

S. Sokołowski.



Od autora

O nowszych kierunkach w hodowli lasu.

Osobne odbicie z t. III „Akademickich wykładów rolniczych”.
(Drukowane jako rękopism).

WARSZAWA.

1914.

O nowszych kierunkach w hodowli lasu.

Pragnę przedstawić Szan. Panom niektóre nowsze poglądy, jakie zapanowały ostatnimi czasy w dziedzinie hodowli lasu, przyczem pozwolę sobie dorzucić garść własnych, skromnych uwag, opartych na długoletniej obserwacji. Zwracam się jednak do Szan. Panów z uprzejmem wezwaniem, abyście raczyli słowa moje wziąć pod własną krytyczną uwagę i wyrazili swoje zapatrywania we wszystkich tych kwestiach, które tutaj poruszone będą.

Przechodząc do samego tematu, pozwolę sobie przede wszystkim na parę uwag ogólnych.

Jeżeli w którejkolwiek dziedzinie gospodarstwa czy przemysłu, kierunek panujący ulegnie zmianie, to zejście takie z utartych ścieżek wywołane bywa albo zmianami zewnętrznych czynników produkcji, nowymi wymaganiami kultury, i t. p.—alboteż spowodować mogą zmianę odkrycia, wynalazki, nowe prawa, słowem postęp i pogłębienie wiedzy ścisłej.

Często obie przyczyny idą w parze i nie zawsze dają się od siebie oddzielić. Zmiana wymagań zmusza producentów do ścisłych badań nad sposobami zaspokojenia nowych potrzeb, a przy tej sposobności powstają nowe wynalazki, uczeni odkrywają nowe prawa i zjawiska dotychczas nieznanne.

Z drugiej strony badania w dziedzinie nauk ścisłych wskazują wytwórczości ludzkiej nowe drogi, odkrywają nowe produkta, które znów stwarzają nowe dziedziny przemysłu.



Fale postępu toczą się ustawicznie i nieustannie dalej, zataczając coraz szersze kręgi i wciągają w ruch swój coraz nowe dziedziny pracy ludzkiej.

Na mocy naturalnej konieczności leśnictwo kroczyć musi również drogą postępu i zmienia sposoby produkcji roślinnej wedle nowych praw biologicznych, wykrytych w życiu drzew i lasu.

Ale droga postępu jest dla leśnika o wiele uciążliwsza niż dla rolnika lub przemysłowca. Życie drzewa nie liczy się na miesiące, lecz na lat dziesiątki; wyniki więc doświadczeń naszych czekać każą na siebie bardzo długo i często nim rezultat stanie się widoczny, to tymczasem nieublagana „vis major” wykona na osobie badacza ów niesłychanie prosty eksperyment, któremu podlega wszystko co żyje, a który kładzie kres wszelkiej ziemskiej ciekawości.

Ale smutna ta możliwość nigdy nie wstrzymywała i nie wstrzymuje umysłów badawczych od pracy; powoli rozjaśniają się tajemnice lasu, wychodzą na jaw ciekawe, a dotychczas nieznanne związki przyczyn i skutków, ukazując przedziwną harmonię w życiu najwspanialszego zbiorowiska roślinnego.

Spróbujmy teraz rozpatrzyć kierunki, jakie pod wpływem nowych wymagań handlu i przemysłu, pod względem nowych praw biologicznych zapanowały w hodowli lasu, t. j. w dziedzinie, w której zbiegają się niejako wszystkie nici produkcji leśnej.

Jeżeli bowiem zmieniają się wymagania i potrzeby handlu i przemysłu drzewnego, to leśnik-hodowca musi w pierwszym rzędzie uwzględnić te zmiany i do nich się zastosować, zmieniając sposób odnowienia i pielęgnowania drzewostanów, tak, aby zadośćuczynić nowym żądaniom.

Jeżeli zaś wyjdą na jaw nowe prawa w dziedzinie biologii drzew i lasu, to przedewszystkiem stosuje je leśnik w hodowli swych drzewostanów.

Dla utrzymania ciągłości cofnijmy się myślą wstecz, do początków XVIII stulecia, do owych czasów, gdy na Zachodzie świtać zaczynała jutrzenka leśnictwa jako wiedzy, rozniecana i u nas w szczególnej szkole leśnictwa w Warszawie pod kierownictwem Platera.

Wtedy jednym z najgłówniejszych sposobów zużycia drewna było wydobyte zeń energii cieplnej, drewno

było też jedynym materiałem opalowym, a dostarczenie drewna opalowego nader ważnym celem produkcji leśnej.

W miarę ubywania przestrzeni lasu, wskutek przemiany na rolę, łąki i pastwiska, w miarę zużywania zapasów, nagromadzonych w resztkach odwiecznej puszczy, budzić się zaczęły u leśników i ekonomistów obawy, że jeżeli ubytek lasu i zużycie zapasów pójdzie dalej w tem samem tempie, to wreszcie zabraknie drewna na opał mieszkań ludzkich i na wytworzenie energii, potrzebnej do celów przemysłowych.

Wyłoniła się zatem potrzeba ochrony lasu, aby zabezpieczyć społeczeństwu dostarczenie drewna, jako koniecznego i niezbędnego surowca przemysłowego i opalowego.

Starania o utrzymanie lasu zwróciły się wówczas w znacznym stopniu ku drzewostanom bukowym, które dawały najlepszy i najwydatniejszy opał. Przeworność i troska o przyszłość nakazywały utrzymanie buka na wszystkich, zajmowanych przez niego siedliskach i zmusiły leśników do wyszukania najprostszych i najtańszych środków dla osiągnięcia zamierzonego celu. Poczęto się zastanawiać nad warunkami powstawania nalotu i nad sposobami utrzymania go na tem miejscu, na którym się wytworzył; nauczono się korzystać z lat nasiennych, zakładać cięcia częściowe dla utrzymania nalotów przy życiu, jednym słowem nauczono się o d n o w i e n i a s a m o s i e w e m. Śmiało też można powiedzieć, że nauka o samosiewie w ogólnych zarysach, jakie dzisiaj znamy, powstała w owych czasach pod naciskiem obawy o brak opału. I tu mamy pierwszy przykład oddziaływania potrzeb przemysłu i życia codziennego na hodowlę lasu i jej kierunek. W lasach bukowych więc leży zawiązek nie-ako jednego z najważniejszych działów hodowli lasu.

Tymczasem jednak zmieniły się z gruntu warunki zbytu dla drewna bukowego. W łonie ziemi odkryto „czarny dyament” o wysokiej palności, przewyższającej wielokroć palność drewna i niebawem ludzkość ogrzewać się zaczęła energią ciepłą, jaką słońce przed milionami lat, w epoce węglowej, złożyło w ówczesnej roślinności olbrzymich skrzypów i paproci. Roślinność ta, przykryta warstwami napływów, przemienionych w łupki i piaskowce, przechowała w sobie olbrzymie zapasy energii, które zużywamy teraz, w naszych fabrykach i mieszkaniach,

w kolejach i parowcach przemieniając ją na światło i ciepło.

W zamierzchłej przeszłości okresów geologicznych, w epoce węglowej, z której głównie czerpiemy zapasy węgla, nie istniały jeszcze ani drzewa iglaste, ani dwuliścienne; zbiorowiska roślinne złożone były ze skrzypów i paproci. One to stanowiły ówczesne lasy, które w szacie roślinnej odgrywały tę samą rolę, jaka dziś przypada w udziale naszym lasom sosnowym, jodłowym, dębowym i bukowym. W zasadzie więc cofnęliśmy się tylko w użytkowaniu lasów i zamiast palić drewno drzewostanów wyrosłych w naszych czasach, palimy węgiel wytworzony z ciała lasów, które żyły na miliony lat przed nami.

W każdym razie odpadł jeden z najgłówniejszych sposobów zużycia drewna bukowego i ten, jak się zdawało, jedyny materiał opałowy zastąpiono węglem.

Własności techniczne buczyny są wszystkim znane, jestto drewno nietrwale, ulegające łatwo zgniliznie, drewno dosyć odporne przy obróbce, a po obrobieniu paczy się i zmienia pierwotną formę przy każdej zmianie ciepłoty i wilgotności powietrza. Dopiero buczyna, poddana działaniu pary wodnej o wysokiej ciepłocie, staje się w wysokim stopniu podatną, przyjmuje i zachowuje raz nadany kształt; na tem też polega fabrykacja mebli giętych.

Nic dziwnego zatem, że materiał, który utracił swą wartość jako opał, a wskutek niedogodnych własności technicznych nie mógł znaleźć dość rychło innego pola zbytu, spadł raptownie w swej wartości i cenie. Lasy bukowe, które dawniej otaczano troskliwością i starannie pielęgnowano, stały się niebawem przedmiotem mało wartościowym, a buk, gatunek dawniej pożądanym, przeszedł do grupy gatunków zaledwie cierpianych.

Zmieniły się też i sposoby zużycia drewna. Szybko rozwijający się przemysł, budowa kolei żelaznych, górnictwo i cały długi szereg rozmaitych działów wytwórczości wymagać zaczęły drewna zupełnie innych własności niż dotychczas. Potrzebowały one jak i dzisiaj drewna użytkowego, o możliwie doskonałych własnościach technicznych, drewna niezbyt grubych rozmiarów, ale trwałego, równosłoistego i zdrowego.

Wszystkie te zalety posiadają, jak wiemy doskonale, drzewa iglaste, a więc sosna, świerk, jodła, modrzew, one też zaczęły odgrywać rolę pierwszorzędną w prze-

myśle i handlu drzewnym, wzrastał ustawicznie popyt za nimi, wzrastała ich cena.

Należało jednak hodowlę lasu skierować na inne tory, tak, aby uwzględniła nowe potrzeby i zmienione wymagania. W pierwszym rzędzie zwrócono się do leśnika z żądaniem, aby na miejscu drzewostanów bukowych a nawet w ogóle liściastych, hodował świerka i sosnę, a przede wszystkim świerka, jako gatunek, który gonnością i pełnością strzały i wyborem drewnem o doskonałych technicznych własnościach, dawał rękojmię że zadośćuczyni wymaganiom nowoczesnego przemysłu, a obfitym przyrostem zapewniał wysokie dochody.

I leśnik usłuchał wezwania! Usłuchać musiał porwany i uniesiony nowym prądem. Fala postępu uderzyła zbyt silnie, aby można było jej się oprzeć. Zresztą przemiana ta nie napotykała początkowo na zbyt wielkie trudności. Odnowienie wyciętych zrębów po drzewostanach bukowych sadzonkami świerkowymi lub sosnowymi, zasiew nasienia świerkowego lub sosnowego, toć przecie czynności o wiele prostsze i łatwiejsze do wykonania, niż samsiew buczyny z jego zależnością od lat nasienych, z potrzebą stopniowego przeredzania drzewostanu macierzystego, z koniecznością przestrzegania pewnych ostrożności przy ścinaniu i t. d.

Jodła, wymagająca ochrony w pierwszej młodości przed przymrozkami, suchymi i zimowymi wiatrami, przed zbyt silnym działaniem słońca, nie przedstawiała tych korzyści i w odnowieniu ręcznem nastęrczała pewne trudności. Dlatego wyłączono ją poza nawias.

I całe stoki górskie, rozległe równiny, o glebach urodzajnych, okryte dawniej lasem liściastym okrywać się poczęły młodnikami iglastymi i gdzie przedtem panowały kopulaste korony buków, tam świerki i sosny strzelać poczęły ku niebu ostrymi szczytami swych wierzchołków.

I znowu mamy przykład zmiany kierunku w hodowli lasu pod wpływem zmienionych warunków zbytu i nowych potrzeb przemysłu drzewnego.

Zmianę tę spotęgowały także inne czynniki, natury czysto teoretycznej.

W owych czasach, gdy zdawało się, że odkryto kamień filozoficzny leśnictwa pod postacią kopczyków i popiołu z darni, pojawiła się teoria czystego dochodu. Uczyla ona, że produkując drewno w lesie, kierować się

należy ściśle temi samemi zasadami finansowemi, na jakich oparta jest pierwsza lepsza spekulacya fabryczna, budowlana, czy gieldowa. W rachunek wprowadzić należy wszystkie koszty produkcyi należycie oprocentowane i prolongowane na koniec kolei. Odnosi się to przede wszystkim do kosztów odnowienia, gdyż koszty wyróbki stracone być mają z wartości produktu wyrobionego.

Rzecz naturalna, że koszty siewu lub sadzenia, prolongowane na koniec n. p. 80 letniej kolei po 3%, zwiększone zatem do przeszło 10 krotnej wysokości, obciążyły bardzo silnie wartość drzewostanu rębego. Należało zatem obmyśleć sposoby, któreby obniżyły koszty odnowienia, a tem samem podniosły rentowność lasu.

Zdawałoby się, że odnowienie samosiewem, przy którym odpadają właściwe koszty odnowienia, powinno było stać w idealnej zgodzie z nową teorią, tembardziej, że podwyższone koszty wyróbki, właściwe temu sposobowi, potrąca się z wartości drzewostanu rębego wprost, bez żadnego oprocentowania. Zwolennicy nowej teoryi powinni więc byli co rychlej wrócić do odnowienia samosiewem i zalety właściwe temu sposobowi odnowienia wyzykać na swoją korzyść. Tak się niestety nie stało i w tym kierunku głosiciele zasady czystego dochodu nie byli dość konsekwentni. Zamiast powrócić do tego, co z ich punktu widzenia jedynie racjonalnem być mogło, starali się „udoskonalić“ istniejące i używane powszechnie sposoby odnowienia ręcznego, a udoskonalenie to polegać mogło w ich przekonaniu tylko na obniżenie kosztów.

Obmyślano więc możliwie najtańsze sposoby odnowienia, rozszerzając działalność w tym kierunku nietylko na samą czynność siewu i sadzenia, ale też i na wszystkie czynności przygotowawcze i pomocnicze. Aby więc zapobiedz zachwaszczaniu się gleby na zrębach czystych, zapewnić powodzenie młodnikowi, a przy tej sposobności odbić część kosztów odnowienia, zaczęto forsownie używać uprawy rolnej na zrębach, co w wielu wypadkach pociągnęło za sobą silne wyjałowienie gleby. Aby obniżyć koszty produkcyi sadzonek, urządzono wielkie szkółki stałe, w których długoletnia produkcyja spowodowała również wyczerpanie się gleby; dla wyrównania ubytków i umożliwienia dalszej hodowli sadzonek, musiano się uciec do jedyne go środka jaki pozostawał, t. j. do sztucznych nawozów.

