

ANNALS
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN — POLONIA
SUPPLEMENTUM VI. SECTIO C 1952

WŁADYSŁAW MATUSZKIEWICZ

**Zespoły leśne Białowieskiego
Parku Narodowego**

LUBLIN
NAKŁADEM UNIWERSYTETU MARII CURIE-SKŁODOWSKIEJ
1952

ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN—POLONIA

VOL. IV.

SECTIO C

1949

1. Z. Raabe: Remarks on protozoan parasitocenose of some representatives of genus *Mytilus*.
Uwagi o parazytocenozie pierwotniaczej przedstawicieli rodzaju *Mytilus*.
2. A. Dehnel: Badania nad rodzajem *Sorex* L.
Studies on the genus *Sorex* L.
3. W. Steślicka: Komora zębowa (*Cavum dentis*) u Naczelnych.
The dental cavity (*Cavum dentis*) in Primates.
4. Z Raabe: Recherches sur les ciliés Thigmotriches (*Thigmotricha* Ch. L.w.)
III. Développement non-parallèle de deux espèces du genre *Sphenophrya* Ch. L.w.
Badania nad wymoczkami z podrzędu (*Thigmotricha* Ch. L.w.)
III. Rozwój nierównoległy dwu gatunków rodzaju *Sphenophrya* Ch. L.w.
5. J. Wołska: Drobne pelzaki w plazmie *Amoeba proteus* Pall.
The small amoebas in the plasm of *Amoeba proteus* Pall.
6. K. Modrzewska: W sprawie grubości ścian czaszki ludzkiej.
On the thickness of the human skull bones.
7. M. Chomiak: Badania nad budową mięśnia policzkowego (*musculus buccinatorius*) konia, świni i królika.
Studies on the structure of the Buccinator muscle in the horse, swine and rabbit.
8. Z. Raabe: Recherches sur les ciliés Thigmotriches (*Thigmotricha* Ch. L.w.)
IV. Position systématique du genre *Protophrya* Kofoid.
Badania nad wymoczkami z podrzędu *Thigmotricha* Ch. L.w.
IV. Stanowisko systematyczne rodzaju *Protophrya* Kofoid.
9. T. Dzierżykraj-Rogalski: Badania nad morfologią żuchwy ludzkiej.
Studies on the morphology of the human mandible.
10. A. Soltyś: Pasożyty wewnętrzne drobnych gryzoni leśnych (*Muridae*) Parku Narodowego w Białowieży.
The helminths of *Muridae* of the National Parc of Białowieża (Poland).
11. W. Steślicka: On Dart's head balancing index.
Wskaźnik równowagi czaszki R. A. Dart'a.
12. W. Stojalowska: Masowe pojawy krocionogów w okolicy Lublina.
The mass appearances of *Diplopoda* in the Lublin area.
13. K. Strawiński: Z badań nad pluskwiami z nadrodziny *Pentatomoideae* Reut.
Studies of the Hemiptera belonging to the superfamily *Pentatomoideae* Reut.
14. W. Steślicka: Diagnoza antropologiczna twarzo- i mózgowczaszki ludzkiej na podstawie żuchwy.
Anthropological diagnosis of the human splanchno- and neurocranium on the basis of the mandible.
15. H. Jawłowski: Wije (*Myriapoda*) Białowieskiego Parku Narodowego.
Myriapoda of the National Park in Białowieża.
16. R. Towarnicki: Znaczenie ssakozębnych (*Theriodontia*) w filogenezie ssaków.
The Meaning of Theriodonts in Mammal Phylogeny.
17. Z. Warakomska: Obserwacje nad wartością osmotyczną drzew w lasach Białowieży.
Observations sur le pouvoir osmotique des arbres dans les forêts de Białowieża.
18. W. Kunicki—Goldfinger: Budowa i cykl rozwojowy rodzaju *Sporocytophaga* Stanier.
The structure and the life-cycle of *Sporocytophaga* Stanier.
19. P. Wiśniewski: Wpływ dwusiarczku węgla na obumieranie cebulek *Oxalis Deppel* Lodd.
The effect of carbon bisulphide on mortification rate of the bulb of *Oxalis Deppel* Lodd.

Supplementum IV.

J. J. Karpiński i K. Strawiński: Korniki złem Polski.
Les bostryches de la Pologne.

A N N A L E S
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN — POLONIA
SUPPLEMENTUM VI. SECTIO C 1952

WŁADYSŁAW MATUSZKIEWICZ

Zespoły leśne Białowieskiego Parku Narodowego

LUBLIN

NAKŁADEM UNIWERSYTETU MARII CURIE-SKŁODOWSKIEJ

1952

cz. 4062/6 dodat/6.

KOMITET REDAKCYJNY:

- Dr Zdzisław Raabe, Prof. U.M.C.S. — Redaktor Naczelny
- Dr Mieczysław Biernacki, Prof. U. M. C. S.
— Redaktor Sekcji A (Mathematica)
- Dr Włodzimierz Hubicki, Prof. U. M. C. S.
— Redaktor Sekcji AA (Physica et Chemia)
- Dr Adam Malicki, Prof. U. M. C. S.
— Redaktor Sekcji B (Geographia, Geologia et c.)
- Dr August Dehnel, Prof. U. M. C. S.
— Redaktor Sekcji C (Biologia)
- Dr Tadeusz Krwawicz, Prof. Akad. Med. w Lublinie
— Redaktor Sekcji D (Medicina)
- Dr Józef Parnas, Prof. U. M. C. S.
— Redaktor Sekcji DD (Medicina Veterinaria)
- Dr Bohdan Dobrzański, Prof. U. M. C. S.
— Redaktor Sekcji E (Agricultura)
- Dr Stefan Nosek, Prof. U. M. C. S.
— Redaktor Sekcji F (Ethnographia et Praehistoria)



D. 22/53/10

ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE - SKŁODOWSKA
LUBLIN-- POLONIA

SUPPLEMENTUM VI.

SECTIO C

1.VI.1952

Z Zakładu Botaniki Wydziału Rolnego U. M. C. S
Kierownik: z-ca prof. doc. dr Władysław Matuszkiewicz

Władysław MATUSZKIEWICZ

Zespoły leśne Białowieckiego Parku Narodowego
Лесные ассоциации
Бяловезьского Национального Заповедника
Die Waldassoziationen von Białowieża-Nationalpark

Wstęp

Praca niniejsza jest częścią szeroko zakrojonych badań, zmierzających do poznania roślinności i flory Białowieckiego Parku Narodowego. Puszcza Białowiecka jako jedyny w swoim rodzaju kompleks lasu niżowego o typie zbliżonym do pierwotnego, jest obiektem ze wszech miar godnym zbadania. Skłaniają do tego zarówno motywy teoretyczno-naukowe jak i praktyczno-gospodarcze. Szczególnie ważnym zadaniem jest zbadanie zbiorowisk roślinnych — tak z uwagi na ich strukturę i organizację jak i na ekologię oraz dynamikę rozwoju. Wyniki tych badań zbliżają nas do poznania praw rządzących życiem naturalnych zbiorowisk roślinnych, stanowiących podstawę naszej gospodarki leśnej, łąkowej, torfowej itp. Znajomość zatem tych praw umożliwia świadome i celowe stosowanie ich w naszych zabiegach gospodarczych, pozwala na racjonalne planowanie przestrzenne, — słowem jest jednym z warunków pełnego opanowania przyrody.

Poznanie dynamiki bioekologicznej jest głównym celem, motywującym wyłączenie pewnych obiektów z normalnej eksploatacji i pozostawianie ich w postaci rezerwatów i Parków Narodowych. Mają one stać się pewnego rodzaju laboratoriami przyrodniczymi, a równocześnie obiektami standartowymi i kontrolnymi dla innych utworów

podobnego typu, lecz skażonych gospodarką ludzką. Wynika z tego, że badanie naukowe jest nierozzerwalnie związane z samą ideą rezerwatu.

Białowieski Park Narodowy — pierwszy i największy w Polsce — dopiero po wojnie doczekał się planowych badań bioekologicznych, pomyślanych długofalowo i bardzo szeroko. Organizacja ich i realizacja stopniowa jest bezspornie zasługą dyrektora Białowieskiej Filii Instytutu Badawczego Leśnictwa — doc. dra J. J. K a r p i ń s k i e g o, będąc wynikiem jego niezmordowanej energii, żelaznej konsekwencji i głębokiego zrozumienia potrzeby tych badań. W pracach tych nie mogło oczywiście zabraknąć badań botanicznych, a w szczególności fitosocjologicznych, które mają w pewnym sensie znaczenie podstawowe w stosunku do wielu pozostałych prac badawczych.

Potrzeba badań fitosocjologicznych w Białowieży była tym bardziej paląca, ponieważ B. P. N nie posiadał dotąd szczegółowego opracowania i klasyfikacji zbiorowisk roślinnych, odpowiadających współczesnemu stanowi nauki a także postulatom życia praktycznego. Monografia „Lasy Białowieży“ P a c z o s k i e g o (51) zawiera wiele głębokich obserwacji i wspaniałych uogólnień, jest owocem ogromnej wiedzy i doświadczeń autora — jednak wskutek jednostronnej swoistej metodyki a także idealistycznych tendencji nie odpowiada współczesnemu stadium rozwoju fitosocjologii, przeprowadzona zaś w tej pracy klasyfikacja zbiorowisk przez swoją zawilóść i zbytne rozdrobnienie nie może być podstawą i wzorcem dla poczynań gospodarczych w lesie. „Materiały do bioekologii Puszczy Białowieskiej“ K a r p i ń s k i e g o (29) ujmują zbiorowiska roślinne w sposób odpowiadający potrzebom praktyki leśnej oraz stanowią próbę nowoczesnego rozwiązania problemu biocenozy, w części botanicznej jednak nie są oryginalnym opracowaniem fitosocjologicznym. W tych warunkach podjąłem próbę zbadania zbiorowisk roślinnych Białowieskiego Parku Narodowego z zamiarem wyróżnienia poszczególnych zespołów, poznania ich składu, struktury i fizjonomii, zbadania właściwego im kompleksu czynników ekologicznych, ustalenia ich rozmieszczenia w przestrzeni, dalej uchwycenia tendencji dynamiczno-rozwojowych poszczególnych zespołów oraz zbadania warunków życia i biologii samych roślin w tak poznanych i opisanych zespołach. Tak szeroko ujęte zagadnienie dalekie jest od rozwiązania; praca niniejsza jest tylko jego fragmentem zarówno co do treści jak i co do zakresu. Opracowaniem objęto w pierwszym

rzędzie zespoły leśne i zaroślowe nie tylko dlatego, że zajmują one gros powierzchni w B. P. N., ale także dlatego, że są składnikiem szaty roślinnej najbardziej interesującym z punktu widzenia biologicznego i najważniejszym pod względem gospodarczym. Pozostałe zbiorowiska: łąkowe, wodne, synantropijne i in. grają rolę pod każdym względem mniejszą, to też opracowanie ich odłożyłem na później. Ścisłej granicy między zbiorowiskami „leśnymi“ a „nieleśnymi“ przeprowadzić nie podobna, stąd też podział ten z natury jest sztuczny.

Praca niniejsza nie wyczerpuje całości zagadnienia, jeśli chodzi o zbiorowiska leśne. Obejmuje ona mianowicie wyróżnienie zespołów roślinnych oraz szczegółową analizę i opis ich struktury florystyczno-fitosocjologicznej. Obszernie uwzględniono ekologię występowania poszczególnych zespołów, starając się zjawiska te ująć przyczynowo. Przeanalizowano wzajemny i wieloraki wpływ siedliska na roślinność i odwrotnie. Zbadano rozmieszczenie i zasięgi wyróżnionych zespołów w obszarze Parku Narodowego i starano się fakty te wyjaśnić ekologicznie. W końcu praca niniejsza jest próbą wskazania kierunków rozwojowych roślinności leśnej na obszarze Parku w zależności i związku z rozwojem warunków siedliskowych. W ten sposób praca ta daje realną podstawę do dalszych subtelniejszych i długoterminowych badań nad dynamiką rozwojową zbiorowisk roślinnych oraz nad przejawami życia samych roślin w ich naturalnych warunkach.

I. Organizacja badań

Praca niniejsza jest w pełnym tego słowa znaczeniu pracą zespołową, tj. wynikiem wysiłku szeregu osób, działających według jednego planu i pod jednym kierownictwem. Tylko dzięki tak pomyślanej organizacji możliwe było zebranie i opracowanie obfitego materiału w stosunkowo krótkim czasie. Zastosowano przy tym w miarę możliwości wszystkie zdobycze współczesnej organizacji pracy. Przeszczepienie na grunt pracy naukowej zasad wypróbowanych w pracy produkcyjnej dało — *mutatis mutandis* — pozytywne wyniki.

Pracę rozpoczęto 1.VI.1949, zakończono zaś 1.XII.1950 r. Okres badań wynosił zatem 19 miesięcy i obejmował 2 sezony letnie. W czerwcu 1949 r. — na podstawie pobieżnej znajomości terenu — opracowano szczegółowy plan badań, zebrano podstawową literaturę, ustalono ramowo metodykę i zorganizowano stronę materialno-techniczną pracy. W czasie od 5.VII do 2.X.1949, przeprowadzono podstawowe badania terenowe. Wykonano sieć zdjęć fitosocjologicznych o zagęszczeniu 5—6 zdjęć na oddział o boku 1 wiorsty, uzyskując w ten sposób 223 zdjęcia. Równolegle prowadzono prace gleboznawczo-ekologiczne. Przy każdym zdjęciu wykonywano profil

glebowy głębokości 100—200 cm i z poszczególnych horyzontów genetycznych pobierano próbki do badania laboratoryjnego. Ogółem zebrano ponad 700 próbek o łącznej masie powyżej 1 t.

Zebrany materiał posłużył do badań statystycznych nad roślinnością leśną Białowieskiego Parku Narodowego, do prowizorycznego wyróżnienia zespołów, oraz do przeprowadzenia szczegółowych badań analitycznych nad głównymi fizycznymi i chemicznymi cechami gleb o znaczeniu ekologicznym. Prace te wykonano od I.X.1949 do 30.VI.1950 r., z wyjątkiem szeregu analiz, które kontynuowano aż do jesieni 1950 r. Na omawiany okres przypada też studium literatury fitosocjologicznej oraz opracowanie pierwszej, roboczej syntezy. W sezonie letnim 1950 roku tj. od 29.VI do 3.X, dokonano drugiej serii badań terenowych, w czasie których: a) ustalono ostatecznie fitosocjologiczną klasyfikację terenu, określając treść i zakres poszczególnych zespołów, b) podniesiono liczbę zdjęć fitosocjologicznych do 320 oraz poprawiono i uzupełniono kilkadziesiąt zdjęć zeszlenczonych, c) wykonano badania nad minimiarealem niektórych zespołów, d) przeprowadzono szczegółowe obserwacje ekologiczne i dynamiczno-rozwojowe oraz dokonano kilkuset pomiarów pH, e) zebrano zielnik dokumentacyjny dla oznaczenia form krytycznych lub mniej znanych, przeprowadzono wreszcie f) zdjęcie kartograficzne zespołów leśnych Parku metodą transektów.

Poczynając od VIII.1950 wykonano do XI.1950 roku opracowanie syntetyczne, przeprowadzono prace techniczno-redakcyjne i nadano niniejszej rozprawie jej ostateczną formę.

W badaniach uczestniczyło ogółem 12 osób, których udział przedstawia się następująco:

Dr Władysław Matuszkiewicz wykonał program i plan badań, prowadził kierownictwo ogólne i szczegółowe, wykonał prace florystyczne, 84,5% zdjęć fitosocjologicznych, terenowe badania glebowe, obserwacje i pomiary ekologiczne oraz opracowanie syntetyczne.

Mgr Aniela Matuszkiewicz uczestniczyła we wszystkich pracach terenowych, wykonała pomiary minimiarealów i obserwacje nad typami biologicznymi w badanych zespołach, wykonała 3,5% zdjęć fitosocjologicznych, uczestniczyła w laboratoryjnych badaniach gleb, prowadziła administracyjną i finansową stronę pracy.

Mgr Barbara Krankowska brała udział w pracach terenowych w ciągu 6 tygodni, wykonała 11,7% zdjęć fitosocjologicznych, współdziałała w laboratoryjnych badaniach gleb.

Mgr Zofia Warakomska uczestniczyła w pracach terenowych w ciągu 10 tygodni, współdziałała w laboratoryjnych badaniach gleb, oznaczyła zebrany materiał mszaków.

Student Mieczysław Dąbrowski uczestniczył w pracach terenowych w ciągu 6 tygodni, współdziałał w laboratoryjnych badaniach gleb, wykonał 150 polowych pomiarów pH.

Mgr Tadeusz Traczyk brał udział w pracach terenowych w ciągu 9 tygodni, współdziałał w laboratoryjnych badaniach gleb oraz wykonał 0,3% zdjęć fitosocjologicznych.

Studentka Rozalia Turcka wykonała przeważną część laboratoryjnych badań gleb.

Ob. J a r o s z y ń s k a Aleksandra współdziałała w laboratoryjnych badaniach gleb.

Studenti: F i l i p e k Henryka, M u l a r t Tadeusz, G e l o Stefania i G e l o Stanisław uczestniczyli przez krótki czas w pracach terenowych.

Wszystkim moim współpracownikom składam serdeczne podziękowanie za ich ofiarną i pełną zrozumienia pracę.

Badania terenowe finansowane były częściowo przez Białowieską Filię Instytutu Badawczego Leśnictwa, głównie zaś przez Prezydium Rady Ministrów.

W czasie pracy korzystałem obficie z bogatej biblioteki Instytutu Botanicznego U. J. w Krakowie. Dyrektorowi Instytutu Prof. Dr. Władysławowi S z a f e r o w i oraz Prof. Dr Bogumiłowi P a w ł o w s k i e m u pragnę wyrazić gorące podziękowanie za życzliwe rady i cenne konsultacje.

Serdecznie dziękuję również Doc. Dr Bronisławowi S z a f r a n o w i za łaskawe sprawdzenie oznaczeń miszaków.

II. Teren badania

Białowieski Park Narodowy zajmuje obszar 4.666 ha i znajduje się w centrum kompleksu Puszczy Białowieskiej. Jego granicę północną stanowi rzeka Hwoźna, zachodnią — rzeka Narewka; od południa dotyka on do polany Białowieskiej; wschodnia granica rezerwatu biegnie tzw. Browską Drogą oraz granicą polityczną z B.S.R.R. Obszar ten podzielony jest systemem linii równoległych i prostopadłych o odstępach jednej wiorsty (= 1066,8 m) na 44 oddziały. Niektóre linie oddziałowe wykorzystane są jako drogi, inne są mniej lub więcej zarosnięte. Prócz linii teren przecięty jest kilkoma używanymi względnie zarastającymi drogami.

Białowieski Park Narodowy obejmuje przede wszystkim teren leśny; powierzchnia nie-leśna stanowi nieznaczny odsetek. Opracowaniem objęto powierzchnię leśną. Teren badania wynosi 4281 ha.

Fizjograficzny opis obszaru B. P. N. przekracza ramy niniejszej pracy tym bardziej, że w toku są badania topograficzne, gleboznawcze i klimatologiczne zakrojone na szeroką skalę. Ograniczę się zatem do danych najogólniejszych.

Obszar B. P. N. należy do Niziny Podlaskiej w części graniczącej z Polesiem. Teren jest dość płaski; najwyższe wzniesienie wynosi 202 m n. p. m., najniższe 174 m n. p. m. Rezerwat leży w widłach Narewki i Hwoźnej, w środkowej części przecięty jest doliną Orlówki (dopływ Narewki) biorącej początek w bagniskach oddz. 345 i 374.

Główny kierunek spadku jest zatem SE--NW. W północno-zachodniej części teren tworzy obszerną a płytką nieckę o brzegu SE wyraźnym, a NW słabo uchwytnym, wypełnioną utworami torfowymi. Wododziałem Hwoźnej i Orlówki biegnie wał piaszczystych wzniesień zaznaczających się wyraźnie w krajobrazie. Obszar na S od Orlówki wykazuje minimalne różnice hipsometryczne.

Gleby B. P. N. uwarunkowane są charakterem podłoża, oraz stosunkami hydrologicznymi. Na S od pasma wzgórz ograniczających dolinę Orlówki od północy obserwujemy wszędzie glinę morenową leżącą bardzo płytko (do 1 m), niekiedy nawet wychodzącą na powierzchnię. Przykryta bywa ona utworami o charakterze piasków gliniastych i zawiera sporą ilość węgla wapnia. Tym prawdopodobnie tłumaczyć należy między innymi lekko zasadowy odczyn wód Orlówki, wahający się około 7,2 pH. Na wododziale Orlówki i Hwoźnej zalegają utwory typu piasków słabo gliniastych o znacznej miąższości, często z warstwami żwirowatymi w pewnej głębokości profilu.

Co do typu procesów glebotwórczych, to gleby mineralne B. P. N. należą na ogół do grupy gleb bielcowych o różnym stopniu zbielicowania: od skryto do średnio-bielcowych. Typowe bielice z warstwą orsztynową trafiają się bardzo rzadko.

Poziom wód gruntowych leży stosunkowo płytko, skutkiem czego częste są w badanym terenie różnego rodzaju gleby bagienne, a mianowicie mulowe, mulowo-torfowe i torfowe. Ten sam czynnik powoduje częste występowanie procesów glejowych w obrębie gleb mineralnych.

Pod względem klimatycznym należy B. P. N. do strefy wykazującej w porównaniu z pozostałymi terenami Polski wyraźnie gorsze warunki termiczne. Zima jest tu dłuższa i znacznie chłodniejsza, opad śnieżny większy niż gdzie indziej na niżu. Wskutek położenia w centrum wielkiego kompleksu lasów zaznaczają się tu wyraźnie swoiste cechy klimatu leśnego, polegające na zwiększeniu wilgotności powietrza i sumy opadów, zmniejszeniu ilości burz i intensywności wiatrów oraz na złagodzeniu upałów letnich.

Wymienione czynniki kształtują siedlisko w kierunku korzystnym dla zbiorowisk leśnych, które w warunkach pierwotnych zajmowały niewątpliwie powierzchnię znacznie większą niż obecnie.

Na kształtowanie się i wygląd współczesnych zbiorowisk roślinnych wywarł ogromny wpływ człowiek. Pomijając już zupełny wyrąb lasu i zamianę terenu na powierzchnię rolną lub łąkową — w samym

lesie dokonał człowiek zmian tak znacznych, że odtworzenie stanu pierwotnego napotyka zwykle na wielkie trudności. Whrew opinii przeciętnego obywatela nie tylko Puszcza Białowieska, ale nawet sam Park Narodowy nie jest dziewiczą, nietkniętą puszczą i daleko odbiega wyglądem od wspaniałego opisu matecznika z IV księgi „Pana Tadeusza”. Złożyło się na to wiele przyczyn. Przede wszystkim od niepamiętnych czasów puszcza była eksploatowana w drodze wyrębów. Gospodarka leśna miała przy tym charakter prymitywny, na wół rabunkowej gospodarki przerębowej. Chronicznie pusty skarb królewski ratował się eksploatacją najwartościowszych drzew Puszczy: potężnych, ślicznych dębów „forniowych” i słynnych białowieskich sosen masztowych, już w XVI w. cenionych i poszukiwanych przez kupców angielskich i portugalskich.

Wybierano więc systematycznie najpiękniejsze okazy tych gatunków, nie troszcząc się o inne i nie wyrębiając bynajmniej całego lasu. Skutkiem tego nie tępione, a wykazujące wielką ekspansję gatunki jak świerk i grab zwiększyły znacznie swój stan posiadania, doprowadzając do tak charakterystycznego dziś „zaświerczenia” i „zagrabienia” lasów białowieskich. Mniej więcej od połowy XVIII w. zaczęto stosować zręby zupełne pozostawiając je odnowieniu naturalnemu, bądź też zmieniając je na pola orne.

Nową formę przybrała działalność człowieka od roku 1888, kiedy w związku z przejściem Puszczy na prywatną własność carów rosyjskich zaprowadzono intensywną hodowlę zwierzyny łownej, zamieniając Puszcę na jeden wielki zwierzyniec. Rozmnożone nadmiernie jelenie, żubry i inne roślinożerne przez wiele lat wypasały i niszczyły runo, nalot i podrosty, ogryzały korę z drzew (ślady żerowania do dziś można obserwować np. w oddziale 255), doprowadzając do bardzo poważnych ilościowych i jakościowych zmian w strukturze lasu.

Ostatnim wreszcie etapem była kolonialno-rabunkowa gospodarka Niemców w 1915—1918 r. oraz --- na szczęście już poza rezerwatem utworzonym w międzyczasie — bezwzględna, kapitalistyczna eksploatacja angielskiej firmy „Century” w okresie międzywojennym

Jeżeli zważymy, że dopiero od 1929 r. B. P. N. stanowi rezerwat zupełny, w którym przyroda rządzi się według swoich własnych praw, to zrozumiemy, że w chwili obecnej mamy do czynienia z okresem regeneracji i rekonwalescencji biocenozy. Chociaż las białowieski nie jest już lasem pierwotnym, jest on jednak mimo wszystko najbardziej zbliżoną do naturalnego resztką lasu niżowego, a dzięki wyzwoleniu

niczym nie skrępowanych sił samorozwoju i samoregulacji jest wspólnym obiektem badawczym, pozwalającym na śledzenie najistotniejszych i najgłębszych praw decydujących o życiu leśnej biocenozy.

III. Rzut oka na teoretyczne podstawy fitosocjologii

Zanim przystąpię do przedstawienia naszych badań nad zbiorowiskami leśnymi B. P. N. uważam za konieczne dać krótkie wyjaśnienie zarówno stosowanych pojęć, jak i teoretycznych podstaw na których opiera się niniejsza praca. Jest to tym bardziej wskazane, że w literaturze fachowej zaznacza się wyraźna rozbieżność poglądów w kwestiach podstawowych, prowadząca do nieścisłości i zamieszania pojęć.

Przedmiotem badań fitosocjologii są zbiorowiska roślinne, czyli realnie w przyrodzie występujące zgrupowania różnych gatunków roślin. Zgrupowania te nie są przypadkowe, lecz są następstwem działania określonych praw, decydujących o tym, że z olbrzymiej liczby teoretycznie możliwych kombinacji gatunków realizuje się w przyrodzie tylko drobny ich ułamek (por. Braun—Blanquet, 5, Alechin, 2, Sławiński, 58). Za najważniejsze czynniki decydujące o powstawaniu określonych zbiorowisk należy uważać selekcję dokonywaną przez warunki ekologiczne oraz wzajemne oddziaływanie i współzawodnictwo poszczególnych komponentów roślinnych zbiorowiska. Do tego dodać należy czynnik historyczny, określający ogólny skład i charakter flory danego obszaru.

Wpływ czynników ekologicznych rozumiem w ten sposób, że istniejące w określonym miejscu przestrzeni i w określonym czasie warunki siedliskowe wykluczają możliwość wystąpienia pewnych gatunków, tych mianowicie, których amplituda ekologiczna nie obejmuje odpowiednich warunków. W ten sposób zmniejsza się bardzo znacznie ilość możliwych kombinacji.

Jednak ilość gatunków w poszczególnych zbiorowiskach jest mniejsza, niż mogłaby być z uwagi na warunki siedliskowe i amplitudy ekologiczne samych roślin. Jest to skutkiem działania konkurencji między poszczególnymi gatunkami. Jeżeli dane warunki siedliska leżą w strefie optimum jakiegoś gatunku, to gatunek ten zyskuje przewagę w walce o byt nad gatunkiem, dla którego odnośne warunki przypadają na strefę bliską minimum lub maksimum jego amplitudy. Zbioro-

wisko tworzą zatem nie wszystkie gatunki mogące rosnąć w danym miejscu, ale tylko te jedynie, które w danych warunkach wytrzymać mogą zwycięsko konkurencję z innymi gatunkami. Jednym z następstw tego jest znany fakt, że określone zbiorowisko wykazuje amplitudę ekologiczną, a co za tym idzie zasięg, mniejszy niż składające je gatunki. Ta właśnie cecha nadaje określonym zbiorowiskom roślinnym większą wartość wskaźnikową w porównaniu z pojedynczymi gatunkami, czyniąc metodę fitosocjologiczną cenniejszym od florystycznej narzędziem diagnostycznym o praktycznym znaczeniu (Tüxen, Ellenberg, 68).

Od zjawiska konkurencji, rozgrywającej się wyłącznie między różnymi gatunkami, odróżnić należy zjawisko, znane w leśnictwie pod nazwą wydzielania, a polegające na zmniejszaniu się liczby osobników tego samego gatunku w miarę ich wzrostu. Zmiany zachodzące w tym procesie mają jednak wyłącznie charakter ilościowy: chodzi tu tylko o zmniejszenie liczby osobników danego gatunku. Zmiany jakościowe, w rodzaju np. ustąpienia gatunku, nie zachodzą; co więcej, w efekcie końcowym zwiększa się sumaryczny udział gatunku w budowie zbiorowiska: w lesie np. obserwujemy nieraz wzrost sumarycznej masy drzewnej jako następstwo umiarkowanego przerażania (por. Dengler, 13). Poza tym zmiany liczebności populacji poszczególnych gatunków nie są twórcze ewolucyjnie, nie grają roli w procesie powstawania gatunku, zatem i z tego punktu widzenia nie mogą być uważane za przejaw „walki o byt” w sensie darwinowskim. Zjawiska wydzielania należy raczej ujmować nie jako konkurencję poszczególnych osobników między sobą, lecz jako efekt ścięcia się populacji (gatunku) jako takiej – z warunkami środowiskowymi. Zachodzące przy tym zmniejszenie liczby osobników jest wypadkową działania jedności przeciwieństw w układzie „gatunek — środowisko” i uważane być musi za przejaw dialektycznego przystosowania.

W jednej z poprzednich prac (43) wyraziłem pogląd, że w stosunku roślinności do siedliska zachodzi wyraźny związek i równoległość pod względem pochodnych obu zjawisk, że mianowicie zmiany siedliska odzwierciedlają się bezpośrednio w zmianach roślinności. Poczynione w międzyczasie obserwacje potwierdzają ten pogląd. Interesujące jest np. stwierdzenie, że wartość bezwzględna dowolnego czynnika ekologicznego w obrębie tego samego zespołu może

być w różnym terenie w pewnych granicach różna, natomiast położenie tej wartości w stosunku do lokalnej zmienności danego czynnika w czasie i przestrzeni jest zawsze to samo. Tak np. wartość pH poziomów akumulacyjnych gleb w zbiorowiskach zespołu *Querceto—Betuletum serratuletosum* w okolicach Lublina leży około 5,0 w Białowieży zaś około $\text{pH} = 4,5$, w obu jednak terenach omawiany zespół zajmuje gleby wyraźnie kwaśniejsze niż *Querceto—Carpinetum*. Zmianę tę obserwujemy zarówno w przestrzeni przechodząc od płatu *Querceto—Carpinetum* do sąsiedniego płatu *Querceto—Betuletum*, jak i w czasie, gdy jeden zespół następuje po drugim. Analogicznych przykładów przytoczyć mógłbym wiele.

Charakter zmian roślinności odzwierciedla zatem zmiany siedliska z tym jednak, że te ostatnie zdają się wykazywać większą zmienność. Szata roślinna posiada pewną odporność (por. Braun—Blanquet, 5, Paczowski, 49, Szaffer, 65), drobne zmiany w warunkach zewnętrznych powodują jedynie przestawienia w stosunkach ilościowych poszczególnych gatunków względnie pojaw pojedynczych nowych gatunków. Aby zbiorowisko jako takie przeszło w inne zbiorowisko konieczne jest, aby drobne te zmiany sumując się przekroczyły pewien próg. W tym znaczeniu różnicowanie szaty roślinnej odpowiada zatem różnicowaniu siedlisk.

Związek szaty roślinnej z warunkami zewnętrznymi jest bardzo skomplikowany i nosi wszelkie cechy obustronnej zależności. Na fakt ten wskazywano zresztą od dawna (por np. Braun—Blanquet, 5, Alechin, 2, Paczowski, 49, 51, Sławiński, Sukaczew, 60, 63). Wynika stąd, że szaty roślinnej nie można uważać za funkcję siedliska; mamy tu do czynienia z systemem dynamicznym tworzącym całość, której poszczególne części wzajemnie na siebie oddziałują. Skutkiem tego zbiorowisko roślinne nie tylko (jak słusznie podnosi Sławiński, 58) nie jest sumą składających je gatunków i osobników, lecz nawet jest czymś więcej, niż sumą roślinności i warunków siedliskowych: nagromadzenie wszystkich tych czynników organicznych i nieorganicznych stwarza nową jakość — zbiorowisko roślinne — różną od prostej sumy wszystkich swych części składowych. Ta właśnie nowa jakość jest przedmiotem badań fitosocjologii (= fitocenologii). Na określenie jej w wypadkach konkretnych używać będę wprowadzonego przez Paczowskiego (1915) i Gamsa (1918) terminu *fitocenoza*.

Fitocenozę pojmuję jako część utworu dynamicznego, w skład którego wchodzi siedlisko i szata roślinna jako części składowe pewnej określonej całości. Włączając w tę całość świat zwierzęcy, otrzymamy pojęcie biocenozy (Möbius) względnie biogeocenozy (Sukaczew, 62, 63). Fitocenoza jest zatem w stosunku do biocenozy pojęciem węższym, ale tylko co do treści, a nie co do zakresu; jest ona niejako botanicznym aspektem biocenozy.

Fitocenozę pojmuję nie jako przypadkowe nagromadzenie poszczególnych składników, lecz jako efekt działania określonych praw przyrody, wynikających ze wzajemnego oddziaływania poszczególnych czynników tworzących samą biocenozę.

Fitocenozę pojmuję jako system znajdujący się w ustawicznym ruchu i podlegający ciągłym zmianom. Pozorna stabilizacja obserwowana w niektórych zbiorowiskach stanowi tylko szczególną formę ich ruchu: jest to tylko stan względnej równowagi dynamicznej sił działających w zespole, względnie przejaw zwolnionego tempa zmian, nieuchwytnych z perspektywy naszej obserwacji.

Fitocenozę pojmuję jako ogniwo w długim łańcuchu zbiorowisk minionych i przyszłych. Przejście jednego ogniwa w drugie możliwe jest przez stopniowe nagromadzanie i kumulację drobnych, nieznacznych zmian ilościowych, które po osiągnięciu pewnego progu dają początek nowemu układowi.

Fitocenozę pojmuję jako wypadkową ścierania się różnorodnych, częstokroć przeciwstawnych sił i tendencji. Warunkiem życia i motorem rozwoju zbiorowiska jest interierencja najrozmaitszych czynników środowiskowych oraz „walka o byt“ i konkurencja między poszczególnymi gatunkami tworzącymi szatę roślinną, ze swej strony przeciwstawiającą się środowisku.

Zbiorowiska roślinne są pod względem swojej fizjonomii i struktury na ogół dobrze przystosowane do warunków zewnętrznych, jakkolwiek poszczególne gatunki wykazywać mogą pod tym względem stosunki odmienne (np. gatunki reliktowe). Zjawisko to ujmowano zazwyczaj jako przejaw uzgodnienia z siedliskiem; Drude (15), Vesquet (cyt. Szafer, 65), Warming (69) i inni mówią wręcz o harmonii w naturze, wprowadzając pojęcie tzw. epharmonii. Stanowisko takie wydaje mi się niesłuszne. Zjawiska przystosowania należy raczej ujmować jako wypadkową przeciwstawnych sobie oddziaływań rośliny i środowiska, jako stan względnej równowagi dynamicz-

nej między obydwoma tymi czynnikami, jako przejaw walki -- a nie harmonii.

Konkretne zbiorowiska roślinne (fitocenozy) jakie obserwujemy w przyrodzie są niewątpliwie realne, podobnie jak realny jest odnośny kompleks warunków zewnętrznych. Drogą porównania wielu takich konkretnych układów stwierdzamy przede wszystkim różny stopień ich podobieństwa, a dalej fakt, że określonej kombinacji czynników środowiskowych odpowiada mniej więcej określona kombinacja gatunków. Zjawia się w ten sposób problem typologii i klasyfikacji zbiorowisk roślinnych, prowadzący wprost do zagadnienia zespołu czyli asocjacji.

Zagadnienie to było przedmiotem badań i rozważań całego szeregu autorów. Zajmowali się nim m. in. Alechin (2, 2a), Braun—Blanquet (5), Du Rietz (16, 17), Paczowski (49, 51), Pavillard (53), Sławiński (58), Sukaczew (60, 61, 64). W tym miejscu pragnę jedynie sprecyzować pojęcie zespołu w znaczeniu, w jakim używać go będę w toku pracy.

Za zespół czyli asocjację roślinną uważam typ fitocenozy określonego składu florystycznego, struktury i fizjonomii, zajmującej w przestrzeni miejsce historycznie i ekologicznie określone, wyróżniającej się od innych zgrupowań tej samej kategorii udziałem tzw. gatunków charakterystycznych.

Określenie to — mało zresztą odbiegające od ogólnie znanej definicji Brauna—Blanqueta (5) — wymaga dodatkowych wyjaśnień.

Asocjację roślinną pojmuję w znaczeniu abstrakcyjnym, jako zagęszczenie punktów w przestrzeni wielowymiarowej. Realnie w przyrodzie egzystują tylko konkretne zbiorowiska roślinne (fitocenozy) jako nieciągłości przestrzennych i czasowych zmian szaty roślinnej. Odbicie tych zjawisk w naszym umyśle stwarza ogólne, abstrakcyjne pojęcia asocjacji roślinnych (zespołów), jako określonych typów zbiorowiska. W tej kwestii podzielam całkowicie poglądy fitocenologów szkoły leningradzkiej (Sukaczew, 64).

Klasyfikację zespołów — podobnie jak ich wyróżnienie — opieram na kryteriach florystycznych, jako najłatwiej dostępnych bezpośrednio badaniu. W tej kwestii przyjmuję konsekwentnie rozbudowany, przejrzysty i bardzo praktyczny system szkoły francusko-szwajcarskiej

(Braun—Blanquet, Tüxen, 9, Braun—Blanquet etc. 8, Moor, 45, Tüxen, 67).

