną przyczyną śmierci drzewa okorowanego, jest niedostanie się materyj rezerwowych do korzeni, przez co takowe rozwijać się nie mogą i tracą własność przyjmywania wilgoci z gleby; — także wysechanie głębsze warstw drewna, z kory obnażonych, przyczynia się, że i coraz słabiej dostarczana wilgoć z gleby, do sfer wyższych drzewa dostać się nie może. Drzewo

okorowane i na pniu uschnięte, jest w części nad obrączką stosunkowo grubsze jak w części pod obrączką; a pochodzi to ztąd, że w części nad obrączką tworzyły się jeszcze słoje, gdy pod obrączką, po zdjęciu z niej kory, drzewo w grubość już nie przyrastało. — Także okazuje się nad obrączką, mniej lub więcej znaczna nabrzmiałość, którą sok zstępujący i zapasy zimowe nad obrączką sparte, utworzyły. Wydarza się jednak, że w razie, gdy obrączka na drzewie zrobiona jest bardzo wązka, nabrzmiałość wspomniana zsuwa się zwolna na takowę i przykrywa ją następnie; co sprawia, że się utworzy znowu komunikacya między górną częścią drzewa a korzeniami, i drzewo nie umiera. — Również utrzymuje się przy życiu drzewo, jeżeli z obrączki tylko korę samą usuniemy a miazgę w całości lub w części pozostawimy. W tym bowiem razie, tworzą się zwolna na miażdże komórki korkowe, które takową przykrywają, a pod taką osłoną — jakby pod przyłożonym plastrem — odbywają się napowrót wszystkie czynności drzewa, wpływające na tworzenie się nowych warstw drewna i kory. — W podobny sposób zabliźniają się — zalewają, rany drzewu zadane, sięgające aż do drewna; tu jednak zarastanie następuje przeważnie z boków. Miazga pokrywając się materyą korkową, tworzy tak zwaną wargę, która, jeśli rana nie jest zbyt szeroka, zabliźnia ją w zupełności. Warga wspomniana wyrównywa się mniej więcej z wiekiem drzewa, zwłaszcza u rodzajów z gładką korą, a pod nią tworzą się nowe warstwy drewna, które jednak do drewna rany, szczelnie nie przyrastają. Ztąd pochodzi, że napotkać można często w głąb drzewa rozłupanego, rozmaite znaki lub napisy, które niczem iunem nie są jak zalanemi ranami, w tym kształcie drzewu zadanemi. A że nim warga ranę objęła, wystawione było jej drewno na działanie powietrza i szczerniało, wydają się znaki wśród drzewa znachodzone, jakby były wypalone.

Goppert, H. R. Dr. Ueber Inschriften und Zeichen in lebenden Bäumen. Breslau 1869.

Tenże. Nachträge zu der Schrift über Inschriften und Zeichen in lebenden Bäumen. Breslau 1870.

§. 52. Życie lasu w lecie, chociaż obfite w nader ważne działania wewnętrzne, jest dość ubogie w objawy zewnętrzne.

Jedynem drzewem kwitnącem w tej porze, jest jak wiadomo lipa; a drzewem owocującem brzoza, której kotki

nasienne z końcem lipca, lub na początku sierpnia dojrzewają, i trześnia, której pestczaki czerwone lub czarne, są cennym przysmakiem nie tylko niektórych ptaków, ale także i młodzi wiejskiej.

Ale oprócz powyższych jeszcze jedno zjawisko zewnętrzne zasługuje w tej porze roku na uwagę: jest to tworzenie się na niektórych drzewach, tak zwanych pędów świętojańskich, czyli właściwiej sierpniowemi nazwanych.

Mówiliśmy na swojem miejscu (§. 14.), że niektóre drzewa zakończają roczny swój wzrost w długość bardzo wcześnie, gdy inne jeszcze dalej swe pędy roczne, swobodnie rozwijają.

Niekiedy jednak, jak w latach pogodnych, jasnych, albo jeżeli przez posuchę wiosenną pęd drzewa został zbyt wcześnie zatamowany, otwierają drzewa z ukończonym już pędem rocznym, na nowo pączki — zwłaszcza końcowe, i wypuszczają nowe latorośle, zwykle słabsze i koloru jaśniejszego, jak pędy wiosenne; i to są owe wyżej wspomniane pędy świętojańskie, czyli właściwiej sierpniowe, gdyż najczęściej dopiero w sierpniu pokazują się.

Pędy te jednak nie pojawiają się na wszystkich drzewach tego samego rodzaju, a nawet nie na wszystkich gałęziach tego samego drzewa; a do tworzenia takowych skłonne są przeważnie: dęby, buki, graby, brzosty, niekiedy nawet świerki i modrzewie.

Wszystkie drzewa liściaste, a rzadziej iglaste, którym na wiosnę owady liście pozjadają, wypuszczają także w tej porze pędy, z pączków powstałych po objedzeniu.

D). Okres jesienny.

§. 53. Nadeszła nareszcie pora, w której drzewa do ostatecznego zdążają celu; nadszedł czas dojrzenia owoców. Bo chociaż już w okresie wiosennym i letnim, owoce niektórych drzew

dojrzewają, to właściwy czas owocowania, przypada także w lesie na porę jesienną; największa bowiem ilość drzew i krzewów leśnych w tej porze roku owoce wydaje.

Zastanówmy się nasamprzód pokrótce nad owocem.

Owoc.

§. 54. Po dokonanem zapłodnieniu kwiatów życie roślinne skupia się w zalążkach, i w zawiązku który je okrywa i zabezpiecza. Dwie te części nie przestają się rozrastać i wykształcać; z zalążka powstaje nasienie czyli ziarno, zawiązek przekształca się w nasiennik, a wszystko razem stanowi owoc.

Owoc każdy składa się więc z dwóch części: z nasiennika i z nasienia.

Nasiennik okrywa nasienie albo całkowicie (u buka), albo tylko częściowo (u dębu). Takowy bywa błoniasty, skórowaty, drzewiasty; suchy lub mięsisty; gładki lub chropowaty; — niekiedy (u buka) jest kolcami pokryty.

Nasienie jak wiadomo, składa się z okrywy i jądra, w którem mieści się zarodek (§. 48.)

Wielka jest rozmaitość owoców; u drzew leśnych wyróżniamy następujące:

orzech: u dębu, buka, graba, lipy, leszczyny;
torebkę: u topoli, wierzby;
skrzydlak: u wiąza, brzosta, jawora, klona, paklona, jesiona;
pestczak: u trześni;
jabłczak: u jabłoni, gruszy, jarzęba;
kotkę: u brzozy;
szyszkę: u olszy i drzew iglastych, i t. d.

Nasienie jest albo zupełnie wolne, jak: u dębu, buka, olszy, lipy, gruszy, jabłoni, jarzęba, leszczyny, limby; albo skrzydlate: u brzozy, wiąza, brzosta, jawora, klona, paklona, jesiona, graba, jodły, świerka, modrzewia, sosny pospolitej i kosodrzewiny; albo w puszek zaopatrzone: u wierzby i topoli.

Umiejętnie rzecz biorąc (co w botanice zostanie wyjaśnionem), nie da się bardzo często między owocem a nasieniem, ścisła oznaczyć granica; i nie jedno co w życiu powszedniem nazywamy nasieniem, jest w naukowym względzie owocem; n. p. skrzydlaki wiąza, brzosta, jawora, klona, jesiona i t. p. Tu trzymaliśmy się więcej strony praktycznej i z tego stanowiska należy oceniać ustęp powyższy o owocu.

§ 55. Jak już wiemy, dojrzewają niektóre owoce na wiosnę (wiąz, brzost, topole, wierzby); inne w lecie (brzoza, trześnia); reszta, stanowiąca część znaczniejszą, dojrzewa w jesieni, z końcem września lub w październiku.

Przypomnieć tu musimy, że szyszki sosen dojrzewają dopiero w drugim roku po zapłodnieniu kwiatów.

Wcześniejsze lub późniejsze dojrzewanie owoców, zawisło od pogody, gleby, położenia, zwarcia lasu i t. p. okoliczności. Im więcej drzewo ma światła i ciepła, im lepiej jest chronione od wiatrów silnych i mroźnych, tem wcześniej dojrzewa. Na glebach i w położeniach suchych, owoce także prędzej dojrzewają. — Owoce nikłe, chorobliwe, przez owady zepsute, dojrzewają także wcześniej, jak całkiem zdrowe.

Udawanie się owoców zawisło przeważnie od warunków sprzyjających nie tylko podczas kwitnienia i zawiązywania się, ale także i podczas dojrzewania. Mrozy, posucha, słota, owady szkodliwe, zbyt wysokie położenie i t. p. są nieprzyjazne owocowaniu.

Ale oprócz tego, nawet w sprzyjających okolicznościach, nie wydają wszystkie drzewa jednakowo często owoce; przyczyna tego nie jest dostatecznie zbadaną; zdaje się że do kwitnienia jak i owocowania, jest pewna suma ciepła i wilgoci potrzebna, która również w pewnym i prawie dla każdego rodzaju drzewa właściwym okresie czasu, musi być nagromadzoną. Gdy więc pod tymwzględem nastąpią jakie nieprawidłowości, udaremnione bywa owocowanie.

Jeżeli nie co roku, to dość często, wydają owoce: grab, brzoza, olsze, jawor, klon, jesion, lipa, jabłoń, grusza, jarząb,

topole, wierzby; — rzadko, a niekiedy nawet w długich przerwach owocują: buk, dąb, jodła, świerk, sosna, modrzew.

Z niektórych drzew opadają owoce a względnie nasiona, zaraz po dojrzeniu, u innych w zimie albo dopiero na wiosnę.

Zaraz po dojrzeniu, opadają owoce albo nasiona: z dębu, buka, brzozy, wiąza, jawora, klona, jabłoni, gruszy, z topoli i wierzb, z jodły; w zimie rzucają owoce: grab, lipa, jesion, jarząb; owoce aż do wiosny zatrzymują na drzewie: olsze, świerk, sosny, modrzew.

Wydzielanie z siebie nasion uskuteczniają owoce także niejednakowo; u jednych pęka nasiennik i wyrzuca nasiona, jak: u buka, topoli, wierzby; u innych rozpada się nasiennik i z częściami jego rozlatują się nasiona: u jodły, brzozy; szyszki olsz, sosen, świerka i modrzewia otwierają swe łuski i pozwalają nasionom wylatywać; niektóre owoce znowu gnijąi tym sposobem dopiero oswabadzają nasiona w nich zawarte: jabłoń, grusza, trześnia i t. d.

Nasienie po dojrzeniu, pozbyć się musi części swojej wilgoci, jako też nastąpić muszą w niem jeszcze niektóre przemiany chemiczne — nasienie musi się uleżeć.

Do rozpościerania się nasion a względnie owoców, przyczyniają się przeważnie wiatry. Ale też niektóre zwierzęta (czworonożne i ptaki), przyjmują to zadanie na siebie; i bądź to w żołądkach swoich, bądź w pyszczkach, roznoszą nasiona nieraz w dalekie strony. Sojka i mysz leśna n. p. przynoszą do lasów sosnowych żołądź, z dalekich niekiedy dąbrów i t. d.

Nobbe, Fried. Dr. Handbuch der Saamenkunde. 1—3 Lieferung. Berlin 1873—1874. (Wychodzi dalej).

Dalszem zjawiskiem życia jesiennego lasu, jest:

Opadanie liści.

§. 56. Już w lecie, gdy pączki w kątach czyli pachwinach liści wykształcać się zaczynają, zmienia się kolor liści

drzew liściastych; nie mają one już tej świeżej zieloności, jak w okresie wiosny; również blaszka liścia twardnieć wtedy poczyna.

Z nastaniem jesieni, gdy drzewo odbyło już prawie wszystkie funkcye odżywcze i nasiona mają się ku dojrzeniu, zmienia się widocznie barwa liści, która je przedtem zdobiła. W początku dostrzega się ta zmiana tylko na pojedynczych liściach; z postępem zaś pory jesiennej, ulega jej całe uliścienie drzewa.

Barwa zielona liści przemienia się u pojedynczych rodzajów drzew w żółtą, brunatną lub czerwoną. Jedna tylko olsza czarna a niekiedy jesion, nie ulegają temu, liście ich zachowują barwę zieloną aż do opadnięcia, jeśli ich mróz wczesny przedtem nie zważy, który liściom wszystkich drzew, nadaje barwę brunatną, mniej lub więcej ciemną.

Jeżeli zmiana barwy liści następuje zwolna, w sposob naturalny, dostają barwę żółtą liście: brzozy, jawora, klona, gruszy, jabłoni, osiki, topoli czarnej, modrzewia; — liście pomarańczowe dostają: buk, trześnia; — w barwę czerwoną przechodzi liść: trześni, jarzęba, niekiedy osiki, jabłoni; — w barwę brunatną zamienia się liść dębu, graba, wiąza, brzosta, lipy i t. d.

W początkach jesieni, przyjmują prawie wszystkie liście drzew leśnych barwę żółtą; później nie wszystkie ją zatrzymują i dopiero wyrabia się ich barwa właściwa.

Rozmaitość zabarwienia liści drzew w jesieni, przedstawia— zwłaszcza gdy słońce schyla się ku zachodowi — krajobraz nader zajmujący; — to też bywa takowy bardzo często przez malarzy efektownie wyzyskiwany.

Drzewa iglaste nierzucające liści na zimę, nie zmieniają właściwie w jesieni barwy zielonej, ale im dalej ku zimie, traci ta zieloność swą czystość.

Z drzew iglastych zimą zielonych, opadają także liście starsze (z sosny cztero- do pięcioletnie, z jodły i świerka sześcio-

do dziewięcioletnie), przez co dawniejsze (dolne) ich pędy, pozostają nagie.

Z jodły, świerka, opadają liście nie zmieniając prawie barwy; na sośnie przyjmują takowe przedtem, dość długo naprzód, barwę żółtą.

Przyczyną zmiany barwy liści drzew, jest znikanie z nich skrobi i chlorofilu, przez co one funkcyj swych żywotnych dalej pełnić nie mogą.

Zieleń czyli chlorofil, przemienia się w żółcień czyli xantofil.

§. 57. Przyczyny opadania liści szukać należy w słabszym przypływie wody od korzenia ku liściom, a następnie w zmniejszonem parowaniu wody, co ze zniżeniem się ciepłoty i z większą wilgotnością powietrza w porze jesiennej, w związku zostaje. Zwolna więc tworzy się w miejscu, gdzie liść ogonkiem swoim do gałązki był przyczepiony — na późniejszej tak zwanej bliźnie ogónkowej, czyli liściowej — cienka warstewka korkowa, warstwą oddzielającą nazwana. Tym sposobem zatamowaną zostaje łączność pnia z liśćmi, przez co takowe naprzód barwę zmieniają, a następnie bądź to swoim własnym ciężarem, bądź poruszone wiatrem opadają.

Zazwyczaj opadają górne liście drzewa wcześniej jak dolne; szczególnie widzieć się to daje na drzewach, które wcześnie swoje pędy roczne wykształcają.

Z drzew o liściu pierzastem, opadają pierwej listki a następnie dopiero wspólny ogonek. Liście dotknięte od mrozu nie zachowują zwykle tych prawideł.

Nie wszystkie rodzaje drzew a nawet nie wszystkie drzewa tego samego rodzaju, zrzucają swe liście w jednakowym czasie; naprzód opadają liście z jawora, klona, graba (starego), lipy; najpóźniej z olszy czarnej.

Z drzew stojących odosobniono, opadają liście wcześniej, jak z zostających w zwarciu.

Niektóre drzewa nie zrzucają liści zeschłych zupełnie, albo w znacznej części; szczególnie na młodych dębach,

bukach, grabach (niekiedy i brzozach) pozostają liście stare przez całą zimę na drzewie, które wiatrem poruszane, sprawiają właściwy, niemile przejmujący szelest, i opadają zwykle dopiero przed samem wywinięciem się nowych. Niekiedy zdarza się widzieć umajone już brzozy, modrzewie, obok dębów, buków, grabów, pokrytych jeszcze liściem suchym.

Wiesner Jul. Untersuchungen über die herbstliche Entlaubung der Holzgewächse. Wien 1871.

Ze zmianą barwy liści ustają wszelkie funkcye żywotne drzewa, skierowane do tworzenia nowych członków i do zwiększenia ciała jego. Przybywanie słoju ustaje już znacznie wcześniej; zapasy rezerwowe złożone już są we właściwych składach; być może, że tylko dalsze przeistaczanie się tych ostatnich nie ustaje całkiem nawet po opadnięciu liści. Również i w nasionach, których owoce po opadnięciu liści na drzewach pozostają, odbywać się musi dopełnienie dojrzenia nasion, a z niem także dalsze przeistoczenie się zawartych w nasionach materyj.

Jest także prawdopodobnem, że zapasy rezerwowe, dostawszy się do korzeni, i znalazłszy tam jeszcze ciepłotę gleby, stosowną do powstawania tworów roślinnych, sprawiają rozwój nowych korzonków i włosków korzeniowych, aby takowe na wiosnę, gdy tylko ciepłota powietrza się podniesie i parowanie wilgoci, zawartej w najnowszych pędach drzew liściastych i liściach drzew iglastych, będzie mogło mieć miejsce, do ponownego przyjmywania wody z gleby były przygotowane i usposobione.— Przemawia za tem twierdzeniem ta okoliczność, że na wiosnę, gdy już czynność korzeni jest w całej pełni, gleba leśna, zwłaszcza warstwy jej spodnie, są jeszcze za zimne, i przypuszczać trudno, aby najmłodsze korzónki, które w przyjmywaniu wody, najgłówniejszą odgrywają rolę, powstawać mogły w tej porze roku, i jest wszelkie prawdopodobieństwo, że wiosna je już zastaje.

Mówiliśmy wyżej, że zmiana barwy — a zatem i zatamowane funkcyonowanie liści — pochodzi ze zmniejszonego przypływu wody od korzenia ku liściom. — Gdy pierwsze objawy zmiany barwy liści okazują się, jest ciepłota powietrza jak i gleby jeszcze tak znaczna, że przypływ wody od korzeni ku

liściom mógłby się nieprzerwanie odbywać. Szukać więc należy przyczyn zmniejszonego przypływu wody, w osłabionej działalności korzeni, a to da się tem tylko wytłumaczyć, że najmłodsze korzónki w jesieni twardnieją i tracą swą przesiąkliwość (§. 12).

Rzucone tu luźne myśli, jako też cale nasze zapatrywanie się na ruch soków w drzewie, tworzenie się drewna i t. p. kwestye, są wypływem doświadczenia, nabytego długoletniem przebywaniem w lesie, nie zaś rezultatem badań naukowych, bo do tego ani czasu, ani sposobności nie mieliśmy. Mamy jednak nadzieję, że otworzyć się mająca krajowa szkoła gospodarstwa lasowego, położy sobie za zadanie czynić badania tego rodzaju, czem się tak teoryi jak i praktyce naszego zawodu, wielce przysłuży.

Rossmässler A. E. Die vier Jahreszeiten. Gotha 1856.

Otóż tak samo ja na początku naszej przechadzki, stoimy przed lasem obnażonym ze wszystkich swych ozdób; — zdaje się że całe życie w nim zamarło. Gdy na sąsiednich niwach, zielenią się oziminy i tu i ówdzie zajaśnieje jeszcze barwny kwiateczek, las stoi jakby martwy. Z opadnięciem liści, zawitała już zima do niego.

Ale czy ten widok posępny, robi dziś na nas tak przykre wrażenie; czy szelest nagich lub liściem suchym pokrytych gałęzi, przejmuje nas uczuciem niemiłem? Zaprawdę nie! Las ten ponury ma dziś dla nas wiele powabu, bo nauka ozdobiła go w wdzięki trwałe, niezawisłe od humoru zmiennego pór roku.

II. Okresy całkowitego żywota lasu.

§. 58. Przedstawione powyżej życie lasu, obejmuje tylko bardzo krótki okres jego żywota t. j. jednoroczne istnienie. — A chociaż przez cały przeciąg swego życia drzewa las stanowiące, te same czynności żywotne odbywają, t. j. rosną w długość i grubość, kwitną i wydają owoce: to przecież zachodzi wielka różnica w pojedynczych rodzajach drzew, tak co do czasu rozpoczęcia i sposobu odbywania tych czynności, jak i co do kresu trwania takowych.

Drzewo jako istota organiczna, ma p dobnie jak zwierzę istnienie ograniczone; czyli żyjąc czas niejaki, musi umierać.

Żywot więc drzewa a względnie lasu, podzielić możemy także na cztery okresy: młodość, wiek dojrzały, starość i skon. Granice stałe nie dadzą się nakreślić pomiędzy pojedynczemi okresami; spróbujemy jednak nadać każdemu z nich cechy właściwe.

Okres młodociany obejmuje życie drzewa od kiełkowania do wydania pierwszych kwiatów; okres dojrzałości trwa od pierwszych kwiatów do oznak ubywania sil żywotnych, przy zdrowiu jeszcze zupełnem; okres starości rozpoczyna widoczny ubytek sił żywotnych, przy okazywaniu się śladów powolnego rozkładu; poczem prędzej lub później skon drzewa następuje.

Bez względu na przyczyny pochodzące od nieprzyjaźnych wpływów zewnętrznych, zachowują rodzaje drzewa w lasach naszych rosnące, wielką rozmaitość pod względem przebiegu owych czterech okresów żywota.

§. 59. Drzewko młodociane wylobywszy się z nasienia, rozwija się w pierwszym roku tylko o tyle, aby mogło umocnić się w ziemi i było w stanie rozwinąć kilka liści; tym bowiem sposobem zabezpieczony już jest byt jego dalszy. — W latach następnych rosną drzewka młode przeważnie w długość, a to dążenie objawia się tem silniej, im gęściejszą jest zarośl, którą w połączeniu tworzą.

Ale już po latach niewielu, daje się uczuwać dla nich brak miejsca i pokarmu; rozpoczynają więc walkę pomiędzy sobą, z której tylko silniej uorganizowane lub szybcej z natury rosnące, zwycięzko wychodzą. — Przerośnięte czyli przygłuszone drzewka giną zwolna albo są skazane na skarłowacenie. Rodzaje drzew znoszące cień mocny (buk, jodła, świerk), opierają się silniej skutkom przygłuszenia, i niekiedy długie lata mogą pozostawać przy życiu; za światłem wcześnie goniące (sosna, modrzew, dąb, brzoza), nie mogą znieść cieniu, giną więc w wieku młodocianym. — Walka taka o byt, trwa tak długo, dopokąd drzewa nie osiągną swego przyrostu największego w długość.

W ustawicznej tej walce przerzedziły się drzewa o tyle, że już w gałęzie i w grubość rozrastać się mogą; a gdy to czas niejaki potrwa i jeszcze dalsze przerzedzenie nastąpi, pojawiają się na nich pierwsze kwiaty a z temi kończy się okres młodości.

Okres młodości trwa u drzew leśnych nie jednakowo; jedne rosną w wieku młodocianym szybko, jak: topole, wierzby, olsze, lipa, trześnia, brzoza, i przebywają okres młodości już w 20 do 40 roku; inne, jak: świerk, jodła, buk, dąb, rosną zwolna i nie kwitną też przed 60 a 100 rokiem; środek pomiędzy tamtemi trzymają: grab, jawor, klon, jesion, sosna, modrzew, które rzadko kiedy przed 40 rokiem kwitną.

Okazywanie się kwiatów, nie jest jednak zawsze i wszędzie oznaką zbliżania się wieku dojrzałości; — na glebach urodzajniejszych i w klimacie łagodniejszym, jak tego drzewo z natury swojej wymaga, następuje wcześniejsze kwi-

tnienie a nawet owocowanie — jako przykład służyć nam może modrzew i świerk w równinach — nasiona jednak z drzew takich są zazwyczaj niepłodne. Na glebach suchych kwitną drzewa wcześniej jak na wilgotnych; i t. d.

§. 60. Jak właśnie mówiliśmy, kwitnienie drzew nie zawsze jest zwiastunem owocowania a przynajmniej wydania nasienia płodnego; pierwsze owoce mają zwykle nasienie płonne, i dopiero w parę lat po pierwszem kwitnieniu, zaczynają drzewa właściwie rodzić.

Tak samo jak wiek młodości prędzej upływa u drzew szybcej rosnących, tak samo kończą one wcześniej swój wiek dojrzałości.

Topole, wierzby, jarząb, brzoza, trześnia, a niekiedy olsze i lipa, kończą wiek dojrzałości w 40 do 60 roku; modrzew i sosna w 60, 80 do 100 roku. — Powoli rosnące jak: grab, jawor, klon, jesion, brzost, kończą wiek dojrzałości w 80 do 100 roku; świerk, jodła, buk w 100 do 150 roku; dąb, limba w 120 do 250 roku i później.

To bynajmniej nie przeszkadza, aby drzewa w tym wieku, nie były jeszcze zupełnie zdrowe; jak mówiliśmy następuje u nich jeno znaczny ubytek sił żywotnych, co wyraźnie w tem się przedstawia: że przyrost jest znacznie mniejszy, lata urodzajne (nasienne) są rzadsze, owoców bywa coraz mniej i t. d.; — także przyjmuje drzewo właściwe sobie upostaciowanie (wejrzenie) — co n. p. na jodle i sośnie bardzo dobitnie przedstawia się; bo pierwsza traci szczytek czyli tępieje jej takowy, druga zaokrągla się u szczytu kulisto.

§. 61. Drzewa szybko rosnące, mają zwykle także starość krótszą; chociaż i tu są znaczne różnice. — Wierzby, topole, olsze, jarząb, brzoza, trześnia, dochodzą rzadko starości 80-letniej: zato lipy sięgają nierównie wyżej i znaleźć można łatwo lipy 500-letnie; modrzewie i sosny żyją zazwyczaj 100 i 150 lat, chociaż nietrudno znaleść 200-letnie i starsze. — Graby, jawory, klony, jesiony, wiązy,

brzosty żyją 120 do 150 lat; — buki, jodły, świerki 150 do 200 lat; — dęby, limby 200 do 300 lat i wyżej.

Okres starości drzewa, trwa często tak długo a nawet i dłużej jak wiek młodości i dojrzałości razem wzięte. Nieraz jest już drzewo wygniłe wewnątrz zupełnie a nawet znajdują się w niem na zewnątrz dziury; wierzchołek i znaczna część gałęzi są uschnięte, kora miejscami poodpadała; przyrost słoju jest ledwie okiem widzialny, a niekiedy dopiero za pomocą lupy da się dostrzedz; często wązka tylko pozostałość pnia, łączy korzeń z koroną: a przecież drzewo takie żyje i przeżyć może jeszcze ludzkie pokolenie, jeżeli tylko jedna gałąź jego jest zielona i drobna smuga drewna od korzeni ku wierzchołkowi, pokryta jest korą. Wierzba ogłowiona, którą tak łatwo u nas na wsi napotkać, jest pod tym względem przykładem bardzo pouczającym.

