

ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE · SKŁODOWSKA
LUBLIN - POLONIA

VOL. VIII, 6.

SECTIO C

15.IV.1953

Z Zakładu Systematyki i Geografii Roślin Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi U. M. C. S.
Kierownik: prof. dr Józef Motyka

J ó z e f M O T Y K A

Z zagadnień ekologii buka (*Fagus sylvatica* L.)

К вопросу по экологии бука

Sur l'écologie d'hêtre

1. Zagadnienie metodologiczne

W wielu dziedzinach nauk biologicznych spotykamy poglądy naukowe ogólnie przyjęte, szeroko nieraz rozbudowane, uważane niemal za pewniki, przytaczane w podręcznikach, a jednak bynajmniej nie udowodnione i nierzadko błędne. Odbijają się one zawsze niekorzystnie w naszej pracy, nawet gdy dotyczą pozornie tylko nauki teoretycznej. W wielu wypadkach powodują one w gospodarczej działalności wielkie szkody. Tak się przedstawia rzecz, między innymi, w poglądach na ekologię roślin, szczególnie zaś drzew.

W pracy niniejszej poddaję krytycznej analizie zagadnienie ekologii buka, w szczególności zaś twierdzenie, że buk jest w naszej florzę gatunkiem „atlantyckim”, przywiązany do klimatu oceanicznego. Praca niniejsza nie wyczerpuje zagadnienia i nie ma tego na celu. Wysuwa ona pewne uogólnienie oparte na badaniach porównawczych i na pewnej ilości analiz szczegółowych; jest do pewnego stopnia teorią roboczą i jej uzasadnieniem. Wymaga oczywiście jeszcze wielu badań szczegółowych, które albo potwierdzą albo zmienią nasze poglądy.

W pracy nad roślinnością północnej krawędzi Podola zastosowałem w dość szerokiej mierze krytykę badań geobotanicznych (15b), wystąpiłem również z krytyką wielu poglądów na szczegółową ekologię roślin naczyniowych, zwłaszcza z zakresu poglądów na zależność ich od czynników klimatycznych. Należało się spodziewać krytyki moich poglądów. Krytyka ta dotyczy dotychczas jedynie jednego zagadnienia i jednego gatunku — ekologii buka. Celem niniejszej rozprawki jest rozszerzenie, uzasadnienie i pogłębienie mojego poglądu, postawienie go ponownie z całą ostrością. Drugim celem jest przedstawienie w praktyce opracowanej przeze mnie metody analizy szczegółowej w konkretnym wypadku. Ułatwi to może postępowanie przy badaniu ekologii innych roślin.

Warunkiem uzyskania dobrych wyników w pracy naukowej jest zastosowanie odpowiednich metod badania. W jednej z prac (15b) wysunąłem konieczność stosowania w geobotanice dwu rodzajów analizy, które nazwałem analizą ogólną i analizą szczegółową. Te same postulaty stawia M. Cornforth (2), w sposób bardziej jasny.

„Owocna praca naukowa łączy oba rodzaje analizy” (M. Cornforth, l.c.).

W geografii roślin stosowano dotychczas głównie analizę ogólną, bez analizy fundamentalnej, co według Cornfortha prowadzi do metafizyki. Do analizy fundamentalnej można by zaliczyć socjologię roślin oraz badania klimatyczne i glebowe. Stosowano je jednak w sposób albo mechaniczny albo metafizyczny. Zagadnienie to mam zamiar omówić na innym miejscu.

W pracy swej (15c) zastosowałem próbę analizy szczegółowej ekologii roślin w ujęciu biologicznym, pominąłem zaś z samego założenia analizę ogólną. W pracy niniejszej usiłuję połączyć oba rodzaje analizy w jednym konkretnym zagadnieniu.

Drugi rodzaj analizy w ujęciu Cornfortha „opartej na założeniu, że wynik końcowy pewnego procesu zależy od działania różnych czynników” winien — naszym zdaniem — opierać się w geografii roślin na wielkiej ilości analiz fundamentalnych i syntetycznym ujęciu ich wyników. Wtedy bowiem tylko będziemy mogli właściwie ocenić wpływ ekologiczny poszczególnych czynników na rozmieszczenie roślin i ich zasięgi. Nie możemy natomiast ocenić ich na podstawie samych zasięgów roślin.

2. Krytyka dotychczasowych metod badania i poglądów na ekologię buka

Poglądy na ekologię buka opierano głównie na wnioskach wynikających z jego ogólnego rozmieszczenia, zwłaszcza zaś przebiegu wschodniej granicy zasięgu, która przechodzi, jak wiadomo, w znacznej mierze przez ziemie Polski i Ukrainy. Metody inne, polegające na mierzeniu czynników ekologicznych, i ich zestawieniu, niekiedy w postaci wzorów matematycznych, dotychczas zawodzą (por. prace Oelkera i ich krytykę, np. u Denglera (4)). Innych danych ekologicznych posiadamy niewiele. Dziesiątki prac o rozmieszczeniu buka i zespołach lasu bukowego nie zawierają ich zupełnie lub też ograniczają się do danych zupełnie ogólnikowych. Dane te wynikają z luźnych spostrzeżeń geobotaników i leśników i dotyczą głównie odporności tego drzewa na mrozy i przymrozki w stanie dojrzałym, jakoteż zwłaszcza jego nalotu i podrostu. Spostrzeżenia te są również ogólnikowe, nierzadko między sobą sprzeczne i w wielu wypadkach mało przekonujące.

Zagadnienie przyczyn wschodniej granicy buka święci właśnie swój stuletni jubileusz... niepowodzeń. Niedawno zestawił W. Sła-

w i ń s k i (21b) poglądy prawie trzech dziesiątków badaczy na przyczyny wschodniej granicy buka. Nie miałoby celu krytyczne rozpatrywanie tych wypowiedzi. Wystarczy wspomnieć, że prawie wszyscy szukają przyczyn wschodniej granicy zasięgu buka w czynnikach klimatycznych, bądź to w przebiegu temperatur rocznych, bądź to różnych okresów o odpowiednich temperaturach lub sumach ciepła. Inni sądzą, że istotnym czynnikiem dla buka jest ilość opadów w roku lub w poszczególnych okresach roku, które łączą z wyniesieniem ponad poziom morza i kierunkami wiatrów. Niektórzy autorowie biorą pod uwagę stosunki siedliskowe, głównie żyzność gleby, oraz wpływ gospodarczych poczynań człowieka. Żyzność podłoża ma zastępować do pewnego stopnia niekorzystne warunki klimatyczne.

Już sama rozbieżność poglądów dowodzi, że zagadnienie nie jest do dziś rozwiązane. Przyczyną było rażąco niedialektyczne postępowanie, szukanie jednego czynnika jako przyczyny zjawiska.

Badanie ekologii buka — jak zresztą i innych roślin — przeprowadzono w dużej mierze nie w samej przyrodzie lecz w pracowni naukowej. Wykreślano zasięgi na mapie i usiłowano je powiązać z również na mapę naniesionymi różnymi liniami klimatycznymi. Zapominano przy tym rozważyć rozmieszczenie buka w obrębie zasięgu i zbadać żywotność drzewa w różnych miejscach jego występowania. Jeżeli czynniki klimatyczne są przyczyną granicy zasięgu, jeśli buk jest gatunkiem przywiązany do klimatu oceanicznego, to winien by on być coraz bardziej rozpowszechniony w miarę posuwania się ku zachodowi, rosnąć ku zachodowi coraz częściej i coraz bujniej, występować jednolicie w całym swym zasięgu. Wiemy zaś, że buk wykazuje małą zależność od stosunków glebowych, od składu i odczynu gleby. W miarę zbliżania się do swej granicy klimatycznej winien by buk być coraz rzadszy, coraz słabiej się rozwijać, wykazywać objawy karlenia, coraz rzadziej owocować (S o k o ł o w s k i, 23).

Wiadomo nam jednak, że buk na wielkich obszarach w obrębie swego zasięgu nie występuje lub rośnie rzadko, jednostkowo, że na swej wschodniej granicy zasięgu tworzy wielkie i jednogatunkowe lasy, występuje masowo, rośnie niezwykle bujnie, dorasta ogromnych rozmiarów, owocuje i obsiewa się obficie, w żadnym zaś wypadku nie wykazuje objawów karlenia, osłabienia czy usiępowania innym gatunkom drzew. Usunąć go może tylko człowiek. Warto wspomnieć o olbrzymich bukach w Poznańskiem (U r b a ń s k i 27, S t o l a r s k i 24)

i na zachodnim Podolu (Szafer 25, Motyka 15a). Widocznie warunki klimatyczne i glebowe odpowiadają bukowi na wschodzie, nawet na samych krańcach jego zasięgu, doskonale, nawet lepiej niż w klimacie oceanicznym i w środku jego zasięgu.

Naniesiony na mapę zasięg buka w postaci linii łączącej skrajnie jego placówki, lub też plamy zakreślonej tą linią, daje istotnie obraz gatunku o zasięgu atlantyckim. Gdybyśmy jednak zaznaczyli na mapie szczegółowo rozmieszczenie tego drzewa, zwłaszcza przy uwzględnieniu bujności jego wzrostu i udziału w lasach, otrzymalibyśmy obraz dziwny, niemal zagadkowy.

Niektórzy badacze usiłują tłumaczyć bujny rozwój buka blisko jego wschodniej granicy czynnikami zastępczymi, głównie żyznością gleby (Jedliński 11, Sławiński 21a i inni). Przeczy temu występowanie tego drzewa na samej granicy zasięgu również na glebach słabych, nawet na jałowych i głębokich piaskach (Motyka 15c). Do sprawy tej powrócę poniżej.

Wypowiadano wielokrotnie przypuszczenie, że buk jest gatunkiem wapniowym (kalcofilnym), co jednak nie jest uzasadnione (Matuskiewicz 12b i inni). Niektórzy badacze (u nas W. Sławiński, 21b, W. Matuskiewicz, 12b) słusznie twierdzą, że nie jeden czynnik ale ich zespół decyduje o występowaniu lub braku buka. Niestety takie ogólnikowe twierdzenie niczego nie tłumaczy. Zadaniem prac analitycznych jest właśnie wykazanie, jaki układ czynników jest korzystny lub niekorzystny dla danego gatunku. W określonych warunkach klimatycznych i glebowych rozstrzyga jednak najczęściej jeden czynnik ekologiczny. Zadaniem prac szczegółowych, geobotanicznych, jest wykrycie tego czynnika.

W badaniach geobotanicznych stosujemy albo metodę „luźnych spostrzeżeń“ lub też metody dokładniejsze. Luźne spostrzeżenia prowadzą najczęściej do wyników jednostronnych, często niesłusznych lub wręcz błędnych. Przy takim badaniu trudno jest uporządkować spostrzeżenia i wziąć pod uwagę — a nawet dostrzec — wszystkie czynniki ekologiczne. Czynników tych i ich układów jest bardzo dużo i małe jest prawdopodobieństwo, by trafić na czynniki w danym wypadku najważniejsze i istotne. Potrzebna jest metoda dokładniejsza i bardziej wnikliwa. Metodę taką przedstawię poniżej. Jest to metoda analizy przyczynowej.

3. Krytyka krytyki

Zastosowanie metody analizy przyczynowej wykazało (M o t y k a, 15c), że czynniki klimatyczne nie mają — w zakresie ich natężenia i zmienności u nas — przynajmniej w części wschodniej granicy zasięgu — żadnego widocznego wpływu na rozmieszczenie i bujność buka i buczyn, a w szczególności, że buk nie wykazuje żadnego przywiązania do siedlisk o klimacie bardziej wyrównanym, zbliżonym do oceanicznego. Rośnie on bowiem na swej rzekomo klimatycznej granicy również na zboczach południowych, południowo-zachodnich, zachodnich jak i wschodnich i północnych, w miejscach zupełnie odsłoniętych, wzdłuż południowych ścian lasu, wystawionych w pełni na suche, południowe i wschodnie wiatry, mocno nagrzewanych przez słońce, w warunkach mocno kontynentalnych, nierzadko w bezpośrednim sąsiedztwie pierwotnych i typowych stepów. Występowanie buka na południowych, ciepłych i suchych zboczach jest zjawiskiem tak uderzającym, że żadne twierdzenie o roli czynników zastępczych nie jest w stanie zaprzeczyć jego dobrego samopoczucia w warunkach kserotermicznych.

Łatwo jest natomiast stwierdzić uderzającą zależność między rozmieszczeniem buka a stosunkami nawodnienia podłoża. Wydaje się oczywiste, że obfitsze nawodnienie podłoża wyrówna suchość powietrza (S o k o ł o w s k i, 23). Przy obfitszym nawodnieniu gleby może bowiem roślina postępować z wodą mniej oszczędnie, może ją obficie wyparowywać. Szczegółowa analiza ekologiczna przekonywa nas jednak, że buk nie wyszukuje miejsc wilgotnych, omija zaś bardzo wyraźnie miejsca nawodnione stojącą w glebie wodą. Przekonamy się poniżej, że siedliska buka są niekiedy dobrze nawodnione ale w szczególnym procesie tego nawodnienia. Stwierdziliśmy w swej pracy, że buk rośnie zawsze na podłożu przepuszczalnym, gdzie woda wsiąka bez przeszkód na dość znaczną głębokość, poniżej zasięgu korzeni buka, gdzie zatem należy się domyślać raczej jej niedostatku w glebie. Buk rośnie wprawdzie również na miejscach wysięku wody, niekiedy nawet dość obfitym, ale tylko w osobliwym układzie warunków. Wystarcza jednak choćby tylko niewielkie nasycenie podłoża wodą, by buka bezwzględnie wykluczyć, czy też nie dopuścić do rozwoju.

Od tej reguły nie zdołałem stwierdzić naocznie ani jednego wyjątku w każdym miejscu występowania buka. Unikanie przez buka miejsc ze stojącą wodą zdaje się być bezsprzecznym faktem. Jest ono zresztą oddawna znane i przytaczane w podręcznikach hodowli lasu. Sądzono jednak dotychczas, że buk unika miejsc podmokłych, lecz że musi mieć znaczną ilość wody w glebie.

W swej pracy o rozmieszczeniu i ekologii roślin na krawędzi Podola (Motyka, 15b) określiłem buka jako gatunek „kserotermiczny“. Umieszczenie tego określenia w cudzysłowie miało oznaczać, że użyłem go w sposób nieco odmienny niż zwykle w ekologii roślin, nie tłumacząc — co prawda — bliżej, jak to wyrażenie należy rozumieć. Uzasadniłem ten pogląd analizą szczegółową opartą na obfitym materiale dowodowym. Określenie „kserotermiczny“ jest oczywiście względne, porównawcze w stosunku do innych roślin u nas występujących, w szczególności do innych gatunków drzew. Z analizy mojej wynika, że miałem na myśli głównie stosunki nawodnienia gleby, mniej zaś stosunki klimatyczne w zwykłym tego słowa zrozumieniu.

Poglądów moich nie podzielają inni pracownicy naukowcy zajmujący się ekologią buka i lasów bukowych. Sławiński (21b) nie zajmuje wobec mej wypowiedzi wyraźnego stanowiska, pośrednio wypowiada się raczej przeciw, stojąc na stanowisku tradycyjnym i do pewnego stopnia eklektywnym. Również Matuskiewicz (12b) nie zgadza się z moimi poglądami.