Schemat odnośnych jednostek fitosocjologiczno- systematycznych jest następujący:

Klasa zespołów

Rząd

Związek

Zespół (Asocjacja)

podzespół (subasocjacja)

facja.

Cztery pierwsze jednostki scharakteryzowane są obecnością tzw. gatunków charakterystycznych, za które uważam takie, które regionalnie (nie lokalnie) bądźto wyłącznie lub prawie wyłącznie występują w obrębie zbiorowisk odnośnej jednostki, bądź też przynajmniej wykazują do nich zdecydowaną predylekcję, wyrażającą się w stopniu stałości, liczebności, pokrywania, frekwencji, a przede wszystkim żywotności. Tak więc gatunki charakterystyczne w naszym rozumieniu nie stanowią jakiejś grupy jakościowo odrębnej od pozostałych komponentów fitocenozy, lecz są tylko pewną cechą rozpoznawczą o charakterze syntetycznym, w tym samym stopniu umożliwiającą klasyfikację i rozróżnianie jednostek typologicznych szaty roślinnej, w jakim np. skamieliny przewodnie umożliwiają stratyfografię pokładów geologicznych.

Najniższą (i podstawową) jednostką systematyczno-fitosocjologiczną wyróżnioną na podstawie gatunków charakterystycznych określonych jak wyżej jest zespół, czyli asocjacja. Dla uznania odrębności jednostek niższych od zespołu stosujemy już odmienne kryteria.

Za subasocjację uważam zbiorowisko, które w ramach zespołu wykazuje pewną odrębność dzięki udziałowi gatunków wyróżniających, tj. takich, które nie będąc charakterystyczne w powyższym znaczeniu dla danego zbiorowiska, odróżniają je od innych zbliżonych zbiorowisk. Stąd też mówiąc o gatunkach charakterystycznych używam wyrażenia „gatunki charakterystyczne dla“ (danej jednostki); odnośnie do gatunków wyróżniających mówię: „gatunki wyróżniające w stosunku do“ (innej jednostki).

Pojęciem facji określam zbiorowiska, które w ramach zespołu wyróżniają się stosunkami ilościowymi -- poszczególnych gatunków.

Stosunek powyższej klasyfikacji do typologii praktycznej — w pierwszym rzędzie stosunek asocjacji do typu gospodarczego lasu — jest tego rodzaju, że typ gospodarczy bądź to pokrywa się co do zakresu z pojęciem zespołu, bądź też obejmuje jedną lub więcej jednostek niższego rzędu (subasocjacje, facje).

Zbieżność wypróbowanej typologii praktycznej z klasyfikacją fitosocjologiczną uważam za kamień probierczy trafności i słuszności przeprowadzonego podziału teoretycznego roślinności na jednostki fitosocjologiczne.

Pozostaje do omówienia kwestia metodyki badań fitosocjologicznych. W tym względzie przyjąłem zasady szkoły franko-szwajcarskiej (B r a u n—B l a n q u e t 5). W przeciwieństwie do poprzednich swoich prac miejsce na zdjęcie wybierałem bardzo starannie, wykonując je wyłącznie w obrębie płatów jednorodnych, tylko takie bowiem mogą reprezentować zespół. Ponieważ w naturalnych zespołach gatunki występują zwykle w drobnych zgrupowaniach złożonych z osobników jednego gatunku, zatem za jednorodny uważam taki płat roślinności, w którym poziome rozmieszczenie drobnych skupisk jednogatunkowych jest możliwie bliskie zupełnego nieuporządkowania, podlegając statystycznym prawom przypadku. Jakkolwiek prawidłowość w zmianach składu gatunkowego dowodzi, że znajdujemy się w strefie przejściowej między dwoma zespołami. Zdjęcia wykonywane w takich miejscach nie zostały zamieszczone w tabelach fitosocjologicznych jako nietypowe; dla zbadania jednak dynamiki zespołów mają one pierwszorzędne znaczenie.

W wypadku, gdy dwa lub więcej zespołów tworzą z sobą kompleks w sensie O s w a l d a (48), tj. mozaikowy układ zbiorowisk sprzężonych, starałem się zawsze poszczególne człony traktować rozdzielnie.

IV. Klasyfikacja zespołów leśnych B. P. N.

Na obszarze Białowieckiego Parku Narodowego wyróżniliśmy 12 zbiorowisk leśnych i zaroślowych w charakterze podzespołów, dających się zgrupować w 8 asocjacjach, reprezentujących 4 klasy. Schemat klasyfikacji tych zbiorowisk przedstawia się następująco:

Klasa: *Oxycocco—Sphagnetea* Br.—Bl.—Tx. 1943.

Rząd: *Ericeto—Ledetalia* (Nordh. 1937) Tx. 1937.

Związek: *Oxycocco—Ericion* Nordh. 1937.

Asocjacja: *Sphagnetum medii pinetosum* Mat. 1951 — torfowisko wysokie typu kontynentalnego.

Klasa: *Alnetea glutinosae* Br.—Bl.—Tx. 1943.

Rząd: *Alnetalia glutinosae* Tx. 1937.

Związek: *Alnion glutinosae* Malcuit 1929.

Asocjacja: *Salix aurita—Frangula alnus* (Mal. 1929) Tx. 1937 — łoża.

Asocjacja: *Alnetum glutinosae* Meyer Dress 1936 — ols zwyczajny.

Klasa: *Querceto—Fagetea* Br.—Bl.—Tx. 1943.

Rząd: *Fagetalia silvaticae* Pawłowski 1928.

Związek: *Fraxino—Carpinion* Tx. 1936.

Asocjacja: *Fraxineto—Alnetum* Mat. 1951 — ols jesionowy.

Asocjacja: *Querceto—Carpinetum medioeuropaeum* Tx. 1936 — grond.

Subas.: *Qu.—C. corydaletosum* Tx. 1937.

Subas.: *Qu.—C. stachyetosum silvaticae* Tx. 1937.

Subas.: *Qu.—C. typicum* Tx. 1937.

Subas.: *Qu.—C. caricetosum pilosae* Br.—Bl.—Moor 1938.

Klasa: *Vaccinio—Piceetea* Br.—Bl. 1939.

Rząd: *Vaccinio—Piceetalia* Br.—Bl. 1939.

Związek: *Quercion roboris-sessiliflorae* (Malc. 1929) Br.—Bl. 1932.

Asocjacja: *Querceto—Betuletum* Tixen 1930 — bór mieszany.

Subasocj.: *Qu.—Bet. lycopodietosum* Mat. 1951.

Subasocj.: *Qu.—Bet. serratuletosum* Mat. 1951.

Związek: *Vaccinio—Piceion* Br.—Bl. 1938.

Asocjacja: *Pineto—Vaccinietum myrtilli* (Kobendza 1930) Br.—Bl.—Vlieg. 1939, bór iglasty.

Asocjacja: *Betuletum pubescentis ledetosum silvestris* (Libbert 1933) Tx. 1937, bór bagienny.

Klasyfikacja powyższa w jednym punkcie różni się wybitnie od ogólnej przyjętej (por. T ü x e n 67, B r a u n—B l a n q u e t—T ü x e n 9). Mianowicie związek *Quercion roboris* włączono do rzędu *Vaccinio—Piceetalia* na równi ze związkiem *Vaccinio—Piceion*, likwidując tym samym rząd *Quercetalia roboris-sessiliflorae* T ü x e n 1931 oraz klasę *Quercetea roboris-sessiliflorae* B r.—B l.—T ü x e n 1943. Zmianę tę wprowadzam skutkiem przekonania, że omawiany związek wykazuje tak głębokie florystyczne podobieństwo z zespołami borowymi, że wydzielanie go w odrębną klasę czy choćby rząd uważam za mało wskazane i nie uzasadnione. Zdanie to rozwinę i uzasadnię w toku pracy, omawiając odnośne zbiorowiska.

Jeśli chodzi o dotychczasowe klasyfikacje zbiorowisk leśnych Białowieży, to pomijając jednostronnie szablonowy i mało ważny schemat R o m a n o w a (56), mamy do zanotowania dwie poważne próby: P a c z o s k i e g o (51) i K a r p i ń s k i e g o (29). Z kolei zajmę się więc skonfrontowaniem systemu przedstawionego w pracy niniejszej z poglądami odnośnych autorów. Z góry zastrzegam się, że nie należy oczekiwać pełnej zgodności, ponieważ kryterium i cel podziału w każdym wypadku były różne. Wychodząc z różnych założeń i stosując odmienne metody uzyskujemy materiał porównywalny tylko w pewnych granicach.

Pomimo znacznych różnic wszystkie trzy prace mają jedną cechę wspólną, przyjmują mianowicie, że szata roślinna jest częścią składową pewnego systemu dynamicznego zwanego biocenozą. Stwarza to pewną podstawę umożliwiającą zasadnicze porównywanie wyników. Przystępując do badania, podziału i klasyfikacji systemu tak zmiennego i złożonego jak biocenoza — wobec braku odpowiednich metod — trudno jest ująć go w całości. Skutkiem tego za kryterium podziału przyjmujemy pewne części tej całości, wysuwamy je niejako w badaniach na plan pierwszy, nie tracąc jednak z oczu ich nierozzerwalnego związku z całością. Rezultat takiego podejścia zależy między innymi od dwu czynników: wynik tym lepiej będzie odzwierciedlał stosunki rzeczywiste, im szersze jest kryterium klasyfikacji, tzn. im więcej elementów tworzących całość przyjmujemy za podstawę podziału, oraz im bardziej bezpośrednio i obiektywnie uchwytne będą te elementy.

W pracy niniejszej zgodnie z wyluszczoneymi poprzednio zasadami przyjmuję za pierwszorzędne kryterium klasyfikacji badanych zjawisk różnice jakościowego składu szaty roślinnej, uwzględniając jednak

w miarę możliwości obszernie czynniki siedliskowe. Postąpiłem tak wychodząc z założenia, że z trzech głównych składników biocenozy: siedliska „szaty roślinnej i świata zwierzęcego, właśnie roślinność, jako czynnik najmniej stosunkowo zmienny, a dostępny bezpośrednio badaniu najłatwiej daje się poznać i uchwycić. Poza tym jeśli chodzi o roślinność, to metodyka badawcza jest znacznie precyzyjniejsza i ściślejsza niż np. w odniesieniu do świata zwierzęcego. Wciągnięcie w zakres badań szeregu elementów siedliska — trudno na ogół uchwytanych — lecz dobrze podbudowanych metodycznie, rozszerza znacznie podstawę naszej klasyfikacji.

Paczoski (51), mimo swoich szerokich fitosocjologicznych założeń (p. l. c. rozdział: „Zasady typologii leśnej“) przyjął za kryterium podziału drzewostan. Jest to czynnik bardzo wybitny, dający się łatwo badać bezpośrednio i obiektywnie, przy tym najważniejszy z gospodarczo-leśnego punktu widzenia. Z drugiej strony jednak stanowi on tylko wąski fragment biocenozy, stosunkowo drobny, jakkolwiek o olbrzymim znaczeniu. Poza tym drzewostan jako przedmiot bezpośredniej gospodarki ludzkiej w największym stopniu został, lub przynajmniej mógł zostać wtórnie zmieniony i zniekształcony. Paczoski usiłował rozszerzyć swoją podstawę klasyfikacji, wciągając w zakres badań roślinność runa. W tym jednak względzie dzięki użyciu niewłaściwej metodyki, polegającej na wykonywaniu sumarycznych spisów florystycznych z przestrzeni dużych, „wynoszących czasem kilka hektarów lub więcej“ (l. c. str. 87), — uzyskane wyniki dają obraz fałszywy, prowadzący niejednokrotnie do wniosków wręcz błędnych.

Na obszarze Puszczy Białowieskiej wyróżnił Paczoski (51) 52 „asocjacje“ scharakteryzowane jakościowym i ilościowym składem drzewostanu i tworzące 5 obszernych grup wydzielonych na podstawie drzew panujących. Są to: 1) grudy (lasy z przewagą graba), 2) olesy (z panującą olchą), 3) świerczyny („jelosmycze“), 4) dąbrowy i 5) bory sosnowe.

Grupa grudów odpowiada dość dobrze zespołowi *Querceto—Carpinetum*, z wyjątkiem „grudów dębowych“, „dębowo-świerkowych“ i „świerkowych“, będących utworami pośrednimi między tą asocjacją a *Querceto—Betuletum* podobnie jak „grud podmokły“ i „las świerkowo-sosnowy z podszytem leszczynowym“. Co do grudów „leszczynowego“ i „jesionowego“ — chodzi tu niewątpliwie o *Querceto—Car-*

pinetum stachyetosum; pozostałe typy grudów wskutek zbyt kompleksowego potraktowania spisów florystycznych nie dadzą się zidentyfikować ściśle z jakąś subasocjacją — prawdopodobnie są one najbliższe *Querceto—Carpinetum typicum*. Nietypową formę *Querceto—Carpinetum* stanowi również „las świerkowo-osikowy — podgrudowy“.

Pojęciem „oleso-grudu“ określa Paczowski formy pośrednie między zespołami *Querceto—Carpinetum* i *Fraxineto—Alnetum*.

„Oles dębowy“ jest kompleksowym utworem, stojącym na pograniczu zespołów: *Querceto—Carpinetum*, *Fraxineto—Alnetum* i *Querceto—Betuletum*.

„Oles jesionowy“ pokrywa się z zespołem „*Fraxineto—Alnetum*; nietypową formę tego zespołu zdaje się reprezentuje „las świerkowo-jesionowy podszyty lipą“. „Oles świerkowy“ stanowi formę przejściową między *Fraxineto—Alnetum* a *Alnetum glutinosae*, „oles brzoźowy“ zaś jest nieco nietypową formą tego ostatniego.

Pod nazwą „oles borowy“ rozumie Paczowski utwór kompleksowy zbiorowisk typu *Alnetum glutinosae* — *Saliceto—Franguletum* z zespołem *Betuletum pubescentis*.

Opisane przez Paczowskiego „olszyny“ są stadiami degradacyjnymi, pochodnymi zespołów *Fraxineto—Alnetum* i *Alnetum glutinosae*.

„Las świerkowy mieszany“, „las świerkowo-sosnowo-dębowy“, „las świerkowo-dębowy z leszczyną“, „bór sosnowo-grabowo dębowy“, „bór podszyty grabem“, „bór sosnowo-grabowy“ i „bór sosnowo-dębowy“ wchodzą w zakres zespołu *Querceto—Betuletum* podczas gdy nie występujące w Parku Narodowym dąbrowy, jak „dąbrowa z dęba bezszypułkowego“, „drzewostan dębowo (bezszyplukowy) — sosnowo-świerkowy“, „dąbrowa z dęba szypułkowego“ i „dąbrowa podszyta leszczyną“ zdają się reprezentować stadia przejściowe między zbiorowiskami związku *Quercion pubescentis-sessiliflorae* a *Querceto—Betuletum*.

Paczowskiego „las świerkowo-dębowy“, „las świerkowo-osikowy“, „las świerkowo-osikowy podmokły“ odpowiadają zespołowi *Querceto—Betuletum lycopodietosum*.

Formą pośrednią między *Querceto—Betuletum* a *Pineto—Vaccinietum myrtilli* jest „las sosnowo-świerkowy“.

Zespołowi *Pineto—Vaccinietum myrtilli* odpowiadają w ujęciu Paczowskiego „las świerkowy mszysty“, „bór świerkowy“ oraz

częściowo „bór typowy“, natomiast „bór jałowcowy“ i najsuchsze formy „boru typowego“ — nie występujące zresztą w Parku Narodowym — należy uważać za przejście *Pineto—Vaccinietum* i zbiorowisk rzędu *Corynephoretalia*.

„Bór moliniowy“ jest niewątpliwie formą pośrednią między *Pineto—Vaccinietum* a zbiorowiskami rzędu *Ericeto—Ledetalia*.

„Bór-bagno“ odpowiada dokładnie zespołowi *Sphagnetum medii pinetosum*, podobnie jak „bór sosnowo-brzozowy na bagnie“ — zespołowi *Betuletum pubescentis* względnie jego kompleksowi z *Saliceto—Franguletum*, zaś „bór sosnowo-brzozowy na moczarach“ — normalnej formie tego ostatniego zespołu.

Utworem kompleksowym dwu zespołów, a mianowicie *Alnetum glutinosae* i *Betuletum pubescentis* jest także „podoles świerkowo-sosnowy bagnisty“, zaś „podoles świerkowo-jesionowy“ i „podoles świerkowy podszyty olszyną“ są również zbiorowiskami kompleksowymi, wywodzącymi się od *Alnetum glutinosae*.

Zbiorowiska określone przez Paczowskiego jako „las świerkowo-klonowy“, „drzewostan dębowo-sosnowy podszyty olszą“, „drzewostan dębowo-jesionowy“, „drzewostan dębowo-jesionowo-brzostowy“, „dębowo-sosnowy las na bagnie“ i „błotnista dębina z brzozą“ — nie występujące zresztą na terenie rezerwatu — opisane są zbyt fragmentarycznie by można wyrobić sobie pogląd na ich przynależność systematyczno-fitosocjologiczną.

Reasumując wyniki powyższego porównania stwierdzam ogólnie, że klasyfikacja Paczowskiego, dzięki swojej jednostronności wykazuje ogromną rozbieżność z podziałem przeprowadzonym w pracy niniejszej. Jako oparta na zbyt wąskich podstawach nie oddaje trafnie istotnych stosunków naturalnych, zaś drobiazgowość i nieprzejrzystość czyni wątpliwą jej przydatność i stosowalność praktyczną.

Karpiński (29) przyjmuje za kryterium podziału nie roślinność czy świat zwierzęcy, lecz samo siedlisko („biotop“). próbując na tej podstawie przeprowadzić klasyfikację biocenozy puszczy. Jest to o tyle słuszne, że siedlisko a właściwie jego elementy, określają poniekąd zasadnicze warunki życiowe biocenozy i niejako predestynują ją samą. Powstawanie biocenozy odbywa się przy współdziałaniu wszystkich jej komponentów, zawsze jednak na tle istniejących w danym miejscu i czasie warunków siedliskowych. Skutkiem tego przyjęcie siedliska za punkt wyjściowy badania wydaje się rzeczą racjonalną.

Ta słuszna w zasadzie teza napotyka w praktycznej realizacji na olbrzymie trudności natury metodycznej. Brak nam po prostu metod bezpośredniego poznawania i badania siedliska jako takiego. Nie jest ono bowiem algebraiczną sumą składających je czynników, lecz stanowi pewną całość, którą traktować można jedynie dialektycznie. Z konieczności zatem chcąc badać siedlisko musimy rozłożyć je na czynniki, nie zatracając jednak świadomości ścisłego ich związku wzajemnego. Wtedy zadanie będziemy mieć już stosunkowo proste, bowiem metodyka badań poszczególnych elementów siedliskowych jest na ogół dobrze opracowana.

Z rozważań powyższych wynika, że jeśli za podstawę badań biocenologicznych chcemy przyjąć siedlisko, to musimy przeprowadzić szczegółowe i możliwie wielostronne zbadanie jego elementów. W pracy Karpńskiego punktu tego brakuje. Skutkiem tego przeprowadzony przezeń podział, jakkolwiek ostatecznie w głównych zarysach słuszny, jest jednak nieuzasadniony.

Wykładnikiem siedliska, jako takiego, jest jednak poniekąd szata roślinna, będąca poza tym obiektem łatwo dostępnym bezpośredniemu badaniu w przeciwieństwie do świata zwierzęcego. Przemawia to na korzyść fitosocjologicznego ujęcia. Tendencje takie przebijają również i w pracy Karpńskiego, znajdując wyraz w wysunięciu „florotonu“, czyli roślinnej części biocenozy, na plan pierwszy (przed „zootonem“ i „środowiskiem“), przede wszystkim zaś w nomenklaturze poszczególnych biotopów, opartej na składzie gatunkowym drzewostanu. Skutkiem tego klasyfikacja Karpńskiego jest w gruncie rzeczy klasyfikacją fitosocjologiczną, podobnie jak omówiony poprzednio system Paczoskiego.

W porównaniu z nim podział Karpńskiego stanowi znaczny postęp. Ilość typów zmalała do 7 leśnych biotopów, co jest bardzo bliskie stosunków rzeczywistych, a poza tym umożliwia w ogóle orientację. Biotopy scharakteryzowane są między innymi botanicznie przy pomocy „list florotonicznych“. Wobec braku jakichkolwiek cytatów należy sądzić, że chodzi tu o badania oryginalne. Co do metodyki należy wysunąć te same uwagi, które podniosłem omawiając pracę Paczoskiego (51). Poszczególne listy florotoniczne potraktowane są zbyt sumarycznie, robiąc wrażenie nieścislego odgraniczania biotopów a zwłaszcza nie rozdzielania utworów kompleksowych. Prawdopodobnie jest to wynikiem wykonywania sumarycznych spisów florystycznych

na większych powierzchniach bez względu na mozaikowość szaty roślinnej. Ponieważ w cytowanej pracy nie podano metodyki badań fitosocjologicznych -- przypuszczenie moje jest tylko hipotezą.

Stosunek klasyfikacji Karpińskiego do systemu przedstawionego w pracy niniejszej jest następujący:

„Bór sosnowy“ (*Pinetum typicum* Karpiński) i „bór iglasty“ (*Piceeto—Pinetum* Karpiński) wchodzi w zakres zespołu *Pineto—Vaccinietum myrtilli*.

„Bór mieszany“ (*Querceto—Piceeto—Pinetum* Karpiński) odpowiada dobrze pojęciu zespołu *Querceto—Betuletum*.

„Bór bagienny“ (*Pinetum turfosum* Karpiński) jest utworem kompleksowym, zbudowany z mozaikowo sprzężonych zespołów *Saliceto—Franguletum* względnie nietypowych form *Alnetum glutinosae* oraz *Betuletum pubescentis*. W zakres tego biotopu włącza Karpiński również płaty należące do *Sphagnetum medii pinetosum*.

„Grond wysoki“ (*Carpinetum typicum* Karpiński) pokrywa się z subasocjacjami *caricetosum pilosae* i *typicum* zespołu *Querceto—Carpinetum*, zaś „grond niski“ (*Querceto—Carpinetum* Karpiński) — z subasocjacjami *stachyetosum silvaticae* i *corydaletosum* tegoż zespołu.

W końcu „ols“ (*Fraxineto—Piceeto—Alnetum* Karpiński) obejmuje zarówno zespół *Fraxineto—Alnetum* jak i zespół *Alnetum glutinosae*.

Formy opisane przez Karpińskiego (l. c. str. 46—48) jako „postaci skażone drzewostanów różnych typów“ omówię przy okazji opisu poszczególnych zespołów.

W ostatnich czasach Adamecowski (1) z okazji badań lepidopterologicznych w B. P. N. wysunął sugestię odnośnie modyfikacji podziału Karpińskiego. Nie wchodząc w szczegóły tej ze wszech miar interesującej pracy nadmienię tylko, że wydzielenie torfowiska wysokiego z typu *Pinetum turfosum* Karpiński jest niewątpliwie słuszne i celowe, natomiast wyróżnienie dąbrowy jako odrębnego typu, różnego od boru mieszanego — przynajmniej odnośnie obszaru rezerwatu, wydaje mi się mało uzasadniona. Do kwestii tej powrócę w odpowiednim miejscu.

W następujących kilku rozdziałach spróbuję dać opis zbadanych zespołów leśnych Białowieskiego Parku Narodowego.

V. KLASA: *Oxycocco—Sphagnetea* Br.—BI.—Tx. 1943.Rząd: *Ericeto—Ledetalia* (Nordh. 1937) Tüxen 1937.Związek: *Oxycocco—Ericion* Nordh. 1937.*Sphagnetum medii pinetosum* Mat. 1951.

(Torfowisko wysokie typu kontynentalnego)

1. Wykaz zdjęć fitosocjologicznych. Omawiany zespół reprezentuje następujących 12 zdjęć fitosocjologicznych, zestawionych w Tabeli 1:

Tabela 1.Skład florystyczny zespołu *Sphagnetum medii pinetosum* Mat. 1951

Typ biolog.	Nazwa gatunku	Nr zdjęcia	33	36	39	234	116	259	264	169	113	292	313	316	K
I. Gat. charakt. zespołu Sph. med. 1 kl. Oxycocco-Sphagnetea															
H	<i>Eriophorum vaginatum</i>		4	1	2	5	4	4	2	2	3	4	4	3	100
Ch	<i>Oxycoccus quadripetala</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	100
B-Ch	<i>Sphagnum medium</i>		1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	2	100
Ch	<i>Ledum palustre</i>		1	4	3	4	4	1	3	3	5	3	.	1	92
B-Ch	<i>Polytrichum strictum</i>		1	1	1	.	1	1	1	1	1	1	1	1	92
Ch	<i>Andromeda polifolia</i>		.	1	1	1	1	.	1	1	1	1	2	1	83
H	<i>Drosera rotundifolia</i>		.	.	1	.	1	.	1	.	1	.	2	1	50
II. Gatunki charakterystyczne rzędu Vaccinio-Piceetalia															
P	<i>Betula pubescens</i> (drz.)		1	1	1	.	1	1	.	1	.	.	.	3	
	" " (krz.)		1	1	1	1	1	1	1	1	.	+	1	1	100
	" " (runo)		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
P	<i>Picea excelsa</i> (krz.)		1	1	1	1	1	1	1	1	.	+	1	1	100
	" " (runo)		1	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Ch	<i>Vaccinium myrtillus</i>		1	4	2	1	1	1	2	3	1	1	1	1	100
Ch	<i>Vaccinium uliginosum</i>		1	1	2	1	1	3	3	.	1	1	.	+	83
Ch	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>		1	1	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	33
III. Gatunki towarzyszące															
P	<i>Pinus silvestris</i> (drz.)		1	9	9	10	9	1	10	9	10	10	.	7	
	" " (krz.)		+	1	1	6	1	1	1	+	1	+	1	.	100
	" " (runo)		1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	
B-Ch	<i>Sphagnum recurvum</i>		5	5	5	5	5	4	4	5	5	4	5	5	100
B-Ch	<i>Entodon Schreberi</i>		1	1	1	1	2	1	2	2	2	2	.	.	83
Ilość gatunków			15	16	15	13	16	17	15	15	15	14	12	15	

Gatunki sporadyczne (K mniejsze niż 20%)

W grupie II. *Dicranum undulatum* (116, 259, 169)

W grupie III. *Aspidium spinulosum* (259), *Calluna vulgaris* (36, 39), *Carex canescens* (316), *Carex Goodenoughii* (259, 316), *Carex lasiocarpa* (33, 259), *Cladonia* sp. (116, 113), *Cladonia rangiferina* (292), *Frangula alnus* runo (259), *Quercus robur* runo (36, 169), *Salix cinerea* krz. (234).

33. Oddz. 369, od Drogi Pałacowej linią 340/369 z W na E 500 m i tuż na S. Zwarcie koron 0,1, zw. krzewów znikome, zw. runa 100%. Dnia 15.VII.49 i 22.VII.50.
36. Oddz. 224, z naroża SE 680 m na N i 100 m na W. Zwarcie koron 0,5, zw. krzewów 0,1, zw. runa 100%. Dn. 16.VII.49 i 18.VIII.50.
39. Oddz. 255, z naroża SW 880 m na N i 50 m na E. Zwarcie koron 0,3, zw. krzewów 0,1, zw. runa 100%. Dnia 18.VII.49 i 10.VIII.1950.
234. Oddz. 131, ndl. Browsk, tuż na E od linii 130/131 i na N od drogi. Zwarcie koron 0,4, zw. krzewów 0,5, zw. runa 100%. Dnia 15.VII.50.
116. Oddz. 344/373, linią 344/373 z W na E 900 m. Zwarcie koron 0,3, zw. krzewów 0,2 (przejście między drzewostanem a podrostem ciągle), zw. runa 100%. Dnia 1.VIII.49 i 21.VII.50.
259. Oddz. 317, z naroża NW 680 m na S i ok. 160 m na E. Zwarcie koron 0,3, zw. krzewów znikome, zw. runa 100%. Dnia 11.VIII.50.
261. Oddz. 317, z naroża SW 300 m na E i 500 m na N. Zwarcie koron 0,4, zw. krzewów 0,1, zw. runa 100%. Dnia 17.VIII.50.
169. Oddz. 314, od Orłówki Drogą Pałacową 280 m na N i ok. 100 m na E. Zwarcie koron 0,4, zw. krzewów 0,2, zw. runa 100%. Dnia 6.VIII.49 i 20.VIII.50.
113. Oddz. 373, z naroża SW 460 m na N i 400 m na E. Zwarcie koron 0,3, zw. krzewów 0,2, zw. runa 100%. Dnia 1.VIII.49 i 16.IX.50.
292. Oddz. 345, z naroża SE 640 m na N i 100 m na W. Zwarcie koron 0,5, zw. krzewów znikome, zw. runa 100%. Dnia 19.IX.50.
313. Oddz. 318, z naroża SW 300 m na N i 160 m na E. Zwarcie koron znikome (po pożarze), zw. krzewów 0,2, zw. runa 100%. Dnia 1.X.50.
316. Oddz. 374, z naroża SW 500 m na N i 400 m na E. Zwarcie koron 0,3, zw. krzewów 0,3, zw. runa 100%. Dnia 10.VIII.51.

2. Fizjonomia i struktura zespołu. *Sphagnetum medii pinetosum* w Białowieskim Parku Narodowym przedstawia typowy obraz torfowiska wysokiego typu kontynentalnego (por. Kulczyński, 37) o charakterystycznej fizjonomii. Na gęsto zakępionej torfowcami powierzchni wyrasta rzadki drzewostan sosnowy przeciętnej wysokości około 12—15 m. Podszytu prawie nie ma, co najwyżej występują sporadycznie rozrzucone młode sosenki, brzoźki rzadziej świerki. Runo o zwarcu 100% ma aspekt wybitnie mszysty z bardzo słabo zaznaczoną strukturą kępkową. Wśród uginającego się pod stopą kożucha torfowców wyrasta roślinność oksylofityczna (Popławska ja, 55), jednocząca szereg cech kserofitów i hygrotów. Zależnie od przewagi tych lub innych gatunków przeważa w aspekcie typ wiecznie zielonych krzewinek lub typ roślin o pokroju trawiastym.

3. Charakterystyka florystyczno-fitosocjologiczna. Zespół *Sphagnetum medii pinetosum* jest najuboższym florystycznie zbiorowiskiem leśnym B. P. N. W skład jego wchodzi

sumarycznie 26 gatunków, przeciętnie w jednym zdjęciu 14,8. Tabela 1 przedstawia skład gatunkowy omawianego zespołu; w Tabeli 2 zestawiono wyniki obliczenia (zw. „systematycznej wartości grupowej“ (Tüxen—Ellenberg, 68) dla poszczególnych grup gatunków, co umożliwia analizę fitosocjologiczną tabeli 1.

Tabela 2.

Struktura systematyczna zespołu *Sphagnetum medii pinetosum* Mat. 1951

Grupa gatunków	z	Fg	G	S	D
Gatunki charakt. dla zespołu i klasy <i>Oxycocco—Sphagnetea</i>	7	74	41,8	88,0	36,7
Gatunki charakterystyczne dla rzędu <i>Vaccinio—Piceetalia</i>	6	53	29,9	73,6	22,0
Gatunki towarzyszące	14	50	28,2	29,8	8,4

Widzimy, że w skład omawianego zespołu wchodzi oprócz gatunków towarzyszących zasadniczo dwie grupy charakterystyczne: dla klasy *Oxycocco—Sphagnetea* i dla rzędu *Vaccinio—Piceetalia*. Zbiorowisko omawiane stoi zalem na przejściu między grupą torfowisk wysokich i zespołami borowymi. Ponieważ jednak grupowa wartość systematyczna *Oxycocco—Sphagnetea* jest znacznie wyższa niż *Vaccinio—Piceetalia* — musimy omawiane zbiorowisko zaliczyć do grupy torfowisk wysokich.

Białowieskie torfowiska wysokie należą do typu kontynentalnego (Kulczyński, 37) różniąc się wybitnie od środkowo- i zachodnio-europejskich przede wszystkim tym, że kompleks regeneracyjny zaznacza się bardzo słabo. Główną masę roślinną stanowi kożuch *Sphagnum recurvum*; kępy *Sphagnum medium* są niewysokie, stopień ich zwarcia bywa różny. Rośliny jawnopciowe rozmieszczone są mniej więcej równomiernie, zgrupowanie krzewinek na kępach ma charakter tylko ilościowy, skutkiem tego całą powierzchnię torfowiska uważać można za jednorodny zespół. Dalszą cechą wspólną z torfowiskami poleskimi i zachodnio-rosyjskimi (por. Doktorowski 14), a obcą torfowiskom bałtyckim i atlantyckim jest wybitny udział sosny. Nie mógłbym się przy tym zgodzić z twierdzeniem Paczoskiego (51), powtórzonym zresztą przez Adamiczewskiego (1) jakoby sosna

stanowiła element obcy zupełnie zespołowi wysokotorfowiskowemu. Przeciwnie, stanowi ona naturalny składnik zespołu kępkowego; wg Tüxena (67) występuje ona w *Sphagnetum medii subatlanticum* ze stałością II, jako częsty składnik wymienia ją Osvald (48) z południowej Szwecji, stałym elementem jest na torfowiskach Niemiec płn.-wsch., Pomorza i Mazurów (Libbert 40, Gams 20, Steffen 59). Nikły udział ilościowy i znikomy walor dynamiczny sosny w odniesieniu do torfowisk wysokich na Zachodzie tłumaczy Kulczyński (37) w sposób przekonywujący stosunkami dynamiczno-rozwojowymi tych utworów, a mianowicie szybkim wzrostem w drodze regeneracji soczewkowej.

W naszych warunkach klimatycznych sosna jest nie tylko stałym ale ekologicznie ważnym składnikiem flory wysokiego torfowiska, jest jednym z czynników warunkujących jego regionalną swoistość i odrębność fitosocjologiczną. Przy tym jakkolwiek zwiększenie udziału sosny prowadzi niekiedy do przekształcenia torfowiska wysokiego w wyraźnie borowy zespół *Betuletum pubescentis* — nie jest to jednak zjawisko konieczne, ani przez sosnę wyłącznie uwarunkowane. Zespół *Sphagnetum medii* może w odpowiednich warunkach utrzymać się przez czas bardzo długi w swym typie, pomimo poważnego udziału sosny.

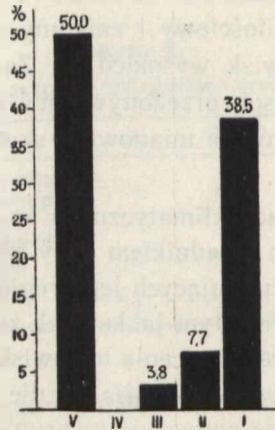
Że warunki życia w omawianym zespole są dla sosny niekorzystne i że w ogóle utrzymanie się jej tu tłumaczyć należy m. in. czynnikiem socjalnym, mianowicie brakiem konkurencji — o jest rzeczą tak powszechnie znaną, że nie mam potrzeby przytaczać specjalnych dowodów. Jednak wyrażony przez Adamczewskiego (1) prawdopodobnie za Paczowskiim pogląd, jakoby na torfowisku wysokim w obecności *Ledum* siewki sosny nie rozwijały się wcale, wydaje mi się przesadzony, przynajmniej w odniesieniu do B. P. N. Młode sosenki w różnych stadiach rozwoju spotyka się w omawianym zespole bardzo często, również wśród kęp *Ledum*.

Wreszcie w porównaniu z torfowiskami wysokimi na Zachodzie — odznacza się zbiorowisko nasze zubożeniem pod względem gatunków charakterystycznych. Z wymienianych przez Tüxena (67) dla NW Niemiec brak u nas nie tylko oczywiście *Erica tetralix*, ale również *Sphagnum molluscum* i *Sphagnum rubellum*. Analogiczne zubożenie kontynentalnych torfowisk wysokich stwierdził dla obszaru Polesia Kulczyński (37), jest to zatem jak się zdaje zjawisko o charakterze regionalnym.

Wskazane powyżej — zresztą znane dobrze — odrębności naszych torfowisk wysokich skłaniają mnie do systematycznego wyodrębnienia ich jako subasocjacji *pinetosum* w ramach zespołu *Sphagnetum medii*.

Fig. 1.

Rozkład klas stałości w zespole *Sphagnetum medii pinetosum*



Omawiany zespół jest zbiorowiskiem bardzo wybitnym i jednostajnym. Świadczy o tym z jednej strony duża rola gatunków charakterystycznych w porównaniu z towarzyszącymi, z drugiej strony osobliwe, jedyne wśród badanych zespołów stosunki stałości (p. fig. 1). Gatunki „stałe“ (K 90—100%) stanowią 48% składu florystycznego; na V klasę stałości przypada maksimum absolutne. Stosunki te są niewątpliwie skutkiem ekologicznej specjalności omawianego zespołu.

W zespole *Sphagnetum medii pinetosum* elementem dominującym są bezsprzecznie *Sphagna* w runie, *Pinus silvestris* w piętrze drzew.

Z roślin wyższych największą rolę grają *Ledum palustre* i *Eriophorum vaginatum*.

Spektrum biologiczne według Raunkiaera przedstawia poniższe zestawienie:

Tabela 3.

Typ biologiczny wg Raunkiaera	P	Ch	B—Ch	H	G	T	Suma
Ilość gatunków	6	7	8	5	—	—	26
% gatunków	23,0	26,9	30,8	19,3	—	—	100,0

Uderzający jest zupełny brak geo- i terofitów. Na pierwszy plan wysuwają się bryochamefity; łącznie z chamefitami stanowią one 57,7% wszystkich roślin. Zaznacza się tu podobieństwo do roślinności dalekiej północy, wskazujące na pewną analogię warunków siedliskowych.