W ten sposób siłą rozpędu i nieubłaganego następstwa faktów oddalano się coraz więcej od pierwotnego zasadniczego wzoru, wskazanego urządzeniami, wynikającymi z życia gromadnego drzew i wprowadzono w życie drzewostanu czynniki obce jego naturze.

Tymczasem powoli dojrzewać zaczęły owoce żmudnej pracy poprzedników. Ale nadzieje pokładane w świerkowych i sosnowych młodnikach, o metrowych ongi pędach, zawiodły w przeważnej ilości wypadków; przede wszystkim okiść, potem wiatr, wreszcie kornik, zniszczyły tysiące hektarów świerczyn, które rozsiadły się w Karpatach zachodnich, prastarej ojczyźnie jodły i buka. Taki sam los spotkał w innych okolicach kraju dochodzące rębności drzewostany sosnowe, założone na dawnych siedliskach króla lasów dębu.

Drewno świerka i sosny, wyrosłych na siedlisku przyrodzonym buka i dębu nie odpowiedziało zupełnie wymaganiom, stawianym przez nowoczesny przemysł. Żyzna gleba dawała bujny i obfity przyrost masy, zwłaszcza w młodości; później przyrost ten spadał i w ten sposób powstawało drewno o niskim ciężarze właściwym, gąbczaste, nietrwałe i zgoła nieprzydatne do celów zamierzonych.

Okazało się zatem, że nowy kierunek hodowli lasu nie zupełnie odpowiedział swemu zadaniu i nadziejom w nim pokładanym.

Przy całym bowiem procesie przemiany, przy kalkulacjach na podstawie teorii czystego dochodu, zapomniano wziąć pod uwagę jeden czynnik, niesłuchanie ważny i doniosły, a tym jest odporność i zdrowie przyszłych drzewostanów. Zapomniano o tem, że las, aby dawać mógł dochody i zaspakajać potrzeby kulturalne człowieka, musi żyć długo, zapomniano o tem, że drzewo to nie roślina roczna, której wszystkie zjawiska kończą się w jednym okresie wegetacyjnym, lecz że jest to organizm, którego życie trwa długie dziesiątki, a nawet setki lat.

Aby jednak drzewostan dotrwał do zamierzonego wieku, aby więc istotnie, stać się mógł przedmiotem użytkowania, z którego dalby się osiągnąć spodziewany dochód, na to potrzeba koniecznie spełnienia jednego warunku. Musi on mianowicie zdrowo przetrwać całe swe długie życie, musi śmiało opie-

rać się wszelkim klęskom i niebezpieczeństwom, czychającym ze strony świata organicznego i nieorganicznego, musi być jednym słowem zdrowy i odporny.

Bo jeżeli zdrowia i odporności niema, to nie pomozę najstaranniej wykonane odnowienie, nie pomogą kunsztowne kalkulacje i świetnie obmyślane plany gospodarcze i drzewostan, który w zarodku nosi skłonność do jakichkolwiek chorób, ulegnie im wcześniej czy później, albo też wyda drewno zupełnie nieprzydatne do celów technicznych.

Ale zdrowie i odporność są nietylko warunkiem osiągnięcia dochodów w pierwszej kolei, od nich zależy też trwałość istnienia gatunku na raz zajętem siedlisku, bo tylko zdrowy drzewostan jest w stanie wydać zdrowy i pełen życia młodnik, tylko w zdrowym drzewostanie gleba zachowuje w pełni swą urodzajność i siłę produkcyjną. Drzewostan, który z jakichkolwiek powodów nie posiada należytej odporności, nie może zapewnić dobrego odnowienia, z tej prostej przyczyny, że zdrowe potomstwo wydać mogą tylko zdrowi rodzice. Powtórę gleba w drzewostanach wyniszczonych przez okiść, wiatry, owady, dziczeje lub się wyjalawia, utracą swą sprawność i siłę produkcyjną i nie jest już w stanie zapewnić istnienia przyszłym pokoleniom lasu.

Widzimy zatem, że zdrowie i odporność są głównym warunkiem, zabezpieczającym nietylko dochody w ciągu pierwszej kolei, ale dającym również gwarancję istnienia lasu, a więc i dochodów na najdalszą przyszłość.

Słusznie jednak mógłby mi ktoś z Szanownych Pánów uczynić zarzut, że operuję pojęciami ogólnikowemi i postawić całkiem słusznie pytanie co rozumieć należy pod zdrowiem lasu i czy jest i jakie jest kryterium owego zdrowia?

Na ewentualne pytanie takie winien jestem dać odpowiedź. Brzmi ona następująco!

Każdy organizm a więc i każdy gatunek drzewa posiada pewną sumę potrzeb, pewną sumę wymagań, które koniecznie zaspokojone być muszą, aby wszystkie zjawiska życiowe prawidłowo odbywać się mogły.

Tak pojedyncze drzewo, jak i drzewostan wymagają koniecznie pewnej ilości ciepła, światła, wody i pokar-

mów mineralnych. Wszystko to musi im być dostarczone w odpowiedniej, nie za małej i nie za wielkiej mierze, inaczej życie nie pójdzie normalnym torem i występować zaczną objawy chorobliwe, ujawniające się już w postaci zewnętrznej drzewa, już też zakłóceniami w normalnym przebiegu życia.

Z drugiej strony siedlisko, t. j. klimat i gleba posiadają pewną sumę własności, w których rośliny znaleźć mogą zaspokojenie swych potrzeb, czerpiąc z klimatu ciepło i światło, z gleby zaś pokarmy mineralne, rozpuszczone w wodzie.

Ale między wymaganiami rośliny, a własnościami siedliska istnieć musi pewna zgodność i harmonia, zachodzić muszą pewne relacje, polegające na t. zw. prawie *optimum*. Wynikło ono ze ścisłych badań i obserwacji wzrostu i rozwoju drzew w najrozmaitszych warunkach i we wszystkich strefach klimatycznych. Samo prawo i jego znaczenie najlepiej objaśnimy na przykładzie.

Wiadomo, że do życia i rozwoju potrzebuje każdy gatunek drzewa pewnej ilości ciepła i pewnego stopnia ciepłoty. Weźmy np. dębu zwykłego. W okolicach, gdzie ilość i stopień ciepła podczas okresu wegetacyjnego nie wystarczają do życia, do rozwoju kwiatów i dojrzewania owoców, tam leży granica północna względnie górna rozsiedlenia dębu. Tu kończy się strefa, gdzie lasy dębowe żyć mogą, a najniższe ilości ciepła, panujące na granicy rozsiedlenia, wartości minimalne, przy których życie dębiny jeszcze jest możliwe, zwiemy *minimum* ciepłoty.

Na przeciwległym krańcu obszaru rozsiedlenia leży inna granica, mianowicie południowa, względnie dolna, na której panuje ciepłota zbyt wysoka, a zima jest tak ciepła, że dąb nie może odbyć swego spoczynku wegetacyjnego. Rozwój jego w takich warunkach ustać musi i tę możliwie najwyższą ilość ciepła, jaką dąb znieść i wytrzymać jeszcze zdoła, zwiemy *maximum* ciepłoty.

Pomiędzy obiema krańcowymi wartościami ciepła przy których życie dębu ustaje, istnieje pewna wartość pośrednia, dla życia tego gatunku najodpowiedniejsza, przy której rozwój i życie gatunku najpomyślniejszym idzie torem. Wartość ta nosi nazwę *optimum*. W *optimum* przyrost i jakość drewna osiągają również najwyższe swe wartości, a zarówno w stronę *minimum*, t. j. wraz

ze zmniejszającą się ciepłotą, jakoteż w stronę maximum, ku wzrastającej ciepłocie, rozwój, przyrost i techniczna wartość drewna zmniejszają się powoli, aż wreszcie przy krańcowych wartościach ciepła życie i wszelkie jego objawy ustają zupełnie.

Te same prawa odnoszą się do wszystkich organizmów żyjących i do wszystkich warunków życia, a w całej przyrodzie panuje wszechwładnie zasada „*aurea mediocritas*“.

Otóż i warunki produkcji roślinnej i warunki przyrostu całych drzewostanów według tej samej ogólnej zasady się układają. Każdy gatunek drzewa przedstawia najwyższą swą wartość gospodarczą i daje najlepszy produkt tylko w tych dzielnicach, gdzie znajduje optimum wszystkich swych warunków, gdzie więc potrzeby jego zaspakają siedlisko w miarę wrodzonych i przez naturę mu danych wymagań. W miarę zbliżania się, lub zmiany warunków wogóle, ku minimum czy ku maximum, zarówno wartość gospodarcza, jakość techniczna drewna i inne dodatnie własności spadają szybko. Odnosi się to, jak wspomniałem, nietylko do ciepłoty, ale także do wszystkich innych warunków życia, a więc do ilości wody, do pokarmów mineralnych, do światła i t. d. i każdemu z naszych gatunków odpowiada pewne minimum, optimum i maximum każdego z pojedynczych warunków życia.

Zachowanie się gatunku i zmiany w zjawiskach życiowych występujące w miarę oddalania się od dzielnicy optimalnej ku minimum i maximum mogą mieć dla gospodarstwa leśnego doniosłe znaczenie, od nich bowiem może zależeć wysokość kolei, sposób odnowienia i pielęgnowania.

Według Mayra odróżnić przedewszystkiem należy pod względem ciepła:

pas zimniejszy niż naturalny obszar rozsiedlenia	
właściwy obszar rozsiedlenia	zimniejszy niż optimum
	optimum
	cieplejszy niż optimum
pas cieplejszy niż naturalny obszar rozsiedlenia	

Przypuszczając jednakże warunki gleby, zauważyć można według Mayra, że przyrost wysokości drzew poza obrębem optimum, spada równomiernie w pasie zimniejszym, zaś w pasie cieplejszym niż optimum jest w pierwszej młodości wprawdzie szybszy, ale zato w wieku późniejszym znacznie mniejszy. Tak samo zachowuje się przyrost średnicy czyli grubość słoju rocznego. Wynika stąd prawo, że jeżeli hodujemy jakiś gatunek w pasie zimniejszym niż optimum, natenczas musimy mu dać kolej wyższą, w pasie cieplejszym kolej krótszą.

Co do pełności strzały, gonności i wysokości, to i te zalety zmniejszają się od optimum w stronę minimum i maximum. Tak samo osiągają techniczne własności drewna, jak: łupliwość, elastyczność, wytrzymałość na złamanie i zgniecenie najwyższe swoje wartości w dzielnicy klimatycznego optimum, zmniejszając się w pasie zimniejszym i cieplejszym.

Ze względu na hodowlę lasu zauważyć należy, że wymagania pod względem gleby wzrastają w miarę oddalania się od optimum, t. zn. że jeżeli hodujemy jakiś gatunek w pasie zimniejszym, to musimy mu dać glebę żyzniejszą i urodzajniejszą niż w dzielnicy optymalnej.

Odnowienie ręczne i odnowienie samosiewem łatwiejsze i najskuteczniejsze jest w środkowych dzielnicach obszaru rozsiedlenia; łatwość ta zmniejsza się w miarę zbliżania do granic rozsiedlenia.

Takie zmiany zachodzą w życiu drzewa i drzewostanu w miarę oddalania się od tej dzielnicy, w której warunki życia są najkorzystniejsze.

Ale prócz tego zachodzi jedna jeszcze pod względem gospodarczym nadzwyczaj ważna okoliczność. Oto w miarę oddalania się od optimum zmniejsza się odporność gatunku względem szkodliwych wpływów zewnętrznych, względem wiatru, okiści, grzybów i owadów. Wszystkie te szkody zagrażają gatunkowi każdemu o wiele mniej w strefie najodpowiedniejszej, a w miarę zbliżania się ku granicom rozsiedlenia lub w miarę zmiany warunków, niebezpieczeństwo uszkodzenia wzrasta znacznie.

Widzimy z tego, że stan zdrowotny drzewostanu najkorzystniejszy jest w optimum, t. j. w tej dzielnicy, w której wymagania gatunku zgadzają się z własnościami siedliska. Jeżeli pomiędzy tymi czynnikami zachodzi

dysharmonia, wtedy koniecznym jej następstwem są mniejsze lub większe, słabsze lub groźniejsze zakłócenia w normalnym przebiegu zjawisk życiowych. Zakłócenia te wywolywać oczywiście muszą pewien stan chorobliwy, mniej lub więcej dla produkcji niebezpieczny, zależnie od stopnia niezgodności między wymaganiami gatunku, a właściwościami siedliska.

Zwrócić przytem muszę uwagę na jedną okoliczność: oto wpływ szkodliwy objawia się w zasadzie zarówno w warunkach przewyższających znacznie optimum, jakoteż w warunkach leżących poniżej optimum, t. zw. w siedliskach zanadto złych. Sposób tylko w jaki ów szkodliwy wpływ się objawia jest rozmaity; na siedliskach zbyt dobrych rozwój jest z początku nader żywy i bujny, co znów przedstawia pewne niebezpieczeństwo, łatwo bowiem skusić może do hodowli gatunków mało wymagających na siedliskach zbyt urodzajnych. W tym kierunku błędy bardzo często bywają popełniane, ze szkodą dla przyszłości, bo drzewostany takie ustają wkrótce w przyroście i tracą zupełnie odporność.

Wyniki zatem z tego przydługiego nieco, ale koniecznego wywodu, że każdy gatunek tworzyć może zdrowe, a więc wartościowe drzewostany tylko w obrębie optimum warunków życia

Pojęcie zdrowia jest więc w tym wypadku identyczne z pojęciem wartości gospodarczej.

Zobaczmy teraz, jak się zachowuje przyroda względem prawa optimum i czy grupując gatunki w formacje roślinne posłuszna jest zasadzie *aurea mediocritas*? Dla zbadania tych stosunków musimy jednak cofnąć się nieco wstecz i rozpatrzyć naprzód, jak się układają grupy i formacje roślinne w warunkach całkiem pierwotnych?

Wyobraźmy sobie rozległy teren, pozbawiony najzupełniej jakiegokolwiek roślinności, n. p. wyspę, na której wybuch wulkanu zniszczył doszczętnie wegetację.