§. 62. W okresie starości drzewa, nie da się pociągnąć ścisła granica; bo skon drzewa naturalny nie następuje tak szybko i gwałtownie jak skon zwierzęcia, które niekiedy jedna chwila o śmierć przyprawia; — konanie drzewa jest nader powolne i długo trwałe. Nawet drzewo ścięte, nie zaraz umiera: z pni spuszczonych w zimie, wydobywają się na wiosnę latorośle i stan taki powtarza się niekiedy lat kilka — co na grubych lipach, grabach często dostrzedz można. Pniaki sosnowe stają się po ścięciu pnia smolniejsze a pniaki jodłowe, tak zwane kikuty czyli pniaki ogajone, tworzą niekiedy jeszcze przez lat wiele słoje i oblewają na zewnątrz materyą drzewiastą, krajną część pniaka.

Ale i umarłe drzewo, nie staje się od razu pastwą zgnilizny, jak ciało zwierzęce; długie a długie lata, widzieć można stojące na pniu lub leżące w lesie trupy drzew, rozkładające się bardzo powolnie. Na wystawie powszechnej we Wiedniu widzieć było można deszczułki rezonansowe zdrowe zupełnie, pochodzące z świerków, które przez wiele lat po ścięciu lub obaleniu się, w lesie leżały i na powierzchni swojej warstwą grubą mchu i ogniłego bielu, były po-

kryte. W lasach Łopatyńskich znaleść można ogniłą zupełnie kłodę sosnową, która ma twardziel smolną i zdrową, dającą drzewo użytkowe i t. d.

§. 63. Jak u ludzi i zwierząt są zazwyczaj choroby przyczyną śmierci, tak samo podlegają drzewa różnym chorobom, które powolny ich skon sprowadzają.

Chorób, którym drzewa podpadają, jest nader wiele; każda bowiem z części składowych czyli organów drzewa, ma swoje choroby właściwe. Wymienienie i opisanie tych chorób, należy do patalogii roślinnej i podane zostaną takowe w botanice leśnej. — Tu tylko nadmienimy, że jakkolwiek chorób tych jest dużo, mała tylko ich ilość jest rzeczywiście śmiertelną; właściwa drzewu siła reprodukcyjna i jego twardość żywotna, zwalcza zazwyczaj choroby i niekiedy nawet ślad onych nie pozostaje.

Najniebezpieczniejsze i prędzej czy później śmiertelne, są następujące choroby:

1. Stare drzewa, lub w ogóle drzewa rosnące w siedliskach niewłaściwych, dostają zazwyczaj suche wierzchołki i w skutek tego zaumierają od góry; — szczególnie podlegają tej chorobie: dąb, jesion, osika, jodła, sosna; u ostatniej jednak, nie zawsze staje się stan taki śmiertelnym, gdyż w miejscu usychającem, zbiera się znaczna ilość żywicy, która połączone z usechaniem butwienie drewna powstrzymuje.

2. Niebezpieczniejszą nierówniej chorobą jest tak zwany murs czyli gnicie twardzieli pnia. Takowy powstaje od dołu z powodu gnicia korzenia, albo od góry w skutek gnijących sęków pozostałych po gałęziach zniszczałych.

Zgnilizna tym sposobem spowodowana, udziela się pniowi i sprowadza śmierć nieochybną; jednakowoż skon powolny trwać może długie lata.

Ale tworzy się także murs w pniu bez uszkodzeń zewnętrznych, szczególnie na gruntach wilgotnych lub w ogóle w siedliskach niewłaściwych. Murs taki nie zawsze napada

tylko twardziel, ale tworzy się także między słojami zewnętrznemi drewna. — Przyczyna tej choroby bardzo niebezpiecznej, nie jest dotąd w zupełności zbadana, i przypisują ją dziś rodzajowi grzybów, które się w warstwach drewna bujnie rozwijają.

Murs tego rodzaju jest biały i brunatny; murs biały cgarnia przeważnie twardziel od rdzenia, murs brunatny pojawia się także między słojami. — Ostatniemu podlega przeważnie świerk, sosna; — murs biały występuje bardzo często w osice.

Willkomm, M. Dr. Die mikroscopischen Feinde des Waldes. Dresden 1867.

Hartig, R. Dr. Wichtige Krankheiten der Waldbäume. Berlin 1874.

Sorauer, Paul, Dr. Handbuch der Pflanzenkrankheiten für Landwirthe, Gärtner und Forstleute. Berlin 1874.

Göppert, H. R. Dr. Ueber die Folgen äusserer Verletzungen der Bäume. Breslau 1873.

3. Do najgwałtowniejszych chorób należy usechanie drzewa, w skutek napadnięcia od owadów kornikami zwanych. — Korniki składają jaja pod korę drzew iglastych, a wydobywające się z nich gąsieniczki żywią się łykiem i miazgą, robią mnóstwo chodników pod korą, przezco jej ścisły związek z drewnem ustaje, drzewo zaś pozbawione tej koniecznej spójni, w krótkim czasie umiera.

Również cios śmiertelny zadają niekiedy drzewom iglastym, szczególnie sośnie i świerkowi, gąsienice objadające igły; już to wprost zabijając drzewo pozbawione igieł, już dając powód kornikom do napadnięcia drzew objedzonych, i tym sposobem chorujących.

4. Młodym roślinom drzewiastym stają się znowu śmiertelnemi gąsienice chrząszcza majowego (tak zwane pędraki) i turkoć podjadek (Gryllus Gryllotalpa L.), obgryzając młode korzonki, do życia niezbędnie potrzebne.

§. 64. Rosnące na korze drzew niższe organizmy roślinne, jak porosty, mchy, nie są szkodliwe; często

jednak są one zwiastunami nieprzyjaznych stosunków siedliska (znacznej wilgotności powietrza), jak n. p. porost brodaczka właściwa (Usnea barbata L.) na modrzewiu, świerku, zwłaszcza w wysokich górach.

Grzyby na pniu wyrastające, są raczej skutkiem jak przyczyną słabości; na zdrowem bowiem drzewie nigdy nie pojawiają się grzyby.

Z pasożytów drzewiastych mamy jedną jemiołę (Viscum album L), która występuje prawie na wszystkich rodzajach drzew, z wyjątkiem może jednego dębu; i gązewnik europejski (Loranthus europaeus L.) pokazujący się wyłącznie na dębach. Jemiołę widzieć można bardzo często, szczególnie na topolach, wierzbach, na jabłoni, gruszy, jaworze, jodle i t. d.; gązewnik występuje rzadziej; my dostrzegliśmy go w okolicach Buska.

Siedzibą tych pasożytów są gałęzie drzew, na których w sposób właściwy się umieszczają; a jawią się tylko na gałęziach starszych, które grubszą i miększą mają korę.

Nasienie tych pasożytów odziane jest materyą kleistą, przyczepia się więc łatwo do kory gałęzi, gdzie kiełkując, zapuszcza tkankę naczyniową, zastępującą korzonek, w korę aż do miazgi, z której pierwszy pokarm pobiera; następnie żywi się przeważnie z powietrza. Połączona tym sposobem jak najściślej z gałęzią, rośnie dalej, lecz nie zapuszcza głębiej pierwszych korzonków swoich, tylko nowo narastające warstwy drewna sprawiają, że końce korzonków coraz głębiej w gałęzi umieszczają się. Miejsce, w którem pasożyt na gałęzi występuje, grubieje zazwyczaj, koniec zaś gałęzi aż do zgrubienia usecha.

Pasożyt nie daje się usunąć z drzewa, bez odcięcia gałęzi, na której się usadowił; — sam tylko odcięty, wypuszcza pędy nowe z korzeni w gałąź zapuszczonych. — Pasożyty drzewiaste są tylko wtedy drzewom szkodliwe, jeżeli w znacznej ilości na jednem drzewie występują.

Rossmässler, A. E. Der Wald. 2-te Aufl. Leipzig 1871.

Wigand A. Der Baum. Braunschweig 1854.

Schacht, H. Dr. Der Baum. 2-te Aufl. Berlin 1860.

Johnson S. W. Wie die Feldfrüchte wachsen. Uebersetzt aus dem Englischen von Hermann v. Liebig. Braunschweig 1872.

Schumacher, Wil. Dr. Die Physik in ihrer Anwendung auf Agricultur und Pflanzenphysiologie. II. Die Physik der Pflanze. Berlin 1867.

Thome, Otto Wilch. Dr. Lehrbuch der Botanik, 2te Aufl. Braunschweig 1872.

Knapp, Josef Armin. Die bisher bekannten Pflanzen Galiziens und der Bukowina. Wien 1872.

Rozdział drugi.

Siedlisko lasu.

I. Gleba.

§. 65. Glebą czyli gruntem nazywamy tę część skorupy ziemi, w którę wnikają korzenie drzew, aby znaleść podstawę czyli utwierdzenie się i czerpać z takowej wilgoć i część pokarmów, do życia potrzebnych.

Glebę dzielimy na warstwę wierzchnią czyli glebę właściwą, i na warstwę spodnią, podglebiem lub podłożem, także ławą nazwaną.

Warstwa wierzchnia gleby składa się z części skruszałych i zdrobniałych, sprzyjających rozrastaniu się korzeni drzew, zwłaszcza w wieku młodocianym, i zawierających w sobie część pokarmów roślinnych, tak mineralnych jak i powietrznych.

Warstwa spodnia gleby jest zazwyczaj skalista albo przynajmniej zbita i twarda, stawiająca bardzo często zaporę zapuszczaniu się w głąb korzeni i niebędąca tak obfitą w pokarmy roślinne, jak wierzchnia.

Gleba właściwa powstaje albo ze zwietrzenia skał jej podłoże stanowiących, albo też z naniesienia części skruszałych zkądinnąd, które osiadły na obcem podglebiu.

Skały tworzące glebę, dzielą się na jednolite czyli pojedyncze, i na mięszane czyli złożone.

Do pierwszych należą: kwarc czyli krzemieniec, wapieniec, ortoklas (felszpat) czyli żywiec, glimmer czyli łyszczyk, amfibol (hornblenda) czyli zmieniec, augit, talk i t. d.

Do drugich zaliczają się: granit, syenit, gnejs, łupek łyszczykowy, łupek iłowy, ił łupkowy (łupek gliniasty), waka, zielenić, trachyt, porfir, bazalt, piaskowiec i t. d.

Opisanie bliższe skał pomienionych, jako też wykazanie ich produktów zwietrzenia, wyłożone zostanie w nauce o glebie czyli agronomii.

§. 66. Części składowe gleby właściwej dzielą się na mineralne i organiczne.

Główne części mineralne są: piasek, glina i wapno; a w ilości stosunkowo bardzo małej — także żelazo, siarka, kali, natron, fosfor, i t. d., których stosowne połączenia chemiczne, tworzą tak zwane składniki rozpuszczalne gleby i wraz z wapnem i krzemionką są właściwym pokarmem mineralnym roślin a względnie drzew leśnych.

Części organicznych dostarcza glebie pruchnica (humus.) powstająca z rozkładu ciał roślinnych i zwierzęcych. W lesie tworzą pruchnicę przeważnie liście i inne odpadki drzew, runo leśne i t. d.

§. 67. Główne składniki gleby t. j. piasek, glina, wapno i pruchnica, posiadają pewne właściwości fizykalne, które dotyczą tak stosunków wzajemnych cząstek tych składników pomiędzy sobą, jak zachowania się takowych względem wpływów zewnętrznych.

Piasek sam w sobie uważany, nie posiada spójności, nie przyciąga wilgoci z powietrza, nie zatrzymuje wody, ogrzewa się mocno i oziębia zwolna; dozwala powietrzu przystęp łatwy, ale bardzo słabo przyciąga z niego tlen i amoniak.

Glina sama przez się jest w stanie wilgotnym zanadto spojna, ciągła, przyczepiająca się; w stanie mokrym jest namulista, w suchym twarda, ścisła, ściągająca się i pękająca; przyciąga parę wodną z powietrza, jako też przyjmuje w siebie dużo

wody i zatrzymuje takowę mocno, jest przeto zawsze mokrą i zimną; w stanie suchym ogrzewa się zwolna i wydaje łatwo ciepło napowrót; przystęp powietrza jest do niej utrudniony, ale za to przyciąga z niego dobrze tlen i amoniak.

Wapno jako takie, jest mało spojne, wciąga w siebie wodę, ale nie może jej długo zatrzymać, ogrzewa się mocno i zatrzymuje ciepło dość długo, jest dla powietrza przystępne, przyciąga z niego tlen słabo, silniej amoniak.

Pruchnica jest w suchym stanie mało spojna, przyjmuje w siebie wilgoć z powietrza, w ilości największej ze wszystkich składników, pochłania wielką ilość wody, oddając ją zwolna napowrót; w stanie wilgotnym jest mało zbitą, w mokrym staje się namulistą; rozgrzewa się mocno i oziębia zwolna, przypuszcza do siebie powietrze i przyciąga z niego dobrze tlen i amoniak.

Wspomnione wyżej główne składniki gleby pojedynczo brane, nie są jednak w stanie utworzyć gleby roślinom sprzyjającej; to uskutecznić dopiero może stosowna ich z sobą mięszanina, a gleba przybiera wtedy własność tego składnika, który chociaż ilościowo w niej nie przemaga, wywiera jednak przez swoje właściwości fizykalne, wpływ przeważający na jej usposobienie.

W ogólności jest piasek czynnikiem spulchnienia; glina czynnikiem spójności; pruchnica sprawia jedno i drugie. Przez przymięszanie wapna staje się gleba czynniejszą, wapno bowiem działa rozkładająco na inne składniki, a w szczególności na materye organiczne w glebie zawarte, i zobojętnia w niej szkodliwość kwasów wolnych.

Według rodzaju i ilości składników rozróżniamy:

glebę iłowatą, jeżeli zawiera nad 50% gliny, nie więcej jak 5% wapna i nie więcej jak 20% pruchnicy;

glebę gliniastą zawierającą 20—50% gliny, nie więcej jak 5% wapna i nie więcej jak 20% pruchnicy;

glebę morglowatą, jeżeli ma 5 do 20% wapna, nie więcej jak 20% gliny i nie więcej jak 20% pruchnicy;

glebę wapienną, jeżeli zawiera nad 20% wapna;

piaszczystą, jeżeli składa się przeważnie z piasku a nie ma nad 20% gliny. albo nad 20% wapna, albo nad 20% pruchnicy;

glebę pruchnicową (humusową), jeżeli zawiera nad 20% pruchnicy;

żelazistą, jeżeli ma nad 15% żelaza.

Każdy z tych rodzajów gleby (z wyjątkiem pruchnicowej) nazywa się w pruchnicę obfitujący, jeżeli ma nad 5 do 20% pruchnicy; w prnchnicę zamożny, jeżeli ma 3 do 5% takowej; prnchnicę zawierający, jeżeli ma 1½ % pruchnicy.

Wszystkie rodzaje gleby (prócz wapiennej lub morglowej), nazywają się zawierające wapno, jeżeli mają w sobie ½ do 5% wapna; gleby mające mniej jak ½ % wapna, zowią się okazujące tylko ślady wapna.

Żelazonośną zowie się gleba, jeżeli zawiera 5 do 15% żelaza.

Gleba gliniasta nazywa się piaszczystą, jeżeli ma 70 do 80% piasku; gleba piaszczysta nazywa się gliniastą, jeżeli zawiera 80 do 90% piasku.

O składzie gleby, przekonać się można w przybliżeniu następującym sposobem:

a) Odważa się dowolną ilość ziemi wziętej z wierzchniej warstwy gleby, następnie suszy się ją dokładnie; a co takowa po wyszuszenin na wadze straci, jest wodą (wilgotnością), którą zawierała.

b) Tej ziemi suchej, bierze się 10 do 20 łutów i te rozrabia się w moździerzu zapomocą tłuczka, z dwadzieścia razy większą ilością wody, wlewając takowę w czterech do pięciu przerwach. Za każdem wlaniem i dobrem wymięszaniem, poczeka się przez chwilkę, aby osad zawierający piasek na dno npadł; zaś płyn — zawierający glinę, wapno i części organiczne — zlewa się za każdym razem do naczynia innego, ale bardzo ostrożnie, aby osad na dno opadły do płynu tego nie dostał się. — Osad pozostały, zważony po dobrem wysuszeniu, daje ilość zawartego w glebie piasku.

c) Do uzyskanego przez zlewanie płynu mętnego, wlewa się potroszę kwasu saletrzanego wodą roztworzonego (tak zwanego szajdwaseru) tak długo, aż zmaczany w nim papier lakmusowy siny (który w każdej aptece dostać można), czerwienieć zacznie. Poczem leje się ten płyn na filtr z bibnly, a gdy się przezeń przesączy, dolewa się wody, aby pozostałość na bibule dobrze spłókać.

d) Pozostałość na bibule — zawierającą już tylko glinę i szczątki organiczne, bo wapno przesączyło się z płynem przez bibułę — należy dobrze wysuszyć i zważyć a następnie w na-

czyniu otwartem (tyglu, rynce l. t. p.) wypalić i znów zważyć. To co do wagi poprzedniej niedostaje, stanowi ilość szczątków organicznych, reszta jest gliną.

Ilość co do wynalezionego piasku, gliny i szczątków organicznych, sumuje się razem; a co do wagi pierwotnej ziemi suchej brakuje, przyjąć można za ilość wapna.

Jeżeli nakoniec wynalezione ilości każdego składnika oznaczymy w procentach, względnie do ilości całkowitej ziemi suchej, do rozkładu wziętej, wynajdziemy do jakiego rodzaju gleby, według klasyfikacyi wyżej podanej, próba gleby mniej więcej należy.

Teodor Torosiewicz. Łatwy sposób rozpoznawania ziemi ornej. Przedruk z Tygodnika rolniczo-przemysłowego. Lwów.

§ 68. Urodzajność gleby zawisła: od jej składu mineralnego, od ilości znajdującej się w niej pruchnicy, od stopnia spójności, od wilgoci zawartej, od siły ogrzania się, od głębokości, okrycia wierzchniego, właściwości podglebia i od położenia.

§. 69. Skład mineralny gleby leśnej wpływa przedewszystkiem na jej właściwości fizykalne; pokarmy bowiem ściśle mineralne, które drzewa z gleby pobierają, a które przy dokładnem spaleniu części składowych drzewa jako popiół pozostają, wynoszą w stosunku do całej masy lub wagi przedmiotu spalonego, ilość nader małą.

Według Wolffa daje popiołu po spaleniu:

drewno brzozowe 0·26%; drewno bukowe z pnia 0·55%, z gałęzi 0·89%, z gałązek 1·23%; drewno dębowe z pnia 0·51%, z gałązek i kory 1·02%; drewno jabłoniowe 1·1%; drewno świerkowe 0·21%; drewno jodłowe 0.24%; drewno sosnowe 0·26%; drewno modrzewiowe 0·27%.

Według tego samego autora dają popiołu po spaleniu:

liście bukowe w lecie 1·21%, w jesieni 3·05%; liście dębowe w lecie 1·38%, w jesieni 1·96%; igły sosnowe w jesieni 0·63%, igły świerkowe w jesieni 2·62%; kora brzozowa 1·13%, kora świerkowa 2·39%; kora jodłowa 2·81%, kora sosnowa 1·71%.

To też nie trudno znaleść owe rozpuszczalne pokarmy mineralne w ilości dostatecznej w każdej niemal

glebie lasowej, a oprócz tego dostarczają jej takowych nieustannie liście z drzew opadające, usechające gałęzie, deszcz, śnieg, jako też i inne wody. Dlatego ważną jest pod tym względem siła przytrzymywania rozpuszczalnych składników mineralnych, jaką glina i pruchnica w wysokim posiadają stopniu; a jak najnowsze dochodzenia pouczają, mają młode korzonki roślin własność, rozkładać napowrót owe w glebie uwięzione składniki (§ 12).

Ztąd też pochodzi, że najcelniejsze nasze drzewa leśne rosną równie dobrze na glebach rozmaitego pochodzenia geognostycznego, jeżeli tylko własności fizykalne gleby i inne stosunki miejscowe, nie stoją temu na przeszkodzie.

Mimo to że drzewa leśne potrzebują tak małej ilości rozpuszczalnych składników mineralnych, to obecność ich w glebie jest niezbędną, i brak niekiedy jednego jest już powodem nienormalnego rozwoju a często zupełnego niepowodzenia rośliny. Tak n. p. do zielonej barwy chlorofilu, jest potrzebne żelazo; tworzenie się skrobi w liściach, potrzebuje obecności kali i t. d.

Boehm Josef. Ueber die physiologischen Bedingungen der Chlorophyllbildung. Wien 1865.

Ueber die organische Leistung des Kalium in den Pflanzen. Chemnitz 1871.

Zresztą tak zwane kultury w wodzie (które wykonywali: Sachs, Knop, Stohmann, Siegert, Wolff i inni) udowadniają, że w wodzie, zawierającej rozpuszczalne składniki mineralne gleby, wyprowadzić można rośliny zupełnie wykształcone. Z początku ograniczano się przy tem na rośliny jednoroczne i doprowadzono n. p. hreczkę i kukurudzę do wydania kwiatu i owocu. — Obecnie hoduje Dr. Nobbe w Tarandzie, rośliny drzewiaste w wodzie. W jesieni roku 1869, widziałem tam dwuletnie brzozy, akacye, olsze szare i inne rodzaje drzew, rosnące bardzo dobrze w wodzie, w której w stosunku odpowiednim roztworzone były części popielne tych roślin.

Hodowanie drzew w wodzie, znane już było przy końcu wieku zeszłego. Francuzki uczony Duhamel du Monceau, wychował w wodzie ośmioletniego dębu, 1½ stopy długiego a na palec grubego, który zginął z przyczyny braku wody, podczas

dłuższego wydalenia się z domu tego uczonego. (Physique des arbres. 1788.)

§. 70. Ilość zawartej w glebie pruchnicy, odgrywa bardzo wielką rolę w roślinności leśnej. Podczas rozkładania się bowiem pruchnicy, tworzy się kwas węglowy, amoniak i związki mineralne, które już same przez się są pokarmami roślinnemi, ale nadto przyczynia się pruchnica do tego, że znajdujące się tak w niej samej, jak w ogóle w glebie pożywne części mineralne, przechodzą w stan rozpuszczalny i sposobny do przyjęcia przez korzenie.

Ważną oprócz tego własnością pruchnicy, jest: przyciąganie z powietrza pary wodnej, tlenu, kwasu węglowego, węglanu amoniaku i t. p. lotnych pokarmów roślinnych, jako też znakomita jej siła przyjmywania i przytrzymywania wody; niemniej jej zdolność ogrzewania gleby. Średnia spojność pruchnicy, przyczynia się do nadania spulchnienia ciężkiej glebie gliniastej; zaś większej zwięzłości lekkiej glebie piaszczystej.

Tylko pruchnica znajdująca się pod wodą i przeistaczająca się łatwo w torf, jako też pruchnica pochodząca z wrzosu, jagodziny i t. p., nie służy roślinom drzewiastym.

Jak znaczną jest ilość kwasu węglowego, w powietrzu znajdującem się w glebie, świadczą doświadczenia następujące Boussingaulta i Levyego.

Gdy w 10.000 częściach co do wagi powietrza, znajduje się w powietrzu zwyczajnem do 8 części kwasu węglowego, zawiera powietrze w piaszczystem podglebiu lasu 38. w podglebiu gliniastem lasu 124 a powietrze w wierzchniej warstwie gleby gliniastej lasowej 130 części kwasu węglowego.

§. 71. Spójność gleby wzmaga się w miarę ilości gliny w niej zawartej, gdy przeciwnie piasek, wapno, kamyczki, pruchnica, przyczyniają się do jej spulchnienia.

Zbyt zwięzłe gliny nie sprzyjają jednak roślinności drzewnej, bo utrudniają rozrastanie się korzeni, tamują przystęp ciepła, powietrza i wody meteorycznej, a zsychając się i pękając, rozrywają młode korzonki.

Gleba znowu zanadto spulchniona, nie daje drzewom silnej posady i naraża je na obalenie przez wiatry; oprócz tego podlegają także gleby spulchniane łatwemu wysechaniu, spłukiwaniu lub wymrażaniu. Gleby pulchne wysechają i rozgrzewają się łatwiej.

Dostateczne przymięszanie pruchnicy, łagodzi wskazane ostateczności; również mróz przyczynia się do spulchnienia ziemi zwięzłej, jeżeli przed zimą zostanie wzruszoną (zoraną, skopaną).

Według stopnia spójności rozróżniamy:

gleby lekkie, do których zaliczamy wszystkie zawierające dużo piasku gruboziarnistego, lub dużo pruchnicy;

gleby pulchne, które posiadają średnią siłę spójności, jak piaszczysto-gliniasta, wapienna i marglowa;

gleby ciężkie, które po wyschnięciu pękają, jak cienkoziarnista-gliniasta lub gruboziarnista-iłowata;

gleby bardzo ciężkie, które rozpościeraniu się korzeni stawiają zaporę, jak iłowata z bardzo małą ilością piasku cienkoziarnistego.

Pod wyrazem gleby lekkie, lub ciężkie, należy rozumieć jeno stopień spójności takowych, nie zaś ich wagę: gleby bowiem składające się z większej ilości piasku, są co do wagi gatunkowej nierównie cięższe jak gleby zawierające znaczną ilość gliny.

Wyrazy, gleby lekkie lub ciężkie, biorą swój początek z rolnictwa, gdzie gleby łatwo uprawiać się dające nazwano — lekkiemi, gleby trudno uprawiające się — ciężkiemi.

§. 72. Wilgotność jest jedną z najważniejszych własności gleby. Wielka ilość wody, której drzewa — zwłaszcza w okresie wegetacyjnym, na wiosnę i w lecie — potrzebują, pochodzi jak wiemy tylko z gleby; wiadomo bowiem, że innemi organami, jak tylko korzeniami, nie pobierają drzewa wody.

Aby na przykładzie wskazać, jak wielkiej ilości wody drzewa potrzebują, li tylko na to, aby ją napowrót wydać w postaci pary, czyli wyparować — dość przytoczyć, że według obliczenia Teod. Hartiga, 1 morg austr. 20-letniego drzewostanu mięszanego wyparowuje dziennie 6038 fnt. wied. wody; co czyni w 180

dniach wegetacyjnych 1,086.840 fnt. wied., albo na hektarze 1,057.407 kilogramów.