4. Charakterystyka ekologiczna (p. tabela 4) *Sphagnetum medii pinetosum* zajmuje w badanym terenie zawsze lokalne zagłębienia kształtu mniej lub więcej okrągłego, leżące bądź to na terasie, bądź też na lokalnym wododziale. Pod tym względem stosunki w Białowieży nie różnią się od Polesia. Badania Kulczyńskiego (37) wyjaśniły, że pozostaje to w ścisłym związku z ombro-

Tabela 4.

Niektóre własności chemiczne gleb zespołu *Sphagnetum medii pinetosum*

Nr zdj.	Woda hygr.	Ubytek żarzenia	pH	Ilość zas.wym.	Kwasow. hydrol.	Pojemn. sorbc.	Nasyc. zasad.	P ₂ O ₅
33	12,8	94,3	3,1	9,1	85,2	94,3	9,7	4,37
36	11,0	95,3	4,1	3,7	58,7	62,4	5,9	5,00
39	10,7	91,6	3,3	4,0	53,5	57,5	7,0	5,63
113	10,9	90,1	3,7	5,3	64,1	69,4	7,7	7,50
116	10,9	90,5	3,3	2,6	37,8	40,4	6,5	5,63
151	12,1	92,8	3,1	4,1	59,5	63,6	6,5	3,75
169	10,3	93,1	3,3	1,6	26,6	28,2	5,7	-
Srednio	11,24	92,53	3,31	4,34	55,06	59,40	6,98	5,313

filną gospodarką wodną, decydującą ostatecznie o oligotrofizmie zespołu. Obserwacje nasze są zupełnie zgodne z powyższą tezą. Zbadane płyty nie rozporządzają żadnym dorzeczem, jedyny dochód wodny stanowią mogą opady atmosferyczne. Tylko na brzegach niecki gra pewną rolę sływ wody z otaczającego terenu powodując poprawę żyzności siedliska. W miejscu tym powstaje okrajek, zajęty przez osobne zbiorowisko należące do *Alnion glutinosae*.

Zbadane płyty są na ogół dość podsuszone: poziom wody latem leży przeciętnie na głębokości kilkunastu cm. Przy zakępieniu zaznacza się jednak trwale podsiąkanie.

Głębokość torfowisk wysokich B. P. N. waha się od kilkudziesięciu do 875 cm. Szczegółowe badania stratygraficzne i analityczno-pyłkowe będą tematem osobnej pracy.

W warstwie powierzchniowej 0—30 cm „głębę“ stanowi torf sfagnowy słabo rozłożony barwy rdzawo-brunatnej i charakterystycznej woni. Udział makroskopowo widocznych resztek *Eriophorum vaginatum* jest zwykle znaczny. Składniki popielne wynoszą przeciętnie 7,47%, na masę organiczną (ubytek żarzenia) przypada zatem 92,53%. Przewaga części organicznych powoduje wielkie siły adsorpcji wyrażające się dużą wartością wody hygroskopijnej (średnio 11,24%). Bezpośrednim skutkiem tego jest utrudnienie pobierania wody przez rośliny, co obok silnego zakwaszenia oraz słabego przewodnictwa cieplnego torfu stwarza warunki niekorzystnego bilansu wodnego. Kseromorfia większości gatunków tworzących zbiorowisko oraz swoisty typ spektrum biologicznego są niewątpliwie reakcją roślinności na te warunki.

Badane torfowiska są zawsze silnie kwaśne: pH zarówno torfu jak i wody wynosi średnio 3,31. Jest to jednym ze wskaźników oligotrofizmu podłoża. Świadczy o tym również niska zawartość zasad wymiennym w kompleksie sorbcyjnym (przeciętnie $S=4,34$ mg.równ./100 g gleby). Jedynie zawartość przyswajalnego fosforu jest w porównaniu z innymi zespołami dość wysoka i wynosi przeciętnie 5,313 mg na 100 g gleby.

Co się tyczy stosunków świetlnych, to omawiany zespół należy do najjaśniejszych zbiorowisk leśnych badanego terenu. Słabe zwarcie koron przy braku piętra krzewów powoduje bardzo silne nasłonecznienie oraz nagrzanie runa. Oba te czynniki jako wzmagające transpirację podkreślają niekorzystny ekologicznie bilans wodny.

5. Z m i e n n o ś ć i r o z m i e s z c z e n i e z e s p o ł u w B. P. N. *Sphagnetum medii pinetosum* jest zespołem mało zmiennym. Na podstawie gatunków panujących można wyróżnić fację z *Eriophorum vaginatum* (np. zdjęcie 234) i fację z *Ledum palustre* (np. zdjęcie 113). Pierwsza zajmuje siedliska znacznie wilgotniejsze, druga — wyraźnie poduszane. Obie facje występują często mozaikowo.

W stadiach inicjalnych wykazuje omawiany zespół znaczną domieszkę elementów mezotroficznych. Występują wtedy *Carex lasiocarpa*, *C. Goodenoughii*, *Molinia coerulea*, *Salix cinerea*, *Frangula alnus*, czasem *Phragmites communis*. Zbiorowisko to ma charakter utworu przejściowego. Taką formą przejściową jest też niewątpliwie *Pineto—Sphagnetum* Kobendza opisaną z Puszczy Kampinoskiej (32). Gatunki charakterystyczne pojawiają się stopniowo, pierwszym jest zwykle *Eriophorum vaginatum*, ostatnimi prawdopodobnie *Polytrichum*

strictum i *Drosera rotundifolia*. Ta ostatnia występuje tylko w najbardziej typowo wykształconych płatach. Zdaje się ona być czułym wskaźnikiem dynamiki zespołu. Wskazywałyby na to obserwacje w zdjęciu 313. Torfowisko to tym różni się od pozostałych, że drzewostan sosnowy uległ niedawno pożarowi, którego ślady w postaci zwęglonych pni widoczne są bardzo wyraźnie. Wskutek zminniejszenia sumarycznej transpiracji podniósł się poziom wody tak, że obecnie torfowisko jest wyraźnie podtopione. Ta zmiana stosunków wodnych zaznaczyła się zniszczeniem *Ledum* oraz gatunków borowych (*Vaccinia*, *Entodon Schreberi*, sosna) oraz dała impuls do przyrostu torfowiska. Zupełnie analogiczne skutki usunięcia sosny obserwował Kulczyński na Polesiu. W omawianym płacie uderza obfite występowanie rosiczki, która w innych miejscach występuje bardzo rzadko.

Na najwyższych szczytach kępek w torfowiskach podsuszonych osadza się zwykle *Cladonia* sp. a zwłaszcza *Entodon Schreberi* i *Calluna vulgaris*.

Sphagnetum medii pinetosum jest w B. P. N. zbiorowiskiem rzadkim. Zdjęcia zebrane w Tabeli I reprezentują wszystkie typowe płaty, mniej typowe, przejściowe formy występują w oddziałach 319, 318, 287, 224, a zapewne i w innych. Wszystkie zbadane płaty mają małą powierzchnię, rzadko przekraczającą parę ha. Największą ilość torfowisk wysokich spotykamy w części wschodniej, powyżej źródeł Orłówki. Odpowiada to wododziałowemu rozmieszczeniu torfowisk wysokich.

6. U w a g i p r a k t y c z n o - l e ś n e. Ze względu na niekorzystne warunki siedliskowe jest *Sphagnetum medii pinetosum* gospodarczym nieużytkiem.

VI. KLASA: *Alnetea glutinosae* Br.—Bl.—Tüxen, 1943.

Rząd: *Alnetalia glutinosae* Tüxen 1937.

Związek: *Alnion glutinosae* Malcuit 1929.

Należą tutaj dwa z białowieskich zbiorowisk roślinnych, a mianowicie zespół *Salix aurita—Frangula alnus* („*Saliceto—Franguletum*“) oraz *Alnetum glutinosae*.

A. Zespół *Salix aurita—Frangula alnus* (Malc. 1929) Tx. 1937 (łozowisko).

1. Wykaz zdjęć fitosocjologicznych. Omawiany zespół reprezentuje 10 następujących zdjęć, zestawionych w tabeli 5.

21. Oddz. 191, od Drogi Pałacowej 820 m Drogą Carską, na skraju rezerwatu. Zwarcie koron znikome (pojedyncze drzewa), zw. krzewów 0,8, zw. runa 100%. Dnia 13.VII.49. i 18.VIII.50.
201. Oddz. 223/224, linią 223/224 z S na N 700 m. Zwarcie koron znikome, zw. krzewów 0,9, zw. runa 100%. Dnia 27.VIII.49 i 29.VII.50.
205. Oddz. 222/254, linią 222/254 z N na S 575 m. Zwarcie koron 0,1, zw. krzewów 0,6, zw. runa 100%. Dnia 29.VIII.49.
239. Oddz. 222/254, linią 222/254 z S na N 600 m. Zwarcie koron znikome, zw. krzewów 0,9, zw. runa 100%. Dnia 19.VII.50.
279. Oddz. 254/284, linią 254/284 z E na W 520 m. Zw. koron 0,5, zw. krzewów 0,4, zw. runa 100%. Dnia 24.VIII.50.
279. Oddz. 254/284, linią 254/284 z E na W 560 m. Zw. koron 0,5, zw. krzewów 0,4, zw. runa 100%. Dnia 24.VIII.50.
298. Oddz. 223, od pow. IV I.B.L. około 200 m na N i 150 m na W, w kompleksie z *Betuletum pubesc.* Zwarcie krzewów 0,2, zw. runa 50%. Dnia 23.IX.50.
301. Oddz. 224, od Drogi Pałacowej 780 m Drogą Carską, z tego punktu ok. 100 m na S. Zwarcie krzewów 0,6, zw. runa 90%. Dnia 23.IX.50.
306. Oddz. 283/284, linią 283/284 z N na S 170 m, w kompleksie z *Betuletum pubescentis.* Zwarcie krzewów 0,6, zw. runa 50%. Dnia 29.IX.50.
280. Oddz. 254, linią 254/284 z E na W 880 m i tuż na N. Zwarcie koron 0,6 (wys. do 10 m), zw. krzewów 0,5, zw. runa 100%. Dnia 24.VIII.50.

2. **Fizjognomia i struktura zespołu.** Zespół *Salix aurita—Frangula alnus* jest zbiorowiskiem właściwie nie leśnym, lecz zaroślowym. Włączam go do opracowania, gdyż zarówno florystycznie, jak ekologicznie i rozwojowo wiąże się on ściśle ze zdecydowanie już leśnym *Alnetum glutinosae*.

W typowej postaci posiada omawiane zbiorowisko aspekt gęstych zarośli łożowych z pojedynczymi drzewami. Zwarcie piętra krzewów, rozmnażających się często wegetatywnie, jest znaczne. Runo posiada strukturę kompleksową; do omawianego zespołu należy (w formach typowych!) roślinność kępek przy korzeniach krzewów, zaś mniej lub więcej rozległe dolinki porasta zbiorowisko roślinności bagiennej, w którym główną rolę grają elementy rzędu *Phragmitetalia*.

3. **Charakterystyka florystyczno-fitosocjologiczna.** W skład zespołu wchodzi sumarycznie 69 gatunków; przeciętnie w zdjęciu występuje 28,1 gatunków. Pogląd na skład florystyczny daje Tabela 5.

Stwierdzamy przede wszystkim niejednorodność fitosocjologiczną zespołu (por. Tab. 6). Najważniejsza jest grupa gatunków charakterystycznych związku *Alnion glutinosae*, decydująca o przynależności systematycznej zespołu. W grupie tej zwraca uwagę udział różnych gatunków *Salix*, dalej częstość występowania i obfitość *Aspidium crista-*

tum, *A. thelypteris* i *Calamagrostis lanceolata*. Gatunki te można uważać za charakterystyczne dla omawianego zespołu. Z podanych przez T ü x e n a (67) gatunków charakterystycznych nie występuje u nas *Myrica gale*, mieszaniec zaś *Aspidium cristatum* x *austriacum* być może nie był odróżniany od *Aspidium spinulosum*.

Tabela 6.Struktura systematyczna zespołu *Salix aurita-Frangula alnus* T x. 1937

Grupa gatunków	z	Eg	G	S	D
Gatunki charakteryst. zespołu i rz. <i>Alnetalia glutinosae</i>	11	64	22,8	58,2	13,3
Gatunki charakterystyczne dla rzędu <i>Molinietalia</i>	8	26	9,3	32,5	3,0
Gatunki charakterystyczne dla rzędu <i>Phragmitetalia</i>	9	33	11,7	36,6	4,3
Gatunki charakterystyczne dla kl. <i>Scheuchzeriето-Caricetea</i>	3	24	8,5	80,0	6,8
Gatunki charakterystyczne dla rz. <i>Vaccinio-Piceetalia</i>	4	17	6,1	42,5	2,6
Gatunki towarzyszące	32	117	41,7	36,6	15,3

Callu palustris występuje znacznie rzadziej niż w zespole następnym, skutkiem czego uważam ją za charakterystyczną raczej dla tamtego zespołu. Przeciwnie *Aspidium thelypteris* i *Calamagrostis lanceolata*, choć występują stale ($K=80-100\%$) w obu zespołach — osiągnęły jednak maksimum ilościowe w „*Saliceto-Franguletum*”

W składzie florystycznym znamienne jest znaczny udział gatunków rzędu *Molinietalia* a zwłaszcza *Phragmitetalia*. Przechodzą one z zespołu dolinkowego i wskazują na nawiązanie genetyczne *Sal.--Fr.* do roślinności szuwarowej. Analogiczne zjawisko opisuje K u l e c z y ń s k i (37) z Polesia, tłumacząc go jako przejaw sukcesji torfowisk niskich rzecznych (*Phragm.*) w kierunku torfowisk niskich typu łożowego i olchowego (*Alnion glutin.*).

Znaczny również jest udział gatunków klasy *Scheuchzeriето-Caricetea fuscae*, wskazujący na pokrewieństwo z torfowiskami przejściowymi.

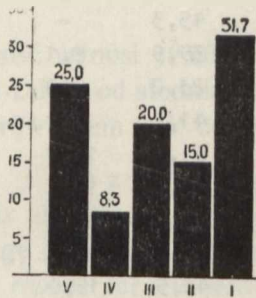
Gatunki rzędu *Vaccinio-Piceetalia* grają minimalną rolę.

Omawiany zespół jest niewątpliwie identyczny z *Salicetum cinereae* — K o b e n d z a (32) z Puszczy Kampinowskiej, a także z opisa-

nyjni z Polesia przez Kulczyńskiego (37) torfowiskami łożowymi.

Badane zbiorowisko wykazuje charakterystyczny dla jednorodnych zespołów rozkład klas stałości gatunków (p. fig. 2). W diagramie zaznaczają się dwa maksima: dla klasy I i klasy V. Minimum przypada na klasę IV. Udział gatunków stałych ($K = 80 - 100\%$) jest znaczny i wynosi 22,0%.

Fig. 2.

Rozkład klas stałości w zespole *Saliceto-Franguletum*

W bardzo rzadkim „drzewostanie“ główną rolę gra *Betula pubescens*, piętro krzewów składa się głównie z *Salix cinerea*, w runie dominują *Calamagrostis lanceolata* i *Aspidium thelypteris*. Bardzo często występuje w większych ilościach *Phragmites communis*, nadając zbiorowisku charakterystyczną fizjonomię.

W badanym terenie występuje omawiany zespół bardzo często w sprzężonym mozaikowo kompleksie z *Betuletum pubescentis*, tworząc charakterystyczne zbiorowisko o typie torfowiska przejściowego sosnowo-brzozowego. Interesujący ten kompleks omówię dokładniej w rozdziale poświęconym *Betuletum pubescentis*.

Spektrum biologiczne zespołu „*Saliceto-Franguletum*“ w B.P.N. przedstawia poniższa Tabela 7:

Tabela 7

Typ biologiczny wg Raunkiaera	P	Ch	B-Ch	H	G	T	Suma
Ilość gatunków	11	1	9	44	3	1	69
% gatunków	15,9	1,5	13,0	63,8	4,3	1,5	100

Rozkład typów biologicznych nie wyróżnia się niczym szczególnym.

4. Charakterystyka ekologiczna. (p. Tabela 8).
Ekologiczne warunki występowania zespołu „*Saliceto—Franguletum*“ oświetlił Kulczyński (37) w „Torfowiskach Polesia“ tak wyzer-

Tabela 8

Niektóre własności chemiczne gleb zespołu *Salix aurita-Frangula alnus*

Nr zdj.	Woda hygr.	Ubytek żarz.	pH	Ilość zas.wym.	Kwas. hydr.	Pojemn. sorbc.	Nasyc. zasad.	P ₂ O ₅
21	-	-	5,5	45,3	-	-	-	8,75
22	6,6	31,9	5,5	35,9	9,1	45,0	79,9	4,37
25	13,7	81,9	5,8	23,2	7,9	31,1	74,7	8,13
26	14,4	81,1	5,8	41,2	6,1	47,3	87,0	4,37
43	13,0	88,2	5,2	51,5	19,7	71,2	72,4	2,50
46	12,1	88,1	4,8	36,6	19,7	56,3	65,1	1,88
47	11,6	89,1	5,1	35,6	13,5	49,1	72,7	1,88
48	12,3	89,7	4,9	34,5	20,0	54,5	63,4	0,63
49	12,9	87,5	5,4	43,5	15,0	58,5	74,4	6,90
79	12,4	83,9	5,4	63,3	7,2	70,5	89,9	5,63
202	15,1	86,5	5,7	73,2	6,5	79,7	91,8	4,37
203	14,4	87,8	5,7	117,0	82,7	199,7	58,8	2,50
221	13,4	85,2	5,5	68,7	30,8	99,5	69,2	6,90
średnio	12,66	81,74	5,28	51,50	19,85	71,87	74,94	4,524

pująco, że pod tym względem nie mam nic istotnego do dodania, stwierdzę tylko, że prawidłowości ustalone na Polesiu odnoszą się również do stosunków białowieskich. Omawiany zespół występuje w formie najtypowszej na skrzydłach teras inundacyjnych na zbiegu Narewki i Hwoźnej. Gorzej nieco wykształca się w szczytowych odcinkach sieci hydrograficznej, w terenach źródliskowych. Wreszcie w postaci mocno zmienionej występuje w okrajkach torfowisk wysokich.

Położenie topograficzne decyduje wg Kulczyńskiego (37) o stosunkach hydrologicznych zespołu „*Saliceto—Franguletum*“ prowadzi kombinowaną gospodarkę wodną ombrofilno-inundacyjną. W okresach niskiego stanu wód jedynymi poważnymi dochodami wodnymi są opady atmosferyczne; w okresie „wielkiej wody“ działa prze-

plyw powierzchniowy. Skutkiem tego wytwarza się siedlisko mezotroiczne. Wskazuje na to m. in. przeciętna wartość pH wody, wynosząca ok. 6,5.

„Glebę” tworzy torf leśno-trzciniowy, w warstwach powierzchniowych dość znacznie rozłożony. Masa organiczna stanowi przeciętnie 81,74%. Rozkład torfu odbywa się w warstwach powierzchniowych na skutek długotrwałego wynurzania ich z wody, opadającej latem na głębokość do 20 cm.

Ilość zasad wymiennych wynosi przeciętnie 51,50 mg —równ./100 g gleby, zawartość przyswajalnego P_2O_5 waha się ok. 4,524 mg w 100 g gleby.

Srednia hygroskopijność wynosi 12,66%.

Warunki naświetlenia zależą od stopnia zwarcia krzewów. Na ogół omawiany zespół jest zbiorowiskiem dość dobrze nasłonecznionym.

5. Z m i e n n o ś ć i r o z m i e s z c z e n i e z e s p o ł u w B. P. N. Asocjacja *Salix aurita*—*Frangula alnus* jest zbiorowiskiem dość zmiennym. Na uwagę zasługuje zdjęcie 280, odznaczające się wybitnym udziałem *Salix repens* var. *rosmarinifolia* oraz szeregu gatunków wspólnych z torfowiskami darniowymi, jak *Carex paradoxa*, *C. diandra*, *Parnassia palustris*, *Calamagrostis neglecta* i in. Na podstawie jednego zdjęcia nie mogę rozstrzygnąć, czy mamy tu do czynienia z odrębną subasocjacją, analogiczną do wyróżnionej przez T ü x e n a (67) subass. *Salix repens* (B r.—B l.—D e L e e u w 1937), T ü x e n 1937, omawianego zespołu. Nie mogę również podać charakterystyki stosunków siedliskowych.

Na okrajkach zespołu *Sphagnetum medii pinetosum* powstają formy, różniące się mocno od omawianych dotychczas, a zbliżone nieco do torfowisk przejściowych leśnych typu brzożowego (K u l c z y ń s k i 37), od których różnią się wybitnym udziałem *Salix cinerea* (gęste zarośla). Z gatunków *Alnion glutinosae* występują oprócz lozy — *Calamagrostis lanceolata* (obficie), *Aspidium thelypteris*, *A. cristatum* (rzadko), *Frangula alnus*. Warstwę przyziemną tworzy zwarty kożuch *Sphagnum recurvum*, wśród którego występuje obficie *Carex lasiocarpa*, *Menyanthes trifoliata*, *Comarum palustre*, *Phragmites communis* i in. Zbiorowisko jest stale silnie podtopione i kwaśne (pH ok. 4,0).

Jak wspomniałem już wyżej — wykazuje *Saliceto*—*Franguletum* wyraźne nawiązania florystyczne z jednej strony do zbiorowisk rzędu *Phragmitetalia*, z drugiej — do sosnowo brzożowych torfowisk przej-

ściowych, gdzie wchodzi w skład kompleksu mozaikowego wraz z *Betuletum pubescentis*. Wiąże się to z przejściowym i dynamicznie labilnym charakterem omawianego zespołu. Według Kulczyńskiego (37) stanowi on ogniwo w sukcesji *Phragmitetalia* —, *Alnetum glutinosae* stanowiąc fazę inicjalną tego ostatniego. Warunkiem powstania *Sal.—Fr.* jest zahamowanie wzrostu torfowiska szuwarowego na skutek erozyjnej działalności rzeki, powodującej obniżenie poziomu wody i zmniejszenie udziału wód inundacyjnych w bilansie wodnym. Dalším stadium jest pojawienie się olchy i utworzenie wyraźnie leśnego zespołu *Alnetum glutinosae*. Ponieważ jednak proces wcinania się rzeki postępuje ciągle wraz ze wszystkimi konsekwencjami, przeto gospodarka wodna zespołu staje się coraz bardziej ombrofilna, co z chwilą całkowitego wycofania się ruchów wody stwarza konieczne i dostateczne warunki dla przekształcenia zespołu w kompleksowo zbudowane torfowisko sosnowo-brzozowe.

W warunkach szybkiego przebiegu opisanych procesów możliwe jest bezpośrednie przejście zespołu *Sal.—Fr.* w kompleks przejściowego torfowiska leśnego z pominięciem stadium *Alnetum glutinosae*.

Badany zespół zajmuje w B. P. N. największe powierzchnie w kompleksie torfowiskowym w widłach Narewki i Hwoźnej. W szczególnie pięknym wykształceniu występuje on w NW części oddziału 224 i przyległych partiach oddz. 191, w części oddz. 283 i 284, a także w oddz. 222 w W części.

6. U w a g i p r a k t y c z n o - l e ś n e. Również i ten zespół — podobnie jak i poprzedni — nie posiada bezpośredniego znaczenia w gospodarce leśnej.

B. *Alnetum glutinosae typicum* Meijer Drees 1936. (ols typowy).

1. W y k a z z d j ę ć f i t o s o c j o l o g i c z n y c h. Omawiany zespół reprezentuje następujących 12 zdjęć, zestawionych w Tabeli 9:

235. Oddz. 340, z naroża SE 370 m na N i tuż na W przy linii 340/341. Zwarcie koron 0,6, zw. krzewów 0,1, zw. runa 90%. Dnia 17.VII.50.
245. Oddz. 223/254, linią 223/254 100 m na E od oddz. 222. Zwarcie koron 0,8, zw. krzewów 0,1, zw. runa nierównomierne. Dnia 28.VII.50.
246. Oddz. 254/255, linią 254/255 z S 400 m na N. Zwarcie koron 0,5, zw. krzewów 0,3, zw. runa 80%. Dnia 29.VII.50.
250. Oddz. 344/345, linią 344/345 z S 170 m na N, nad brzegami Orlówki. Zwarcie koron 0,7, zw. krzewów 0,5, zw. runa zmienne. Dnia 9.VIII.50.

255. Oddz. 254, z naroża NW 410 m na E i 430 m na S. Zwarcie koron 0,6, zw. krzewów 0,1, zw. runa zmienne. Dnia 10.VIII.50.
267. Oddz. 256, z naroża SW 440 m na E i 300 m na N. Zwarcie koron 0,7, zw. krzewów 0,2, zw. runa 80--100%. Dnia 18.VIII.50.
268. Oddz. 224, od Drogi Pałacowej -- Drogą Carską około 250 m. Zwarcie koron 0,6, zw. krzewów 0,6, zw. runa 90--100%. Dnia 18.VIII.50.
269. Oddz. 224, z naroża SE drogą 720 m na N i 260 m na W. Zwarcie koron 0,7, zw. krzewów 0,2, zw. runa 80%. Dnia 18.VIII.50.
199. Oddz. 224, z naroża SE 550 m na W i 300 m na N. Zwarcie koron 0,6, zw. krzewów 0,2, zw. runa 100%. Dnia 27.VIII.49.
278. Oddz. 254/284, linią 254/284 z E 320 m na W. Zwarcie koron 0,7, zw. krzewów 0,6, zw. runa 80%. Dnia 24.VIII.50.
281. Oddz. 222/283, linią 222/283 z E 500 m na W. Zwarcie koron 0,8, zw. krzewów 0,4, zw. runa 80%. Dnia 24.VIII.50.
19. Oddz. 224, na końcu północnym Drogi Pałacowej, około 50 m od brzegu rezerwatu i tuż na W od drogi. Zwarcie koron 0,5, zw. krzewów 0,3, zw. runa 90%. Dnia 13.VII.49 i 23.IX.50.

2. Fizjonomia i struktura zespołu. *Aletum glutinosae typicum* jest pierwszym z omówionych dotychczas zespołem prawdziwie leśnym, o wielopiętrowej strukturze. Drzewostan o znacznym zwarciu składa się z olchy jako składnika głównego, tworzącego warstwę nieco niższą, oraz ze świerka, występującego w znacznej domieszce i wyrastającego wierzchołkami ponad szczyty olch.

Piętro krzewów składa się z różnych gatunków wierzb, *Frangula alnus*, oraz podrostu świerkowego.

Runo posiada strukturę wybitnie kompleksową, jeszcze wyraźniejszą niż w poprzednim zespole. W skład kompleksu wchodzi dwa, a czasem i trzy człony: dolinkowy zespół eutroficznej roślinności telmatycznej rzędu *Phragmitetalia*, semiterrestyczne i mezotroficzne zbiorowisko tworzące właściwy zespół *Aletum glutinosae*, wreszcie rozlokowany na najwyższych szczytach kępek suboligotroficzny, wyraźnie terestyczny zespół borowy, wchodzący już w zakres rzędu *Vaccinio—Piceetalia*. Ten ostatni człon reprezentowany jest zwykle fragmentarycznie, a niekiedy brak go zupełnie. Mozaikowo-komplexowa struktura runa jest cechą charakterystyczną omawianego zespołu, odróżniającą go m. in. od olsu jesionowego (p. nast. rozdz.).

3. Charakterystyka florystyczno-fitosocjologiczna. Ols typowy wykazuje ogromne podobieństwo florystyczne z omówionymi poprzednio zaroślami łożowymi. Różnice prowadzą się w gruncie rzeczy do zwiększenia udziału elementów leśnych, tj. terestycznych i „cieniolubnych“.

Skład florystyczny i strukturę systematyczno-fitosocjologiczną zespołu *Alnetum glutinosae* przedstawiają Tabele 9 i 10.

Tabela 10.

Struktura systematyczna zespołu *Alnetum glutinosae* Meijer Drees 1936

Grupa gatunków	z	Eg	G	S	D
Gatunki charakter. dla zespołu i rz. <i>Alnetalia glutinosae</i>	13	108	22,4	69,3	15,5
Gatunki charakterystyczne dla rzędu <i>Molinietalia</i>	9	54	11,2	50,0	5,6
Gatunki charakterystyczne dla rzędu <i>Phragmitetalia</i>	11	53	11,0	40,2	4,4
Gatunki charakterystyczne dla kl. <i>Scheuchzerieto-Caricetea</i>	3	22	4,6	61,1	2,8
Gatunki charakterystyczne dla rzędu <i>Vaccinio-Piceetalia</i>	2	21	4,4	87,6	3,9
Gatunki charakterystyczne dla rzędu <i>Fagetalia</i>	6	13	2,7	18,1	0,5
Gatunki towarzyszące	50	211	43,8	35,2	15,4

Na czoło wybija się grupa gatunków charakterystycznych dla związku *Alnion glutinosae* i rzędu *Alnetalia*. Reprezentuje ją 13 gatunków o bardzo dużej stałości; tzw. „stałość grupowa“ wg Tü x e n a i E l l e n b e r g a (68) wynosi 69,3%. Skutkiem tego „systematyczna wartość“ tej grupy wyraża się wielkością $D = 15,5\%$, przewyższającą wielokrotnie analogiczną wartość jakiegokolwiek innej grupy charakterystycznej. W następstwie tego omawiany zespół jest dobrze wyodrębniony i scharakteryzowany florystycznie.

Za lokalne gatunki charakterystyczne *Alnetum glutinosae* uważam przede wszystkim *Carex elongata*, *Ribes nigrum* i *Calla palustris*.

Udział gatunków łąkowych i szuwarowych (*Molinietalia* i *Phragmitetalia*) jest dość znaczny, przy czym pierwsze przeważają. Świadczy to — podobnie jak w zespole poprzednim — o związkach dynamiczno-rozwojowych *Alnetum glutinosae* z tymi zbiorowiskami.

Gatunki darniowo-torfowiskowe (*Scheuchzerieto-Caricetea fuscae*) i wodne (*Potametalia*) grają małą rolę, podobnie jak i gatunki borowe (*Vaccinio-Piceetalia*).

Wśród elementów leśnych pojawia się jako znikoma domieszka grupa gatunków charakterystycznych rzędu *Fagetalia*, nie odgrywająca praktycznie żadnej roli. Należy tu przede wszystkim jesion, dalej kalina i klon. Gatunki te wskazują na pewne, minimalne zresztą, nawiązanie florystyczne do zespołów grondowych.

W grupie gatunków towarzyszących najważniejsza jest budująca zespół olcha, której nie można uważać za gatunek charakterystyczny dla *Alnetalia*, ponieważ wchodzi w skład innych zespołów, systematycznie nieraz odległych, nie różniąc się przy tym ani częstością, ani obfitością występowania, pod względem zaś jakości rozwoju optimum jej leży właśnie poza omawianym zespołem (por. niżej).

W piętrze przyziemnym dużą rolę odgrywa mech *Acrocladium cuspidatum*.

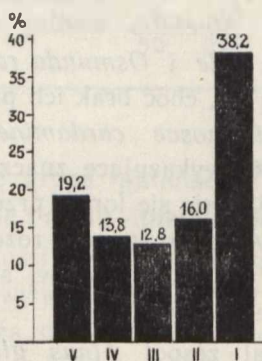
Omawiane zbiorowisko odpowiada dobrze zespołowi *Alnetum glutinosae typicum* (Jonas 1932), Meijer Drees 1936, podanemu przez Tüxena (67) dla Niemiec półn.-zach. Z 18 gatunków charakterystycznych dla *Alnetalia* według wymienionego autora — brak u nas tylko *Myrica gale* i *Osmunda regalis* (*Humulus lupulus* i *Ribes rubrum* zdarzają się, choć brak ich przypadkowo w Tabeli 9). Natomiast *Alnetum glutinosae cardaminetosum* (Tüxen 1931), Meijer Drees 1936, wykazujące znacznie większy udział gatunków rzędu *Fagetalia*, stanowi zdaje się formę przejściową między *Alnetum glutinosae* a *Fraxineto—Alnetum* (p. nast. rozdz.), zdarzającą się często w lasach Białowieży. Wydzielanie osobnej subsocjacji w takim wypadku uważam osobiście za niecelowe.

Klika (31) opisał zespół *Alnus glutinosa—Dryopteris thelypteris* Klika 1940 — bardzo zbliżony od omawianego zbiorowiska. Jak można sądzić z Tabeli (zawierającej niestety tylko 6 zdjęć) zbiorowisko to różni się od naszego *Alnetum glutinosae* obecnością charakterystycznego gatunku *Stellaria longifolia* Müll., natomiast brakiem *Ribes nigrum* i *Carex elongata*. Porównując opisywany przez siebie zespół z szeregiem lasów olchowych z Polski, mianowicie z Puszczy Sandomierskiej (Nowiński 70) i z Puszczy Białowieckiej (Paczoski 51) oraz z Pojezierza Mazurskiego (Steffen 59) sugeruje Klika, że mamy tu do czynienia z odrębnym podzespołem względnie odmianą geograficzną. O ile by wskazane wyżej odrębności florystyczne potwierdziły się w dalszych badaniach i na bogatszym materiale — należałoby rzeczywiście uznać nasze północne *Alnetum glutinosae*

i bardziej południowe zbiorowisko *Alnus glutinosa—Dryopteris thelypteris* K l i k a 1940 za dwie różne jednostki (może zespolony?). W każdym razie na kwestię tę należy zwracać uwagę w pracy na terenie Polski, gdzie ewentualnie przebiegać by musiała strefa zelknięcia tych dwu zbiorowisk.

K o b e n d z a (33) opisał z okolic Białegostoku, zatem blisko Puszczy Białowieskiej, zespół olchowy pod nazwą „Asocjacja *Alnus glutinosa—Dryopteris thelypteris* K l i k a 1940“ nie różniący się niczym od przedstawionego w pracy niniejszej *Alnetum glutinosae*. Zespół ten niewątpliwie jest identyczny z naszym a różny od zespołu K l i k i. Należy go zaliczyć wprost do *Alnetum glutinosae* M e i j e r D r e e s 1936. Nawiasowo dodam, że zaliczenie wspomnianego zespołu do klasy *Querceto—Fagetales* B r.—B l.—V l. 1937 jest oparte chyba na pomyłce

Fig. 3.

Rozkład klas stałości w zespole *Alnetum glutinosae*

Opisane przez K o b e n d z ę (32) z Puszczy Kampinoskiej *Alnetum typicum* stanowi trudną do zinterpretowania mieszanicę elementów *Alnion glutinosae* i *Fagetalia* z udziałem gatunków *Vaccinio—Piceetalia* (oprócz, oczywiście roślin łąkowych i szuwarowych). Chodzi tu prawdopodobnie o niedość ścisłe rozdzielenie kompleksu.

Zespół *Alnetum glutinosae* odpowiada opisanym przez K u l c z y ń s k i e g o (37) z Polesia torfowiskom olchowym.

Rozdział klas stałości jest normalny, tj. wykazujący dwa maksima (p. fig. 3). Minimum przypada na klasę III; gatunki stale ($K = 80—100\%$) stanowią 19%.

Spektrum biologiczne zespołu *Alnetum glutinosae* w B. P. N. przedstawia poniższa Tabela 11.

Tabela 11

Typ biologiczny wg Raunkiaer'a	P	Ch	B—Ch	H	G	T	Suma
Ilość gatunków	17	1	8	58	4	2	90
% gatunków	18,9	1,1	8,9	64,5	4,4	2,2	100,0

Rozkład typów biologicznych jest w powyższym wypadku normalny dla klimatu umiarkowanego (przewaga hemikryptofitów). W porównaniu z zespołem *Salix aurita—Frangula alnus* zaznacza się niewielkie zmniejszenie udziału bryo-chamefitów na korzyść fanerofitów.

4. Charakterystyka ekologiczna. *Alnetum glutinosae* zajmuje siedliska bardzo zbliżone do „*Saliceto—Franguletum*“, stąd też i położenie topograficzne tych dwu zespołów jest bardzo podobne. Ols typowy występują w badanym terenie bądź to na terasach inundacyjnych, bądź to na dnach bardzo rozległych i płaskich dolin, bądź to wreszcie w położeniach źródliskowych. Również towarzyszy stale, w postaci dość wąskiego pasa, kompleksom torfowisk przejściowych leśnych od strony gleb mineralnych. W najbliższy kontakt, nawet o charakterze kompleksu, wchodzi omawiany zespół ze zbiorowiskami borowymi, które z reguły otaczają go przynajmniej wąskim pierścieniem. Wypadki bezpośredniego kontaktu z gronem są bardzo rzadkie (np. w oddz. 284 w części SW); zaznacza się wówczas wyraźnie różnica reliefu, a sama strefa przejścia jest bardzo ostra. Przejścia w kierunku *Fraxineto—Alnetum* są częste i stopniowe; ten ostatni oddziela wtedy *Alnetum glutinosae* od gronów.

Powyższe szczegóły topograficzne wiążą się ze stosunkami hydrologicznymi. *Alnetum glutinosae* posiada — jak wykazał Kulczyński (37) — kombinowaną inundacyjno-ombrofilną gospodarkę wodną, podobnie jak „*Saliceto—Franguletum*“, stanowi jedynie dalsze stadium rozwojowe w kierunku zmniejszenia udziału wód inundacyjnych. Okres „wielkiej wody“ w porównaniu z zaroślami łożowymi trwa tutaj znacznie krócej, zalewy są rzadsze a wahania poziomu wody większe. Skutkiem tego gospodarka wodna jest bardziej ombrofilna, co prowadzi do zmniejszenia żyzności siedliska. Świadczy o tym m.in. większe zakwaszenie, wynoszące w wodzie średnio pH=6.0, w błocie około pH=5,23. Z drugiej jednak strony zawartość substancji pokarmowych jest

większa niż w zespole *Salix aurita—Frangula alnus*; ilość przyswajalnego P_2O_5 np. wynosi w warstwie powierzchniowej (0–20 cm) przeciętnie 14,067 mg/100 g gleby. Jest to niewątpliwie następstwem lepszego rozkładu substancji organicznej, uwarunkowanego większym wynurzeniem nad poziom wody.

