

# SYLWAN

Organ Małopolskiego Towarzystwa Leśnego

Wychodzi kwartalnie pod redakcją Prof. Dra Szymona Wierdaka

Prenumerata wynosi rocznie 200 Mp. Cena pojedynczego zeszytu 50 Mp. Przedpłatę na „Sylwana“ i należność za ogłoszenia, które oblicza się każdorazowo stosownie do kosztów druku, przyjmuje Sekretarjat Mał. Tow. leśnego we Lwowie, ul. Na Skalce 1. Rękopisy, których się nie zwraca, nadsyłać należy do Redakcji „Sylwana“ we Lwowie, ul. Marka 1.

inż. STANISŁAW WYRWIŃSKI.

## Wpływ czynników siedliska na rozmieszczenie drzew leśnych ze szczególnem uwzględnieniem ziem Polski.

Referat wygłoszony na II-gim Zjeździe Leśników w Warszawie w dniu 16 sierpnia 1919 r.

### Uwagi wstępne.

Nauka botaniki, aż do ostatnich prawie lat w badaniach i opisach roślin zajmowała się niemal wyłącznie życiem roślin jako osobnika lub tylko w ugrupowaniu jako jeden rodzaj w pojęciu czysto florystycznym — pomijała zaś ich wzajemny stosunek w bytowaniu gromadnym i ich stosunek i zależność do świata zewnętrznego.

Pomijanie tej znamiennej i jak się w badaniach ostatnich lat okazuje nadzwyczaj ważnej właściwości powodowało, że cały szereg objawów z życia roślin był, albo wyjaśniany nieściśle, albo był uwzględniany niezupełnie.

Już spostrzeżenia Drude'go zwróciły uwagę uczonych i badaczy, że życie roślin należy rozpatrywać ze stanowiska ich gromadnego życia w zbiorowiskach t. j. w ustrojach wytworzonych pod wpływem i działaniem czynników zewnętrznych siedliska.

W r. 1895 botanik duński Eugeniusz Warming wydał swoje dzieło p. t. „Zbiorowiska roślinne“ stanowiące ekologiczną geografję roślin t. j. dzieło, w którym wyjaśnia, w jaki sposób zbiorowiska roślinne w swych wewnętrznych i zewnętrznych przejawach życiowych są zależne od czynników siedliska i wzajemnego wpływu w ustroju zbiorowym.

Dzieło to znalazło odrazu należne uznanie i zrozumienie ważności podanego w niem wykładu i dało początek zupełnie nowej nauce w badaniu organizmów roślinnych — mianowicie ekologii roślin t. j. nauce zajmującej się zewnętrznymi i wewnętrznymi przejawami życiowymi roślin wywołanymi wpływami siedliska i własnego ustroju gromadnego.

Od tych warunków zależnem jest przedewszystkiem rozmieszczenie roślin na globie ziemskim. Nie ulega najmniejszej wątpliwości, że poznanie tych warunków musi mieć doniosłe znaczenie w nauce hodowli lasów. Doniosłe też znaczenie mieć musi w ocenianiu i uznawaniu zabiegów dla ochrony i odnowy naszych — przez wojnę tak zniszczonych i właśnie w swoich ustrojach zbiorowych tak poszarpanych — lasów, stanowiących jeden z podstawowych elementów równowagi gospodarstwa narodowego,

Zdaję sobie sprawę z całą ścisłością, jak przerastającym moje siły jest podjęty przezemnie zamiar wyczerpania i ujęcia w tym referacie tematu i poruszonej w nim sprawy, w dziedzinie u nas nawet u zawodowców mało znanej — w dziedzinie, w której nauka wogóle stawia pierwsze kroki i rozporządza do tej pory zbyt skąpym materiałem doświadczalnym, aby dać ściste i pewne wskazania — dziedzinie, w której badania opierać się muszą na szeregu gałęzi nauk pokrewnych, z których jak biologja i chemja, ostatnie lata przed wojną dały szereg odkryć, obalających niemal podstawy dotychczasowego dorobku naukowego tych nauk, a na których opierać się trzeba w badaniach z takim opanowaniem przedmiotu, jakie posiadać może poświęcający się im wyłącznie specjalista.