Wypowiadając się w tak, zdawało się, wyjaśnionej kwestii i tak zdecydowanie odmiennie od swych poprzedników, opierałem się na głęboko przeprowadzonych badaniach. Przytoczę teraz nowe dane, świadczące, że buk nie jest na swej granicy zasięgu bynajmniej przywiązany do gleb żyznych ani do wyniesień o obfitszych opadach atmosferycznych i to z obszaru bliskiego Zamojszczyzny, badanej przez Sławińskiego.

Nie jest zresztą bynajmniej udowodnione, że less jest dla lasu podłożem szczególnie korzystnym i żyznym. Nie można przenosić doświadczeń rolnictwa, gdzie less jest istotnie glebą szczególnie dogodną do uprawy ze względu na swe własności. Drzewa rosną na lessie zwykle bujnie, są to jednak prawie zawsze gatunki na żyzność gleby mało wybredne — buki, dęby, sosny i graby. Lipy, jawor, klon, jesion i trześnia rosną na lessach tylko wyjątkowo i tylko w szczególnym układzie czynników siedliskowych na miejscach wyjątkowo żyznych.

Runo lasów na głębokich lessach jest najczęściej g ł o d n e i u b o g i e w g a t u n k i, podszycie krzewów wybredniejszych na żyzność gleby jest bardzo nikle lub brak go zupełnie, bez porównania uboższe niż na szczykach a nawet wielu piaskach. Less wykazuje na wielu miejscach mocne wylugowanie, rosną na nim przeważnie bory. Dopiero inne czynniki powodują jego żyzność, zwykle wstępujący ruch wody lub jej ociek po zboczu.

W czasie badań nad roślinnością Lubelszczyzny stwierdził jeden z mych współpracowników, mgr D. F i j a ł k o w s k i, występowanie bukowych lasów na północny wschód od Tomaszowa Lubelskiego tak na podłożu lessowym jak i piaszczystym. Idzie tu o najdalej ku wschodowi wysunięte lasy bukowe rosnące na dość znacznych obszarach, na niewielkich wyniesieniach, już po wschodniej stronie Roztocza, zresztą bardzo tu niskiego, a więc bynajmniej nie w miejscach wystawionych na zachodnie wiatry. Przytoczę poniżej kilka zdjęć z tego obszaru.

(1) Na północny-wschód od Tomaszowa Lub., na południe od wsi Werechanie, około 260 m n.p.m. Wystawa północna o b. słabym nachyleniu (ok. 5°). Las bukowy n a t u r a l n y, z małą domieszką *Quercus petraea* (*Qu. sessilis*) i *Betula verrucosa*. Buki do 30 m wys., bardzo rozłożyste, od połowy wysokości rozgałęzione, średnicy 90 cm—1 m. Młodsze buki i dęby różnego wieku. Podszycia prawie brak.

A. *Fagus sylvatica* 9, *Quercus petraea* +, *Betula verrucosa* ×

B. *Fagus sylvatica* +

C. *Majanthemum bifolium* 1, *Asperula odorata* 1, *Luzula pilosa* 1, *Carex digitata* +, *Fagus sylvatica* +.

Odkrywka glebowa:

4— 8 cm Próchniczny piasek.

8— 75 „ Piasek żółty, dość drobnoziarnisty, suchy i luźny, z korzeniami.

75—105 „ Piasek nieco jaśniejszy, zbity, bez korzeni,

poniżej: Dość nagle przejście w scementowany lepki i wilgotny piasek.

Mimo suchej i piaszczystej gleby dorasta buk potężnych rozmiarów. Duże korony drzew stoją w związku ekologicznym ze stosunkowo płytkim wilgotnym podglebiem. Runo grindowe, złożone z głodnych gatunków.

(2) Na północny-wschód od Typina, 500 m od skraju lasu. Wystawa wschodnia, nachylenie 5°. Las bukowy z dużą domieszką *Tilia parvifolia*, rzadziej *Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus* i *Ulmus montana*. Wszystkie drzewa bardzo gonne, do 30 m wysokie, dobrze oczyszczone z gałęzi, średnicy ok. 50 cm.

A. *Fagus sylvatica* 7, *Tilia parvifolia* 2, *Acer platanoides* ×

B. *Fagus sylvatica* 3, *Acer platanoides* 1, *Tilia parvifolia* +, *Populus tremula* +, *Corylus avellana* ×, *Sorbus aucuparia* ×.

C. (60%) *Acer platanoides* 1, *Tilia parvifolia* +, *Abies alba* +, *Carex pilosa* 3, *Asperula odorata* 1, *Pulmonaria obscura* 1, *Majanthemum bifolium* 1, *Oxalis acetosella* 1, *Ajuga reptans* +, *Galium vernum* +, *Lactuca muralis* +, *Veronica chamaedrys* +, *Viola Riviniana* +, *Athyrium filix-femina* +, *Sanicula europaea* +, *Scrophularia nodosa* ×, *Stellaria holostea* ×, *Hypericum perforatum* ×, *Pirola chlorantha* ×, *Aspidium spinulosum* ×, *Rubus hirtus* ×, *Luzula pilosa* ×, *Polytrichum* sp. ×.

Odkrywka glebowa:

0— 2 cm Ściółka

2— 3 „ Próchniczny less

3—45 „ Less pylasty, luźny, wierzchem szaro, spodem żółto-popielaty, mocno, szczególnie górą, przetkany korzeniami

45—70 „ Stopniowe przejście do czerwonej, zwężłej i wilgotnej gliny.

Obfitsze nawodnienie i żyzniejsza gleba — na co wskazuje dość bogate runo — sprzyja pojawieniu się drzew wybredniejszych. Uderza brak nalotu buka.

Nie zawsze jest less żyzny. Dowodzi tego następujące zdjęcie:

(3) 500 m na zachód od drogi Tomaszów Lub. — Werechanie, ok. 800 m na wschód od brzegu lasu i Wieprzowa. Skłon północny o bardzo słabym upadzie (ok. 5°). Starodrzew bukowy. Na szczytowym wyniesieniu duża domieszka *Quercus petraea* o bardzo gonych pniach. Buki bardzo gonne, słabo ugałżone, o średnicach pni do 1 m.

A. *Fagus silvatica* 7, *Quercus petraea* ×

B. *Fagus silvatica* (bardzo bujny) 8, *Abies alba* +, *Quercus petraea* +, *Pinus silvestris* ×, *Carpinus betulus* ×, *Corylus avellana* ×.

C. *Fagus silvatica* +, *Abies alba* +, *Aspidium spinulosum* +, *Athyrium filix-femina* +, *Asperula odorata* +, *Viola silvestris* +, *Lactuca muralis* +, *Epilobium montanum* ×, *Majanthemum bifolium* 1, *Oxalis acetosella* +, *Luzula pilosa* +, *Galium vernum* +, *Veronica officinalis* +, *Fragaria vesca* +, *Vaccinium myrtillus* 1, *Calamagrostis epigeios* ×, *Lycopodium annotinum* ×, *Trientalis europaea* ×, *Potentilla silvestris* ×.

Odkrywka glebowa:

0— 2 cm Ściółka

2— 5 „ Less próchniczny, mocno przetkany korzeniami

5— 58 „ Less popielaty, suchy, luźny, bardzo gęsto przetkany korzeniami

58—100 „ Stopniowe przejście w twarde, czerwony, nieukorzeniony less.

Wylugowanie gleby posunęło się już tak daleko, że z runa grondowego pozostały tylko resztki; zaczynają panować gatunki borowe. Podglebie jest suche, stąd panuje prawie niepodzielnie buk. Obsiewa się mimo słabej gleby obficie.

Podobnych płatów spotykamy na Lubelszczyźnie bardzo dużo. Podamy je w swoim czasie. Już te 3 zdjęcia, dobrane całkiem przypad-

kowo, tylko z tym, że z granicy zasięgu buka, dowodzą, że nie można mówić o ograniczaniu się buka do gleb najżyźniejszych.

Matuszkiewicz (12b) doszedł do zupełnie podobnych wniosków odnośnie ekologii buka w Sudetach, jakie ja postawiłem na podstawie prac na krawędzi Podola. Wystarczy porównać odpowiednie ustępy w obu pracach. Niemniej krytykuje Matuszkiewicz mój pogląd. Pochodzi to z niedość dokładnego zaznajomienia się z moją pracą. Mówiąc o wysuszeniu podłoża po wycięciu, czy przerzedzeniu lasu, miałem na myśli wyłącznie buczyny. Przerzedzenie okapu lasu upodabnia klimat do panującego na miejscach otwartych (Sokołowski, l.c., Dengler, l.c.), powoduje więc osuszenie, a przynajmniej skontynentalizowanie klimatu miejscowego. W innej pracy mówię (15d), że wycięcie lasu dębowego powoduje zwiększenie nawodnienia, a nawet zabagnienie podłoża. Sokołowski (l.c.) zaznacza wyraźnie, że zabagnienie takie następuje na miejscach o nieprzepuszczalnym podglebiu. Trudno sobie wyobrazić zabagnienie zboczy. Pozostaliby nieco akademicki spór o słowo „kserotermiczny“, który po dokładniejszej analizie właśnie pracy Matuszkiewicza przemawia na moją korzyść.

Matuszkiewicz (12b), przeprowadził w swej pracy o buczynach Sudetów analizę w sposób zbyt mechanistyczny i nie zawsze dość wnikliwy. Brak w niej szczegółowej analizy ekologii buka. Co gorsza, nie podał w tablicach zdjęciowych składu piętra drzew, co uniemożliwia przeprowadzenie szczegółowej analizy ekologicznej, mimo bardzo dokładnych danych dotyczących warunków ekologicznych. W tablicach znajdujemy dane jedynie dotyczące runa i podszycia, znów bez zróżnicowania obu warstw, a więc występowania buka w nalocie a może w niższym podszyciu. Na nieszczęście i tego nie jesteśmy pewni, gdyż dwie tablice, dotyczące tego samego materiału zdjęciowego, nie są między sobą odnośnie występowania buka w zdjęciach zgodne (tab. 40 i 44). W dalszym ciągu przyjmujemy, że ściśle dane zawiera w pracy Matuszkiewicza tab. 40, tym więcej, że w tab. 44 są w wątpliwych wypadkach nieobjaśnione nigdzie znaczki.

Autor pisze wprawdzie, że zajmuje się z samej istoty rzeczy lasami bukowymi, jednak wszyscy wiemy, że nie zawsze właściwe mianownictwo zespołów roślinnych w szkole franko-szwajcarskiej dopuszcza zaliczanie do *Fagetum* (która to nazwa winna być zachowana, w myśl starej linneuszowskiej jeszcze tradycji, wyłącznie do czystych lasów

bukowych, bez względu na runo i podszycie) lasów bukowych z domieszką innych drzew, mieszanych lasów liściastych z domieszką, a nawet bez domieszki buka w piętrze drzew. Sam zresztą autor pisze, że w skład buczyn sudeckich wchodzi 12 gatunków drzew (l.c., str. 103), a do *Piceetum montanum fagetosum*, czyli do świerczyn górskich z domieszką buka, zalicza lasy bez świerka (zdj. 56, 9), prawie czysto bukowe (zdj. 47, 49, 23, 51), a nawet z panującym dębem szypułkowym (l.c., str. 122).

Po dokonaniu bardzo licznych i mozolnych analiz stwierdził Matuszkiewicz tylko rzecz od dawna znaną, wypowiedzianą również w mej pracy (15c), że buk nie wykazuje zależności od rodzaju gleby i to w żadnym objawie życiowym, „w żywotności, nasienności, zdolności odnawiania, wreszcie wysokości i wymiarach poszczególnych okazów w związku z warunkami glebowymi“ (l.c.). W tym miejscu przeczy autor własnemu twierdzeniu w innej pracy (12a).

Szczegółowa analiza tablicy zdjęciowej w pracy Matuszkiewicza nie potwierdza w całości jego wypowiedzi, między innymi „o masowym występowaniu buka w miejscach obfitego wysięku o charakterze wywierzyzkowym“, przynajmniej w nalocie czy podszyciu. Na 10 zdjęć w miejscach wysięku wody występuje buk — na tablicy zdjęciowej Matuszkiewicza — tylko w czterech, w jednym miejscu z wątpliwym wysiękiem (zdj. 54). Nawet w tych czterech zdjęciach jest sprawa wysięku niejasna. Nie ma o nim mowy w jednym wypadku (zdj. 37) w spisie zdjęć, w zdj. 7 jest gleba „kamienisto-żwirowata z nieznacznym udziałem mialu“, a więc przepuszczalna. W zdj. 37 i 14 określa autor glebę jako skrytobielicową, co dość trudno pogodzić z wysiękiem wody, który według własnych słów autora (str. 112) powoduje użyźnianie gleby. Na str. 137 opisuje autor płat wyciętego lasu „z lokalnym wysiękiem wody“ na zboczu. Las ten składał się z buka (4), świerka (2) i jawora (4). W odroście buka brak, występuje natomiast „bardzo obfity podrost jesionowy 5—10 m wysokości“. Jest rzeczą prawie oczywistą, że jakiś czynnik — prawdopodobnie wycięcie lasu — spowodował tu zwiększenie wysięku wody, co właśnie sprzyja jesionowi (Motyka, 13b).

Z danych Matuszkiewicza wynika raczej, że buk omija wyraźnie miejsca z wysiękiem wody. Ten sam stan rzeczy stwierdziłem na krawędzi Podola, gdzie buk występuje — choć rzadko — i słabo się obsiewa na miejscach zwilżanych wysiękającą wodą. Są to jednak

zawsze miejsca z wysiękiem wody tylko na wiosnę i bardzo wczesnym latem.

Ciekawych i ważnych danych dostarcza tablica w pracy Matuszkiewicza o odnawianiu się buka w rynnach ściekowych. Na przytoczonych 6 zdjęć w tych warunkach (46, 6, 10, 32, 40, 58) występuje buk tylko w jednym, przy czym w spisie zdjęć nie ma mowy, że jest to lejek ściekowy, a w runie brak higrofitów, które w wilgotniejszych miejscach prawie zawsze występują. Stwierdzamy ponownie, że buk unika miejsc wilgotniejszych. W zdjęciu (35), jedynym w dolinie potoku, przy „znikomym upadzie“ brak również buka w podszyciu. Na str. 108 czytamy: „Miejscem występowania omawianego zbiorowiska (*Fagetum subhercynicum herbosum*) są z reguły zbocza. Prawie trzy czwarte (75.5%) wszystkich zdjęć wykazuje upad większy niż 20^o“. Zbocza są zawsze suchsze od miejsc płaskich (Sokolowski S. 22). O przyczynach suchości podłoża w Sudetach będziemy jeszcze mówić w dalszym ciągu pracy.

4. Metodyka badań w ujęciu analizy przyczynowej

Podam w skróceniu jeszcze raz opis metody analizy przyczynowej (Motyka 15b). Polega ona na gromadzeniu możliwie wszechstronnych i jak najliczniejszych danych o rozmieszczeniu rośliny i warunkach ekologicznych, w jakich ona występuje. Głównie gromadzimy tzw. zdjęcia fitosocjologiczne, ze szczegółowymi danymi ekologicznymi. Zebrany materiał porządkuję według ilości danego gatunku w zdjęciach. Ustawiam na początku buczyny czyste i najbardziej bujne, wykazujące dobre odnowienie, po nich buczyny czyste lecz mniej dorodne, następnie buczyny z domieszką innych drzew (grabu, jodły, jawora, itd.), lasy mieszane z coraz to mniejszym udziałem buka, z jego nikłą domieszką, wreszcie lasy bez buka.