Zdolność gleby do uczynienia zadość w dostarczaniu drzewom wilgoci, jest w stopniu wysokim zależną od jej własności przyjmowania i przytrzymywania wilgoci, pochodzącej z powietrza (wody meteorycznej).

Gleby piaszczyste ubogie w glinę, a przeto pulchne, przyjmują wodę łatwo i w znacznej ilości, wyparowują jednak takowę prędko lub oddają ją warstwom podglebia; — ciężkie i zbite gliny, wciągają wodę trudniej i powolniej, zatrzymują za to takowę najdłużej i nieoddają nadmiaru jej podglebiu.

I tu łagodzi pruchnica te ostateczności — spulchniając i ogrzewając glebę gliniastą i usposabiając ją do łatwiejszego oddawania wody wciągniętej; — z drugiej zaś strony, nadając glebie lekkiej więcej spójności, zniewala ją do lepszego przytrzymywania wody, a mając prócz tego własność przyciągania z powietrza pary wodnej i jej zgęszczania, oddaje wegetacyi ważne usługi na gruntach lekkich, zwłaszcza w gorącej porze roku.

Dobrze zwarte zadrzewienia, nie dozwalają wyparowania wilgoci ziemnej, spowodowanego wpływem wiatrów i ciepła słonecznego; co wilgoć w glebie uzbieraną w jesieni i na wiosnę, zatrzymuje do lata. Także posłanie z liści i mchu, przyczynia się w wysokim stopniu do utrzymywania wilgotności w glebie.

Nadmiar wilgotności w glebie, przez co takowa nawet w lecie jest mokrą, nie sprzyja największej ilości drzew leśnych; albowiem stan taki zamyka glebę dla przystępu powietrza, zniża jej ciepłotę, wstrzymuje korzystny rozkład pruchnicy, sprowadza łatwe zabagnienie lub tworzenie się torfu, wzmaga skutki szkodliwe przymrozków późnych i t. d.

Według stopnia wilgotności w glebie nazywamy:

glebę mokrą, jeżeli przygnieciona ręką lub nogą, nawet w lecie wydaje wodę w kroplach;

glebę nazywamy wilgotną, jeżeli w lecie wody wycisnąć z niej nie można, ale też nigdy głębiej jak na jeden cal zupełnie nie wysecha.

Gleba jest świeżą, jeżeli nie wysecha w lecie głębiej, jak na pól stopy;

suchą, jeżeli w lecie po dobrym deszczu i następnej posusze w przeciągu jednego tygodnia na jedną stopę i głębiej wyschnąć może.

Gleba jest bardzo sucha, jeżeli po dobrym deszczu już w kilka dni, na jedną stopę i głębiej wysecha.

§. 73. Siła ogrzania się gleby, jest również bardzo ważną dla roślinności.

Gleba lepiej ogrzewająca się:

a) przyspiesza rozwijanie się roślin w pierwszej młodości (kiełkowanie, wschodzenie);

b) wpływa bezpośrednio na rozrost i działalność korzeni drzew, co udziela się także organom nadziemnym;

c) proces wietrzenia i rozkładu odbywa się w niej silniej i t. d.

Większe lub mniejsze ogrzanie się gleby, zawisło: od jej zabarwienia, spulchnienia, stopnia wilgotności i t. p. okoliczności.

Gleby ciemno zabarwione. jakiemi są wszystkie w pruchnicę obfitujące, ogrzewają się mocniej, jak zabarwione jasno.

Gleby piaszczyste i wapienne, mają zdolność do mocniejszego ogrzania się, bo są spulchnione i nie zatrzymują długo wilgoci; przeciwnie gleby gliniaste, jako zbite i ciągle wilgotne, ogrzewają się trudniej i łatwiej znowu pozbywają się ciepła.

To też gleby gliniaste, nazywamy zimne, gnuśne; gleby piaszczyste, wapienne i pruchnicowe, zowiemy ciepłe, czynne.

Że na glebach zimnych obudza się roślinność znacznie później, jak na ciepłych, mamy przykład bardzo pouczający w najbliższej okolicy Lwowa, gdzie na obszarach leżących od północy i zachodu miasta, nierównie prędzej rozpoczyna rolnik swe prace wiosenne, jak na obszarach od południa i wschodu położonych.

Gleba pod lasem trudniej się ogrzewa, jak na polu, ale też i powolniej wypromienia ciepło.

Różnica średniej ciepłoty gleby leśnej w porównaniu z glebą pola otwartego, wynosi mniej na wiosnę o 28%, w lecie o 24%

w jesieni o 16%, w zimie o 1%; kn wiośnie różnica ta znów rośnie.

Ogrzanie gleby odbywa się od góry na dół. Drzewa z płytkiem zakorzenieniem rozwijają się wcześniej — brzoza, buk, świerk — jak te, które korzenie głęboko zapuszczają — dąb, sosna, jodła.

Na wiosnę i w lecie, są warstwy spodnie gleby leśnej, nierównie zimniejsze, jak górne; w jesieni i w zimie, jest średnia ciepłota warstw dolnych większa jak górnych, (co naprowadza na twierdzenie czynności nieustajacej korzeni drzew. §. 33)

Także pruchnica ulegająca ciągłemu rozkładowi, przyczynia się bez względu na inne jej własności, do ogrzania gleby.

§. 74. Głębokość gleby, przyczynia się wielce do dobrego powodzenia roślin drzewiastych na niej rosnących. Gleba głęboka jest zdolną przyjmować w siebie więcej wilgoci, rozdziela takowę lepiej i zatrzymuje nierównie dłużej. Głębokość większa gleby dozwala, że korzenie silniej i w większej ilości się rozrastają, przez co otrzymują drzewa silniejszą podstawę i opierają się skuteczniej działaniu wiatrów; im głębszą jest gleba, tem obfitszem staje się takowa źródłem dostarczania pokarmów i t. d.

Głębokość gleby leśnej, oznaczamy według grubości jej warstwy wierzchniej, a zatem według tego, jak daleko korzenie drzew, bez przeszkody w głąb sięgać mogą. I tak: gleba wierzchnia do ½ stopy gruba, jest bardzo płytka;
od ½ do 1 stopy gruba — płytka;
od 1 do 2 stóp gruba — średnio głęboka;
od 2 do 4 stóp gruba — głęboka; nad 4 stopy gruba jest bardzo głęboka.

Zresztą jest głębokość gleby także względną, co do pojedynczych rodzajów drzew; i tak: gleba dla świerka głęboka, może być dla dębu płytką i t. d.

§. 75. Okrycie wierzchnie, usposabia glebę leśną w wysokim stopniu do przyjmywania i zatrzymywania wilgoci;

do czego tak zwane runo leśne, czyli gruba warstwa liści lub mchu najmocniej się przyczynia. Dość powiedzieć, że według doświadczeń Gerwig'a z Karlsruhe, wciąga w siebie mech suchy, w jednej minucie sześć razy tyle wody ile sam waży.

Liście suche i mech, okrywające glebę, wstrzymują parowanie wilgoci, a oddając nadto wodę zwolna glebie, są dla niej niewyczerpanem źródłem tego najważniejszego czynnika wegetacyjnego. Nadto użyźnia runo leśne glebę, rozkładając się od spodu, również chroni takowę od nader szkodliwych ostateczności ciepła i zimna (skwaru, mrozów). Ciągłe zwarcie lasu, oddaje tu wielkie usługi glebie; las bowiem przerzedzony otwiera ją dla wpływów zewnętrznych, co przyspieszony rozkład i ulotnienie się pruchnicy, znikanie mchów, bujne pojawienie się chwastów, wysuszenie i stwardnienie gleby, ma w następstwie.

Z drugiej strony zanadto grube pokrycie gleby mchem i liśćmi stać się może przyczyną nagromadzenia się w niej zbyt wielkiej wilgotności, co zwłaszcza na glebach z natury wilgoć przytrzymujących, jest również szkodliwe.

Podrost złożony z krzewów i rozmaitego zielska, nie tyle jest korzystnym dla gleby, a nawet przeciwne — niż osłona z mchu i liści — wywierać może skutki; nie tylko bowiem wstrzymuje dostanie się do gleby wilgoci atmosferycznej, ale nawet ułatwia wyparowanie takowej.

Baur, Franz. Der Wald und seine Bodendecke im Haushalte der Natur und der Völker. Stuttgart 1868.

Vorhausen, Wilh. Dr. Die Raubwirthschaft in den Waldungen. Frankfurt a. M. 1867.

§. 76. Wielkiego znaczenia dla urodzajności gleby jest podglebie czyli podłoże, nadając niekiedy jej składowi mineralnemu, zupełnie przeciwne właściwości.

Podglebie z gliny zbitej albo ślepiska piasku lub wapna (tak zwany orsztyn), warstwy podglebia poziome, działają szkodliwie, zwłaszcza, jeżeli gleba wierzchnia jest zwięzła a do tego płytka. Przeciwnie podłoże przepuszczalne a nawet

skaliste, jeżeli to ostatnie ma szczeliny, lub też jest uwarstwowane ukośnie lub pionowo, działa bardzo pomyślnie na roślinność leśną, na glebach gliniastych.

W ogólności gleby zwięzłe wymagają podglebia przepuszczalnego, gleby lekkie podglebia przytrzymującego wilgoć; co niestety nie zawsze idzie w parze.

Podglebie skaliste ma jeszcze tę korzyść, że przez powolne wietrzenie, zwiększa warstwę wierzchnią gleby i zasila ją w rozpuszczalne składniki.

§. 77. Położenie gleby jest równe (płaskie) albo ku jednej ze stron świata nachylone (zboczne); położenie nachylone zowie się stokiem, zboczą.

Położenie równe ma niezaprzeczone korzyści, jeżeli gleba jest głęboka, albo jeżeli jest zwięzła i płytka, a ma podglebie przepuszczalne; gdyż w przeciwnym razie, nastąpić może łatwo zabagnienie, stające się tem niebezpieczniejszem, gdy tu niema zazwyczaj spadu do odprowadzenia nadmiaru wody.

Ważność położenia pochyłego zawisła głównie od kąta nachylenia ku poziomowi.

Zadrzewione stoki od 5 do 30 stopni nachylenia są właściwą siedzibą lasu i mają niektóre zalety przed położeniem równem. Szczególnie nie występuje na tych stokach tak szkodliwie gleba zwięzła, gdyż zbierająca się w niej wilgoć znaczniejsza, może łatwo sama odpłynąć w kierunku stoku lub też uchodząc w szczeliny podglebia skalistego.

Na stokach z większym kątem nachylenia, bywa gleba łatwo wystawioną na spłukiwanie i urywanie się, i tylko nieustanne zadrzewienie, szanowanie runa leśnego a nawet podszycia, może ją ochronić od podobnych przypadłości.

Również ważnem jest nachylenie gleby ku pewnej części świata.

Północne i zachodnie nachylenia, pomnażają wilgotność gleby, sprawiają powolny rozkład pruchnicy; na stokach południowych i wschodnich, objawiają się właściwości przeciwne.

I tak, jeżeli na tamtych, ciężkie gleby gliniaste tem więcej się oziębiają i gnuśnieją, to znowu na tych cierpią gleby suche piaszczyste lub wapienne, z powodu braku wilgoci i tem silniejszego ogrzania się.

W odwrotnych stosunkach nabierają gleby jako przykład przytoczone, właściwości przyjaźniejszych.

O wpływie wzniesienia nad poziom morza, mówić będziemy w oddziale II., traktującym o położeniu lasu.

Według kąta nachylenia ku poziomowi, nazywa się stok łagodny, jeżeli ma 5 do 10 stopni; stromy, jeżeli ma 11 do 20 stopni: spadzisty 21 do 30; przepadzisty 31 do 45 stopni; stok mający nad 45 stopni, zowie się urwisty.

§. 78. Stosownie do większej lub mniejszej zawisłości drzew leśnych od siły mineralnej gleby i ilości pruchnicy w niej zawartej, dzielimy drzewa leśne na wymagające i niewymagające co do gleby.

Do pierwszych należą: jesion, wiąz, brzost, jawor, klon, buk, lipa, olsza czarna, jabłoń, grusza, jodła, modrzew; do drugich: dąb, grab, brzoza, osika, jarząb, olsza szara, świerk, sosna.

Na glebach gliniastych, nie zbyt zwięzłych, które przytem są głębokie, w pruchnicę zamożne i wapno zawierające, udają się dobrze prawie wszystkie drzewa lasów naszych.

Gleba bardzo urodzajna potęguje wzrost i przyrost drzewa, jednakowoż w drzewach iglastych kosztem dobroci drewna; jako też nie dochodzą na takich glebach, drzewa w ogóle wieku późnego i cierpią zazwyczaj wcześnie na murs.

Ciężkie, w pruchnicę ubogie gleby, nie sprzyjają wszystkim rodzajom drzew. Za to na gruntach gliniasto-piaszczystych, jeżeli są głębokie i nie zbywa im na pruchnicy i umiarkowanej wilgotności, udają się dobrze nawet drzewa wymagające; nie osiągają tu jednak życia długiego.

Glebę wapienną lubią: buk, jawor, klon, brzost, wiąz, jesion, modrzew.

Na suchych piaskach rosną dobrze: sosna, brzoza, osika, niekiedy ~~nawet dąb; ostatni~~ jednak tylko wtedy, jeżeli w głębokich warstwach przepuszczalnego podglebia, znajduje zdrową wilgoć dostateczną.

Gleby wilgotnej wymagają: brzost, wiąz, jesion, topole, wierzby, grab, obydwie olsze, świerk, limba; rośnie na nich także dobrze dąb, jak n. p. na łęgach i porzeczach.

Na glebach mokrych występują tylko: olsza czarna, topole i wierzby.

Gleby głębokiej potrzebują: dąb, sosna, lipa, grusza, brzost, jesion, jodła a nawet i buk; na glebach płytkich udają się dobrze: świerk, brzoza, grab, osika.

Staszic Stanislaw. O ziemiorodztwie dawnej Sarmacyi a później Polski. W Warszawie 1805.

Zejszner Ludwik. Geologia do łatwego pojęcia zastosowana. Kraków 1856.

Badania w przedmiocie rzeczy przyrodzonych w Galicyi i t. d. Lwów 1845.

Witowski H. Geologia. Wydanie hr. Włodzimierza Dzieduszyckiego. Lwów 1858.

Heyer, Gustav Dr. Lehrbuch der forstlichen Bodenkunde und Klimatologie. Erlangen 1856.

Grebe, K. Bodenkunde und Klimalehre. Wien 1867.

Cotta, Bernh. Dr. Geologische Bilder. 5. Aufl. Leipzig 1871.

Tenże. Die Geologie der Gegenwart 4. Aufl. Leipzig 1874.

Johnson Samuel W. Wie die Feldfrüchte sich nähren. Aus dem Englischen übersetzt und mit Anmerkungen versehen von Hermann v. Liebig. Braunschweig 1872.

Schumacher, Wilh. Dr. Die Physik in ihrer Anwendung auf Agricultur und Pflanzenphysiologie. I. Die Physik des Bodens. Berlin 1864.

Hanstein Heinr. Verbreitung und Wachsthum der Pflanzen in ihrem Verhältniss zum Boden. Darmstadt 1859.

II. Położenie lasu.

§. 79. Wielki wpływ na roślinność lasu wywiera położenie, w jakiem się las znajduje.

Położenie to, uważane być musi jednak w znaczeniu obszerniejszem, i takowe zawisło:

a) od szerokości i długości geograficznej;

b) od wzniesienia lasu nad poziom morza;

c) od nachylenia czyli wystawy ku jednej z czterech stron świata;

d) od kształtu, rozpołożenia i kierunku gór, na których las rośnie;

e) od właściwości okolicy las otaczającej.

§. 80. do *a)* Wiadomo, iż ciepło umniejsza się z szerokością geograficzną t. j. im więcej oddalamy się od równika postępujemy ku biegunom.

Przyjmują powszechnie, że ze wzrostem szerokości geograficznej o jeden stopień, ubywa średnia ciepłota o $^1/_2$ stopnia (właściwie o $_{,}^6/_{10}$) Cels.; a zatem na 2 stopnie szerokości geograficznej, zniża się ciepłota o 1 stopień Cels. Ponieważ jednak prawo ubywania ciepłoty, nie zawisło jedynie od podziału matematycznego kuli ziemskiej, ale jeszcze i od innych ważnych okoliczności, (jak: wysokości nad poziom morza, oddalenia od morza, od prądu wiatrów i t. p.), nie da się więc wpływ oddalenia od równika na ciepłotę a tem samem i na roślinność, oznaczyć dokładnie naprzód, dla każdej danej miejscowości.

Tak n. p. średnia roczna ciepłota Krakowa różni się od średniej rocznej ciepłoty Gdańska tylko o $1^1/_4$° C. pomimo odda-

lenia tych dwóch miejsc o 4 stopnie szerokości geograficznej, podczas gdy ciepłota przeciętna roczna Królewca, nieoddalonego od Gdańska nawet o cały stopień szer. geogr., różni się od ciepłoty średniej rocznej Gdańska także o $1^1/_4$° C.

Jeżeli więc na kuli ziemskiej miejsca, mające jednakową średnią ciepłotę roku, połączymy ze sobą, utworzą się linie krzywe mniej lub więcej powyginane, które się izotermami zowią.

Ze względu na szerokość geograficzną, dzielą roślinność europejską, na następujące cztery główne pasy:

1) pas północny drzew szpilkowych, brzozy i jałowych a mszystych pól;

2) pas północno-środkowy, dębów, buków i łanów zbożowych;

3) pas południowo-środkowy, który charakteryzują kasztany i winnice;

4) pas południowy, wiecznie zielonej roślinności i drzew oliwnych.

Pasy te jednakże nie przecinają lądu Europy w liniach prostych, od zachodu ku wschodowi idących, ale te same okoliczności, które są przyczyną krzywizn izotermów, pogięły także linie graniczne pasów roślinności.

Galicya przypada całkowicie w pas północno-środkowy roślinności europejskiej; w granicach jednak szczupłych, jakie na kuli ziemskiej zajmuje (leży między 48 a $50^1/_2$ stop. szer. półn. a 36 i 44 dług. wschod.), nie możemy dla naszej roślinności leśnej z położenia geograficznego, następstw wielkich wywnioskowywać. Zawsze jednak przypisać należy wpływom położenia geograficznego, że lasy nasze, z wyjątkiem górskich, tworzą dwa wielkie działy, które nie dadzą się rozgraniczyć liniami prostemi, ale spływając się razem, wkrawują się w siebie tu i owdzie; przez co tworzą się na ich zetknięciu krainy przechodowe, łączące w sobie mniej więcej wyraźne cechy obu sąsiednich dzielnic. Pierwszym czyli północnym działem są lasy przeważnie iglaste;

drugim czyli południowym, lasy liściaste, czyste lub mięszane.

Poziome rozsiedlenie drzew leśnych główniejszych w Europie, jest następujące:

Dąb szypułkowy	sięga	od	37	do	63	stopnia szerokości geogr. północnej
dąb bezszypułkowy	„	„	37	„	58½	
buk	„	„	34	„	60½	
brzoza	„	„	35	„	71	
grab	„	„	41	„	57	
olsza czarna . .	„	„	36	„	63½	
olsza szara . .	„	„	50	„	70½	
wiąz i brzost . .	„	„	36	„	63	
jawor	„	„	35	„	58	
klon	„	„	43	„	61½	
jesion	„	„	39	„	63½	
jodła	„	„	38	„	51	
„ uprawiana .	„	„	—	„	60	
świerk	„	„	40	„	69½	
sosna	„	„	37	„	70	
modrzew	„	„	43	„	52	
„ uprawiany .	„	„	—	„	60	

Berghaus H. Physikalischer Atlas. V. Abth. Allgemeiner pflanzengeographischer Atlas. Gotha 1851.

Rudolf Lud. Atlas der Pflanzengeographie. Berlin 1852.

§. 81. Nie mniej ważny wpływ na roślinność leśną wywiera długość geograficzna; bo jak wiadomo, jest wschodnia część Europy zimniejsza, jak zachodnia.

Dlatego też drzewa na zimno czulsze, jak: buk, jodła, mają rozsiedlenie więcej ograniczone w kierunku wschodniej długości geograficznej; drzewa zaś wytrwalsze na zimno, zniżają na północnym wschodzie swoje granice poziomego rozsiedlenia.

§. 82. do *b*) Wiadomo także, że ze wzrostem wzniesienia jakiegoś miejsca nad poziom morza, zmienia się jego średnia ciepłota roczna, na każde 200 do 300 metrów

o jeden stopień Celzyusza. Ta okoliczność zakreśla dla ważniejszych drzew naszych pewne granice, nad które, choćby pod innemi względami bardzo sprzyjające znajdywały warunki, nie wznoszą się, a jeśli to czynią, to tracą na wzroście a nawet karłowacieją.

I tu nie da się rzecz określić matematycznie; większa lub mniejsza stoczystość góry, nachylenie ku tej lub owej stronie świata, położenie odsłonięte lub zaciszne, kierunek dolin i t. p. okoliczności, wpływają na podwyższenie lub zniżenie tych granic.

Granica, do której w górach drzewa jeszcze sięgają, zowie się granicą drzew; granica, od której poczyna się śnieg nietający zupełnie w lecie — śnieg wieczny — zowie się granicą śniegu.

Granica drzew w górach Karpackich sięga nad 2000 m., granica śniegu przypada w Tatrach na 3000 do 3500 metrów; a choć najwyższe ich turnie wznoszą się nad 4000 metrów n. p. m., nie ma na ich szczytach śniegu wiecznego.

Przyczyny tego szukać należy w tem, że trzon Tatrów zajmuje w szerokość przestrzeń małą a przytem są szczyty Tatrów poszarpane zbyt mnogiemi szczerbami; nadto turnie tatrzańskie wznoszą się prostopadle w górę, przez co wiatry rozbijając się o nie bez wszelkiej przeszkody, sprawiają że śnieg stale na nich usadowić się nie może.

Zastanówmy się teraz pokrótce nad granicami wzniesienia nad poziom morza główniejszych naszych drzew leśnych czyli nad ich zasięgiem pionowym, w niektórych krajach Europy, a następnie i w kraju naszym.

Według Karola Heyer a udają się bardzo dobrze w środkowych Niemczech do wysokości:

300 do 400 metrów n. p. m., na gruntach właściwych, prawie wszystkie ważniejsze rodzaje drzew, z wyjątkiem tylko drzew czysto górskich, jak: limba, kosodrzew; chociaż niektóre rodzaje, jak: jodła, świerk, modrzew — szybsze i okazalsze tu rozwijanie się swoje, okupywać muszą zazwyczaj życiem krótszem i pośledniejszą jakością drewna;

do 600 metrów sięgają: grab, wiąz, dąb szypułkowy, paklon, lipa wielolistna, wierzba biała, jabłoń, grusza, sosna;

do 800 metrów: dąb bezszypułkowy, brzost, osika, iwa, klon, leszczyna;

do 1000 metrów: buk, jesion, jawor, olsza czarna, brzoza (jako drzewo), lipa małolistna, jodła;

nad 1000 metrów wznoszą się: świerk, modrzew, limba, olsza szara;

pod samym krańcem wegetacyi występuje: kosodrzew, świerk, brzoza (jako krzew), olsza zielona i niektóre wierzby.

W Alpach austryackich wznoszą się według Józefa Wessely'ego:

dąb szypułkowy . .	na	1000	do	4250	metrów
dąb bezszypułkowy . .	„	1550	„	1800	„
osika	„	1200	„	1500	„
sosna gromadnie . .	„	1400	„	1600	„
sosna pojedynczo . . .	„	—	„	1700	„
brzost	„	1800	„	2050	„
jesion	„	1870	„	2050	„
buk	„	1900	„	2000	„
jawor	„	1900	„	2300	„
jarząb	„	2050	„	2200	„
brzoza	„	—	„	2000	„
jodła	„	—	„	2250	„
świerk gromadnie . .	„	2150	„	2250	„
świerk pojedynczo . .	„	2400	„	3000	„
modrzew (dolna granica)	„	500	„	700	„
modrzew (górna granica)	„	2200	„	2300	„
modrzew pojedynczo .	„	2450	„	3025	„
limba (dolna granica) .	„	—	„	2000	„
limba (górna granica) .	„	2450	„	3000	„
kosina (najniższa granica)	„	2050	„	2250	„
kosina pojedynczo . .	„	2250	„	3200	„

W kraju naszym nie są jeszcze zbadane granice zasięgu pionowego drzew leśnych, a wszystko co pod tym względem po rozmaitych pismach było porozrzucane, zebrał co do Tatrów bardzo starannie Dr. E. Janota i umieścił w sprawozdaniu Komisyi fizyograficznej krakowskiej w roczniku z roku 1867.

Z pracy tej żmudnej wyjmujemy szczegóły następujące:

W Tatrach wznosi się nad poziom morza:

paklon	do	318	metrów
olsza czarna	„	590	„

sosna pospolita	620	do	1000	metrów
olsza szara (jako drzewo)	—	„	704	„
olsza szara (jako krzew) .	—	„	1079	„
jesion (z samosiewu) . .	780	„	805	„
jesion (sadzony)	900	„	1000	„
lipa	791	„	971	„
klon (jako drzewo) . . .	—	„	803	„
klon (jako krzew) . . .	—	„	1000	„
trześnia	—	„	820	„
brzoza (jako drzewo) . .	—	„	1039	„
brzoza (jako krzew) . .	1549	„	1576	„
cis	—	„	1039	„
buk	—	„	1185	„
osika	—	„	1208	„
jawor	—	„	1270	„
jodła	—	„	1292	„
limba	1295	„	1612	„
kosina gromadnie . . .	—	„	1330	„
kosina pojedynczo . . .	950	„	1675	„
świerk	1486	„	1517	„
świerk tworzy lasy . . .	—	„	1424	„
modrzew	1486	„	1557	„

O grabie na naszej stronie Tatrów Dr. Janota nie wspomina; na południowych stokach sięga on 450 do 491 m.

Również nie wzmiankuje Dr. Janota o dębie, wiązie i brzozie; — zaś według Dr. W. Pola sięgać ma dąb w dolinie Nowotargskiej do 1000 metrów.

Z Karpat naszych, nie mamy jeszcze dokladych wymiarów wzniesienia się drzew nad poziom morza; dlatego też nie przytaczamy tu luźnych prac, w tym celu podjętych.

§. 83. do c). Granice wegetacyjne drzew zmienia w wysokim stopniu nachylenie gór ku jednej z czterech stron świata, czyli tak zwana wystawa (ekspozycya).