W warunkach takich pojawiają się naprzód najniższe organizmy roślinne, a więc porosty i mchy; zarodniki ich naniesione wiatrem lub wodą, czepiają się nagiej skały i powlekają jej powierzchnię cieniuchną warstwą, a obumierając, pozostawiają w szczelinach ślady próchnicy. Na łodyżkach mchów zatrzymują się szczątki mułu i gliny, unoszone przez wodę, spływającą po wietrzejącej skale, a zbiorowisko mchów daje w ten sposób początek rodzajnej glebie.

Gdy już warunki życia roślinnego poprawią się do pewnego stopnia, wtedy pojawia się drugie z kolei zbiorowisko, mianowicie trawy. Rozwijając się one zaczynają początkowo w szczelinach skał, gdzie znajdują grubszy pokład gleby i więcej wilgoci, rozszerzają się powoli, a podobnie jak mchy, dają po obumarciu próchnicę i przygotowują w ten sposób siedlisko dla dalszych pokoleń, stojących wyżej w hierarchii roślinnej.

Po trawach pojawiają się krzewy. Podobnie jak ich poprzedniczki, występują one przedewszystkiem w miejscach, gdzie już znajduje się przysposobiona dla nich gleba, a więc w szczelinach, zagłębieniach, pod ochroną występujących skał i t. d. Wypierają one powoli trawy, ocieniając glebę i powstrzymując światło, potrzebne tym ostatnim do życia. Krzewy jako rośliny drzewiaste, działają już o wiele energiczniej w kierunku rozpoczętym przez mchy i trawy. Korzeniami swymi rozsadzają i kruszą skałę, pogłębiając w ten sposób glebę, opadem zeschniętych liści przysparzają próchnicy, a koronami ochraniają wytworzoną przez siebie warstwę rodzajną przed splukaniem, wyschnięciem i rozwianiem. Tak powstają coraz korzystniejsze warunki gleby.

Gdzie rosną trawy, dające ziarna i krzewy, wśród których gniazdo założyć można, tam pojawiają się i ptaki nasionożerne. One to roznoszą nasiona roślin, rozsiewają je po całym terenie i przynoszą z zewnątrz. Taką też drogą dostają się tutaj nasiona drzew. Pierwsze drzewo, które w warunkach takich się rozwinię, nie odznacza się prawdopodobnie ani bujnym kształtem korony, ani wyniosłym wzrostem; jest ono nie wiele wyższe od krzewów, pośród których chwilową gościnność znalazło. Ale w miarę tego, jak gleba się polepsza, potężnieje postać drzew i wzrasta ich ilość, tak, że niebawem około jednego drzewa powstaje grupa, która wierzchołkami sięga ponad korony swych dawnych towarzyszków. Gdy rozwój o tyle już postąpi, wtedy wydany jest wyrok zagłady dla krzewów i traw. Wcześniej czy później grupy drzew rozszerzą się tak, że wyrugują zbiorowiska, które pracą długich lat przygotowały dla nich siedlisko, zapanują w końcu wszechwładnie i pokryją glebę zwartym drzewostanem.

Opisane powyżej w krótkości następstwo i rozwój zbiorowisk roślinnych, odbywa się zawsze wtedy, jeżeli warunki siedliska nie stoją na zawadzie ostatecznemu zwy-

cięstwu drzew. Przeszkody te wynikają przeważnie z przyczyn klimatycznych, może to być zbyt mała ilość ciepła, zbyt skąpe opady, albo gwałtowne wichry. One to zakreślają najczęściej linie graniczne lasów. Z glebą radzi sobie drzewostan o wiele łatwiej. Z wyjątkiem torfów i pionowych turni, niema chyba siedliska, na któreby się las z czasem nie osiedlił i nie potrafił urobić gleby według swoich wymagań. Nawet najsuchsze piaski porastają z czasem borem sosnowym, jeżeli tylko niebo nie skąpi opadów.

W prawidłowem następstwie zbiorowisk jest więc drzewostan najwyższym szczeblem rozwoju i ostanim niejako wyrazem świata roślinnego.

Wybitne stanowisko, jakie drzewostan zajmuje w rzędzie zbiorowisk roślinnych, tudzież urządzenia i przystosowania do życia gromadnego zapewniają mu w wysokim stopniu trwałość istnienia na raz zajętem siedlisku i w normalnym przebiegu rzeczy nie ustępuje drzewostan nigdy miejsca swego innym zbiorowiskom roślinnym; takiego cofania się w rozwoju przyroda nie zna, a jeżeli ono przecież się trafia, to spowodować go mogą albo niekorzystne zmiany klimatu, albo jakaś nagła katastrofa, niszcząca za jednym zamachem roślinność drzew.

Zwycięstwo, jakie las w następstwie i w walce zbiorowisk roślinnych osiągnie, nie jest jeszcze bynajmniej ostatecznym kresem rozwoju. Gdy bowiem ustalił się drzewostan, jako typ zbiorowiska, wtedy w łonie jego odbywa się dalszy rozwój w kierunku rodzaju lub gatunku drzewa.

Korzenie drzew, przyrastając na grubość, rozsadzają powoli skaliste podglebie, przyspieszają jego wietrzenie i pogłębiają ustawicznie warstwę rodzajną; na powierzchni gleby gromadzą się zapasy ściółki i próchnicy, która ze swojej strony również do wytworzenia i pogłębienia gleby poważnie się przyczynia. Równocześnie nabiera gleba wszystkich dodatnich własności fizycznych i chemicznych, a urodzajność jej stale się podnosi. Pod osłoną koron powstają więc powoli coraz korzystniejsze warunki rozwoju dla drzew. Pierwotny drzewostan składa się zawsze z gatunków o skromnej skali wymagań, wytrzymujących dobrze na glebie płytkiej, suchej, mało urodzajnej. W miarę jednak poprawy warunków gleby, zaczynają się na miejscu mało wymagających gatunków pojawiać gatunki właściwe siedliskom lepszym, które poprzedników swych

powoli wypierają. Następstwo to trwa tak długo, aż wreszcie przyroda dojdzie do pewnego maksimum, przy którym dalsze polepszenie gleby ze względu na jej pochodzenie petrograficzne i skład mineralogiczny nie jest już możliwe. Wtedy też osiedla się na siedlisku ten gatunek o możliwie wysokich w stosunku do danych warunków wymaganiach, który ostatecznie wypiera wszystkie poprzednie gatunki i zajmuje niepodzielnie zdobyte siedlisko. Gdy stosunki w ten sposób się ułożą, wtedy mamy przed sobą typ panujący drzewostanu, który pozostaje na zajętem miejscu tak długo, dopóki w siedlisku nie zajdą jakieś wybitne i głęboko sięgające zmiany na gorsze, spowodowane najczęściej katastrofami. Wszystkie inne gatunki o skromniejszej skali wymagań, poprzedzające typ panujący, są typami przejściowymi; giną one powoli w miarę rozszerzania się typu panującego i powracają tylko wyjątkowo, w razie jakichś zmian na gorsze w siedlisku. Ale i powrót ich jest po największej części chwilowy i wywołany bywa zmianami gleby na gorsze; w takim razie zadaniem ich jest przywrócenie siedliska do normalnego stanu, t. j. do tej jakości, jakiej wymaga typ panujący. Gdy to nastąpi, wtedy pod osłoną typu przejściowego pojawiać się zaczyna nalot prawdziwych władców i w krótkim stosunkowo czasie powraca do panowania nad utraconą chwilowo pozycją.

Przyroda więc, jak widzimy, rządzi się z nadzwyczajną oszczędnością sił, z możliwym wyzyskaniem środków i przestrzega zasad ścisłej ekonomii, nigdy nie zatrzymuje trwale gatunków mało wymagających na glebach urodzajnych, na których żyćby mogły gatunki o wyższej skali potrzeb. Nie hoduje więc nigdy sosny na glebach odpowiednich dla dębiny, ani świerka tam, gdzie żyć i rozwijać się może las jodłowy.

Przykłady tego następstwa gatunków napotykamy w przyrodzie bardzo często.

W puszczech karpaccich, gdzie świerk jest typem panującym, występują często miejsca, огоłocone z rodzajnej gleby, o białym nagim kamieniu, porośnięte karłowatą brzozą, otoczone dokoła lasem świerkowym. Przyczyną powstawania tych gniazd mógł być pożar, burza lub korniki; którakolwiek z tych klęsk zniszczyła typ panujący, słońce wypaliło próchnicę, a woda i wicher uniosły cienką warstwę gleby.

Wtedy na miejscu świerka powstaje brzoza jako typ przejściowy, którego zadaniem na razie jest ocienić nagi kamień, ochronić jego produkta wietrzenia przed splukaniem i rozwianiem, wytworzyć nieco próchnicy i w ten sposób w załamach i szczelinach skał doprowadzić do powstania nowej warstwy gleby. Gdy to już się stanie, wtedy w miejscach uprzywilejowanych pojawia się nalot świerkowy, któremu znów brzoza służy za ochronę, wstrzymując ocienieniem zbyt silne parowanie ubogiej gleby i młodziutkiego drzewostanu. Ochrona ta jest tak długo potrzebna, dopóki świerk sam sobie nie wytworzy zwarcia, dopóki cieniem własnych koron nie osłoni troskliwie odrobiny gleby i dopóki opadem szpilek nie wytworzy potrzebnej próchnicy.

Gdy nalot świerkowy w ten sposób zajmie napowrót należne mu miejsce, wtedy zadanie brzozy, jako typu przejściowego jest spełnione i wtedy przychodzi kres jej panowaniu. Uciskana dorastającymi ją szczytami świerków, ginąc zaczyna powoli, a chociaż biczowaniem pędów groźnego przeciwnika, broni się jeszcze przez czas jakiś przed jego naporem, to wcześniej czy później ustąpić musi całkowicie.

W ten sposób przywraca natura zwichniętą chwilo-wo równowagę i na miejsce gatunku mało wymagającego, wprowadza napowrót gatunek o możliwie wysokiej dla danego siedliska skali wymagań.

Taką samą rolę odgrywa osika lub sosna w równinach. Gatunki te pojawiają się jako typy przejściowe pod postacią czystych drzewostanów, po wycięciu lasów dębowych, w których stanowiły nieznaczną często przymieszkę. Gdy spełnią swoje zadanie, oczyszczą i przygotują glebę, wtedy tak samo jak świerk pod brzożami, występują dęby napowrót pod osłoną osik lub sosen, z początku sporadycznie, później kępami, aż wreszcie wyprą osikę zupełnie i zajmą jej miejsce. Przemiana taka trwać może krócej lub dłużej, niekiedy przez całe lat dziesiątki, zależnie od jakości siedliska, od stopnia rozmiarów zniszczenia typu panującego i od przemian, jakie zajądą w glebie wskutek ustąpienia drzewostanu.

Ostatecznym wynikiem wieki całe trwającego rozwoju, jest zatem pewne harmonijne rozmieszczenie gatunków, według zasad najściślejszej ekonomii, z możliwie daleko idącym wyzyskaniem własności gleby i klimatu.

W lasach, w których człowiek jeszcze nie rozpoczął działalności swej, zmierzając pozornie do osiągnięcia najwyższego dochodu, występuje wybitnie ścisła harmonia między jakością siedliska a własnościami ekologicznymi gatunków. W lasach takich różnorodność w ugrupowaniu i w składzie drzewostanów nigdy nie jest przypadkowa, lecz musi mieć uzasadnienie swe w uwarstwieniu, w składzie mechanicznym, w żyzności lub we własnościach fizycznych gleby. Widzimy tam, że nawet małe obszary, jeżeli tylko różnią się glebą od sąsiedztwa, to odznaczają się zawsze odmiennym od otoczenia gatunkiem lub składem drzewostanu. Każda wilgotna smuga, każdy suchy wzgórek posiadają właściwy sobie typ panujący o możliwie wysokich w stosunku do siedliska wymaganiach. Gdzie żyć może jesion, tam nie będzie olszy, gdzie gleba zaspokoić może wymagania dębu lub buka, tam nie występuje nigdy brzoza, a jeżeli jest, to pojawia się tylko sporadycznie, jako zabytek dawnego typu przejściowego.

Przedstawiłem Szan. Panom w ogólnych zarysach prawa i zasady, wedle których przyroda grupuje gatunki drzew i formacje roślinne. Wynikają z nich dwa zasadnicze prawa, mianowicie:

1. Każdy gatunek tylko w obrębie swego optimum może tworzyć drzewostany zdrowe, odporne i posiadające istotną wartość gospodarczą;

2. na każdym siedlisku utrzymać się może trwale tylko typ panujący, t. j. ten gatunek, który w stosunku do jakości siedliska posiada najwyższą skalę wymagań.

Nietrudno zrozumieć, że między oboma temi prawami zachodzi ścisły związek i że typ panujący będzie właśnie tym gatunkiem, dla którego własności siedliska stanowią optimum warunków życia i rozwoju. On też stanowi drzewostany o istotnej wartości gospodarczej, drzewostany zdrowe i odporne, dające możliwie wysoką gwarancję dochodów na najdalszą przyszłość.

Z tego co powiedziałem, nie należy wnioskować, jakoby drzewostan tym panującego składać się musiał z jednego tylko gatunku. Wymagania naszych drzew są w wielu wypadkach zbliżone do siebie i jeżeli tylko własności siedliska przedstawiają możliwość istnienia i prawidłowego rozwoju dla dwóch lub trzech równocześnie gatunków, w takim razie powstaje drzewostan mieszany, który również uważany być musi jako typ panujący.

W każdym razie, celem umiejętnej hodowli lasu powinno być: utrzymanie typu panującego na zajętem przez niego siedlisku i niedopuszenie do powrotu, a przynajmniej utrzymanie w pewnych korbach typów przejściowych. Dążność ta, wskazana przez przyrodę, zgadza się, jak widzieliśmy poprzednio, z celami gospodarczymi, zamierzonymi przez człowieka.

Zasady powyższe powinny być stanowić wytyczną, wedle której człowiekowi należało postępować w gospodarce leśnej. Niestety grzeszono zbyt często i na wielką skalę przeciwko przykazaniom natury; jakie były następstwa fałszywych kroków, o tem mówiłem już obszernie w uwagach wstępnych do obecnego wykładu.

Nic dziwnego, że przyszło niebawem opamiętanie i że pod wpływem smutnych doświadczeń nastąpiła nowa zmiana kierunku i zwrot do nowych haseł.

Główną cechą nowego kierunku jest dążność do podniesienia odporności i zdrowia drzewostanów. Zrozumiano bowiem, że typ panujący, posiada bez względu na gatunek, z jakiego się składa, najwyższą wartość gospodarczą, jaką las na danem siedlisku w ogóle osiągnąć może.