Tabela 12.Niektóre własności chemiczne gleb zespołu *Alnetum glutinosae*

Nr zdj.	Woda hygr.	Ubytek żarz.	pH	Ilość zas.wym.	Kwas. hydr.	Pojemn. sorbc.	Nasyc. zasad.	P_2O_5
19	-	-	5,1	64,9	36,8	101,7	63,8	22,50
49	12,9	87,5	5,4	43,5	15,0	58,5	74,4	6,90
132	12,1	91,4	5,2	87,5	35,4	122,9	71,3	22,50
140	11,7	88,2	5,1	51,5	3,9	55,4	93,2	17,50
198	4,4	21,7	5,2	19,3	10,3	29,6	65,3	8,75
208	14,4	67,2	5,6	48,3	39,2	87,5	55,3	6,25
średnio	11,10	71,20	5,23	52,50	23,43	75,93	70,55	14,067

Glebę w *Alnetum glutinosae* tworzy torf niski leśny, czarny i mazy, o dość znacznym stopniu rozkładu. Ubytek żarzenia wynosi w warstwie powierzchniowej przeciętnie 71,20%. Tak znaczny udział substancji torfowej w glebach jest jedną z cech *Alnetum glutinosae* w odróżnieniu od *Fraxineto—Alnetum* (p. następny rozdział).

5. Zmienność i rozmieszczenie zespołu w B. P. N. Omawiany zespół jest zbiorowiskiem stosunkowo mało zmiennym. Dość często spotyka się fację z *Aspidium thelypteris*, uwarunkowaną dominacją tej paproci. W ogóle aspekt paprociowy jest zbiorowiskiem dość częstym. Niekiedy udział elementów szuwarowych (*Phragmites communis*, *Carex riparia*, *C. acutiformis* i in.) jest dość znaczny, nadający zbiorowisku charakterystyczną fizjonomię.

Alnetum glutinosae wykazuje tak wielkie powiązanie florystyczne, ekologiczne i genetyczne z zespołem *Salix aurita—Frangula alnus*, że uważano je po prostu za jeden zespół. Mimo wielkiego podobieństwa istnieją jednak pewne różnice florystyczne, jak wynika z porównania charakterystycznej kombinacji gatunków zestawionych w Tabeli 13.

Tabela 13.Porównanie florystyczne zespołów *Saliceto-Franguletum* i *Alnetum glutinosae*.

Grupa charakterystyczna	Nazwa gatunku	Stażość w zespołach	
		Sal.-Fr.	Aln.glut.
Alnetalia glutinosae	<i>Aspidium cristatum</i>	80%	58%
	<i>Calamagrostis lanceol.</i>	100	92
	<i>Salix cinerea</i>	100	67
	<i>Salix pentandra</i>	40	8
	<i>Ribes nigrum</i>	-	42
	<i>Solanum dulcamara</i>	-	92
	<i>Calla palustris</i>	10	42
	<i>Carex elongata</i>	20	83
	<i>Frangula alnus</i>	80	100
	<i>Lycopus europaeus</i>	20	92
	<i>Sphagnum squarrosum</i>	40	67
	<i>Aspidium thelypteris</i>	100	100
	<i>Salix aurita</i>	50	58
Molinietalia coeruleae	<i>Cirsium palustre</i>	40	-
	<i>Lychnis flos-cuculi</i>	40	25
	<i>Scirpus silvaticus</i>	-	50
	<i>Stachys palustris</i>	-	50
	<i>Filipendula ulmaria</i>	20	92
	<i>Lythrum salicaria</i>	30	83
	<i>Lysimachia vulgaris</i>	90	92
Phragmitetalia	<i>Equisetum limosum</i>	100	33
	<i>Phragmites communis</i>	100	75
	<i>Cicuta virosa</i>	10	50
	<i>Iris pseudacorus</i>	10	75
	<i>Lysimachia thyrsoiflora</i>	40	75
Scheuchzerieto- Caricetea fuscae	<i>Comarum palustre</i>	100	83
	<i>Menyanthes trifoliata</i>	100	33
	<i>Calliergon cordifolium</i>	50	67
Towarzyszące	<i>Carex diandra</i>	60	-
	<i>Aspidium spinulosum</i>	-	83
	<i>Athyrium filix-femina</i>	-	67
	<i>Carex caespitosa</i>	-	67
	<i>Ranunculus repens</i>	-	67
	<i>Urtica dioica</i>	-	67
	<i>Alnus glutinosa</i>	60	100
	<i>Cardamine amara</i>	40	92
	<i>Galium palustre</i>	60	100
	<i>Mnium stellare</i>	60	75
	<i>Acrocladium cuspidatum</i>	100	100
	<i>Carex acutiformis</i>	80	75
	<i>Climacium dendroides</i>	90	83
	<i>Peucedanum palustre</i>	100	92

Widzimy, że niezależnie od sporej ilości gatunków wyróżniających każdy z zespołów posiada w grupie charakterystycznej dla związku

gatunki, które wykazują doń pewną predylekcję, przejawiającą się bądź to wyższym stopniem stałości, bądź też przynajmniej większą liczebnością. Gatunki te traktować można jako lokalnie charakterystyczne. Gdy dodamy wybitne różnice fizjognomiczne oraz drobne, lecz wyraźne różnice siedliskowe — będziemy mieli dostateczną podstawę do uznania obu zbiorowisk za odrębne zespoły.

Zgodnie z charakterem ekologicznym, przejawiającym się w łatwej kombinacji ze zbiorowiskami borowymi, występuje *Alnetum glutinosae* w B. P. N. głównie w pasie borów między Orłówką a Hwoźną. Otacza również od strony SE wielki kompleks torfowisk przejściowych w widłach Narewki i Hwoźnej. W pięknej formie występuje również w partii źródłiskowej Orłówki w oddz. 345 i przyległych częściach oddz. 344 i 374.

6. U w a g i p r a k t y c z n o - l e ś n e. *Alnetum glutinosae* jest pierwszym z omówionych zespołów, który posiada pewne znaczenie gospodarcze. Odpowiada on typowi olsu bezjesionowego i jest siedliskiem o niskiej bonitacji. Jedynym drzewem użytkowym może być olcha czarna; wprowadzenie jesionu jest ekologicznie nieuzasadnione. Ze względu na kompleksowy charakter zbiorowiska, zarówno eksploatacja jak w większym jeszcze stopniu odnowienie i zabiegi hodowlane są trudne i kosztowne. Dodać należy, że jakkolwiek ilościowo olcha jest obficie reprezentowana — pod względem jakości jednak przedstawia wiele do życzenia i nie może równać się z olchą z innych zespołów. Na koniec tendencje rozwojowe *Alnetum glutinosae* — jak to wykażę w jednym z dalszych rozdziałów — idą w kierunku przekształcenia go w bór bagienny, czyli zbiorowisko gospodarczo mało wartościowe. W sumie zatem zespół ten przedstawia typ gospodarczo raczej niekorzystny.

VII. KLASA: *Querceto—Fagetea* B r. — B l. — T ü x e n 1943.

Rząd: *Fagetalia* P a w ł o w s k i 1928.

Związek: *Fraxino—Carpinion* T ü x e n 1936.

Z pośród białowieskich zespołów leśnych należą tutaj dwie asocjacje: *Fraxineto—Alnetum* i *Querceto—Carpinetum*.

A. *Fraxineto—Alnetum* (ols jesionowy).

1. Wykaz zdjęć fitosocjologicznych. Omawiany zespół reprezentuje następujących 26 zdjęć, zestawionych w Tabeli 14.

5. Oddz. 399, linią 370/399 około 500 m na E i 20 m na S. wzdłuż strugi. Zwarcie koron 0,6, krzewów brak, zw. runa 100%. Dnia 9.VII.1949.
7. Oddz. 400, linią 399/400 100 m na N i ok. 40 m na E. Zwarcie koron 0,6, zw. krzewów znikome, zw. runa 100%. Dnia 11.VII.49.
17. Oddz. 398, w części SW, ok. 100 m od brzegu rezerwatu. Zwarcie koron 0,6, zw. krzewów dość znaczne, zw. runa 100%. Dnia 12.VII.49.
24. Oddz. 191, w części W ok. 20 m na E od Narewki. Zwarcie koron 0,5, zw. krzewów dość duże, zw. runa 70%. Dnia 13.VII.49.
40. Oddz. 254/255, linią 254/255 z N na S ok. 90 m. Zwarcie koron 0,6, zw. krzewów dość duże, zw. runa 100%. Dnia 18.VII.49.
55. Oddz. 289, z naroża NW ok. 30 m na S i 10 m na E. Zwarcie koron 0,5, zw. krzewów 0,5 (nierównomiernie), zw. runa 100%. Dnia 21.VII.49.
67. Oddz. 340, od skrzyżowania Drogi Pałacowej z trybem Orłowskim, tym trybem ok. 45 m na E i tuż na S. Zwarcie koron 0,5, zw. krzewów dość duże, zw. runa 100%. Dnia 24.VII.49.
75. Oddz. 340, w narożu NE, tuż przy trybie Orłowskim. Zwarcie koron 0,7, zw. krzewów dość małe, zw. runa 100%. Dnia 25.VII.49.
172. Oddz. 284, w narożu SW, tuż na NE od słupa. Zwarcie koron 0,8, zw. krzewów 0,8, zw. runa od 10—100%. Dnia 6.VIII.49.
174. Oddz. 283/314, linią 283/ z S na N ok. 400 m. Zwarcie koron 0,6, zw. krzewów 0,5, zw. runa 90%. Dnia 6.VIII.49.
147. Oddz. 315, z naroża SW ok. 100 m na N i tuż na E od linii. Zwarcie koron 0,6, zw. krzewów 0,6, zw. runa 100%. Dnia 6.VIII.49. Zdjęcie wykonała Mgr B. K r a n k o w s k a.
194. Oddz. 341, z naroża NE ok. 320 m na W i 90 m na S, niedaleko mostka na Orłówce. Zwarcie koron 0,6, zw. krzewów 0,4, zw. runa 90%. Dnia 26.VIII.49.
215. Oddz. 398, w narożu SE, ok. 70 m od Polany Białowieskiej. Zwarcie koron 0,6, zw. krzewów 0,3, zw. runa 100%. Dnia 5.IX.49.
218. Oddz. 314, od Drogi Pałacowej ok. 250 m na W i nieco na N od Orłówki. Zwarcie koron 0,5, zw. krzewów 0,5, zw. runa 90%. Dnia 5.IX.49.
192. Oddz. 342, z naroża SE ok. 300 m na N i 150 m na W, nad Orłówką. Zwarcie koron 0,7, zw. krzewów 0,4, zw. runa 90%. Dnia 26.VIII.49.
276. Oddz. 256, z naroża SW 1170 m na N i 380 m na E. Zwarcie koron 0,6, zw. krzewów 0,4, zw. runa 80%. Dnia 22.VIII.50.
282. Oddz. 254/284, linią 254/284 z E na W 200 m. Zwarcie koron 0,7, zw. krzewów 0,7, zw. runa 100%. Dnia 24.VIII.50.
88. Oddz. 256, od powierzchni I I. B. I.. na E ponad 1/2 km. Zwarcie koron 0,5, zw. krzewów 0,3, zw. runa 80%. Dnia 28.VII.49.
153. Oddz. 256, w narożu SE. Zwarcie koron 0,6, zw. krzewów 0,5, zw. runa 70%. Dnia 2.VIII.49.
158. Oddz. 258, z naroża NW ok. 550 m na S i 200 m na E. Zwarcie koron 0,5, zw. krzewów 0,4, zwarcie runa 80%. Dnia 3.VIII.49.
159. Oddz. 288, z naroża NW ok. 340 m na E i 60 m na S. Zwarcie koron 0,6, zw. krzewów 0,4, zw. runa 70% (nierównomiernie). Dnia 3.VIII.49.
163. Oddz. 288, z naroża SW ok. 600 m na N i 400 m na E. Zwarcie koron 0,6, zw. krzewów 0,3, zw. runa 70%. Dnia 5.VIII.49.

191. Oddz. 342/371, linią z E na W 210 m. Zwarcie koron 0,7, zw. krzewów 0,5, zw. runa 90%. Dnia 26.VIII.49.
197. Oddz. 256, od słupa 224/255/256 ok. 500 m na E. Zwarcie koron 0,6, zw. krzewów 0,3, zw. runa 90%. Dnia 27.VIII.49.
237. Oddz. 369/398, linią z E na W 200 m od Drogi Pałacowej. Zwarcie koron 0,7, zw. krzewów 0,5, zw. runa 100%. Dnia 18.VII.50.
248. Oddz. 314, od Drogi Pałac. linią 314/340 z E na W ok. 40 m, a stąd 40 m na N, na powierzchni VII I.B.L. Zwarcie koron 0,5, zw. krzewów 0,5 zw. runa 100%. Dnia 4.VIII.50.

2. Fizjognomia i struktura zespołu. Pod względem fizjognomii omawiane zbiorowisko mało różni się od *Alnetum glutinosae*. Jedynie runo wykazuje strukturę prawie jednorodną; budowa kompleksowa zaznacza się tu bardzo słabo. Zwłaszcza w typowym wykształceniu mamy do czynienia ze zbiorowiskiem fitosocjologicznie jednolitym. Skutkiem tego brak tu na ogół tak charakterystycznej dla *Alnetum glutinosae*, mozaiki kępek i dolinek o całkowicie odmiennej roślinności i warunkach siedliskowych.

Drzewostan składa się głównie z trzech gatunków i tworzy dwie warstwy: wyższą świerkową i niższą jesionowo-olchową. Warstwa krzewów reprezentowana bywa obficie. Runo posiada wygląd ziołorośla: przeważają w nim wielkie byliny eutroficzne. Układ warstw „runa” jest skomplikowany i wielopiętrowy. W piętrze najwyższym główną rolę gra pokrzywa, osiągająca często znaczne wymiary (do 3 m). Niższe piętro, w skład którego wchodzi gros gatunków, wyróżnia się często udziałem *Chaerophyllum hirsutum*. W jeszcze niższym piętrze aspekt nadaje *Ranunculus repens*, wreszcie w warstwie przyziemnej na pierwszy plan wybija się *Chrysosplenium alternifolium*. Mchy są na ogół nieliczne.

3. Charakterystyka florystyczno-fitosocjologiczna. Pogląd na skład florystyczny i strukturę systematyczno-fitosocjologiczną omawianego zespołu dają Tabele 14 i 15. Widzimy, że w skład *Fraxineto—Alnetum* wchodzi te same grupy gatunków charakterystycznych co w zespole *Alnetum glutinosae*, ale udział ich jest odmienny. Na pierwszy plan wysuwają się niewątpliwie gatunki rzędu *Fagetalia*, a w szczególności charakterystyczne dla związku *Fraxino—Carpinion*. Stanowią one łącznie 26,2% sumarycznej listy florystycznej. Stałość ich jest co prawda niezbyt duża ($S = 22,3\%$ dla *Fagetalia* i $S = 25,4$ dla związku *Fraxino—Carpinion*) w każdym jednak razie „systematyczna wartość grupy” *Fagetalia* (ogólnie) wy-

nosi 6,45%, przewyższając znacznie odnośną wartość innych grup. Skutkiem tego omawiane zbiorowisko zaliczyć musimy bezwzględnie do związku *Fraxino-Carpinion*. Udział gatunków tej grupy jest 12,9 razy większy niż w *Alnetum glutinosae*.

Tabela 15.
Struktura systematyczna zespołu *Fraxineto-Alnetum* M a t. 1951.

Grupa gatunków	z	Eg	G	S	D
Gatunki charakterystyczne dla związku <i>Fraxino-Carpinion</i>	20	132	16,2	25,4	4,1
Gatunki charakterystyczne dla rzędu <i>Fagetalia</i>	15	87	10,6	22,3	2,4
Gatunki charakterystyczne dla rzędu <i>Molinietalia</i>	9	58	7,1	24,8	1,8
Gatunki charakterystyczne dla rzędu <i>Phragmitetalia</i>	8	21	2,6	10,1	0,3
Gatunki charakterystyczne dla rzędu <i>Alnetalia</i>	5	44	5,4	33,8	1,8
Gatunki charakterystyczne dla rzędu <i>Vaccinio-Piceetalia</i>	3	29	3,5	37,2	1,3
Gatunki towarzyszące	66	446	54,6	26,0	14,2

Gatunki rzędu *Alnetalia* grają w omawianym zespole rolę nieznaczną. Niewielki udział mają również elementy łąkowe, a zwłaszcza szuwarowe, gatunki zaś wodne (*Potametalia*) stanowią w ogóle nic nie znaczącą domieszkę. Świadczy to, że *Fraxineto-Alnetum* wykazuje znacznie bardziej „leśny“ charakter niż *Alnetum glutinosae*. Wiąże się to ściśle z różnicami warunków ekologicznych — w pierwszym rzędzie wodnych — między obydwoma zespołami.

W omawianym zespole brak zupełnie gatunków klasy *Scheuchzerioto-Caricetea fuscae*, odgrywających pewną rolę w *Alnetum glutinosae*. Dowodzi to, że omawiane zbiorowisko nie wykazuje żadnych filorystycznych nawiązań z grupą torfowisk darniowych.

Za lokalnie charakterystyczne gatunki omawianego zespołu uważam *Chaerophyllum hirsutum*, *Impatiens noli-tangere*, *Geum rivale*, *Humulus lupulus* i *Prunus padus*. Pierwszy z nich jest według T ü x e n a (67) gatunkiem charakterystycznym dla związku *Adenostylyon*

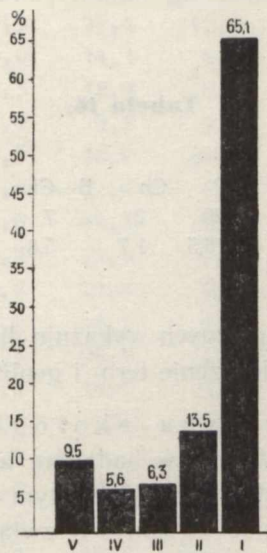
Br — Bl. 1926, tj. dla ziólorośli górskich. Poza zasięgiem tego związku, m.in. na niżu można omawiany gatunek uważać za charakterystyczny dla pewnych typów lasów olchowo-jesionowych. Tüxen (67) uważa go za „wyróżniający“ dla *Alnetum incanae* (Brockmann 1907) Aichinger, Siegrist 1930, podobnie jak Moor (45) dla *Alnetum glutinoso-incanae*.

W mojej pracy o roślinności lasów okolic Lwowa (43) opisałem zbiorowisko lasu olchowo-jesionowego z panującym *Chaerophyllum hirsutum*; roślina ta w danym terenie występuje wyłącznie w tym właśnie zbiorowisku, zresztą niewątpliwie bardzo zbliżonym do omawianego zespołu. Przywiązanie zatem *Chaerophyllum hirsutum* do wymienionych zbiorowisk niżowych wydaje się mieć charakter regionalny, uważam więc za możliwe i wskazane traktowanie go jako gatunku charakterystycznego. Podobnie np. *Calamagrostis villosa*, która w Tatrach jest charakterystyczna dla *Calamagrostidetalia* — poza zasięgiem tego rzędu np. w Alpach, uchodzi za dobry gatunek charakterystyczny związku *Vaccinio—Piceion* (por. Braun — Blanquet, Sissingh, Vlieger 8). Za gatunek lokalnie charakterystyczny dla omawianego zespołu uważam poza tym *Fraxinus excelsior* ze względu na zdecydowane przywiązanie, przejawiające się zarówno w stopniu stałości jak w masowym ilościowo udziale.

Zespół *Fraxineto—Alnetum* jest bardzo zbliżony, a może nawet identyczny z *Alnetum glutinoso-incanae* Br. — Bl. 1915. Wprawdzie z 6 gatunków charakterystycznych podanych przez Mora (45) *Alnus incana*, *Agropyrum caninum*, *Aconitum napellus*, *Ranunculus pseudocassubicus*, *Hesperis matronalis* i *Humulus lupulus*, tylko ten ostatni występuje w naszym zbiorowisku, jednak ogólny charakter florystyczny i ekologiczny porównywanych zbiorowisk jest jednaki. *Aconitum napellus* jest zresztą charakterystyczne dla ziólorośli górskich. Zespół *Alnetum incanae* (Brockmann 1907) Aichinger, Siegrist 1930, uważany za identyczny z *Alnetum glutinoso-incanae* (por. Moor 45), jest również prawie nie do odróżnienia od naszego olsu jesionowego — tak wynikałoby przynajmniej ze skróconej tablicy podanej przez Tüxena (67). Osobiście byłbym skłonny uznać wszystkie trzy wymienione zbiorowiska za reprezentantów jednego i tego samego zespołu.

Lasy olchowe należące do związku *Fraxino—Carpinion*, a mające niewiele wspólnego z rzędem *Alnetalia*, występują powszechnie w Europie. Opisywali je m.in. Malcuit (41), Issler, de Bannes — Puygiron (cyt. za Tüxenem 67) z Francji, Berger (4) ze Szwajcarii (jako *Acereto—Alnetum*), Klika (30) i Paczowski (51) z Polski (Puszcza Białowiecka!). Wszystkie one wykazują tak wielkie podobieństwo, że zdają się tworzyć jeden zespół o dużym zasięgu geograficznym. Zespół ten zgodnie z zasadą priorytetu powinien nazywać się „*Alnetum glutinoso-incanae*“.

Fig. 4.

Rozkład klas stałości w zespole *Fraxineto-Alnetum*

Nazwa ta jednak skutkiem podobieństwa do „*Alnetum glutinosae*“ wprowadza zamieszanie, sugerując przynależność omawianego zespołu do rzędu *Alnetalia*, oraz prowadzi do licznych nieporozumień, odbijających się w literaturze. W tej sytuacji zmiana nazwy zespołu wydaje się celowa i uzasadniona. Nazwa „*Fraxineto—Alnetum*“, wprowadzona w pracy niniejszej, oddaje z jednej strony trafnie istotne cechy zespołu fizjognomiczno-florystyczne, z drugiej zaś podkreśla jego przynależność do związku *Fraxino—Carpinion*.

Fraxinetum—Alnetum jest zespołem florystycznie stosunkowo bogatym. W skład jego wchodzi ogółem 126 gatunków, jedno zdjęcie zawiera przeciętnie 31,5 gatunków. Poszczególne płyty wykazują znaczną różnorodność, przejawiającą się m.in. w niskim stosunkowo udziale gatunków stałych. Diagram stałości (fig. 4) wykazuje co prawda dwa maksima, jednak ponad $\frac{3}{4}$ gatunków przypada na pierwszą i drugą klasę stałości.

Fraxinetum—Alnetum produkuje w piętrze runa znaczne ilości masy roślinnej. Ilościowo główną rolę odgrywa *Ranunculus repens* a zwłaszcza *Urtica dioica*, występująca w omawianym zespole masowo i nadająca mu swoistą lizjognoinię.

Spektrum biologiczne wg Raunkiaera przedstawia poniższa Tabela 16.

Tabela 16.

Typ biologiczny wg Raunkiaera	P	Ch	B—Ch	H	G	T	Suma
Ilość gatunków	20	2	7	80	8	4	121
% gatunków	16,5	1,7	5,8	66,1	6,6	3,3	100,0

Rozkład typów biologicznych wykazuje dalsze zmniejszenie udziału bryo-chamefitów a zwiększenie tero- i geofitów.

4. Charakterystyka ekologiczna (p. Tabela 17.). *Fraxinetum—Alnetum* występuje w badanym terenie wyłącznie w dolinach rzeczek, potoków i strumieni, a przy tym w położeniach wskazujących na niewątpliwy drenaż wgłębny. W związku z tym udział wód terestrycznych w bilansie wodnym omawianego zespołu jest przeważający. Stały kierunkowy ruch wód glebowych jest zawsze cechą charakterystyczną siedlisk *Fraxinetum—Alnetum*.

W przeciwieństwie do *Alnetum glutinosae* — gleby omawianego zespołu nie mają charakteru torfowego dzięki przewadze części mineralnych. Zaliczyć je można do gleb mułowo-błotnych (Tomaszewski 66). W profilu widzimy zawsze dwie warstwy, a mianowicie próchniczno-akumulacyjną o miąższości 30—60 cm, czarno-brunatną (A_1), leżącą na poziomie glejowym mineralnym, barwy siwej lub niebieskawej, o różnym składzie mechanicznym (G). Typowy przykład stanowią następujące odkrywki:

Tabela 17.
Niekóre własności chemiczne gleb zespołu *Fraxineto-Alnetum*

Nr zdj.	Woda hygr.	Ubytek żarz.	pH	Ilość zas. wyn.	Kwas. hydr.	Pojemn. sorbc.	Nasyc. zasad.	P ₂ O ₅
5	2,0	8,4	5,6	10,2	3,3	13,5	75,7	6,90
7	3,4	15,1	5,0	15,2	6,0	21,2	71,8	22,50
17	8,4	50,2	6,0	21,9	5,6	27,5	79,7	11,25
24	5,9	29,4	5,7	22,9	5,1	28,0	81,8	13,75
30	1,3	5,9	5,5	3,7	4,6	8,3	44,6	6,25
40	13,5	82,0	5,4	4,2	7,9	12,1	34,7	0,63
55	12,0	64,9	5,5	48,8	9,0	57,8	84,5	10,00
67	12,7	83,1	5,5	17,1	12,0	29,1	58,9	0,63
82	10,1	52,5	6,0	14,1	4,9	19,0	74,2	6,90
88	3,9	17,6	5,3	12,9	6,1	19,0	67,9	3,12
93	2,4	10,3	5,6	9,2	9,0	18,2	50,5	9,38
125	11,9	72,9	5,5	18,9	34,3	53,2	35,6	12,50
147	10,0	49,0	5,8	21,6	5,5	27,1	79,8	1,88
153	13,0	79,9	5,6	48,8	8,3	57,1	85,6	8,75
158	6,6	35,2	5,7	21,5	7,7	29,2	73,5	3,75
159	9,6	49,0	5,7	21,2	5,1	26,3	80,7	3,12
163	4,1	21,1	5,6	23,2	1,6	24,8	93,7	7,50
172	7,0	31,5	5,5	23,7	3,8	27,5	86,3	25,00
180	2,6	11,1	5,4	14,1	5,1	19,2	73,5	3,12
191	2,9	15,7	5,4	5,6	6,1	11,7	47,8	6,25
174	-	-	5,6	-	-	-	-	17,50
192	3,9	18,6	5,7	6,8	5,1	11,9	57,2	17,50
197	9,6	56,4	5,2	37,1	32,4	69,5	53,4	13,75
215	12,0	58,8	5,8	48,3	28,0	76,3	63,3	5,00
218	13,0	56,4	5,4	44,4	28,0	72,4	61,3	22,50
222	4,2	22,2	5,2	16,5	14,0	30,5	54,1	10,00
średnio	7,44	39,89	5,48	21,28	10,34	31,62	68,04	9,593

Zdjęcie 192.

- 0— 40 cm Poziom akumulacyjny, silnie próchniczny, czarno brunatny; masa organiczna w przeważnym stopniu rozłożona. Warstwa mokra.
 40— 60 „ Piasek gliniasty mocny, barwy malachitowej, zwięzły.
 60— 80 „ Piasek gliniasty mocny barwy j. w. z domieszką części żwirowych, układ luźniejszy.

Zdjęcie 215.

- 0— 50 cm Poziom akumulacyjny przewodniony, czarny silnie próchniczny; masa organiczna dobrze rozłożona.
poniżej Warstwa glejowa; glina silnie piaszczysta słono-niebieskawa, zwięzła.

W warstwie akumulacyjnej ubytek żarzenia wynosi przeciętnie 39,89%. W związku z dużą zawartością masy organicznej pozostaje wysoka stosunkowo hygroskopijność gleby, wynosząca średnio 7,44%.

Gleby zajęte przez *Fraxineto—Alnetum* są potencjalnie najżyźniejsze ze wszystkich gleb leśnych B. P. N. Ilość zasad wymiennych wynosi w poziomach akumulacyjnych średnio 21,28 mg—rów./100 g gleby, zawartość przyswajalnego fosforu — 9,59 mg/100 g gleby. Podobnie korzystne są warunki jeśli chodzi o kwasowość: pH wody glebowej wynosi średnio 7,0; pH gleby w stanie powietrznie suchym przeciętnie 5,48. W podłożu leży często wapno (burzenie z HCl) wychodzące niekiedy na powierzchnię, jak np. w S części oddz. 398, gdzie właśnie w zbiorowisku zbliżonym do omawianego zespołu rośnie podobno *Cypripedium calceolus*.

Siedlisko typu *Fraxineto—Alnetum* nie przedstawia jednak optimum warunków zewnętrznych jeśli chodzi o produkcję drewna. Czynnikiem ograniczającym jest tu niewątpliwie nadmierne zwilgocenie gleby.

Naświetlenie jest w omawianym zespole na ogół większe niż w innych lasach liściastych B.P.N.; tym się po części tłumaczy bujny rozwój runa *Fraxineto—Alnetum*.

5. Z m i e n n o ś ć i r o z m i e s z c z e n i e z e s p o ł u w B. P. N. Omawiany zespół jest zbiorowiskiem zmiennym, nie występującym jednak w wybitniejszych facjach. W najtypowszej postaci zespołu występuje obficie *Chaerophyllum hirsutum*, nadając zbiorowisku charakterystyczny aspekt. Czasami pojawiają się w większych ilościach rośliny błotne, jak *Ranunculus repens* i *Cardamine amara*. Ta ostatnia szczególnie wiosną tworzy obfite, białe kwitnące synuzje.

Na skutek działalności człowieka w przeszłości zdarzają się skazone postacie omawianego zespołu, odznaczające się m. in. brakiem jesionu. Powstają wówczas lasy podobne drzewostanowo do *Alnetum glutinosae*, od którego różnią się wyraźnie odmiennym runem, podszyciem i podrostem K a r p i ń s k i (29) określa takie zbiorowiska ja-

ko *Pseudo—Alneta*. Należy podkreślić, że nie każdy ols bezjesionowy musi być zbiorowiskiem zdeformowanym przez człowieka; obok form rzeczywiście zniekształconych mamy również płaty, gdzie brak jesiona jest zjawiskiem naturalnym, wynikającym z niekorzystnej dla tego gatunku kombinacji warunków siedliskowych. Czynnikiem ograniczającym występowanie jesiona w *Alnetum glutinosae* są prawdopodobnie nieodpowiednie warunki tlenowe w glebie pozostające w związku z obfitym nawodnieniem przy małej ruchliwości wód glebowych.

Fraxineto—Alnetum wykazuje silne nawiązanie florystyczne z jednej strony do *Alnetum glutinosae*, co jest w pierwszym rzędzie przejawem konwergencji, z drugiej zaś w kierunku *Querceto—Carpinetum*, z którym łączą go z reguły stosunki dynamiczno-rozwojowe. Formy przejściowe między *Fraxineto—Alnetum* i *Alnetum glutinosae* występują zrzadka również jako fazy sukcesyjne, uwarunkowane zmianami w gospodarce wodnej olsu jesionowego, przekształcającymi go w ols typowy.

Postaci przejściowe między *Fraxineto—Alnetum* i *Querceto—Carpinetum* odznaczają się zwiększeniem udziału elementów charakterystycznych dla związku i rzędu przy równoczesnej regresji gatunków błotnych. Są to tak zw. przez Paczosińskiego (51) olesogrody.

Fraxineto—Alnetum zajmuje w B. P. N. stosunkowo nie wielką powierzchnię. W najtypowszej formie występuje wzdłuż Orłówki oraz gdzieś tam na skraju lasu w dolinach Hwoźnej i Narewki. W nieco większych płatach spotykamy to zbiorowisko w oddziałach 285, 287, 315 i 374.

6. Uwagi praktyczno-leśne. Ols jesionowy jest siedliskiem masowego występowania jesiona, jakkolwiek optimum indywidualnego rozwoju tego drzewa leży w wilgotniejszych podzespółkach *Querceto—Carpinetum* (p. niż.). W każdym razie omawiany zespół odpowiada gospodarczemu typowi, w którym jesion i olcha stanowią podstawowy składnik drzewostanu. Odnowienie naturalne, zwłaszcza jesiona, jest bardzo dobre, o ile nie przeszkadza zbyt gęsto zwarte runo i zwierzyna. W lasach użytkowanych leśnik winien pomagać młodym siewkom w ich konkurencji z runem — w terenie B. P. N. obserwuje się bowiem, że zdarcie runa, np. przez dziki, wiąże się z bujnym wzrostem i rozwojem siewek i podrostu jesionowego.

B. *Querceto—Carpinetum medioeuropaeum* T ü x e n 1936.
(Grond).

Zespół grondu jest najważniejszym zbiorowiskiem leśnym B. P. N. ze względu na zajmowaną powierzchnię. Jest to typowy las liściasty, mieszany, w którym głównym gatunkiem budującym drzewostan jest grab. Zespół ten rozpada się na szereg subasocjacji, wyodrębnionych dobrze zarówno florystycznie, jak i ekologicznie, a związanych wzajemnie czynnikami dynamiczno-rozwojowymi.

Omawiany zespół jest w badanym terenie zbiorowiskiem bardzo wybitnym i dobrze wyodrębnionym fitosocjologicznie. Niemal wszystkie gatunki charakterystyczne związku i rzędu uważać można za lokalnie charakterystyczne dla *Querceto—Carpinetum* w tym znaczeniu, że maksimum stałości i liczebności osiągają właśnie w tym zespole. W *Fraxineto—Alnetum* gatunki te występują znacznie rzadziej. Poza związek *Fraxino—Carpinion* większość z nich przechodzi do *Querceto—Betuletum* jednak tylko jako sporadyczna nie znacząca domieszka. Jako gatunki szczególnie charakterystyczne dla omawianego zespołu wymienię te z pośród elementów *Fagetalia*, które występują we wszystkich subasocjacjach z najwyższym stopniem stałości. Są to:

Acer platanoides (w drzewostanie!)

Aegopodium podagraria

Asperula odorata

Carpinus betulus (w drzewostanie!)

Galeobdolon luteum

Stellaria holostea

Lathraea squamaria

Grab i klon mogą być uważane za charakterystyczne jedynie o ile występują w drzewostanie. W niższych piętrach oba te gatunki bywają nawet stałym elementem w innych zespołach, a mianowicie *Fraxineto—Alnetum* a także w zbiorowiskach rzędu *Vaccinio—Piceetalia*. *Lathraea squamaria* uważam za gatunek charakterystyczny na podstawie obserwacji wiosennych. Ta szybko ginąca roślina występuje powszechnie w różnych typach gronдовых i to w dużych ilościach nie przechodząc przy tym zasadniczo do innych zbiorowisk. W naszych tabelach reprezentowana jest sporadycznie skutkiem tego, że przeważna większość zdjęć wykonana była w sezonie letnim.

Tabela 18.

Porównanie składu florystycznego 4 podzespólów asocjacji *Querceto-Carpinetum*

Podzespół		Qu.-C. coryd.	Qu.-C. stach.	Qu.-C. typic.	Qu.-C. car.pil.
Gatunki charakterystyczne dla związku <u>Fraxino-Carpinion</u>					
§	<i>Aegopodium podagraria</i>	+	96	94	97
§	<i>Carpinus betulus</i> /w drzewost./	+	100	100	100
§	<i>Lathraea squamaria</i>	+	+	+	+
+	<i>Brachypodium silvaticum</i>	.	33	13	.
+	<i>Carex remota</i>	.	29	.	7
+	<i>Circaea lutetiana</i>	.	50	6	.
+	<i>Evonymus europaea</i>	.	38	3	4
+	<i>Festuca gigantea</i>	.	58	23	18
+	<i>Geum urbanum</i>	+	63	39	14
+	<i>Glechoma hederacea</i>	+	54	13	21
+	<i>Impatiens noli-tangere</i>	+	71	32	11
+	<i>Prunus padus</i>	.	13	.	.
+	<i>Ranunculus cassubicus</i>	.	21	6	4
+	<i>Stachys silvaticus</i>	.	71	26	18
+	<i>Viburnum opulus</i>	.	8	.	.
"	<i>Anemone ranunculoides</i>	+	.	.	.
+	<i>Carex pilosa</i>	+	42	65	100
	<i>Fraxinus excelsior</i>	+	88	65	39
	<i>Ranunculus ficaria</i>	+	.	3	4
	<i>Scrophularia nodosa</i>	.	13	.	7
Gatunki charakterystyczne dla związku <u>Fagion</u>					
+	<i>Asarum europaeum</i>	+	83	65	29
+	<i>Elymus europaeus</i>	.	13	.	.
+	<i>Mercurialis perennis</i>	.	17	.	.
+	<i>Stellaria nemorum</i>	+	67	23	14
"	<i>Corydalis cava</i>	+	.	.	.
&	<i>Neottia nidus-avis</i>	.	.	13	11
&	<i>Phyteuma spicatum</i>	.	.	3	4
o	<i>Dentaria bulbifera</i>	+	38	65	50
o	<i>Sanicula europaea</i>	.	38	58	39
+	<i>Daphne mezereum</i>	+	21	29	50
	<i>Actaea spicata</i>	+	4	10	7
	<i>Festuca silvatica</i>	.	4	10	18
Gatunki charakterystyczne dla rzędu <u>Fagetalia</u>					
§	<i>Acer platanoides</i>	+	100	100	97
§	<i>Asperula odorata</i>	+	88	100	86
§	<i>Galeobdolon luteum</i>	+	100	100	97
+	<i>Stellaria holostea</i>	+	88	94	93
+	<i>Carex silvatica</i>	.	25	16	4
"	<i>Allium ursinum</i>	/5/	.	.	.
&	<i>Milium effusum</i>	+	50	71	64
o	<i>Paris quadrifolia</i>	+	54	74	57
o	<i>Polygonatum multiflorum</i>	+	71	90	68
+	<i>Anemone nemorosa</i>	/3/	46	52	72
	<i>Adoxa moschatellina</i>	+	8	13	4
	<i>Corydalis solida</i>	+	.	.	7
	<i>Dactylis Aschersoniana</i>	.	21	6	14
	<i>Moehringia trinervia</i>	.	4	6	7
	<i>Poa nemoralis</i>	.	8	3	11
	<i>Pulmonaria obscura</i>	.	46	32	36
	<i>Ulmus scabra</i>	+	46	52	29
	<i>Viola silvestris</i>	.	83	90	97

Tabela 18. (c. d.)
Porównanie składu florystycznego 4 podzespołów asocjacji *Querceto-Carpinetum*

Nazwa gatunku	Podzespół	Qu.-C. coryd.	Qu.-C. stach.	Qu.-C. typic.	Qu.-C. car.pil.
Gatunki towarzyszące					
	<i>Anemone hepatica</i>	.	88	94	89
	<i>Aspidium spinulosum</i>	.	100	69	82
	<i>Corylus avellana</i>	.	88	78	82
	<i>Majanthemum bifolium</i>	.	75	90	100
	<i>Oxalis acetosella</i>	.	96	97	93
	<i>Picea excelsa</i>	.	96	97	100
	<i>Quercus robur</i>	.	79	84	89
	<i>Tilia parvifolia</i>	.	92	87	97
	<i>Ajuga reptans</i>	.	71	65	68
	<i>Equisetum pratense</i>	.	71	74	72
	<i>Lathyrus vernus</i>	.	63	58	75
	<i>Geranium Robertianum</i>	.	79	68	18
	<i>Ranunculus lanuginosus</i>	.	83	78	50
	<i>Urtica dioica</i>	.	88	74	14
	<i>Aspidium filix-mas</i>	.	54	45	57
	<i>Rubus Idaeus</i>	.	54	42	46
+	<i>Athyrium filix-femina</i>	.	67	52	46
o	<i>Aspidium dryopteris</i>	.	50	65	25
≠	<i>Carex digitata</i>	.	21	42	54
≠	<i>Sorbus aucuparia</i>	.	29	19	64

- UWAGA.** § - gatunki charakterystyczne dla *Querceto-Carpinetum*
 " - gatunki wyróżniające dla Qu.-C.corydaletosum
 + - gatunki wyróżniające dla "grondu niskiego" /głównie Qu.-C.stachyetosum/
 & - gatunki wyróżniające dla "grondu wysokiego"
 o - gatunki wyróżniające dla Qu.-C.typicum
 ≠ - gatunki wyróżniające dla Qu.-C.caricetosum pilosae.