Na południowych stokach idą te granice daleko wyżej, na północnych zniżają się niekiedy znacznie.

W ogólności wywiera wystawa wielki wpływ na roślinność drzewną. Wilgotne i chłodne ściany północne, północno-zachodnie a nawet północno-wschodnie gór niskich i średnich, sprzyjają prawie wszystkim ważniejszym drzewom leśnym a w szczególności tym, które już z natury

swéj w położeniu górzystem żyją i nie są wyraźnie światłożądne; tu znajdują one wzrost i przyrost odpowiedni, ale zato rzadziej wydają nasienie, a iglaste mają nadto słój gruby, co ujmuje dobroci ich drewnu.

W szczególności rosną na tych stokach dobrze rodzaje drzew cień miłujące, jak: jodła, buk, grab, jesion, jawor, świerk i t. p.

Nie tyle sprzyjają roślinności leśnej w tych samych górach suche stoki południowe, południowo-wschodnie a nawet południowo-zachodnie, chociaż przyczyniają się one znowu do płodności drzew i gęstości słojów drewna drzew iglastych.

Gleba wysecha tu mocno, porowanie roślin jest przyspieszone, mrozy uszkadzają młode rośliny, i tylko las zwarty jest w stanie działać skutecznie przeciwko temu.

Na stokach suchych rosną dobrze: sosna, modrzew, brzoza; mniej dobrze udają się wszystkie rodzaje drzew w młodości cień lubiące, lub zbyt delikatne, które tu cierpią od światła, jak: buk, jodła,— albo od późnych przymrozków, jak: buk, jesion, dąb, jodła, świerk i t. p.

Wszystkie jednak rodzaje drzew, które zwykle żyją w nizinach, wymagają — osiedlając się w górach wyższych — wystawy południowej. Także sięga na stokach południowych roślinność w ogóle wyżej, jak na północnych. Przykład bardzo w oczy bijący znajdujemy w górach Karpackich z naszej a z węgierskiej strony.

Stoki wschodnie odznaczają się zimnem w zimie, a ciepłem i posuchą w lecie; nie mniej szkodzą tu roślinności drzewnej mrozy, a osobliwie przymrozki późne i wczesne, chociaż nie tyle co na zboczach południowo-wschodnich. Zbocza zachodnie, są cieplejsze i wilgotne, zagrażają im jednak często burze szkodliwe, jako też cierpią tu drzewa przez częste w jednę stronę naginanie, stając się szablowatemi; nie mniej uszkadza tu drzewa śnieg, tworząc tak zwaną okiść; o czem niżej mówić będziemy.

Również i wysoczyzny płaskie sprzyjają roślinności leśnej właściwych sobie rodzajów; wilgoć dobrze na nich się zatrzymuje; ciepło, światło, wiatry, będąc równiej rozdzielone, nie doprowadzają do takich ostateczności, jak w położeniach pochyłych. Jeżeli zaś podłoże gleby jest tam nieprzepuszczalne albo gleba płytka, w takim razie tworzą się tu łatwo zabagnienia

Wysoczyzny płaskie mocno odsłonięte i na suche wiatry wystawione — jak n. p. nasze podolskie — nie sprzyjają roślinności leśnej, i tylko gęste zadrzewienie może ją uchronić od szkodliwych skutków posuchy i wymrożenia.

§. 84. Stopień nachylenia stoku zmienia także mocno właściwość wystawy.

Stoki łagodne, stoczystość nawet bystrzejsza jeżeli następuje zwolna, w większych przedziałach (terasach), sprzyjają roślinności drzewnej. Zbyt strome nachylenie, tworząc zwłaszcza ściany jednostajne, jest szkodliwe; bo dozwala wiatrom i promieniom słonecznym przystępu swobodnego i przyczynia się do szybkiego ulatniania się i odpływu wilgoci, przy czem ostatniem także runo leśne i warstwa wierzchnia gleby uprowadzane bywają.

Żeby na pochyłości więcej drzew rość miało, jak na służącej do jej projekcyi płaszczyźnie poziomej, zdaje się być wątpliwem.

Ale nie da się zaprzeczyć, że na pochyłości, korony drzew więcej używają światła jak na poziomej, — co na przyrost nie może być bez skutku.

§. 85. do *d*). Kształt, rozciągłość i kierunek gór tak pojedynczych, jak i całych pasm. nie są także bez wpływu na roślinność lasów, na nich rosnących.

Góry stożkowate, mają większą powierzchnię w stosunku do swej masy, jak góry przysiadłe, kształtem do odcinku kuli podobne; pierwsze oddają przeto więcej ciepła i wilgoci atmosferze jak ostatnie, jako też mają one stoki więcej strome.

Góry łańcuchowe posiadają więcej grzbietów i dolin, a zatem mają większą rozmaitość co do gleby i położenia, jak góry masowe. Jeżeli kierunek łańcucha jest prostopadły lub nie zbyt ukośny do kierunku prądu wiatrów zimnych lub wysuszających, to cierpi od takowych tylko jedna ściana góry, gdy druga jest ochronioną; — jeżeli zaś kierunek wiatrów nieprzyjaznych idzie równolegle z długością łańcucha, w takim razie cierpieć będzie wegetacya na obydwu stokach.

Najniepomyślniejsze są szczyty i grzbiety gór odosobnionych, wolno leżących lub wznoszących się nad inne; bo są ze wszystkich stron na działanie wpływów atmosfery wystawione.

Szeroko rozwarte doliny sprzyjają roślinności drzewnej; w wązkich dolinach. gdzie brakuje słońca i przewiewu powietrza, cierpią drzewa od mrozów, okiści i t. p.

§. 86. do *e*). Otoczenie czyli sąsiedztwo lasu, nie jest bez wpływu na roślinność.

Wysokie góry lub lasy leżące od północy i wschodu, chronią od zimnych i suchych wiatrów; leżące od zachodu zabezpieczają od wiatrów gwałtownych, wywracających drzewa.

Góry ciągnące się od południa wstrzymują prądy wiatrów ciepłych, a jeżeli takowe przechodzą nadto przez grzbiety gór pokryte śniegiem, przyczyniają się mocno do zniżenia ciepłoty średniej roku.

I do nas przychodzą ciepłe wiatry południowe przez grzbiety gór, które chociaż nie są śniegiem wieczystym pokryte, odbierają wiatrom tym znaczną część ciepła.

Bagna, jeziora lub rzeki wielkie, są przyczyną częstej mgły lub późnych przymrozków; w lecie zaś jest tu gorąco mniej dokuczliwe.

Bliskość morza łagodzi skwar lata i mroźność zimy; stąd zachód Europy jest cieplejszy od wschodu.

Łobarzewski, Jacenty Dr. Zdanie c. k. Towarzystwa gosp. gal. o zaprojektowanej przez ministerstwo rolnictwa i górnictwa

Szkole leśniczej dla Galicyi (Przedruk z VIII. tomu rozpraw tegoż Towarzystwa. Lwów 1850.)

Łobarzewski Jacenty Dr.) Pojęcie geografii roślin i rzut oka na roślinność kuli ziemskiej, podyktował dnia 22 grudnia 1849. Lwów.

Herbich, Franciszek Dr. Przyczynek do geografii roślin w Galicyi. Kraków 1865.

Wessely Jos. Die österreichischen Alpenländer und ihre Forste. Wien 1853.

Kerner A. Das Pflanzenleben der Donauländer. Innsbruk 1863.

Sendtner, Otto. Die Vegetationsverkältnisse Südbayerns. München 1854.

III. Klimat.

A) Czynniki klimatyczne.

1) Powietrze atmosferyczne.

a) Skład powietrza.

§. 87. Jak wiadomo, składa się powietrze atmosferyczne głównie: z tlenu czyli kwasorodu i z azotu, które zostają ze sobą pomięszane w pewnym stałym stosunku; a to, co do objętości jak 21 : 79; co do wagi jak 23 : 77. Także znajduje się w powietrzu gaz kwas węglowy, amoniak i para wodna.

Wpływ powietrza na roślinność jest nader ważny.

Tlen odgrywa wielką rolę w procesie wietrzenia gleby, przy rozkładaniu się odpadów leśnych, jak: liści, gałęzi, mchów i t. p., i przemianie takowych w pruchnicę. On jest koniecznym warunkiem kiełkowania nasion, służy także bezpośrednio jako pokarm roślinny, i jest niezbędny podczas przekształcania się materyi przyswojonych (skrobi w cukier i t. p.).

Mimo wielkiego żuzycia tlenu podczas oddechania ludzi i zwierząt, przez ciągłe procesy chemiczne, w których on tak czynny bierze udział, nie dostrzegamy nigdy ubytku tej części składowej powietrza, a to dlatego, że rośliny rozkładając kwas węglowy, tlen wyziewają.

W nowszych czasach odkryto w powietrzu (w roku 1840 Schönbein) gaz zwany ozonem, który objawia nierównie większe jak tlen powinowactwo do ciał innych, i dlatego też zowią go także tlenem energicznym.

Ozon powstaje w atmosferze skutkiem błyskawic i piorunów; rośliny tworzyć go mają podczas wyziewania tlenu, jako też podczas parowania wody.

Ilość ozonu w powietrzu jest nader mała (1 część w 65 milionach części) i zmienna.

Mniej jest ozonu tam, gdzie się ciała organiczne rozkładają; gdyż w tych procesach zużytkowuje się dużo ozonu. Jest go też mniej w miastach jak na wsi, mniej w lecie jak w zimie. Powietrze w około lasu jest bogatsze w ozon, jak wnętrze lasu; w koronach drzew jest go więcej, jak u stopy. Między lasem liściastym a iglastym, nie dostrzeżono pod tym względem różnicy.

Wpływ ozonu na roślinność nie jest jeszcze znany; — teoretycznie rzecz biorąc, zużywają go rośliny w rozmaitych procesach oksydacyjnych. Według zdania lekarzy ma on wpływ na zdrowie ludzkie i niszczy miazmy.

Azot czysty odgrywa w atmosferze, a zatem i w roślinności rolę więcej bierną, i przynajmniej dotąd o wiele inaczej twierdzić nie możemy. On zdaje się mieć przeznaczenie powściągania tlenu w zbyt energicznem działaniu na świat organiczny i procesy chemiczne, w których tenże jest czynny.

Gaz kwas węglowy, także bezwodnikiem kwasu węglowego zwany, którego w powietrzu znajduje się co do objętości $^{5}/_{10000}$ a co do wagi około $^{8}/_{10000}$, jest jednym z głównych pokarmów roślin, a w szczególności drzew, które przeważną część swego ciała, t. j. węgiel, pobierają z kwasu węglowego powietrza i gleby. Kwas węglowy zawdzięcza powstanie swoje mnóstwu wydarzeń na powierzchni ziemi, jak: oddechaniu ludzi i zwierząt, gorzeniu drewna i węgli, gniciu i butwieniu ciał zwierzęcych i roślinnych i t. p. Przy wszystkich tych działaniach, zostaje wydzielany kwas węglowy w postaci gazu, który się udziela powietrzu, i tu w części przez rośliny zostaje zużyty, po części zaś z opadami atmosferycznemi (deszczem, śniegiem, rosą i t. p.), dostaje się do ziemi. Ilość kwasu węglowego w powietrzu, jest jednak nie tak stałą jak tlenu i azotu, i podlega ciągłym zmianom. Tak n. p. w nocy, w lecie, jest więcej kwasu węglowego w powietrzu; — zaś w zimie lub po dłuższym deszczu, jest powietrze uboższe w kwas węglowy i t. d.; a przy-

czyny tego bardzo łatwo możemy sobie wytłumaczyć. W powietrzu w glebie zawartem, jest jak wiemy, znacznie więcej kwasu węglowego niż w powietrzu zwyczajnem (§ 70).

Azot w połączeniu z wodorem, tworzy amoniak. Ilość zawartego w powietrzu amoniaku podają na $^1/_{100\cdot000}$ część. Amoniak powstaje podczas gnicia ciał organicznych i jest koniecznym pokarmem roślin a tem samem drzew; w sokach bowiem drzewnych, w tkankach twórczych, w nasionach i t. d. znajduje się azot, który tylko współudziałowi amoniaku przypisują. Amoniak, aby się mógł dostać do rośliny, przechodzić musi przez glebę, dokąd dostaje się częścią przez rozkład ciał organicznych, w takowej odbywający się, przeważnie zaś za pomocą opadów atmosferycznych, którym zawsze w większej lub mniejszej ilości towarzyszy.

Że w lecie jest więcej amoniaku w powietrzu jak w zimie; że po dłuższem spadaniu deszczów, powietrze czyści się z amoniaku; że w wodzie deszczowej, która spadnie po dłuższej posusze, jest więcej amoniaku i t. d., — łatwo sobie można wytłumaczyć.

O parze wodnej później obszernie mówić będziemy, tu tylko nadmienimy, że powietrze o każdym czasie i na każdem miejscu zawiera w sobie parę wodną; ilość zaś takowej zmienia się tak co do pory dnia, jak i pory roku, tudzież co do ciepłoty miejscowości pewnej.

Oprócz powyższych części składowych znajduje się w powietrzu, jeszcze: kwas saletrzany, pył powietrzny, złożony z nader drobnych ciałek organicznych i nieorganicznych, jako też roztwory solne, które przy parowaniu wody w powietrze uleciały. Wszystkie te substancye dostają się z opadami meteorycznemi na ziemię i stanowią także część pożywienia roślin.

b) Ruch powietrza.

§. 88. Powietrze atmosferyczne, jako płyn elastyczny, w ciągłym zostaje ruchu, ale ruch ten jest rozmaity: od

łagodnego, prawie niedostrzeżonego poruszenia liści drzew, aż do prądu gwałtownego czyli burzy.

Spokój powietrza jest potrzebny rozwijaniu się liści i kwiatów; ruch jego słaby ułatwia zapłodnienie, zwłaszcza u rodzajów drzew z kwiatami oddzielnemi; wpływa dobroczynnie na wzrost i żywienie się roślin, przez odnawianie warstw powietrznych; łagodzi skwar słońca; a przez ciągłe poruszanie gałęzi, sprawia wyrównywanie w nich ruchu soków; i t. p. — Nawet mocniejszy prąd powietrza, wiatrem zwany, staje się użytecznym: przy zapłodnieniu drzew z kwiatami rozdzielnemi; przez ułatwienie parowania, przyczyniając się do zmiejszenia zbytecznej wilgoci w glebie, do złagodzenia działań ciepła. Wiatr przyczynia się także do rozpościerania się nasion, a nawet tych, które nie są zaopatrzone w skrzydła; wiatr suchy i ciepły, ułatwia otwieranie się szyszek drzew iglastych i t. d.

Wiatr staje się znowu szkodliwym, jeżeli jest silny i długo trwający, a to: przez zbytnie osuszanie gleby, uprowadzanie z takowej kwasu węglowego i przyspieszanie rozkładu pruchnicy; przez wstrzymywanie osiadania rosy, a często przez mocne ochłodzenie powietrza. Wiatr silny obrywa liście i kwiaty, utrudnia zapłodnienie, obija owoce. Wiatr ciepły przyspiesza znowu parowanie gleby i roślin.

Wiatry gwałtowne, burze, sprawiają wywracanie, łamanie lub wzruszenie w korzeniach (zwichnienie) drzew, przez co pojedyncze drzewa a nawet całe przestrzenie leśne, wielkiemu podlegają spustoszeniu. Spustoszenia takie szerzą się tem więcej, im dłuższe pnie drzewa posiadają, im mniejsze mają korony, gęstsze oliścienie, płytsze korzenie; im więcej gleba jest spulchnioną, płytką i przez wilgoć rozrzedzoną (jak na wiosnę i w jesieni); im więcej na zboczach prąd wiatru zmierza z góry na dół i t. d.

Uszkodzeniom przez burze ulegają szczególnie: świerk, brzoza, osika, grab, buk; większy opór wiatrom stawiają: dąb, lipa, jawor, brzost, jesion, modrzew, sosna i jodła. Drzewa iglaste

z powodu że mają wyniosłe i smukłe strzały, jako też że w porze, w której najgwałtowniejsze burze panują (w czasie wiosennego zrównania dnia z nocą), liściem są pokryte — drzewa iglaste cierpią więcej od wiatrów silnych jak liściaste.

Jako przykład szkodliwości burz gwałtownych dla lasów, niech posłuży r. 1868, w którym wywrócone zastały: w Prusiech 60, w Czechach 12 milionów stóp sześciennych drzewa.

§. 89. Według tego, od której strony świata wiatr wieje, nazywamy takowy: północny, wschodni, południowy i zachodni. Wiatry te zowią się wiatrami głównemi. Każdy z nich ma swoje właściwości, dlatego w krótkości wspomnieć o nich musimy.

Wiatr północny jest zimny i ciężki, dlatego wieje dolnemi warstwami powietrza i staje się zimnem swem szkodliwym roślinności, zwłaszcza młodym delikatnym roślinom; nie mrozi ich jednak, i rzadko kiedy wywraca drzewa.

Wiatr wschodni jest suchy, w zimie zimny, w lecie ciepły, a zatem roślinności mało sprzyjający; wieje jednak rzadko z wielką gwałtownością. Suchością swoją przyczynia się na wiosnę do otwierania szyszek drzew iglastych; jest w lecie zwiastunem pogody, w zimie zapowiedzią mrozów; wymraża młode delikatne zarośle. Jest panującym we wschodniej części naszego kraju.

Wiatr południowy przynosi zwykle ciepłe, rozcieńczone powietrze a czasami wiele wilgoci, sprzyjającej roślinności; jeżeli zaś trwa długo a przy tem jest suchy, wysila rośliny parowaniem przyspieszonem. Z powodu lekkości swojej wieje w górnych warstwach. Niekiedy przynosi burze z grzmotami i gradem.

U nas jest wiatr południowy rzadko ciepły, bo przebywać musi wysokie i rozległe góry Karpackie, które go oziębiają.

Wiatr zachodni jest wilgotny i chłodny, przynosi najwięcej deszczu; w zimie sprowadza śnieg lub odwilż. On jest wiatrem panującym w zachodniej części kraju naszego;

wyradza się łatwo w burze i jest przyczyną wywracania drzew, zwłaszcza gdy ziemia deszczem rozmiękczoną została.

Bardzo często wiatr wieje nie wprost z jednej z głównych części świata, lecz przyjmuje kierunek pośredni między dwoma kierunkami głównemi: i tak n. p. wieje wiatr między północą a zachodem, albo południem i wschodem i t. d.; w pierwszm razie zowie się północno-zachodni, w drugim południowo-wschodni. Wiatry takie mają także własności pośrednie, dotyczących wiatrów głównych.

Zmiana wiatrów odbywa się zawsze w kierunku od północy na wschód do południa, a ztamtąd znowu na zachód do północy. Rzadko kiedy wydarza się, żeby wiatr wiał w odwrotnym kierunku. Zmiana wiatru jest zapowiedzią zmiany pogody: i tak, jeżeli po wietrze wschodnim następuje wiatr południowy a potem zachodni, następuje odwilż lub deszcz; przeciwnie, jeżeli po wietrze zachodnim wieje wiatr północny a następnie wschodni, spodziewać się można mrozu lub pogody.

c) Ciśnienie powietrza.

§. 90. Wiemy, że powietrze atmosferyczne tworzy około kuli ziemskiej osłonę, sięgającą na jakich 11 do 12 mil, i wywiera na powierzchnię ziemi dość znaczne ciśnienie; 15 funtów na 1 cal kwadratowy czyli 1·033 kilograma na jedeu centymetr kwadratowy, co się zowie ciśnieniem jednej atmosfery. Warstwy powietrzne przypierające bezpośrednio do powierzchni ziemi, są najgęstsze i najcięższe; im dalej w kierunku pionowym ku górze postępujemy, jest powietrze więcej rozcieńczone i leksze, a na wysokości 10 do 12 tysięcy metrów wywiera takowe prawie tylko połowę tego ciśnienia; co na równi z poziomem morza.

Do mierzenia ciśnienia powietrza służy narzędzie powszechnie znane, barometrem zwane.

Ciśnienie powietrza rozmaitym ulega zmianom i stąd też dostrzegamy rozmaitą wysokość barometru.

Ostateczną przyczyną wszelkich zmian na barometrze, jest nierówny i nieustannie się zmieniający stan ciepła na

ziemi, stojący w ścisłym związku z ciśnieniem powietrza. To też przez powiększenie się ciepła, opada barometer, przeciwnie ze zmniejszeniem się takowego podnosi się.

Na stan barometru wpływa także stopień gęstości pary w powietrzu. Dopokąd bowiem para wodna znajduje się w powietrzu w stanie lotnym, wznosi się rtęć w barometrze; która musi zaś opaść, skoro para, zgęszczając się, przestaje być w atmosferze ciałem lotnem.

Stąd tłumaczy się, dlaczego w kraju naszym wiatry północne i północno-wschodnie podnoszą słup rtęciowy w barometrze, wiatry zaś zachodnie i południowo-zachodnie zniżają go; — wiatry bowiem pierwsze są zimne, przynoszą nam jak wiadomo powietrze suche i zwyczajnie przyczyniają się do pięknej pogody; drugie zaś są ciepłe, sprawiają powietrze wilgotne i są przyczyną deszczu.

Dlatego też u nas niski stan barometru wskazuje zwyczajnie na niepogodę, wysoki zaś na pogodę; wszelako zachodzą w tem — jak łatwo pojąć — częste wyjątki. Nagłe i znaczne opadanie barometru, jest zazwyczaj oznaką bliskiej burzy.

Ponieważ z wzniesieniem nad poziom morza, ciśnienie powietrza się zmniejsza, można według stanu barometru obserwowanego w dwóch miejscach o jednym czasie, oznaczyć różnicę wysokości tych miejsc; do czego umyślne służą narzędzia.

d) Woda atmosferyczna.

§. 91. Woda atmosferyczna występuje albo w kształcie pary, albo w stanie płynnym (skroplonym), albo w stanie stałym (skrzepłym).

Para wodna chroni rośliny w gorącej porze roku, albo podczas dłuższego braku deszczu, przed częściowym przynajmniej ubytkiem wilgoci, a tem samem przed niedostatkiem żywności.

Wielką pod tym względem przysługę oddaje rosa, osiadająca na roślinach, a mianowicie na zielonych ich częściach

i na ziemi; chroniąc tym sposobem rośliny od parowania a ziemię od wyschnięcia.

Rosa tworzy się, jeżeli para wodna, osiadająca na przedmiotach oziębionych, zgęszcza się.

Rosa jest tem obfitszą, im większa jest różnica w ciepłocie dnia a nocy, im więcej powietrze przepełnione, jest parą i im spokojniejsze, jaśniejsze i dłuższe są noce. Dla tego najsilniejsze opady rosy, odbywają się na wiosnę i w jesieni, potem w drugiej połowie lata; jako też w okolicach górzystych, lub znaczne wody, bagna, lasy posiadających. — Okolice obfitujące w rosę, odznaczają się bujną roślinnością, trwającą do późnej jesieni.

Pod okapem drzew, podobnie jak w pochmurne noce, jest promieniowanie ciepła z gleby i z roślin nader słabe, dla tego w lasach zwartych, pod drzewami rozłożystemi nie osiada rosa.

Zgęszczona para wodna, tworzy mgły zatrzymujące się przy powierzchni ziemi, albo chmury wznoszące się w powietrze, które opadami swojemi dostarczają wilgoci glebie.

Mgły są także ochroną przeciw nagłej zmianie ciepłoty, wstrzymując działanie promieni słonecznych i zmniejszając wypromieniowanie ciepła i wyparowanie wody z roślin i gleby.

Okolice obfitujące w mgły, są też zwyczajnie chłodne a na korze drzew tam rosnących bujają mchy i porosty.

Chmury wzniósłszy się do pewnej wysokości, zatrzymują się w powietrzu, zgęszczają się przy stosownem oziębieniu i opadają na ziemię jako deszcz, śnieg, lub grad.

Kształty chmur są rozmaite, można je jednak rozgatunkować na następujące trzy grupy: pierzaste albo wełniaste, kłębowe albo gromadne, warstwowe albo smużyste. Jako kształty pośrednie odróżniają się: pierzasto-gromadne czyli owieczki, pierzasto-warstwowe i gromadno-warstwowe.

Deszcz jest głównem źródłem wilgoci w glebie a zatem niezbędny do życia i wzrostu drzew. Oprócz tego zawiera w sobie woda deszczowa: kwas węglowy, amoniak, kwas sa-

letrzany i inne pokarmy roślinne, w atmosferze rozpostarte, które znowu do ziemi sprowadza.

Najkorzystniejsze są deszcze lekkie, zwolna padające, ale dłużej trwające, gdyż takowe nie przynoszą z sobą od razu wielkiej masy wody, która przez to tem łatwiej w glebę wsiąka i dłużej się w niej zatrzymuje. Dobroczynny wpływ na wegetacyę wywierają deszcze, którym towarzyszą grzmoty i błyskawice, co tworzeniu się podczas grzmotów kwasu saletrzanego, lub wpływom elektryczności przypisać należy. Brak deszczu zwłaszcza na wiosnę i w lecie, gdy roślinność i parowanie są najsilniejsze, działa szkodliwie na rozwijanie się i przyrost drzew.

Deszcz jednak staje się roślinności drzewnej także szkodliwym, jeżeli jest połączony z mocnem oziębieniem się powietrza, osobliwie podczas rozliścienia, kwitnienia lub zawiązywania owoców; albo jeśli trwa długo i tym sposobem glebę mocno przemacza i rozmiękcza — przez co przyczynia się do wywracania drzew przy nieco silniejszym wiatrze; albo gdy z wielką spadając gwałtownością, obija liście, kwiaty, owoce, jako też przyczynia się do spłukiwania z gór ziemi spulchnionej, albo powoduje usuwanie się i urywanie gór; — przez co roślinność nie tylko w tych miejscach jest na szwank narażoną, ale uprowadzaue masy ziemne i kamienne zasypują przyległe górom okolice i zamieniają grunta żyzne w nieużyteczne pustkowia.

Deszcze gwałtowne, tak zwane oberwania się chmur, sprowadzają nadto szkodliwe wylewy wód. Przeciwko temu wszystkiemu chroni okolice niżej położone gęste zalesienie gór.

Jeżeli para wodna zamarza a powodem przejścia jej w stan stały, jest zniżenie się ciepłoty powietrza, powstaje śnieg; jeżeli zaś przedmioty, na których para osiada, są tak oziębione, że powodują ją do zamarzania, tworzy się szron.