Sposoby zużycia drewna są tak liczne w najnowszych czasach, że każdy niemal gatunek znaleźć może w przemyśle obszerne zastosowanie. Gatunki, uważane dawniej jako nieużyteczne, jako t. zw. „chwasty leśne” zyskują codziennie na wartości i cieszą się doskonałym popytem. Jako przykład, posłużyć może osika, którą dawniej tępił się bez miłosierdzia w młodnikach naszych, a dziś fabryki celulozy i zapalek płacą za drewno osikowe ceny, równające się cenom sośniny lub świerczyny. To samo odnosi się do buczyny, dla której również otwarły się w ostatnich czasach nowe pola zbytu.

Drzewostan zatem, złożony z buka, a choćby nawet osiki, jeżeli tylko gatunki te tworzą typ panujący dla danego siedliska, może przedstawiać wyższą wartość gospodarczą i finansową, niż świerk lub sosna, wyrosła na tem samem prawdziem siedlisku, ale wśród warunków odbiegających daleko od wymaganego optimum, wśród których to warunków gatunki te wytworzą drzewostany o drewnie lichem, pozbawione zdrowia, o małej odporności, a tem samem o niskiej wartości gospodarczej i finansowej.

Zrozumieć zresztą i pojąć łatwo, że więcej wart z dr o w y las bukowy, niż c h o r a świerczyna czy sośnina o drewnie rzadkiem, gębczastem, nie nadającym się do celów przemysłu drzewnego.

Utrzymanie więc typu panującego jest pierwszym warunkiem podniesienia zdrowotności naszych lasów.

Do tego też zmierzają wszystkie zabiegi nowoczesnego leśnictwa, tak w teorii, jak i w praktyce. Zarówno na Zachodzie jak i na Wschodzie Europy podnoszą się głosy, aby wybór gatunku pozostawić przyrodzie, dość przejrzyć najnowsze wybitne prace z tej dziedziny leśnictwa Wagnera, Mayra i innych, które są wyrazem tej dążności. To samo można powiedzieć o pracach Hutorowicza i Morozowa, którzy pojęcie typu do leśnictwa wprowadzili.

Dowodów w praktyce również nie brak, znaleźć je możemy w Karpatach, gdzie zniszczone przez wiatr i okiść świerczyny podsiewają jedliną, aby przywrócić napowrót ten piękny gatunek na siedliska, które od wieków zajmował, a z których wyparła go nieumiejętna gospodarka. Drugi przykład tej dążności do wprowadzenia typu panującego na pierwotne siedliska spotkać można w lasach podolskich, gdzie dąb wyparty został przez grabinę wskutek zakładania zrębów czystych. Obecnie pod osłoną przeredzanej grabiny podsiewają żołądź i w wielu miejscach widziałem precudne młodniki dębowe, wyhodowane w ten sposób.

Ale oprócz spełnienia tego zasadniczego warunku, jakim jest utrzymanie typu panującego, są jeszcze i inne czynniki, które również uwzględnić koniecznie należy dla osiągnięcia w lesie możliwie wysokich wartości gospodarczych i finansowych. O czynnikach tych z kolei pomówić musimy.

Jednym z bardzo ważnych momentów, jest sposób odnowienia drzewostanów.

Odkąd istnieje gospodarstwo lasowe i nauka leśnictwa, odtąd trwa nieustanny spór, w jaki sposób najkorzystniej można utrzymać przedmiot gospodarczy, czyli w jaki sposób odnawiać należy użytkowane drzewostany.

Spór ten dotyczy wyłącznie drzewostanów nasiennych bo odnawianie drzewostanów odroślowych przedstawia tylko jedną jedyną możliwość rozwiązania tej kwestyi.

Inaczej rzecz się ma z odnawianiem drzewostanów nasiennych. Tu jest możliwość rozmaitego wykonania tej koniecznej i niezmiernie ważnej pracy; możemy drzewostan odnosić samosiewem, siewem albo sadzeniem i na tem polu, odkąd wogóle hodowla lasu jako dział gospodarczy istnieje, ścierają się poglądy i krzyżują zdania.

A chociaż w opinii ogólnej zauważyć można zawsze pewne wahania i peryodyczne przechylenie się na stronę samosiewu, to znów na stronę ręcznego odnowienia, to przecież spór zasadniczo nie jest bynajmniej rozstrzygnięty.

Dowodzi tego nieustająca polemika i rozległa literatura na Zachodzie, z której setki tomów złożyćby można, a u nas częste artykuły na ten temat.

Nie mam bynajmniej pretensyi, aby uwagi poniżej podane rozstrzygnęły stanowczo powyższą kwestyę, nie mam też zamiaru wyliczać zalet ani wad rozmaitych sposobów odnowienia, bo rzeczy te dokładnie są znane, a zresztą jestem przekonany, że tak zalety jak i wady, to pojęcia względne, które zależnie od rozmaitych warunków, rozmaita też mają wartość i znaczenie.

Nie chodzi mi wcale o porównywanie metod odnowienia między sobą pod względem ich wydatności lub kosztów, bo i tu brak nam pewnego i stałego kryterium, a stosunki pod tym względem zmieniają się bardzo znacznie, zależnie od siedliska, rodzaju drzewa i warunków ekonomicznych.

W naszym wypadku chodzi nam głównie o to, o ile różne metody czynią zaddość zasadniczemu warunkowi racjonalnej hodowli lasu, t. j. o ile ułatwiają utrzymanie typu panującego i jak wpływają na zdrowie i odporność drzewostanów?

Porównajmy przedewszystkiem pod tym względem dwie krańcowe różne metody, t. j. samosiew z sadzeniem.

Jeżeli pod osłoną drzewostanu macierzystego powstanie nalot typu panującego, to niebawem wskutek ustawicznego rozwoju koron, zwiększa się stale obszar, zajęty przez koronę każdego pojedynczego drzewa; powstaje więc wzajemny nacisk boczny, pod wpływem którego drzewa mocniejsze, zdrowsze i obdarzone wyższą energią rozwoju, zdobywają przewagę nad słabszemi, a więc wolniej rosnącemi. Te ostatnie po pewnym czasie obumierają, a wynikiem tej walki jest stale zmniejszanie się ilości drzew na jednostce powierzchni. Proces ten, trwa-

jący od najpierwszej młodości aż do późnego wieku, a występujący ze szczególną wyrazistością w drzewostanach równoletnich, zowiemy *wydzielaniem*.

Ponieważ przy życiu pozostają zawsze najsilniejsze i najodporniejsze drzewa, które stają się ojcami przyszłych pokoleń, przeto rzecz oczywista, że w tym kierunku odbywa się w łonie typu panującego ciągle rozwój, zmierzający do wytworzenia zbiorowiska, złożonego z osobników obdarzonych jak najwyższą energią rozwoju, odpornych na wszelkie szkodliwe wpływy. Tą drogą ustawicznego wydzielania słabszych, a zwycięstwa silniejszych, postępują całe pokolenia drzewostanów, tą drogą powstały masztowe sosny na niżu piaszczystym, olbrzymie jodły i rezonansowe świerki w Karpatach, królewskie dęby na Podolu.

Im większa ilość roślin występuje w młodniku, tem dobór ów łatwiejszy i tem większe prawdopodobieństwo, że w skład drzewostanu rębny wejdą okazy o wielkim zapasie zdrowia i siły życiowej, odporne w wysokim stopniu i posiadające drewno odpowiedniej jakości. Jeżeli dobór opisany odbywa się w typie panującym, wówczas dąży on widocznie do tem silniejszego utrwalenia go na raz zajętem siedlisku.

Najważniejszą jednak dla nas kwestyą jest zjawisko samego doboru, które trwając wieki całe, prowadzić musi do wytworzenia zbiorowisk o wysokiej wartości gospodarczej. Tak się też rzecz ma przy konsekwentnem i stałem zastosowaniu samosiewu. Ilość roślin, młodych, z których drzewostan rębny w przyszłości ma powstać, jest w niektórych wypadkach, w sprzyjających warunkach gleby i obfitem roku nasiennym, wprost olbrzymia, a ilość kielków, wschodzących na 1 *ha* śmiało liczyć można na krocie tysięcy. Jeżeli z tej olbrzymiej ilości do końca kolei dożyje tylko 500 lub 600 sztuk, toć jasna rzecz, że ta nieznaczna cząstka pierwotnej ilości stanowić będzie czoło i wybór tego, co było najlepszem w dawnym młodniku.

Inaczej rzecz przedstawia się przy odnowieniu sadzeniem.

Młodnik powstaje tutaj z niewielkiej stosunkowo ilości indywiduów, wyhodowanych starannie w rozsadniku, przesadzonych raz, a i nawet często dwa razy. Ilość indywiduów, z których się dobór odbywa, nie przenosi w najlepszym razie 10.000 sztuk na 1 *ha*, przypuszczając

sadzenie w odstępnie 1 metra w kwadrat; jest więc, śmiało powiedzieć można, 100 razy mniejsza niż w samosiewie. Drzewostan rębny, który wyrosnie ze znacznie mniejszej ilości indywiduów, musi mieć rzecz jasna mniejszą wartość gospodarczą i mniejszy stopień odporności, niż drzewostan, będący wynikiem doboru z młodnika, o kilkuset tysiącach sztuk na 1 *ha*.

Z tego więc względu, samosiew, dający drzewostany zdrowsze i odporniejsze, zasługiwałby na pierwszeństwo przed sadzeniem.

Ale nie tylko sama ilość indywiduów, z których dobór się odbywa, przechyla szalę na stronę samosiewu, jest tu jeszcze i inna okoliczność, którą musimy uwzględnić, a mianowicie jakość materiału użytego do sadzenia. Przypatrzmy się przedewszystkiem, jak materiał ten powstaje, t. j. jak się odbywa produkcja sadzonek w rozsadnikach?

Gdy po roku otrzymamy z zasiewu jednolatki, wtedy, albo jak przy odnowieniu sosny, przesadzamy je od razu na zrąb, albo, dla wychodowania dwulatek lub trzylatek, przesadzamy je na grzędach w rozsadniku, gdzie stoją przez rok, dwa lub trzy lata, poczem dopiero idą na zrąb. I w jednym i w drugim wypadku postępujemy zwykle z daleko idącą oszczędnością materiału, t. j. staramy się wyzyskać jak najskrupulatniej tę ilość sadzonek, jaką mamy do dyspozycji; nie sortujemy ich więc należycie, a na zrąb dostają się bardzo często indywidua takie, które zupełnie na to nie zasługują.

Jeszcze gorzej przedstawia się rzecz, jeżeli hodowla sadzonek odbywa się przy pomocy t. z. s t u c z n y c h n a w o z ó w.

Kwestya ta zasługiwałaby na obszerniejsze traktowanie; nawożenie bowiem gleby w rozsadnikach kainitem, tomasyną, saletrą i innymi nawozami mineralnymi jest obecnie w leśnictwie nader aktualną; na innem miejscu wyraziłem już przekonania nietylko własne, ale także wielu poważnych osobistości w tym kierunku i nie chciałbym wywodów tych obszernie tu powtarzać. Jedno tylko podniosę, mianowicie, że nawozy tego rodzaju nie zgadzają się z naturą naszych drzew leśnych i że przy użyciu jednostronnego nawozu łatwo przekroczyć można optimum wymagane w kierunku tego składnika, którego glebie dodajemy. Z poprzednich jednak uwag

wiadomo nam, jakie doniosłe znaczenie ma optimum warunków dla zdrowia i pomyślnego rozwoju wszystkich organizmów, a więc i naszych drzew. Nie przeczę, że pod wpływem obfitego nawożenia tym lub owym składnikiem można osiągnąć bujniejszy rozwój młodych sadzonek, pobudzenia tego jednak doznają zarówno sadzonki z natury słabe, obciążone pewnymi dziedzicznymi wadami, jak i sadzonki zupełnie normalne. Wskutek tego, znaczna część materiału małowartościowego, któraby w innym wypadku nie doszła wcale do rozwoju, dostaje się na zrąb i wchodzi w skład przyszłego drzewostanu.

Powtórę bujny przyrost i długi pęd w pierwszej młodości, nie są jeszcze bynajmniej dowodem z d r o w i a, pojętego w obszerem znaczeniu, tem mniej, jeżeli ten przyrost wywołany jest sztucznem pobudzeniem. Wszak wiemy, jak wygląda np. modrzew, sadzony na żyznych, gliniastych i wilgotnych glebach, wiemy jak bujnie rośnie w młodości na takich siedliskach, ale wiemy też dobrze, co się z nim dzieje około 40 roku życia. I tu mamy również wybitny przykład jak szkodliwym jest przekroczenie optimum warunków pod jakimkolwiek względem.

Sadzenie zaś samo przez się, jest czynnością wielce skomplikowaną. Składa się na nią cały szereg działań i zabiegów, od zasiewu nasienia w szkółce, aż do ostatecznego przeniesienia sadzonki na zrąb. Jeżeli więc wynik sadzenia ma być dobry, wówczas wszystkie te pojedyncze czynności i zabiegi powinny być dobrze, starannie i we właściwej porze wykonane i chociażby w jednej z nich tylko zaszedł błąd, to rezultat całej pracy może być wątpliwy. Żadnej z tych pojedynczych czynności nie można uważać jako mniej ważną lub podrzędną, wszystkie mają jednakie znaczenie i jednaki wpływ na wynik odnowienia wywierają.

Ta równomierna dokładność i jednakowa staranność we wszystkich, nawet drobnych czynnościach, jest najważniejszym warunkiem powodzenia przy sadzeniu.

Wiadomo nam jednak dobrze wszystkim, jak trudno osiągnąć w praktyce tę równomierną i że tak powiem maszynową niejako dokładność we wszystkich czynnościach, z jakich sadzenie się składa; wiadomo nam dobrze, jak trudno odzwyczaić naszych robotników od niektórych błędów, stale przy sadzeniu popełnianych; przypomnę tu tylko za głębokie sadzenie i zaginanie korzeni. Pierwszy

błąd łatwo można stosunkowo zauważyć, drugi, t. j. zagięcie korzeni, usuwa się prawie zupełnie z pod kontroli nadzorującego. A znamy doskonale fatalne skutki, jakie pociąga za sobą zbyt głębokie zapuszczenie świerkowej sadzonki w ziemię, lub zagięcie korzenia u sosny. Sposobności do popełniania takich i tym podobnych błędów, jest zaiste przy sadzeniu aż zanadto; a każdy z nich może ujemnie wpłynąć na zdrowie i odporność drzewostanu.