Querceto-Carpinetum jest zespołem wielopostaciowym. Z 13 subasocjacji wymienionych przez Moora (45) występuje w B. P. N. na pewno 4, a mianowicie:

Querceto-Carpinetum corydaletosum (Issler 1926) Tüxen 1937.

Querceto-Carpinetum stachyetosum silvaticae Tüxen (1930) 1937.

Querceto-Carpinetum typicum Tüxen (1930) 1937.

Querceto-Carpinetum caricetosum pilosae (Br.-Bl. 1932) Moor 1938.

Dwa pierwsze podzespoły wchodzi w skład „grupy subasocjacji wilgotnych” (Tüxen 67) odpowiadającej pojęciu grondu niskiego (Karpiński 29). Grupa ta odznacza się przewagą

gatunków charakterystycznych związku nad gatunkami charakterystycznymi rzędu, poza tym licznymi nawiązaniem do *Fraxinetum—Alnetum* oraz brakiem elementów acidofilnych. Przeciwnie „grupa subasocjacji suchych“ (Tüxen 67), w skład której wchodzi podzespół *typicum* i *caricetosum pilosae*, odpowiada pojęciu grondu wysokiego (Karpiniński 29) i odznacza się przewagą gatunków charakterystycznych dla rzędu nad gatunkami związku. Wykazuje ona silne nawiązania do *Quercion roboris* dzięki rosnącemu stopniowo udziałowi gatunków acidofilnych i mezotroficznych.

Porównanie składu florystyczno-litosocjologicznego poszczególnych podzespołów daje Tabela 18, w której zestawiono stopnie stałości w każdym podzespole wszystkich gatunków charakterystycznych oraz nieakcesorycznych ($K > 40\%$) gatunków towarzyszących. Odnośnie do *Querceto—Carpinetum corydaletosum*, reprezentowanego jednym zdjęciem zestawiono wprost wartości pokrywania. Za wyróżniające dla tej subasocjacji uznano tylko te gatunki, które nie występują w żadnym innym podzespole. Dla *Querceto—Carpinetum stachyetosum* nie podano specjalnych gatunków wyróżniających ze względu na statystyczną nieporównywalność tego zbiorowiska z *Querceto—Carpinetum corydaletosum*. Wobec wielkiej rzadkości tegoż w obszarze B. P. N. — gatunki wyróżniające grondu niskiego są praktycznie wyróżniające *Q.—C. stachyetosum* w stosunku do grupy grondu wysokiego.

a. *Querceto—Carpinetum corydaletosum* (Issler 1926) Tüxen 1937.

Interesujące to zbiorowisko występuje w B. P. N. bardzo rzadko, tak że reprezentowane jest przez jedno tylko zdjęcie. Skutkiem tego wszelkie dane mają charakter orientacyjny.

Zdjęcie 54. Oddz 288, od naroża NE 170 m na S i 5 m na W, w dolinie rzeki Hwoźnej.

Profil glebowy:

- 0— 55 cm Piasek pylasty próchniczny, czarno-brunatny ku dołowi stopniowo jaśniejący.
- 55— 60 „ Piasek j. w. brudno żółty.
- 60—100 „ Piasek pylasty jasno-żółty, w dolnej części z plamkami związków żelaza; poziom wody gruntowej na głębokości ok. 95—100 cm.

Tabela 19.Własności fizyczne i chemiczne gleby zespołu Q.—*C. corydaletosum*.

Nr zdjęcia	Głębokość	Woda ub. bygr. zarrz.	pH	Kwas hydr.	Ilość zes. w.	Poj. sorb.	Nas. zes.	P ₂ O ₅	Skład mechaniczny		
									< 0,02	0,02-0,2	> 0,2
54	5—10 cm		5,6	7,9	9,1	17,0	53,5	4,37	2,5	53,3	42,2
	35—40 cm		6,3	1,75	3,2	4,95	64,7	ślad	2,9	55,7	41,4
	ok. 70 cm		6,7	0,35	1,5	1,85	81,2	2,50	1,7	63,5	33,8

Zwarcie koron 0,8, zwarcie krzewów 0,6;

data	8.V.50	21.VII.49
zwarcie runa	100%	30%

Gatunki charakterystyczne dla związku *Fraxino—Carpinion*:

P <i>Carpinus betulus</i>	drz.	3	3
P <i>Carpinus betulus</i>	krz.	2	2
P <i>Carpinus betulus</i>	runo	+	
P <i>Fraxinus excelsior</i>	drz.	1	1
P <i>Fraxinus excelsior</i>	krz.	2	2
P <i>Fraxinus excelsior</i>	runo	1	1
H <i>Geum urbanum</i>		1	1
H <i>Glechoma hederacea</i>		1	1
H <i>Carex pilosa</i>		+	+
H <i>Aegopodium podagraria</i>		1	+
G <i>Lathraea squamaria</i>		1	
G <i>Anemone ranunculoides</i>		1	
H <i>Ranunculus ficaria</i>		1	
T <i>Impatiens noli-tangere</i>		1	
G <i>Corydalis cava</i>		1	

Gatunki charakterystyczne dla związku *Fagion*:

H <i>Mercurialis perennis</i>	1	1
G <i>Dentaria bulbifera</i>	1	1
H <i>Actaea spicata</i>	1	1
H <i>Asarum europaeum</i>	1	1
H <i>Stellaria nemorum</i>		1
P <i>Daphne mezereum</i>	1	1

Gatunki charakterystyczne rzędu *Fagetalia*

G <i>Allium ursinum</i>	5	1
G <i>Anemone nemorosa</i>	3	1

data zwarcie runa		8.V.50 100%	21.VII.49 30%
H	<i>Galeobdolon luteum</i>	1	1
G	<i>Paris quadrifolia</i>	1	1
G	<i>Adoxa moschatellina</i>	1	1
P	<i>Ulmus scabra</i>	krz. 1	1
P	<i>Ulmus scabra</i>	runo 1	
G	<i>Polygonatum multiflorum</i>	1	1
H	<i>Stellaria holostea</i>	1	1
H	<i>Pulmonaria obscura</i>	1	1
H	<i>Milium effusum</i>	1	1
H	<i>Asperula odorata</i>	1	1
P	<i>Acer platanoides</i>	krz. 1	1
P	<i>Acer platanoides</i>	runo 1	1
G	<i>Corydalis solida</i>	1	

Gatunki towarzyszące:

P	<i>Quercus robur.</i>	drz. 3	3
P	<i>Tilia parvifolia</i>	drz. 1	1
P	<i>Tilia parvifolia</i>	krz. 2	2
P	<i>Tilia parvifolia</i>	runo 1	1
P	<i>Picea excelsa</i>	drz. 2	2
P	<i>Corylus avellana</i>	krz. 1	1
H	<i>Urtica dioica</i>	1	1
H	<i>Aiuga reptans</i>		1
H	<i>Aspidium phegopteris</i>	1	1
H	<i>Anemone hepatica</i>	1	1
G	<i>Equisetum pratense</i>	1	1
H	<i>Lathyrus vernus</i>	1	1
H	<i>Aspidium spinulosum</i>	1	1
H	<i>Athyrium filix-femina</i>		1
P	<i>Cornus sanguinea</i>		1
Ch	<i>Rubus saxatilis</i>	1	1
H	<i>Oxalis acetosella</i>	1	1
H	<i>Ranunculus lanuginosus</i>	1	1
B—Ch	<i>Eurhynchium Zettersetti</i>	1	1
B—Ch	<i>Mnium undulatum</i>		1
B—Ch	<i>Mnium affine</i>	1	1
B—Ch	<i>Eurhynchium Zettersetti</i>	1	1
H	<i>Carex digitata</i>		1
B—Ch	<i>Rhodobryum roseum</i>	1	
G	<i>Isopyrum thalictroides</i>	1	
H	<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	1	
P	<i>Sorbus aucuparia</i>	1	1
P	<i>Malus silvestris</i>	1	1
H	<i>Aspidium filix-mas</i>	1	

Pomimo wyjątkowo skąpego materiału -- przynależność systematyczna podanego wyżej zdjęcia nie podlega wątpliwości. Zgodność z opisem T i e n a (67) jest bardzo znaczna; z wymienionych przez tego autora 5 gatunków wyróżniających spotykamy tu 3: *Allium*

ursinum, *Anemone ranunculoides* i *Corydalis cava*. W runie znamienna jest duża ilość geofitów, nie spotykana w innych zespołach, jak wynika z danych Tabeli 20:

Tabela 20.

Typ biologiczny wg Raunkiaera	P	Ch	B—Ch	H	G	T	Suma
Ilość gatunków	12	1	5	26	12	1	57
% gatunków	21,0	1,8	8,8	45,6	21,0	1,8	100,0

Pod względem ekologicznym omawiane zbiorowisko należy uznać za megatroficzne. Niedostateczny materiał nie pozwala na dokładniejszą analizę siedliska. Mamy tu do czynienia niewątpliwie z glebą żyzną, bardzo słabo kwaśną, bogatą w dobrze rozłożoną próchnicę oraz zasady wymienne. Czynnikiem użyźniającym jest tu prawdopodobnie ruch wód wglębnych, odnośny teren bowiem zdaje się rozporządzać wyraźnym drenażem. Szybki wzrost wartości pH w głębi profilu świadczy, że wody gruntowe mają odczyn neutralny lub słabo alkaliczny. Warunki występowania *Q.—C. corydaletosum* w B.P.N. są zatem bardzo zbliżone do siedlisk tego zespołu w Niemczech NW, skąd opisuje go T ü x e n (67). Jedyne skład mechaniczny gleby w naszym wypadku (piasek pylasty) jest zupełnie odmienny; wg T ü x e n a (l.c.) miejscem występowania omawianego zespołu są „ciężkie, neutralne gleby gliniaste“.

Querceto—Carpinetum corydaletosum wykazuje zmienność sezonową największą ze wszystkich zbadanych zespołów. Wiosną tworzy ono aspekt z *Allium ursinum* i innymi geofitami; zwarcie runa jest wtedy zupełne. W lecie natomiast przy słabo zwartym runie zbiorowisko omawiane niewiele różni się od przeciętnego płatu *Q.—C. stachyetosum*. Pogląd na różnicę aspektów wiosennego i letniego dają dwa zamieszczone powyżej zdjęcia fitosocjologiczne.

Querceto—Carpinetum corydaletosum występuje w typowej formie tylko w jednym miejscu B. P. N., mianowicie przy końcu trybu Masiewskiego w NE narożu oddz 288 oraz w przyległej części oddziału 289. Mniej lub więcej słabo wykształcone fragmenty tego zbiorowiska trafiają się gdzieś w zasięgu grądów niskich, np. w oddziałach 343 i 340.

b. *Querceto—Carpinetum stachyetosum silvaticae* T ü x e n
(1930) 1937.

1. Wykaz zdjęć fitosocjologicznych. Omawiane zbiorowisko reprezentuje następujących 24 zdjęć zestawionych w Tabeli 21.

3. Oddz. 399, z naroża SE linią 100 m na N i 70 m na W. Zwarcie koron 0,8, zw. krzewów małe, zw. runa 80%. Dnia 9.VII.49.
18. Oddz. 398, kilkadziesiąt m na W od dębu Jagielty. Zwarcie koron 0,6. zw. krzewów duże, zw. runa 50%. Dnia 12.VII.1949.
28. Oddz. 369, od drogi pałacowej linią 340/369 z E na W 270 m i 10 m na S od linii (blisko starego dębu). Zwarcie koron 0,8, zw. krzewów małe, zw. runa 60%. Dnia 14.VII.49.
76. Oddz. 283, z naroża SE ok. 200 m na W i 60 na N. Zwarcie koron 0,9, zw. krzewów 0,6, zw. runa 70%. Dnia 26.VII.49.
77. Oddz. 283, blisko W brzegu rezerwatu, obok starych dębów. Zwarcie koron 0,9, zw. krzewów 0,7, zw. runa 80%. Dnia 26.VII.49.
65. Oddz. 340, od drogi pałacowej linią 340/369 z W na E ok. 350 m i kilkadziesiąt m na N. Zwarcie koron 0,9, zw. krzewów 0,2, zw. runa 60%. Dnia 24.VII.49
120. Oddz. 372, z naroża NE ok. 200 m na S i 150 m na W. Zwarcie koron 0,5, zw. krzewów małe, zw. runa 90%. Dnia 1.VIII.49. Wykonała zdjęcie Mgr B. K r a n k o w s k a.
121. Oddz. 372, z naroża NW ok. 150 m na E i ok. 120 m na S, zw. krzewów 0,4, zw. runa 50%. Dnia 1.VIII.49. Zdjęcie wykonała Mgr B. K r a n k o w s k a.
123. Oddz. 372, z naroża SE ok. 300 m na N i 150–200 m na W. Zwarcie koron 0,8, zw. krzewów 0,6, zw. runa 90%. Dnia 1.VIII.49. Zdjęcie wykonała Mgr B. K r a n k o w s k a.
126. Oddz. 285/286, linią, z S na N 600 m. Zwarcie koron 0,8, zw. krzewów 0,6, zw. runa 50%. Dnia 3.VIII.49 i 18.VII.50.
129. Oddz. 374, z naroża NW ok. 350 m na E i 250 m na S. Zwarcie koron 0,8, zw. krzewów znikome, zw. runa 70%. Dnia 5.VIII.49. Zdjęcie wykonała Mgr B. K r a n k o w s k a.
146. Oddz. 315, z naroża SE 200 m na W i ok. 200 m na N. Zwarcie koron 0,7, zw. krzewów 0,5, zw. runa 80%. Dnia 6.VIII.49. Zdjęcie wykonała Mgr B. K r a n k o w s k a.
152. Oddz. 287, z naroża NE ok. 70 m na W i tuż na S od linii. Zwarcie koron 0,8, zw. krzewów 0,3, zw. runa 70%. Dnia 2.VIII.49.
165. Oddz. 344, z naroża NW ok. 500 m na S i 70 m na W. Zwarcie koron 0,9, zw. krzewów 0,6, zw. runa 70%. Dnia 5.VIII.49.
173. Oddz. 283/314, linią 283/314 z N na S od 400 m. Zwarcie koron 0,9, zw. krzewów 0,1, zw. runa 70%. Dnia 6.VIII.49.
183. Oddz. 369, z naroża SE ok. 450 m na W i 350 m na N. Zwarcie koron 0,9, zw. krzewów 0,6, zw. runa 50%. Dnia 10.VIII.49. Zdjęcie wykonała Mgr A. M a t u s z k i e w i c z.
200. Oddz. 223, z naroża SE 300 m na N i ok. 90 m na W. Zwarcie koron 0,6, zw. krzewów 0,7, zw. runa 60%. Dnia 27.VIII.49.

98. Oddz. 371, z naroża SE ok. 450 m na W i 350 m na N. Zwarcie koron 0,9, zw. krzewów 0,4, zw. runa 60%. Dnia 29.VII.49.
212. Oddz. 340, od linii 340/369 z S na N drogą pałacową ok. 330 m i od drogi ok. 130 m na W. Zwarcie koron 0,8, zw. krzewów 0,5, zw. runa 50%. Dnia 31.VIII.49.
238. Oddz. 340, linią 283/340 z E na W 260 m i tuż na S od linii. Zwarcie koron 0,8, zw. krzewów 0,7, zw. runa 70%. Dnia 19.VII.1950.
247. Oddz. 314, z naroża SW 200 m na N i 50 m na E, w dolinie Orłówki. Zwarcie koron 0,7, zw. krzewów 0,4, zw. runa 60%. Dnia 4.VIII.50.
284. Oddz. 258/288, linią 258/288 z E na W 100 m. Zwarcie koron 0,8, zw. krzewów 0,5, zw. runa 70%. Dnia 25.VIII.50.
289. Oddz. 373, z naroża SW 300 m na N i 180 m na E. Zwarcie koron 0,8, zw. krzewów 0,5, zw. runa 70%. Dnia 16.IX.50.
302. Oddz. 343/344, linią 343/344 z N na S 220 m. Zwarcie koron 0,8, zw. krzewów 0,6, zw. runa 60%. Dnia 28.IX.50.

2. Fizjognomia i struktura zespołu. *Quer-ceto—Carpinetum stachyetosum* jest to cienisty las liściasty mieszany, w skład którego wchodzi 23 gatunki drzew i krzewów. Głównym składnikiem drzewostanu jest grab; towarzyszą mu stale dąb, lipa, klon, jesion i świerk, wykazujący w Białowieży w ogóle olbrzymią ekspansję. Z rzadka występuje również olcha. Udział tego gatunku oraz bardzo częste występowanie jesionu są cechami odróżniającymi wybitnie grond niski od drzewostanów typu grondu wysokiego. Ogólne zwarcie koron jest znacznie większe niż w poprzednio omówionych zespołach. Piętro krzewów reprezentowane jest zazwyczaj dość obficie; tworzy je w pierwszym rzędzie podrost lipowy, grabowy i jesionowy oraz podszyt leszczynowy. Runo odznacza się tendencją do kompleksowego układu. Większe jednorodne płyty runa typu *Qu.—C. stachyetosum* należą do rzadkości, z reguły mamy do czynienia z mozaiką, w której głównym składnikiem jest omawiane zbiorowisko, natomiast lokalne choćby nieznaczne depresje zajmuje roślinność zbliżona do typu *Fraxinetum—Alnetum*, podczas gdy w najwyższych partiach mikroreliefu roślinność runa przechodzi w postać grondu typowego lub nawet turzycowego. Tego rodzaju kompleksowy układ runa przy jednorodnym drzewostanie jest jednym ze wskaźników pewnej niezależności pięter lasu i dowodzi, że związek runa z drzewostanem nosi cechy pewnej statystycznej współzależności.

3. Charakterystyka florystyczno-fitosocjologiczna. Dane Tabeli 21 w syntetycznym ujęciu zestawione są w Tabeli 22. Widzimy, że na pierwszy plan wybija się bezwzględnie

Tabela 22.

Struktura systematyczna zespołu *Querceto-Carpinetum stachyetosum* T x. 1937

Grupa gatunków	z	Eg	G	S	D
Gatunki charakterystyczne dla związku <i>Fraxino-Carpinion</i>	17	203	21,5	49,9	10,7
Gatunki charakterystyczne dla związku <i>Fagion</i>	9	68	7,2	31,4	2,3
Gatunki charakterystyczne dla rzędu <i>Fagetalia</i>	16	201	21,3	52,4	11,2
Gatunki charakterystyczne dla rzędu <i>Vaccinio-Piceetalia</i>	3	29	3,1	40,3	1,2
Gatunki towarzyszące	40	443	46,9	46,1	21,6

grupa gatunków charakterystycznych związku *Fraxino-Carpinion*, której udział wynosi 21,5%, zaś systematyczna wartość grupowa osiąga rzadko spotykaną wysokość $D = 10,7$. W porównaniu z nią grupa gatunków związku *Fagion* stanowi znikomą domieszkę ($D = 2,3\%$) pomimo wysokiej stałości *Asarum europaeum* i *Stellaria nemorum*. Wydzielenie tej grupy ma zresztą znaczenie czysto teoretyczne, poza zasięgiem bowiem zbiorowisk związku *Fagion* niemal wszystkie jego gatunki charakterystyczne przechodzą do związku *Fraxino-Carpinion*, chociaż z mniejszą niewątpliwie stałością. Nasuwa się pytanie, czy między oboma typami zbiorowisk istnieje rzeczywiście różnica tak głęboka, by usprawiedliwiony był podział na dwa odrębne związki. W każdym razie w zakres związku *Fraxino-Carpinion* wchodzą zespoły, których podobieństwo florystyczne i ekologiczne jest wzajemnie znacznie niższe niż ze zbiorowiskami związku *Fagion*. Wydaje się, że podobne obiekty nasuwać się musiały i innym badaczom, prowadząc w najnowszych czasach do zmiany systematyki zbiorowisk klasy *Querceto-Fagetea*. Braun-Blanquet i Tixen (9) wydzielały mianowicie w klasie tej 3 rzędy (zamiast dwu dotychczasowych por. Moor 45): *Quercetalia pubescentis-sessiliflorae*, *Fagetalia* i *Populetalia albae*. Z tych *Fagetalia* obejmują jedyny związek *Fagion*, w skład którego, jak przypuszczam, oprócz różnych Fagetów wchodzić powinna część zespołów związku *Fraxino-Carpinion* – w pierwszym rzędzie *Querceto-Carpinetum*. Do rzędu *Populetalia* należą związki *Populion albe* oraz *Alneto-Ulmion*, obejmujący prawdopodobnie m. in. pozo-

stałą część związku *Fraxino—Carpinion*. Podział ten wydaje mi się racjonalniejszy. Wobec braku jakichkolwiek danych zarówno co do poszczególnych zespołów, jak i co do florystycznych kryteriów nowego podziału — utrzymuję w pracy niniejszej dotychczasową klasyfikację zgodnie z projektem M o o r a (45).

Udział gatunków *Fraxino—Carpinion* przeważa również nad rolą, jaką w budowie omawianego zbiorowiska grają gatunki charakterystyczne rzędu *Fugetalia*. To znane zresztą (M o o r 45) zjawisko jest cechą znamioną zbiorowisk typu grondu niskiego w odróżnieniu od grondu wysokiego. Wydaje się zatem, że subasocjacja *Querceto—Carpinetum stachyetosum* reprezentuje najlepiej ze wszystkich zbiorowisk typ związku *Fraxino—Carpinion*.

Z innych grup wchodzących w skład omawianego zbiorowiska warto zwrócić uwagę na małą rolę elementów *Vaccinio—Piceetalia*. Ze względów dynamiczno rozwojowych ważny jest udział gatunków rzędu *Quercetalia pubescentis* - w składzie *Querceto—Carpinetum stachyetosum* nie odgrywających żadnej roli.

Przynależność omawianego zbiorowiska do *Querceto—Carpinetum stachyetosum* T ü x e n a (67) jest niewątpliwa. Wskazuje na to lista gatunków wyróżniających, za które lokalnie w stosunku do grondu wysokich uważać można następujące (por. Tabela 18):

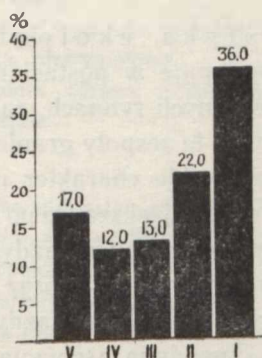
- z grupy charakterystycznych:
- Asarum europaeum*
 - ! *Impatiens noli-tangere*
 - Stachys silvaticus*
 - Stellaria nemorum*
 - Pulmonaria obscura*
 - Geum urbanum*
 - Glechoma hederacea*
 - Circaea lutetiana*
 - ! *Festuca gigantea*
 - Brachypodium silvaticum*
 - ! *Carex remota*
 - Evonymus europaea*
 - Ranunculus cassubicus*
 - Dactylis Aschersoniana*
 - Carex silvatica*
 - Elymus europaeus*

z grupy towarzyszących: ! *Urtica dioica*
! *Athyrium filix-femina*

Gatunki oznaczone „!” figurują u T ü x e n a (67) w liście gatunków wyróżniających dla grupy podzespólów wilgotnych, których typowym reprezentantem jest *Qu.—C. stachyetosum*. Z listy tej brak w naszym zbiorowisku tylko *Ribes grossularia*.

Wyżej wymienione gatunki osiągają w Białowieży maksimum stałości w *Qu.—C. stachyetosum* w porównaniu z innymi typami gronów. Opisywane zbiorowisko jest zatem lokalnie dobrze wyodrębnione florystycznie.

Fig. 5.

Rozkład klas stałości w zespole *Querceto-Carpinetum stachyetosum*

Querceto—Carpinetum stachyetosum jest zespołem florystycznie dość bogatym. W skład jego wchodzi 100 gatunków; na jedno zdjęcie przypada średnio 39,4 gatunków. Pomimo tego trzon zespołu jest wyraźny dzięki poważnemu udziałowi gatunków z wysokimi stopniami stałości: gatunki nie-akcesoryczne ($K = 40—100\%$) stanowią łącznie 42,0% składu florystycznego; minimum frekwencji przypada na IV klasę stałości.

W runie omawianego zespołu poszczególne gatunki występują na ogół z małym pokrywaniem. Większe pokrycie wykazują czasami *Galeobdolon luteum*, *Asperula odorata*, wyjątkowo *Stellaria holostea*, *Oxalis acetosella*, *Urtica dioica* i *Equisetum pratense*. Fizjognomicznych facji — tak częstych w innych zespołach — gatunki te nie tworzą.

Produkcja masy roślinnej runa jest w *Qu.—C. stachyetosum* dość znaczna.

Spektrum biologiczne omawianego zespołu przedstawia poniższe zestawienie:

Tabela 23.

Typ biologiczny wg Raunkiaera	P	Ch	B—Ch	H	G	T	Suma
Ilość gatunków	23	3	5	52	12	5	100
% gatunków	23,0	3,0	5,0	52,0	12,0	5,0	100,0

Zasługuje na uwagę niski udział bryo-chamefitów przy dużej roli fanero — i geofitów.

4. Charakterystyka ekologiczna. *Querceto—Carpinetum stachyetosum* występuje w postaci najtypowszej w dolinach rzek i strumieni oraz w lokalnych rynnach, zajmując położenie wyższe niż *Fraxinetum—Alnetum*. Oba te zespoły graniczą z reguły ze sobą, przy czym strefa przejścia ma zwykle charakter mozaikowo-kompleksowy. W miarę oddalania się od rzeki zwiększa się po prostu procentowy udział miejsc nie zalewanych, występujących w każdym olsie jesionowym, pod mokłe zaś dolinki stopniowo zajmują coraz mniejszą powierzchnię. W postaci szczątkowej występują one w każdym gronzie niskim. Stosunki takie wskazują, że omawiana asocjacja jest ekologicznie bliska *Fraxinetum—Alnetum* i że oba te zbiorowiska pozostają w pewnym stosunku dynamiczno-genetycznym.

Qu.—C. stachyetosum zajmuje podobnie jak ols jesionowy tereny mające drenaż wgłębny; skutkiem tego główną rolę w gospodarce wodnej omawianego zespołu grają wody terestryczne wgłębne, przepływające w określonym kierunku poziomym.

Poziom wody leży jednak znacznie głębiej w siedliskach tego typu niż w typie *Fraxinetum—Alnetum*. Skutkiem tego samo zbiorowisko ma charakter wprawdzie hygrolilny, ale wybitnie terestryczny.

W profilu glebowym zaznacza się często poziom glejowy, wykształcony w postaci odbarwionej, jasnej, niekiedy siwej warstwy z rdzawymi plamami związków żelaza. Warstwa ta najczęściej ma skład mechaniczny gliny lekkiej, niekiedy jednak tworzy ją piasek gliniasty. Warstwy powierzchniowe zmiennej miąższości, zazwyczaj należą wg składu do piasku gliniastego lekkiego, pylastego.

Dla przykładu przytaczam kilka profilów:

Zdjęcie 3.

- 0— 20 cm Piasek gliniasty, pylasty, próchniczny, ciemno brązowy, układ dość zwięzły.
20— 35 „ Głina lekka, jasna, układ dość zwięzły, w dolnej części z naciekami związków żelaza.
35—100 „ Głina średnia siwa, z licznymi rdzawymi plamami związków żelaza, układ bardzo zwięzły.
Gleba silnie wilgotna.

Zdjęcie 18.

- 0— 2 cm Szczoła przeważnie liściasta.
2— 40 „ Piasek słabo gliniasty, pylasty, próchniczny, szaro-brązowy, układ dość luźny.
40— 50 „ Głina silnie piaszczysta, brązowo-łosa.
50— 70 „ Głina lekka, rdzawo-łosa.
70— 80 „ Głina średnia rdzawa z licznymi plamami związków żelaza, bardzo zwięzła.

Zdjęcie 28.

- 0— 30 cm Piasek słabo gliniasty, pylasty, próchniczny, brązowo szary.
30— 80 „ Piasek gliniasty grubiej ziarnisty, jasno-brązowy, przejście warstw stopniowe.
80— 90 „ Piasek gliniasty ziarnisty, łosy.
90—130 „ Głina lekka łoso-rudawa z licznymi rdzawymi plamami żelaza.

Zdjęcie 98.

- 0— 2 cm szczołka liściasta;
2— 10 „ piasek gliniasty próchniczny ciemno szary;
10— 30 „ piasek gliniasty brązowy ku dołowi jaśniejący;
30— 65 „ piasek gliniasty jasno-łosy;
65—100 „ gлина lekka siwa z rdzawymi plamami żelaza, zwięzła.

Zdjęcie 152.

- 0— 25 cm piasek gliniasty pylasty, próchniczny, czarny, z wyraźną strukturą,
25— 45 „ piasek gliniasty szaro-łosy z rudymi wstawkami;
45— 80 „ piasek gliniasty jaskrawo rudy z licznymi ciemno-rudymi plamami związków żelaza.

Zdjęcie 200.

- 0— 15 cm piasek gliniasty próchniczny brązowo szary;
15— 80 „ piasek słabo gliniasty, zwięzlejszy, brązowo-żółty, ku dołowi nieco jaśniejszy, od warstwy następnej odgraniczony bardzo wyraźną 1/2 cm rdzawą warstwą;
80—120 „ piasek słabo gliniasty bardzo jasno łosy.

Skład mikroagregatowy najczęściej przedstawia się następująco:

Tabela 24.

Nr zdjęcia	Głębokość	% c z ą s t e k		
		< 0,02	0,02—0,2	0,2—2 mm
3	5— 10 cm	13,0	56,1	30,9
	ok. 30 cm	25,1	42,7	32,2
	90—100 cm	35,4	36,6	28,0
18	5— 10 cm	7,2	66,5	26,3
	ok. 60 cm	24,8	30,5	44,7
	ok. 75 cm	37,6	39,5	22,9
28	5— 10 cm	7,3	63,9	29,8
	ok. 50 cm	9,7	51,1	39,2
	80— 90 cm	9,9	40,6	49,5
	110—130 cm	29,4	47,1	23,5

Najważniejsze własności chemiczne gleb *Querceto—Carpinetum stachyetosum* przedstawia Tabela 25.

Z danych tej Tabeli wynika, że omawiane zbiorowisko zajmuje gleby eutriczne. Zawartość ogólna masy organicznej wynosi przeciętnie w poziomie akumulacyjnym 6,77%. Stopień rozkładu jest duży. Wartość pH wynosi przeciętnie w warstwie 5—10 cm 5,25, natomiast w najgłębszych poziomach profilów 5,94. Średnia zawartość przyswajalnego P_2O_5 wynosi 6,56 mg/100 g gleby w poziomie próchnicznym i 19,18 mg/100 g gleby w warstwach najgłębszych. Zbiorowisko to odznacza się stosunkowo dużą zawartością zasad wymiennych i znacznym stopniem nasycenia gleby: w poziomie próchnicznym wartość S wynosi średnio 9,60 mg—równ./100 g gleby a wartość V—56,08%, zaś w dolnych warstwach średnio S = 9,55 mg./100 g gleby a V = 81,66%.

5. Zmienność i rozmieszczenie zespołu w B. P. N. Omawiane zbiorowisko nie tworzy jakichś wybitniejszych facji czy odmian. Na uwagę zasługują formy przejściowe między *Qu.—C. stachyetosum* i *Fraxineto—Alnetum*. Zjawia się wówczas szereg gatunków rzadko spotykanych w normalnej postaci zbiorowiska, jak np. *Chryso-splenium alternifolium*, *Ranunculus repens*,

Tabela 25.