Po takim ułożeniu usiłuję przyporządkować mu poszczególne czynniki ekologiczne i ich układy. Czynniki w danym przypadku istotny winien mieć najwyższe lub najniższe natężenie w miejscach, gdzie buk panuje i rośnie najlepiej, odwrotne zaś natężenie na płatach buka pozbawionych, pośrednie w obrębie lasów mieszanych. Czynniki nie wykazujące korelacji z występowaniem drzewa nie mają widocznie wpływu na jego życie i rozwój. Stwierdzamy u buka na przykład brak korelacji z wyniesieniem nad poziom morza (do pewnej granicy oczy-

wiście), ze składem mechanicznym gleby, z towarzyszącym mu podzyciem i ze składem runa, z wystawą i stopniem nachylenia zboczy itd. Łatwo zaś stwierdzić związek ze stosunkami nawodnienia.

Uzyskawszy w drodze takiej analizy hipotezę roboczą, poddaję każdy płat (zdjęcie) szczegółowej analizie socjologicznej, rozważając każdy składnik płatu (gatunki roślin), jego ilość, żywotność, odnowienie itd., następnie rozważam wpływ każdego czynnika ekologicznego i wszystkich razem w ich działaniu. Otrzymane wyniki winny potwierdzać hipotezę roboczą. Niemniej, staram się sprawdzić je wszystkimi dostępnymi metodami, danymi z piśmiennictwa naukowego i z praktyki, w tym wypadku leśnictwa.

Analiza ekologiczna musi być oparta na zasadach materializmu dialektycznego, w przeciwnym razie nie da wyników lub wyniki będą błędne.

Życie roślin, a szczególnie zespołów roślinnych, jest złożonym procesem. Coraz lepiej zdajemy sobie sprawę z tego, że czynniki środowiskowe działają nie tyle w ich stanie *st a t y c z n y m* ale jako *p r o c e s*. Proces ten polega na dialektycznej jedności przeciwieństw. Nie wystarczy zatem zbadanie stanu i składu gleby, ciepłoty, opadów itd., lecz musimy rozważyć, jakie te czynniki wywołują procesy tak w środowisku jak i w życiu roślin. Podstawą będą oczywiście obserwacje stanu statycznego, a jeszcze lepiej ich pomiary, lecz same one niewiele nam dadzą. W jednej z prac (M o t y k a, 15d) doszedłem do wniosku, że istotną rzeczą jest dla rośliny nie tyle ilość danego związku odżywczego w glebie, ile jego zmiana, ubywanie lub zwiększanie się jego ilości. Prawie takie samo zdanie wyraził znacznie wcześniej K u l c z y ń s k i (10b). Malejąca ilość wody w glebie na skutek wysychania lub wsiąkania jej w głąb działa na roślinę jak susza, mimo nieraz znacznej jeszcze jej ilości, natomiast nawet niewielkie jej zwiększanie się na skutek opadów deszczu, napływu, przeszkody przy wsiąkaniu w głąb — na przykład przy nieprzepuszczalnym podglebiu — powoduje, że gleba jest dla rośliny wilgotna już przy niewielkiej ilości wody. Podłoże jest dla buka suche, jeśli ilość wody zmniejsza się w miarę jej wsiąkania coraz głębiej w podłoże; jest ono wilgotne, jeśli na skutek nieprzepuszczalności podglebia nawodnienie się zwiększa w coraz to głębszych warstwach gleby — już w zasięgu korzeni rośliny.

Roślina przeciwstawia się czynnikom ekologicznym. Jeśli ilość wody w glebie jest niższa od optimum nawodnienia dla danej rośliny, od-

czuje ona suszę, jeśli ilość wody będzie choćby nieco tylko większa od jej zapotrzebowania, podłoże będzie dla niej wilgotne. Jest to zagadnienie niewątpliwie bardzo złożone, zależne nie tylko od ilości opadów, ale również od procesów fizyczno-chemicznych w glebie, prawdopodobnie w wysokim stopniu od ciśnienia osmotycznego i hydrostatycznego, przede wszystkim zaś od pobierania wody przez roślinność. Rośliny wpływają na stan wilgotności gleby, z drugiej strony bujność życia jest uzależniona od krążenia wody.

To samo odnosi się do innych czynników ekologicznych, tak klimatycznych jak i glebowych.

Duże znaczenie ma w badaniach ekologicznych ocena bujności i dorodności roślin na każdym stanowisku. Nie mam odpowiednich ścisłych materiałów potrzebnych do oceny bujności rozwoju buka w różnych miejscach jego występowania. Trudno jednak twierdzić, że w wilgotnym, oceanicznym klimacie południowej Anglii czuje się buk dobrze. Z fotografii w dziele *T a n s l e y a* (26) można wysnuć wniosek raczej przeciwny. Buczyny są w Anglii wyjątkowo mało dorodne, trudno zaś przypuścić, że w nich właśnie dokonano zdjęć fotograficznych. Najgrubszy buk w Anglii, o jakim wspomina *T a n s l e y*, ma 91 cm średnicy. Na wschodnim krańcu zasięgu buka widziałem drzewa do 3 m średnicy (p. również *M o t y k a*, 15a, fotografia na str. 193). Nic mi nie wiadomo o tak ogromnych bukach w górach, w klimacie bardziej oceanicznym, o jakich mamy dane z niżu.

M i k l a s z e w s k i (14) zwraca uwagę, że zamożność drzewostanów bukowych w okolicach Przemysła przekracza znane tablice zamożności drzewostanów *S c h w a p p a c h a*, gdyż jest znacznie wyższa od I klasy bonitacyjnej w Niemczech.

Zjawisko to można bez trudu wytłumaczyć na zasadach dialektycznej jedności i walki przeciwieństw. Przeciwność gleby i klimatu jest w klimacie oceanicznym niewielka. Gleba jest tam wilgotna, powietrze wykazuje niewielki niedosyt wilgotności, parowanie drzew jest więc słabe. Procesy życiowe wykazują niewielkie natężenie. W klimacie bardziej kontynentalnym jest powietrze suchsze, parowanie większe, gleba zaś na skutek mniejszej ilości opadów mniej wylugowana, a więc zasobniejsza w składniki odżywcze, słabo zakwaszona, w lecie cieplejsza. Ułatwia to pobieranie pokarmów mineralnych. Wzrost buka jest bujniejszy. Jest to możliwe do pewnej tylko granicy, zakreślonej wymaganiami tego drzewa i procesami w glebie. Po przekroczeniu

pewnej granicy jedność przeciwieństw się załamuje, buk dalej rósć nie może. W tym układzie jest klimat tylko jednym z czynników.

5. Buk jako drzewo zboczowe

Przywiązanie buka do zboczy jest od dawna znane. Zalicza się zwykle buka do roślin górskich. Jest to o tyle nieściśle, że buk rośnie również na niżu. Lepiej go nazwać rośliną zboczową, z tym uzupełnieniem, że muszą to być zbocza gór lub wogóle wyniesień o kształcie gór, choćby były one niewysokie. Nie rośnie buk na zboczach płaskich wyżyn ani też jarów. Brak go na przykład w jarach Podola, mimo że rośnie w Miodoborach. Musi istnieć tego jakaś przyczyna. Najważniejszą z nich jest prawdopodobnie suchość zboczy w porównaniu z siedliskami na równinach. Wynika to z dwu przyczyn.

Ilość opadów atmosferycznych odnosimy do powierzchni poziomej. Na każdą jednostkę powierzchni przypada pewna ilość wody w miarach objętości. Dla punktu podajemy oczywiście tylko wysokość opadu. Ta sama ilość wody w mierze objętościowej, padająca na zbocze, zwilża większą powierzchnię niż na równinie. Możemy ją obliczyć z iloczynu teoretycznego słupka wody i odwrotności cosinus kąta upadu zbocza. Zmniejszenie ilości opadów wynosi przy 20° prawie 20% a przy 45° 43%. Im więc stok jest bardziej stromy, tym jest słabiej nawadniany przez opady. Obliczenie to jest uzasadnione tylko dla opadów pionowych; deszcz padający ukośnie powiększa ten współczynnik na jednym zboczu, zmniejsza na przeciwległym. Najważniejsze dla roślin są deszcze drobne i długo trwające, padające w okresie zwykle ciszy lub słabego wiatru. Woda z deszczów ulewnych splywa przeważnie po zboczu.

Podobne obliczenie można przeprowadzić również dla parowania, które jest większe na takim samym obszarze przy powierzchni nierównej, górzystej, niż na płaskiej. Obliczenie teoretyczne zwiększenia parowania byłoby dość trudne. W każdym razie zbocza południowe są suchsze niż północne. Pochodzi to z jednej strony z mniejszego zasilenia wodą opadową przy wiatrach północno-zachodnich, z drugiej z mocniejszego parowania na południowych zboczach, przynajmniej podczas słonecznej pogody. Promienie słońca przenikają bowiem między koronami drzew i nawet w lesie ogrzewają ziemię mocniej na południowym zboczu; ponadto powodują wznoszenie się powietrza wzdłuż

zbocza ponad koronami drzew, co znów powoduje „ssanie“ powietrza z lasu. Szczególnie suche muszą być zbocza wzdłuż południowej ściany lasu. Tymczasem stwierdziłem wielokrotnie szczególnie bujny nalot buka wzdłuż tych ścian, zwłaszcza w Beskidach.

Drugim powodem suszy na zboczach jest ściek wody opadowej i z tającego śniegu. Jest on oczywiście większy przy większym nachyleniu. Układa się on jednak różnie, zależnie od wysokości i konfiguracji zbocza. Zbocza jednostajnie nachylone są najsuchsze w górnych częściach, gdyż ociek jest tu największy a nacieku brak; w miarę obniżania się stoku dołącza się naciek wody. Podłoże powoduje opór (retencyjny), sprzyjający wsiąkaniu pewnej ilości wody. Na zboczach o liniach wklęsłych (podobnych do tangensoidy) jest dolna część zbocza szczególnie uprzywilejowana pod względem dodatkowego nawodnienia, natomiast zbocza kopulastych wyniesień muszą być dołem suchsze niż górą. Łatwo jest zauważyć, zwłaszcza w Beskidach, przywiązanie buka do szczytowych wyniesień, zwłaszcza gdy grzbiet góry jest ostry, podczas gdy dołem trzyma się on stromych zboczy nad potokami i ostro wciętymi dolinkami. Zbocza płaskich wierzchowin są lepiej nawodnione, gdyż zachodzi na nich wsiąkanie wody na szczytowej płaszczyźnie a zwykle jej wysięk na zboczach.

Zbocza południowe są zwykle na skutek większego wysuszenia słabiej pokryte próchnicą i ściółką, bardziej zbite i zaskorupione. Wszystkie te czynniki składają się na to, że południowe zbocze jest o wiele suchsze niż w innych wystawach. Nie sprzyja więc osiedlaniu się gatunków właściwych dla oceanicznego klimatu.

Zbocza wyniesień są z drugiej strony lepiej nawadniane od niżu z powodów dobrze znanych w klimatologii; jednakowoż — zwłaszcza na zboczach południowych — zdają się przeważać w miarę wznoszenia się czynniki niekorzystne. Wpływ wyniesienia zaznaczyć się może w wyższych górach, natomiast na małych pagórkach jest on bez znaczenia. Wiadomo powszechnie, że małe pagórki są suchsze od równinnego otoczenia. Często porastają je właśnie lasy bukowe.

6. Czy buk jest gatunkiem kserotermicznym?

W pracach swych o krawędzi Podola przytoczyłem wystarczający, moim zdaniem, materiał dowodowy na korzyść twierdzenia, że buk należy zaliczać do drzew raczej kserotermicznych. Podam obecnie kilka

dalszych dowodów, że buk rośnie dobrze w warunkach kserotermicznych (bez cudzysłowu) w zwykłym tego słowa rozumieniu, w warunkach, które każdy musi ocenić jako suche i ciepłe tak w glebie jak i w powietrzu.

Posłużę się z konieczności skalą porównawczą, gdyż danych liczbowych nie posiadam. Idzie zawsze o stanowiska tak uderzająco kserotermiczne, że podawanie danych liczbowych jest niemal dla naszych celów zbyteczne. Podaję najważniejsze wiadomości o podłożu, a także o runie, dla całości obrazu. Buk rośnie w tym obszarze również w miejscach chłodniejszych i wilgotniejszych w powietrzu.

Na fotografii w mej pracy (M o t y k a, 15d) widzimy południowe zbocza Łysej Góry. Porasta je obecnie step z panującą *Carex humilis* i długą listą gatunków niewątpliwie stepowych, jak *Adonis vernalis*, *Echium rubrum*, *Linum flavum* itd. Pierwotnie rósł na tych zboczach las bukowy z obfitym podszyciem krzewów, między innymi z kłokoczka i hordowiną. Stepy zajmowały tylko miejsca najbardziej strome i wysunięte półwyspowato „zębra“ zboczy. Resztki tego lasu zajmują zresztą do dziś niewielkie płyty między stepami; przeważnie zostały one od dawna wyniszczone. Zbocza te są w wielu miejscach zasłonięte od wiatrów północnych i zachodnich a wystawione na wiatry w s c h o d n i e, narażone na nagle zmiany ciepłoty dobowe i roczne, szczególnie na wiosnę. Roślinność budzi się tu ze snu zimowego bardzo wcześnie. W lecie panują tu warunki mocno kontynentalne, „stepowe“; ziemia parzy w słoneczne dni a powietrze jest podczas słonecznej pogody dosłownie gorące. Na tych miejscach las bukowy nie tylko się utrzymuje, ale się odnawia bez trudności, obecnie co prawda tylko w rynnach zboczy, gdzie jest namulony pokład lessu. Na pozbawionych próchnicy, prawie nagich i tylko przez roślinność stepową porosłych zboczach buk się oczywiście zasiać nie może. Wyсіk wody zaznacza się tylko w dolnych częściach zboczy, podłoże jest więc również suche.

Dalszy przykład. (Zdj. 51). Zbocze Wapniarki. Krótka dolinka o stromych p o ł u d n i o w y c h zboczach, zasłonięta od wiatrów zachodnich i północnych, wystawiona natomiast w pełni na wiatry wschodnie. Wystawa południowo-zachodnia, upad ok. 20°. Miejsce bardzo ciepłe i suche. Podłoże margłowe, układ warstw prawie poziomy. Strop marglu pokrywa gruby pokład piasku; na szczycie niegruba czapa lessu. Niewielkie odgałęzienie góry, z dość ostrym grzbietem,

stąd o małej pojemności wodnej. Wody opadowe łatwo wsiąkają w piasek i less i są pobierane przez roślinność. Spływ wody niewielki z powodu małego wyniesienia, tak że dodatkowego nawodnienia brak. Wyсіk wody na styku marglu i piasku znikomy. Powyżej na piasku rośnie również las bukowy z domieszką sosny. Na marglu cienka warstwa rędziny prawie bez pokrycia ściółką. Zdjęcie wykonano około 50 m od południowej ściany lasu.

Na miejscu tym rośnie las bukowy — jak na całej górze — dość rzadki i widny, z drzew niewysokich (około 22 m) lecz potężnych rozmiarów (fot. 3), o ogromnych gęstych koronach, zupełnie zdrowych. Wspaniały rozwój koron świadczy o znacznym jak na potrzeby buka nawodnieniu podłoża i dużym parowaniu. Las ten został w czasie wojny prawie w całości wycięty, a załączona fotografia jest dziś jedynym jego dowodem.