Uważam jednak sprawę za tak ważną, iż mniemam, że poruszenie jej na zjeździe zawodowców jest rzeczą konieczną i pilną, aby się nią zajęły najwybitniejsze nasze siły na tem polu, tembardziej gdy się projektuje u nas założenie szeregu doświadczalni, które mają dać jednej z podwalinowych gałęzi gospodarstwa narodowego prawdziwą podstawę do jej racjonalnego prowadzenia.

**Czynniki siedliska i ich wpływ na życie i rozmieszczenie drzew.**

Cheąc poznać bliżej wpływ czynników siedliska na rozmieszczenie roślinności a przedewszystkiem drzew leśnych na ziemi, musielibyśmy rozpatrywać działanie tych czynników tak równocześnie i integralnie jak równocześnie

i integralnie działają one w przyrodzie. Rozpatrywanie takie jednak byłoby niezwykle złożone i tak utrudniające wykład, że metoda ta, najwłaściwsza zresztą w badaniu, musi być jednak zaniechaną przy omawianiu. O innych trudnościach badania wspomniałem we wstępie, dodać muszę jeszcze, że podstawowa nauka badań biologicznych t. j. chemja związków skrzepowych (kolloidalnych) dopiero przed samą wojną się rozwinęła, tak, że dziś trudno jeszcze określić, które przejawy w życiu gromadnem i osobnikowem roślin należy przypisać temu lub innemu czynnikowi siedliska.

Rozpatrywać więc będziemy wpływy poszczególnych czynników siedliska z osobna.

Ze względu na treściwość referatu zaznaczone będą tylko najważniejsze względnie najłatwiej dające się osądzić momenty, które wybieram z rozdziałów mojej przygotowanej pracy p. t. „Zarys ekologii drzew leśnych“. Opuszczam też wykresy i tablice.

Siedlisko w swojej istocie przedstawia działanie czynników klimatu i gleby.

Czynniki klimatu stanowią: światło, ciepło, wilgotność i ruchy atmosfery t. j. wiatry.

Czynniki gleby są w ścisłym związku i zależności od klimatu, gdyż klimat decyduje zasadniczo o rodzaju i właściwościach gleby, jako środowiska roślin. Niemniej jednak na tworzenie i stałe utrzymanie się charakteru gleb wpływa roślinność, jaka ją pokrywa.

### 1. Światło.

Światło uznać musimy za najistotniejszy czynnik życia na ziemi. Przedewszystkiem od niego zostaje u roślin w bezpośredniej zależności proces asymilacji t. j. wytwarzanie z pobranych z gleby i powietrza pokarmów surowych — materji organicznej — a zatem odżywianie, wzrost i rozmnażanie, czyli istotne czynniki utrzymania życia.

Ilość i natężenie światła słonecznego oświetającego ziemię pod różnemi szerokościami, bywają różne, zależnie od kąta, pod jakim promienie słoneczne trafiają powierzchnię ziemi, przyczem natężenie t. j. zdolność działania światła nie jest bezwzględnie zależne od ilości światła.

Pas globu ziemskiego położony pomiędzy 48 a 58 stopniem północnej szerokości geograficznej, t. j. na którym rozciągają się ziemie Polski, otrzymuje w lecie o jedną

czwartą mniej światła niż na równiku, w zimie zaś zaledwie jedną trzecią tej ilości.

Ze zmniejszaniem się jednak ilości światła wskutek niższego stanu słońca nie zmniejsza się w tym samym stosunku jego natężenie.

Chcąc zrozumieć i ocenić ważność tego zjawiska w wegetacji roślin, trzeba zdać sobie sprawę, które smugi widma słonecznego są głównymi motorami procesu asymilacji.