Niektóre własności chemiczne glob zespołu *Querceto-Carpinetum stachyetosum*

Nr zdzj.	Głębokość w cm	Woda hygr.	Ubytek żarz.	pH	Ilość zas.wym.	Kwas. hydr.	Pojemn. sorbc.	Nasyc. zasad.	P ₂ O ₅
3	5-10	1,4	6,4	5,2	8,4	4,0	12,4	67,8	10,00
	25-30	-	-	5,7	3,4	0,5	3,9	87,3	3,75
	90-100	-	-	5,6	7,2	1,7	8,9	81,0	7,50
18	5-10	1,3	6,1	5,1	5,3	6,0	11,3	47,0	6,90
	55-60	-	-	6,0	2,0	13,1	15,1	13,3	6,90
	75-80	-	-	5,5	8,2	1,2	9,4	87,1	22,50
28	5-10	0,8	4,8	5,1	2,7	4,7	7,4	36,6	3,75
	45-50	-	-	6,3	1,0	13,1	14,1	7,1	12,50
	80-90	-	-	6,4	1,2	0,35	1,55	77,5	4,37
	110-130	-	-	6,2	10,1	0,35	10,45	96,8	13,75
76	5-10	1,6	8,3	5,2	11,4	5,2	16,6	68,8	7,50
	20-25	-	-	5,5	0,6	3,7	4,3	13,9	6,90
	55-60	-	-	6,8	1,4	0,9	2,3	61,0	7,50
	70-80	-	-	6,8	2,4	2,1	4,5	53,5	5,00
77	5-10	1,2	5,6	5,9	11,8	2,6	14,4	82,0	10,00
	35-40	-	-	6,8	3,4	0,53	3,93	86,5	1,25
	60-80	-	-	6,9	9,2	0,79	9,99	92,1	20,00
65	5-10	1,7	6,8	5,7	10,1	3,5	13,6	74,5	7,50
	30-40	-	-	5,8	2,0	1,9	3,9	51,5	9,38
	50-55	-	-	5,9	1,5	0,9	2,4	62,5	12,50
	100-110	-	-	6,2	6,9	1,3	8,2	84,3	17,50
120	5-10	1,6	6,6	5,7	11,6	3,3	14,9	78,0	6,25
	25-35	-	-	6,2	1,4	1,3	2,7	52,0	6,25
	60-70	-	-	5,8	4,6	3,3	7,9	58,3	5,63
	100-110	-	-	5,7	1,5	1,0	2,5	60,0	5,63
121	5-10	3,1	12,0	5,4	13,2	7,0	20,2	64,8	5,00
	15-20	-	-	5,6	4,6	3,9	8,5	54,1	0,63
	40-50	-	-	5,4	11,0	7,2	18,2	60,5	0,63
123	5-10	1,2	5,3	5,3	3,8	4,0	7,8	48,9	1,88
	20-30	-	-	6,2	2,4	0,9	3,3	72,9	10,00
	90-100	-	-	6,0	8,1	1,7	9,8	82,7	2,50
	100-110	-	-	5,9	1,1	0,4	1,5	73,5	3,12
126	10-20	1,3	5,0	5,7	4,5	5,1	9,6	46,9	2,50
	80-90	-	-	6,2	5,1	0,2	5,3	96,1	20,00
129	0-5	1,7	5,6	5,5	7,3	3,2	10,5	69,5	2,50
	10-15	-	-	5,9	23,5	1,9	25,4	91,2	1,25
	30-35	-	-	6,2	1,6	1,0	2,6	61,7	1,25
	60-70	-	-	5,6	21,2	4,0	25,2	84,2	2,50
146	5-10	1,7	8,1	4,7	3,0	10,5	13,5	22,2	5,00

Niektóre własności chemiczne gleb zespołu *Querceto-Carpinetum stachyetosum*

Tabela 25. /c.d./

Nr zdj.	Głębokość w cm	Woda hygr.	Ubytek żarzew.	pH	Ilość zas. wym.	Kwas. hydr.	Pojemn. sorbc.	Nasyc. zasad.	P ₂ O ₅
146	15-25	-	-	5,7	0,75	1,9	2,65	28,3	3,12
	30-35	-	-	5,8	0,5	1,9	2,4	20,8	5,00
	40-50	-	-	6,0	2,4	1,4	3,8	63,3	3,12
	70-80	-	-	5,8	10,3	1,9	12,2	84,5	10,00
152	5-10	3,1	13,0	5,3	13,4	8,3	21,7	61,7	3,12
	30-40	-	-	5,7	6,6	3,7	10,3	64,0	2,50
	70-75	-	-	6,4	7,4	0,7	8,1	91,5	17,50
165	5-10	1,2	5,6	5,1	4,2	5,1	9,3	45,2	2,50
	20-25	-	-	6,2	2,5	1,2	3,7	67,6	+
	90-100	-	-	6,3	10,9	1,0	11,9	91,6	50,00
173	5-10	1,1	4,6	5,1	2,0	6,1	8,1	24,7	5,63
	20-25	-	-	5,8	1,9	1,9	3,8	50,0	8,75
	50-55	-	-	6,0	1,6	0,9	2,5	64,0	9,38
	100-110	-	-	7,4	25,3	0,35	25,65	99,0	15,00
183	5-10	1,6	5,5	5,4	4,2	6,8	11,0	38,2	5,63
	20-25	-	-	5,6	2,0	2,6	4,6	43,5	3,12
	35-40	-	-	6,0	5,7	0,9	6,6	86,3	8,13
	90-100	-	-	6,1	6,2	1,9	8,1	76,6	7,50
200	5-10	1,5	6,8	5,4	10,2	4,0	14,2	72,0	7,50
	10-15	-	-	5,7	1,7	1,3	3,0	56,8	1,25
	50-55	-	-	5,6	0,1	1,7	1,8	5,6	4,37
	110-120	-	-	5,8	2,5	0,35	2,85	86,0	5,00
98	5-10	0,7	4,0	5,3	4,4	3,8	8,2	53,8	5,00
	30-35	-	-	6,3	0,1	2,1	2,2	4,6	8,75
	60-65	-	-	6,3	0,4	0,9	1,3	30,8	5,00
	80-90	-	-	6,4	5,7	1,4	7,1	80,5	5,00
212	5-10	0,9	4,1	5,3	3,3	3,8	7,1	46,5	2,50
	15-20	-	-	5,4	0,5	2,4	2,9	17,2	3,75
	80-90	-	-	5,6	6,3	3,0	9,3	67,8	15,00
	90-100	-	-	5,9	0,5	1,0	1,5	33,3	6,90
93	5-10	2,7	10,2	5,6	9,2	9,0	18,2	50,5	9,38
	30-40	-	-	6,7	8,4	2,1	10,5	80,0	5,63
122	5-15	1,3	5,6	5,3	7,1	4,8	11,9	59,7	2,50
	20-25	-	-	6,3	2,8	2,1	4,9	57,3	+
	60-70	-	-	6,0	6,6	2,1	8,7	75,7	+
	90-100	-	-	5,8	7,1	2,4	9,5	74,8	3,12
127	10-20	9,2	54,2	5,8	47,6	7,0	54,6	87,4	12,50
	40-50	-	-	6,8	13,5	0,75	14,25	94,7	25,00
139	5-10	1,0	3,9	5,5	3,5	4,0	7,5	46,7	8,75
	25-35	-	-	5,9	1,1	1,0	2,1	52,4	5,63
	75-80	-	-	6,2	17,9	1,3	19,2	93,3	68,75

Tabela 25. (c. d.)
Niektóre własności chemiczne gleb zespołu *Querceto-Carpinetum stachyetosum*

Nr zdj.	Głębokość w cm	Woda hydr.	Ubytek żarz.	pH	Ilość zas.wym.	Kwas. hydr.	Pojemn. sorbc.	Nasyc. zasad.	P ₂ O ₅
145	5-10	3,2	13,6	5,5	19,7	3,9	23,6	83,6	9,38
	30-40	-	-	6,2	5,4	0,7	6,1	88,6	7,50
	50-60	-	-	6,2	8,2	0,9	9,1	90,2	46,90
148	5-10	9,2	62,1	4,7	24,9	37,8	62,7	39,8	13,75
	20-25	-	-	5,5	1,0	1,9	2,9	34,4	0,63
	30-35	-	-	5,7	1,97	3,0	4,97	39,7	5,00
	50-60	-	-	6,2	2,5	1,3	3,8	65,9	9,38
	80-100	-	-	6,9	18,4	1,0	19,4	95,0	87,50
149	5-10	0,9	5,0	5,4	2,8	4,0	6,8	41,2	13,75
	20-25	-	-	5,9	1,3	2,1	3,4	38,3	6,25
	60-70	-	-	6,1	9,4	0,9	10,3	91,3	-
Średnio	5-10 w sągu	1,57	6,77	5,25	9,60	6,44	16,04	56,08	6,564
		-	-	5,94	9,55	1,59	11,15	83,66	19,176

Crepis paludosa, *Filipendula ulmaria* i inne. Tüxen (67) wyróżnia osobną subasocjację *Qu.—C. filipenduletosum* (Oberdorfer 1936) Tüxen et Ellenberg 1937 z gatunkami wyróżniającymi *Alnus glutinosa*, *Filipendula ulmaria*, *Angelica silvestris*, *Crepis paludosa*, *Lysimachia vulgaris*, *Humulus lupulus*, *Valeriana officinalis* i *V. sambucifolia*, odpowiadającą w/w zbiorowiskom. Wyróżnianie odrębnej subasocjacji wydaje mi się w naszych warunkach mało celowe i nie potrzebne, zbyt bowiem rozdrobnienie klasyfikacji z jednej strony utrudnia orientację, z drugiej zaś grozi niebezpieczeństwem wpadnięcia w prostą, szablonową typologię i zatracenia istotnego celu fitosocjologii, którym jest badanie warunków życia i praw dynamiki rozwojowej zbiorowisk roślinnych. Traktowanie zespołów nieco szerzej, kwalifikowanie poszczególnych płatów jako postaci pośrednich między różnymi zespołami, bardziej, wydaje mi się, prowadzi do tego celu niż formalne szufladkowanie obserwowanych zjawisk i zamykanie ich w zbyt ciasny, a sztywny z natury rzeczy schemat. W szczególności uważam za nie celowe wyróżnianie odrębnych jednostek, gdy chodzi o zbiorowiska ograniczone w występowaniu do strefy przejścia między dwoma zespołami i gdy różnice florystyczne sprowadzają się do pros-

tego przenikania wzajemnego elementów obu zespołów. Taką formą pośrednią jest również najprawdopodobniej *Qu.—C. filipenduletosum*.

W obszarze B. P. N. występuje *Qu.—C. stachyetosum* przede wszystkim w wielkim pasie grondów wzdłuż Orlówki oraz w dolinach Narewki i Hwoźnej. Najpiękniej wykształcone płaty występują w części oddziałów 398, 369 i 340, w S części oddziału 283 i przyległej partii oddziału 314 (grudy leszczynowe Paczowskiego!), w oddziale 343 i w części 344, wreszcie w północnej części oddziałów 256, 257 i 258.

6. Uwagi praktyczno-leśne. Omawiane zbiorowisko stanowi jak słusznie wspomina Karpiński (29) optimum siedliskowe wielu drzew leśnych. Najpiękniejsze okazy imponujące wzrostem, grubością i kształtem, wyrastają właśnie w tym zespole. Dotyczy to w pierwszym rzędzie dębu, olchy, jesionu, wiązu (*Ulmus scabra*), graba i klonu. Wymienione gatunki występują na ogół w małej ilości osobników, mając ze względu na znaczne ocienienie przez graba trudne warunki populacyjne. W ostrej konkurencji między licznymi gatunkami rosnącymi w bardzo korzystnych warunkach ekologicznych wykształcają się wspaniałe, kolumnowe drzewa o wielkiej wartości użytkowej. Utrzymanie w charakterze stałej domieszki jesionu i olchy w gronzie niskim jest z gospodarczego punktu widzenia bardzo pożądane. W lasach zagospodarowanych, dla których wzorcem miałby być B. P. N. — zespół grondu niskiego winien być typem produkującym wysoko gatunkowe sortymenty drewna dębowego, jesionowego i olchowego.

Ze względu na znaczne ocienienie — warunkiem odnowienia naturalnego jest w omawianym zespole lekkie prześwietlenie okapu. W obszarze B. P. N. obserwuje się masowy rozwój podrośtu jako skutek wywrócenia drzewa przez wiatry. Powodem zacienienia, niekorzystnego dla odnowienia drzewostanu bywa niekiedy niezwykle bujny wzrost leszczyny, wywołany uprzednim przeredzeniem okapu lasu.

c. *Querceto—Carpinetum typicum* Tüxen (1930) 1936.

1. Wykaz zdjęć fitosocjologicznych. Omawiany zespół reprezentuje następujących 31 zdjęć, zestawionych w Tabeli 26.

2. Oddz. 399, od punktu pomiarów mikroklimatycznych na pow. V, I. B. L. 10 m na N. Zwarcie koron 0,9, brak krzewów (obfity niski podrost klonowy), zw. runa 80%. Dnia 9.VII.49.
6. Oddz. 400, w narożu NW, ok. 100 m od linii 399/400 i 371/400. Zwarcie koron 0,9, krzewów brak. zw. runa 50%. Dnia 11.VII.49.
10. Oddz. 401, ok. 2/5 linii 372/401 z E na W i tuż na S od linii, lekki upad ku NW. Zwarcie koron 0,9, krzewów brak, zw. runa 60%. Dnia 11. VII.49.
14. Oddz. 398, ok. połowy linii 398/399 i ok. 40 m na W od tejże linii, niewielkie lokalne zagłębienie. Zwarcie koron 0,9, zwarcie krzewów 0,5, zw. runa 70%. Dnia 12.VII.49.
16. Oddz. 398, od naroża polany Białowieskiej kilkadziesiąt m na N, lokalna płaska, płytka niecka. Zwarcie koron 0,9, zw. krzewów w miejscu zdjęcia znikome, zw. runa 70%. Dnia 12.VII.49.
29. Oddz. 369, z naroża SE ok. 200 m na N i blisko linii na W. Zwarcie koron 0,9, zw. krzewów znikome, zw. runa 40%. Dnia 15.VII.49.
50. Oddz. 254, z naroża SE 150 m na W i tuż na N od linii 254/284. Zwarcie koron 0,8, zw. krzewów 0,7, zw. runa 50%. Dnia 19.VII.49 i 24.VIII.50.
64. Oddz. 345, z naroża NW ok. 140 m na S i 15 m na E. Zwarcie koron 0,9, zw. krzewów dość duże (nierównomierne), zw. runa 80%. Dnia 22.VII.49.
66. Oddz. 340, na N od powierzchni VI.I.B.L., wewnątrz oddziału. Zwarcie koron 0,8, zw. krzewów 0,3, zw. runa 80%. Dnia 24.VII.49.
81. Oddz. 284, około połowy linii 284/314 tuż na N od linii. Zwarcie koron 0,9, zw. krzewów 0,3, zw. runa 40%. Dnia 26.VII.49.
89. Oddz. 256, z naroża SW około 300 m na E i ok. 50 m na N. Zwarcie koron 0,9, zw. krzewów 0,5, zw. runa 40%. Dnia 28.VII.49.
95. Oddz. 370, z naroża SE około 350 m na N i ok. 150 m na W. Zwarcie koron 0,9, zw. krzewów 0,4, zw. runa 30%. Dnia 29.VII.49.
99. Oddz. 370, z naroża NE około 700 m na W i ok. 150 m na S. Zwarcie koron 0,8, zw. krzewów 0,7, zw. runa 80%. Dnia 29.VII.49. Zdjęcie wykonała Mgr. B. K r a n k o w s k a
100. Oddz. 370, z naroża SW około 300 m na E i ok. 150 m na N. Zwarcie koron 0,8, zw. krzewów 0,5, zw. runa 70%. Dnia 29.VII.49. Zdjęcie wykonała Mgr B. K r a n k o w s k a.
101. Oddz. 370, z naroża SW około 400 m na N i ok. 150 m na E. Zwarcie koron 0,7, zw. krzewów 0,4, zw. runa 70%. Dnia 29.VII.49. Zdjęcie wykonała Mgr B. K r a n k o w s k a.
107. Oddz. 317, z naroża SE ok. 300 m na W i 150 m na N. Zwarcie krzewów 0,4, zw. runa 50%. Dn. 30.VII.49. Zdjęcie wykonała Mgr B. K r a n k o w s k a.
114. Odz. 373, z naroża NW ok. 180 m na S i ok. 250 m na E. Zwarcie koron 0,9, zw. krzewów 0,6, zw. runa 70%. Dnia 1.VIII.49.
154. Oddz. 287, z naroża NW ok. 500 m na S i tuż na E od linii. Zwarcie koron 0,9, zw. krzewów 0,2, zw. runa 40%. Dnia 2.VIII.49.
177. Oddz. 317, od naroża SW ok. 200 m na E i ok. 80 m na N. Zwarcie koron 0,9, zw. krzewów 0,4, zw. runa 60%. Dnia 8.VIII.49. Zdjęcie wykonała Mgr B. K r a n k o w s k a.

182. Oddz. 343, z naroża SW ok. 530 m na N i ok. 530 m na E. Zwarcie koron 0,9, zw. krzewów 0,5, zw. runa 40%. Dnia 9.VIII.49. Zdjęcie wykonała Mgr A. Matuszkiewicz.
187. Oddz. 341, z naroża SE ok. 150 m na W i ok. 150 m na N. Zwarcie koron 0,8, zw. krzewów 0,4, zw. runa 60%. Dnia 25.VIII.49.
206. Oddz. 223/254, linią 223/254 z E na W 850 m. Zwarcie koron 0,7, zw. krzewów 0,8, zw. runa 60%. Dnia 29.VIII.49.
211. Oddz. 398, z naroża NE ok. 450 m na W i ok. 330 m na S. Zwarcie koron 0,8, zw. krzewów 0,7 (kępowo), zw. runa 70%. Dnia 31.VIII.49.
213. Oddz. 340, od słupka 283/314/340 ok. 200 m na S. Zwarcie koron 0,8, zw. krzewów 0,5, zw. runa 60%. Dnia 5.IX.49.
214. Oddz. 399, z naroża NW ok. 270 m na S i ok. 250 m na E. Zwarcie koron 0,6, zw. krzewów 0,4, zw. runa 60%. Dnia 5.IX.49.
210. Oddz. 344, z naroża NE ok. 530 na S i 75 m na W. Zwarcie koron 0,7, zw. krzewów 0,5, zw. runa 70%. Dnia 30.VIII.49.
254. Oddz. 399, od bramy Parku ścieżką na NE ok. 190 m. Zwarcie koron 0,9, zw. krzewów 0,3, zw. runa 80%. Dnia 10.VIII.50.
286. Oddz. 399, od bramy ok. 200 m na N drogą Palacową i tuż na E. Zwarcie koron 0,8, zw. krzewów 0,5, zw. runa 70%. Dnia 4.IX.50.
287. Oddz. 370, z naroża SW 70 m na E i tuż na N od drogi. Zwarcie koron 0,8, zw. krzewów 0,5, zw. runa 50%. Dnia 4.IX.50.
288. Oddz. 373, z naroża SW 300 m na N i 200 m na E. Zwarcie koron 0,8, zw. krzewów 0,4, zw. runa 40%. Dnia 16.IX.50.
294. Oddz. 320, z naroża SW 640 m na N i tuż na E od linii. Zwarcie koron 0,8, zw. krzewów 0,3, zw. runa 40%. Dnia 19.IX.50.

2. Fizjognomia i struktura zespołu. Omawiane zbiorowisko reprezentuje najbardziej typową postać grondu, czyli cienistego lasu liściastego mieszanego, z przewagą graba. Ilość gatunków drzew jest tu mniejsza niż w grondzie niskim; panowanie graba zaznacza się tym wyraźniej. Drzewostan wykazuje silne zwarcie koron i składa się zasadniczo z trzech warstw: najniższej grabowej, tworzącej główny okap lasu, ponad którym wznosi się warstwa wyższa o słabym zwarceniu, złożona z wyniosłych dębów, klonów i lip. Najwyższą warstwę tworzą rozrzucone świerki. Piętro krzewów rozwija się na ogół słabo. Większe skupienia podrostu i podszytu występują jak zwykle w miejscach przerzedzenia drzewostanu. Dzięki silnemu zacienieniu runo pokrywa częstokroć niewielką stosunkowo powierzchnię.

Struktura runa jest nieco odmienna od dotychczas omówionych zespołów i odznacza się dużą jednorodnością zależną zresztą od mikroreliefu. W lokalnych zagłębieniach osiedla się roślinność zbliżona do *Querceto—Carpinetum stachyetosum*; partie najwyższe zajmuje

zespół Q.—*C. caricetosum pilosae*. Gdy brak wyraźnego zróżnicowania reliefu utrzymuje się typ jednorodny nawet na znacznych przestrzeniach.

W przeciwieństwie do gruntu niskiego, obfitującego w wysokie ziola, w skład runa *Querceto—Carpinetum typicum* wchodzi głównie rośliny niepokazanych stosunkowo wymiarów, skutkiem czego gros masy roślinnej rozmieszczone jest w warstwie przyziemnej.

Tabela 27.Struktura systematyczna zespołu *Querceto—Carpinetum typicum* T x. 1947

Grupa gatunków	z	Eg	G	S	D
Gatunki charakterystyczne dla związku <i>Fraxino—Carpinion</i>	14	151	14,5	34,8	4,7
Gatunki charakterystyczne dla związku <i>Fagion</i>	9	85	8,2	30,5	2,5
Gatunki charakterystyczne dla rzędu <i>Fagetalia</i>	16	279	26,8	56,3	15,1
Gatunki charakterystyczne dla rzędu <i>Vaccinio—Piceetalia</i>	3	36	3,5	38,7	1,4
Gatunki towarzyszące	47	491	47,1	33,7	15,9

3. Charakterystyka florystyczno-fitosocjologiczna. W skład *Querceto—Carpinetum typicum* wchodzi ogółem 89 gatunków; na jedno zdjęcie przypada przeciętnie 34,6 gatunków. Przynależność systematyczno-fitosocjologiczna omawianego zbiorowiska wynika niedwuznacznie z jego składu florystycznego (Tabela 26 i 27). W grupie gatunków charakterystycznych na pierwszy plan wybijają się elementy rzędu *Fagetalia*, przeważające zdecydowanie nad grupą gatunków charakterystycznych związku *Fraxino—Carpinion*. Znane to zjawisko jest cechą charakterystyczną grupy subasocjacji suchszych w porównaniu z wilgotnymi. Omawiane zbiorowisko jest typowym przedstawicielem gruntu wysokiego, czyli grupy subasocjacji suchszych wg Tüxena (67). Za gatunki wyróżniające tej grupy w stosunku do gruntów niskich uważać można w badanym terenie następujące (por. Tabela 18.):

*Dentaria bulbifera**Carex pilosa*

Phyteuma spicatum

Quercus robur

Milium effusum

Neottia nidus-avis

Majanthemum bifolium

W szczególności zaś dla *Qu.—C. typicum* wyróżniają się stałością występowania w porównaniu z pozostałymi subasocjacjami grondowymi następujące gatunki:

Paris quadrifolia

Dentaria bulbifera

Sanicula europaea

Ulmus scabra

Polygonatum multiflorum

Aspidium dryopteris

Niżej wymienione gatunki wykazują w omawianym zbiorowisku wyraźne zmniejszenie stałości w porównaniu z pozostałymi podzespołami *Querceto—Carpinetum*:

Aspidium spinulosum

Lathyrus vernus

Sorbus aucuparia

Corylus avellana

Aspidium filix-mas

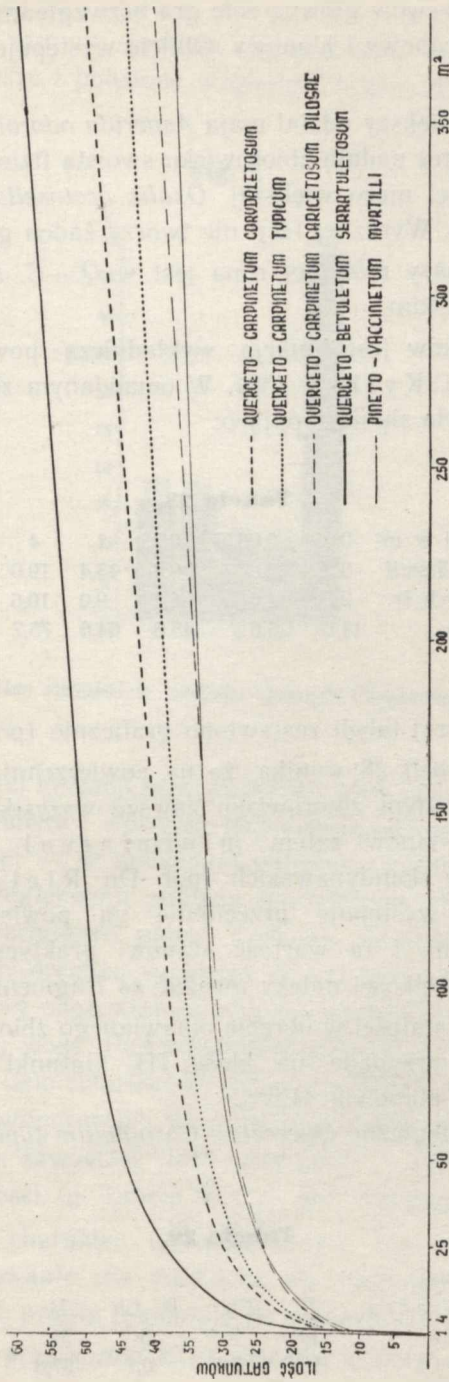
Rubus Idaeus

Są to wszystko gatunki z grupy towarzyszących.

Udział elementów obcych litosocjologicznie w składzie *Q.—C. typicum* jest nieznaczny i wyraża się wartością $D = 1,4$ dla *Vaccinio—Piceetalia* sensu lato oraz $D = 0,03$ dla *Quercetalia pubescentis*. Stosunkowo wysoka systematyczna wartość grupowa elementów borowych spowodowana jest stałym udziałem świerka, który zresztą w lasach białowieskich bierze udział z bardzo wysoką stałością w budowie wszystkich niemal zespołów leśnych.

Gatunkiem panującym w drzewostanie jest niewątpliwie grab. Dru-gie miejsce z pośród liściastych zajmuje klon, stanowiący ilościowo bardzo poważną domieszkę. Świerk odgrywa poważną rolę również pod względem ilościowym. Lipa i dąb rzadko tylko występują w drzewostanie w większych ilościach, zupełnie zaś wyjątkowo trafia się jesion i to zawsze w partiach graniczących z gron-dem niskim.

Fig. 6.



Zależność ilości gatunków od powierzchni zdjęcia w niektórych zbiorowiskach leśnych B. P. N.

W piętrze krzewów główną rolę gra bezwzględnie podrost lipowy, nieco mniejszą grabowy i klonowy. Obficie występuje również podszyt leszczynowy.

W runie największy udział mają *Asperula odorata* oraz *Galeobdolon luteum* i one też nadają zbiorowisku swoistą fizjognomię. Niekiedy występuje w ilości nieco większej *Oxalis acetosella*, bardzo rzadko *Stellaria holostea*. Wyraźnej facji nie tworzy żaden gatunek.

Produkcja masy roślinnej runa jest w *Q.—C. typicum* mniejsza niż w gronzie niskim.

Ilość gatunków jest funkcją wykładniczą powierzchni zdjęcia zgodnie z danymi K y l i n a (38). W omawianym zbiorowisku zależność ta przedstawia się następująco:

Tabela 28.

Wielkość powierzchni w m ²	0,01	0,0625	0,25	1	4	25	100	400
Ilość gatunków śr. z 5 serii	3,2	5,8	9,8	13,4	19,0	27,8	35,6	44,8
Ilość gatunków stałych śr.	2,0	4,0	6,4	9,0	10,6	12,0	13,2	14,0
% gatunków stałych	14,3	28,6	45,6	64,6	75,7	85,8	94,4	100,0

Dane powyższej tabeli zestawiono graficznie (por. Fig. 6).

Z danych Tabeli 28 wynika, że na powierzchni 400 m² (20x20) występują w badanym zbiorowisku zawsze wszystkie gatunki stałe. Powierzchnia ta stanowi zatem *minimiareal Qu.—C. typicum* w sensie autorów skandynawskich (por. Du Rietz 16). 90% gatunków stałych występuje przeciętnie na powierzchni 61,6 m² (= ± 7,84x7,84 m) i ta wartość stanowi praktyczny *minimiareal*. Płaty mniejszej wielkości należy uważać za fragmenty zespołu.

Rozkład klas stałości w obrębie omawianego zbiorowiska jest normalny. Minimum przypada na klasę III. Gatunki nieakcesoryczne ($K = 40—100\%$) stanowią 41,5%.

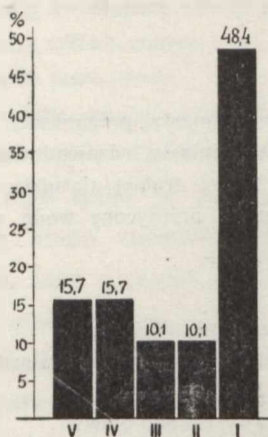
Spektrum biologiczne *Querceto—Carpinetum typicum* przedstawia poniższa Tabela:

Tabela 29.

Typ biologiczny wg Raunkiaer'a	P	Ch	B—Ch	H	G	T	Suma
Ilość gatunków	14	3	6	51	13	2	89
% gatunków	15,7	3,4	6,7	57,3	14,6	2,3	100,0

4. Charakterystyka ekologiczna. *Querceto—Carpinetum typicum* zajmuje siedliska zbliżone nieco do gruntu niskiego, lecz zawsze suchsze i położone względnie wyżej. Zbiorowisko to wy-

Fig. 7.

Rozkład klas stałości w zespole *Querceto—Carpinetum typicum*

stępuje w dwojakiej sytuacji topograficznej: albo jako wąski pas w dolinach rzek i strumieni i wówczas niezależnie od charakteru podłoża, albo — co częściej — w dowolnym położeniu hydrograficznym, lecz w miejscach o niegłębokim podłożu morenowym gliniastym. Teren może być powierzchniowo płaski i równy, zawsze jednak posiada przynajmniej ślady drenażu wodnego. *Q.—C. typicum* unika zdecydowanie wszelkich bez odpływowych niecek i zakłębnień, nie znosząc zapewne stagnującej wody. Pod względem wilgotności, siedliska zajmowane przez omawiane zbiorowisko zaliczyć należy do kategorii „świeżych“ lub lekko „wilgotnych“. Warunki pobierania wody są dla roślin na ogół korzystne; zawartość wody „martwej“ — jak wynika ze średniej higroskopijności (p. Tabela 30.) — jest stosunkowo nie znaczna.

Gleby mają charakter utworów skryto- lub bardzo słabo-zbiełcowanych; ługowanie nie zaznacza się morfologicznie. Niekiedy w dolnych partiach profilu ujawniają się procesy błotne (p. profil 177).

Przykładowo przytaczam kilka profilów glebowych.

Zdjęcie 14.

- 0— 2 cm ściółka przeważnie liściasta,
- 2— 3 „ „ butwina (próchnica słabo rozłożona),
- 3— 23 „ „ piasek gliniasty lekki, pylasty, próchniczny, czarno-brunatny, układ dość luźny,
- 23— 40 „ „ glina silnie piaszczysta, płowa, układ dość zwięzły,
- 40—100 „ „ glina ruda, bardzo zwięzła.

Zdjęcie 50.

- 0— 2 cm ściółka,
- 2— 20 „ „ piasek słabo gliniasty, próchniczny, szaro-brunatny,
- 20— 60 „ „ piasek słabo gliniasty, rdzawo-brunatny,
- 60—110 „ „ piasek jak wyżej grubiej ziarnisty, płowy ku dołowi jaśniejący, w dolnej części przesycony wodą, poziom wodny na głębokości około 1 m.

Zdjęcie 81.

- 0— 2 cm ściółka przeważnie liściasta,
- 2— 22 „ „ piasek gliniasty próchniczny brunatny, przechodzący stopniowo w warstwę następną,
- 22— 37 „ „ piasek gliniasty ciemno-płowy,
- 37— 50 „ „ glina piaszczysta rdzawa, zwięzła, przechodzi w następną warstwę,
- 50—100 „ „ glina czerwono-ruda, bardzo zwięzła.

Zdjęcie 89.

- 0— 2 cm butwina,
- 2— 12 „ „ piasek gliniasty próchniczny, ciemno-szary,
- 12— 20 „ „ piasek gliniasty szaro-płowy,
- 20— 55 „ „ piasek gliniasty grubiej ziarnisty,
- 55— 80 „ „ glina rdzawo-płowa.

Zdjęcie 100.

- 0— 5 cm piasek gliniasty szaro-brunatny, silnie próchniczny,
- 5— 25 „ „ piasek gliniasty żółto-brązowy, przejście warstw dość wyraźne,
- 25— 80 „ „ glina lekka szaro-ruda.

Zdjęcie 177.

- 0— 1 cm butwina,
- 1— 10 „ „ piasek gliniasty próchniczny, brunatno-czarny,
- 10— 35 „ „ piasek gliniasty jasno-płowy,
- 35—100 „ „ glina rdzawa z siwymi plamami, bardzo zwięzła.

Zdjęcie 182.

- 0— 2 cm butwina,
- 2— 20 cm piasek gliniasty, próchniczny, szaro-brunatny ku dołowi jaśniejący, przechodzi stopniowo w warstwę następną,

- 20— 40 cm piasek gliniasty płowy,
- 40— 75 „ glina brudno-żółta, bardzo zwięzła,
- 75—100 „ glina jasno popielata z licznymi rdzawymi plamami.

Zdjęcie 187.

- 0— 2 cm butwina,
- 2— 12 „ piasek gliniasty próchniczny, brunatny,
- 12— 27 „ piasek gliniasty żółto-brunatny,
- 27— 40 „ piasek gliniasty jasno-płowy,
- 40— 95 „ glina rdzawo żółta, bardzo zwięzła,
- 95—135 „ piasek grubo ziarnisty rdzawo-żółty, mokry.

Jak widać z powyższego spisu w najwyższej warstwie profilu występuje bardzo często słabo rozłożona próchnica surowa czyli butwina. W spągu profilu leży z reguły glina, przy czym w przeciwieństwie do poprzednio omówionego *Q.—C. stachyetosum* jest ona barwy rdzawo-rudej, a nie siwej. Świadczy to o dobrym utlenieniu tej warstwy, będącym następstwem braku procesów błotnych. Te ostatnie zaznaczają się niekiedy w najgłębszych warstwach (zdjęcie 182); jeśli występują płycej, to osiągają małe natężenie (np. w zdjęciu 177 przewaga plam rdzawych nad siwymi), a zbiorowisko roślinne ma charakter utworu odchylonego do *Q.—C. stachyetosum*. Mamy tu do czynienia z postacią przejściową między gronem wysokim a niskim. Zjawisko takie zachodzić może nie tylko na podłożu gliniastym, ale także na utworach piaszczystych w strefie aluwialnej lub deluwialnej w dolinach rzecznych. Przykładem takiego przejściowego zarówno florystycznie jak profilowo utworu jest zdjęcie 206, którego profil zamieszczam poniżej:

- 0— 20 cm piasek słabo gliniasty próchniczny, ciemno-brunatny, przechodzi w warstwę następną stopniowo,
 - 20— 40 „ piasek słabo-gliniasty jasno brunatny przechodzi stopniowo w
 - 40— 75 „ piasek słabo-gliniasty, płowo-żółty,
 - 75—120 „ piasek słabo-gliniasty bardzo jasno-płowy z licznymi rdzawymi plamami żelaza, zwięzły,
- Poziom wody na 110 cm.

Skład mikroagregatowy w profilach gleb *Querceto—Carpinetum typicum* przedstawia przykładowo Tabela 30.

Tabela 30.

Nr zdjęcia	Głębokość	% c z ą s t e k		
		< 0,02	0,02—0,2	0,2—2 mm
2	5— 10 cm	7,4	30,0	62,6
	40— 50 cm	8,7	20,1	71,2
	ok. 100 cm	3,4	9,5	87,1
6	5— 10 cm	14,7	37,0	48,3
	30— 35 cm	21,0	36,8	42,2
	ok. 50 cm	31,7	28,5	39,8
10	5— 10 cm	7,8	51,9	40,3
	30— 35 cm	20,2	50,3	29,5
14	5— 10 cm	11,9	59,5	28,6
	30— 35 cm	22,4	33,8	43,8
	60— 65 cm	34,3	45,4	20,3
16	5— 10 cm	11,4	58,3	30,3
	38— 43 cm	24,5	32,6	42,9
	ok. 50 cm	34,3	26,9	38,8
29	5— 10 cm	6,5	57,6	35,9
	25— 30 cm	25,1	35,9	39,0
	40— 45 cm	25,9	45,8	28,3
	70— 75 cm	37,3	33,9	28,8
50	30— 40 cm	2,5	64,3	33,2
	75— 80 cm	1,7	44,3	54,0

Niektóre własności fizyczne i chemiczne o ekologicznym znaczeniu w glebach omawianego zbiorowiska przedstawia Tabela 31. Z przedstawionych tam danych wynika, że gleby zespołu *Q.—C. typicum* uznać należy za mezotroficzne w warstwach powierzchniowych a eutroficzne w poziomach głębszych. Szczególnie wyraźnie wykazują taki rozkład pionowy wartości pH, nasycenia zasadami oraz przyswajalnego fosforu. O poziomej zmienności poszczególnych czynników glebowych sądzić można na przykładzie pH z wyników pomiarów wykonanych 4.IX.50. w 399. oddziale (zdjęcie 286). W 11 pomiarach na przestrzeni 20 m koncentracja jonów wodorowych wykazała wahania od pH=4,5 do pH=5,7, przy wartości przeciętnej pH=4,83. Zaobserwowano, że np. najniższe wartości pH przypadły na miejsca sąsiadujące z większymi korzeniami świerkowymi. Przykład ten jest wymowną

Tabela 31.