Ponieważ dolne warstwy powietrza są zwykle cieplejsze, jak górne. to wydarza się często, że płatki śniegu, topniejąc

podczas spadania, tworzą w dolinach deszcz, kiedy jednocześnie w górach — śnieg pada.

Śnieg jest osłoną dobroczynną roślin w porze zimowej, wstrzymując zimno od przykrytych sobą roślin i ich nasion, chroniąc oraz glebę od przystępu zimna, jako też przed wypromieniowaniem zawartego w niej ciepła.

Śnieg tając tworzy znaczną część wilgoci w glebie, którę rośliny w porze właściwej bardzo dobrze zużytkowują. Woda śniegowa staje się przedewszystkiem wtedy użyteczną, jeżeli śnieg zwolna taje; w przeciwnym razie sprowadza niekiedy skutki deszczów ulewnych.

Śnieg zawiera już sam przez się, podobnie jak deszcz, pokarmy roślinne z atmosfery pobrane; nadto przykrywając ziemię, jako ciało dziurkowate, wciąga w siebie jeszcze więcej tych pokarmów z powietrza, jest więc i pod tym względem roślinności użyteczny.

Śnieg wilgotny, padający w czasie ciszy wielkiemi płatami, osiada na gałęziach drzew, szczególnie iglastych. Ciężar śniegu jest często tak wielki, że obłamuje gałęzie i wierzchołki drzew, młode zaś i smukłę drzewa przygina tak mocno, że takowe na zawsze kabłąkowato skrzywione zostają. Śnieg taki nawieś czyli okiść zwany, uszkadza przeważnie lasy iglaste zimą zielone; chociaż także drzewa liściaste, które albo swe liście uschłe, przez zimę na gałęziach zatrzymują, jak młode dęby, buki, graby, albo liści jeszcze nie zrzuciły, gdy śnieg taki pada — (w jesieni), także z przyczyny tej mocno ucierpieć mogą.

Z powodu okiści, cierpi przeważnie świerk i sosna.

Lasy mięszane z drzew iglastych i liściastych, ponoszą mniejsze szkody przez okiść, jak czyste iglaste. Młode zadrzewienia, zwłaszcza w zwarciu zbyt ścisłem rosnące, cierpią więcej od okiści, jak drzewostany starsze lub od młodości nie zanadto gęsto rosnące a zatem silniej rozwinięte.

Na równinach, w położeniach pagórkowatych i na podgórzu, cierpią lasy więcej od okiści, jak w górach wysokich, gdyż

tu pada zwykle śnieg suchszy i w mniejszych płatach. Podczas cichego powietrza, osadza się więcej śniegu na gałęziach jak gdy wiatr wieje. Jeżeli zaś wiatr powstanie, gdy już śnieg obwisł na gałęziach, wtedy uszkodzenie przez okiść może się stać groźniejszem; gdyż wiatr skierować może punkt ciężkości koron drzew więcej w jednę stronę, przez co takowe na złamanie lub zgięcie, więcej zostają narażone.

Jeszcze szkodliwszym staje się śnieg w stromych górach wysokich, tworząc tak zwane lawiny, które spadając z wielkim pędem w doliny, niekiedy znaczne wyrządzają spustoszenia. W naszych górach są lawiny bardzo rzadkie.

Wapory wodniste na gałęziach drzew osiadłe i z powodu mocnego oziębienia tych ostatnich zamarzające, tworzą szron czyli tak zwaną sadź czyli szędziliznę, co zwłaszcza na drzewach iglastych bardzo wspaniały sprawia widok. Szron osiada najobficiej na zielonych częściach roślin, jako też na cienkich ich częściach, bo te łatwiej ciepło wypromieniają, przez co mocniej oziębiają się.

W okolicach obfitujących w rosę i mgły, sadź niekiedy tak grubą warstwą okrywa gałęzie, że takowe łamią się także pod jej ciężarem.

Jeżeli porą zimową wilgoć, pochodząca z deszczu lub śniegu tającego, na powierzchni drzew zamarza i takowe skorupą lodową pokrywają się, powstaje tak zwana gołoledź która podobnie jak nawieś i sadź lasom szkodliwą stać się może.

Drzewa pojedynczo stojące lub lasy przerzedzone, cierpią więcej od sadzi i gołoledzi jak lasy zwarte.

Grad spadający w lecie, nie wyrządza wprawdzie lasom takiego spustoszenia, jak płodom rolnym, niszczy jednak wszystkie delikatniejsze członki drzew, t. j. pozbawia je liści, kwiatów, owoców, gałęzi a nawet częściowo kory; — co gdy w wielkich następuje rozmiarach, wywierać może znaczny a szkodliwy wpływ na przyrost drzewny.

2) Światło.

§. 92. Światło słoneczne jest roślinom drzewiastym niezbędnie potrzebne do zupełnego wykształcenia. Wprawdzie nasiona drzew kiełkować mogą bez światła, również rosną młode roślinki niektórych drzew bardzo dobrze do pewnego wieku pod gęstym cieniem lasu; przekształcanie się dalsze pokarmów przyswojonych w liściach, przedłużanie się pędów i t. d. odbywa się w nocy lub w ogóle w ciemności; — jednakowoż prędzej lub później nadchodzi czas, gdzie zwiększone użycie światła, staje się niezbędną potrzebą każdego rodzaju drzewa. Ta potrzeba staje się większą w miarę jak drzewo z wiekiem postępuje; dla tego też widoczne marnienie młodych zarośli pod cieniem drzew starych; ztąd pochodzi uderzające dążenie zadrzewień gęstych do wzrostu w długość t. j. ku światłu; brakowi światła przypisać należy stan chorobliwy i następną śmierć przedwczesną młodych drzew, które przez sąsiadów silniejszych przygłuszone zostały; skutkiem tej samej przyczyny jest stopniowe czyszczenie się drzew z dolnych gałęzi i tworzenie pni gładkich i walcowatych.

Światło przyczynia się także do obfitszego tworzenia się pączków, wywiera przez to wpływ znakomity na rozgałęzienie się koron, wykształcenie liści, kwiatów i owoców. Dowodem tego rozłożyste korony drzew wolno stojących; wczesne, częstsze i obfitsze wydawanie nasion drzew, nierosnących w zwarciu lub na kraju lasu stojących, albo tych drzew, których szczyty więcej ku światłu są wystawione (na stokach południowych).

Ale nawet ilość otrzymanego ciepła, nie wystarcza drzewom niektórym do odbycia pewnych funkcyj żywotnych, jeżeli w dotyczącej fazie wegetacyjnej, dzień nie jest odpowiednio długi a tem samem drzewo nie może być wystawione przez czas właściwy na działanie światła słonecznego; jak to w §. następnym zobaczymy. A ponieważ rośliny górskie zaraz po obudzeniu się ze snu zimowego, znajdują odrazu dnie długie, które im dozwalają używać podostatkiem światła słonecznego, posiadają takowe kwiaty a nawet źdźbła woni aromatyczniejszej.

I skądże pochodzi to pożądliwe ubieganie się drzew za światłem?

Oto przypomnijmy sobie, że liście pobierają z atmosfery kwas węglowy, jako jeden z głównych pokarmów lotnych; że w liściach przy udziale światła odbywa się proces przyswajania tak tych pokarmów, jak i pożywienia płynnego dostarczonego z ziemi; przy czem kwas węglowy zostaje rozłożony, węgiel zatrzymany, tlen zaś powietrzu zwrócony.

Zieloność liści i pędów młodych, która w sprawie żywienia się roślin tak wielką odgrywa rolę, zależy również głównie od światła. Bo komuż nie znany jest blady, żółtawy kolor liści u roślin trzymanych w piwnicach lub izbach ciemnych? Kto nie widział jak to ogrodnicy związywaniem u góry liści karafiołu, robią róże jego bielszemi i delikatniejszemi? Kto nie dostrzegł w lesie nieregularnie zadrzewionym, że młode w cieniu drzew starszych zostające drzewka mają kolor płowy, pączki, liście lub igły drobniejsze, gałęzie cieńsze i wiotsze?

Drzewa światła pozbawione mają także przyrost w grubość znacznie mniejszy. Na przekroju poprzecznym drzewa, które przygłuszone zostało, a następnie uzyskało znowu stan swobodniejszy, widzieć można najwyraźniej, jak przyrost w grubość w miarę ubytku drzewu światła zmniejszał się, zaś po wystawieniu ponownem na działanie światła, stopniowo zwiększać się począł.

Nie dziw więc, że drzewo niekiedy z wielkiem nawet wysileniem wyciąga wierzchołki i korony ku światłu, by wystawić na jego działanie swe liście, w których tak żywotne odbywają się funkcye.

Światło może jednak być także szkodliwem roślinom drzewnym, jeżeli takowe n. p. raptownie z ocienienia na światło wystawione zostaną. Cierpią w takim razie nietylko młode roślinki, ale także starsze drzewa. Jodły, buki, a nawet świerki przeniesione od razu w stan obrzedni. chorują a nawet obumierają; dęby dostają w takim razie na strzale mnóstwo

drobnych gałązek, tak zwane wilki, a następstwem tego dalszem jest usychanie wierzchołka i t. p.

Bo też wymogi drzew lasów naszych co do światła są różne; niektóre z nich, jak: modrzew, brzoza, osika, sosna, dąb, olcha, jawor, nie znoszą bez szkody ocienienia, — inne znowu, jak: buk, jodła, świerk, lipa, jesion, grab mogą żyć nawet czas dłuższy w cieniu. Szczególnie odnosi się to do pierwszej młodości tych drzew, tak, że sosna, modrzew giną albo przynajmniej karłowacieją, jeżeli nie mają światła w dzieciństwie; buk znowu i jodła biednieją mocno a często nawet umierają, jeżeli im brakuje cieniu w pierwszych latach młodości; — chociaż ta własność drzew odbija się poniekąd w zadrzewieniu lasu, we wszystkich okresach jego życia. — Sosny, dęby, brzozy w młodości prędzej się czyszczą, jak jodły, buki, świerki; ostatnie, pozostają do późnej starości w zwartem zadrzewieniu, gdy pierwsze z nadejściem starości coraz bardziej przerzedzają się.

Pod względem znoszenia cieniu, wywiera na drzewa wpływ wielki siedlisko, w którem one rosną.

Na glebach żyźnych, wilgotnawych, w klimacie łagodnym albo w górach, utrzymują się w cieniu czas dłuższy nawet te rodzaje drzew, które światło lubią; drzewa zaś cień znoszące, przetrwać mogą nawet bardzo długo pod okapem starodrzewa.

Heyer, Gustav Dr. Das Verhalten der Waldbaume gegen Licht und Schatten. Erlangen 1852.

3) Ciepło.

§. 93. Ciepło wywiera niezaprzeczenie wpływ najważniejszy na roślinność; dość powiedzieć: bez ciepła nie ma życia w świecie organicznym.

Ciepłota czyli temperatura powietrza, ulega wielkim zmianom.

Stanu ciepłoty dochodzi się za pomocą narzędzia ciepłomierzem czyli termometrem zwanego.

Co do biegu ciepłoty rocznej, skonstatowano: a) najniższa ciepłota roczna, nie jest podczas najniższego stanu słońca (23 grudnia), tylko nieco później (około połowy stycznia); b) najwyższa ciepłota roczna, jest znowu nie w czasie najwyższego stanu słońca (21 czerwca), tylko także później (w miesiącu lipcu).

W miejscowościach nad wielkiemi przestrzeniami wód, jest bieg ciepła inny, jak w miejscowościach na suchym lądzie.

Miejsca nad wodami, mają w miesiącach letnich mniejszą ciepłotę, jak miejsca na stałym lądzie, w jednakowej z niemi szerokości geogr.; za to mają miejsca nad wodami zimy łagodniejsze; także różnice dziennych ostateczności ciepłoty, są mniejsze w miejscach nad wodami.

Lasy rozległe (puszcze) mają podobny wpływ na ciepłotę, jak wody.

Jeżeli sumę ciepłoty całego roku, podzielimy przez ilość dni w roku, otrzymamy średnią ciepłotę roczną. Średnia roczna ciepłota przypada na kwiecień i październik.

Bieg ciepłoty dziennej, jest następujący: a) ciepłota dzienna wznosi się od wschodu słońca przed południem dość szybko, a jej najwyższy stan przypada w lecie nie na południe, ale w 2 do 3 godzin po górowaniu słońca; w zimie zaś między 12 a 1 godziną; b) ciepłota najniższa, jest zazwyczaj krótko przed wschodem słońca, w zimie nieco wcześniej jak w lecie; c) różnice ciepłoty dziennej od godziny do godziny, nie zachowują szeregu arytmetycznego. Średnią ciepłotą dnia nazywamy tę, którę otrzymujemy z przecięcia sumy dziennej ciepłoty. Średnia ciepłota dnia przypada między 7 a 9 godziną przed południem; w lecie nieco pierwej, w zimie nieco później.

O ile położenie geograficzne i wzniesienie się nad poziom morza, wpływa na stan ciepłoty, mówiliśmy wyżej w §§. 80 i 82.

Jak długo ciepłota zostaje w średnich granicach i nie przechodzi w ostateczności, którym często ulega, jest takowa koniecznym warunkiem życia roślinnego. Ona porusza na wiosnę działalność żywotną roślin; budzi uspiony w nasieniu zarodek; wspiera w sposób odpowiedni pobieranie przez rośliny pokarmów i przyswajanie takowych; utrzymuje parowanie roślin; przyczynia się do rozwijania i wykształcania normalnego wszystkich organów roślinnych. tak odżywczych jak i rozpłodczych.

Ale nietylko ciepło powietrza ma wpływ znakomity na roślinność, również i ciepło w glebie zawarte, oddziaływa silnie na takowę. Ciepło gleby — jak już nadmieniliśmy — jest według poszczególnych pór roku rozmaicie wysokie i skonstatowano: że skoro na wiosnę ciepło powietrza jest wyższe jak ciepło gleby, rozpoczyna się rozwój roślinności, gdy zaś w jesieni ciepło gleby przewyższa ciepło powietrza, kończy się okres wegetacyjny.

Potrzeba ciepła dla roślin drzewiastych jest przeto ogólną; staje się jednak odmienną co do poszczególnych rodzajów drzew, jako też co do szczegółowych ich funkcyj żywotnych.

Aby to uwydatnić, podamy sumy ciepła w stop. Cels. jakich celniejsze drzewa leśne potrzebują:

A. do rozwinięcia liści,

B. do wydania kwiatów,

C. do dojrzenia owoców;

które przez Karola Linsera oznaczone zostały dla Pragi:

	A.	B.	C.
Dąb szypułkowy . . .	404	454	2507
Buk	335	476	2022
Grab	324	218	2412
Brzoza	283	244	2580
Olsza czarna	283	76	2431
Jawor	404	416	2316
Klon	283	293	1630
Paklon	346	505	2374
Wiąz	303	155	603
Jesion	441	209	2022
Lipa wielolistna	574	1059	2009
Jarząb	244	588	1509
Osika	193	103	523
Topola czarna	441	293	855
Iwa	335	109	441
Grusza	303	369	1915
Jabłoń	293	453	2354
Leszczyna	244	18	2077

Cyfry te nie potrzebują objaśnienia, jeżeli sobie przywiedziemy na pamięć czas umajania się, kwitnienia i dojrzewania owoców poszczególnych rodzajów drzew leśnych.

Linser Karl. Die periodischen Erscheinungen des Pflanzenlebens. St. Petersburg 1869.

Tenże. Untersuchung über die periodischen Lebenserscheinungen der Pflanzen. St. Petersburg 1869.

Co do drzew iglastych, potrzebują takowe — według zestawień Dr. Willkomma — dla całego okresu wegetacyjnego następujących sum ciepła:

świerk	1450° C.
jodła	2805° „
modrzew	1672° „
limba	810° „

Tylko do umajenia się wymaga:

świerk	373° C.
jodła	317° „
modrzew	192° „
limba	522° „
sosna pospolita	523° „

Lecz nie dość na tem, żeby drzewo w dotyczącej fazie wegetacyjnej, znachodziło tylko odpowiednią sumę ciepła; takowe znaleść musi także — jak to już wspomnieliśmy — stosowną długość dnia, aby przez czas właściwy na działanie słońca mogło być wystawione; gdyż inaczej ta suma ciepła nie odniesie skutku zamierzonego.

Tak n. p. według Körnera wymaga świerk w czasie umajenia, dnia 14 godzin długiego, limba potrzebuje w tym okresie słońca przez godzin 16.

Również staje się suma ciepła roślinie nieużyteczną, jeżeli się nie uzbiera w czasie właściwym. I tak jeżeli w okresie czasu upływającym zwykle między umajeniem się a kwitnieniem drzewa pewnego, nie sięga ciepło zbiorowe do wymaganej wysokości, bywa kwitnienie udaremnionem; to samo dzieje się z owocowaniem.

Także nie wystarcza niektórym roślinom, że w ciągu roku lub w okresie wegetacyjnym, otrzymują pewną ilość ciepła; jest koniecznem oraz, ażeby ciepłota w pewnym oznaczonym czasie miała potrzebną wysokość.

Londyn i Wiedeń n. p. leżą w pobliżu izotermy 8°, a przecież nie można w Anglii wyrabiać wina, użyć się dają-

cego: bo tam wynosi średnia ciepłota lipca 14·2°, gdy w Wiedniu w tym miesiącu jest w przecięciu 17·2°.

Niemniej potrzebują drzewa do pomyślnego i zupełnego rozwoju, ażeby przez czas pewien mogły być nieprzerwanie wolne od mrozu.

I tak wymaga: sosna pospolita dni bezmroźnych 60, limba 67, modrzew 90, jodła 130, dąb szypułkowy 190 i t. d.

Z tych kilku szczegółów możemy sobie wytłumaczyć łatwo, jak wielki wpływ wywiera ciepło na rozsiedlenie się roślin i jak dobrze znać trzeba wszelkie warunki tych roślin, które z innych stron do siebie przynosimy.

Łatwo pojmiemy teraz, dlaczego modrzew na równinach prędko w wzroście ustaje i ma ~~drzewo~~ kruche, mało użyteczne; pojmiemy, dlaczego tam świerk prędko murszeje i t. d. Również będzie nam jasno, dla czego drzewa tak rzadko i nieregularnie owocują, dlaczego owoce nie zawsze mają płodne nasienie i t. d.

Niestety jeszcze bardzo mało mamy danych co do potrzeb przyrodzonych drzew leśnych, jest jednak nadzieja, że z rozszerzeniem się stacyj doświadczalnych przyjdziemy już w nie zbyt długim czasie do znakomitych rezultatów.

Przejdźmy teraz do spostrzeżeń praktycznych, co do wpływu ciepła na roślinność leśną.

Wiosny wilgotne i ciepłe, lata suche i niezbyt gorące, położenia łagodne i zaciszne sprzyjają szczególnie produkcyi nasion; wzrost i przyrost drzewa jest tu większy, chociaż jakość drewna u drzew iglastych nie zawsze w prostym zostaje stosunku z ilością przyrostu; siła reprodukcyjna drzew, zawartość garbnika w korze a żywicy w drewnie, są w tych miejscowościach także znaczniejsze.

Oprócz tych bezpośrednich wpływów ciepła na roślinność drzewną lasu, odgrywa ciepło umiarkowane jeszcze drugą, nie mniej ważną rolę: takowe wzmaga i utrzymuje rozkład odpowiedny odpadków leśnych, sprawia że wilgoć ziemna i wody parujące zamieniają się w żyźne opady meteo-

ryczne; pośredniczy przeto w przeciwdziałaniu między roślinami z jednej, a glebą i powietrzem z drugiej strony.

Długotrwałe upały są jednak wzrostowi drzew niezmiernie szkodliwe, zwłaszcza, jeżeli w swych skutkach wspomagane są suchemi wiatrami wschodniemi lub południowemi. W miarę bowiem jak ciepłota powietrza się wzmaga i utrwala, podnosi się zdolność powietrza do przyjmowania pary wodnej, przez co tak gleba jak i drzewa zmuszane zostają do nienaturalnego parowania. Tym sposobem gorąco, nie tylko że przeszkadza powolnemu butwieniu odpadków leśnych, zamienia pruchnicę w warstwę nieużyteczną, pozbawioną swych żyznych składników, i wysusza glebę aż do znacznej głębokości; — ale skwar taki zbezsila także i wysusza roślinność tak, że niekiedy całe młodniki leśne obumierają, a nawet starsze zadrzewienia mocno na tem cierpią; co uwidoczniają najlepiej słoje odpowiadające takim latom posusznym.

Naturalną jest rzeczą, że w lasach większej objętości, na gruntach wilgotnych, głębokich lub w pruchnicę zamożnych, na stokach północno-zachodnich i północnych, w okolicach w rosę i mgły obfitujących, — gorąco tak wielkich szkód nie wyrządza. Najwięcej cierpią od posuchy nasiona kiełkujące lub młode roślinki, które albo jeszcze dobrze w ziemi nie zakorzeniły się albo rosną zrzadka między wrzosem, jagodziną, lub innemi chwastami, które ostatnie pomagają jeszcze do umniejszenia się w glebie wilgoci orzeźwiającej. Niemniej szkodzi gorąco młodym zaroślom, które zostając pod okapem drzew gałęzistych, pozbawione są przez nie wszelkich opadów atmosferycznych; lub tym młodnikom, które albo przerośnięte są z rzadka drzewem starszem, albo znajdując się w sąsiedztwie lasu wysokiego, są wystawione na odpromieniowanie ciepła od kory drzew starych (szczególnie jeśli ta jest gładką i jasną.)

Również szkodliwym dla lasu, staje się zbyt niski stopień ciepła czyli mróz, zwłaszcza jeżeli następuje w porze, gdy drzewa znajdują się jeszcze w żywym rozwoju albo są pełne

soków; albowiem oziębienie się powietrza w tym czasie poniżej zera, sprowadza albo zupełne zniszczenie, albo przynajmniej częściowe uszkodzenie liści, kwiatów, owoców, lub delikatnych latorośli. Mróz wywiera swe skutki szkodliwe albo na wiosnę jako mróz spóźniony, albo też w jesieni jako mróz przedwczesny.

Mróz spóźniony bywa u nas zwykle w maju a nawet w czerwcu; pojawia się najczęściej w nocy po dniu ciepłym i słonecznym, przy wietrze wschodnim; — łatwo więc pojąć, jak wielkie takowy wyrządza szkody. Mróz na wiosnę staje się tem szkodliwszym, w im wyższym stopniu rozwoju drzewa już się znajdują; gdyż takowe w tym wypadku nader mało mają czasu do reprodukcyi utraconych pędów i liści.

Mniej szkodliwym jest mróz przedwczesny, chociaż i on zachwyciwszy jeszcze nie dość zdrewniałe rośliny lub latorośle, albo też niedojrzałe jeszcze owoce, może także dotkliwe wyrządzić szkody.

Najmniej szkodzą drzewom leśnym mrozy zimowe, bo takowe przypadają w porę, gdy życie roślinne spoczywa i już wszystkie części stałe drzewa, właściwe sobie otrzymały wykształcenie.

Jeżeli mróz zwolna się wzmaga i znowu zwolna folguje, nie szkodzi zwykle roślinności; tylko mrozy raptowne są roślinom szkodliwe. Uszkodzenie właściwe sprawiać ma nagłe roztajanie zamarzniętych roślin lub ich części; szczególnie dostrzegać się to daje na roślinach zielnych, jako też na niezdrewniałych cześciach roślin drzewiastych. Na drewnie drzew starszych widzieć tego nie można. Być jednak może, że miękisz korowy, łyko i miazga, ulegają także podobnym skutkom mocnych mrozów; a wtedy — jak w roku 1871/72 i 1873/74 — giną w skutek zmrożenia nawet drzewa stare. Korzeniom drzew szkodzą mrozy mniej jak pniowi i gałęziom.

Te twierdzenia są zupełnie zgodne z praktyką leśniczych i ogrodników; teoryi jednak zmrożenia zupełnie przekonującej, dotąd jeszcze nie mamy.

Najwięcej prawdopodobieństwa ma twierdzenie: że w sokach rośliny zmarzniętej i raptownie odtajałej, zachodzą pewne zmiany chemiczne, które wodę w komórkach zawartą, od innych materyj oddzielają i połączenie ponowne tych materyj z wodą, staje się już niemożliwem; tak samo jak w zmarzniętym klejstrze z krochmalu, po roztajaniu, oddziela się woda od materyi organicznej i już więcej z nią nie łączy się. Roślina traci swoją prężność, więdnieje i usecha a niekiedy zwarza ją mróz odrazu. Dojścia do takiego stanu, uniknie się często, jeżeli roślina zwolna odmraża się a szczególnie, jeżeli ciepło roślinę zmrożoną nie prędko ogarnia. Dlatego też mrozy szkodzą więcej na stokach wschodnich i południowych, więcej w zaroślach otwartych jak drzewem sztarszem ocienionych, więcej w okolicach jasnych jak omglonych, i t. d. Sztuczne osłonięcie rośliny zmarzniętej lub polanie takowej zimną wodą, chroni od skutków szkodliwych mrozu.

Zbyt wielkie mrozy sprawiają w drzewach niektórych tak zwane rozsadzanie; t. j. podczas mocnego, długo trwałego i suchego zimna, ściągają się zewnętrzne słoje drewna, kiedy wewnętrzne nie zmieniają swej objętości; co sprawia, że kora i słoje zewnętrzne pękają na długość. — Temu uszkodzeniu podlegają szczególnie drzewa łupkie, jak: jodły i świerki, buki; lub drzewa z grubszemi promieniami rdzennemi, jak: buki, dęby, graby; jako też drzewa, które ze zwarcia lub przygłuszenia dostały się raptownie na wolność. Drzewa w stanie obrzednim od młodości zostające, mniej cierpią od rozsadzania przez mrozy jak rosnące w zwarciu.

Mróz zimowy przyczynia się jednak do spulchnienia gleby (nazywają też go wielkim pługiem przyrody) i staje się tym sposobem pośrednio korzystnym roślinności, zwłaszcza na glebach ciężkich.