Runo lasu jest prawie naturalne, nie wypasane, dość słabo rozwinięte ale bogate w gatunki. Prawie wszystkie byliny kwitną i owocują. Krzewy rosną dość licznie ale w karłowatych i płonych okazach. Układ składników runa i podszycia wyraźnie mozaikowy, jednak bez wyraźnego związku z ocienieniem. Gatunki półstepowe mieszają się częściowo z leśnymi. Ze stepowych dość licznie *Carex humilis*, obficie tu owocująca, co jest rzadkim zjawiskiem u tej rośliny na stepach, poza tym *Teucrium chamaedrys*, *Asperula cynanchica*, *Scabiosa ochroleuca*, *Campanula sibirica* i inne pospolitsze gatunki, przeważnie kserofilne. Duże byliny (*Chrysanthemum corymbosum*, *Peucedanum cervaria*, *P. oreoselinum*, *Geranium sanguineum*, *Clematis recta*, *Laserpitium latifolium* sięgają długimi korzeniami do wilgotniejszego podglebia.

Razem z nimi rosną gatunki typowo grondowe (leśne). Ich wymagania życiowe nie wiele się widocznie różnią od wspomnianych gatunków stepowych. Są to pospolite eutroficzne lub mezotroficzne gatunki: *Lathyrus vernus*, *Asarum europaeum*, *Pulmonaria obscura*, *Carex digitata*, *Mercurialis perennis* obok bardziej eutroficznych i miernie wapniowych: *Euphorbia amygdaloides*, *Salvia glutinosa*, *Viola mirabilis*, *Brachypodium pinnatum*, *Pulmonaria mollissima* i *Cimicifuga foetida*. Głodnych gatunków grondowych brak zupełnie, nie spotykamy ani jednej rośliny „łąkowej“. Po wycięciu drzew rozszerzyły się rośliny stepowe, tak że niedługo zamieni się las na step. Skład roślinności wskazuje na głąbę wierzchem umiarkowanie suchą, w głąbi nieco wil-

gotniejszą. To samo stwierdzono w odkrywce. Gleba dość płytka, szkieletowa, rędzina, bez zróżnicowania na poziomy glebowe.

(Zdj. 223). Około 1 km na wschód od poprzedniego płatu. Głęboki parów o stromych, mocno nasłonecznionych zboczach. Wystawa dokładnie południowa, nachylenie około 20°. Zwarcie drzew luźne — 20%, pokrycie runa 60%. Miejsce zupełnie zasłonięte od wiatrów zachodnich, północnych i południowych, bardzo zaciszne. Podłoże marglowe pokryte około 40 centymetrową warstwą czarnej, pulchnej, grudkowatej rędziny. Ściółka bardzo nikła. Zdjęcie wykonano w dolnej części stoku, gdzie zachodzi po deszczach niewielkie dodatkowe nawodnienie ściekiem wody. Prawdopodobnie ma miejsce nikły podsięk wody z głębi, jednak ze względu na małe rozmiary górki nie może on być znaczniejszy.

W piętrze drzew przeważa buk, z rzadka rośnie *Fraxinus excelsior*, *Prunus avium* i *Acer pseudoplatanus*. Drzewa większe zostały wycięte. Krzewy liczne, między innymi *Viburnum lantana* i *Staphylea pinnata* jednak w niedorodnych okazach. Runo bardzo bogate i urozmaicone. Z roślin wapniowych stwierdzamy: *Carlina longifolia*, *Orobancha caryophyllacea*, *Chrysanthemum corymbosum*, *Bupleurum falcatum*. Dość liczne są gatunki rosnące często na łąkach: *Fragaria collina*, *Inula salicina*, *Viola collina*, *Pimpinella saxifraga*, *Daucus carota*, *Euphorbia cyparissias*, *Coronilla varia*, *Achillea millefolium*. Na osobną wzmiankę zasługuje dość obficie rosnący *Senecio Doria*, przywiązany zawsze do żyłek wapiennej wody.

Dużą domieszkę stanowią w runie gatunki rosnące w żyzniejszych b o r a c h: *Silene venosa*, *Epipactis rubiginosa*, *Serratula tinctoria*, *Linaria vulgaris*, *Silene nutans*, *Veronica teucrium*, *Pteridium aquilinum*, *Genista tinctoria*, *Astragalus cicer*, *Cypripedium calceolus*, *Pimpinella magna*, *Astragalus glycyphyllos*, *Carex montana*, *Primula veris*, *Clematis recta*, *Solidago virga-aurea*, *Campanula persicifolia*, *Polygonatum officinale*, *Calamintha clinopodium*, *Melampyrum nemorosum*, *Melittis melissophyllum*, *Melica nutans*, *Fragaria vesca*, *Veronica chamaedrys*. Równie licznie rosną — mimo dużego, a w wielu miejscach pełnego nasłonecznienia — mierne higrofity grindowe, częściowo wyraźnie wapniowe jak: *Salvia glutinosa*, *Cimicifuga foetida*, *Aconitum moldavicum*, *Brachypodium silvaticum*. Głodnych gatunków grindowych nie spotykamy zupełnie, zato licznie się osiedliły gatunki raczej eutroficzne jak *Galium schultesii*, *Campanula rapunculo-*

ides, *Ranunculus lanuginosus* (!), *Actaea spicata*, *Asperula odorata*, *Polygonatum multiflorum*, *Ajuga reptans*, *Aegopodium podagraria*, *Viola mirabilis*, *Senecio Fuchsii*, *Melandrium silvestre*.

Zastanowić nas tu musi obecność roślin uważanych pospolicie za cieniulubne i typowo grondowe, mimo nikłego ocienienia i południowej wystawy. Przyczyną tego jest prawdopodobnie bogate w wapień podłoże.

Miejsce to jest tak ciepłe i nasłonecznione, że po wycięciu lasu osiedliłby się tu step, jak to ma miejsce na wielu miejscach w podobnych warunkach.

Jeszcze jeden przykład. (Zdj. 223). W tym samym parowie, o kilkadziesiąt kroków dalej ku zachodowi, w tej samej wystawie lecz wyżej na stoku, w miejscu bardzo stromym, o nachyleniu 50°. Na marglu tylko cienka warstwa rędziny, prawdopodobnie na skutek osypywania się po stoku ściółki i bardziej luźnej gleby. Miejsce bardzo nasłonecznione, również w runie, gdyż promienie słońca przechodzą w znacznej części dnia pod koronami drzew. Zwarcie drzew 3, runa 40%.

Buk odgrywa w piętrze drzew mniejszą rolę, licznie natomiast rośnie *Prunus avium* i *Fraxinus excelsior*. Drzewa przeważnie młode, słabo rosnące, o rzadkich koronach. Z krzewów rosną obficie *Rhamnus cathartica*, *Evonymus europaea*, *Staphylea pinnata*, a zwłaszcza *Corylus avellana*.

Runo znów bardzo bogate w gatunki i urozmaicone. Z wapniowych gatunków spotykamy *Geranium sanguineum*, *Euphorbia angulata*, *Libanotis montana*, *Peucedanum oreoselinum*, *Asperula tinctoria*, *Achillea collina*, *Bupleurum falcatum*, z mniej wapniowych *Sanguisorba officinalis* (!), *Allium oleraceum*, *Viola hirta*, *Genista tinctoria*, *Pteridium aquilinum*, *Astragalus cicer*, *Carex montana*, *Primula veris*, *Clematis recta*, *Solidago virga-aurea*, *Galium vernum*, *Polygonatum officinale*, *Melampyrum nemorosum*, *Melica nutans*, *Veronica chamaedrys*. Z gatunków typowo grondowych *Pulmonaria obscura*, *Aegopodium podagraria*, *Galeobdolon luteum*, *Viola mirabilis*, *Hepatica triloba*. Gatunków głodnych znów brak, nie widzimy też roślin wskazujących na wysięk wody. Skład piętra drzew i podszycia, a także runa, różni się dość wyraźnie od zdjęcia poprzedniego, mimo prawie tych samych warunków klimatycznych.

Przyczyną tej różnicy są nieco odmienne stosunki glebowe, głównie większe nawodnienie głębszych warstw gleby wodą mało ruchomą.

Ogólnie jest podłoże suche w wierzchnich warstwach a wilgotniejsze w głębi, stąd mniejszą rolę odgrywa buk, który poniżej i powyżej jest drzewem panującym, a częste są trześnia i jesion.

Na bardzo suchym podłożu rośnie buk i tworzy czyste lasy na Żulickiej Górze na marglu, tak na stoku północnym jak i południowo-wschodnim, aż po sam jej ostry i wąski grzbiet. Podobny stan stwierdzamy na Świętej Górze, na jej bardzo ostrym grzbiecie i tuż poniżej, gdzie brak powierzchni szczytowej, i mały masyw górkowy jest przyczyną znikomej pojemności wodnej. Buk rośnie tu we wszystkich wystawach, równie bujnie na zboczu południowo-zachodnim, w bezpośrednim sąsiedztwie zupełnie pierwotnego na tym miejscu stepu, jak i na zboczu północnym, w miejscach w pełni wystawionych na wszystkie wiatry.

Dalszym przykładem osiedlania się buka na podłożu wyjątkowo suchym jest Czercza w Krzemieńcu (O. Dyr r, 5, J. M o t y k a, 15c). Buk występuje tu na najdalej ku wschodowi wysuniętej placówce na niewielkiej górze piaszczystej, z pokrywą skalną na szczycie. Zasób wody w glebie musi być w tych warunkach znikomy. Według O. D y r r a rósł tu buk dawniej i na zboczu zachodnim, w bezpośrednim sąsiedztwie stepu ze *Stipa pennata* i *St. capillata*. Warto też przypomnieć o występowaniu buka w Miodoborach, znów na szczycie małego wyniesienia.

Przykładów podobnych mógłbym podać znacznie więcej, sądzę jednak, że przytoczone wystarczą na dowód, że buk może rość na swej „kontynentalnej“ wschodniej granicy również na miejscach najbardziej suchych i ciepłych, a więc kserotermicznych, i to na podłożu bynajmniej nie wilgotnym ani nie żyznym, bo nawet na piasku, na stanowiskach wystawionych na wiatry wschodnie a nierzadko zasłoniętych od północnych i zachodnich, na siedliskach najbardziej narażonych na nagłe zmiany ciepłoty w ciągu doby i roku oraz na przymrozki w ciągu wiosny, ale zawsze przy braku stojącej wody w glebie i jej podsięku. Nie ucierpiał on tu zupełnie w czasie ostrej zimy 1929 r.

7. Nieco danych o rozmieszczeniu buka w Karpatach

O rozmieszczeniu buka w Karpatach mamy tylko ogólnikowe wiadomości, o szczegółach jego rozmieszczenia wiemy niewiele, o jego ekologii nie wiemy prawie nic.

Omówię na tym miejscu nieco dokładniej rozmieszczenie buka na niewielkim obszarze Beskidu Niskiego w okolicach Grybowa i na tej podstawie spróbuję uzyskać dane o czynnikach ekologicznych, które sprzyjają występowaniu buka w Karpatach lub go wykluczają. Obszar ten znam bardzo dokładnie, a na przestrzeni kilkudziesięciu km² śledziłem los niemal każdego buka od lat prawie czterdziestu.

Obszar omawiany leży na pograniczu Podkarpacia i właściwych Beskidów. W obrębie Beskidów jest buk drzewem pospolitym i tworzy lasy mieszane z jodłą, lub też czyste buczyny. Rozmieszczenie jego jest w szczegółach bardzo dziwne. Na jednych górach brak go zupełnie, na innych — na przykład na Łackowej — panuje niemal wyłącznie, a próby sadzenia jodły w tym miejscu zawiodły. Na Podkarpaciu występuje jednostkowo lub tworzy małe skupienia, niekiedy niewielkie lasy. Próby tłumaczenia tego stanu rzeczy czynnikami klimatycznymi muszą zawieść. Widocznie powodują to inne przyczyny.

Podkarpacie ma w okolicy Grybowa wygląd wzgórz o zaokrąglonych kulminacjach (fol. 2). Zbudowane jest z tzw. warstw krośnieńskich, w najbardziej zawiły sposób połałdowanych pokładów ilów, łupków i piaskowców. Na bardziej połączonych zboczach wyniesień osadziły się gliny pochodzenia niewątpliwie deluwialnego. Podłoże jest trudno przepuszczalne i w niewielkiej głębokości stale nasycone wodą, z bardzo wyraźnym poziomem glejowym. Porastały je pierwotnie — tu i ówdzie jeszcze zachowane — lasy głównie dębowo-grabowe, rzadziej i tylko w swoistych warunkach nawodnienia z innych drzew liściastych, lipy drobno, — rzadziej wielkolistnej, jawora, wiązu górskiego, w żyzniejszych miejscach jesionu. Dąbrowy zajmowały miejsca płaskie lub bardzo poogie, gdzie zaznacza się wyraźnie w glebie poziom wilgotny, inne drzewa rosną zawsze na miejscach wysięków wody. Dąb szypułkowy osiąga tu górną granicę na wysokości 450—500 m n.p.m. Warto wspomnieć, że dąb dorasta tu — na swej górnej granicy — ogromnych rozmiarów, szybko i zdrowo rośnie. Pamiętam dęby, dziś już wycięte, o średnicy pnia ponad 1,5 m, wysokości ponad 40 m, o ogromnych koronach, zupełnie zdrowe i o bujnym przyroście. Wiek jednego takiego olbrzyma, który obliczyłem w 1919 roku, wynosił 115 lat, a więc stosunkowo niewiele.

Górna granica lasów dębowych nie leży więc w czynnikach klimatycznych; drzewo to nie wykazuje na swej górnej granicy żadnych objawów karlenia. Rozmieszczenie jego zależy od stosunków nawod-

nienia gleby, a więc od tego samego czynnika co na krawędzi Podola (M o t y k a, 15c).

Ponad łagodnie stośunkowo sfalowane pogórze wznoszą się w okolicach Grybowa dość strome góry zbudowane z magórskiego piaskowca, Chelm (779 m), Jaworze (882 m) i Rosochatka (753 m), Magórski piaskowiec jest mocno spękany, a więc przepuszczalny. O wsiąkaniu wody świadczy rozmieszczenie źródeł, przeważnie u nasady masywów górskich zbudowanych z magórskiego piaskowca. Dółki w ich obrębie są najczęściej suche, np. tzw. Suchy Potok na Chelmie, lub też potoczki w nich się sączące są w okresie lata bardzo nikle.

Wyniesienia z magórskiego piaskowca porastają wyłącznie lasy bukowo-jodłowe z niewielką domieszką jawora, bardzo rzadko wiązu górskiego, osiki i brzozy brodawkowej, bez graba, dębu i innych drzew liściastych. Miejscami wprowadzono sztucznie świerka. Jodła pokrywa zwłaszcza dolne części zboczy zwartymi czystymi drzewostanami (fot. 4), a wzdłuż dolin potoków schodzi miejscami aż po dno doliny Białej Dunajcowej. Buk rośnie przeważnie w wyższych położeniach, na miejscach bardziej stromych. Granica pomiędzy dolnym piętnem dębowo-grabowym, a bukowo-jodłowym jest niezwykle ostra, jakkolwiek nierówna, zależna nie tyle od wyniesienia ile od wyrzeźbienia terenu. Ta nagła zmiana zachodzi zasadniczo na załamaniach zbocza, na linii przechodzenia warstw krośnieńskich w magórski piaskowiec. Szczególnie wyraźne jest to u buka. Rośnie on pospolicie na podłożu piaskowcowym, na zboczach bardziej stromych — tym samym w wyższych położeniach — unika zaś zboczy bardziej poлогіch, glin i łupków, budujących niższe stoki.