Niekóre własności chemiczne gleb zespołu *Querceto-Carpinetum typicum*

Nr zdj.	Głębokość w cm	Woda hygr.	Ubytek żarz.	pH	Ilość zas.wym.	Kwas. hydr.	Pojemn. sorbc.	Nasyc. zasad.	P ₂ O ₅
2	5-10	0,6	2,8	5,0	2,5	2,8	5,3	47,3	6,90
	40-50	-	-	5,6	0,5	0,9	1,4	35,7	13,75
	100-110	-	-	6,2	0,75	3,0	3,75	20,0	6,90
6	5-10	1,3	6,3	4,5	3,1	3,1	6,2	50,0	3,75
	30-35	-	-	6,0	1,7	0,9	2,6	65,5	0,63
	80-90	-	-	5,8	9,4	1,9	11,3	83,0	13,75
10	5-10	1,3	5,5	5,7	6,8	3,0	9,8	69,5	3,75
	30-35	-	-	6,0	1,5	1,0	2,5	60,0	7,50
14	5-10	1,2	6,8	5,9	10,1	1,6	11,7	86,5	4,37
	30-35	-	-	5,8	2,3	0,9	3,2	72,0	2,50
	60-70	-	-	5,3	4,8	3,5	8,3	57,8	4,37
16	5-10	0,9	4,5	5,1	2,0	4,6	6,6	30,3	3,75
	35-40	-	-	5,6	2,0	0,9	2,9	69,0	3,75
	50-55	-	-	5,5	5,1	1,6	6,7	76,2	4,37
29	5-10	0,5	4,5	5,5	2,4	4,6	7,0	34,3	1,88
	25-30	-	-	5,9	0,8	1,9	2,7	29,6	1,88
	40-50	-	-	6,1	1,4	0,7	2,1	66,8	0,63
	70-80	-	-	5,7	8,0	1,0	9,0	89,0	5,63
50	5-10	0,7	4,1	4,8	1,6	4,7	6,3	25,4	3,75
	30-40	-	-	5,1	1,4	2,1	3,5	40,0	3,75
	80-90	-	-	6,3	0,8	0,7	1,5	53,3	6,90
64	5-10	1,0	5,3	4,8	2,4	7,2	9,6	25,0	3,75
	20-25	-	-	6,0	5,2	1,3	6,5	80,0	+
	60-70	-	-	5,9	17,5	1,3	18,8	93,0	25,00
66	5-10	0,9	5,4	5,3	3,1	3,0	6,1	51,0	2,50
	30-40	-	-	5,6	0,3	2,1	2,4	12,5	3,12
	70-80	-	-	5,8	0,3	1,2	1,5	20,0	7,50
81	5-10	1,4	8,8	5,2	-	7,2	-	-	4,37
	30-35	-	-	6,4	0,5	1,5	2,0	25,0	8,13
	70-90	-	-	7,0	24,8	0,7	25,5	97,5	25,00
89	5-10	10,2	78,3	5,8	21,9	5,4	27,3	80,4	7,50
	15-20	-	-	5,8	1,5	2,6	4,1	36,7	2,50
	40-45	-	-	5,9	0,6	2,1	2,7	22,2	11,25
	60-80	-	-	7,3	24,9	0,7	25,6	97,5	17,50
95	5-10	0,7	3,2	5,8	1,3	3,3	4,6	28,3	2,50
	30-35	-	-	6,4	0,9	1,7	2,6	34,6	6,25
	70-80	-	-	6,3	5,2	1,4	6,6	78,0	4,37
206	5-10	1,7	7,3	5,4	9,6	6,3	15,9	60,3	5,00
	30-40	-	-	5,6	1,2	1,9	3,1	38,8	8,75

Tabela 31. /o.d./

Nr zdj.	Głębokość w cm	Woda hygr.	Ubytek żarz.	pH	Ilość zas.wym.	Kwas. hydr.	Pojemn. sorbc.	Nasyc. zasad.	P ₂ O ₅
206	70-75	-	-	6,3	1,5	0,9	2,4	62,5	7,50
	100-110	-	-	6,2	2,3	0,5	2,8	82,2	8,13
99	5-10	0,6	2,8	5,4	1,5	2,1	3,6	42,5	2,50
	20-30	-	-	5,7	1,0	1,5	2,5	40,0	8,75
100	60-70	-	-	5,9	6,3	2,6	8,9	71,0	6,25
	5-10	0,8	5,3	4,9	2,5	7,0	9,5	26,3	3,12
	15-20	-	-	6,1	2,0	2,6	4,6	43,5	0,63
101	50-60	-	-	5,7	9,3	9,3	18,6	50,0	6,25
	0-5	0,9	4,6	4,3	2,0	7,4	9,4	21,3	5,00
107	10-20	-	-	5,9	1,2	2,1	3,3	36,4	5,63
	30-35	-	-	6,0	1,2	0,7	1,9	63,2	3,75
	60-70	-	-	6,0	7,5	1,4	8,9	84,3	8,75
	5-10	1,9	8,1	5,2	10,0	5,1	15,1	66,3	8,75
177	15-20	-	-	5,7	1,1	2,6	3,7	29,8	0,63
	30-35	-	-	6,0	0,2	1,7	1,9	10,5	3,75
	90-110	-	-	5,6	9,1	2,1	11,2	81,2	10,00
	5-10	1,2	5,5	5,5	5,0	5,1	10,1	49,5	6,25
182	30-35	-	-	5,9	1,1	1,7	2,8	39,4	10,00
	100-110	-	-	6,0	7,5	1,9	9,4	79,9	-
	5-10	0,7	3,2	4,8	0,4	6,0	6,4	6,3	1,25
	25-35	-	-	5,7	0,6	1,0	1,6	37,5	0,63
187	70-75	-	-	5,7	5,2	7,2	12,4	41,9	1,88
	100-110	-	-	5,9	3,2	3,7	6,9	46,5	0,63
	5-10	1,2	5,9	4,4	1,6	7,2	8,8	18,2	4,37
	20-25	-	-	5,6	0,6	2,8	3,4	17,6	5,00
211	30-35	-	-	6,0	1,6	1,3	2,9	55,3	6,25
	75-80	-	-	6,4	7,2	1,9	9,1	79,0	17,50
	110-120	-	-	6,2	3,4	1,0	4,4	77,5	11,25
	5-10	1,2	5,3	4,8	1,5	8,9	10,4	14,4	3,75
213	30-35	-	-	5,6	1,0	2,6	3,6	27,8	6,25
	55-65	-	-	6,6	1,6	1,3	2,9	57,0	6,90
	100-130	-	-	7,0	14,7	0,7	15,4	95,6	43,75
	5-10	1,0	4,9	4,3	1,7	7,7	9,4	18,1	5,00
214	30-40	-	-	5,4	0,5	3,5	4,0	12,5	6,90
	40-50	-	-	6,0	8,7	1,3	10,0	87,0	3,75
	55-60	-	-	5,6	3,9	3,5	7,4	52,9	4,37
	110-130	-	-	6,5	5,3	1,4	6,7	79,1	20,00
210	5-10	0,8	3,7	4,8	1,0	5,2	6,2	16,1	5,00
210	5-10	1,4	5,7	4,7	6,2	7,9	14,1	44,0	4,37
	45-50	-	-	6,1	1,7	0,3	2,0	85,0	6,90
	90-100	-	-	6,7	13,6	1,4	15,0	91,0	17,50

c. d. tabl. 31

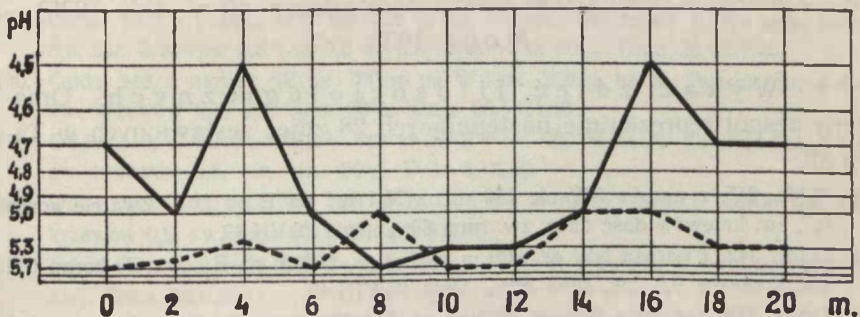
Nr zdj.	Głębokość w cm	Woda hygr.	Ubytek żarz.	pH	Ilość zas.wym.	Kwas. hydr.	Pojemn. sorbc.	Nasyc. zasad.	P ₂ O ₅
154	5-10	0,9	5,1	4,7	2,1	8,1	10,2	20,6	3,12
	30-35	-	-	5,5	1,5	3,5	5,0	30,0	6,25
	80-90	-	-	5,6	4,0	4,0	8,0	50,0	3,75
92	5-10	1,0	4,3	4,8	0,7	7,5	8,2	9,2	3,12
	30-35	-	-	6,1	0,7	2,8	3,5	20,0	0,63
	65-70	-	-	6,2	0,6	1,3	1,9	31,6	4,37
128	10-15	0,7	2,7	5,5	3,6	3,8	7,4	48,7	2,50
	50-60	-	-	5,9	0,8	1,0	1,8	44,4	1,88
śre- dnie	5-10	1,02	5,06	4,83	3,97	5,40	9,37	36,94	4,143
	w spągu	-	-	5,90	7,48	1,97	9,45	68,88	11,102

ilustracją doniosłego wpływu roślinności, modyfikującej substrat glebowy i tworzącej w ten sposób siedlisko. Wynik wspomnianych pomiarów przedstawia graficznie fig. 8.

Querceto-Carpinetum typicum jest w typowym wykształceniu zbiorowiskiem bardzo cienistym; nasłonecznienie runa jest tu skutkiem silnego zwarcia koron drzew — głównie grabów — najmniejsze

Fig. 8

Zmienność pozioma pH w dwu fitocenozach zespołu *Querceto-Carpinetum typicum*



ze wszystkich zbadanych zespołów. Brak światła jest niewątpliwie czynnikiem ekologicznie ograniczającym i powodującym m. in. niską stosunkowo produkcję masy roślinnej runa, mimo zasadniczo korzystnych warunków glebowych.

5. Zmienność i rozmieszczenie zespołu w B. P. N. *Querceto—Carpinetum typicum* jest zbiorowiskiem bardzo mało zmiennym, jakkolwiek łatwo przechodzącym w związane z nim genetycznie *Q.—C. stachyetosum* i *Q.—C. caricetosum pilosae*. Oprócz płatów stanowiących wyraźne formy przejściowe między *Q.—C. typicum* a wymienionymi zbiorowiskami nie znam żadnych wybitniejszych odmian omawianego zbiorowiska.

Querceto—Carpinetum typicum występuje w B. P. N. dość pospolicie i na znacznych przestrzeniach, wszędzie jednak zawiera niewielkie choćby, mozaikowo rozłożone enklawy zarówno *Q.—C. stachyetosum* jak i *Q.—C. caricetosum pilosae*. Największe płaty mniej więcej czystego grondu typowego znam z oddziałów 320/319, 370, 371, 372, 398, 399, 400 i 401, zatem głównie występujących w pasie płytko leżących glin morenowych.

6. Uwagi praktyczno-leśne. Zespół *Querceto—Carpinetum typicum* wraz z następną subasocjacją *Q.—C. caricetosum pilosae* pokrywa się z gospodarczym typem grondu wysokiego i stanowi najcharakterystyczniejszą formę tego typu. Dzięki siedliskom nieco uboższym w porównaniu z grondem niskim — jego zdolność produkcyjna jest mniejsza. Warto zwrócić uwagę, że na ten właśnie zespół przypada optimum populacyjne klona, który odnawia się łatwo w sposób naturalny, o ile pozwalają na to warunki świetlne. W lasach zagospodarowanych pomoc leśnika jest w tych wypadkach konieczna.

d. *Querceto—Carpinetum caricetosum pilosae* (B r.—B l. 1932)
Moor 1938.

1. Wykaz zdjęć fitosocjologicznych. Omawiany zespół reprezentuje następujących 28 zdjęć zestawionych w Tabeli 32.

71. Oddz. 255, z naroża SW ok. 150 m na N i tuż na E od linii. Zwarcie koron 0,7, zw. krzewów dość duże, zw. runa 60%. Dnia 25.VII.49.
186. Oddz. 342, z naroża NW ok. 600 m na S i ok. 500 m na E. Zwarcie koron 0,9, zw. krzewów 0,5, zw. runa 60%. Dnia 25.VIII.49.
220. Oddz. 316, z naroża SW ok. 600 m na E i 550 m na N. Zwarcie koron 0,7, zw. krzewów 0,4, zw. runa 80%. Dnia 5.IX.49.
224. Oddz. 286, z naroża NW 350 m na E i ok. 100 m na S. Zwarcie koron 0,8 zw. krzewów 0,6, zw. runa 80%. Dnia 18.V.50.
87. Oddz. 256, ok. 300 m na E od powierzchni I. I.B.L. Zwarcie koron 0,8, zw. krzewów 0,5 (grupowe), zw. runa 60%. Dnia 28.VII.49.

8. Oddz. 400, z naroża NE ok. 400 m na W i ok. 100 m na S. Zwarcie koron 0,8, brak krzewów w miejscu zdjęcia, zw. runa 60%. Lokalny pagórek. Dnia 11.VII.49.
9. Oddz. 401, z naroża SW ok. 50 m na N i ok. 50 m na E, lokalne wyniesienie. Zwarcie koron 0,8, krzewów brak, zw. runa 70%. Dnia 11.VII.49.
34. Oddz. 224, z naroża SE ok. 200 m na W i ok. 50 m na N. Zwarcie koron 0,7, zw. krzewów 0,4, zw. runa 60%. Dnia 16.VII.49.
69. Oddz. 255, z naroża SE ok. 600 m na W i ok. 200 m na N. Zwarcie koron 0,8, zw. krzewów dość duże, zw. runa 50%. Dnia 25.VII.49.
96. Oddz. 371, z naroża NW ok. 350 m na E i ok. 350 m na S. Zwarcie koron 0,8, zw. krzewów 0,7, zw. runa 30%. Dnia 29.VII.49.
97. Oddz. 371, w narożu NE. Zwarcie koron 0,2, zw. krzewów 0,8, zw. runa 80%. Dnia 29.VII.49.
108. Oddz. 317, z naroża SE ok. 400 m na N i ok. 75 m na W. Zwarcie koron 0,8, zw. krzewów 0,1, zw. runa 20%. Dnia 30.VII.49.
 1. Oddz. 399, od bramy Rezerwatu ok. 100 m na NE. Zwarcie koron 0,8, zw. krzewów mało, zw. runa 80%. Dnia 9.VII.49.
142. Oddz. 345, z naroża SW ok. 25 m na E i tyleż na N. Zwarcie koron 0,9, zw. krzewów 0,3, zw. runa 50%. Dnia 5.VIII.49. Zdjęcie wykonała Mgr B. K r a n k o w s k a.
156. Oddz. 257, z naroża SW ok. 400 m na E i tuż na N od linii. Zwarcie koron 0,8, zw. krzewów 0,6, zw. runa 40%. Dnia 3.VIII.49.
157. Oddz. 257, z naroża NE ok. 300 m na S i 350 m na W. Zwarcie koron 0,9, zw. krzewów 0,4, zw. runa 50%. Dnia 3.VIII.49.
164. Oddz. 288, z naroża SW ok. 500 m na N i ok. 300 m na E. Zwarcie koron 0,8, zw. krzewów 0,4, zw. runa 80%. Dnia 5.VIII.49.
178. Oddz. 372, z naroża NW ok. 500 m na S i ok. 80 m na E. Zwarcie koron 0,9, zw. krzewów 0,7, zw. runa 90%. Dnia 1.VIII.49. Zdjęcie wykonała Mgr B. K r a n k o w s k a.
189. Oddz. 342, z naroża NW ok. 230 m na S i ok. 180 m na E. Zwarcie koron 0,8, zw. krzewów 0,6 (od 0,2 do 0,6), zw. runa 60%. Dnia 25.VIII.49.
190. Oddz. 342, z naroża SE ok. 700 m na W i ok. 250 m na N. Zwarcie koron 0,8, zw. krzewów 0,4, zw. runa 80%. Dnia 26.VIII.49.
219. Oddz. 315, z naroża SW ok. 540 m na E i ok. 500 m na N. Zwarcie koron 0,6, zw. krzewów 0,8, zw. runa 80%. Dnia 5.IX.49.
225. Oddz. 343, z naroża NW 300 m na E i 20 m na S. Zwarcie koron 0,8, zw. krzewów 0,6, zw. runa 60%. Dnia 3.VII.50.
240. Oddz. 371, w narożu SE. Zwarcie koron 0,8, zw. krzewów 0,3 (nierównomier-
nie). Dnia 22.V.50.
 94. Oddz. 371, z naroża SW ok. 500 m na N i ok. 160 m na E. Zwarcie koron 0,8, zw. krzewów 0,5, zw. runa 80%. Dnia 29.VII.49. Zdjęcie wykonała Mgr B. K r a n k o w s k a.
272. Oddz. 256, z naroża SW m na N i 620 m na E. Zwarcie koron 0,8, zw. krze-
wów 0,4, zw. runa 60%. Dnia 22.VIII.50.
207. Oddz. 288, z naroża NE ok. 225 m na S i ok. 180 m na W. Zwarcie koron 0,7,

258. Oddz. 371, z naroża SW 100 m na E i tuż na N od trybu. Zwarcie koron 0,8, zw. krzewów 0,2, zw. runa 80%. Dnia 6.V.50 i 10.VIII.50.
263. Oddz. 340, od linii 340/369 drogą Pałacową 190 m na N i 20 m na W od drogi. Zwarcie koron 0,8, zw. krzewów 0,6, zw. runa 50%. Dnia 8.VI i 13.VIII.50.

2. Fizjognomia i struktura zespołu. Fizjognomicznie różni się omawiane zbiorowisko nieznacznie od *Querceto—Carpinetum typicum*. Drzewostan jest nieco mniej zwarty skutkiem czego wnętrze lasu jest jaśniejsze. Ten sam czynnik wpływa na nieco bujniejszy rozwój piętra krzewów, a zwłaszcza zaś runa. Runo posiada aspekt wybitnie trawiasty i odznacza się wielką jednorodnością. Ze wszystkich podzespółów gronowych *Querceto—Carpinetum caricetosum pilosae* wyróżnia się najbardziej wyrównaną strukturą runa i najmniejszą ilością mozaikowych enklaw. Skutkiem tego jest zbiorowiskiem fizjognomicznie dobrze wyodrębnionym.

3. Charakterystyka florystyczno-fitosocjologiczna. W skład *Qu.—C. caricetosum pilosae* wchodzi ogółem 109 gatunków, przy czym na jedno zdjęcie przypada przeciętnie 33,2 gatunki. Z danych Tabel 32 i 33 wynika, że wśród gatunków charaktery-

Tabela 33.

Struktura systematyczna zespołu *Querceto—Carpinetum caricetosum pilosae*
(Br: — Bl: 1939)

Grupa gatunków	z	Eg	G	S	D
Gatunki charakterystyczne dla związku <i>Fraxino—Carpinion</i>	15	125	13,5	29,8	4,0
Gatunki charakterystyczne dla związku <i>Fagion</i>	9	62	6,7	24,6	1,6
Gatunki charakterystyczne dla rzędu <i>Fagetalia</i>	17	235	25,4	49,4	12,5
Gatunki charakterystyczne dla rzędu <i>Vaccinio—Piceetalia</i>	12	53	5,7	15,8	0,9
Gatunki towarzyszące	56	452	48,7	28,8	14,0

stycznych na pierwszy plan wybija się grupa charakterystyczna rzędu *Fagetalia*, której udział w budowie zbiorowiska jest znacznie większy niż udział elementów związku *Fraxino—Carpinion*. Ta cecha znamienna w ogóle dla grondu wysokiego występuje w omawianym zbiorowisku szczególnie jaskrawo.

Jako gatunek wyróżniający w *Q.—C. caricetosum pilosae* podaje Moor (45) *Carex pilosa*. Wyodrębnianie subasocjacji tak wielopostaciowego zespołu jak *Querceto—Carpinetum* na podstawie dominacji jednego gatunku byłoby nieuzasadnione, gdyby nie głębsze różnice florystyczne i ekologiczne, ujawniające się przy bliższym zbadaniu.

W obszarze B. P. N. szereg gatunków osiąga w grupie grondów maksimum stałości właśnie w omawianym zbiorowisku. Gatunki te uważać można za wyróżniające (por. Tabela 18). Są to:

Anemone nemorosa

Daphne mezereum

Carex digitata

Carex pilosa

Sorbus aucuparia

Wszystkie one należą do grupy nie-akcesorycznych ($K=40—100\%$). Wśród gatunków o niższym stopniu stałości spotykamy kilka wyróżniających wybitnie *Q.—C. caricetosum pilosae* w stosunku do innych subasocjacji grondowych. Należą tu przede wszystkim:

Calamagrostis arundinacea

Luzula pilosa

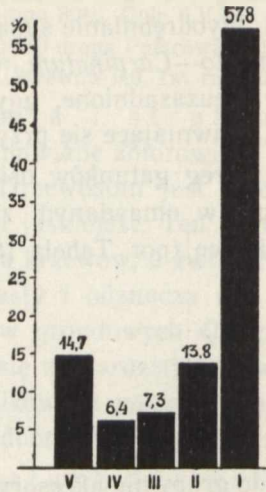
Rubus saxatilis

Convallaria majalis

obecnie zasadniczo grondom, natomiast występujące pospolicie w zespołach rzędu *Vaccinio—Piceetalia*, w szczególności zaś w *Querceto—Betuletum*. Tu należą również wszystkie gatunki charakterystyczne dla wspomnianych grup, które chociaż wykazują niską systematyczną wartość grupową wskutek minimalnej stałości (z wyjątkiem świerka), posiadają jednak stosunkowo znaczny „udział grupowy“ (wartość G p. Tabela 33), niewiele niższy niż np. analogiczna wartość elementów związków *Fagion*. Jeśli dodamy do tego wyraźne odrębności ekologiczno-siedliskowe (p. niżej) to uzyskamy podstawę, w pełni usprawiedliwiającą wyróżnienie omawianego zbiorowiska jako odrębnej subasocjacji.

Dość interesująco przedstawiają się stosunki stałości gatunków *Q.—C. caricetosum pilosae* (p. fig. 9). Pomimo zdecydowanej przewagi gatunków „akcesorycznych“ ($K=0—40\%$), stanowiących 71,6% składu florystycznego, drugie maksimum w V. klasie stałości zaznacza się bardzo wyraźnie. Minimum przypada na klasę IV.

Fig. 9.

Rozkład klas stałości w zespole *Querceto-Carpinetum caricetosum pilosae*

Zależność między wielkością powierzchni a ilością gatunków przedstawia poniższa Tabela 34 oraz fig. 6.

Tabela 34.

Wielkość powierzchni w m ²	0,01	0,0625	0,25	1	4	25	100	400
Ilość gat. (śr. z 5 serii)	4,2	6,8	10,2	12,6	16,2	24,0	31,2	41,0
Ilość gatunków stałych	3,4	5,4	7,8	9,0	10,8	13,0	14,0	15,4
% gatunków stałych (16)	21,2	33,8	48,7	56,2	67,5	81,2	87,6	96,4

W porównaniu z analogicznymi danymi dla *Q.—C. typicum* (Tabela 28) stwierdzamy, że w gronzie typowym na małych powierzchniach stosunkowa ilość gatunków stałych jest znacznie mniejsza niż w gronzie turzycowym, natomiast poczynając od 1 m² wzwyż stosunki układają się odwrotnie. W *Q.—C. caricetosum pilosae* nawet na powierzchni 400 m² nie zawsze występują wszystkie gatunki stałe, to też absolutnej wartości minimiarealu dla tego zbiorowiska nie dało się ustalić; jest ona w każdym razie większa niż 400 m². Natomiast wartość praktycznego minimiarealu, tj. powierzchnia na której występuje przynajmniej 90% wszystkich stałych wynosi 181,84 m² (= 13,48 m x 13,48 m), jest zatem znacznie większa od analogicznej wartości dla *Q.—C. typicum*.

Co się tyczy stosunków ilościowych poszczególnych gatunków omawianego zbiorowiska, to w piętrze drzew niewątpliwie pierwsze miejsce zajmuje grab. Poważną domieszkę stanowi dąb i klon. Ten ostatni

występuje stale, lecz w mniejszych ilościach i gorszym rozwoju niż w grondzie typowym. Natomiast świerk wyrasta w *Q.—C. caricetosum pilosae* w znacznej domieszce; ze wszystkich zbiorowisk grondowych maksimum ilościowe świerka przypada właśnie na omawianą subasocjację. Poza tym świerk zdaje się osiągać w *Q.—C. caricetosum pilosae* optimum swego rozwoju indywidualnego. Lipa stanowi w omawianym zbiorowisku nieznaczną domieszkę, wiąz zaś, a zwłaszcza jesion trafiają się zupełnie wyjątkowo, zdradzając pokrojem niekorzystne warunki siedliskowe.

W piętrze krzewów główną rolę gra podrost lipowy, a często także świerkowy. Grab i leszczyna schodzą na plan dalszy, inne zaś gatunki biorą minimalny udział w budowie tego piętra.

Charakterystyczny trawiasty aspekt ruina uwarunkowany jest masowym występowaniem *Carex pilosa*, pokrywającej często ponad połowę powierzchni płatu i nadającej całemu zbiorowisku swoistą fizjognomię. W gąszczu tej turzycy inne rośliny rozmieszczone są niemal pojedynczo, to też wyjątkowo tylko zajmować mogą nieco większą przestrzeń. Z pokrywaniem „2” występują rzadko *Majanthemum bifolium*, *Galeobdolon luteum*, *Oxalis acetosella*, wiosną również *Anemone nemorosa*.

Spektrum biologiczne *Querceto—Carpinetum caricetosum pilosae* przedstawia Tabela 35.

Tabela 35.

Typ biologiczny wg Raunkiaera	P	Ch	B—Ch	H	G	T	Suma
Ilość gatunków	21	3	8	54	16	4	106
% gatunków	19,8	2,8	7,5	51,0	15,1	3,8	100,0

Rozkład poszczególnych typów nie wyróżnia się niczym szczególnym i jest dość typowy dla grondów w ogóle.

Omawiane zbiorowisko wymienia Klika (30) w swojej notatce z Białowieży, uważając je za fację zespołu „*Carpinetum typicum*” (za Paczoskim 51). Odpowiada ono częściowo grudowi dębowemu („*Carpinetum quercosum*”) Paczoskiego (51).

4. Charakterystyka ekologiczna. *Querceto—Carpinetum caricetosum pilosae* porasta w badanym terenie siedliska zbliżone do *Q.—C. typicum*, zajmując najwyższe położenie względne ze wszystkich podzespólów grondowych. W najtypowszym wykształceniu występuje omawiane zbiorowisko na podłożu gliniastym, zajmując w tych warunkach niekiedy znaczne przestrzenie. Miejsca wy-

stępowania grondu turzycowego zbiegają się z reguły z położeniami wododziałowymi, choćby w znaczeniu mikroreliefu, w gospodarce wodnej omawianego zespołu przeważają zatem wody opadowe i zbiorowisko ma charakter ombrofilny. Charakterystyczną cechą stosunków wodnych w *Q.—C. caricetosum pilosae* jest zawsze łatwe wsiąkanie i odpływ wody — powierzchniowo lub częściej wgłębnie. Zbiorowisko to unika zdecydowanie miejsc bezodpływowych, kotlin, lokalnych zagłębień z utrudnionym odprowadzeniem wód opadowych i innych terenów sprzyjających procesom zabagnienia, może natomiast występować na wysokich, płaskich terasach zawsze w warunkach minimalnego udziału wód terestrycznych w dochodzie wodnym. Skutkiem takiej sytuacji topograficznej jest *Q.—C. caricetosum pilosae* najsuchszym podzespolem gronadowym w badanym terenie.

Położenie topograficzne oraz stosunki hydrologiczne wpływają decydująco na charakter gleby omawianego zbiorowiska. Dla przykładu przytoczę kilka typowych profilów.

Zdjęcie 8.

- 0— 1 cm butwina przerośnięta kłęczami *Carex pilosa*,
 - 1— 20 „ piasek słabo gliniasty czarno-brunatny,
 - 20— 40 „ piasek gliniasty rdzawo-brunatny,
 - 40— 50 „ piasek gliniasty jasno-łowy,
 - 50— 60 „ glina silnie piaszczysta, ciemno-łowa, zwięzła,
 - 60— 80 „ piasek gruboziarnisty w dolnej części przewodniomy,
 - 80—100 „ glina siwa,
- przejście warstw wyraźne.

Zdjęcie 9.

- 0— 1 cm ściółka liściasta,
- 1— 4 „ butwina przerośnięta kłęczami *Carex pilosa*,
- 4— 15 „ piasek gliniasty próchniczny, brunatny, układ dość luźny,
- 15— 30 „ piasek gliniasty mocny, łowy; przejście warstw wyraźne,
- 30— 80 „ glina ruda bardzo zwięzła.

Zdjęcie 87.

- 0— 3 cm butwina z rozłogami *Carex pilosa*,
 - 3— 8 „ piasek słabo gliniasty próchniczny, ciemno-szary, przechodzi bardzo wyraźnie w warstwę następną,
 - 8— 20 „ piasek słabo gliniasty, jasno-popielaty,
 - 20— 55 „ piasek gliniasty lekki jasno-czekoladowy, ku dołowi jaśniejący,
 - 55—120 „ piasek słabo gliniasty, jasno-łowy,
- poziom wody gruntowej na głębokości ok. 100 cm.

Zdjęcie 69.

- 0— 2 cm ściółka wraz z butwiną,
- 2— 15 „ piasek gliniasty próchniczny, brunatny ku dołowi jaśniejący.

- 15— 30 cm piasek gliniasty jasno-brunatny,
- 30— 55 „ piasek słabo gliniasty, grubiej ziarnisty jasno-łowy,
- 55—120 „ glina rdzawa bardzo zwięzła.

Zdjęcie 71.

- 0— 2 cm ściółka wraz z butwiną,
- 2— 25 „ piasek słabo gliniasty, próchniczny, szaro-brunatny,
- 25— 60 „ piasek słabo gliniasty, żółto-brunatny,
- 60— 70 „ piasek słabo gliniasty, jasno-łowy,
- 70—115 „ glina rdzawa zwięzła.

Zdjęcie 156.

- 0— 2 cm butwiną przerośniętą rozłogami *Carex pilosa*,
- 2— 12 „ piasek gliniasty, próchniczny, ciemno-szary,
- 12— 30 „ piasek słabo gliniasty jasno-łowy,
- 30— 50 „ piasek gliniasty, żółto-brunatny,
- 50—100 „ piasek słabo gliniasty, grubiej ziarnisty, jasno-łowy.

Zdjęcie 189.

- 0— 3 cm butwiną przerośniętą rozłogami *Carex pilosa*,
- 3— 25 „ piasek gliniasty, próchniczny, brunatny,
- 25— 35 „ piasek gliniasty jasno-łowy,
- 35—150 „ glina łowo-rdzawa zwięzła, w dolnej części siwa ze rdzawymi plamami,
poziom wody na głębokości 90 cm.

Zdjęcie 220.

- 0— 5 cm butwiną przerośniętą rozłogami *Carex pilosa*,
- 5— 20 „ piasek gliniasty, próchniczny, ciemno-brunatny,
- 20— 40 „ piasek j. w. nieco jaśniejszy ze rdzawym odcieniem,
- 40— 80 „ piasek gliniasty łowy w części dolnej ze rdzawymi plamami,
- 80—110 „ glina oliwkowo-łowa, bardzo zwięzła,
poziom wodny na głębokości ok. 80 cm.

Z powyższych przykładów widać, że niezależnie od położenia topograficznego i charakteru podłoża, gleby *O.—C. caricetosum pilosae* należą do typu gleb słabo zbielicowanych. Cechami znanymi profilu jest obfity pokład próchnicy słabo rozłożonej (butwiną), obecność mniej lub więcej wyraźnego horyzontu wymycia (A_2), odgraniczonego wyraźnie od warstwy akumulacyjnej, wreszcie obecność rdzawo-brunatnego poziomu iluwialnego (B). Powyższe cechy zaznaczają się najwyraźniej w profilach terasowych, na podłożu o składzie piasku gliniastego. W miejscach gdzie w spągu profilu leży glina — przedstawione powyżej właściwości morfologiczne gleby ujawniają się mniej wyraźnie.

W głębszych poziomach zaznaczają się niekiedy procesy błotne, jednak wpływ ich nie sięga warstw powierzchniowych. W wypadkach

większego natężenia tych procesów w składzie florystycznym runa zjawiają się gatunki świadczące o nawiązaniach do *Q.—C. stachyetosum* samo zaś runo miewa często charakter kompleksowy.

Skład mikroagregatowy kilku profilów przedstawia przykładowo Tabela 36.

Tabela 36.

Nr zdjęcia	Głębokość	% c z ą s t e k		
		< 0,02	0,02—0,2	0,2—2 mm
1	5— 10 cm	15,6	48,7	35,7
	25— 30 cm	20,4	50,0	29,6
	60— 70 cm	45,3	37,0	17,7
	110—120 cm	45,1	29,6	25,5
8	5— 10 cm	9,8	29,2	61,0
	20— 40 cm	12,7	23,0	64,3
	40— 50 cm	17,6	18,6	63,8
	50— 60 cm	20,1	8,4	71,5
9	5— 10 cm	16,8	41,2	42,0
	25— 30 cm	19,9	50,7	26,4
	70— 75 cm	34,7	45,4	19,9

Niektóre fizyczne i chemiczne własności gleb *Q.—C. caricetosum pilosae* mające znaczenie ekologiczne przedstawia Tabela 37.

Zestawione wyniki pomiarów potwierdzają istnienie wyraźnych procesów bielcowania, zaznaczających się w morfologii profilu. Warstwy powierzchniowe są silnie zakwaszone, niewątpliwie przy współudziale surowej próchnicy, zalegającej zwykle w znacznych ilościach. Natomiast horyzonty głębsze posiadają odczyn bardzo słabo kwaśny lub prawie neutralny. Podobny charakter mają pionowe zmiany stopnia nasycenia kompleksu sorbcyjnego. Zawartość przyswajalnego fosforu z reguły wzrasta gwałtownie z głębokością, przy czym niekiedy zaznacza się wyraźnie nagromadzenie go w poziomie iluwialnym.

Ogólnie stwierdzić można, że gleby omawianego zbiorowiska mają charakter mezotroficzny w warstwach powierzchniowych, a eutroficzny w głębszych. Podobne stosunki zaznaczają się w glebach *Q.—C. typicum* jednak przeciętna wartość poszczególnych troficznie ważnych czynników jest w gronzie turzycowym wyraźnie niższa.

Pod względem oświetlenia stoi *Q.—C. caricetosum pilosae* na pierwszym miejscu w grupie podzespołów gronowych.

Tabela 37.

Niektóre własności chemiczne gleb *Querceto-Carpinetum caricetosum pilosae*

Nr zdj.	Głębokość w cm	Woda hygr.	Ubytek żarz.	pH	Ilość zas.wym.	Kwas. hydr.	Pojemn. sorbc.	Nasyc. zasad.	P ₂ O ₅
71	5-10	0,6	2,8	5,5	3,0	3,0	6,0	50,0	1,88
	30-35	-	-	5,8	0,2	0,9	1,1	18,2	8,75
	60-70	-	-	6,0	0,8	0,9	1,7	47,1	5,63
	100-110	-	-	7,3	24,0	0,44	24,44	98,4	25,00
186	5-10	1,2	4,9	5,1	6,2	5,4	11,6	53,4	2,50
	35-40	-	-	6,0	3,2	0,5	3,7	86,5	1,25
	60-70	-	-	6,1	10,0	0,7	10,7	93,5	17,50
220	5-10	1,1	6,6	4,5	2,3	13,6	15,9	14,5	3,75
	30-35	-	-	5,6	1,5	4,1	5,6	26,8	13,75
	60-65	-	-	5,8	1,0	1,3	2,3	43,5	6,25
	80-90	-	-	5,8	6,6	1,75	8,35	79,1	10,00
87	5-10	0,7	4,6	4,2	2,4	6,1	8,5	28,2	5,00
	15-20	-	-	5,4	0,8	2,4	3,2	25,0	0,63
	40-50	-	-	6,3	0,6	3,0	3,6	16,2	8,75
	90-100	-	-	6,9	0,8	0,75	1,55	51,6	5,63
8	5-10	1,7	6,8	3,7	4,6	13,4	18,0	25,6	4,37
	20-40	-	-	5,8	3,7	1,2	4,9	75,5	3,12
	40-50	-	-	6,8	3,8	0,4	4,2	90,5	1,25
	55-60	-	-	7,0	9,9	0,4	10,3	96,2	6,90
9	5-10	1,3	5,8	4,8	3,1	8,3	11,4	27,2	2,50
	20-30	-	-	5,6	1,7	0,9	2,6	65,5	1,88
	70-80	-	-	6,4	9,9	0,9	10,8	91,7	6,25
34	25-30	-	-	5,6	0,8	2,8	3,6	22,2	8,13
	55-60	-	-	6,1	1,8	0,35	2,15	83,8	1,25
	70-80	-	-	7,2	19,4	0,17	19,57	99,2	25,00
69	5-10	0,7	4,1	4,6	1,6	5,1	6,7	23,8	0,63
	15-25	-	-	5,4	1,2	3,3	4,5	26,7	+
	35-45	-	-	5,8	0,3	1,1	1,4	21,4	+
	100-110	-	-	5,7	8,2	1,9	10,1	81,3	7,50
96	5-10	1,0	4,8	5,2	0,4	6,5	6,9	5,8	3,75
	25-30	-	-	5,6	1,1	1,9	3,0	36,7	5,00
	60-80	-	-	6,3	5,7	2,6	8,3	68,8	25,00
97	5-10	1,0	5,4	5,7	6,9	3,3	10,2	67,7	5,00
	25-30	-	-	6,7	0,9	1,3	2,2	40,9	6,90
	70-75	-	-	6,9	0,4	0,9	1,3	30,8	6,25
	90-100	-	-	6,3	11,4	1,4	12,8	89,2	17,50
108	0-5	1,2	5,9	5,2	-	4,4	-	-	5,63
	20-25	-	-	6,0	0,7	2,4	3,1	22,6	17,50
	45-55	-	-	6,3	-	1,3	-	-	8,75

Tabela 37. /c.d./

Nr zdz.	Głębokość w cm	Woda hygr.	Ubytek żarz.	pH	Ilość zas.wym.	Kwas. hydr.	Pojemn. sorbc.	Nasyc. zasad.	P ₂ O ₅
108	100-120	-	-	6,0	4,6	1,0	5,6	82,3	10,00
1	5-10	0,7	3,3	5,3	1,9	4,2	6,1	31,2	3,75
	25-35	-	-	5,8	1,8	6,8	8,6	20,9	8,75
	60-70	-	-	5,9	5,6	2,6	8,2	68,4	10,00
	100-110	-	-	6,1	5,9	1,9	7,8	75,7	12,50
142	5-10	0,9	4,4	5,3	3,5	3,9	7,4	47,3	4,37
	50-60	-	-	5,9	1,7	1,75	3,45	49,3	17,50
	80-90	-	-	6,2	0,9	0,9	1,8	50,0	8,75
156	5-10	0,8	3,8	5,2	2,1	5,4	7,5	28,0	3,12
	25-35	-	-	5,7	1,1	1,4	2,5	44,0	1,25
	40-50	-	-	5,8	1,5	3,0	4,5	33,3	6,90
	100-110	-	-	6,4	1,1	1,3	2,4	45,9	3,75
157	5-10	1,2	7,5	4,3	3,0	14,4	17,4	17,2	5,00
	15-20	-	-	5,3	1,2	3,3	4,5	26,7	1,25
	30-35	-	-	5,7	0,8	2,4	3,2	25,0	2,50
	90-100	-	-	6,0	2,1	1,0	3,1	67,8	1,88
164	5-10	0,8	5,4	5,2	4,1	5,1	9,2	44,6	3,12
	20-25	-	-	5,8	1,7	3,3	5,0	34,0	0,63
	80-90	-	-	5,9	0,2	0,9	1,1	18,2	3,75
189	5-10	2,2	10,8	4,8	4,2	18,2	22,4	18,7	2,50
	30-35	-	-	5,4	3,2	1,7	4,9	65,5	+
	70-80	-	-	5,7	10,3	1,4	11,7	88,1	15,00
190	5-10	0,7	2,3	4,7	0,9	5,6	6,5	13,8	1,88
	30-35	-	-	5,5	3,7	2,4	6,1	60,7	1,25
	60-70	-	-	5,6	7,1	2,1	9,2	77,2	10,00
219	5-10	1,1	5,2	5,4	3,0	4,0	7,0	42,8	6,25
	30-40	-	-	5,7	0,2	3,3	3,5	5,7	7,50
	55-65	-	-	6,0	0,6	-	-	-	5,63
	75-85	-	-	5,6	14,8	3,9	18,7	79,3	5,00
94	5-10	1,1	5,2	4,5	1,4	7,8	9,2	15,2	4,37
	25-30	-	-	6,0	0,4	1,3	1,7	23,5	8,75
	70-80	-	-	6,2	5,2	1,75	6,95	74,9	3,75
207	5-10	1,8	6,3	5,2	8,0	8,8	16,8	47,6	0,63
	45-55	-	-	6,6	2,8	0,35	4,15	67,2	2,50
	100-110	-	-	6,9	18,3	0,17	18,47	99,3	56,25
23	5-10	1,1	4,8	4,8	3,6	4,9	8,5	48,1	+
	20-30	-	-	5,1	0,1	5,6	5,7	1,8	+
	55-65	-	-	5,5	-	2,6	-	-	2,50
	100-110	-	-	6,0	0,5	7,0	7,5	6,7	+
90	5-10	0,6	2,9	5,3	1,6	5,1	6,7	23,9	3,12
	30-35	-	-	5,9	0,8	2,5	3,3	24,2	7,50
	65-75	-	-	6,0	0,7	1,75	2,45	28,6	10,00

c. d. tab. 37.