Szybka zmiana ciepłoty dnia a nocy, staje się młodym roślinkom drzewnym, zwłaszcza płytko zakorzenionym, pośrednio szkodliwą, przez tak zwane wysadzanie, czyli wymrażanie. Jeżeli bowiem gleba zamarznięta, śniegiem niepokryta, przez działanie ciepła słonecznego we dnie, roztaje się do pewnej głębokości, w następnej zaś nocy warstwa roz-

tajała znowu zamarznie, powiększa takowa swoją objętość, i podnosi ze sobą także młode roślinki w niej zakorzenione, rozrywając niekiedy ich korzenie delikatne. Roztajawszy znowu nazajutrz, zsiada się podniesiona w nocy warstwa ziemi, roślinki zaś w niej znajdujące się, podążyć już za nią nie mogą i pozostają na wierzchu, przez co — zwłaszcza jeżeli grubsza warstwa ziemi roztaje się lub takie działanie kilka razy się powtórzy — młode roślinki marzną lub usechają, jednem słowem — giną. Wysadzanie ma miejsce na gruntach lekkich spulchnionych, lub mokrych; — szkodzi więcej na równinach jak w górach, bo tu ziemia rzadko w zimie lub ku wiośnie nie jest śniegiem pokryta. Także rośliny z korzeniami płytkiemi cierpią więcej, jak rośliny zapuszczające korzenie głębiej. Zupełnie młode roślinki ulegają temu uszkodzeniu więcej, jak nieco starsze.

Wytrwałość drzew leśnych na mrozy, jest różna.

Wytrzymalsze są: kosodrzew, limba, sosna, brzoza, olsze, jarząb, modrzew, świerk, lipa małolistna, jawor i klon; mniej wytrwałe są: dąb, buk, jodła, jesion, brzost, wiąz, lipa wielkolistna, trześnia i t. d.

Młode roślinki drzewiaste są na mrozy więcej czułe, jak drzewa starsze; i te ostatnie nadzwyczaj rzadko całkowicie wymarzają, zwykle marzną tylko najnowsze ich pędy. Młode rośliny chroni od mrozów śnieg, takowe przykrywający. Dlatego też chcąc ochronić rośliny tkliwe na przymrozki od szkody, dobrze jest przykrywać je grubą warstwą śniegu.

Tak hodują w ogrodach rośliny górskie: raz aby je chronić od mrozów wiosennych, a powtóre aby je przywieść do pędzenia dopiero wtedy gdy dzień trwa godzin 14.

Mrozy pojawiają się zazwyczaj w nocach jasnych, gdy promieniowanie ciepła jest znaczniejsze; i przychodzą — jak już wiemy — z wiatrem wschodnim. Mróz najsilniejszy powstaje dopiero nad ranem.

Utworzeniem sztucznego zachmurzenia powietrza w nocy jasnej, ochronić można pomniejsze obszary: ogrody, sady, winnice,

szkółki drzewne i t. p. od mrozów. W tym celu zapala się w kilku miejscach materye dymiące się (kupy nawozu, liścia, gałęzi) tak aby dym utworzony rozścielał się po przestrzeni od mrozu chronić się mającej.

Ruch powietrza chroni także od mrozów, zmieniając ciepłotę warstw powietrznych i rozpierzchając mgły oziębiające. Z powodu spokoju powietrza, podlegają wązkie doliny górskie częstym uszkodzeniom od mrozów. Z tej samej przyczyny, cierpią pomniejsze młodniki, znajdujące się pomiędzy starszym lasem; jako też młode drzewka rosnące w wysokich trawach lub chwastach leśnych, jakiemi są wrzos, borówki i t. p.

W wielu okolicach, oziębia się powietrze poniżej zera tylko do pewnej wysokości nad ziemią, do której także tam rosnące rośliny drzewiaste marzną; a gdy się takowe nad tę wysokość wznoszą, nie ulegają już uszkodzeniom od mrozów. Warstwa ta, która rzadko kiedy nad 3 do 4 stóp sięga, zowie się warstwą czyli strefą mrożącą i bierze bardzo często swój początek od parowania wody z gleby wilgotnej.

Chavanne Josef. Die Temperaturenhältnisse von Oesterreich-Ungarn, dargestellt durch Isothermen. Wien 1871.

Göppert, H. R. Dr. Ueber die Wärmeentwickelung in den Pflanzen, deren Gefrieren und die Schutzmittel gegen dasselbe. Breslau 1830.

Oberdeick, J. G. C. Betrachtungen über das Erfrieren vieler Gewächse und namentlich unserer Obstbäume in kalten Wintern. Ravensburg 1872. (Dziełko przeważnie dla ogrodników napisane, zawiera jednak dużo rzeczy ciekawych i dla leśnika).

4. Elektryczność.

§. 94. O powstawaniu elektryki w powietrzu, nie posiadamy dotąd dokładnych wiadomości; chociaż już różne hypotezy postawiono w tym względzie.

Mało też co wiemy i o wpływie elektryczności na roślinność.

Niektórzy twierdzą, że przyspiesza kiełkowanie nasion; i tak miano znaleść, za pomocą doświadczeń poczynionych,

że n. p. elektryzowane nasienie gorczycy, o 11 dni prędzej kiełkowało, jak nieelektryzowane.

Że deszcze z grzmotami, wywierają wpływ widoczny na roślinność, nie podlega żadnej wątpliwości; niewiadomo jednak, czy to przypisać należy wprost elektryczności. Grzmoty towarzyszą deszczom zazwyczaj wtedy, gdy przez czas dłuższy panowała posucha, a wiemy że w takim razie uzbierała się w powietrzu znaczniejsza ilość kwasu węglowego, amoniaku, pyłu i t. p., które z każdym deszczem, a zatem i z połączonym z grzmotami, spadają na ziemię. Niewiadomo więc z pewnością, co właściwie sprawia wpływ użyźniający takich deszczów. Niezaprzeczoną jest jednak rzeczą: że podczas piorunu. tworzy się w powietrzu kwas saletrzany, który stanowi znakomitą część pokarmu roślinnego.

Także jest mniemanie, że błyskawice szkodzić mają kwitnieniu roślin, co jednak dotąd nie jest umiejętnie zbadane.

Nasi ogrodnicy lękają się błyskawic podczas kwitnienia grochu i drzew owocowych; a rolnicy podczas kwitnienia hreczki (tatarki).

W Odenwaldzie w Niemczech, zrobiono także doświadczenie, że hreczka podczas błyskawic kwitnąca, ma głuche nasienie.

Drzewa są dobremi przewodnikami elektryczności, dlatego nie dobrze stać pod drzewem na osobności stojącem lub górującem nad innemi, podczas burzy z piorunami.

Według doświadczeń poczynionych, piorun chętniej uderza w drzewa iglaste a z tych szczególnie w świerka i sosnę. Z liściastych wybiera piorun: lipę, buka, brzozę, topolę piramidalną, dębu z suchym wierzchołkiem; mniej nawiedza: olszę, jawora, jesiona, brzosta i t. d.

Sa jednak zdania, że żadne drzewo nie bywa oszczędzane od piorunu, jeżeli w jakiem miejscu elektryczność w takiej ilości się uzbiera, iż wyrównanie obu elektryczności jest koniecznie potrzebne. Skutki piorunu na drzewach są rozmaite: czasami bywają drzewa zupełnie z kory obnażone; czasami odłącza się od drewna, wzdłuż całego pnia, tylko wązki pasek

kory w kierunku linii prostej lub spiralnej. Niektóre drzewa rozdziera piorun na kawałki, w inne uderza z taką gwałtownością, że je rozrywa na włókna pojedyncze, które rozpierzchają się daleko od miejsc, gdzie pień porażony znajdował się i t. d. Często zapala piorun drzewa.

Las bywa także często narażony na uszkodzenie od piorunu. Wprawdzie i tu uderza on zazwyczaj tylko w jedno drzewo, ale skutki szkodliwe udzielają się całkowitym grupom drzew a nawet pomniejszym drzewostanom, sąsiadującym z drzewem porażonem. — Nie rzadkie też są pożary leśne spowodowane uderzeniem piorunu, szczególnie w lasach iglastych.

Zbadanie wpływu piorunu na życie drzew, byłoby nietylko bardzo zajmujące, ale przyczyniłoby się może do wyjaśnienia niektórych zjawisk zagadkowych w lesie, z których bardzo często nie umiemy zdać sobie sprawy. Dlatego zbieranie faktów co do uderzenia piorunów, wraz z dokładnem skreśleniem okoliczności temu towarzyszących, mogłoby dostarczyć fizykom cennego materyału do rozjaśnienia tej ciemnej kwestyi naukowej.

Klein J. Hermann. Das Gewitter und die dasselbe begleitenden Erscheinungen. Gratz 1871.

B) Krainy klimatyczne.

§. 95. Mimo ciągłych zmian, jakim podlega stan atmosfery, ze względu na ciepło i zimno, wilgotność i suszę, poruszanie się i spokój — da się przecież z przecięcia dłuższych postrzeżeń, wywnioskować pewien średni charakter pogody, który więcej lub mniej korzystnie wpływa na rozwój, rozmnażanie się i pomyślność tworów organicznych.

Pod wyrazem pogody, rozumiemy tu niemieckie Witterung.

Zbiorowe działanie wszystkich czynników wpływających na stan pogody, obejmuje się wyrazem ogólnym klimatu.

Prócz wpływów, jakie położenie geograficzne z sobą przynosi, zawisł charakter klimatyczny kraju lub okolicy, przeważnie od działań miejscowych, wywołanych:

ukształtowaniem, uprawą, lub osłoną powierzchni ziemi; a ztąd powstają rozmaite krainy klimatyczne, noszące na sobie pewne cechy właściwe.

Klimat pochodzący z położenia pewnego miejsca na kuli ziemskiej, zowie się geograficznym; klimat spowodowany właściwościami pewnej krainy klimatycznej, zowie się miejscowym.

Ze względu na nasze stosunki, rozróżniamy następujące krainy klimatyczne: *a*) krainę niżu, *b*) krainę gór i pagórków, *c*) krainę ziemi uprawianej, *d*) krainę lasów.

a) Kraina niżu.

§. 96. Niż nie ulega zmianom, jakie na klimat miejscowy wywiera wzniesienie nad poziom morza, gdyż takowy leży albo na równi z poziomem morza albo też nie wznosi się znacznie nad takowy. Ciepłota średnia niżu, odpowiada przeto w wielkiem przecięciu ciepłocie wynikającej z położenia geograficznego i jest zawsze wyższa jak ciepłota okolic górzystych, pod tą samą szerokością geogr. leżących. Także ma niż zwykle klimat jednostajniejszy, zwłaszcza jeżeli go przedziela pełne i stosownie rozłożone zalesienie. Okres wegetacyjny jest tu dłuższy, drzewa leśne mają na glebach odpowiednich przyrost znaczniejszy, wydają rzęsiściej nasienie, które dojrzewa należycie. Przymrozki późne są tu częstsze jak przedwczesne; okiść, sadź i gołoledź nawidzają także drzewa.

Gdzie jednak — szczególnie dla braku lasów — niż dozwala wiatrom przystępu wolnego i nie kładzie tamy ich prądom, tam staje się charakter pogodny niżu zmiennym, bo jest zawisły przeważnie od gry i właściwości wiatrów panujących. Natenczas są tam lata ciepłe, często nawet gorące, zwłaszcza na glebach piaszczystych, wapiennych lub w czarnoziem obfitujących, zimy zaś są ostre.

Taki sam charakter klimatyczny, tylko jeszcze więcej w swych ostatecznościach występujący, posiadają suche wyżyny stepowe.

Stan wilgotności zawisł przeto na niżu, w stopniu wysokim od lesistości i obecności wód; te ostatnie jednak, zebrane w jednem miejscu w ilości znaczniejszej, sprawiają częste zabagnienia, które sprowadzają oziębienie okolicy przyległej i połączone z niem zjawiska roślinności nieprzyjazne. Uregulowanie nie dość rozważne biegu wód, osuszanie bagien i mokrzadeł, sprowadzić może łatwo na okolicę charakter krain bezleśnych lub stepowych.

Przykładem pouczającym pod tym względem, jest regulacya Cisy na Węgrzech; a kto wie czy niestałości naszej pogody niezawdzięczamy w części spuszczeniu stawów — niegdyś tak licznych — i osuszeniu moczarów.

b) Kraina gór i pagórków.

§. 97. W górach — jak wiadomo — jest z powodu znacznego wzniesienia nad poziom morza, klimat w ogóle zimniejszy jak na niżu; a ubytek ciepła wzmaga się z wysokością, aż nareszcie w górach bardzo wysokich, ciepłota spada niżej zera, i z tego powodu tworzy się tam śnieg wieczny.

Śnieg wieczny powstaje także, jeżeli w porze zimnej więcej spada śniegu, jak w porze ciepłej zdoła stajać.

Zima jest w górach obfitsza w śnieg i trwa długo; wiosna opóźnia się i jest krótka; lato trwa również krótko, ale bywa często bardzo gorące, zwyczajnie obfituje w mgły i deszcze; jesień jest zwykle pogodna, ale często bywa także krótką. Zimy jednak są tu stosunkowo łagodniejsze jak na nizinach, zwłaszcza bezleśnych; ciepło lata jest zawsze mniejsze. Pogoda jest w górach zmienniejsza, dni jasne rzadsze.

Góry lesiste mają powietrze w parę wodną obfitujące, i to sprawia, że ubytek w przyroście drzewnym spowodowany niższym stopniem ciepła, wyrównywa się zasobem wilgotności, przynajmniej ma to miejsce do pewnego wzniesienia nad poziom morza. To też natrafiamy w górach średnich nie rzadko zadrzewienia, które tak długością strzał, jak ilością drzew i przyrostem w ogóle, lasy równin przewyższają. Wilgotność powietrza i częste przyodzianie nieba chmurami, do-

zwalają, że rodzaje drzew cień miłujące, w górach mniej są tkliwe na działanie światła.

Inne oziębienia jak te które mgły sprawiają, są w górach w ogólności rzadsze; — mrozy późne i szrony, nie szkodzą tak, bo roślinność później się obudza; stoki zaś gór są wystawione prawie na ciągły przewiew wiatrów. Więcej szkodzą w górach mrozy przedwczesne, dla krótkości lata i jesieni. Tylko w zagłębieniach między górami goszczą chętnie mrozy i szrony i pojawiają się dość często nawet w miesiącach letnich. Sadź i okiść stają się szkodliwemi tylko do pewnej wysokości lub tylko w niskich, wilgotnych położeniach; przytem nieustający silniejszy ruch powietrza, poruszając ciągle gałęziami drzew, niedozwala stałego usadowienia się na nich stężałym opadom atmosferycznym.

Za to gwałtowne prądy powietrza, wyrządzają tu mocne uszkodzenia. Najwięcej cierpią od wiatrów szczyty gór wolne i miejsca na działanie wiatrów więcej wysunięte.

W ogólności jest w górach położenie lasu czynnikiem nader ważnym i wpływa decydująco na rozwój i pomyślność roślin drzewiastych.

Z przyczyny tych stosunków klimatycznych, lasy górskie im wyżej sięgają, tem mniej stają się doskonałemi, zwartemi; drzewa szukają przeważnie stoków południowych a wzrost ich coraz bardziej maleje — aż nareszcie całkiem karłowacieją lub postać krzewów przyjmują i już nie gromadnie, tylko pojedynczo występują.

Płodność drzew leśnych zmniejsza się także z wysokością gór, lata nasienne stają się tem rzadsze, owoce mniej dorodne.

Według Wessely'ego wydaje świerk nasienie w następujących przerwach czasu:

w Alpach centralnych:

na wysokości	1000	stóp	co	3	lat,
„	2000	„	„	4	„
„	3000	„	„	6	„
„	4000	„	„	8	„
„	4500	„	„	11	„

w Alpach południowych

na wysokości	4000	stóp	co	5	lat
„	4500	„	„	6	„
„	5000	„	„	7	„
„	5500	„	„	8	„
„	6000	„	„	11	„

Doliny, przerzynające góry, wywierają również wpływ wielki na właściwość klimatu miejscowego. Doliny wązkie są cieniste, wilgotne, latem gorące, na wiosnę i w jesieni zimne. Prąd powietrza jest tu przytłumiony; mrozy nocne rozpoczynają się w jesieni bardzo wcześnie a kończą późno na wiosnę. Dlatego też doliny takie nie sprzyjają roślinności drzew leśnych, zwłaszcza z rodzajów delikatniejszych.

§. 98. Szerokie doliny, dają wszelkie korzyści położenia zacisznego, jeżeli są zasłonięte od zimnych i gwałtownych wiatrów; znajdujemy też zazwyczaj w takowych roślinność drzewną bardzo prawidłowo i okazale rozwiniętą.

§. 98. Krainy pagórkowate czyli faliste, mają klimat cieplejszy i łagodniejszy jak góry, sprzyjają też bardzo dobrze wzrostowi prawie wszystkich rodzajów drzew leśnych, i napotykamy tu zazwyczaj najdorodniejsze zadrzewienia.

W położeniu pagórkowatem, nie obfituje powietrze w wilgoć tak jak w górach; to też rosy i deszcze są tu mniej obfite a mgły widzieć się dają z reguły tylko w jesieni lub po deszczu mocniejszym.

Wegetacya obudza się w krainie falistej wcześniej, szkodzą więc jej przymrozki późne, zwłaszcza w zaklęśnieniach, gdzie przewiew wiatru jest słaby. Owocowanie drzew leśnych jest tu rzadsze jak na niżu, ale zato obfitsze; zawsze jednak częstsze jak w górach.

Burze szkodliwe drzewom, są tu rzadsze i nie tak gwałtowne (jeden pagórek chroni drugi); za to wysuszają wiatry i słońce mocno zbocza wschodnio-południowe i południowo-zachodnie, zwłaszcza w sąsiedztwie pól ornych, które tu wyżej jak w górach sięgają.

Sadź pojawia się rzadko, częściej okiść i gololedź.

d) Kraina ziemi uprawianej.

§. 99. Gleba popruta pługiem, ma na klimat miejscowy wpływ niepospolity, jeżeli na znacznych występuje przestrzeniach.

Wiemy, że gleba sucha, ciemnozabarwiona, pochłania dużo ciepła i oddaje go napowrót powietrzu; gdy przeciwnie gleba mokra, zwłaszcza jasna, jest zimna i zimno tworząca. Dlatego też na gruntach wapiennych lub piaszczystych, rozpoczyna się i kończy roślinność wcześniej, jak na gruntach przeważnie gliniastych; ale też na tamtych, daje się uczuwać w większym nierównie stopniu klimat właściwy ziemi uprawianej jak na tych; osobliwie jeżeli okolica jest z drzew ogołocona.

Charakterem bowiem klimatu ziemi uprawianej, są gorące lata i ostre zimy, obfite opady rosy, mrozy spóźnione i wczesne. Klimat ten, jest w skutkach swoich tem szkodliwszy, gdy panujący w okolicy wiatr jest suchy i kraina ma więcej charakter stepowy.

Jeżeli zaś role dobrze są sprawiane i poprzerzynane odpowiednio wilgotnemi, powietrze orzeźwiającemi łąkami, dobrze rozdzielonemi wodami i drzewnemi zaroślami, traci klimat ziemi uprawianej swoje właściwości, roślinności nieprzyjaźne. Chociaż przyległe polom ornym lasy pomniejsze, wązkie, jak i krawędzie lasów większych, uczuwają zawsze skutki szkodliwe takiego sąsiedztwa.

Miasta zaludnione rozprzestrzeniają dokoła siebie więcej ciepła i żyzności; — przeciwnie fabryki wielkie, nasycają często powietrze otaczające, szkodliwemi roślinności dymami.

Bardzo interesujące dochodzenia, pod względem wpływu dymów pochodzących z węgli skalnych, na roślinność drzewną, poczynili Dr. A. Stockhardt i Dr. Juliusz Schroeder w Tarandzie, które się znajdują w 21 i 22 tomie czasopisma: Tarander forstliches Jahrbuch. Dresden 1871, 1872.

e) Kraina lasów.

§. 100. Już w wiekach odległych zwracano uwagę na znaczenie klimatyczne lasów. W mitologii greckiej czytamy: „Ceres ukarała Erysichtona nienasyconem nigdy pragnieniem za to, że wyciął poświęcony jej las i zniszczył zarazem źródła, którym las ten dał początek.“ Pliniusz podaje, że „potoki niszczące tworzyły się na wzgórzach, pozbawionych drzew swoich, których szczyty zatrzymywały i rozdzielały chmury“.

Krzystof Kolumb przypisywał rozległości lasów nieustanne deszcze, na które był wystawiony, opływając Jamaikę. Przy tej okoliczności robi on uwagę, że dawniej deszcze były obfite na Maderze, na wyspach Kanaryjskich i Azorskich, lecz te stały się rzadszemi od czasu, jak wycięto znaczną liczbę drzew.

W nowszych czasach Humboldt, Boussingault, Moreau de Jonnes i inni, zwracali uwagę na zmianę klimatu, spowodowaną przez wyniszczenie lasów, jednakowoż wszyscy ci mężowie nauki więcej ze stanowiska praktycznego na przedmiot ten zapatrywali się, przyjmując fakta dostrzeżone za podstawę swych twierdzeń.

Dopiero w ostatnich czasach rozpoczęto badania naukowe w tej mierze. I tu uczeni nie są z sobą w zgodzie. Jedni twierdzą, że średnia temperatura i średnia wilgotność nie zmieniły się tam, gdzie powycinano zupełnie albo w wielkiej części lasy, i przypisują upadek kultury w tych krajach, niegdyś tak kwitnących, jak Mała Azya, Grecya, Sardynia, Sycylia, Hiszpania, Kampania rzymska i t. d., zupełnie innym przyczynom, jak n. p. zaniedbanemu lub zupełnie zaniechanemu nawodnianiu ziemi, obniżeniu się granicy śniegów w wysokich górach i t. p.; chociaż i ostatnia przyczyna nie wiemy czy nie da się utrzymać w związku z wycięciem lasów.

Inni znowu, zwolennicy przeciwnej teoryi, utrzymują że wprawdzie średnia ciepłota i wilgotność powietrza nie zmieniły się w owych krajach, ale po wytępieniu lasów nastały

tam nieznane dotąd ostateczności gorąca i zimna, które nie wpływają wprawdzie na zmianę średniej temperatury kraju, ale w skutkach swych na roślinność, życie ludzi i zwierząt, jak i kulturę ziemiańską zupełnie są inne. Średnia miara opadów wodnych okazała się wprawdzie także ta sama, ale ileż to mieści się w niej wody, pochodzącej z deszczów gwałtownych, dawniej tam nieznanych!

Badania te są jeszcze zanadto nowe, aby im bezwarunkową przypisać można wartość. Dopiero przez zaprowadzenie stacyj meteorologicznych w ogólności, a szczególnie przez ustanowienie stacyj doświadczalnych leśnych, jakich coraz więcej przybywa w Niemczech i we Francyi, będzie można z czasem przyjść do rezultatów wyjaśniających.

Najwięcej korzyści rokują pod tym względem stacye meteorologiczne leśne w Bawaryi; a niezmordowany ich założyciel profesor Dr. Ernest Ebermayer w Aschaffenburgu, wydał sprawozdanie z rezultatów uzyskanych w r. 1868/69 pod tytułem: „Die physikalischen Einwirkungen des Waldes auf Luft und Boden und seine klimatologische und hygienische Bedeutung. 1ter Band. Aschaffenburg 1873,“ na które sprawozdanie w dalszym wykładzie jeszcze powołamy się.

Nie idziemy tak daleko, abyśmy przypisywali lasom wpływ na klimat krajów rozległych lub całych części świata, ale niezaprzeczoną jest rzeczą, że nie są one bez znaczenia: na powstrzymanie prądów powietrza, na ciepłotę, opady atmosferyczne, na stan wód a nawet na elektryczność okolicy przyległej, czyli na jej klimat miejscowy; jak o tem jeszcze na swojem miejscu mówić będziemy.

Tu tylko nadmienimy, że zbyt wielkie znowu obszary leśne, oziębiają zbytecznie okolicę przyległą; śnieg leży w nich długo, wegetacya w ogóle opóźnia się. Najmocniej cierpią z sąsiedztwa lasów wielkich, grunta orne na małych przestrzeniach lub drobne osady pomiędzy niemi leżące, zwłaszcza jeżeli gleba jest ciężka lub nieprzepuszczalna.

Przymrozki wczesne, okiść, wymrażanie, szkodzą także roślinności w okolicach lesistych.

Henryk Strzelecki. O użyteczności lasów dla rolnictwa. „Rolnik“ t. IV. we Lwowie 1868.

W wykładzie naszym o siedlisku lasu nie schodziliśmy ze stanowiska czysto praktycznego, pozostawiając naukową stronę tego nader zajmującego przedmiotu, wykładom z agronomii i klimatologii.

Heyer, Gust. Dr. Lehrbuch der forstlichen Bodenkunde und Klimatologie. Erlangen 1856.

Grebe K. Bodenkunde und Klimalehre. Wien 1867.

Lorenz J. R. Dr. Lehrbuch der Klimatologie. Wien 1874.

Weeber H. C. Boden und Clima. Olmütz. 1860.

Graeger, N. Dr. Sonnenschein und Regen und ihre Einflüsse auf die ganze Schöpfung. Mit einem Vorwort von Professor Dr. W. Dove. Weimar 1870.

Griesebach A. Die Vegetation der Erde. 2 Bde. Leipzig 1872.

DODATEK.

Niektóre szczegóły o klimacie Galicyi.

§. 101. Zwracając się na koniec do kraju naszego, nadmieniamy: że takowy leży w pasie środkowym strefy umiarkowanej, w dzielnicy zmiennych wiatrów i zmiennych opadów napowietrznych a wyraźnie różniących się pór roku.

Biorąc wzgląd na szerokość i długość geograficzną, zachodzi tylko małoznaczna różnica w rocznej średniej ciepłocie w rozmaitych miejscowościach kraju, dość odległych od siebie. I tak:

	Szer. geogr.	Dług. geogr.	Wzniesienie n. p. m.	Średnia rocz. ciepł.
Kraków	50° 4'	17° 37'	215 metr.	7·86°
Rzeszów	50° 3'	19° 40'	214 „	7·87°
Lwów	49° 50'	21° 42'	295 „	7·99°
Stanisławów	48° 55'	22° 25'	218 „	7·77°
Czerniowce	48° 17'	23° 41'	226 „	8·11°

Czerniowce nie leżą wprawdzie w Galicyi, ale nie mając danych meteorologicznych z południowego krańca Galicyi, zapożyczyliśmy się w takowe u sąsiedniej Bukowiny.

Również powiedzieć możemy, że z wyjatkiem tylko turni tatrzańskich, na których jednak — jak wiemy — nie ma śniegu wieczystego, niższe grzbiety Tatrów i Beskid różnią się co do średniej ciepłoty stosunkowo bardzo mało od okolicznych równin; gdy bowiem temperatura lata jest mniejszą w górach, pozostaje tam ciepłota zimy wyższą i jednostajniejszą jak na niżu; — przecięcie więc ciepłoty wyrównywa się.