Ta nagła zmiana może wynikać albo z czynników klimatycznych albo glebowych. Wyższe wyniesienia są chłodniejsze i bogatsze w opady, wystawione na wszystkie wiatry. Stosunki nawodnienia gleby są na nich odmienne niż w niższych położeniach. Odpowiedź na pytanie, które czynniki są odpowiedzialne za rozkład i skład lasów da nam szczegółowa analiza rozmieszczenia buka na tym obszarze. Na fotografii 4 widzimy górę Jaworze od strony wschodniej. Zaznacza się na niej bardzo wyraźnie skład lasów. Niższe wyniesienia porastają prawie czyste lasy jodłowe, im wyżej na stoku tym buk stanowi większą domieszkę. Piętno lasów dębowo-grabowych zostało prawie w całości ogolone z lasów i zamienione na pola i łąki. Szczególnie ostro od-

bija jasna plama bukowego lasu na południowym, bardzo stromym, a więc szczególnie suchym stokiu, wystawionym na wiatry wschodnie, wysuszające, a z samej istoty rzeczy zasłoniętym od wiatrów zachodnich.

Platy buczyn widzimy również pod szczytem Jaworza na zboczu północno-wschodnim, w miejscach bardzo stromych, pozbawionych dodatkowego nawodnienia z ocieku wody. Im niżej na stokach, tym buk jest rzadszy, ograniczony bardzo wyraźnie do spadzistych brzegów ostro wciętych dolin potoków. Podobnie układają się stosunki na innych górach, gdzie tylko las jest bardziej pierwotny. Stwierdzamy więc bardzo wyraźne przywiązanie buka do miejsc suchszych, a przynajmniej szczególnie jego na tych miejscach żywotność, uwydatniającą się między innymi w wypieraniu innych drzew, zwłaszcza jodły. Uderza nas również brak w tych lasach wymagającego znacznieszego nawodnienia grabu.

Szczególnie przekonujący dowodu o przywiązaniu buka do suchego podłoża dostarczają nam stosunki panujące na południowo-zachodnim zboczu Jaworza (fol. 5). Zbocze to jest bardzo strome, mocno nagrzewane przez słońce, suche na skutek bardzo szybkiego ścieku wód opadowych, w pełni wystawione na wiatry południowe i wschodnie. Było ono jeszcze przed kilkudziesięciu laty zupełnie pozbawione lasu i zajęte pod uprawę rolną, na miejscach bardziej połączonych zaorywane, na stromych obrabiane ręcznie. Na skutek zmycia gleby, rozkładu próchnicy i wyjąłowania zarzucono na nich uprawę zbóż — prawie wyłącznie owsa. Na osuszone i pozbawione prawie zupełnie właściwej gleby zbocza wraca roślinność leśna, w dolnych częściach sosna, powyżej prawie wyłącznie buk. Jedynie ponad potokami i niewielkimi pasami na zboczu porosła jodła. Las bukowy jest jeszcze młody, drzewa dochodzą rzadko ponad 40 cm średnicy; przeważnie składa się z drągowin. Runa lasu brak albo zupełnie albo też spotykamy w nim resztki roślin ugorowych i najmniej wybredne rośliny gronowe lub gronowo-borowe (*Majanthemum bifolium*, *Hieracium murorum*, *Oxalis acetosella*, *Carex digitata* itd.). Mamy tu przykład, jak buk zasiewa się na najbardziej suchych — jak na stosunki panujące w Beskidach — zboczach. Miałem też możność stwierdzić w bieżącym roku, że na takich samych zboczach udają się doskonale zasiewy buka. Kiełki i młode roślinki rosną doskonale w pełnym naświetleniu i nie

cierpią bynajmniej od zabójczej dla wielu roślin ceniolubnych w roku 1952 letniej przeszło dwumiesięcznej suszy.

Przekonywujemy się naocznie — wbrew często powtarzanym w podręcznikach hodowli lasu i wielu pracach z zakresu ekologii roślin twierdzeniom — że buk nadaje się szczególnie dobrze do zalesienia suchych, słonecznych zboczy w górach. Niestety nie wyciągnięto z tak przekonywującego przykładu wniosków i zalesienie odbywa się według przepisów podręcznikowych drzewami, które w żadnym wypadku nie wyrosną na suchych zboczach w drzewa, — jesionem, jaworem, olszyną i brzozą. Drzewa te wymagają bowiem podsięku wody. W stadium cienkiej drągownicy wyginą lub — co najwyżej — wyrosną w niedorodne krzaki.

Za zależnością od stosunków glebowych a przeciw tłumaczeniu czynnikami klimatycznymi takiego rozmieszczenia buka przemawiają jeszcze inne spostrzeżenia. Niewielkie skupienia buków lub pojedyncze okazy spotkamy również poniżej gromadnego jego występowania, w piętrze lasów dębowych, aż po dno doliny Białej, jednak z wyłączeniem samego dna doliny, zawsze na miejscach suchych, prawie zawsze w południowej wystawie. Suche miejsca możliwe są albo na szczytowych wyniesieniach albo na stromych zboczach dolin, wyściełonych osadem podobnym do lessu. Warunkiem występowania na tych miejscach buka jest brak ścieku i podcieku wody oraz duże nasłonecznienie. Zachodzi to w Beskidach tylko wyjątkowo, ale prawie zawsze stwierdzamy w takich miejscach obecność buka. Dorasta on tu ogromnych rozmiarów, nie cierpi od mrozów i zasiewa się obficie szczególnie wzdłuż południowych ścian lasu. W paru miejscach rozszerzył on znacznie w takich miejscach swój miejscowy zasięg za mojej pamięci.

W jednym miejscu, w lasku zwanym Brzezcie, w południowej części wsi Kąclowa, rośnie jednak buk na łagodnym południowym zboczu nieco zwilżanym ociekami wody. Podłoże jest na tym miejscu marglowe, pokryte cienką warstwą rędziny, w runie rośnie rzadka w Beskidach *Carex montana*. Kilka metrów poniżej na stoku nagle źródelko. Woda wsiąka tu w głąb, co powoduje osuszenie, sprzyjające osiedleniu się buka. Rozsiewa się on tu coraz szerzej wzdłuż południowej ściany lasu.

W omawianym odcinku Beskidów zachowuje się więc buk raczej jako drzewo kserofilne, a w każdym razie unika on bardzo wyraźnie

siedlisk wilgotnych, zwłaszcza nawadnianych wodą stagnującą, i zoczy z dodatkowym nawodnieniem na skutek ocieku wody po stoku. Na wpływy atmosferyczne jest on tu bardzo mało wrażliwy, występuje wszakże najczęściej na skłonach południowych, w pełni wystawionych na działanie słońca i wschodnich wiatrów. W czasie ostrej zimy 1929 roku nie ucierpiał on tutaj, przynajmniej widocznie. Obfitsze występowanie buka na wyniesieniach stoi więc bezsprzecznie w związku z większą względnie suchością gleby, z jej przepuszczalnością, mniej zaś z czynnikami klimatycznymi.

8. Dane z piśmiennictwa

Piśmiennictwo naukowe o buku jest wyjątkowo bogate. Dostarcza nam ono wiele danych o jego rozmieszczeniu poziomym i pionowym, o zespołach lasu bukowego, milczy natomiast o warunkach występowania albo zupełnie, albo podaje tylko ogólnikowe wzmianki. Tylko z nielicznych prac można zacerpnąć nieco wiadomości o warunkach ekologicznych, i to zwykle pośrednio, czytając „między wierszami“. Mimo mało właściwej takiej metody w pracy naukowej spróbuję wydobyć drogą pośrednią nieco danych o ekologii buka. Wymagają one w każdym wypadku pogłębienia i potwierdzenia.

a. K a r p a t y

Zmienną rzeczą jest stosunkowo niewielki udział buka w lasach karpackich. W Tatrach sięga on dość wysoko i rośnie prawie wyłącznie na podłożu wapiennym, raczej nieliczny jest w Pieninach (Kulczyński, 10a). W Beskidach i w Karpatach wschodnich tworzy czyste drzewostany na stosunkowo niewielkich obszarach, mimo sprzyjających dla gatunku oceanicznego warunków klimatycznych. Czyste buczyny występują „np. w Karpatach Sądeckich, Gorcach i w obrębie Raczej Hali“, porastają „pasma pograniczne mniej więcej od górnego Sanu aż po źródła Ropy“ (Wierdak 29). Zastanawiające jest panowanie buka w obniżeniu Beskidów, gdzie wieją ciepłe wiatry z niziny węgierskiej. Zwrócił na to uwagę już Rehman (20).

W Karpatach wschodnich „kompleksy leśne z panującymi buczynami zajęły niższe stoki i przedgórze karpackie. Im bowiem głębiej w Karpaty, tem buczyny są rzadsze i rozmiarami skromniejsze“ (Wierdak, 29). W całych Karpatach rośnie buk jednostkowo lub

jako domieszka w jedlinach aż po \pm 1200 m npm. Uderzającym zjawiskiem jest obfitość buka na południowych stokach Karpat, w porównaniu z północnymi, co musi zauważyć każdy, kto miał sposobność porównać oba stoki z jakiegoś wyniesienia. Uderza to szczególnie w Karpatach wschodnich (Zapałowicz, cytata u W i e r d a k a, 29). Południowe stoki są raczej cieplejsze i suchsze niż północne, przynajmniej gdy idzie o stosunki mikroklimatyczne. Takie rozmieszczenie buka w Karpatach trudno jest przyporządkować do klimatu oceanicznego. Raczej, i prawie na pewno, powodem tego stanu rzeczy są stosunki nawodnienia podłoża.

b. S u d e t y

W Sudetach zdaje się sprzyjać występowaniu buka również nie tyle łagodny klimat ile suchość podłoża... „w porównaniu np. z Karpataми Sudety są stosunkowo ubogie w wodę... źródła, potoki i rzeczki są w Sudetach dość nieliczne i co ciekawsze, niosą na ogół niezbyt znaczne ilości wody, zależne w głównej mierze od ilości opadów... wysychanie w porze letniej nawet większych potoków jest zjawiskiem bardzo częstym. Znamienny jest również rozkład źródeł. Leżą one stosunkowo nisko i mają charakter obfitych wysięków i wywierzyisk... źródła podszczytowe są ...dość nieliczne, przy tym ubogie w wodę i z reguły nie dają początku potokom lecz wsiąkają w glebę i gubią się bardzo szybko bądź też wogóle ujawniają się jedynie jako miejsca wysięku wody... Przeważna część zboczy sudeckich jest stosunkowo słabo nawodniona, najważniejszą zaś rolę grają powierzchniowo spływające wody pochodzenia atmosferycznego“. Przyczyną tego jest spękanie skał, „co ułatwia wsiąkanie i szybkie odprowadzenie w głąb wody wsiąkającej następnie w niższych położeniach“ (M a t u s z k i e w i c z, 12b).

c. Góry Świętokrzyskie i Wyżyna Małopolska

Góry Świętokrzyskie są w buczynie raczej ubogie (Dziubałtowski 6, Dziubałtowski i Kobendza, 7) i to mimo klimatu dość wilgotnego (Dziubałtowski l.c. i inni). „Quant au sol, le Hêtre cantonne dans des stations plus sèches, mais sur les soils meilleurs (argileux-sablonneux, sablonneux-argileux et le loess) ...le long des ruisseaux, drainage naturel, les Hêtres descendent plus loin au Nord dans l'*Abietetum* (Dziubałtowski l.c.).

„Szczególnie loessy sprzyjają rozwojowi buka“ (D z i u b a ł t o w s k i i K o b e n d z a, l. c.). Less jest właśnie podłożem przepuszczalnym i „ciepłym“. Analiza tablic zdjęciowych wymienionych autorów wykazuje wyraźnie, że buk odnawia się szczególnie dobrze właśnie na miejscach suchszych.

Na Wyżynie Małopolskiej, zwłaszcza w obrębie jury, wykazuje buk wyraźne przywiązanie do podłoża wapiennego. Rzadziej występuje na piaskach (K o z ł o w s k a, 9, S o k o ł o w s k i, 23). Znanie powszechnie częste występowanie buka na wapiennych skałach związane jest z przepuszczalnością i suchością tego podłoża.

d. N i ż P o l s k i

Rozmieszczenie buka wiąże wielu autorów z wyniesieniem nad poziom morza, a tym samym z większymi opadami atmosferycznymi (S z a f e r, 25, S ł a w i ń s k i, 21 i inni). Buk rośnie wszakże również na niżu, w klimacie wyraźnie suchym i raczej kontynentalnym. Wiadomości te są raczej skąpe, zwłaszcza o ile chodzi o dane ekologiczne. Wartościowego materiału dostarcza z Poznańskiego praca S t o l a r s k i e g o (24). Z zestawienia tego autora widzimy, że buk występuje w Poznańskim na podłożu falistym, prawie zawsze na glebie piaszczysto-gliniastej, a więc przepuszczalnej. Wymienia on tylko 3 stanowiska buka na terenie wilgotnym i równym, przy czym brak jest szczegółowszych danych co do stosunków (nie stopnia) nawodnienia podłoża. Poznańskie odznacza się klimatem stosunkowo suchym, co nie powinno — według powszechnie przyjętych poglądów o ekologii buka — sprzyjać rozwojowi tego drzewa. Niemniej dorasta tam buk ogromnych rozmiarów i tworzy, przynajmniej miejscami, czyste drzewostany (S t o l a r s k i l. c., U r b a ń s k i, 27). Znamienne jest nierzadkie występowanie buka razem z sosną.

Nierzadki jest buk w niektórych miejscach Puszczy Sandomierskiej, którą też byłoby trudno zaliczyć do obszarów o klimacie oceanicznym. Z prac W i e r d a k a, l. c. i N o w i ń s k i e g o (17) trudno wywnioskować coś o warunkach ekologicznych, w jakich buk tam występuje. Porównanie mapy w pracy N o w i ń s k i e g o z mapą hipsometryczną dowodzi, że buczyny występują tu na niewielkich wzgórzach i wyniesieniach, o mocniej wyrzeźbionych formach. Gleby w buczynach Sandomierskich są przeważnie „świeże“, piaszczyste, niewątpliwie suchsze niż w otaczających okolicach pozbawionych buka.

9. Niektóre dane o warunkach występowania buka poza Polską

Przytoczę w tym ustępie jeszcze nieco danych o warunkach występowania buka w okolicach niewątpliwie suchych i ciepłych oraz na niektórych krańcach jego zasięgu. Tematu tego nie zamierzam tu omawiać wyczerpująco; ograniczę się do niektórych obszarów niewątpliwie interesujących.