Zdarza się wprawdzie często w warunkach sprzyjających, t. j. na glebach urodzajnych i przy wilgotnej pogodzie, że nawet źle zasadzone drzewka po odchorowaniu przyjmują się dobrze i wydają pozornie przynajmniej, zdrowe młodniki, Okoliczność tę uważam jako fakt dla lasu wprost szkodliwy, a to z dwóch powodów.

Po pierwsze: zadanie i odpowiedzialność leśnika, odnawiającego sadzeniem drzewostany, nie kończą się bynajmniej z chwilą przyjęcia się sadzonek, lecz sięgają w daleką przyszłość; nie należy bowiem zapominać, że drzewostan, powstający z sadzenia, żyć ma długie lat dziesiątki, że więc w razie wadliwego założenia nosić on będzie w sobie mimo pozornego przyjęcia, przez całe życie zarodki choroby, która wcześniej czy później objawić się musi, albo zmniejszoną odpornością przeciw pasożytom zwierzęcym lub roślinnym, lub kłęskom elementarnym, albo zastojem w przyroście, wadami technicznymi sirzaly i t. p. Tym sposobem pogarsza się zdrowotność naszych lasów i obniża ich wartość gospodarczą.

Powtóre: jeżeli się zdarzy, że drzewka się przyjmą mimo wadliwego zasadzenia, to wypadki takie upoważniają niejako do dalszych zaniedbań w tym kierunku, usypiają czujność nad dobrem wykonaniem roboty i uczą lekceważyć zasady prawidłowego sadzenia, na niekorzyść samej metody, ze stratą dla właściciela i ze szkodą dla lasu.

Dlatego nie będzie chyba paradoksem, jeżeli powiemy, że wadliwe sadzenie wyrządza największą szkodę nie przez to, że wadliwie zasadzone sadzonki giną, lecz przez to właśnie, że się często mimo złego zasadzenia przyjmują.

A więc i pod tym względem jak widzimy, samosiew ma wyższość nad sadzeniem.

Przystępuję teraz do kwestyi nadzwyczaj ważnej, która w nowoczesnem leśnictwie odgrywa pierwszorzędną

rolę, mianowicie do pochodzenia nasienia. Rzecz ta ma już poważną literaturę i wiele wybitnych sił poświęciło tej trudnej kwestyi swą pracę i siły. Wyniki tych prac i wyczerpujących studyów są bardzo doniosłe, nie mam jednak zamiaru trudzić i nużyć Szan. Panów powtarzaniem tego, co już wielokrotnie w czasopismach naszych i zagranicznych było poruszane; pozwolę sobie jednak, niejako dla utrzymania ciągłości przedstawić rzecz w najogólniejszych zarysach.

Widzieliśmy poprzednio, że w przyrodzie istnieje trwały i ciągly rozwój, objawiający się także i w zbiorowiskach roślinnych. Przeszliśmy całą skalę tego rozwoju, od porostów i mchów, aż do drzewostanu, w którym pod wpływem tego samego prawa ewolucyi, powstaje i utrwała się pewien typ panujący.

Na mocy ustawicznego, wieki trwającego doboru, rozwija się typ ów coraz więcej, tworząc formy coraz doskonalsze.

Ale prawo ciągłego postępu i rozwoju nie ustaje w swem działaniu; bo w łonie typu panującego odbywa się jeszcze dalej idące zróżniczkowanie pod wpływem rozmaitych warunków zewnętrznych.

Jeżeli mianowicie jeden i ten sam gatunek drzewa przez tysiące lat żyje na tem samem siedlisku, pod wpływem tych samych czynników klimatycznych, to z czasem przystosować musi swe funkcye fizyologiczne możliwie dokładnie do danych warunków. W ten sposób, w obrębie jednego i tego samego gatunku, o rozległym obszarze rozsiedlenia, powstać musiały z biegiem wieków pewne różnice pod względem pory rozwoju liści, chyżości przyrostu i t. d. wywołane różnicami klimatu, zachodzącymi na całym obszarze rozsiedlenia.

Objawy życiowe przystosować się muszą wszędzie w możliwie najkorzystniejszy sposób do warunków klimatycznych, wśród których drzewo żyje; a więc np. w dzielnicach o krótkim okresie wegetacyjnym, rozpocznie się rozwój pędu przy niższej ciepłocie niż w krajach o długim okresie wegetacyjnym, aby czas rośnięcia ile możności przedłużyć i dobrze go wyzyskać.

Urządzenia te, utrwalone pod wpływem wieków, stają się dziedziczne; własności nabyte przenoszą się w nasieniu, i np. sosna, której nasienie pochodziło z Finlandyi, zachowuje się w południowej Europie tak samo jak w swojej ojczyźnie, mimo zmienionych warunków klimatycznych.

W ten sposób powstają t. zw. odmiany klimatyczne. Istnienie ich stwierdzono u wielu gatunków drzew, mianowicie: u sosny zwyczaj., u świerka, u modrzewia, u jawora i u dęba.

Różnice ekologiczne, zachodzące między odmianami klimatycznymi jednego i tego samego gatunku, dadzą się streścić w następujących punktach:

1. Odmiany pochodzące z pobliza północnej lub górnej granicy rozsiadlenia pewnego gatunku rozwijają liście i pędy na wiosnę wcześniej, niż odmiany tego samego gatunku, pochodzące jednak z południowej lub dolnej granicy. Wskutek tego pierwsze mogą być łatwiej uszkodzone przymrozkami majowymi, niż drugie.

2. Odmiany północne i górskie tracą liście i kończą przyrost pędu w jesieni wcześniej, niż południowe; te ostatnie zastaje zima z pędami niezdrewniałymi, przezco wczesne mrozy jesienne i mrozy zimowe niszczą szczyty pędów wierzchołkowych i bocznych. U dębu sławońskiego zauważyliśmy np. o wiele bujniejsze pędy ś-tojańskie niż u galicyjskiego; pędy te jednak w zimie bardzo często marzną.

3. Przyrost odmian północnych i górskich jest znacznie powolniejszy niż odmian południowych, lub nizinnych; postać pierwszych jest więcej krępa, drugich wysmukła. W walce z chwastami przyrost w pierwszych latach życia może mieć, rzecz oczywista, doniosłe znaczenie, przyrost zaś w późniejszych latach, o ile różnice te są trwałe, decyduje o produkcyi masy.

4. U odmian północnych i górskich zauważono, że korzeń w stosunku do ogólnej masy całej rośliny jest o wiele obfitszy niż u odmian południowych i nizinnych. Ponieważ gleba na północnej i górnej granicy rozsiadlenia jest zimniejsza niż w klimacie cieplejszym, zatem pobór wody korzeniami z gleby, jest w pierwszym wypadku trudniejszy. Stąd też i korzeń musi być obfitszy, aby zaspokoić potrzeby rośliny.

Oprócz różnic ekologicznych, zachodzą także pomiędzy pojedynczemi odmianami różnice morfologiczne, które mogą mieć dla wartości gospodarczej drzewostanu doniosłe znaczenie.

Dr. Kienitz wykazał, że sosny z południowej i środkowej Skandynawii, z Alp bawarskich, a także z górskich położen połudn. Francyi odznaczają się prostą strzałą

o wyraźnym przebiegu, podobną do strzały świerka, z cienkimi i krótkimi gałęziami, z krótkimi i sztywnymi szpilkami. Sosny brandenburskie odznaczają się natomiast krótszą strzałą, na której osadzona jest silnie rozwinięta, zaokrąglona, półkulista, lub paraboloidalna korona, o grubych, pogiętych i długich szpilkach. Na całym zresztą obszarze rozsiedlenia sosny, występują najrozmaitsze kształty korony i pnia; w położeniach o łagodnym klimacie przeważają sosny o szerokich, rozłożystych koronach i o krótkiej strzale: im dalej ku północy, ku półn.-wsch. lub im wyżej w góry się posuwamy, im wogóle klimat surowszy, tem smuklejszą staje się sosna, zbliżając się postacią swą do świerka.

Zrozumiemy łatwo, że kształt strzały może mieć wielkie znaczenie dla wartości gospodarczej drzewostanu, od kształtu tego, od zbieżności pnia, od stopnia ugałęzienia, zależy też i procent drewna użytkowego, a więc i wydajność drzewostanu.

Badania nad ekologicznym zachowaniem się odmian klimatycznych dowiodły jasno, że są one doskonale przystosowane do warunków, pod wpływem których powstały, sosna francuska doskonałą będzie dla klimatu Francji, dąb sławoński, najodpowiedniejszy dla klimatu Sławonii; dla naszych warunków i jedna i druga odmiana mogą być zupełnie nieużyteczne. Odwrotnie też, sosny i dęby nasze przedstawiają odmiany dla tamtych krajów mało-wartościowe.

Przenieszenie więc nasienia z jednej strefy klimatycznej do drugiej nie powinno mieć miejsca w hodowli lasu, a t. zw. odświeżanie rasy, czy zmiana nasienia niema w leśnictwie najmniejszej podstawy; do odnowienia drzewostanów typu panującego używać należy bezwarunkowo nasienia własnego.

Zupełną jednak gwarancję odpowiedniego pochodzenia nasienia daje nam tylko samosiew; tylko przy tej metodzie odnowienia możemy być zupełnie pewni, że uzyskamy zdrowy, o pełnej odporności, drzewostan.

Przy odnowieniu ręcznym możemy mieć tylko pewność tę wówczas, gdy zbieramy nasienie we własnym zarządzie, pod ścisłym nadzorem i do tego też wszelkimi siłami dążyć należy; bo tylko tym sposobem osiągniemy w pełni, do czego nowoczesne leśnictwo skierowało wszy-

stkie swe usiłowania, t. j. uzdrowienie i uodpornienie naszych lasów.

W uwagach naszych zastanawialiśmy się głównie nad tem, o ile samosiew i sadzenie czynią zadość warunkowi utrzymania typu panującego i o ile zapewniają nam zdrowie i odporność lasu. Pozostawałoby nam jeszcze osądzić wartość siewu pod tym względem. Krótko powiedzieć można, że siew zajmuje niejako stanowisko pośrednie między samosiewem a sadzeniem. Jako czynność prostsza, mniej skomplikowana, nie przedstawia tyle sposobności do popełniania błędów i do zaszczepiania niejako w młodniku początków tylu późniejszych niedomagań, jak to się dzieje przy sadzeniu. Ze siewu powstaje młodnik zdrowszy, o wielkiej ilości osobników, z pomiędzy których dobór naturalny w ciągu kolei swobodnie odbywać się może. Pod tym względem zbliża się siew ręczny do samosiewu.

Co się jednak tyczy pochodzenia nasienia, to przy siewie ręcznym, mamy, podobnie jak przy sadzeniu, tylko wówczas gwarancję odpowiedniego pochodzenia, jeżeli nasienie sami zbieramy

Nie mam bynajmniej zamiaru potępiać bezwarunkowo odnowienia ręcznego; zarówno siew, jak i sadzenie mogą dać dobre wyniki, przy ich pomocy można utrzymać typ panujący na zajętem siedlisku, wytworzyć drzewostan zdrowy i odporny. Ale zachować trzeba przytem pewne warunki i ostrożności; nie nam zamiaru pouczać Szan. Panów, jak ma być wykonany siew czy sadzenie, pragnąłbym jednak zwrócić uwagę na jedną kwestję, którą uważam jako najważniejszą obok kwestyi pochodzenia nasienia.

Jest nią utrzymanie gleby w należytem stanie. Leśnik, jak wiemy, niema możności stosowania na glebie leśnej tych wszystkich daleko idących i intensywnej melioracji, jakie ma rolnik do dyspozycji. Jedynym środkiem jakim leśnik posługiwać się może, aby podtrzymać urodzajność gleby leśnej, jest utrzymanie stałego i nieprzerwanego zwarcia i okrywy ściółki. Wiemy dobrze, jakim szkodliwym przemianom ulega każda gleba leśna po odsłonięciu i po założeniu zrębu czystego. Zachwaszczenie i zdziczenie, stwardnienie i zabagnienie, przemiana na wydmy, usuwiska, oto zwykle wypadki i koleje, jakie przechodzić musi gleba leśna po każdym zrębie

czystym, nim utworzy się nad nią zbawienna okrywa koron drzew i ściółki. Każda taka przemiana zostawić musi w glebie leśnej swój ślad i po każdym zrębie czystym traci gleba część swej urodzajności.

Otóż zadaniem nowoczesnego leśnictwa jest dążność aby ile możności skrócić ten czas, przez który gleba po zrębie czystym wystawiana jest na niszczące wpływy słońca i wiatru. Skrócić można ten czas tylko w ten sposób, jeżeli odnowienie ręczne wykonamy niezwłocznie po wycięciu drzewostanu. Niestety bardzo często dzieje się całkiem inaczej. Wyróbka materyalów przez kupca, który las kupił na morgi, trwa nieraz kilka lat, uprzątnię płodów pozyskanych również się przeciąga tak, że gdy przyjdzie czas odnowienia, to trawy bujnym i zwartym kobiercem zaścielają zręby, wyniszczają glebę, czyniąc ją nieprzystępną dla woły i powietrza. Wiemy z bolesnego doświadczenia jak trudnem jest odnowienie takich zachwaszczonych zrębów i jakie kosztą za sobą pociąga. Możliwość tego w znacznym stopniu unikać, gdybyśmy zręby odnawiali niezwłocznie po wycięciu. Nasienie padłoby wówczas na glebę świeżą, czystą, a młode roślinki korzystałyby jeszcze mogły z zapasów, które stary drzewostan dla nich przygotował. Idealem, do którego dążyćby należało jest: rozpocząć zręb wczesną zimą, w ciągu zimy ukończyć całą wyróbkę i uprzątnąć na składy wszystkie materyały, wczesną wiosną oczyścić zręb, a w ciągu wiosny odnowić go siewem lub sadzeniem.

Takie postępowanie możliwe jest tylko przy wyróbce we własnej administracji; gdzie drzewostany zakupują kupcy hurtem, na szereg lat, tam oni stają się panami lasu i rządzą w nim niepodzielnie; tam wszystkie względy na prawidłowe odnowienie, na zdrowie i odporność drzewostanów, na utrzymanie typu panującego, a tem samem i na zabezpieczenie dochodów dla najdalej przyszłości, schodzą na plan ostatni.