W ogólności przyjąć możemy, że w kraju naszym:

1) ciepłota lata mniejszym ulega zmianom, jak ciepłota zimy;

2) miejsca posunięte wyżej ku północy i zachodowi mają niższą przeciętną ciepłotę lata, ale też za to i mniej ostre zimy;

3) miejsca leżące w południowo-wschodniej części, mają wyższą ciepłotę przeciętną lata, ale zato niższą ciepłotę przeciętną zimy.

Z tego względu dzielimy obszar ziem naszego kraju, na dwie części różniące się wyraźnie — chociaż nieznacznie — pod względem stosunków klimatycznych tak samo, jak podzieliliśmy takowy pod względem rozsiedlania się lasów, na część północno-zachodnią i część południowo-wschodnią.

Tam poczyna się ciepłota znacznie już podnosić od połowy lutego i wzrasta prawie bez przerwy do końca lipca, od lipca do połowy sierpnia trzyma się w mierze a często nawet się jeszcze wzmaga, ale bardzo nieznacznie.

Tu jakkolwiek także już od połowy lutego wzmaga się ciepło, jednakże ku końcowi tego miesiąca i w początkach następującego przerywają silne mrozy wzrost ciepłoty, i w pierwszych dniach marca bywają często takie zimna jak w styczniu. Dopiero od końca marca poczyna się ciepłota stałej podnosić i wzrasta coraz szybciej aż do końca lipca, od sierpnia zaś poczyna znowu opadać i zniża się z wzrastającą szybkością aż do stycznia.

Od lat kilku okazują sę pod tym względem coraz widoczniejsze zmiany.

Prądy powietrzne nie dają się u nas podstawić pod pewne stałe prawa, owszem wiatry nasze często się wahają, przeskakują z jednego kierunku w drugi, i mijają nieraz dnie i tygodnie nim wiatr się wreszcie ustali; to też ta zmienność wiatrów przenosi się na niestałość naszej pogody.

Mimo to możemy przecież powiedzieć, że w części północno-zachodniej panują wiatry zachodnie, w części południowo-wschodniej wiatry wschodnie.

Jako przykład przytaczamy:

Wiatrem panującym jest w przecięciu: w Krakowie W., N., N—O., w Rzeszowie W., S—W., we Lwowie W., S. w Stanisławowie N., N—O., w Czerniowcach N., W., S—O.

(N. znaczy północny, O. wschodni, W. zachodni, S. południowy.)

Okolice położone na zetknięciu się i zobojętnieniu obu tych panujących wiatrów, jak n. p. okolice na porzeczu Sanu i na ujściu Wiaru, należą do najzaciszniejszych; ztąd też pochodzi, że w okolicach tych obudza się wegetacya najmniej o dni 14 wcześniej jak indziej.

Mniej jeszcze stałości okazują wiatry w górach. Obijając się o zbocza i szczyty gór, łamiąc się w głębokich do-

linach i parowach, zmieniają one bardzo często i nagle kierunek; zdarza się tam, że na przestrzeni jednej mili kwadratowej, nierzadko równocześnie dwa wręcz sobie przeciwne wieją wiatry. — Ta zmienność prądów powietrza, wpływa wielce na niestałość ciepłoty i pogody w naszych krainach górskich.

Nie o wiele lepiej jak z wiatrami, stoją u nas rzeczy z regularnością opadów napowietrznych, mianowicie w postaci deszczów; bo jak już wiadomo, wpływają wiatry głównie i nader potężnie na pogodę, a jak same u nas są zmienne i niestałe, przenoszą też i na nią swoją niestałość. — Wiedząc także, że wiatry zachodnie wiejące od Oceanu, przynoszą w porze ciepłej deszcz a w zimie śnieg, zaś wiatry wschodnie, wiejące od środka stałego lądu, są najsuchsze i zwiastują zwykle pogodę: pojmiemy, że ta część kraju, w której panują wiatry zachodnie, będzie miała więcej dni dżdżystych w roku, niż owa, na której przeważają wiatry wschodnie.

I tak:

Dni z opadem w ogóle ma: Kraków 182, Rzeszów 140, Lwów 169, Stanisławów 118, Czerniowce 125.

Dni śnieżnych ma: Kraków 52, Rzeszów 48, Lwów 60, Stanisławów 34, Czerniowce 43.

Dni mglistych przypada na rok w: Krakowie 52, Rzeszowie 17, Lwowie 49, Stanisławowie 27, Czerniowcach 54.

Pomimo tych różnic co do liczby dni dżdżystych, nie różnią się zbyt wiele okolice kraju naszego co do masy opadów wodnych; — a to pochodzi ztąd, że gdzie deszcze w przecięciu rzadziej padają, tam są stosunkowo ulewniejsze i w przeciągu jednego dnia wylewają taką masę wody, jakiej w okolicy, gdzie częściej padają, zaledwie w dwóch lub trzech dniach są w stanie ziemi dostarczyć.

Jako przykład przytaczamy:

Opady meteoryczne wynoszą: w Krakowie 26·01''' par., w Rzeszowie 21·07''' par., we Lwowie 25·69''' par., w Stanisławowie 23·22''' par., w Czerniowcach 20·23'' par.

Krainy górskie i podgórskie będą miały znacznie większą ilość dni dżdżystych i też znacznie większą ilość opadów napowietrznych rocznych.

Na północno-wschodnich stokach Karpat, wynosi ilość opadów napowietrznych w roku 30''' par.

Pozostało nam wspomnieć jeszcze o burzach i gradach.

Pod tym względem mamy bardzo mało danych; — to tylko powiedzieć możemy: że w północno-zachodniej części kraju mamy więcej burz lasom szkodliwych, jak w południowo-wschodniej.

Z przecięcia lat 20 przypada na Kraków burz 23, na Lwów tylko 6.

Dni z grzmotami przypada na: Kraków 23, Rzeszów 15, Lwów 24, Stanisławów 18, Czerniowce 11.

Co się zaś tyczy gradów, to znów okolice południowe więcej bywają narażone na gradobicia, niż północne. Możnaż to przypisać sile rozbrajającej lasów, których część północna kraju ma więcej, jak południowa?

Pol, Winc. Dr. Północne stoki Karpat. W Krakowie 1851.

Tatomir Łucyan. Geografia fizyczna Polski. Lwów 1863.

Tenże. Geografia ogólna i statystyka ziem dawnej Polski. W Krakowie 1868.

Tenże. Galicya. Rozdział IV. Klimat i fizyografia kraju. (Pod prasą.)

Rohrer, Moritz Dr. Beitrag zur Meteorologie und Klimatologie Galiziens. Wien 1866.

Rozdział trzeci.

O wpływie lasu na glebę i klimat miejscowy.

§ 102. W poprzednim rozdziale zastanawialiśmy się głównie nad tem: jaki wpływ wywiera siedlisko na rozwój i pomyślność roślinności leśnej.

Obecnie weźmiemy pod rozwagę: jaki wpływ odwrotnie wywiera las na glebę i na klimat miejscowy.

I. Wpływ lasu na utrzymanie siły gleby.

§. 103. Już przy wyliczeniu czynników urodzajności gleby, wspomnieliśmy nieraz, że las do działania tych czynników, niepoślednio się przyczynia. Natura przeznaczając glebę na karmicielkę roślin, włożyła z drugiej strony — że się tak wyrażę — obowiązek na rośliny: starania się nieustannego o to, aby karmicielce tej na zapasach pożywnych nigdy nie zabrakło. W stanie pierwotnym utrzymują rośliny gromadnie rosnące produkcyjność gleby; gdyż na szczątkach ubywającego pokolenia powstaje zawsze pokolenie nowe. Z postępem kultury ziemiańskiej, pozostał tylko jedyny las — i to zwarty — który temu od natury przekazanemu obowiązkowi, czyni zadość; inne rośliny zastępuje pod tym względem ręka uprawiającego.

Las przyczynia się do utrzymania siły produkcyjnej gleby:

odpadkami swojemi, zwarciem, runem lub podszyciem swojem.

§. 104. Odpadki leśne a w szczególności liście (ściółka) co roku z drzew opadające, przyczyniają się w wysokim stopniu do utrzymania siły produkcyjnej gleby. Takowe przykrywając glebę warstwą grubą, utrzymują jej ciepłotę, pulchność i wilgotność, czem przyczyniają się do nadania glebie najznakomitszych właściwości fizykalnych. Przeistoczenie zaś odpadków drzewnych w pruchnicę, przyczynia się przez odbywające się przy tem procesy chemiczne, do użyźnienia gleby. Ale najważniejszą okolicznością jest ta: że przez rozkład odpadków, zaopatrzoną bywa gleba w rozpuszczalne składniki mineralne, tak zwane części popielne, których ilość w liściach i cienkich gałęziach drzew, jest nierównie większa jak w drewnie; jako też że nieustannie tworzący się kwas węglowy, przyczynia się do wietrzenia gleby i podglebia, zkąd pochodzi dalszy zasób gleby leśnej w rozpuszczalne części mineralne.

Las zwarty, z którego opadłe liście i runo leśne nie bywają uprowadzane, zwraca glebie całkowitą ilość mineralnych części rozpuszczalnych, użytych rocznie do produkcyi liści; — tylko do utworzenia drewna, dostarczyć musi tych składników mineralna część gleby.

Jak wiemy (§. 68) jest ilość składników mineralnych potrzebna do utwozenia drewna, bardzo mała; tu dodamy jeszcze, że las bukowy wieku średniego, produkujący rocznie na 1 hektarze 3438 kilogramów drewna, potrzebuje do tego według Ney'a:

kali	6·5	kilogramów
natronu	1·3	„
magnezyi	4·8	„
wapna	22·2	„
kwasu fosforowego . .	4·0	„
Razem . . .	38·8	kilogr. czyli 1·13%.

Gdzie zaś liście opadające z drzew, zabierane bywają z lasu albo wiatr je rozwiewa, tam musi gleba mineralna dostarczać nietylko składników rozpuszczalnych do produkcyi drewna, ale także do produkcyi liści; co jest połączone z wysileniem gleby.

Nie wszystkie rodzaje drzew leśnych są pod względem zbogacenia gleby w pruchnicę jednakowo usposo-

bione; a to zawisło nietylko od ilości liści opadających, ale także od więcej lub mniej dokładnego procesu butwienia.

Jedne, jak: buk, grab, jawor, klon, lipa, sosna, świerk, jodła, zasilają glebę dobrze; inne, jak: modrzew, brzost, wiąz, jesion, olsza czarna, dąb, iwa, zasilają ją miernie; a są także takie, które zasilają glebę bardzo słabo, jak: brzoza, osika.

Mięszane lasy, w których rodzaje drzew, słabiej glebę zasilające, rosną wraz z silniej zasilającemi, zasługują pod tym względem na uwagę.

§. 104. Zwarcie odpowiednie lasu przyczynia się do silniejszego opadu liści; chroni glebę od parowania wilgoci, od szybkiego rozkładu odpadków drzewnych i gotowej już pruchnicy; nie dopuszcza uprowadzenia przez wody pruchnicy i skruszałej warstwy gleby; niedozwala pokrywać gleby chwastom, zabierającym jej składniki użyźniające, których więcej jak drzewa potrzebują i przyczyniającym się do większego wyparowania wilgoci i wypromieniowania ciepła.

Przeciw zaspom piasku są lasy zwarte niejako wałem ochronnym, one są przykrywą naturalną tej ruchomej i zwiewnej ziemi, która za każdym podmuchem wiatru ulatując, zasypałaby przestrzenie urodzajne i zamieniła w pustynie. Liczne są przykłady okazujące, że gdzie skutkiem nieprzezorności miejsca takie z lasu ogołocono i piasek stał się ruchomy, tam tumany onego zasypują wszystko co go otacza. Ileż to pracy i mozołu potrzeba, aby takie wydmiska znowu zadrzewić! Kwestya ta zasługuje u nas na wielką uwagę, bo wszystkie niemal lasy sosnowe w północno-wschodniej części kraju naszego, rosną na piaskach lotnych.

Bardzo chwalebny przykład pod względem zadrzewienia piasków lotnych, dala gmina miasta Lwowa, która w majątku swoim na Hołosku i w Brzuchowicach, uprawiła blisko 600 morgów wydm piaszczystych, które dziś tworzą 40 do 60-letnie lasy sosnowe i świerkowe.

Nie wszystkie rodzaje drzew posiadają co do utrzymania się w zwarciu własności równe. Wiemy że buk, jodła; świerk, grab, rosną w zwarciu do późnej starości; olsza czarna, dąb, sosna, brzoza, przerzedzają się mniej więcej prędko. Lasy odpowiednio mięszane, umniejszają często wady lasów czystych pod względem utrzymania się w zwarciu.

§. 104. Wpływ runa leśnego na glebę, jest w skutkach swoich jeszcze znamienitszy, jak wpływ odpadków leśnych: bo nietylko że runo leśne przyczynia się do utrzymania w glebie ciepła i wilgotności w wyższym stopniu jak liście opadłe, ale rozkładając się, zaopatrza glebę także w ilość znaczniejszą składników mineralnych.

Według Vonhausen'a znajduje się:

	w liściach suchych buka:	w mchu:
alkaliów . . .	6·21%	16·30%
kwasu fosforowego	4·82%	11·24%
kwasu siarkowego	1·30%	2·73%

Co do podszycia lasu, zastępuje ono w lasach przerzedzonych, po części zwarcie i wywiera także wpływ podobny na utrzymanie gleby. Bardzo ważne zadanie ma do spełnienia podszycie lasu na stokach nagłych lub glebach do spłukiwania lub usuwania się sposobnych. Wielkiem dobrodziejstwem jest także podszycie w lasach przerzedzających się wcześnie (w dębowych, sosnowych, brzozowych).

Na podszycie sposobi się: leszczyna, kruszyna, czeremcha, grab, buk, jodła, świerk.

Kończąc nie możemy dość gorąco zalecić ochrony gleby, tego przyrodzonego warstatu lasu, którego właściwości wpływają najsilniej na wzrost i przyrost drzewa. Pokarm powietrzny roślin, jest wszędzie jeden i ten sam, działania klimatu na roślinność nie możemy zmienić — ale utrzymać a nawet potęgować siłę produkcyjną gleby, jest w mocy naszej, a spełnimy to: jeżeli zwarcie lasu uważać będziemy za świątynię duchów ochronnych lasu: jeżeli nie przyłożymy ręki świętokradzkiej do nierozważnego przerwania zwarcia, do uprowadzania podścieli leśnej, do niszczenia runa lasowego.

II. Wpływ lasu na klimat.

§. 105. Nie mniej ważnym jest wpływ lasu na klimat miejscowy. Już zastanawiając się nad klimatem krainy lasów, potrąciliśmy o ten przedmiot; tu zastanowimy się szczegółowo: nad wpływem lasu na ciepłotę okolicy przyległej, na prądy wiatrów, na opady atmosferyczne, na elektryczność; na przytrzymywanie wód, jako też nad wpływem lasu na zdrowie ludzkie.

§. 106. Las wywiera wpływ dobroczynny na temperaturę okolicy przyległej, łagodząc zimno i gorąco.

We dnie ogrzewa się powietrze nad rolą daleko więcej jak w lesie. W nocy jest znowu w lesie powietrze cieplejsze jak na miejscu niezadrzewionem; bo tak ochłodzenie się, jak ogrzanie powietrza w lesie powolniej się odbywa. Gdy w atmosferze ustawicznie trwa równowaga między powietrzem zimnem a ciepłem, ochładza się we dnie powietrze ciepłe pola powietrzem chłodnem lasu; w nocy zaś przeciwnie ogrzewa się chłodne powietrze nad polem, powietrzem cieplejszem ciągnącem z lasu. W okolicach przeto zalesionych i gdzie lasy odpowiednio są rozpołożone, różnica ciepłoty dnia a nocy jest nierównie mniejsza, jak w okolicach bezleśnych. W zimie jest wpływ lasu na temperaturę pola przyległego bardzo mały.

Że takie łagodzenie gorąca dnia i chłodu nocy w czasie rozwijania się i wzrostu roślin jest korzystne i chroni je od różnych niebezpieczeństw, nie podlega żadnej wątpliwości.

Na wiosnę ogrzewa się powietrze w lesie powolniej jak na polu otwartem, bo wnętrze lasu wpływowi słońca nie łatwo jest przystępne. Śnieg leży w lesie dłużej, wiosna a z nią rozbudzenie się roślinności opóźnia się, przymrozki nie są tam tak szkodliwe.

W jesieni zatrzymuje powietrze w lesie dłużej swą ciepłotę jak nad polem, równowaga temperatury zwolna następuje, przymrozki wczesne są rzadkie, zima opóźnia się.

W zimie powietrze w lesie nie jest o wiele zimniejsze, jak na polu otwartem; a nawet wszedłszy w zimie do lasu, ogarnia nas ciepło.

Dla poparcia twierdzeń powyższych jak i w dalszych §§. wypowiedzianych, przytoczymy doświadczenia poczynione, pod względem klimatycznego znaczenia lasu, na stacyach doświadczalnych meteorologicznych w Bawaryi, a które prof. Dr. Ernest Ebermayer zestawił. Wprawdzie obejmują te zestawienia tylko dane jednego roku (1868/69,) jednakowoż już z takowych da się uzyskać nieco pewniejsza podstawa do wykazania wpływu lasu na klimat miejscowy.

Według Ebermayer'a, jest średnia roczna ciepłota powietrza w lesie o $^3/_4{}^0$ (właściwie 0·78°) R. niższa, jak na polu otwartem; zniżenie to jest w miejscowościach wyżej nad poziom morza położonych większe.

Między ciepłotą powietrza w lesie w wysokości 5 stóp nad ziemią a ciepłotą powierzchni ziemi, jest przeciętna roczna ciepłota o blisko 1° (0·91°) R wyższa; — na polu nie ma tu prawie różnicy (wynosi tylko (0·07°) R.)

W lesie zwartym postępuje też ciepłota od dołu do góry a ciepłota w koronach drzew jest zawsze nieco wyższa, blisko o $^1/_2{}^0$ (0.48°) R; ale na każdy sposób niższa, jak ciepłota w polu w wysokości 5 stóp nad ziemią (o $^1/_3{}^0$ właściwie 0·3° R.)

Według poszczególnych pór roku, jest w lecie ciepłota powietrza w lesie o $1^2/_3{}^0$ (1·68°) R. niższa, jak ciepłota powietrza na polu; na wiosnę o 1° (1·02°) R.; w jesieni i zimie, jest tu różnica mniejsza i wynosi około $^1/_2{}^0$ (względnie 0·45° i 0·48°) R. Jeżeli zaś weźmiemy w rachunek średnią ciepłotę dnia i nocy, to redukuje się takowa w lecie na 1° (0·90°) R, na wiosnę ledwie na $^1/_2{}^0$ (0·43°) R.

Tak samo jak w ciepłocie gleby, zachodzi w lecie także największa różnica w ciepłocie powietrza w lesie, w porównaniu z polem. Wytrzebienie lasu, zmienia przeto w lecie najmocniej ciepłotę powietrza, co przyspieszone parowanie wilgotności, a zatem wysuszenie gleby ma w następstwie. Skutki te więcej jednak uczuwać się dają w krajach południowych, jak północnych.

We dnie jest powietrze w lesie zimniejsze jak na polu, w nocy przeciwnie; ostatnie przedstawia się najsilniej w miesiącu wrześniu, gdzie ciepłota w nocy jest w lesie o $2^2/_3{}^0$ (2·63°) R. wyższa, jak na polu wolnem.

Według poszczególnych pór roku, jest w nocy powietrze w lesie wyższe jak we dnie: w lecie o $1\frac{1}{2}^0$ ($1{\cdot}52^0$) R., w jesieni o 2^0 ($1{\cdot}91^0$) R., w zimie o 1^0 ($0{\cdot}94^0$) R., na wiosnę o $\frac{1}{2}^0$ ($0{\cdot}42^0$) R.

Największa różnica między ciepłotą w lesie a na polu, przedstawia się w ostatecznościach ciepłoty. I tak: w wielkiem przecięciu są ostateczności rocznej ciepłoty w lesie o 3^0 ($3{\cdot}22^0$) R. mniejsze, jak na polu; największa różnica zachodzi w lecie (czerwiec do września), gdzie okazywała się niższa ciepłota w lesie o 7 do 8^0 R., jak na polu; co potwierdza wyżej przytoczone znaczenie lasu w porze letniej i wskazuje na doniosłość skutków wycięcia lasu.

Na ciepłotę powietrza w lesie wpływa także ciepłota gleby leśnej, bo między ciepłem gleby a powietrza trwa ciągły stosunek wzajemny.

Już w §. 73. mówiliśmy o cieple gleby, tu nad tym przedmiotem bliżej się zastanowimy.

Według Ebermayera, ma gleba leśna we wszystkich warstwach (badano ją do 4 stóp głębokości), niższą roczną ciepłotę, jak gleba na polu otwartem, co w przecięciu wynosi $1\frac{1}{2}^0$ R. czyli $21^0/_0$, a zatem dwa razy tyle co średnia roczna ciepłota powietrza w lesie, która wynosi $\frac{3}{4}^0$ ($0{\cdot}78^0$) R.

Według poszczególnych pór roku, przedstawia się znastępująca różnica w ciepłocie gleby leśnej w porównaniu z ciepłotą gleby na polu, w rozmaitych głębokościach:

Średnia ciepłota gleby												
w porze roku	na powierzchni			w głębok. 1'			w głębok. 2'			w głębok. 4'		
	na polu	w lesie	różnica	na polu	w lesie	różnica	na polu	w lesie	różnica	na polu	w lesie	różnica
na wiosnę	7·20	5·26	—2·03	6·02	4·40	—1·62	5·60	4 00	—1·60	4·77	3·58	—1·19
w lecie	15·01	11·88	—3·13	14·05	10·72	—3,33	13·38	9·89	—3·49	11·70	8·53	—3·17
w jesieni	7·09	6·08	—1·01	7·64	6·60	—1,04	8·48	7·21	—1·27	9·22	7·63	—1·59
w zimie	1·56	1·35	—0·21	1·57	1·71	+ 0·14	2·31	2·39	+ 0·08	3,44	3·30	—0·14

Na wiosnę jest przeto gleba w lesie zwartym zimniejsza jak gleba na polu; różnica jest największa na powierzchni i umniejsza się z głębokością.

W lecie wzmaga się ta różnica w przecięciu do $3{\cdot}22^0$ R. i jest największa w głębokości 2 stóp; gdy różnica ciepłoty powietrza wynosi tylko $1{\cdot}68^0$, t. j. prawie połowę.

W jesieni jest różnica znowu mniejsza a ciepłota zaczyna być wyższa, zwłaszcza w warstwach niższych.

W zimie ma gleba zalesiona i niezalesiona ciepłotę prawie jednakową; a pierwsza jest w warstwach średnich nawet nieco wyższa, jak ostatnia.

W ogólności przyjąć można, że gleba leśna jest zimniejsza: na wiosnę o 1.59°, w lecie o 3·21°, w jesieni o 1·22°, w zimie o 0 02° R, jak gleba na polu. W procentach wyrażona, wynosi ta różnica: na wiosnę 28%, w lecie 24%, w jesieni 16%, w zimie 1%. Wycięcie lasu zmienia ciepłotę gleby najmoniej w czerwcu i lipcu.

Z powyższej tabelki widzimy także: że na wiosnę i w lecie są dolne warstwy gleby zimniejsze jak górne, w jesieni zaś i w zimie jest stosunek odwrotny; — co zresztą już w §. 73 powiedzieliśmy.

Z ciepłotą powietrza i gleby w lesie, stoi w związku ciepłota wnętrza drzewa.

Ze względu, że średnica drzewa od dołu do góry zwęża się, nie może także średnia ciepłota wnętrza drzewa być we wszystkich wysokościach jedna i ta sama.

Średnia roczna ciepłota wnętrza drzewa, jest zawsze niższa, jak ciepłota powietrza otaczającego.

W wysokości piersi, wynosi różnica w rocznej średniej ciepłocie wnętrza drzewa, w stosunku do otaczającego je powietrza w tej samej wysokości, 1° R.

Różnica ta zależy: od rozmaitej zdolności kory drzewa do przewodzenia ciepła, od wieku a właściwie od średnicy drzewa I tak: gruba kora sosnowa lub dębowa, jako zły przewodnik ciepła, powoduje największą różnicę; młoda kora bukowa, okazuje mniejszą różnicę, jak kora bukowa starsza; cieńsze drzewa mniejszą różnicę jak grubsze i t. d.

Także górny — cieńszy — koniec drzewa, ma ciepłotę wewnętrzną niższą, jak powietrze otaczające w tej samej wysokości; różnica ujemna jest jednak mniejsza jak była pod tym względem w wysokości piersi. Różnica ta wynosi około $^1/_2$° R. Górna część drzewa bierze zatem udział większy w zmianie ciepłoty powietrza otaczającego, jak dolna. Przeciętna z obu różnic wynosi około $^3/_4$° R.

Ciepłota średnia roczna wnętrza drzewa, jest znowu wyższa, jak ciepłota średnia gleby. Musimy tu jednak mieć zawsze na względzie las zwarty.

Również i we wszystkich porach roku — a nawet w zimie — jest ciepłota wnętrza drzewa w wysokości piersi niższa, jak ciepłota powietrza otaczającego. Największa różnica

wynosi w lecie około $1\frac{1}{2}^0$ (1·4°) R., w jesieni $\frac{1}{2}^0$ (0·53) R., w zimie i na wiosnę 1^0 (względnie 1·02 i 1·01°) R. Największą różnicę okazała sosna.

Co do górnej części, jest ciepłota wnętrza drzewa zimniejsza od powietrza otaczającego: w lecie o 1^0 (0·94°), w jesieni i w zimie o $\frac{1}{3}^0$ (względnie 0·3 i 0·32°), na wiosnę o $\frac{2}{3}^0$ (0·66°) R.

Przybytek ciepła w drzewie ma miejsce od lutego do sierpnia; największy przyrost ciepła dostrzeżono w maju, największy ubytek w październiku i listopadzie (podczas opadu liści.) Największa różnica między ciepłotą drzew leśnych a ciepłotą powietrza, przypada na okres wegetacyjny (od maja do września); najmniejsza różnica jest w marcu i kwietniu. Od października do marca są drzewa leśne zimniejsze jak gleba, korzenie w tej porze są najcieplejszą częścią drzewa, a po odbytem opadnięciu liści, są one czynniejsze jak części nadziemne. W półroczu letniem są odwrotnie drzewa leśne cieplejsze jak gleba, a czynność żywotna jest wtedy większa w koronie i liściach, jak w korzeniach.