W kotlinie czeskiej rośnie buk również w jej obszarze najbardziej kserotermicznym (K l i k a, 8), na Węgrzech koło Budapesztu, na wzgórzach Jonashégy (C z e c z o t t, 3). W krajach dynarskich (A d a m o w i ć, 1) jest buk najpospolitszym drzewem i tworzy rozległe lub mniejsze lasy w piętrze górskim (1200—1600 m), podalpejskim (1600—1800 m) i miejscami po górną granicę lasu i to w różnych wystawach. Schodzi jednak w krainie śródkowo-europejskiej znacznie niżej, w piętro podgórskie (500—1200 m), miejscami nawet dość często. Znamienne jest szczególnie występowanie buka w obszarze roślinności śródziemnomorskiej (mediterranes Vegetationsgebiet A d a m o w i ć a) w piętrze górskim (1200—1400 m), razem z *Juniperus Oxycedrus*, *Phillyraea latifolia* i innymi składnikami roślinności śródziemnomorskiej — na p o ł u d n i o w y c h zboczach Velebitu, Dynarów, na wyniesieniach Troglav, Kamešnica, Biokovo, na południe od rzeki Narenta w górach Velež, a nawet po rzekę Bojana (Jezioro Skutari). Z mapy A d a m o w i ć a wynika wyraźnie, że szczególnie często rośnie buk nawet tak daleko na południe na z b o c z a c h p o ł u d n i o w y c h, nawet w krainie śródziemnomorskiej i zawsze na wyniesieniach.

Na szczególną uwagę zasługuje buk i jego rozwój w klimacie oceanicznym. Mamy dość dokładne opracowanie tego zagadnienia w dziele T a n s l e y'a (26).

Na wyspach brytyjskich rośnie buk rodzimy tylko w południowo-wschodniej Anglii na południe od Londynu, na North Downs i South Downs, na północny-zachód od tego miasta na Chiltern Hills i dalej na zachód na Cotswold Hills. Odosobnione stanowiska, przypuszczalnie naturalne, spotyka się również w Walii nad rzeką Wye. Uprawiany jest z powodzeniem nawet w Szkocji koło Aberdeen. Miejsca występowania naturalnego buka należą do stosunkowo suchych. Z przytoczonych przez T a n s l e y'a danych wynika, że w najbliższym otoczeniu

lasów bukowych wynosi roczna ilość opadów 631 mm (Oxford), 606 mm (Kew), 489 w Clacton (Essex), a nawet 479 mm (Shoeburyness) i 468 (Great Wakering). We wschodniej części Essex, najsuchszej, buk wprawdzie nie rośnie, jak zawsze na równinnych obszarach, występuje jednak niewiele dalej na południe w North Downs, również skąpych w opady. Na obszarach lepiej nawadnianych przez deszcze brak buka pierwotnego zupełnie, zwłaszcza nie rośnie on w Irlandii. Jest to dość osobliwe jak na „dziecko atlantyckiego klimatu“ (Ilj i n s k i j w g S ł a w i ń s k i e g o, 21b).

Z przytoczonych przez T a n s l e y a danych wynika jasno, że buk ogranicza się do wyniesień o wysokości 400—800 stóp (= 130—280 m), przy czym częstszy jest w wyższych położeniach (700—800 stóp). Zajmuje głównie zbocza i małe płaszczyzny szczytowe, przeważnie, jak można sądzić z mapek w pracy T a n s l e y a, na stokach południowych i południowo-wschodnich.

Na stosunki glebowe jest buk w Anglii, jak to jest u tego drzewa regułą, mało wybredny. Rośnie tak na płytkich i wyraźnie zasadowych rędzinach (pH 7.2—8.4), jak i na mocno zbielicowanych i kwaśnych piaskach i żwirach (pH 3.7), zawsze na podłożu przepuszczalnym. W pracy A. G. T a n s l e y a nie znajdujemy danych dotyczących stosunków wodnych w glebie; ze składu podszycia i runa widać jednak, że brak jest w lasach bukowych Anglii zupełnie higrofitów a najczęstsze są umiarkowane mezofity, jak *Mercurialis perennis* i *Sanicula europaea*, niekiedy zaś brak runa na skutek nadmiernego wysuszenia gleby (l.c., p. 369). A. G. T a n s l e y przytacza również przykłady daleko posuniętego wysychania runa w lasach bukowych na skutek letniej suszy, co u nas bodajże wyjątkowo ma miejsce. Za przywiązaniem również w Anglii buka do miejsc suchszych przemawia jego występowanie szczególnie na stromych krawędziach (steep escarpments), na wyniesieniach i zboczach dolin o glebach płytkich i dobrze odwodnionych (well drained). Nie brak co prawda buczyn na płaskowzgórzach pokrytych grubszą warstwą gleby, jednak prawie zawsze wapiennych. Przypuszczenie T a n s l e y a, że buk był dawniej szerszej rozpowszechniony, nie wydaje mi się słuszne. Przeciwnie, buk rozszerza swój zasięg, wszędzie na skutek skontynentalizowania klimatu w następstwie wyrąbania lasu — o ile mu człowiek pozwoli.

10. Uogólnienie analizy

Ogólny zasięg buka jest atlantycki, jednak jego wymagania życiowe nie są bynajmniej związane z klimatem atlantyckim. Wchodzi on zresztą dość daleko na wschód w obrębie klimatu wyraźnie kontynentalnego, idzie też daleko na południe, w dziedzinę śródziemnomorską. Nie stwierdziliśmy nigdzie w szczegółowszej analizie przywiązania do warunków lokalnie bardziej oceanicznych. Przeciwnie, stwierdziliśmy niewątpliwe upodobanie buka do siedlisk raczej suchszych i cieplejszych. Nie dowodzi to zresztą, że buk siedliska wilgotniejsze i chłodniejsze omija. Niewątpliwie jest jednak na nich rzadszy, mniej bujnie się rozwija i słabiej się odnawia. Znosi miejsca wilgotniejsze tylko w okresie wiosennym. Stwierdziliśmy, że szczególnie bujnie rośnie buk na siedliskach ciepłych i suchszych, zwłaszcza na krańcach swego zasięgu, natomiast w klimacie oceanicznym wyraźnie słabiej. Czyste lasy bukowe są szczególnie wyraźnie przywiązane do siedlisk kserotermicznych, w pomieszanu z innymi drzewami, najczęściej z grabem lub z jodłą, rośnie buk również na glebach wilgotniejszych. Jest bardzo prawdopodobne, że drzewa te osuszają glebę, tak że staje się ona bardziej odpowiednia dla buka. Rozmieszczenie buka jest bardzo trudno powiązać z jakimiś liniami klimatycznymi. Wystarcza dla tego drzewa w każdym razie opad roczny wysokości około 500 mm, nie są dla niego szkodliwe wschodnie wysuszające wiatry ani też nagle zmiany ciepłoty. Granice klimatyczne oczywiście posiada, lecz leżą one prawdopodobnie dość daleko na wschód od jego rzeczywistej granicy zasięgu.

Na wszystkich dokładniej poznanych stanowiskach rośnie buk na wyniesieniach, niezależnie jednak od ich wysokości, do pewnej granicy oczywiście. To przywiązanie do zboczy wynika z ich większej suchości, nie zaś z większego ich nawadniania przez opady deszczowe i śniegowe. Na niskich wyniesieniach jest zwiększenie opadów w stosunku do równin znikome. Szczególnie często rośnie buk na skłonach południowych, co też stoi w związku z większą ich suchością.

Skład chemiczny i budowa fizyczna gleby nie mają wpływu na rozmieszczenie buka, niewielkie znaczenie ma również odczyn gleby. Na miejscach stromych i suchych niezależność ta idzie bardzo daleko. W położeniach bardziej równinnych ogranicza się buk do gleb luźniej-

szych, do szczyrków, piasków i podłoża bogatego w wapń. Gleb bardziej zwięzłych, z dużą ilością cząstek splawialnych, o dużej sorbcji, buk w położeniach bardziej równinnych bardzo wyraźnie unika. Stopień zasobności gleby jest dla buka bez większego znaczenia, nie rośnie on jednak na jałowych wydmowych lub przemytych piaskach. Na żyznych glebach rośnie bujniej.

Wszystkie spostrzeżenia dowodzą, że buk nie znosi nawodnienia wodą stojącą, i to nawet, gdy ono jest niewielkie. Wniosek ten oparty na badaniach na krawędzi Podola (13b), potwierdzony później przez Matuszkiewicza (12b), znany był już oddawna (Dziubałowski, Dengler, 4). Sądzo no jednak, że buk unika tylko znacznego nawodnienia lub zabagnienia. Od omawianej reguły nie znalazłem ani jednego wyjątku, również w piśmiennictwie. Wszystkie czynniki ułatwiające wsiąkanie wody sprzyjają występowaniu buka, wszystkie czynniki powodujące nawodnienie wodą stojącą w glebie — nawet w bardzo małej ilości — wykluczają go. Wsiąkaniu wody wglęb sprzyjają położenia szczytowe i podszczytowe, niezależnie od ich wysokości, zboczowe, gleba gruboziarnista lub bogata w wapń a tym samym hydrofobowa (odpychająca wodę). Te same gleby przy stałym ich nasyceniu wodą stojącą nigdy buka nie żywią.

Buk rośnie również na miejscach wysięku wody, wysięk ten musi się jednak ograniczać do okresu wiosennego (zespoły buczyn z *Corydalis cava* i z *Allium ursinum*). Miejsca te są latem wybitnie suche, prawie bez runa. Na miejscach tych odnawia się buk z trudnością, prawdopodobnie tylko w lata bardziej posuszne. Zagadnienie występowania buka na wysięku wody wymaga jednak szczegółowych badań, zwłaszcza co się tyczy w tych warunkach ciśnienia osmotycznego i hydrostatycznego.

W miejscach występowania buka musi woda wsiąkać w glebę bez większych przeszkód. Na skutek pobierania wody przez roślinność jest gleba w lasach bukowych zwykle w głębi coraz suchsza. Poziomu wilgotniejszego buk unika. O ile taki poziom się wytwarza, stwierdzamy prawie zawsze domieszkę drzew bardziej higrofilnych, jawora, klona, wiązu górskiego. Przy zbyt płytkim poziomie wilgotnym buk nie rośnie, nie występuje też nigdy, jeśli nawodnienie gleby z większą się z głębo k o ś c i ą. Na zboczach się taki poziom nie wytwarza na skutek ścieku wody, prawie zawsze zaś występuje na miej-

scach równinnych, tym więcej, że miejsca równinne są zawsze wydajniej nawadniane na skutek większego opadu deszczu na jednostkę powierzchni (p. wyżej). Dlatego buk nie rośnie na miejscach płaskich nawet przy niewielkich opadach, zwłaszcza przy płytkim skalnym podglebiu o poziomej powierzchni; unika również w takich położeniach gleb o większej adsorbcji (drobnoziarnistych).

Zasięg i rozmieszczenie buka w obrębie zasięgu wyznaczają zatem w pierwszym rzędzie czynniki hydrologiczne, nie klimatyczne. Warunkiem występowania buka jest ułatwiony ruch wody w glebie. Najczęściej jest on zstępujący, w pewnych wypadkach może on być również wstępujący, na przykład na miejscach okresowego wysięku wody. Ruch wody przyczynia się do użyźniania gleby, zgodnie z twierdzeniem R a m a n n a (19). Prawdopodobnie powoduje lepsze przewietrzanie gleby, dostarcza tlenu. Warto przypomnieć, że buk ma stosunkowo wąskie naczynia, w przeciwieństwie do dębu, który rośnie zawsze na miejscach z poziomem wodnym. Przywiązanie buka do gleb z ruchomą wodą i dobrze przewietrzanych każe go zaliczyć do drzew raczej wybrednych na żyzność gleby, czyli eutroficznych, w mniejszym jednak stopniu niż jesion, klon lub lipy.

Rośnie on dość często na glebach słabych w ujęciu statycznym lecz przynajmniej średnio żyznych w dynamicznym rozumieniu żyzności.

11. Zagadnienie zmienności buka

W całym naszym rozumowaniu przyjęliśmy buka jako jednostkę systematycznie i ekologicznie jednolitą. Stwierdziliśmy, że buk zachowuje się na obszarze całego zasięgu zasadniczo jednakowo. Wysuwano jednak przypuszczenie, że buk nasz nie jest jednolitym gatunkiem, że występuje u niego odmiana lub też podgatunek *moesiaca* Mały (Wiśniewski, 28, Czeczott, 3, Mądalski, 13). Można na wstępie zauważyć, że wszystkie buki holarktyczne zdają się być roślinami góorskimi i, być może, mają zbliżone wymagania siedliskowe, bardzo zaś jest to prawdopodobne u *Fagus orientalis*. Po drucie, badania nad zmiennością buka dały tak różne wyniki na skutek stosowania niedialektycznej metody. Badano zmienność buka w oderwaniu od siedliska, zwłaszcza bez uwzględnienia stosunków nawodnienia i żyzności gleby. Postępowano wręcz mechanicznie. Dość jed-

nak łatwo jest stwierdzić zależność w wykształceniu koron u buków (i innych drzew) od stosunków nawodnienia, nawet na drzewach rosnących w dużym zwarciu i w podszyciu, przy znacznym ocienieniu. Im podłoże jest suchsze, tym buk jest smuklejszy, ma węższą i wyżej osadzoną koronę. Drzewa swobodnie rosnące mają duże korony nie tyle ze względu na pełne oświetlenie, ile większe nawodnienie gleby. Trudno zrozumieć, dlaczego by samo światło, bez zwiększenia ilości pobieranej wody oddziaływało na powiększenie powierzchni parującej; powodowałoby to zachwianie równowagi biologicznej. Przy większym nawodnieniu walczy roślina z nadmiarem wody drogą powiększania powierzchni parującej.

Stosunki nawodnienia odbijają się niewątpliwie w najbardziej plastycznym i krótko żyjącym organie, to jest w liściu, w jego rozmiarach, a zapewne również unerwieniu i innych właściwościach. W cieplejszym klimacie i na żyzniejszej glebie, a więc głównie na południu i wschodzie, są liście większe, tam się więc skupia odmiana o większej ilości nerwów i o większych liściach. Wilgotniejsze siedliska może buk znaleźć jednak i na innych obszarach. Rozwiązanie zagadnienia zmienności liści buka musi uwzględniać stosunki siedliskowe. Odmiana *moesiaca* wydaje mi się zresztą zbyt drobna, by zamiast tłumaczyć ją ekologicznie, tworzyć nową jednostkę systematyczną.

12. Uwagi końcowe

Wysuwając uogólniającą teorię zasięgu buka, nie zapominaliśmy o innych czynnikach. Odpowiednie warunki nawodnienia są możliwe tylko w odpowiednim klimacie i przy odpowiednich stosunkach glebowych. W takim ujęciu niesłuszne było nasze twierdzenie (15c), że buk nie zależy od czynników klimatycznych. W bardziej właściwym ujęciu twierdzimy, że w układzie środowiskowych warunków wysuwa się w wypadku buka na czoło siedlisko przed klimatem, a w zespole czynników glebowych stosunki nawodnienia. Innymi słowy, w danym układzie czynników ekologicznych jest buk najbardziej wrażliwy na stosunki nawodnienia, mniej zaś na czynniki klimatyczne, żyzność gleby itd.

Pogląd taki oparty jest na dość dużym materiale rzeczowym i w chwili obecnej wszystko przemawia za nim, a ani jeden fakt mu nie zaprzecza.