Alé sposoby sprzedaży lasu do hodowli nie należą i mówić też o nich nie zamierzam.

Kwestye dotychczas poruszane odnoszą się bezpośrednio lub pośrednio do odnowienia drzewostanu, a więc: wybór gatunku, utrzymanie typu panującego, dobór naturalny, pochodzenie nasienia i t. d.

Władomo nam jednak, że działalność leśnika w kierunku hodowli nie kończy się bynajmniej z chwilą odno-

wienia drzewostanu, gromada roślin, która ma być kiedyś przedmiotem użytkowania, musi być odpowiednio pielęgnowana, t. z. rozwojem jej należy tak pokierować, aby istotnie wyrosło z niej to, czego pragniemy, aby więc na miejscu wyciętego drzewostanu powstał inny, młody, któryby po upływie kolei dał nam istotnie przedmiot użytkowania, o wysokiej wartości finansowej i gospodarczej.

Pielęgnowanie drzewostanu obejmuje długi szereg czynności, od pierwszych lat życia, aż do wieku rębności. Przeznaczenie tych czynności bywa rozmaite, po największej części skierowane one były do przyspieszenia przyrostów, dlatego na trzebieże, które głównie mają na oku przysporzenie masy, kładziemy zazwyczaj największy nacisk. Jestto do pewnego stopnia jednostronne załatwienie kwestyi, bo najobfitszy nawet przyrost niema wielkiej wartości, jeżeli powstaje na strzałach nierównych, sękatych, zbieżystych, krzywych, lub obciążonych wogóle jakimiś wadami.

I tu więc znów wysuwa się kwestya z drowia drzewostanów i ku niemu też zmiierzają nowsze kierunki w hodowli lasu, a specjalnie w pielęgnowaniu drzewostanów.

Główną zasadą głoszoną przez nowsze kierunki pielęgnowania jest jaknajrychlejsze rozpoczęcie pracy. Już w młodniku przy t. z. czyszczeniach zwracać należy główną uwagę i szczególniejszy kłaść nacisk na dobór drzewek młodych pod względem ich jakości. Usuwać należy stopniowo, ale wytrwale i konsekwentnie wszystko, co się nie nadaje do wytworzenia drzewostanu, a więc wszystkie drzewka uszkodzone, wadliwie rosnące, takie, które zdradzają skłonność do nadmiernego rozgałęzienia, krzywe i t. d. To jest najważniejszy cel czyszczenia i główna czynność, jaką w tym okresie wykonać konieczne należy, bez względu na stanowisko, jakie drzewka te w drzewostanie zajmują. Paść musi zatem nawet drzewko silnie rozwinięte, jeżeli tylko jest wadliwe. Przerwa w zwarciu, jaka przez to powstanie, niema w tem stadyum życia najmniejszego szkodliwego znaczenia, energia rozwoju koron jest tak znaczna, że przerwa w krótkim czasie się zapelni.

Położony jest zatem w naszym leśnictwie wielki nacisk na pielęgnowanie jakości drzewostanu i to od najpierwszych lat życia, aż do chwili, gdy drzewostan

oczyści się do pewnej wysokości z gałęzi. I teraz dopiero nastaje właściwa pora do pomnożenia przyrostu; mamy już bowiem drzewostan, w którym przez pilne czyszczenia, a następnie przez naturalne wydzielanie odbył się już odpowiedni dobór. Składa się on zatem z drzew o wysoko oczyszczonej, gładkiej i prostej strzale, a przyrost na takich strzałach ma istotną wartość gospodarczą.

Aby jednak strzały takie wyhodować, musimy drzewostan utrzymać przez dłuższy czas w należytem zwarciu i dopuścić do działania proces naturalnego doboru, co potrwać może, zależnie od gatunku i siedliska, do 30 lub 40 roku życia.

Naturalnie, że przyrost przekroju i masy będzie w tym okresie czasu mały, wskutek silnego zwarcia; natomiast otrzymamy gonne, proste i pełne strzały.

Wyłoniło się zatem pytanie: co jest ze względów finansowych korzystniej, czy rozpocząć trzebieże wcześnie, wywołując obfity przyrost grubości i dużą masę w krótkim czasie, ale na strzałach gorzej oczyszczonych, więcej sękatych i zbieżystych, czy też opóźnić chwilę rozpoczęcia trzebieży, doprowadzić strzały do oczyszczenia, do znacznej gonności i pełności, tracąc jednak na przyroście masy. Poprostu mówiąc, co jest korzystniej? czy produkować dużo i szybko drewna pośledniejszej jakości, czy mało ale drewna doborowego.

Pod tym względem niema jednomyślności, większość jednak leśników, a wraz z nimi i prelegent przed Szan. Panami stojący, przechylają się na stronę zdania drugiego, t. j. że należy przedewszystkiem skierować zabiegi gospodarcze do wyhodowania i wypielegnowania doborowego pod względem jakości drzewostanu, a potem dopiero zwrócić się do trzebieży, rozpoczynając od najsłabszych i potęgując ich stopień powoli, dla osiągnięcia obfitego przyrostu masy.

Powody, dla których uznać należy to właśnie postępowanie za najkorzystniejsze są następujące:

Wiadomo, że przyrosty wysokości i przekroju u wszystkich naszych drzew początkowo wzrastają, osiągną pewne maximum, a potem spadają szybciej lub wolniej. Najwcześniej osiąga maximum swoje przyrost przekroju; równocześnie, albo nieco później przypada okres pędzenia, t. j. najwyższy przyrost wysokości, a po nim wreszcie osiąga drzewostan maximum przyrostu na masie.

U jodły np. przypada maximum przyrostu przekroju, zależnie od siedliska, między 25 a 40 rokiem, okres pędzenia między 45 a 60, najobfitszy przyrost masy między 70 a 90 rokiem. U sosny punkta zwrotne przypadają wcześniej, maximum przyrostu masy mianowicie między 25 a 40 rokiem. Wogóle u gatunków ciężkonasiennych okresy kulminacyjne przypadają później niż u lekkonasiennych, na gorszem siedlisku później niż na lepszem.

W każdym wypadku jednak jest rzeczą oczywistą, że największą energię życia i rozwoju posiadać musi drzewostan w okresie między kulminacją przekroju, a najwyższym przyrostem masy; po osiągnięciu maximum przyrostu masy spada energia rozwoju w każdym kierunku. Wszelkie zatem przerzedzenia będą dla przyrostu najskuteczniejsze wtedy, jeżeli przypadną na ów okres najsilniejszego rozwoju; bo w tym czasie posiadać muszą drzewa także największą energię rozwoju bocznego koron, przez co łatwo i szybko zdołają wypełniać przerwy w zwarciu.

Równocześnie jednak zadaniem pielęgnowania drzewostanu jest wychowanie gładkiej strzały, a oczyszczenie jej należyte jest wtedy dopiero możliwe, gdy dolne gałędo pewnego stopnia ocienione zostaną. Korona zatem musi osiągnąć pewną długość, aby nagromadziła się wzdłuż strzały potrzebna ilość okółków i liści, wywołująca pod sobą tak silne ocienienie, aby gałęzie najniżej położone żyć już nie mogły. Temu nagromadzeniu liści i pędów ocieniających sprzyja silny przyrost wysokości, który też w celach oczyszczenia strzały koniecznie wyzyskać należy; przed kulminacją wysokości zatem unikać silniejszych przerzedzeń, któreby dopuściły światło do niższych części korony i utrudniły oczyszczenie.

Okres następujący po kulminacji masy odznacza się, jak wspomnieliśmy wyżej, słabnącą energią rozwoju; mimo tego, u niektórych gatunków, zwłaszcza znoszących ocienienie (buk, jodła) można i w tym okresie silniejszymi przerzedzeniami osiągnąć podniesienie przyrostu, jednak tylko na siedliskach najlepszych. U gatunków ustających szybko w przyroście (sosna), przerzedzania po kulminacji masy nie dają spodziewanego wyniku.

Ogólną więc zasadą trzebieży, wysnutą z przebiegu życia w zwartym drzewostanie będzie:

Aż do okresu pędzenia przestrzegać ściśle dobrego zwarcia, dla oczyszczenia i wyrównania strzały. W tym czasie zakładać trzebieże słabe, albo zaledwie umiarkowane. Po okresie pędzenia, ale przed okresem najsilniejszego przyrostu masy przejść do trzebieży silnej, lub do trzebieży w panującym drzewostanie, dla pobudzenia rozwoju koron i podniesienia przyrostu. Dalsze postępowanie zależy od jakości siedliska i od gatunku. Im gleba lepsza i im gatunek dłużej trwa w przyroście, tem dłużej trwać może okres silnych trzebieży, nawet po czasie kulminacji przyrostu masy; im siedlisko gorsze i im gatunek wcześniej ustaje w przyroście, tem mniej skuteczne będą silne trzebieże i tem wlecej ograniczyć je należy, ze względu również i na samą glebę.

Postępowanie podane wyżej dopuszcza wszelkie modyfikacje, konieczne ze względu na własności gatunku lub gleby. Odznacza się też głównie tem, że pielęgnowaniu strzały poświęca okres wcześniejszy, zaś podniesienie przyrostu przesuwają na czas późniejszy, gdy przyrost ten, osadzając się na strzałach gonnych i gładkich, istotną wartość gospodarczą posiadać będzie.

Taki rozdział zabiegów wynika z praw przyrostu, panujących w zwartym drzewostanie, musi być więc racjonalny. Powtóre otwiera on obszernie pole działania doborowi naturalnemu, który przez cały okres drągowiny, aż do 30 lub 40 roku u jodły, a od 20–25 roku u sosny, drogą wydzielania pracuje nad udoskonaleniem drzewostanu. Postępowanie takie zgodne jest zatem z dążnością do utrzymania zdrowego i odpornego drzewostanu o typie panującym.

Naturalnie, że w dążności do wyhodowania gładkiej i pełnej strzały nie można się posuwać zbyt daleko, nie można więc odkładać rozpoczęcia silniejszych trzebieży zbyt długo, w takim razie bowiem wystąpiłyby istotnie straty na przyroście, a energia rozwoju koron mogłaby spaść tak znacznie, że zbyt późno rozpoczęte silniejsze trzebieże nie dalyby już spodziewanej zwyczajki przyrostu.

Obawa przed temi stratami była główną przyczyną zwrotu, który objawił się w pewnej grupie leśników; na ich czele stanął Schiffl. Odrzuca on wyluszczone wyżej zasady i poleca postępowanie wprost odwrotne, t. j. należy według niego w okresie młodości przedewszystkiem starać się o pomnożenie przyrostu, a troskę o jakość

strzał przesunąć na okres późniejszy. Schiffel i gorący jego zwolennik Bohdanecki stosują przedewszystkiem postępowanie swoje w drzewostanach świerkowych.

Według tych zasad, drzewostan powstaje z sadzenia w 1 metr. odstepie; gdy tylko korony stykać się zaczęły brzegami, co na lepszych glebach ma miejsce ok. 15—18 roku, zmniejsza Bohdanecki w ciągu dalszych 5 lat początkową ilość sztuk więcej niż o połowę, tak, że w przecięciu z 10.000 sztuk pozostaje na 1 *ha* 4.800. W 20—25-letnim drzewostanie, w którym korony sięgają wskutek ciągłych przerzedzeń aż do ziemi, prowadzi się przez dalszych 10 lat ciągle przerzedzenia, usuwając słabsze drzewa i powstrzymując szkodliwe zdaniem Bohd. oczyszczanie się strzały. W ten sposób ułatwia się walkę o panowanie, a w roku 30—35 składa się drzewostan z 2.250 drzew na *ha*, z których każde posiada bujną i obfitą koronę na $\frac{2}{3}$ swej długości.

Od tego czasu począwszy, ustają silne trzebieże i zakłada się je tylko tam, gdzie powstanie wyraźny rozdział na drzewostan główny i podrzędny; reszta życia drzewostanu aż do końca kolei poświęcona jest wyłącznie pielęgnowaniu strzały.

Główne zarzuty, czynione teorii Bohdaneckiego, są: wytwarzanie sękatych, nieoczyszczonych dostatecznie strzał i hodowanie grubosłostego drewna. Zwolennicy nowego sposobu jednak twierdzą, że oczyszczenie jest zupełnie wzstarczające, jeżeli w wieku rębności korona zajmować będzie $\frac{1}{2}$ długości strzały, a to osiągnąć się da z łatwością przez zachowanie zwarcia począwszy od połowy kolei. Drugi zarzut, co do grubosłostości drewna zwalczają tem, że hodowanie drobnosłostego drewna nie przedstawia dla właściciela lasu żadnej korzyści; cena bowiem takiego materiału nie jest wyższa od ceny grubosłostego materiału, a choćby była wyższa, to nie o tyle, aby wyrównywała straty na przyroście.

Pozostają jednak jeszcze i inne wady, których nie czem wytłómaczyć nie można, mianowicie: zbyt mała ilość drzew, tak, że w razie szkód od wiatru lub okiści niema czem zastąpić uszkodzonych lub zniszczonych osobników; dalej, — trwale odsłonięcie i narażenie gleby przed dojściem do zwarcia, co według tej metody następuje zbyt późno, wreszcie przy tak silnie ograniczonej ilości musi być i dobór naturalny o wiele słabszy, tak

że do wieku rębności dochodzą i takie drzewa, któreby w zwykłym stanie rzeczy, przy zwarciu silniejszym z pewnością przeszły do drzewostanu podrzędnego.

Z tych też powodów z zasadami pp. Schiffla i Bohdaneckiego zgodzić się nie możemy.

W pielęgnowaniu drzewostanów podczas okresów późniejszych wyloniła się już od dość dawnego czasu kwestya ochrony gleby. Silne trzebieże, które dają obfitszą zwyżkę przyrostu, narażają równocześnie glebę na zadarnienie, słabsze zaś, przy których gleba nie jest narażona, dają zbyt skromną zwyżkę przyrostu.

Aby więc jedno z drugim pogodzić, powstała już w danych czasach we Francyi myśl, aby dla wywołania obfitszego przyrostu posunąć się z przerzedzeniem koron nieco wyżej w górę, w drzewostan panujący, a dla ochrony gleby pozostawić dolną przygluszoną część, która i tak drzewom panującym w przyroście nie wiele zawadza, a dla ocienienia gleby może mieć wielkie znaczenie. Drzewostan podrzędny wreszcie, podrastając powoli do góry, przyczynia się do oczyszczania strzał drzew panujących.