Światło słoneczne, rozszczepione na oddzielne smugi widma słonecznego, wykazuje rodzaje smug o tej samej istocie fizycznej, lecz o różnej energii. Każda ze smug widma słonecznego może wywołać działanie chemiczne jak i cieplne, zależnie od istoty ciała, które oświetlają.

Badając smugi widma słonecznego rozszczepionego nie w pryzmacie, ale w przyrządzie dyfrakcyjnym, gdzie smugi widma otrzymują właściwe odchylenie — ustalono, że energia cieplna zostaje w trwałym stosunku z natężeniem światła. Według dat Abney'a maksimum natężenia wykazują smugi między żółtymi a czerwonymi częściami widma.

Ciekawe i dające pewne daty cyfrowe są badania astronoma francuskiego Kamila Flamarjona. Hodował on różne rośliny, między innymi i dąb w szklanych altankach o szybach koloru pewnych smug widma słonecznego. Wyniki zestawiał z działaniem pełnego światła słonecznego. Puszczające zaledwie z nasienia siewki dębu wyrosły w ciągu sześciu miesięcy średnio (miara z kilkunastu sztuk)

pod szkłem zielonym do 105 mm .

pod szkłem niebieskim do 265 mm

pod szkłem czerwonym do 440 mm

w pełnym świetle do 165 mm.

Stwierdzono także w tem badaniu, że ciepło poza pewnym stopniem potrzebnym koniecznym dla utrzymania procesu asymilacji nie wywarło dającego się stwierdzić wpływu na wzrost i wegetację. Również i Sachs stwierdził, że proces asymilacji budzą głównie słabo odchylające się smugi żółte i czerwone — do owocowania przyczyniają się najbardziej smugi niebieskie i fioletowe.

Światło słoneczne padające ze słońca stojącego niżej na horyzoncie posiada w swym widmie mało energii smug niebieskich. gdyż ich wiele zostaje odchylonych w atmosferze, tem silniej jednak ujawniają swoją energję promienie czerwone. Wskutek tego mimo mniejszej ilości promieni



słonecznych pod wyższymi szerokościami geograficznymi zyskują one na natężeniu. W jesieni kiedy natężenie światła maleje u nas do jednej trzeciej światła okresu letniego (co nie stanowi jednak minimum światła koniecznego dla asymilacji, gdyż leży ono między  $\frac{1}{6}$  a  $\frac{1}{9}$  częścią) spada równocześnie ciepłota atmosfery niżej koniecznego dla asymilacji minimum i drzewa przechodzą w stan utajonego życia zimowego.

Na ziemiach Polski kąt padania promieni słonecznych wynosi w lecie podczas najwyższego stanu słońca  $62^{\circ}$ - $66^{\circ}$  — w zimie kąt ten maleje do  $19^{\circ}$ - $15^{\circ}$ . Na szerokościach, między którymi leżą ziemie Polski zaznacza się też największy współczynnik obniżania się ilości światła z postępowaniem ku północy — powodowany silniejszym spłaszczeniem globu ku osi biegunowej. Mniejsze ilości światła naszych ziem, w stosunku do ziem położonych bliżej równika, równoważą silniejsze natężenie i większa długość dnia w lecie, którego długość w lecie dochodzi do 18 godzin — biorąc zaś średnią z miesięcy maja, czerwca, lipca i sierpnia to wynosi ona godzin 14, podczas gdy na równiku trwa godzin 12.

Światło słoneczne może wykazywać jednak całą skalę stopni natężenia od zmroku, w którym można zaledwie rozróżnić barwy, aż do jasności, w której pod pełnym blaskiem barwy zlewają się w jeden ton. Naturalnie bierze się tu pod uwagę stosunki, jakie spotykamy w lesie, w jego ustroju przyrodzonym. Każdy z tych stopni światła może wystarczyć pewnemu rodzajowi roślin do utrzymania wegetacji.

Drzewa wymagają dla swej wegetacji najwyższych stopni światła.