Zmiana poglądu na ekologię buka musi wyrzucić dość znaczny wpływ w geografii roślin i w leśnictwie, w dziedzinie poznawczej i praktycznej. Wydaje się konieczna zmiana poglądu na buka jako wskaźnik klimatu oceanicznego, zwłaszcza w historycznej geografii roślin, szczególnie w znanym schemacie Blytt-Sernander'a. Buk nie może w żadnym razie uchodzić za wskaźnik klimatu oceanicznego (atlantyckiego): w śmielszej interpretacji byłby wskaźnikiem raczej klimatu cieplejszego i suchszego, w ujęciu ostrożnym nie można na podstawie jego obecności wysuwać żadnych wniosków o klimacie. Klimat „bukowy“ mógł odpowiadać warunkom panującym obecnie w południowej Szwecji albo okolicom jeziora Skutari, ilości opadów od 450 do ponad 1000 mm w ciągu roku. Prawdopodobnie nigdy nie schodził buk na obszary nizinne i zawsze trzymał się wyniesień. Zagadnienie wędrówek tego drzewa, stosunkowo późne pojawienie się jego pyłku w osadach torfowych, wymaga w świetle nowego ujęcia szczegółowego opracowania.

13. Zagadnienia praktyczne

Zagadnieniem rozmieszczenia buka i lasem bukowym zajmowali się przeważnie botanicy. Leśnicy dawniejsi, kształceni w krótkowzrocznej i nastawionej na rabunek lasów szkole, patrzyli do niedawna na buka raczej niechętnie, jako na drzewo mniej cenne i trudne do uprawy leśnej. Trudności te są zresztą mocno przesadzone, istniejące raczej w podręcznikach niż w rzeczywistości. Pod wpływem tych tępych poglądów wyrąbano u nas na dużych przestrzeniach lasy bukowe i bukowo-jodłowe, sadząc na ich miejscu sosnę i świerka. Skutki takiego postępowania są powszechnie znane. Świerk, jako drzewo o zupełnie innych wymaganiach ekologicznych, nie może rość na siedliskach buka, nie rośnie też dobrze sosna. Wspaniałe lasy bukowe zamieniono na półnieużytki, niby-lasy, złożone z nedorodnych, pokrzywionych, sękatych, często obumierających przedwcześnie drzew. Rozumna planowa gospodarka leśna musi naprawić błędy i wprowadzać buka ponownie na jego siedliska — lub też te siedliska przystosować dla innych drzew, co nie jest bynajmniej rzeczą łatwą. Buk jest w wielu wypadkach cenną domieszką w lesie, i to z wielu, leśnikom dobrze znanych względów.

Z przytoczonych powyżej uwag o ekologii buka łatwo jest wysnuć wniosek, że należy go uprawiać na siedliskach przepuszczalnych, głębokich, o luźnej glebie, a więc na wapieniach, na żyzniejszych piaskach, na szczyrkach i glebach szkieletowych, umiarkowanie suchych lub świeżych; na glebach bardziej zwięzłych tylko na miejscach suchszych. Nieodzownym warunkiem powodzenia przy uprawie buka jest głęboko i poziom wilgotny w glebie, nie płytszy niż 1—2 m. Innymi słowy, uprawa buka jest w większości wypadków możliwa na zboczach, zwłaszcza południowych, i na wyniesieniach o małych płaszczynach szczytowych; zawodzi na pewno na miejscach równinnych, zwłaszcza przy płytkim poziomie wodnym i nieprzepuszczalnym podglebiu. Niemożliwa jest jego uprawa na miejscach ze znacznieszym dodatkowym dopływem wody, zwłaszcza gdy może ona choćby czasowo nasycać glebę. Odpowiednie są siedliska z ułatwionym odciekem wody lub wsiąkaniem jej wglęb. Miejsca z wysiękiem wody są raczej dla buka nieodpowiednie, tym więcej, że nadają się one pod uprawę drzew cenniejszych, jawora, jesionu i wiązu górskiego, przy dużym wysięku olchy. Twierdzenia o wielkiej wrażliwości buka za młodu są stanowczo przesadzone. W naszych doświadczeniach hodowaliśmy buka bez żadnej trudności na zupełnie odsłoniętych miejscach. Szczególnie nadaje się buk na gleby bogate w wapno.

Ekologia buka wymaga jeszcze wielu badań. Wydaje się jednak, że uprzywilejowanie buka w pracach naukowych, zwłaszcza geobotanicznych, nie jest uzasadnione ani naukowo ani gospodarczo. Bez porównania ważniejsze są dla naszego gospodarstwa dęby, sosna, świerk i inne drzewa szlachetne. O ekologii ich wiemy niewiele, a podawane o nich wiadomości ekologiczne w podręcznikach i szczegółowych pracach są równie nieściśle jak przy buku. Omówię je przy innej sposobności. Dla dokładnego zbadania ich ekologii dobrze będzie skorzystać z doświadczeń przytaczanych w niniejszej pracy. Również i przy innych drzewach zwrócić należy szczególną uwagę na stosunki nawodnienia gleby.

L I T E R A T U R A

1. Adamović L. — Die Verbreitung der Holzgewächse in den Dinarischen Ländern, Abhdl. geogr. Ges. Wien, 1913.
2. Cornforth M. — Materializm dialektyczny a nauki ścisłe. Warszawa, 1950.
3. Czeczott H. — Studium nad zmiennością liści buków: *Fagus orientalis* Lipsky, *F. silvatica* L. i form przejściowych. Rocznik Polskiego Tow. Dendrolog., T.V. i VI, Lwów, 1933 i 1936.
4. Dengler A. — Waldbau auf oekologischer Grundlage, III Aufl., Berlin, 1944.
5. Dyrr O. — Buk na terenie Wzgórz Krzemienieckich, Sylwan R. LVI., 1938.
6. Dziubałtowski S. — Etude phytosociologique du Massif de S-te Croix. I. Les forêts de la partie centrale de la chaîne principale et des montagnes; „Stawiana“ et „Miejska“, Acta Soc. Botan. Polon., Vol. V, nr 5, 1928.
- 7a. Dziubałtowski S. i Kobendza R. — Badania fitosocjologiczne w Górach Świętokrzyskich. II. Zespoły roślin w paśmie Klonowskim i w dolinie Wilkowskiej, Acta Soc. Botan. Polon., Vol. X, Nr 2, 1933.
- 7b. — Badania fitosocjologiczne w Górach Świętokrzyskich. III. Zespoły roślin w pasmach Bielińskim i Jeleniowskim, Acta Soc. Botan. Polon., Vol. XI, Suppl., 1934.
8. Klika J. — Lesy v xerothermni oblasti Cech, Sb. Ceskoslov. Akad. Zemedelske, R. VII A, 1932.
9. Kozłowska A. — Naskalne zbiorowiska roślin na wyżynie Małopolski, Rozpr. Wydz. matem. przyr. P. Akad. Umiej., T. LXVII, Ser. A/B, Kraków, 1928.
- 10a. Kulczyński St. — Die Pflanzenassoziationen der Pieninen, Bull. Acad. Polon. des Scienc. et d. Lettr. Cl. d. Scinec. Mathem. et Natur., Ser. B, Kraków, 1928.
- 10b. — Torfowiska Polesia, Kraków, 1939.
11. Jedliński W. — O granicach naturalnego zasięgu buka, jodły, świerka... Zamość, 1922.
- 12a. Matuszkiewicz W. — Z badań nad ekologią buka, Annal. Univ. M.C.S., Sect. C. Vol. III, Lublin, 1948.
- 12b. — Badania fitosocjologiczne nad lasami bukowymi w Sudetach, Annal. Univ. M.C.S., Sect. C, Suppl. V. Lublin, 1930.
13. Mądalski J. — Z badań nad *Fagus silvatica* L. i *Fagus moesiaca* (Maly, Domin) Czeczott, Acta Soc. Botan. Polon., Vol. XVIII, 1947.
14. Mikłaszewski S. — Lasy i leśnictwo w Polsce. Warszawa, 1928.
- 15a. Motyka J. — O utworzenie rezerwatów na pograniczu Wołynia i Podola, Ochrona Przyrody, R. 17, Kraków, 1937.
- 15b. — O celach i metodach badań geobotanicznych, Ann. Univ. M.C.S., Sect. C. Suppl. I., Lublin, 1947.
- 15c. — Rozmieszczenie i ekologią roślin naczyniowych na północnej krawędzi Zachodniego Podola, Ann. Univ. M.C.S., Sect. C, Suppl. III, Lublin, 1948.

- 15d. — Północna krawędź Podola jako roślinne środowisko ekologiczne, Ann. Univ. M.C.S., Sect. B, Vol. III, Lublin, 1948.
 16. Motyka J., Dobrzański B., Zawadzki S. — Wstępne badania nad łąkami południowo-wschodniej Lubelszczyzny, Ann. Univ. M.C.S., Sect. E. Vol. V, 13, Lublin, 1950.
 17. Nowiński M. — Zespoły roślin Puszczy Sandomierskiej, Kosmos, R., LIV, 1929.
 18. Paczowski J. — O lasach wschodniej Bułgarii, Sylwan, R. LII, 1934.
 19. Ramann E. — Bodenkunde, Berlin, 1911.
 20. Rehman A. — Roślinna szata ziem polskich. Encyklopedia Polska, T. I., Kraków, 1912.
 - 21a. Sławiński W. — Lasy bukowe na Wyżynie Lubelskiej (Fagetum Zamosciense), Annal. Univ. M.C.S., Sect. E. I., Lublin, 1946.
 - 21b. — Granice zasięgu buka na wschodzie Europy, Annal. Univ. M.C.S., Sect. E, Vol. II, Lublin, 1946.
 22. Sokołowski M. — Badania socjologiczne w rezerwacie bukowym w Złotym Potoku nad Wiercią, Sylwan, R. XLVI, 1928.
 23. Sokołowski St. — Hodowla lasu, wyd. II, Lwów i Warszawa, 1921.
 24. Stołarski P. — Rozmieszczenie buka w Wielkopolsce, Acta Soc. Botan. Polon. V. IX, Suppl., 1932.
 25. Szaffer W. — Las i step na zachodnim Podolu, Rozpr. Wydz. matem. przyr. Polskiej Akad. Umiej. Tom LXX, Dz. B, nr 2, Kraków, 1935.
 26. Tansley A. G. — The British Islands And Their Vegetation. Cambridge 1935.
 27. Urbański J. — Buczyzna nad jeziorem Lutomskim koło Sierakowa, Wyd. Okręg. Komitetu Ochrony Przyrody na Wielkopolskę i Pomorze, Zesz. 2, 1930.
 28. Wiśniewski T. — Studia biometryczne nad zmiennością buka (*Fagus sylvatica*) w Polsce, Sylwan, R. L., (1932).
 29. Wierdak Sz. — Rozsiedlenie świerka, jodły i buka w Małopolsce, Sylwan, R. XLV, 1927.
-

OPIS FOTOGRAFII

1. Łysa Góra koło Złoczowa. Las bukowy graniczy bezpośrednio z częściowo pierwotnym stepem.
 2. Krajobraz z okolic Grybowa. Niższe wyniesienia o łagodnie zarysowanych kształtach, zbudowane z warstw krośnieńskich, są porośnięte lasami dębowymi i mieszanymi, zachowanymi tylko w resztkach. Strome zbocze na bliskim planie porasta mimo niewielkiej wysokości ponad poziom morza las jodłowy. W oddali góra Chelm pokryta lasem dołem przeważnie jodłowym, w wyższych położeniach głównie bukowym z domieszką jodły.
 3. Las bukowy w okolicy Złoczowa na południowoschodnim zboczu. Pnie drzew są krótkie, korony drzew duże i nisko osadzone. W runie domieszka roślin stepowych.
 4. Widok na górę Jaworze koło Grybowa od strony północnwschodniej. Na pierwszym planie sztuczny las sosnowy porastający opuszczone ugory. Na Jaworzu dołem las czysto jodłowy albo z niewielką domieszką buka, po lewej stronie obrazu sadzony. W wyższych położeniach góry widać wyraźnie jaśniejsze plamy buczyn przetkanych pojedynczymi jodłami lub ich grupami. Buczyny te są na zboczach północnwschodnich ograniczone do miejsc stromych i tym samym suchych.
 5. Południowozachodnie zbocze Jaworza. Jest ono w przeciwieństwie do zbocza północnwschodniego porośnięte prawie całkowicie przez las czysto bukowy. Jedynie wzdłuż połoków niewielkie smugi jedlin.
 6. Północne zbocze góry Chelm koło Grybowa, blisko szczytu (ok. 750 m n.p.m.) Prawie pierwotny las bukowy z domieszką jawora, trześni, rzadziej wiązu górskiego i lipy drobno i wielkolistnej. Na skutek dużego nawodnienia i żyznej gleby jest runo bujne i bogate w gatunki, natomiast zwarcie drzew niewielkie na skutek wielkich koron drzew. Należy zwrócić uwagę na obfite rozgałęzienie buków i niskie osadzenie koron mimo znacznego ocienienia i niedorodny wygląd drzew.
 7. Południowozachodnie zbocze góry Chelm, blisko bocznego szczytu, w miejscu bardzo suchym. Runo jest na skutek suchego podłoża nader skąpe, natomiast zwarcie buków duże, pnie smukłe i dobrze oczyszczone. Domieszek innych drzew brak zupełnie. Podłoże skalne na głębokości 20—30 cm.
-

РЕЗЮМЕ

По всеобщему мнению бук (*Fagus silvatica* L.) следует считать атлантическим видом, тесно связанным с океаническим климатом. Этот взгляд возник вследствие не совсем соответственного способа исследования, на базе общего анализа — на исследовании распространения дерева и разных экологических факторов. Подробный анализ, столь необходимый для плодотворной научной работы, не был вовсе использован или применялся механически. Применение двойного анализа — обобщающего и основного т. е. подробного — приводит к убеждению, что бук не проявляет ясно выраженной зависимости от климатических факторов. Особенно пышно развивается в более сухом и теплом климате. Кроме доказательств, приведенных в предыдущих работах (15 с, 15) автор приводит дальнейшие доводы из Люблинского воеводства и из Бескидов, свидетельствующие о связи бука с сухой материнской породой и теплым климатом. Автор принимает местообитание как диалектическое единство климата и материнской породы. Между ними существует диалектическое единство и борьба противоположностей. Такое же соотношение единства и борьбы выступает между живым организмом и средой. Организм находится в постоянной борьбе со средой. Для организма не столько важны статистические отношения в среде, сколько протекающие в ней процессы. Для бука особенно важен характер и условия водного баланса.

Бук избегает всегда местностей, в которых параллельно с глубиной почвы увеличивается ее наводнение, а растет в условиях сравнительно небольшого наводнения, когда в пределах его ризосферы отсутствует в породе влажный горизонт.

В более влажных местностях борется с избытком воды путем образования великих крон, большого количества листьев, вследствие чего происходит сильнейшее испаривание воды. На более сухих почвах у бука развивается более высокий ствол, крона становится гораздо меньших размеров и, наконец, ствол очень быстро „освобождается” от ветвей.

В условиях более обильного наводнения почвы в буковых лесах растут деревья, требующие большого количества воды, чаще всего граб или пихта. В случае просачивания воды в более поверхностные почвенные горизонты растут явор, клен, горный вяз, черешня, а также в изобилии подлесок.

Более детально автором исследованы экологические соотношения буковых лесов на восточной границе ареала этого дерева, т. е. на северном крае Подоля, в Люблинском воеводстве и в части Бескидов.