Metoda ta, znana obecnie pod nazwą trzebieży w panującym drzewostanie, doznała w najnowszych czasach wielu poprawek, uzupełnień, ulepszeń i zaczyna zdobywać sobie powoli coraz szersze zastosowanie.

Co do cięć prześwietlających z zastosowaniem podszyciu dla ochrony gleby, to rzecz oddawna znana. Pozostaje ona zawsze na tym samym punkcie, na którym ją twórcy tej metody postawili przed laty kilkudziesięciu.

Zagadnienia dotychczas poruszone dotyczyły bezpośrednio hodowli lasu, t. j. odnowienia i pielęgnowania drzewostanów. Staralem się wykazać, że nowsze prądy i kierunki zmiierzają głównie do wyhodowania zdrowych i odpornych drzewostanów, któreby zapewniały nie tylko dochody w pierwszej kolej, ale zabezpieczały również ciągle i nieprzerwane istnienie lasu na raz zajętem siedlisku. Na podstawie obserwacyi i dedukcyi przyszliśmy do wniosku, że zadanie to spełnimy najlepiej, dążąc wszelkimi sposobami do utrwalenia typu panującego.

Ale oprócz zabiegów, leżących bezpośrednio w dziedzinie hodowli lasu, istnieje jeszcze cały rozległy obszar pracy zawodowej, a każdy jej dział zmierza również do tego samego celu. Niepodobna mi też pominąć milczeniem pewnej kwestyi, która leży niejako na pograniczu między urządzeniem lasu a jego hodowlą. Jestto kwestya t. z. „układu“ drzewostanów.

Wynikła ona z konieczności przemiany naturalnego zbiorowiska roślinnego na przedmiot gospodarczy. W pierwotnym ustroju lasu zejść musiały poważne i głęboko sięgające zmiany, które dążyły przede wszystkim do skupienia pożytków na pewnej ściśle oznaczonej przestrzeni, do ułatwienia lub umożliwienia ich poboru, do uporządkowania następstwa zrębowego i do oznaczenia wysokości dochodów. Były to więc cele ekonomicznej i technicznej natury. Drzewostany różnoletnie lasu pierwotnego prowadziły do gospodarstwa przerębowego, jako naturalnej konsekwencji ustroju pierwotnego. Ten sposób gospodarstwa wymaga jednak gęstej sieci dróg, wysokich kosztów produkcji, utrudnia oznaczenie dopuszczalnej wysokości użytków i nie daje rękojmi ich zabezpieczenia na przyszłość.

Zapobiegala skutecznie tym wszystkim niedogodnościom przemiana ustroju różnoletniego na równoletni. Skupiono tem samem użytki na zrębie, ułatwiono oznaczenie wysokości etatu, zmniejszono kosztą produkcji i uproszczono cały przebieg gospodarki.

Zmieniając jednak ustrój drzewostanów z różnoletniego na równoletni, wywołano tem samem potrzebę pewnego ich uporządkowania czyli uszeregowania.

Las pierwotny, którego ustrój różnoletni na całym obszarze był mniej lub więcej jednakowy, nie wymagał żadnego uszeregowania ani ugrupowania drzewostanów; z chwilą jednak, gdy drzewa pewnego wieku skupiono na jednej powierzchni, okazała się potrzeba wytworzenia pewnego porządku, według którego drzewostany równoletnie po sobie następować mają.

Wylonily się dwa pytania. Pierwsze: w jakim porządku drzewostany te po sobie następować mają — drugie: jak wielką powierzchnię ma każdy z nich zajmować?

Wynikiem odpowiedzi na pierwsze pytanie było pojęcie następstwa zrębowego, znane nam aż nadto dobrze z nauki urządzenia lasu. Prawidłowe następ-

stwo ma miejsce wówczas, jeżeli postępując w kierunku użytkowania, napotykamy coraz młodsze drzewostany.

Samo ustalenie pojęcia o następstwie zrębowem nie rozstrzygało jednak kwestyi drugiej, t. j. pytania, jak wielką powierzchnię zajmować może każdy pojedynczy drzewostan równoletni. Okazała się potrzeba stworzenia dla kwestyi tej odrębnego pojęcia, które niemieccy leśnicy określili dwoma wyrazami, mianowicie: *Grossflächenform* i *Kleinflächenform*. Pierwszy termin oznacza takie uszeregowanie, w którym drzewostany równoletnie łączą się ze sobą, skupione są obok siebie ile możliwości na jaknajwiększych przestrzeniach, drugi zaś wyraża, że drzewostany te są rozdzielone, czy rozproszone na całej powierzchni lasu w małych kępach lub wązkich smugach, a łączność ich przerywa się w krótkich odstępach.

Najtrafniejszem wyrażeniem byłby, o ile im się zda, je, wyraz „układ“, a więc: *Grossflächenform* = układ łączny, *Kleinflächenform* = układ przerywany.

Rozumie się, że układ niezależny jest ani od sposobu odnowienia, ani od następstwa zrębowego. Związek między sposobem gospodarstwa a układem zachodzi tylko o tyle, że las zagospodarowany przerebowo posiada zawsze układ przerywany, las zaś zrębowy i odroślowy może mieć układ łączny lub przerywany. W lesie posiadającym układ łączny odbywa się użytkowanie i odnowienie na znaczniejszych obszarach, zrąb roczny założony jest w całości na jednym miejscu, a dalsze zręby następują bezpośrednio jeden po drugim.

Przy układzie przerywanym użytkowanie i odnowienie ogranicza się na wązkich pasach lub kępach, zrąb roczny rozdziela się na kilka części i zakłada w kilku oddzielnych odstępach, a obok poprzedniego zrębu zakłada się nowy dopiero po pewnej dłuższej przerwie.

Powyżej podana charakterystyka obu rodzajów układu wymaga jednak jeszcze pewnego ważnego uzupełnienia co do wielkości obszaru użytkowanego i odnawianego, czyli innemi słowy chodzi jeszcze o ustalenie granicy między jednym a drugim układem.

Autorzy niemieccy nie są między sobą na tym punkcie zgodni i wyrażają chwiejne zdania, wogóle zaś usiłują ustalić granicę między układem łącznym a przerywa-

nym według powierzchni, co jest mojem zdaniem nie zupełnie uzasadnione.

Jak to niżej wyjaśnię, właściwa i najważniejsza korzyść układu przerywanego wynika ztąd, że zrąb, a więc i powstający młodnik, stoją pod wpływem ocienienia bocznego przylegającej ściany, która, nie powstrzymując opadów, chroni jednak przed nadmiernem rozgrzewaniem i parowaniem, powstrzymuje suche i mroźne wiatry. Warunki korzystnego rozwoju sięgają zatem tak daleko, jak daleko sięga wpływ ściany drzewostanu rębego na przyległy zrąb. Szerokość tego pasu byłaby równocześnie szerokością zrębu, zarazem granicą między układem łącznym a przerywanym.

Układ łączny rozpoczynałby się więc przy takiej szerokości zrębu, przy której większa część przestrzeni użytkowanej i odnawianej usuwa się już z pod wpływu ściany sąsiedniego drzewostanu rębego.

Jakież przyczyny wywołały konieczność tworzenia obu tych rodzajów układu i jakie jest ich właściwe znaczenie?

W przemianie lasu pierwotnego na zagospodarowany wysunięto, jak już we wstępie wspomniałem, na pierwszy plan względy natury ekonomicznej, finansowej i technicznej. Chodziło przede wszystkim o wprowadzenie ładu w cały przebieg gospodarki i ułatwienie kontroli nad wysokością pobieranych pożytków, wreszcie o zmniejszenie kosztów produkcji, t. j. wyróbki i wywozu.

Wszystkim tym wymaganiom czynił zadość układ łączny. Im bardziej bowiem skupimy miejsca użytkowania, czyli zręby, tem łatwiejszy nadzór nad wykonaniem wszystkich robót, tem mniejsza ilość służby leśnej wystarczy do prowadzenia gospodarki, a więc tem niższe koszty administracyi. Przy rozległych, łącznych zrębach wystarczy też znacznie mniejsza ilość dróg; jeżeli cały zrąb roczny zakładamy w jednym miejscu i jeżeli dalsze zręby roczne następują bezpośrednio po sobie, natenczas jedna droga służyć może przez dłuższy szereg lat. Zmniejszają się tem samym znacznie koszty wywozu. Przy układzie łącznym uproszczone jest też w znacznym stopniu ułożenie planu gospodarczego i ustalenia następstwa zrębowego, mamy bowiem do czynienia z niewielką tylko ilością ostępów.

Aby wyzyskać jak najlepiej korzyści układu łącznego, zakłada się cały zrąb roczny w jednym miejscu, dalsze zręby następują bezpośrednio po sobie, przez co powstają rozległe ostępy o drzewostanach prawie równoletnich, długie szeregi młodników lub zrębów, ciągnące się całymi kilometrami.

Jakkolwiek zaprzeczyć się nie da, że opisany poprzednio układ czyni w wysokim stopniu zadość warunkom ekonomicznej i technicznej natury, to przecież zauważyć musimy, że nie uwzględnia on najzupełniej względów natury biologicznej. Wiadomo powszechnie, jakich szkodliwych zmian doznaje gleba leśna odsłonięta na znacznej przestrzeni. Zachwaszczenie i zdziczenie na lepszych siedliskach, zabagnienie na podmokłych glebach, wyschnięcie, wyjałowienie, a nawet uruchomienie na piaskach, splukanie wodą lub usuwiska w górach, oto zwykle, aż nadto dobrze znane następstwa rozległych, łącznych zrębów zupełnych. Wszystkie te ujemne skutki występują tem jaskrawiej, im zręby zajmują większą powierzchnię, a zmniejszają się, w miarę tego im zrąb jest węższy i im dłuższy odstęp czasu upływa między założeniem dwóch bezpośrednio do siebie przypierających zrębów. Szkodliwe skutki odsłonięcia gleby muszą zawsze zmniejszyć jej wydatność, z czem przewidujący leśnik liczyć się bezwarunkowo powinien, a jak widzimy z poprzedniego, zmniejszenie wydatności stoi w prostym stosunku do obszaru, zajętego przez bezpośrednio po sobie następujące zręby.

Jest to zatem pierwsza niedogodność układu łącznego, wynikająca stąd, że względy natury biologicznej podporządkowane są w tym układzie względom ekonomicznym, finansowym i technicznym.

Ze skupienia rozległych drzewostanów równoletnich obok siebie wynikają jednak i dalsze niekorzyści, dla samego drzewostanu.

Doświadczenie stwierdziło, że wszelkie uszkodzenia tak ze strony natury organicznej, jako też ze strony klimatu, występują tem groźniej, im większy obszar łączny zajmują drzewostany równoletnie; odporność zatem stoi w odwrotnym stosunku do rozległości drzewostanu. Dość wspomnieć szkody od wiatrów i okiści, wyrządzające nieobliczalnie wprost straty w rozległych równoletnich świerczynach, które powstały na miejscu dawnych lasów jodło-

wych w Karpatach zachodnich. Walka z pędrakiem, szeliniakiem i innymi szkodliwymi owadami, wreszcie z osutką, jest tem trudniejszą, im większy obszar zajmują młodniki opadnięte.

Wszystkie te klęski o wiele groźniej występują w lesie o układzie łącznym, podczas gdy układ przerywany daje bez porównania lepszą gwarancję odporności i ułatwia ochronę przed wiatrem, przed okiścią i przed owadami. Wytwarza się bowiem przy nim znaczna ilość ścian, odpornych przeciwko wiatrom i okiści, na których siła wiatru i napór śniegu łamać się muszą.

Jeżeli jeszcze zastanowimy się nad łatwością i pewnością odnowienia przy obu rodzajach układu, to i tu zauważymy, że układ przerywany przedstawia poważne korzyści.

Naprzód co do odnowienia samosiewem, to wiadomo nam, że warunkami tego sposobu są głównie, obrodzenie nasienia i sprawność gleby. Oba te warunki spełnić się muszą równocześnie na całej przestrzeni zrębu. Im przestrzeń ta jest większa, tem mniejsze prawdopodobieństwo, że obrodzenie nasienia przypadnie na czas najlepszego stanu gleby, tem trudniej też doprowadzić glebę do stanu sprawności. Układ przerywany, o zrębach wązkich daje już lepszą gwarancję powodzenia, a najlepszą dałoby użytkowanie gniazdami w tych miejscach, gdzie nalot już się pojawił.—W każdym razie układ przerywany i dla samosiewu przedstawia pewne korzyści. Jeszcze wyraźniej występują te korzyści przy odnowieniu ręcznem. Już sam stan gleby, o wiele lepszy w układzie przerywanym, daje lepszą rękojmię powodzenia pracy, a i młodnik, stojąc pod boczną ochroną starszego drzewostanu, rozwija się zdrowiej i zawsze wykazuje mniejszy procent ubytku; tem samem koszta odnowienia, a właściwie uzupełnienia znacznie są niższe. Znane są z drugiej strony trudności, z jakimi walczyć się musi przy odnowieniu ręcznem rozległych, łącznych zrębów, zwłaszcza w niedogodnych warunkach, np. w drzewostanach sosnowych, rosnących na glebie piaszczystej. Lata upływają na ciągłych poprawkach i uzupełnieniach, spowodowanych stratami przez brak jakiegokolwiek bocznej ochrony, przez posuchę i owady.

Z powyższego krótkiego zestawienia wynika, że ze względów na odnowienie i ochronę lasu, układ przery-

wany posiada wiele niezaprzeczonych korzyści nad układem łącznym.

Wszystkie wyżej opisane wady rozległych drzewostanów równowiekowych, właściwych układowi łącznemu, od dawna już zwracały uwagę teoretyków i praktyków i były poważnym przedmiotem studyów.

Wobec smutnych doświadczeń, poczynionych z układem łącznym, postanowiono zmienić gruntownie uszeregowanie drzewostanów łącznych, przerwać ich monotoność i zbliżyć się tem samem do przyrody.

Najradykałniejszym środkiem byłby powrót do gospodarstwa przerębowego, nie brakło też autorów, którzy gorąco nawoływali do tego kroku. Niestety powrót taki nie wszędzie byłby prawdziwym postępem, w wielu wypadkach byłby cofnięciem wstecz rozwoju leśnictwa. Uwzględnić bowiem należy, że gospodarstwo przerębowe, pojęte jako istotne gospodarstwo, a nie jako prosta eksploatacja, jest stanowczo najintensywniejszą i najtrudniejszą formą gospodarki leśnej; możliwą tylko w warunkach pod każdym względem najkorzystniejszych. Gdzie warunki te dopisują, tam powrót do sposobu przerębowego, należyście zrozumianego i pojętego, byłby istotnym postępem, gdzie warunków tych niema, tam byłby cofnięciem się wstecz, z utratą wszystkich dotychczas zdobytych zysków i korzyści.