Przez cały rok są drzewa zimniejsze z rana (o 8ej) jak popołudniu (o 5tej). U góry są drzewa rano zimniejsze, popołudniu cieplejsze, jak u stopy w wysokości piersi.

Według tego cośmy wyżej powiedzieli o różnicach ciepłoty powietrza i gleby w lesie w porównaniu z polem otwartem, wynika: że przez wycięcie lasu podnosi się w miesiącach letnich ciepłota dnia o $2\frac{1}{2}^0$, w lipcu nawet do 3^0 R., zaś ciepłota nocy zniża się o $1\frac{1}{2}^0$ R. W miesiącach zimowych sprawia wytrzebienie lasów, podniesienie ciepłoty dnia tylko o $\frac{1}{2}^0$ R., zmniejsza jednak ciepłotę nocy o 1^0 R. Działanie przeto lasu na temperaturę, objawia się w miesiącach letnich silniej, jak w zimowych.

§. 107. Las łamie skutki szkodliwe wiatrów i łagodzi w ogólności prądy powietrza.

W okolicach lesistych, zwłaszcza tam gdzie pasma wzgórzy i gór dobrze są zadrzewione, są wiatry silne (burze) nierównie rzadsze niż w okolicach bezleśnych; podobnie jak na stałym lądzie gwałtowność burz jest nierównie mniejsza niż na morzu, gdzie takowe nie znajdują przeszkody. Okolice które lasami, szczególnie górzystemi, od północy i północnego wschodu są zasłonięte, a zatem od zimnych i ostrych wiatrów chronione, na południe zaś i południowy zachód są otwarte,

mają klimat nierównie łagodniejszy, jak okolice pod innemi względami będące w tych samych stosunkach, ale niezasłonięte wcale; gdy przeciwnie okolice zasłonięte lasami od południa i zachodu, a wystawione na północ i północny wschód, mają klimat daleko ostrzejszy. I jak w pierwszym przypadku wycięcie lasów byłoby klęską, tak w drugim, jeśliby tylko inne okoliczności na to pozwalały, stać się może dobrodziejstwem.

W zimie lasy łamią ostre i zimne wiatry, w lecie wiatr od lasu wiejący ochładza powietrze; to też okolice odpowiednio lasami pokryte są w zimie cieplejsze a w lecie chłodniejsze.

Ruch powietrza przyspiesza parowanie wody: las wstrzymując wiatry od przystępu do swego wnętrza, chroni glebę od łatwego pozbycia się wilgoci; dlatego też gleba leśna nigdy nie wysecha. Szczęściem więc dla okolicy, jeżeli ją dobrze rozdzielone zalesienie chroni od suchych wiatrów, i nigdzie nie są tyle pożądane tak zwane lasy ochronne, jak w okolicach, wystawionych na wolne działanie wiatrów wysuszających. W krainach bezleśnych zastąpić mogą las częściowo plantacye drzew, wykonane w pewnym systemie na polach, jak tego w dobrach arcyksięcia Albrechta w Niemieckim Altenburgu w Węgrzech naśladowania godne mamy wzory.

O korzyściach plantacyj takich wspomina Hecke w opisie swoim Altenburga w ten sposób: „Plantacye drzew, które dobra tutejsze otaczają i w kierunkach różnych przerzynają, mają na celu łamanie wiatrów silnych, panujących w tej okolicy, i wstrzymywanie ich od powierzchni ziemi. Kiedy na stepie bezdrzewnym wyje straszliwa burza, między gęstemi ścianami z drzew mało czuć się daje ten gwałtowny prąd powietrza. Kiedy na otwartem polu widzimy kukurudzę, ten główny plon nasz, z porozdzieranemi liśćmi i połamanemi łodygami: nie widać na kukurudzie rosnącej pośród tego ogrodzenia żywego, najmniejszych śladów burzy. Kiedy rosę, tak rzadko na stepie, już w pierwszych godziuach rannych strawiają wiatry posuszne, pozostaje takowa pomiędzy plantacyami kilka godzin dłużej“ i t. d.

W lesie w ogólności mniej wody paruje jak na polu otwartem; do tego przyczynia się jednak nie tyle

niższa ciepłota powietrza lasu, jak raczej nader mały ruch powietrza.

Według Ebermayer'a paruje w przecięciu rocznem, w lesie o 64% mniej wody, jak na polu; a że wpływ lasu na ciepłotę powietrza wynosi w przecięciu rocznem tylko 10%, jest wpływ lasu na parowanie 6 razy większy, co tylko wstrzymanemu ruchowi powietrza przypisać można.

W lesie paruje mniej na 1 stopie kwadratowej paryzkiej

w lecie . .	794·76	par.	cali	sześć.
na wiosną .	516·96	„	„	„
w jesieni . .	407·56	„	„	„
w zimie .	202·89	„	„	„

Bezwzględny wpływ lasu na parowanie wody jest w lecie większy jak w innych porach roku, i wycięcie lasu wzmaga przedewszystkiem parowanie wody w tej porze roku.

Co do wpływu lasu na parowanie wilgoci z gleby leśniej okazuje się:

1) że las jako taki, zmniejsza w półroczu letniem parowanie wilgotności gleby, w porównaniu z polem o 62%; a zatem prawie o tyle mniej, co wynosi mniejsze parowanie wody w lesie;

2) pokrywa z liści (ściółka), wstrzymuje parowanie wilgoci z gleby o dalsze 22%;

3) las i ściółka wspólnie, sprawiają mniejsze parowanie wilgoci z gleby o 84%;

4) gleba leśna osłana liściem, wyparowuje o 60% mniej wilgoci, jak gleba leśna nieościelona.

Z tego widzimy, jak wielki wpływ wywiera przykrycie gleby leśnej liściem lub runem, na ekonomię żywotną lasu, i nie możemy dość zalecić ochrony gleby leśnej od utraty jej osłony przyrodzonej.

§. 108. Las wywiera wpływ przeważny na opady atmosferyczne, jak: rosę, mgłę, deszcz śnieg i na elektryczność.

W okolicach obfitujących w lasy padają deszcze częściej jak w okolicach ubogich w takowe, bo tam powietrze wilgotne z powodu utrudnionego przewiewu nie tak łatwo bywa uprowadzone, chłód zaś lasu sprawia, że ciągnąca ponad nim para wodna zgęszcza się i łatwiej w opady meteoryczne zamienia. Mimo to są w okolicach lesistych deszcze gwałtowne i raptowne wylewy wody rzadsze.

Z tej samej przyczyny pada w okolicach lesistych daleko więcej śniegu, a w ciągu całego roku są tam opady mgły i rosy nierównie większe, jako też rozdzielają się takowe regularniej, jak w okolicach bezleśnych. Okolice lesiste doświadczają też rzadko kiedy wielkiej posuchy.

Przeciwnie okolice bezleśne mają gorące i suche lata, zimy ostrzejsze, choć krótsze i w śnieg uboższe, zachodzi tam znaczna różnica temperatury dnia z nocą, deszcze ulewne i posuchy wielkie są tam częstsze.

Z rezultatów stacyj meteorologicznych bawarskich nie dadzą się na twierdzenia powyższe przytaczać dowody dokładne. Tyle tylko da się powiedzieć: że powietrze w lesie jest we wszystkich porach roku wilgotniejsze jak na polu. W przecięciu rocznem wynosi ta różnica 3 do 9%; a zwiększenie wzrasta z wniesieniem nad poziom morza.

Las zwiększa przeto wilgotność (względną) powietrza; wpływ jego jednak jest w miejscowościach wyżej położonych większy, jak na niżu; ztąd też powstaje wątpliwość, czy las jako taki, czyli też położenie wyższe, podnosi wilgotność powietrza i przyczynia się do zwiększenia opadów atmosferycznych. Stacye meteorologiczne bawarskie nie mogą jednak wątpliwości tej wyjaśnić, gdyż stosunki miejscowe Bawaryi są tego rodzaju, że nigdzie nie jest las znaczniejszy, dokoła otoczony polem otwartem, na którem w rozmaitych promieniach i oddaleniach od lasu, możnaby poustawiać deszczomiary. Sprawę tę, tyle ważną dla nauki o klimacie, rozwiążą dopiero stacye meteorologiczne Niemiec północnych lub u nas urządzone, gdzie do doświadczeń tego rodzaju położenie krain poszczególnionych, jest nader sposobne.

Co do pór roku, jest wilgoć powietrza większa jak na polu: w lecie o $9^1/_4$ (9·28)%, na wiosnę o $5^3/_4$ (5·70)%, w jesieni i w zimie o $5^1/_4$ (względnie 5·22 i 5·24)%. Wpływ lasu jest i w tym względzie największy w lecie prawie jeszcze raz tak wielki jak w innych porach roku.

To samo da się powiedzieć o poszczególnych miesiącach: i tak w lipcu n. p. jest powietrze wilgotniejsze w lesie o 10 (10·07)% w styczniu o $3^3/_4$ (3·77)% i t. d.

Rano (godzina 8.) jest powietrze w ogóle obfitsze w wilgoć jak po południu (godzina 5.) — W lesie są jednak te różnice mniejsze, jak na polu.

Poprzestając więc, co do wpływu lasu na opady atmosferyczne, na twierdzeniach we wstępie tego §. objawionych a opierających się na postrzeżeniach praktycznych, i wyglądając rezultatów dokładniejszych z dalszych prac stacyj doświadczalnych, przytaczamy tu jeszcze fakt jeden, że Delta egipska nie miała dawniej więcej jak 5 do 6 dni deszczowych w roku, a od czasu jak wysadzono tam 20 milionów drzew i te drzewa wyrosły, liczy w przecięciu 30 do 40 dni słotnych w roku.

Las wywiera na elektryczność w powietrzu wpływ rozbrajający. Drzewa z ustawiczną swą wilgotnością i szczytami zwróconemi ku chmurom, sprowadzają stan równowagi elektryczności między powietrzem a ziemią i przeszkadzają wielkiemu skupianiu się elektryczności; to też okolice z odpowiednim stanem lasów, mniej bywają nawiedzane przez burze gradowe, jak okolice w lasy ubogie.

Na uzasadnienie tego twierdzenia nie mamy jeszcze danych liczbowych.

§. 109. Ważny jest wpływ lasu na przytrzymywanie wody, chroniąc tym sposobem sąsiednie, niekiedy nawet dość odległe okolice, od niszczących wylewów.

Liście drzew lasu zwartego zatrzymują na sobie część znaczną spadającego deszczu, która tym sposobem nie dostaje się do ziemi, ale ulatnia się i napawa wilgocią powietrze. Reszta deszczu dostaje się do gleby leśnej, która zawierając pod pokrywą liścia i mchu warstwę humusową, przytrzymuje prawie całą tę ilość wody i do warstw głębszych gruntu przeprowadza. Ale nietylko deszcz, także i śnieg, topniejący w lasach, oddaje ziemi zwolna swe wody. Wodami temi żywią się źródła, a z nich biorą początek potoki i rzeki spływające dalej ku morzu. Słusznie też ktoś powiedział, że „las jest ojcem rzeki“. Zupełnie dzieje się inaczej w okolicach a szczególnie w górach bezleśnych: wody deszczowe lub śniegowe spływają tam raptownie, nie znajdują żadnego prawie oporu, osobliwie na nagiej ścianie góry; potoki i rzeki wzbierają raptownie, a nie mogąc pomieścić w łożyskach swoich wód chyżo przypływających, wylewają je na niwy brzegom

przyległe, niszcząc niekiedy w jednej chwili mozolną pracę i wszystkie zachody rolnika. Ale nie dosyć na tem; wody spadające gwałtownie z gór, unoszą z sobą wszystko co tylko napotykają, a oswobadzając się z brzemienia swego w równinach, zapełniają koryta rzek i pokrywają przybrzeżne grunta gruzem, piaskiem i ziemią nieurodzajną. Rzeki tracą tym sposobem swą głębokość i spławność, a grunta urodzajne stają się na długie lata jałowemi albo zamieniają się w zupełne nieużytki. Przykładów stanu takiego nie brak i u nas; w świeżej jeszcze pamięci mamy powodzie z roku 1864 i 1867 i ich skutki. Ale to wszystko jest jeszcze niczem w porównaniu z temi klęskami, jakie wyniszczenie lasów w Alpach sprowadza na Francję, Szwajcarję i Tyrol.

Według Ebermayer'a korony drzew lasu zwartego zatrzymują 26% t. j. około $^1/_4$ opadów atmosferycznych; dostaje się więc do gleby leśnej tylko około $^3/_4$ tej ilości wody, która spadła na ziemię lasem niepokrytą. W lasach liściastych, dostaje się do gleby więcej wody jak w iglastych; w sosnowych mniej jak w świerkowych.

Jednakowoż, chociaż nie wszystka opadająca woda meteoryczna, dostaje się do gleby leśnej, widząc jak las zwarty, zwłaszcza ściółką pokryty, chroni ją od wyparowania, osądzimy łatwo, że glebie nigdy wilgoci zabraknąć nie może.

Że ściółka i runo leśne wnikanie wody w glebę ułatwiają, dowodzi to: że do gleby ościelonej, dostaje się do jedno-stopowej głębokości 74%, do dwu-stopowej 77% wody na glebę leśną opadającej; gdy na polu do tych głębokości dostaje się tylko względnie 54 i 50% z wody atmosferycznej. A chociaż — jak sobie przypominamy — do wnętrza lasu dostaje się tylko $^3/_4$ wody na polu opadłej, to zawsze jeszcze wnika do głębszych warstw gleby leśnej 24% czyli około $^1/_4$ więcej, jak do gleby na polu. Podczas okresu wegetacyjnego, wsiąka w ziemię leśną liściem okrytą, jeszcze raz tyle wody co w glebę na polu otwartem. Las przeto ma jeszcze tę zaletę, że rozdziela wilgoć w glebie na poszczególne pory roku regularniej, jak pole otwarte.

§. 110. Znany jest nam wpływ lasu na oczyszczenie powietrza z kwasu węglowego, a nawet przypisują temuż

działanie na substancye sprowadzające choroby, szczególnie na miazmy z bagien pochodzące.

Dostrzeżono n. p., że ogronme moczary w Wirginii i Karolinie, nawet dla Europejczyków są zamieszkalne, jak długo pokrywają je lasy, i że powietrze staje się niezdrowem dopiero po wycięciu lasu (Marsh, Man and Nature p. 155.)

Według Rigaud de Lille, we Włoszech okolice zasłonięte ścianą z drzew, są wolne od febry. (Bequerel des climats etc p. 9.)

W Maremmach (bagnach) toskańskich, poleciły władze zdrowia, zasadzenie kilku rzędów topoli białej, aby takowe chwytały prądy wiatrów, nadchodzących z okolic Malaryi, najmocniej zabagnionej połaci Włoch. (Ant. Salvagnoli-Marchetti, Rapporte sul Bonificamento delle Maremme Toscane. Firenze 1859.)

Wspomnieliśmy już wyżej, że w Indyach okolice lesiste bywają rzadziej nawiedzane od cholery; i t. d.

§. 111, Jeżeli więc lasy łagodzą gorąco i zimno, łamią skutki niszczące prądów powietrza, wywierają wpływ na ilość opadów atmosferycznych, jeżeli zasilają niemi źródła, z których biorą początek rzeki, i chronią nas od niszczących wylewów, a lasy na piaskach lotnych zabezpieczają od piaskowych zamieci, lasy w górach wysokich od usuwania się ziemi, kamieni i śniegów. i t. d.: to czyż możemy powiedzieć, że przeznaczeniem lasów jest jedynie dostarczanie nam drzewa? Możemyż wątpić, że przyroda naznaczyła im w swojem gospodarstwie inne dalej sięgające miejsce?

Dodajmy tu jeszcze, że obecność lasów przyczynia się do ozdoby kraju, do uprzyjemnienia siedzib ludzkich, do orzeźwienia umysłu i serca człowieka. Bo któż nie doznał na sobie wrażenia, jakie sprawia szum poważny lasu, jego mrok tajemniczy? Gdzież się podnosi serce wyżej i goręcej ku Stwórcy, jak nie w zielonej niebotycznej świątyni przyrody?

To wszystko cośmy tu powiedzieli o wpływie lasów, winno być bodźcem do gospodarczego i zachowawcze-

go z niemi obchodzenia się, szczególnie zaś z lasami górskiemi, których znaczenie nawet ci uznają, co nie przypisują lasom w ogóle wpływu na stosunki klimatyczne krajów. Bo w lasach tych, jak mówi pewien pisarz, mieszkają Bogi, które zsyłają swe błogosławieństwa na tych, co świątynie ich szanują, ale biada tym, którzy wypędzają te Bóstwa z ich odwiecznych siedzib spokojnych, — cały nawał żywiołów rozpasanych spływa na ich głowy.

Ebermayer, Ernst Dr. Die physikalischen Einwirkungen des Waldes auf Luft und Boden. Aschaffenburg 1873 (Dzieło nieocenionej wartości).

Rivoli J. Ueber den Einfluss der Wälder auf die Temperatur der unteren Luftschichten. Posen 1869. (Toż po polsku, zob. Sprawozdanie Komisyi fizyograficznej c. k. Towarzystwa naukowego krakowskiego. Tom IV. Kraków 1870)

Hołowkiewicz E. Las głównym czynnikiem dobrobytu narodowego i moralnego uszlachetnienia człowieka. Lwów 1871.

Gorecki W. — Niszczenie lasów. Lwów 1874.

Rentsch, H. Der Wald im Haushalte der Natur. Leipzig 1862.

Schleiden, M. J. Dr. Für Baum und Wald. Leipzig 1870.

Landolt E. Der Wald im Haushalte der Natur und des Menschen. Zürich 1870.

Löfelholz-Colberg, Freiherr v. F. — Die Bedeutung und Wichtigkeit des Waldes. Leipzig 1872. (Dzieło zasługujące na uwagę z tego względu, iż zawiera przegląd bogatej literatury, dotyczącej tego tyle ważnego przedmiotu)

Ney Eduard. Die natürliche Bedeutung des Waldes und die Streunutzung. Dürckheim 1869.

Tenże. Ueber die Bedeutung des Waldes im Haushalte der Natur. Dürkheim 1871.

Müller F. Die Gebirgsbäche und ihre Verheerungen. Landshut 1857.

Coaz J. W. Der Wald. Leipzig 1861.

Marschand A. Ueber die Entwaldung der Gebirge. Bern 1849.

Duhamel du Monceau H. L. De la conservation et de la force des bois. Paris 1767.

Moreau de Jonnés A. M. Mémoires sur le forets. Brucelles 1825.

Becquerel, A. C Mémoire sur les forets et lour influence climatorique. Paris 1866.

Tenże i Beequerel Edm. Mémoire sur la température de l'air sous bois et hors des bois. Comptes rendus, 1869. Nr. 12.

Gomond M, L'influence des forets sur le climat, le sol et les canx. Paris 1865.

Floreno, Hieron. Snll' importanza del mantenimmento dei boschi e sul vero regimento della loro amministrazione. Catania 1862.

Berengér, A. di. Dall' assoluta influenza delle foroste sulla temperatura atmosferica. Firenze 1871.

Schier. Attualle condizione forestale a solforifera di Sicilia. Palermo 1860.

Calmeiro, Don Manuel Dr. Historia de l' economia politica in Espanna. Milano 1863.

Byłoby do życzenóa, żeby także bardzo zajmujące i obfite w treść naukową wykłady Dr. Tomasza Staneckiego o klimacie które miewał przez trzy lata na kursie leśniczym, drukiem ogłoszone być mogły.

Kończąc wykłady moje o lesie w stanie natury, wynurzam gorące życzenie, aby ta książka skromna mogła być przewodnikiem do czerpania nauki w księdze cudownej, nigdy niewyczerpanej, w księdze przyrody.

Oddaję tę pracę nieudolną, w ręce młodego pokolenia leśników, aby prostowali w niej wszystko co jest błędne, uzupełniali czego niedostaje, wyjaśniali co jest ciemne. Niczem bowiem zawodowi swemu, tyle się nie przysłużą, jak badaniem właściwości przyrodzonych lasu; a gospodarstwo lasowe wtedy dopiero odpowie celowi swojemu, jeżeli na tych właściwościach opierać będzie swoje prawidła; inaczej nie wyjdzie nigdy z ciasnych granic empiryi.

KONIEC.

SPIS RZECZY.

Rozdział drugi.

Rozdział trzeci.

DO SPROSTOWANIA.

Str.	13	wiersz	19	zamiast przyrodnych, ma być przyrodzonych.
„	44	„	3	zamiast; drzewa, ma być: drewna
„	44	„	36	„ rozciąglejszy „ „ rozciągliwszy.
„	47	„	17	po słowie: słojów umieścić: w gałęziach.
„	47	„	31	„ biogiafię, „ (bieg życia).
„	48	„	24	„ jednak, „ (w Niemczech).
„	49	„	19	„ ślad „ obecności.
„	51	„	13	zamiast: której, ma być: które.
„	51	„	15	po słowie: ustawać, zamiast kropki umieścić średnik i dodać: co także doświadczenia stacyj meteorologicznych bawarskich stwierdzają (§. 106).
„	51	„	15 17 18	opuścić ustęp cały od: Wprawdzie do: roku (1868).
„	55	„	6	zamiat drzewa ma być: drewna.
„	56	„	17	po słowie: razie, umieścić: u góry.
„	58	„	21	zamiast: zjawis u ma być: zjawisku.
„	60	„	26	po słowie: trześnia, umieścić przecinek i dodać jarzęba.
„	60	„	27	zamiast: może, ma być: po części.
„	72	„	16	„ kotgledowy, ma być kotyledony,
„	73	„	14	po słowie: znajdujących się dodać: pod łuską.
„	84	„	19	„ musi, dodać: w.
„	85	„	30	zamiast: nierzucające, ma być: niezrzucające.
„	93	„	10	„ patalogii, ma być patologii.

Str.	98	wiersz	5	zamiast: zal czają	ma być:	zaliczają.
„	99	„	19	po słowie: nie,	dodać:	zawsze.
„	102	„	37	zamiast: Monceau's,	ma być:	Monceau.
„	103	„	25	„ 5 części	„ „	8 części.
„	108	„	32	po słowie: zbitej umieścic srednik i dodać: skały litej.		
„	110	„	1	zamiast ma	ma być:	na.
„	110	„	11	„ przepadzisty,	„ „	przepaścisty.
„	111	„	15	„ Stagiá	„ „	Stagzie.
„	113	„	14	„ wnikai	„ „	wnika i
„	118	„	29	„ teżnie	„ „	też nie
„	124	„	[illegible]	„ cęści	„ „	części
„	140	„	13	„ drzewo	„ „	drewno
„	146	„	31	„ Sa	„ „	Są.
„	151	„	14	„ opuścić §. 98 i umieścić w wierszu 18 przed słowem: Krainy.		

Dodatek

do stronicy 131 wiersz 2. Według dochodzeń Dr. Schroedera w Tarandzie, spada z deszczem rocznie na 1 hektar w przecięciu, kali 3·5, wapna 4.5, magnezyi 1·2, kwasu fosforowego 1·05: kwasu siarkowego 8·9 killogramów.

4,5,6,7

Na kursie leśniczym we Lwowie, który jak wiadomo trwał lat trzy, wykładano oprócz gospodarstwa lasowego, także botanikę i fizyologię roślin, agronomię i klimatologię, jako nauki pomocnicze. Wykłady jednak z nauk wspomnionych, musiały być rozłożone na cały czas trwania kursu; przez co przeważna część słuchaczów przystępywala do pobierania nauki gospodarstwa lasowego bez przygotowania należytego w naukach pomocniczych.

Trzeba dodać, że znaczna część słuchaczów uczęszczała tylko na same wykłady gospodarstwa lasowego lub poświęcała na to tylko czas w okresie zimowym kursu.

Aby więc korzyści z wykładów gospodarstwa lasowego, jako przedmiotu głównego, dla tak mięszanego audytoryum i w stosunkach rozmaicie się grupujących, nie były iluzoryczne, postanowiłem podać słuchaczom gospodarstwa lasowego — jako wstęp do takowego — ogólny i więcej praktyczny pogląd na wymienione powyżej nauki pomocniczne, zostawiając wyczerpujące i umiejętne przedstawienie przedmiotu każdego, wykładom dotyczącym kolegów moich.

Dlatego traktowałem w wykładach moich rzecz ściśle przedmiotowo, wyzyskując z wszystkiego tylko stronę praktyczną, cytując fakta i nie wdając się w wywody naukowe, unikając wszelkich teoryj spornych. A jeśli tu i ówdzie wtrąciłem własne poglądy, może z teoryą dotychczasową

nie zawsze licujące, uczyniłem to na podstawie trzydziestokilkoletniego przebywania w lesie, przyczem miałem sposobność zrobić nie jedno ważne spostrzeżenie.

I to jest geneza pracy, którą dziś publicznie ogłaszam;— dałem jej miano: las w stanie natury, gdyż zastanawiam się w niej nad właściwościami przyrodzonemi roślinności i siedliska lasu — bez względu na przemiany, jakim las ulega, jako przedmiot gospodarstwa narodowego.

Mając jednak na tę część wykładów czas zbyt skąpo wymierzony, musiałem się ścieśniać w treści i starać przedstawić rzecz więcej uzmysławiająco; do czego służyły mi okazy i ilustracye tak zbioru podręcznego, umyślnie dla kursu urządzonego, jak i bogato zaopatrzonego muzeum przyrodniczego hr. Włodzimierza Dzieduszyckiego, które — dzięki uprzejmości właściciela — stało dla nas zawsze otworem.

Naturalną jest rzeczą, że ze względów przytoczonych nie jedno, co ustnie wykładałem nie jest umieszczone w książce, i ztąd też powstać musiały w niej luki, których, przy obecnych zajęciach moich, zapełnić nie byłem w stanie.

Jeżeli więc mimo znanych mi braków, pracę niniejszą w świat wysełam, to zniewolony jestem do tego usilnem naleganiem uczniów moich. Zresztą żywię i to przekonanie, że nawet ta niewykończona praca posłuży niejednemu do studyów dalszych nad przedmiotem tak pięknym i zajmującym, jak nie mniej ważnym. Brak okazów i ilustracyj zastąpi prawie las każdy, a pragnący umiejętniejszego kształcenia się, znajdzie przy każdym znaczniejszym dziale, wykaz literatury dotyczącej; bodźcem zaś do pracy, niech będzie ta zasada, na kursie leśniczym dość często głoszona: że tylko przy dokładnej znajomości lasu w stanie natury, może być gospodarstwo lasowe trwałem i rządnem.

We Lwowie dnia 8. września 1874.

Henryk Strzelecki.