Кроме того, автор критически оценивает данные из научной литературы, из Судетских гор, предгорья и низменных территорий Польши. Далее автором приводятся данные относительно распространения бука в Балканских странах и в Англии. Автор не встретился в научной литературе с данными, которые противоречили бы выдвигаемым им тезисам относительно экологии бука, а напротив, приводит целый ряд данных подтверждающих его взгляды.

Отсутствие в научной литературе данных относительно самого важного для бука экологического фактора, каким является водный баланс, делает невозможным более подробное проанализирование этого вопроса.

Помимо своего „атлантического” ареала бук отнюдь не связан тесно лишь с климатом, но со всей средой, в которой самую важную роль играют водные отношения, понимаемые динамически. В последней главе автором рассматриваются хозяйственные вопросы, связанные с разведением бука, а также последствия для исторической географии растений, особенно для общеизвестной схемы изменений климата по Blytt-Sernander. Нельзя считать бука показателем океанического климата и в настоящее время, ни в геологическом прошлом.

ПЕРЕЧЕНЬ ФОТОГРАФИЙ

1. Лысая Гора вблизи Злочева. Буковый лес непосредственно граничит с частично первобытной степью.
2. Пеизаж из окрестностей Грибова. На более низких возвышенностях с мягко зарисованными формами, построенных из красненских слоев растут дубовые и смешанные леса, сохранились которых лишь остатки. На ближайшем плане фотографии виден крутой склон, на котором несмотря на небольшую высоту его н. у. м., растет пихтовый лес. Вдали гора Холм заросшая лесом, внизу, по преимуществу, пихтовым а в более высоких местах главным образом буковым с примесью пихты.
3. Буковый лес в окрестностях Злочева на южно-восточном склоне. Стволы деревьев короткие, кроны деревьев небольшие и низко расположенные. В подлеске примесь степных растений.
4. Вид с северо-востока на гору Яворже вблизи Грибова. На первом плане искусственный сосновый лес, растущий на оставленных парах. Внизу горы чисто пихтовый лес, или с ничтожной примесью бука, с левой стороны снимка — посаженный. На более высоких местах горы отчетливо видны более светлые пятна буковых лесов с примесью растущих единично или группами пихт. Эти буковые леса на северо-западных склонах растут исключительно в рутых, следовательно сухих местах.
5. Южно-западный склон г. Яворже. Этот склон, в противоположность северо-западному, поросший почти всецело чисто буковым лесом. Лишь вдоль потоков видны небольшие полоски пихтовых лесов.
6. Северный склон горы Холм вблизи Грибова, недалеко вершины (около 750 м н. у. м.). Почти первобытный буковый лес с примесью явора, черешни, реже горного вяза и мелко — и великолистной липы. Вследствие большого наводнения и плодородной почвы пышный и богатый видами подлесок, сжатие деревьев небольшое вследствие их великих крон. Следует обратить внимание на огромное количество ветвей у буков и низкое расположение крон помимо значительного отщепления и недородного вида деревьев.
7. Южно-западный склон горы Холм, вблизи боковой вершины, в очень сухом месте. Подлесок вследствие сухого субстрата весьма скуден сжатие же буков большое, стволы стройные и хорошо очищенные. Полное отсутствие примеси других деревьев. Скальная порода на глубине 20—30 ст.

R É S U M É

Il règne en géobotanique une opinion généralement acceptée que le hêtre (*Fagus silvatica* L.) est une espèce atlantique, c'est-à-dire liée au climat océanique. Cette opinion prend sa source dans une méthode de recherches peu appropriée, notamment dans la seule étude de l'aire géographique de l'espèce, et des aires géographiques de divers facteurs écologiques. On a utilisé seulement l'analyse générale et on a négligé l'analyse spéciale ou détaillée qui est absolument nécessaire dans les recherches scientifiques, — ou bien on l'a utilisée d'une façon purement mécanique.

La méthode de la double analyse, notamment de l'analyse générale et de l'analyse détaillée, nous a démontré que le hêtre est relativement peu lié aux seules conditions climatiques. Cet arbre se développe le mieux dans un climat relativement sec et chaud. En plus de données déjà citées dans ses travaux antérieurs, l'auteur donne d'autres analyses sur l'écologie et la répartition du hêtre dans le district de Lublin et dans les Beskides (Carpathes occidentales). Toutes les observations témoignent que le hêtre est lié — comparativement avec d'autres arbres de l'Europe Centrale et Occidentale — au climat sec et chaud.

L'auteur comprend le milieu écologique comme l'unité dialectique du substratum et du climat. Entre le substratum et le climat se fait l'unité et la lutte des contraires. Il en est de même entre les organismes vivants et le milieu écologique. L'organisme lutte avec le milieu écologique. Le processus qui se développe dans le milieu écologique est plus important pour l'organisme que l'état statique. L'irrigation du substratum de ce milieu est le plus important pour le hêtre.

Le hêtre fuit très nettement le substratum où la quantité d'eau augmente avec la profondeur. Il croît le mieux sur un substratum sec; nous le trouvons aussi fréquemment sur un substratum humide, mais seulement si un horizon humide manque dans sa rhizosphère. C'est pour cela que nous ne trouvons pas le hêtre dans les plaines sur substratum imperméable.

Sur un substratum humide pour lui, l'hêtre lutte contre l'humidité trop grande en formant une large couronne, des feuilles nombreuses et grandes (v. fig. 6). Par ce moyen l'évaporation de l'eau augmente. Sur un substratum sec, le hêtre forme des troncs hauts et les couronnes sont relativement petites et peu denses (voir la fig. 7). Le tronc principal perd rapidement ses branches latérales et diminue par ce moyen l'évaporation.

Sur un substratum trop humide pour le hêtre seul, nous trouvons régulièrement, dans les forêts de hêtres, d'autres espèces d'arbres qui exigent une plus grande quantité d'eau, le plus souvent le charme (*Carpinus betulus*) ou le sapin (*Abies alba*). Quand le substratum est irrigué par un courant d'eau ascendant dans le sol, nous trouvons presque toujours d'autres arbres avec le hêtre — l'érable (*Acer platanoides*), le sycomore (*Acer pseudoplatanus*), le cerisier (*Prunus avium*) etc., et le sous-bois est dense et luxuriant.

En plus des recherches sur les conditions écologiques des hêtraies sur leur limite orientale dans la Podolie occidentale, dans le district de Lublin et dans une partie des Carpathes, l'auteur a analysé les données de la littérature scientifique concernant la distribution du hêtre dans les Sudètes, dans la plaine de Pologne, et d'une façon plus détaillée dans les pays Dynariques et en Angleterre. Nous n'avons pas trouvé de données qui soient en opposition avec notre conception de l'écologie du hêtre. Au contraire, nous trouvons des faits nombreux qui témoignent de sa justesse. Il manque cependant, dans la littérature scientifique, des données concernant le facteur écologique le plus important pour cet arbre, notamment le mode d'irrigation du substratum, ce qui rend presque impossible une analyse écologique plus exacte.

Malgré son aire géographique „atlantique“, le hêtre n'est donc nullement lié au climat atlantique ou océanique. Il est lié au milieu entier et, dans ce milieu, le rôle le plus important est joué par l'irrigation du substratum, non du point de vue statique mais dynamique. Dans le chapitre final, l'auteur discute la question concernant la culture du hêtre dans les forêts, ainsi que les conséquences pour l'épiontologie, spécialement pour le schéma bien connu des changements du climat, établi par Blytt et Sernander. Le hêtre ne peut pas être considéré comme un indicateur du climat océanique, ni aujourd'hui ni dans l'histoire géologique.

LEGENDE DES PLANCHES

- Fig. 1. Lysa Góra près Zloczów. La forêt de hêtre en contact immédiat avec la steppe qui est là en partie primaire.
- Fig. 2. Paysage des environs de Grybów dans les Carpathes. Les altitudes les plus basses ont une forme douce; elles se composent de couches tertiaires, molles, et elles sont couvertes par des débris de chênaies et des forêts feuillues mixtes. La pente abrupte sur le premier plan est couverte, malgré que l'altitude soit médiocre, par la forêt de sapins. Au dernier plan s'élève la montagne Chelm qui est couverte, dans l'étage le plus bas, par la forêt de sapins, et aux altitudes plus grandes, par la forêt de sapins et de hêtres.
- Fig. 3. La forêt de hêtre près Zloczów sur la pente sud-est. Les troncs des hêtres sont courts, les couronnes grandes et basses. Parmi les herbes on trouve des espèces propres aux steppes.
- Fig. 4. Vue sur la montagne Jaworze près Grybów de la côté est. Au premier plan une pinède artificielle (cultivée). Forêts de sapins presque purs ou avec peu de hêtres sur les pentes les plus basses. Elles sont cultivées sur pentes à gauche de la montagne. Les hêtraies sont bien visibles comme des taches plus pâles, en partie avec des sapins dispersés ou en petits groupes, sur les pentes abruptes et près du sommet. Les pentes abruptes sont plus sèches que les pentes douces. Le hêtre est alors distinctement limité aux endroits secs.
- Fig. 5. La montagne Jaworze, la même que sur le figure 4, mais vue du côté sud-est. Les pentes sud-ouest sont presque entièrement couvertes par le hêtre et seulement le long des vallées des torrents on voit de petits fragments de forêts de sapins.
- Fig. 6. Pente nord de la montagne Chelm, près du sommet (vers 750 m s. l. m.). Une forêt presque primitive de hêtres avec *Acer pseudoplatanus*, *Prunus avium*, plus rarement *Ulmus montana*, *Tilia cordata* et *T. platyphyllos*. La strate herbacée est luxuriante et riche en espèces, ce qui est causé par le substratum humide et le sol bien fertile. Au contraire, les hêtres sont mal développés, rarement disposés, leurs couronnes sont grandes et les branches latérales sont nombreuses presque jusqu'au bas des troncs, malgré l'ombre assez grande.
- Fig. 7. Versant sud-ouest de la même montagne, près d'un sommet secondaire, dans un endroit très sec. Sur le sol sec la strate herbacée est très pauvre en plantes et mal développée, et les arbres sont denses; leurs troncs sont hauts et privés de branches latérales. Le hêtre croit seul, parce que le substratum est trop sec pour d'autres espèces d'arbres. Le substratum rocheux se trouve à la profondeur de 20—30 cm.



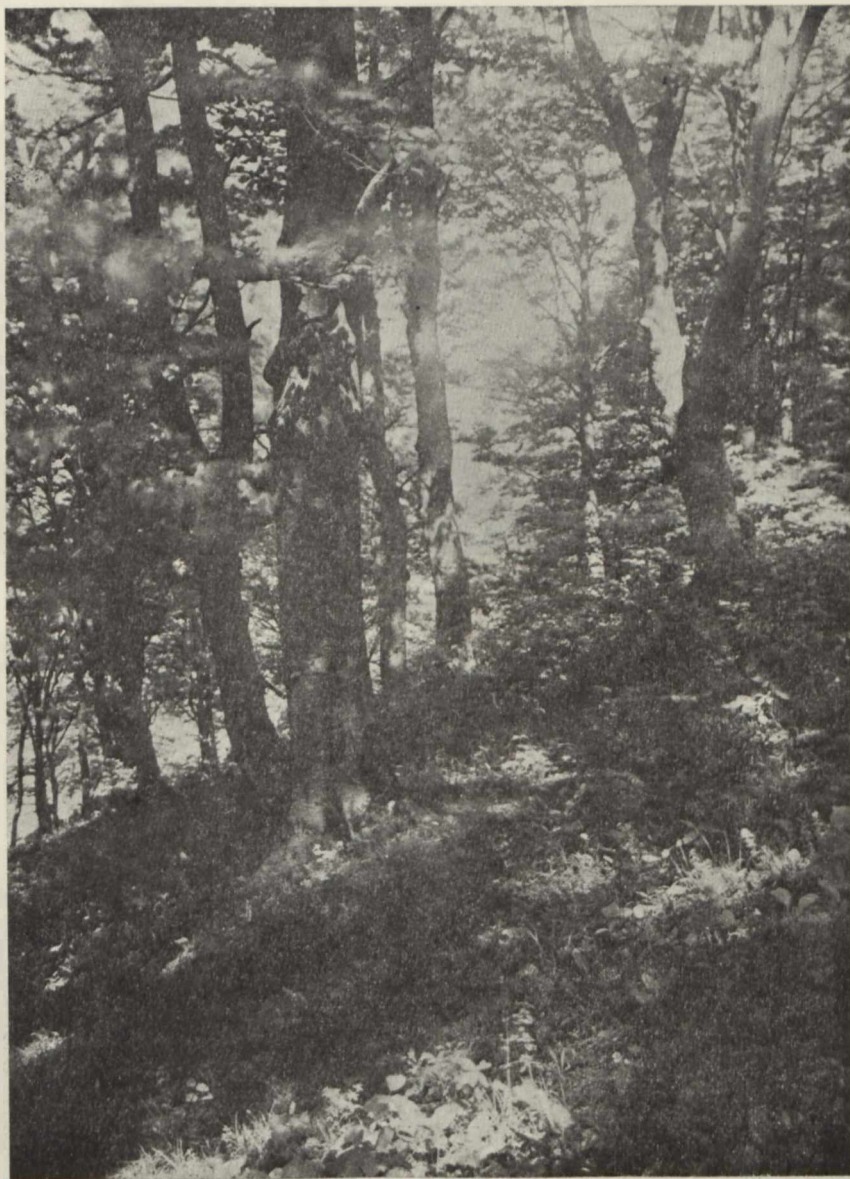
Fot. 1



Fot. 2

Józef Motyka

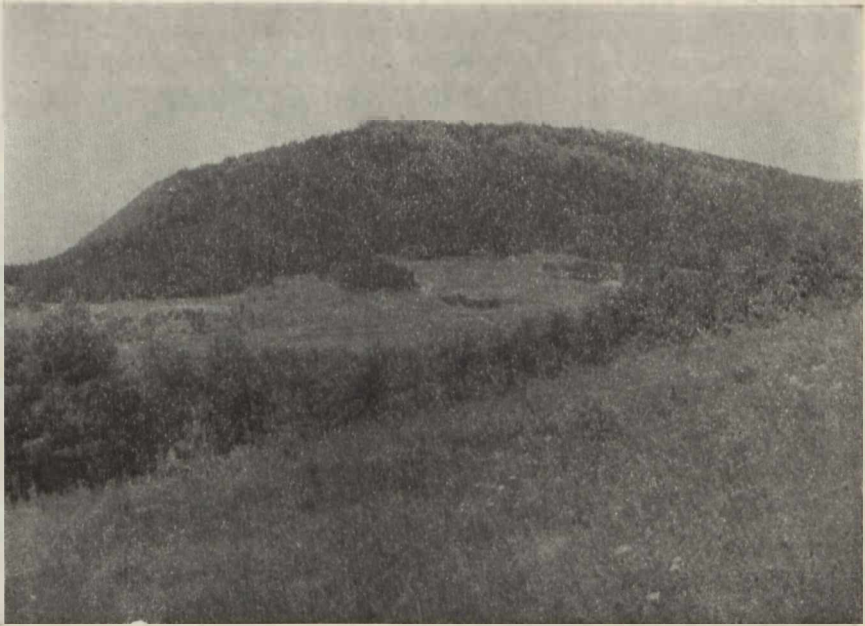
auctor phot.



Fot. 3

Józef Molyka

auctor phot.



Fot. 4



Fot. 5

Józef Molyka

auctor phot.



Fot. 6



Fot. 7

Józef Motyka

auctor phot.