Dlatego też gospodarstwo przerębowe, jakkolwiek zalecane przez niektórych leśników, nie zdołało sobie zdobyć wybitnego stanowiska i mało zaiste znamy faktów, gdzieby las zagospodarowany zrębowo, zamieniono na przerębowy, dla zmiany układu.

Aby jednak przecież zbliżyć się do naturalnego ugrupowania, obmyślono rozmaite formy pośrednie, stojące niejako między gospodarstwem zrębowem a przerębowem, a odznaczające się wybitnym układem przerywanym.

Ilość tych projektów jest znaczna i nie mamy zamiaru opisywać wszystkich, tem bardziej, że wiele jest takich, które mają wyłącznie tylko znaczenie teoretyczne i w praktyce nigdy zastosowania nie znalazły. Zajmiemy się tylko paru formami, które w ostatnich czasach zwróciły na siebie powszechną uwagę.

Do dawniejszych nieco zależy gospodarstwo dzielnicowo przerębowe (Femelschlagbetrieb) zalecane gorąco przez Gayera. Jak wiadomo gospodar-

stwo to polega na tem, że las podzielony jest na kilka dzielnic, a każda z nich zawiera pewną ilość bezpośrednio po sobie następujących klas wieku. Użytkowanie i odnowienie odbywa się tylko w najstarszej dzielnicy i trwa przez ilość lat, wynikającą z podzielenia kolei przez ilość dzielnic. Okres ten wynosić ma według Gayera 20 — 40 lat. Młody drzewostan powstaje kępami i grupami i jest wynikiem wszystkich lat nasiennych, jakie w tym okresie się pojawiają, jest więc drzewostanem różnowiekowym, chociaż różnica między najstarszą a najmłodszą grupą nie jest nigdy tak znaczną, jak w zwykłym gospodarstwie przerębowa. Kępy pomieszane są ze sobą nieregularnie i nie mają żadnego następstwa zrębowego.

Ten typ gospodarstwa używany bywa w Bawaryi, w Wogezach, w Czarnym lesie i w Szwajcaryi.

W praktyce powstały dwie modyfikacye tego sposobu gospodarstwa, mianowicie:

a) W Badeniu, w Wogezach francuskich i w Szwajcaryi, w jedlinach i buczynach, przerębiają całą dzielnicę, zakładając rodzaj cięcia przygotowawczego, przyczem usuwają wszystkie wadliwe i źle rozwinięte drzewa. Cięcia te powtarza się w miarę potrzeby w okresach mniej więcej ok. 10-letnich. Po tem lekkim przeredzeniu pojawiać się zaczynają kępy nalotu tam, gdzie są najkorzystniejsze warunki samosiewu. Wówczas rozpoczyna się odsłanianie zapomocą stosownych przeredzeń, które ograniczają się jednak zawsze tylko na miejsca, gdzie występuje nalot. Podczas każdego roku uasiennego obsiewają się świeże miejsca, w których znów zakładają cięcia odsłaniające, uwalniając równocześnie stopniowo i powoli starsze kępy. Po upływie 40 — 60 lat jest cała dzielnica odnowiona i powstaje na niej drzewostan różnowiekowy, zwykle małemi kępami rozłożony. Kolej wynosi od 120—160 lat.

b) W Bawaryi postępują w odmienny nieco sposób. W zwartym, nieprzygotowanym drzewostanie wycina się liczne gniazda, na których po pewnym czasie pojawiać się zaczyna nalot. Gniazda te rozszerza się stopniowo, w miarę pojawiającego się nalotu, przez wyrębywanie opasek dokoła środkowej kępy; w ten sposób odnowienie postępuje od środka kęp na zewnątrz. Wynikiem jest drzewostan różnowiekowy, o falistym przebiegu.

Przy użyciu jednego i drugiego sposobu odnowienia powstają drzewostany o wybitnym układzie przerywanym, które pod względem odporności stoją wyżej niż rozległe równoletnie drzewostany, powstające w gospodarstwie zrębowem o układzie łącznym.

To samo jednak, co powiedziano wyżej o gospodarstwie przerebowem zwykłym, odnosi się też i do dzielnicowo-przerebowego. I ono również, jeżeli ma być istotnie gospodarstwem w ścisłym tego słowa znaczeniu, wymaga dobrego siedliska, korzystnych warunków zbytu i komunikacji. U nas zastosować się dało w mniejszych lasach, które w warunkach powyższych się znajdują.

Inną drogą, na której usiłowano osiągnąć układ przerywany, jest prowadzenie wązkich zrębów, najrozmaitszego kształtu i postaci, przy użyciu samosiewu górnego, bocznego lub odnowienia ręcznego. Projektów przedstawiających rozmaite możliwości, istnieje znaczna bardzo ilość, tu należą zwykle, wąziutkie a długie zręby zupełne z odnowieniem ręcznym, powoli postępujące zręby odnawiane zamosiewem bocznym, górnym i t. d.

Najciekawszą modyfikacją tego rodzaju jest bezwątpienia „przerebywanie brzegów“ (Blendersaumschlagbetrieb), proponowane przez Wagnera. W niezmiernie interesującym dziele rozwija on obszernie zasadę i teorię swego sposobu i niepodobna odmówić temu nadzwyczaj zdolnemu autorowi niezwyklej bystrości, zmysłu spostrzegawczego i konsekwencji.

Wagner wychodzi przedewszystkiem z tego zapatrywania, że dotychczasowe gospodarstwo zbyt jednostronnie uwzględnia techniczne i ekonomiczne wymagania, pozostawiając na boku kwestyę biologicznych i ekologicznych potrzeb lasu.

Wskutek tego w urzędzeniu i w użytkowaniu lasu zwraca się wyłączną niemal uwagę na czasowe uporządkowanie stosunków gospodarczych, objawiające się w dążności do uzyskania prawidłowego odstopniowania klas wieku, prawidłowego zapasu i prawidłowego przyrostu. Natomiast lekceważy się uporządkowanie przestrzenne, t. j. następstwo, rozkład, ugrupowanie drzewostanów, jednym słowem ich układ.

Wagner pragnie zatem stworzyć takie ugrupowanie drzewostanów i tak je uporządkować, aby zaspokoić zarówno potrzeby ekonomicznej jak i biologicz-

nej natury. Projekt jego polega na następującem zjawisku:

Przedstawmy sobie las kształtu ośmiobocznego, stoczony polem i przypuśćmy, że na każdym brzegu założymy wążki zrąb. Zachodzi pytanie, na którym brzegu będą warunki najkorzystniejsze dla powstania młodego nalotu przez samosiew boczny, a częściowo górny. Spostrzeżenia liczne wykazały, że najobficiej tworzy się nalot w ścianie północnej lub północno-zachodniej. Zarówno sam wążki zrąb, jak i pas pewnej szerokości pod drzewostanem rębny pokryją się bujnym zdrowym nalotem. O wiele trudniej obsiewają się ściany położone od wschodu i południa.

Łatwość obsiewu brzegów północnych i północno-zachod. tłumaczy Wagner najkorzystniejszym stosunkiem, jaki właśnie na tych brzegach zachodzi pod względem oświetlenia i dostępu opadów. Na ściany północne mają deszcze przychodzące z zachodu dostęp swobodny, ocienienie zaś od południa nie dopuszcza wysychania gleby, a ilość światła rozproszonego jest zupełnie wystarczająca dla rozwoju młodego drzewostanu.

Wyzyskując to zjawisko dla celów odnowienia lasu, zaleca Wagner rozpoczynanie cięcia od strony północnej lub północno-zachodniej, posuwając się powoli i stopniowo ku południowi lub połudn.-wschodowi. Brzeg drzewostanu przerebuje się ustawicznie, rozpoczynając od wyjęcia niepotrzebnych gatunków, drzew wadliwie rozwiniętych, zbyt silnie rozgałęzionych i t. p. zawsze jednak z uwzględnieniem stanu gleby i pojawiającego się nalotu. W dalszym ciągu przerebywanie brzegu stosuje się wyłącznie do potrzeb nalotu, pojawiającego się zwykle grupami i posuwa się powoli w głąb drzewostanu. Zasadą przytem jest uwolnić jak najprędzej nalot od ocienienia górnego, a dać mu ocienienie boczne.

W każdym więc odnowieniu (względnie użytkowaniu) odróżnić można trojakie stadyum:

w pierwszym przedzamy nieregularnie brzeg zwartego dotychczas drzewostanu, przygotowując miejsca dla obsiewu,

w drugim rozjaśniamy drzewostan, aby ułatwić rozszerzanie się nalotu,

w trzecim uprzątujemy drzewa pozostałe jeszcze po dwóch pierwszych stadyach.

Cięcia te odbywają się na trzech przypierających do siebie paskach, które tworzą razem wązki zręb. Szerokość tego zrębu jest zmienna; podczas roku nasiennego posuwać się należy z pierwszym cięciem dość daleko w głąb drzewostanu, aby rok nasienny wyzyskać; podczas lat głuchych zwięża się powoli zręb, przez uprzętywanie drzew stojących nad starszym nalotem. W każdym razie szerokość zrębu jest nieznaczna, las zagospodarowany w ten sposób składać się będzie z bardzo wielu krótkich ostępów, a prawidłowy tok gospodarstwa wymagać będzie znacznej ilości wrębów, gdzieby cięcia rozpoczynać można było. Według Wagnera posiada ten sposób wszystkie najcenniejsze zalety układu przerywanego, mianowicie zapewnia prawidłowe odnowienie, daje drzewostany w wysokim stopniu odporne przeciwko wszystkim szkodliwym wpływom atmosfery i owadów, odznacza się wielką ruchliwością i podatnością, wreszcie umożliwia tworzenie i utrzymanie drzewostanów wielogatunkowych. Najodpowiedniejszym gatunkiem do tego rodzaju odnowienia jest świerk, obsiewa się bowiem bardzo łatwo i obficie na brzegach.

W postępowaniu Wagnera możliwe są też wszelkie modyfikacje i środki pomocnicze, a więc zastosowanie zrębu zupełnego zamiast przerebu, przygotowanie gleby pod samosiew, uzupełnienie siewem lub sadzeniem i t. d.

Wagner generalizuje swój sposób tak dalece, że uważa go jako najodpowiedniejszy dla wszystkich gatunków drzew. Zdanie to jednak przyjąć należy z wielką ostrożnością; samosiew wzdłuż brzegów pojawia się istotnie obficie wzdłuż ścian północnych w świerczynach, w jedlinach i buczynach; czy możliwy jest w dębowych, sosnowych i innego rodzaju drzewostanach, tego na pewno stwierdzić nie można.

Jako wielką niedogodność sposobu wagnerowskiego uważać musimy znaczną ilość wrębów, jaka jest potrzebna dla pobrania dochodu i nadmierne rozproszenie użytków po całym lesie, co podnieść może bardzo znacznie kosztą wyróbki i wywozu. To też uważamy go jako możliwy do zastosowania tylko w intensywnym gospodarstwie i w mniejszych kompleksach.

Odmianą zupełnie drogą poszedł Mayr, którego metodę zaliczyćby można do grupy gospodarowania na

najmniejszej powierzchni („Wirtschaft auf kleinster Fläche“) co identyczne jest z naszym pojęciem układu przerywanego.

Na podstawie wyczerpujących i wszechstronnych studyów, odbytych na całej półkuli północnej wprowadził Mayr do hodowli lasu nader wiele materiału ekologicznego, a zwłaszcza z dziedziny rozsiedlenia drzew.

Żąda on, aby las podzielić na cały szereg małych drzewostanów od 0,5 do 3 *ha*, które mają stanowić sieć stałą podziału, raz na zawsze ustaloną. W obrębie każdego takiego drzewostanu, czy też kępy, hodować należy drzewostan czysty, cały las jednak ma być lasem mieszanym, dobór gatunku z jak najściślejszym przystosowaniem do jakości siedliska. Pomiedzy pojedynczymi kępami zachodzić mają znaczne różnice wieku dla zwiększenia odporności.

Odnowienie odbywać się ma samosiewem, przyczem Mayr nadzwyczajny nacisk kładzie na odpowiednie przygotowanie drzewostanu do samosiewu przez staranne pielęgnowanie gleby zapomocą podszytów i umiejętną trzebież w panującym drzewostanie. W czasie opadania nasion należy glebę przygotować motykami.

Jakkolwiek oba te sposoby noszą na sobie cechy pewnej niepraktyczności i przy obecnych warunkach zbytu i komunikacji wyjątkowo chyba tylko mogłyby znaleźć zastosowanie, to przecież są one wyraźną oznaką nowoczesnego kierunku w hodowli lasu, t. j. dążenia do osiągnięcia zdrowych i odpornych drzewostanów.

Ten sam jednak wynik osiągnąć można i w dotychczasowym zwykłym gospodarstwie zrębowem, jeżeli tylko nie będziemy rozszerzać nadmiernie przestrzeni zrębowej i unikać będziemy zakładania całego szeregu zrębów bezpośrednio jednego przy drugim.

Wszystkie dziedziny leśnictwa wykazują obecnie wyraźny, choć nie zawsze świadomy zwrot w jednym kierunku, t. j. do uzdrowienia lasu. To samo powiedzieć można o ochronie lasu. Nie jest jednak mojem zadaniem wykazywać Szanownym Panom, jak poważne i głębokie zmiany zaszły nowszymi czasy w tej ważnej gałęzi gospodarstwa leśnego.

Wiedza i nauka nasza idzie torem wskazanym przez ogólne prądy życia i kultury. Całe społeczeństwa, narody i pojedyncze rodziny dążą wszelkimi sposobami do uzdrowienia jednostek i do stworzenia takich warunków, w którychby zdrowie trwale zachować można było.

Naszem też zadaniem będzie hodowla *z d r o w y c h* *l a s ó w*, ku pożytkowi i dla pomyślności przyszłych pokoleń.

S. Sokołowski.



BIBLIOTEKA KÓRNICKA

223340

DRUK „GAZETY ROLNICZEJ” _____
(W. MUSIELEWICZA), _____
WARSZAWA, ŻŁOTA 24. _____