Aż do ostatnich lat nie poznano sposobu, któryby umożliwił cyfrowe określenie minimum ilości i natężenia światła, w jakim się może odbywać asymilacja. Dopiero z chwilą kiedy Wiesner zastosował do tych badań metodę fotometryczną podaną przez Drapera a udoskonaloną przez Roscoe'go i Bunsena — wyniki tych badań dały już pewne daty cyfrowe.

Przy jakim stopniu światła może jeszcze utrzymać wegetację stałą pewien gatunek drzewa, zależy od zdolności i stopnia przystosowania i od warunków siedliska; są drzewa, które udają się tylko w pełnym świetle (modrzew),

inne wymagają nawet stale pewnego ocienienia (cis), jeszcze inne wykazują znaczną zdolność przystosowania (świerk, buk). Te właściwości miały niemałe znaczenie w rozsiedleniu się drzew w granicach stref leśnych.

Szczególniejszą znamiennością drzew leśnych jest ich różna potrzeba ilości światła w młodości i w starszym wieku. Niektóre drzewa (sosna, dąb), które w młodości wytrzymują zupełnie dobrze ocienienie, w starszym wieku zupełnie go nie znoszą. Właściwość tę należy uważać jako skutek przystosowania, wywołany gromadnym życiem drzew w celu ubezpieczenia odmłodzenia i skutecznej walki o byt z roślinami zielnymi.

Największe ilości światła, jakie otrzymywać mogą drzewa, w pełnym świetle rosnące t. j. w odosobnieniu, są w tych samych warunkach zupełnie równe, tylko różne gatunki drzew, różnie te same ilości światła zużytkowują, zależnie od swych morfologicznych i anatomicznych cech, wytworzonych przez przystosowanie. Dlatego niektóre gatunki drzew mają możliwość utrzymania normalnej wegetacji nawet w takich stopniach światła, w którychby inne normalnie bytować nie mogły lub nawet zginęły. Znaczenie tej właściwości łatwiej da się ocenić, porównując dane liczbowe, jakie ustalił Wiesner dla niektórych rodzajów drzew. Brzoza np. może asymilować przy ilości światła wynoszącej nie mniej niż jedna dziewiąta pełnego światła słonecznego, zaś buk asymiluje jeszcze przy jednej sześćdziesiątej części pełnego światła słonecznego.

Zdolność ta utrzymania normalnej wegetacji przy mniejszych stopniach światła, słabnie jednak bardzo ze zbliżaniem się ku biegunom. Brzoza karłowata, mogąca asymilować u nas przy jednej szesnastej części pełnego światła słonecznego, w Szwecji wymaga niemniej niż  $\frac{1}{3}$  pełnego światła, a na Szpitzbergu wegetuje tylko przy pełnym świetle słonecznym.

Światło słoneczne może wykazywać, w tych samych zresztą warunkach, różne ilości i stopnie natężenia, zależnie od ustroju drzewostanów t. j. zwarcia, rodzaju i wieku drzew tworzących drzewostany.

Wszystkie gatunki drzew zmieniają wymagania co do ilości i stopnia światła w ciągu rocznego okresu wegetacyjnego.

Właściwość wymagania różnych stopni światła u różnych gatunków drzew określamy nazwą świetlistości. Wła-

ściwość ta wytworzyła się jak i inne pod wpływem zmieniających się warunków siedliska w ciągu długich szeregów lat. Stopień świetlistości zmienia się u tego samego gatunku drzewa zależnie od okolicy występowania na obszarze swego rozprzestrzenienia naturalnego. Dla naszych głównych rodzajów drzew leśnych przestrzeń naturalnego rozmieszczenia rozciąga się między 40 a 60 stopniem północnej szerokości geograficznej. Na tym jednak obszarze zmienia się tak znacznie natężenie światła słonecznego, że ten czynnik wywiera niemały wpływ na świetlistość drzew i ich rozmieszczenie na tym obszarze. (C. d. n.)