Nr zdj.	Głębokość w cm	Woda hygr.	Ubytek żarz.	pH	Ilość zas. wym.	Kwas. hydr.	Pojemn. sorbc.	Nasyc. zasad.	P ₂ O ₅
114	5-10	1,4	7,5	4,2	0,7	10,1	10,8	6,5	1,88
	15-25	-	-	5,7	1,1	3,3	4,4	25,0	0,63
	35-45	-	-	6,4	2,0	0,9	2,9	69,1	3,75
	100-110	-	-	6,5	8,6	0,75	9,35	92,0	25,00
124	3-8	0,7	2,7	5,0	0,4	3,9	4,3	9,3	1,88
	8-12	-	-	5,9	0,4	2,1	2,5	16,0	0,63
	30-40	-	-	6,2	0,3	2,4	2,7	11,1	8,75
	90-100	-	-	6,3	0,1	1,0	1,1	9,1	5,63
217	5-10	1,2	6,3	3,9	1,0	10,6	11,6	8,6	3,12
	30-35	-	-	4,9	1,0	10,1	11,1	9,0	6,90
	45-55	-	-	5,6	2,3	1,3	3,6	64,0	5,63
	90-100	-	-	5,7	8,8	1,9	10,7	82,2	12,50
śre- dnie	5-10	1,07	5,20	4,52	2,91	7,24	10,27	30,76	3,200
	w spągu	-	-	6,05	7,48	1,61	9,09	71,66	12,910

5. Zmiennosc i rozmieszczenie zespołu w B. P. N. Omawiane zbiorowisko odznacza się wielką jednostajnością składu florystycznego, skutkiem tego brak tu wybitniejszych odmian i facji. Bardzo interesujące są formy przejściowe między *Q.—C. caricetosum pilosae* a zbiorowiskami borowymi — w pierwszym rzędzie *Querceto—Betuletum*. Formy te wskazują na bliskie związki florystyczne, ekologiczne i dynamiczno-rozwojowe między wymienionymi zbiorowiskami.

Querceto—Carpinetum caricetosum pilosae jest w B. P. N. najpospolitszym zespołem grądowym. Pięknie wykształcone płaty o dużej powierzchni występują zwłaszcza w oddziałach: 370, 371, 372, 343, 317, 286 i 285.

VIII. KLASA: *Vaccinio—Piceeta* B r.—B l. 1939.

Rząd: *Vaccinio—Piceetalia* B r.—B l. 1939.

A. Związek: *Quercion roboris-sessiliflorae* (Malc. 1929) B r.—B l. 1932.

Acidofilne lasy dębowe i mieszane szpilkowo-dębowo-brzozowe tworzą swoiste zbiorowisko roślinne o charakterystycznym składzie florystycznym i ekologii. Malcuit (41), a później Braun—Blanquet (6) ustanowili związek *Quercion roboris-sessiliflorae*,

wyraźnie określony florystycznie. T ü x e n w roku 1931 wprowadził pojęcie rzędu *Quercetalia roboris sessiliflorae*, wreszcie w roku 1943 wspólnie z B r a u n—B l a n q u e t e m (9) podniósł opisywaną grupę zbiorowisk do rzędu klasy *Quercetea roboris-sessiliflorae*. W ten sposób utrwalił się pogląd na zupełną swoistość i odrębność omawianej grupy.

Od początku wskazywano jednak na bliskie stosunki łączące zbiorowiska związku *Quercion roboris* z rzędem *Vaccinio—Piceetalia*. Wszyscy autorzy są zgodni co do wybitnej roli, jaką w składzie *Quercion roboris* gra borówka-czernica (*Vaccinium myrtillus*), będąca gatunkiem niezaprzeczeniem charakterystycznym dla *Vaccinio—Piceetalia*. W *Quercetum medioeuropaeum* B r a u n—B l a n q u e t a z północnej Szwajcarii (6) występuje ona w połowie zdjęć (3:6), w *Betuletum pubescentis* (H u e c k 1929) T x. 1937 w Niemczech północno-zachodnich według T ü x e n a w 57—100% zdjęć, w tymże terenie w *Querceto—Betuletum* T x. 1930 w 55—100% zdjęć (por. T ü x e n 67). W *Querceto—Betuletum* z Jury Szwabskiej podaje K u h n (35) *Vaccinium myrtillus* w 2 zdjęciach na 3; w tymże zespole ze środkowej Szwajcarii E t t e r (18) uważa ją za gatunek stały. Wielu z wymienionych autorów podkreśla m a s o w e występowanie borówki-czernicy w zespółach związku *Quercion roboris*. Za stały składnik zbiorowisk tego związku uważają też *Vaccinium myrtillus* fitosocjologowie polscy jak P a w ł o w s k i B. i K o r n a ś J. (wiadomość ustna). O wielkiej roli borówki czernicy w zbiorowiskach *Quercion roboris* na terenie Polski wspomina również B r a u n—B l a n q u e t (6). Identyczne stosunki wykazuje też praca niniejsza.

Oprócz *Vaccinium myrtillus* występują w zbiorowiskach związku *Quercion roboris* również inne gatunki rzędu *Vaccinio—Piceetalia* jak na przykład:

Vaccinium vitis-idaea — w *Querceto—Betuletum* północno-zachodnich Niemiec ze stałością 23—25% i ze znacznym pokrywaniem (T ü x e n 62) oraz w tym samym zespole w Jurze Szwabskiej (K u h n 35). W białowieskich zbiorowiskach związku *Quercion roboris* występuje ten gatunek w III. względnie IV. stopniu stałości.

Vaccinium uliginosum uważa T ü x e n (67) za wręcz charakterystyczny gatunek dla zespółu *Betuletum pubescentis* w północno-zachodnich Niemczech. To samo dla Niemiec wschodnich stwierdza L i b b e r t (40).

Trientalis europaea podaje T ü x e n (67) jako charakterystyczny dla *Querceto—Betuletum*; występuje również w *Betuletum pubescentis*,

figurując w odnośnych listach wśród gatunków charakterystycznych związku *Quercion roboris*. W lasach białowieskich tego związku występuje *Trientalis europaea* ze stałością V.

Lycopodium annotinum jest według T ü x e n a (67) gatunkiem charakterystycznym dla *Betuletum pubescentis*; w pracy niniejszej przedstawię zbiorowisko należące niewątpliwie do *Quercion roboris*, w którym *Lycopodium annotinum* występuje w V. stopniu stałości i jest gatunkiem wyróżniającym.

Picea excelsa występuje w *Betuletum pubescentis* w północno-zachodnich Niemczech (T ü x e n l. c.), a także w *Querceto-Betuletum* w Jurze Szwabskiej (K u h n 35). W zbiorowiskach *Quercion roboris* w Białowieży jest gatunek ten składnikiem absolutnie stałym.

Dicranum undulatum podaje T ü x e n (l. c.) z północno-zachodnich Niemiec dla *Querceto roboris*—*Betuletum molinietosum* T x. 1937 ze stałością 20%. Gatunek ten spotyka się również w zbiorowiskach omawianego związku w Białowieży.

Oprócz wymienionych powyżej — następujące gatunki rzędu *Vaccinio—Piceetalia* względnie związku *Vaccinio—Piceion* występują w lasach Białowieży w zbiorowiskach związku *Quercion roboris*:

Pirola secunda ze stałością II—V,

Monotropa multiflora ze stałością II,

Pirola minor ze stałością I—II,

Melampyrum vulgatum ze stałością II,

Goodyera repens, *Chimaphila umbellata*, *Pirola media*, *Pirola chlorantha*, *Ptilium crista-castrensis* — bardzo rzadko i pojedynczo.

Na wyżynie Lubelskiej występują w zbiorowiskach związku *Quercion roboris* według prowizorycznych danych następujące gatunki rzędu *Vaccinio—Piceetalia*: *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *Trientalis europaea*, *Hieracium vulgatum*, *Pirola secunda*, *P. minor*, *Lycopodium clavatum*.

Nawiązania florystyczne dotyczą również gatunków towarzyszących. Przykładowo wymienię kilka z nich, wspólnych zespołom borowym i zbiorowiskom związku *Quercion roboris*, a nie występujących zasadniczo w innych zespołach leśnych: *Entodon Schreberi*, *Solidago virga-aurea*, *Luzula pilosa*, *Hylocomium splendens*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Dicranum scoparium*, *Calluna vulgaris*, *Polytrichum commune*. Zjawisko to występuje zarówno u nas, jak i na zachodzie Europy (por. B r a u n—B l a n q u e t 6, K u h n 35, E t t e r 18, 19, T ü x e n 67, L i b b e r t 40 i inni).

Z drugiej strony cały szereg gatunków charakterystycznych związku *Quercion roboris* występuje w różnych zespołach rzędu *Vaccinio—Piceetalia*. Z monografii klasy *Vaccinio—Piceetea* Braun—Blanqueta, Sissingha i Vliegera (8) przytoczę kilka przykładów:

Veronica officinalis — w *Piceetum montanum* Br.—Bl. 1938, *Pineto—Piceetum centrorossicum* Br.—Bl.—Siss. 1939.

Polytrichum formosum — w *Piceetum montanum*, *Mastigobryeto—Piceetum* Schm.—Gaisberg (1936) Br.—Bl., Siss. 1939, *Piceetum hercynicum* Tüxen 1932,

Pteris aquilina — w *Mastigobryeto—Piceetum*, w *Pineto—Vaccinietum myrtilli* (Kobendza) Br.—Bl.—Vlieger 1939,

Melampyrum nemorosum — w *Pineto—Piceetum centrorossicum*, *Betula pubescens*, *Betula pendula* (*Betula verrucosa*) — w licznych zespołach podzwiązku *Piceion septentrionale*.

W terenie objętym niniejszym opracowaniem następujące gatunki *Quercion roboris* przechodzą do niewątpliwie borowego *Pineto—Vaccinietum myrtilli*:

Betula verrucosa ze stałością V, *Pteris aquilina* ze stałością IV, *Populus tremula* ze stałością III, *Polytrichum formosum* i *Veronica officinalis* ze stałością II, wreszcie pojedynczo *Betula pubescens*, *Hieracium umbellatum*, *Salix caprea* i *Viola Riviniana*.

Wzajemne nawiązania florystyczne pomiędzy *Quercion roboris* i *Vaccinio—Piceetalia* są zatem bardzo liczne i mają cechy powszechności.

O wielkiej zbieżności obu grup świadczy również istnienie zespołów o niezdecydowanej przynależności systematycznej. *Betuletum pubescentis* (Hueck 1929) Tx. 1937, zaliczone przez Tüxena do *Quercion roboris* jest identyczne z zespołem *Betula pubescens—Vaccinium uliginosum* Libbert 1933, umieszczonym przez Brauna, Sissingha i Vliegera (8) w związku *Vaccinio—Piceion*. Opisując subasocjację *Pineto—Vaccinietum myrtilli typicum* Braun—Blanquet i Vlieger (8) wyrażają pogląd: „Zachodzi pytanie, czy zbiorowiska tego nie należy ujmować jako przenikania *Pineto—Vaccinietum myrtilli* z bogatym w sosnę *Querceto—Betuletum*“ (l. c. p. 62). W innym miejscu ci sami autorzy piszą: „Rozległe lasy sosnowe bardziej południowej części Europy środkowej ...zdają się ...obejmować dwa różne zbiorowiska. Jedno, porastające zubożale, bez-

wapienne gleby, należy zaliczyć do *Piceion septentrionale* (i to najczęściej *Pineto—Vaccinietum myrtilli*), albo (według Tüxena, in litt.) do *Quercion roboris*. To zbiorowisko jest jeszcze mało zbadane“ (l. c. p. 116).

Wątpliwości co do systematycznego stanowiska związku *Quercion roboris* zaznaczyły się od dawna. Świadczy o tym m. in. notatka Braun—Blanqueta (8) na samym początku monografii klasy *Vaccinio—Piceetea*: „Zadaliśmy sobie pytanie, czy nie należałoby zaliczyć *Quercion roboris* do klasy *Vaccinio—Piceetea*. Na pytanie to jednak odpowiedzieć można będzie z niejaką pewnością wtedy dopiero, gdy poznane zostaną dalsze zespoły związku *Quercion roboris* z innych obszarów jego zasięgu“ (l. c. p. 2).

Zebrane powyżej fakty dowodzą tak bliskiej łączności systematyczno-fitosocjologicznej zbiorowisk związku *Quercion roboris* i rzędu *Vaccinio—Piceetalia*, że połączenie tych grup wydaje się uzasadnione i celowe. W związku z tym wydaje mi się również wskazane przesunięcie dwu gatunków uważanych dotychczas (por. 8) za charakterystyczne dla związku *Vaccinio—Piceion*, a występujących z dużą stałością w *Quercion roboris* — do grupy charakterystycznych dla rzędu *Vaccinio—Piceetalia*. To się tyczy *Picea excelsa* i *Trientalis europaea*. Pierwszy z tych gatunków poza związkami *Vaccinio—Piceion* i *Quercion roboris* występuje ze znaczną stałością w licznych zespołach związku *Pineto—Ericion* Br.—Bl. 1939 (por. 8), drugi zaś — w niektórych zespołach związku *Loiseleurieto—Vaccinion* Br.—Bl. 1926.

Związek *Quercion roboris-sessiliflorae* osiąga w naszym terenie niewątpliwie północno-wschodnią granicę zasięgu. Tym się tłumaczą z jednej strony szczególnie silne nawiązania do *Vaccinio—Piceion*, ujawniające się w tabelach (p. niżej), z drugiej strony — zupełny brak najlepszych gatunków charakterystycznych, a mianowicie *Lonicera periclymenum*, *Hypericum pulchrum*, *Teucrium scorodonia* i *Corydalis claviculata*. Stwierdzić zatem należy, że nasze zbiorowiska należąc niewątpliwie do *Quercion roboris* nie reprezentują bynajmniej typu tego związku.

- a. *Querceto—Betuletum lycopodietosum* Mat. 1951.
(Bór mieszany niski).

1. Wykaz zdjęć fitosocjologicznych. Omawiane zbiorowisko reprezentuje następujących 17 zdjęć, zestawionych w Tabeli 38;

117. Oddz. 373, z naroża SE 600 m na N i 400 m na W. Zwarcie koron 0,7, zw. krzewów 0,7, zw. runa 40%. Dnia 1.VII.1949 i 18.IX.1950.
160. Oddz. 258, z naroża SE 430 m na W i 35 m na N. Zwarcie koron 0,7, zw. krzewów 0,1, zw. runa 70%. Dnia 3.VIII.49. i 25.VIII.50.
167. Oddz. 344, z naroża SE 400 m na W i ok. 140 m na N. Zwarcie koron 0,7, zw. krzewów znikome, zw. runa 100% (bez mchów 20%). Dnia 5.VIII.49.
243. Oddz. 224/255, linią 224/255 z E na W 840 m. Zwarcie koron 0,4, zw. krzewów 0,7, zw. runa 80%. Dnia 28.VII.50.
251. Oddz. 344, z naroża NE 360 m na W i 60 m na S. Zwarcie koron 0,7, zw. krzewów 0,1, zw. runa 100%. Dnia 9.VIII.50.
253. Oddz. 285, z naroża NW 190 m na E i 10 m na S. Zwarcie koron 0,5, zw. krzewów 0,6, zw. runa 100%. Dnia 9.VIII.50.
270. Oddz. 314, od linii 314/340 drogą Pałacową 370 m na N i tuż na E od drogi. Zwarcie koron 0,8, zw. krzewów 0,6, zw. runa 50%. Dnia 21.VIII.50.
273. Oddz. 256, z naroża SW 800 m na N i 840 m na E. Zwarcie koron 0,6, zw. krzewów 0,6, zw. runa 80%. Dnia 22.VIII.50.
275. Oddz. 256, z naroża SW 1170 m na N i 260 m na E. Zwarcie koron 0,7, zw. krzewów 0,6, zw. runa 100 (bez mchów 40%). Dnia 22.VIII.50.
277. Oddz. 286, z naroża NW 400 m na S i 220 m na E. Zwarcie koron 0,6, zw. krzewów 0,5, zw. runa 100%. Dnia 22.VIII.50.
283. Oddz. 258, z naroża SE m na W i tuż na N od linii. Zwarcie koron 0,7, zw. krzewów 0,3, zw. runa 50%. Dnia 25.VIII.50.
291. Oddz. 345, z naroża SE 540 m na N i tuż na W od linii. Zwarcie koron 0,4—0,7, zw. krzewów 0,5, zw. runa 100%. Dnia 19.IX.50.
295. Oddz. 257, z naroża SW 440 m na N i 240 m na E. Zwarcie koron 0,6, zw. krzewów 0,4, zw. runa 100%. Dnia 20.IX.50.
308. Oddz. 289/290, linią 289/290 m na N. Zwarcie koron 0,7, zw. krzewów 0,7, zw. runa 90%. Dnia 30.IX.50.
310. Oddz. 288, z naroża SE 500 m na N i tuż na W od linii. Zwarcie koron 0,7, zw. krzewów 0,3, zw. runa 90%. Dnia 30.IX.50.
311. Oddz. 316, z naroża SW 290 m na E i tuż na N od linii. Zwarcie koron 0,6, zw. krzewów 0,6, zw. runa 100%. Dnia 30.IX.50.
312. Oddz. 314, od linii 314/340 drogą Pałacową 250 m na N i ok. 50 m na E od drogi. Zwarcie koron 0,7, zw. krzewów 0,7, zw. runa 60%. Dnia 30.IX.50.

2. Fizjognomia i struktura zespołu. *Querceto—Betuletum lycopodietosum* jest zbiorowiskiem lasu mieszanego z przewagą elementów borowych. Aspekt fizjognomiczny zmienia się w zależności od składu gatunkowego piętra drzew, podlegającego znacznym wahaniom — wyraźnie większym niż w omówionych dotychczas zespołach. Jest to w badanym terenie w ogóle cecha charakterystyczna zbiorowisk rzędu *Vaccinio—Piceetalia*. Jedną z przyczyn takiego stanu jest m. in. to, że zbiorowiska borowe, w znacznie większym stopniu niż grondowe i olsowe, zostały zmienione wskutek gospodarki ludzkiej. Głównym gatunkiem drzewostanu jest świerk, on

też decyduje najczęściej o fizjonomii zbiorowiska; gdy w poszczególnych wypadkach główną rolę grają dąb i osika — aspekt zespołu zbliża się do typu zbiorowisk grondowych. Zwarcie koron drzew podlega również znacznym wahaniom.

Piętro krzewów wykształca się zwykle obficie i ma charakter mieszanym, szpilkowo-liściastym.

Zwarcie runa jest różne. Najczęściej glebę pokrywa dość gęsty kobierzec, w którym — obok *Vaccinium myrtillus* — główną rolę grają mchy oraz *Lycopodium annotinum*. Struktura runa jest bardzo często mozaikowo-kompleksowa: w miejscach niższych, wilgotniejszych występują fragmenty zbiorowisk rzędu *Caricetalia fuscae* z pewnymi nawiązaniami do *Saliceto—Franguletum*.

W poszczególnych wypadkach przy słabym zwarciu runa wybija się fizjognomicznie na plan pierwszy gleba pokryta zwartą masą bułwiejącej ściółki.

3. Charakterystyka florystyczno-fitosocjologiczna. Z danych Tabeli 38 oraz 39 wynika przede wszystkim

Tabela 39.

Struktura systematyczna zespołu *Querceto-Betuletum lycopodietosum* Mat.

Grupa gatunków	z	Eg	G	S	D
Gatunki charakterystyczne dla związku <i>Quercion roboris</i>	5	73	11,6	76,8	8,9
Gatunki charakterystyczne dla związku <i>Vaccinio—Piceion</i>	4	38	6,0	50,0	3,0
Gatunki charakterystyczne dla rzędu <i>Vaccinio—Piceetalia</i>	6	72	11,4	63,2	7,2
Gatunki charakterystyczne dla rzędu <i>Fagetalia</i>	9	47	7,5	27,5	2,1
Gatunki towarzyszące	58	398	63,5	36,1	22,9

przynależność omawianego zbiorowiska do rzędu *Vaccinio—Piceetalia*. Systematyczna wartość grupowa gatunków charakterystycznych tego rzędu oraz związku *Vaccinio—Piceion* wynosi łącznie 10,1; analogiczna wartość dla *Quercion roboris* — $D = 8,9$. Stosunek wartości D dla *Quercion roboris* do tejże liczby dla *Vaccinio—Piceion* wynosi 2,96. Nawet przyjmując *Picea excelsa* i *Trientalis europaea* za elementy

związku *Vaccinio—Piceion*, a nie rzędu, otrzymalibyśmy — jak łatwo sprawdzić — wartość D dla *Vaccinio—Piceion* równą 7,8, stosunek więc *Quercion roboris* do *Vaccinio—Piceion* byłby wtedy 1,12. Nie ulega zatem wątpliwości, że omawiane zbiorowisko należeć musi do *Quercion roboris*.

W ramach tego związku zaliczyć należy przedstawione zbiorowisko od zespołu *Querceto—Betuletum Tüxen* 1930 (= *Quercetum medioeuropaeum* Br.—Bl. 1932), pomimo braku szeregu gatunków charakterystycznych (*Polypodium vulgare*, *Blechnum spicant*, *Hieracium laevigatum*, *Teucrium scorodonia*, *Corydalis claviculata*, *Lonicera Periclymenum*), co uważam za niewątpliwy skutek położenia badanego terenu u kresu zasięgu *Quercion roboris* w ogóle. Zbiorowisko białowieskie zbliża się najbardziej do subasocjacji *Querceto roboris—Betuletum molnietosum Tüxen* 1937, zarówno florystycznie, jak pokrojowo i ekologicznie, nie jest jednak z nią identyczne. *Molinia coerulea* występuje w naszym zespole ze stałością III, przy tym zawsze w małej ilości, nie tworząc nigdy wyraźnej facji. Poza tym z gatunków wyróżniających podanych przez Tüxena (67) występują w naszej tabeli tylko *Betula pubescens* i *Polytrichum commune*. Natomiast znaczny udział gatunków związku *Vaccinio—Piceion*, w szczególności *Lycopodium annotinum* i *Mastigobryum trilobatum* jest cechą znamioną opisywanego zbiorowiska. Uważam zatem za wskazane wyodrębnić je jako osobną subasocjację zespołu *Querceto—Betuletum*, paralelną do *Querceto—Betuletum molnietosum*. Gatunkami wyróżniającymi byłyby *Lycopodium annotinum* i *Mastigobryum trilobatum*.

W *Querceto—Betuletum lycopodietosum* zwraca uwagę dość znaczny udział gatunków rzędu *Fagetalia*. Z nich największą rolę grają grab i klon. Pierwszy jest gatunkiem stałym i występuje zarówno w runie jak i w piętrze krzewów, drugi natomiast jest nieco rzadszy ($K=IV$), przy tym pojawia się wyłącznie w runie w postaci siewek. Zatem dynamiczna rola obu gatunków w tworzeniu omawianego zespołu jest minimalna, pomimo dużej stałości występowania: utrzymują się one jedynie w niższych piętrach i nie przechodzą do drzewostanu.

Udział gatunków rzędu *Fagetalia* świadczy o nawiązaniach genetycznych między zbiorowiskami grondowymi a borem mieszanym niskim.

W postaci typowej drzewostan *Querceto—Betuletum lycopodietosum* składa się mniej więcej w równej mierze z osiki, świerka i dębu;

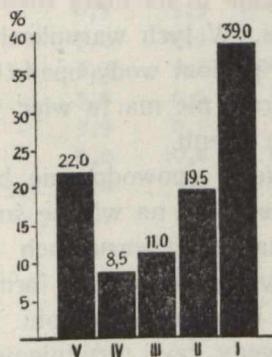
brzozy stanowią stałą, lecz ilościowo nieznaczną domieszkę. Taką formę reprezentują zdjęcia: 117 i 312. Bardzo często jednak obserwujemy wyraźną przewagę świerka, głównie na niekorzyść dębu. Jest to prawdopodobnie skutek zniekształcenia, zapoczątkowanego systematycznym wybieraniem dębu, który, trzeba zaznaczyć, w omawianym zespole wykształca się bardzo pięknie. Zaburzenie równowagi prowadzi do wydatnego zwiększenia udziału świerka, co z kolei poprzez zakwaszenie gleby powiększa jeszcze bardziej deformację zbiorowiska. Taką postać zniekształconą przedstawia zdjęcie 167. Zbiorowiska określane przez Karpińskiego (29) jako *Pseudo—Piceeta* należą częściowo niewątpliwie do tego typu.

W piętrze krzewów głównym ilościowo składnikiem jest podrost świerkowy; składnikami stałymi są poza tym brzozy, grab, leszczyna i jarzębina. Dąb odnawia się dobrze, zwłaszcza siewki jego są często bardzo obfite.

Panującymi gatunkami runa są *Vaccinium myrtillus*, *Lycopodium annotinum*, *Entodon Schreberi*. Sporadycznie dominują *Hylocomium splendens*, *Molinia coerulea*, *Polytrichum commune*. W ogóle udział mchów w budowie runa jest bardzo znaczny.

W diagramie stałości (p. fig. 10) zaznacza się wyraźnie poważna rola gatunków stałych. Jest to wyrazem stosunkowo małej zmienności

Fig. 10.



Rozkład klas stałości w zespole *Querceto-Betuletum lycopodietosum*

florystycznej omawianego zespołu. Minimum stałości przypada na klasę IV (8,5%).

Spektrum biologiczne *Querceto—Betuletum lycopodietosum* przedstawia poniższa tabela:

Tabela 40.

Typ biologiczny wg Raunkiaer'a	P	Ch	B—Ch	H	G	T	Suma
Ilość gatunków	18	4	20	28	6	—	76
% gatunków	23,7	5,3	26,3	36,8	7,9	—	100,0

Jak często bywa w zespołach leśnych podmokłych, brak tu terofitów, dla których warunki są raczej niekorzystne. Zwraca uwagę większy niż w grondach i olsach udział chamefitów oraz bardzo poważna rola bryochamefitów.

W skład omawianego zespołu wchodzi ogółem 76 gatunków; na jedno zdjęcie przypada przeciętnie 32,5 gatunków.

4. C h a r a k t e r y s t y k a e k o l o g i c z n a. *Querceto—Betuletum lycopodietosum* występuje w badanym terenie zawsze w lokalnych depresjach w miejscach mniej lub więcej płaskich, pozbawionych drenażu wglębnego oraz poziomych ruchów wód powierzchniowych. Zbiorowisko zdaje się prowadzić głównie ombrofilną gospodarkę wodną, przy czym odprowadzanie wód opadowych odbywa się drogą wsiąkania. Skutkiem tego głównym procesem w powierzchniowych warstwach gleby jest bielicowanie.

Siedlisko *Querceto—Betuletum lycopodietosum* jest zawsze wilgotne i podmokłe; szczególnie jesienią i wiosną poziom wody leży bardzo płytko, w poszczególnych wypadkach okresowo teren bywa po części podtapiany. Wskazuje to na małą ruchliwość wód gruntowych i tendencję do stagnacji. W tych warunkach ujawniają się procesy błotne. Latem natomiast poziom wody opada nieraz na znaczną głębokość (nawet do 1 metra), nie ma tu więc warunków dla trwałego podtopienia i zabagnienia terenu.

Okresowe przewodnienie spowodowane bywa również utrudnionym odpływem wody z tającego na wiosnę śniegu.

Periodyczne podtapianie w warunkach ombrofilnej gospodarki wodnej zdaje się być głównym czynnikiem formatywnym, decydującym o składzie florystycznym i dynamice zespołu. Koniecznym warunkiem jest przy tym stagnacja wody, czyli utrudnienie jej odpływu. Skutkiem tego omawiany zespół wykształca się szczególnie typowo w małych nieckach o nieprzepuszczalnym podłożu.

Dzięki silnym procesom bielicowania wytwarza się w powierzchniowych warstwach gleby siedlisko oligotroficzne. Wydatne wahania poziomu wody w przekroju rocznym eliminują z jednej strony gatunki nie znoszące podtopienia, z drugiej jednak także gatunki zdecydowanie

Tabela 41.

Niektóre własności chemiczne gleb zespołu *Querceto-Betuletum lycopodietosum*

Nr zdz.	Głębokość w cm	Woda hygr.	Ubytek żarz.	pH	Ilość zas.wym.	Kwas. hydr.	Pojemn. sorbc.	Nasyc. zasad.	P ₂ O ₅
4	5-15	1,9	11,3	3,3	2,1	17,2	19,3	10,9	1,25
	15-20	-	-	4,0	2,15	5,1	7,25	29,6	1,25
	35-45	-	-	4,9	0,5	4,2	4,7	10,6	0,63
	70-80	-	-	6,2	0,1	1,2	1,3	7,7	3,12
11	5-10	3,1	19,1	4,4	1,7	22,6	24,3	7,0	3,12
15	5-10	5,5	43,8	3,6	14,4	58,8	73,2	19,7	10,00
	20-30	-	-	4,3	1,6	17,5	19,1	18,7	2,50
	30-35	-	-	5,0	10,2	17,5	27,7	36,9	3,75
	40-50	-	-	5,6	6,3	4,4	10,7	58,9	3,12
31	20-25	-	-	4,3	1,6	15,0	16,6	9,6	3,12
	25-35	-	-	5,6	-	3,5	-	-	4,37
	50-60	-	-	6,1	0,05	1,0	1,05	4,8	0,63
32	5-10	1,2	7,7	3,4	1,1	9,0	10,1	10,9	0,63
	25-30	-	-	5,7	0,3	3,3	3,6	8,3	5,00
	40-45	-	-	5,7	1,2	1,6	2,8	42,8	1,25
	55-70	-	-	6,0	5,0	2,1	7,1	70,5	+
58	10-15	3,7	20,3	3,1	2,0	48,8	50,8	3,9	4,37
	20-25	-	-	5,4	0,6	8,3	8,9	6,7	+
	30-35	-	-	5,0	0,7	1,7	2,4	29,2	6,25
	50-70	-	-	5,7	5,1	3,7	8,8	58,0	13,75
84	10-20	12,0	82,7	4,1	13,2	47,8	61,0	21,6	2,50
	35-40	-	-	6,5	9,3	0,9	10,2	91,2	+
	75-85	-	-	7,2	12,4	0,7	13,1	94,8	17,50
91	5-10	2,1	13,4	3,3	3,2	24,8	28,0	11,4	3,12
	20-25	-	-	5,6	0,5	2,8	3,3	15,1	0,63
	35-45	-	-	5,9	0,2	3,0	3,2	6,3	3,12
	90-100	-	-	6,0	10,6	0,75	11,35	93,5	5,00
117	10-15	1,0	5,2	4,4	1,2	7,9	9,1	13,2	2,50
	45-55	-	-	5,7	0,5	2,1	2,6	19,2	1,25
	90-100	-	-	6,4	13,2	1,9	15,1	87,5	62,50
133	0-5	3,1	19,0	4,1	6,8	4,0	10,8	63,0	5,00
	5-15	-	-	5,7	0,1	1,3	1,4	7,1	0,63
	40-50	-	-	5,8	4,6	1,75	6,35	72,5	1,88
160	5-10	2,0	13,1	4,5	2,1	12,0	14,1	14,9	3,75
	15-20	-	-	6,3	0,7	1,3	2,0	35,0	+
	30-40	-	-	4,9	0,5	11,1	11,6	4,3	0,63
	90-100	-	-	6,0	0,5	1,3	1,8	27,8	0,63
161	5-10	0,8	4,0	4,6	0,8	6,8	7,6	10,5	0,63
	15-20	-	-	5,7	1,8	1,4	3,2	55,3	1,25

Tabela 41. /c.d./

Nr zdj.	Głębokość w cm	Woda hygr.	Ubytek żarz.	pH	Ilość zas.wym.	Kwas. hydr.	Pojemn. sorbc.	Nasyc. zasad.	P ₂ O ₅
161	30-35	-	-	6,1	2,4	1,4	3,8	63,3	6,90
	70-80	-	-	6,6	3,7	0,9	4,6	80,5	7,50
167	10-15	2,5	16,3	3,7	1,9	18,0	19,9	9,5	1,88
	25-30	-	-	5,7	0,9	1,6	2,5	36,0	0,63
	40-50	-	-	5,7	1,6	2,8	4,4	36,4	+
	90-100	-	-	6,4	1,4	0,7	2,1	66,4	0,63
168	5-10	1,8	9,2	3,8	0,9	18,2	19,1	4,7	1,88
	20-25	-	-	5,4	0,9	2,6	3,5	25,7	1,25
	80-90	-	-	6,4	14,6	1,7	16,3	89,7	43,75
171	0-5	1,5	8,0	4,2	2,7	11,3	14,0	19,3	7,50
	10-15	-	-	5,7	0,9	2,1	3,0	30,0	+
	20-25	-	-	5,7	6,2	6,3	12,5	49,6	12,50
	40-45	-	-	5,9	1,5	2,4	3,9	38,5	17,50
	80-90	-	-	6,0	1,0	0,9	1,9	52,7	0,63
179	10-20	-	-	5,8	0,6	2,1	2,7	22,2	+
	30-40	-	-	5,5	0,6	1,0	1,6	37,5	1,88
	60-70	-	-	5,8	1,9	1,75	3,65	53,6	10,00
181	10-15	0,6	1,9	4,5	0,9	4,4	5,3	17,0	1,25
	60-65	-	-	5,6	2,4	1,7	4,1	58,6	3,12
	100-110	-	-	6,0	11,3	3,5	14,8	76,5	0,63
188	10-15	2,3	10,7	4,4	1,4	18,4	19,8	7,1	6,25
	20-30	-	-	5,5	0,6	0,35	0,95	68,2	1,65
193	5-10	1,6	11,4	3,2	0,2	18,9	19,1	1,05	1,25
	10-15	-	-	4,0	0,1	8,8	8,9	1,1	0,63
	20-25	-	-	4,2	-	7,9	-	-	2,50
	40-45	-	-	4,8	-	2,6	-	-	3,12
	120-130	-	-	6,7	0,5	0,35	0,85	58,8	1,88
195	10-15	1,6	10,2	3,7	0,2	13,4	13,6	1,5	1,88
	25-35	-	-	4,5	1,5	5,2	6,7	22,4	1,25
	35-45	-	-	5,1	0,5	-	-	-	1,25
196	10-20	1,3	8,1	4,4	2,1	13,9	16,0	13,1	0,63
Śre- dnio	5-10	2,60	16,59	3,66	3,10	19,80	22,90	13,70	3,126
	w spągu	-	-	5,75	4,70	1,97	6,89	58,42	24,643 /1,588/

hygrofilne. Powstaje bardzo złożony kompleks siedliskowy, w którym zwyciężają w konkurencji gatunki o małych wymaganiach troficznych, a równocześnie wytrzymałe na kontrastowe zmiany wilgotności gleby. Tym się tłumaczy wybitny udział bryo-chamefitów i po części chamefitów (*Lycopodium annotinum*), a także praktycznie brak sosny,

graba i klona w drzewostanie. Zwarte runo mszyste produkuje znaczne ilości masy organicznej, natomiast istniejące warunki nie sprzyjają procesom humifikacji. Tworzą się zatem obfite pokłady butwiny — głównie mszystej — widoczne w każdym profilu glebowym. Obecność słabo rozłożonej próchnicy surowej — kwaśnej, nie nasyconej absorbcyjnie (por. dane Tabeli 41) przyspiesza i pogłębia bielcowanie i ubożenie gleby.

Omawiane zbiorowisko powstaje w sprzyjających warunkach, zasadniczo niezależnie od składu mechanicznego gleby. Przykładowo podaję wyniki analizy mechanicznej kilku różnych profili gleb *Querceto—Betuletum lycopodietosum*.

Tabela 42.

Nr zdjęcia	Głębokość	% c z ą s t e k		
		< 0,02	0,02—0,2	0,2—2 mm
4	5— 10 cm	10,1	74,3	15,6
	15— 20 cm	10,7	67,5	21,8
	35— 40 cm	8,3	76,4	15,3
	70— 80 cm	7,1	81,1	11,8
15	5— 10 cm	19,5	62,5	18,0
	20— 25 cm	14,9	27,9	57,2
	ok. 30 cm	11,4	30,5	58,1
	40— 45 cm	7,9	54,8	37,3
32	5— 10 cm	5,8	30,3	54,9
	25— 30 cm	8,0	29,2	62,8
	40— 45 cm	15,0	28,9	56,1
	65— 70 cm	23,5	37,1	39,4

Efekt działania przedstawionych powyżej czynników przejawia się w profilu glebowym, jak widać z poniższych przykładów:

Zdjęcie 117.

0— 10 cm butwina,

10— 25 „ piasek słabo gliniasty próchniczny, czarno-brunatny,

25— 70 „ piasek gliniasty szaro-łowy,

70—100 „ glina niebieska z ceglastymi plamami, bardzo zwięzła.

Zdjęcie 160.

0— 3 cm butwina,

3— 8 „ piasek gliniasty próchniczny, popielato-szary,

8— 25 „ piasek słabo gliniasty biały,

25— 35 „ warstwa orsztynowa: piasek gliniasty, zbity, twardy, od góry czarno-brunatny, w środku rdzawo-brunatny, dołem brązowo-rudy, bardzo wyraźnie odcięty od warstwy zbielcowanej, z kieszeniowatymi zaciekami,

- 35—100 cm piasek grubiej ziarnisty, rdzawo-żółty, z pomarańczowymi plamkami;
poziom wody na głębokości ok. 100 cm.

Zdjęcie 167.

- 0— 10 cm butwina mszysta czarna,
10— 22 „ piasek słabo gliniasty, szary,
22— 35 „ piasek słabo gliniasty, grubiej ziarnisty, jasno-łowy,
35— 70 „ piasek gliniasty rudy, miejscami bardzo zwięzły,
70—115 „ piasek grubo ziarnisty łowy, bardzo jasny, dołem przewodniomy,
poziom wody na głębokości ok. 90 cm.

Zdjęcie 188. Oddz. 341, z naroża SW ok. 180 m na N i ok. 180 m na E, lokalne zagłębienie. Zwarcie koron 0,6, zwarcie krzewów 0,7, zw. runa 90% (bez mchów 30%). Dnia 25.VIII.49.

- 0— 10 cm butwina mszysta,
10— 15 „ piasek gliniasty próchniczny, czarny,
15— 25 „ piasek gliniasty jasno-popielaty,
25—100 „ glina jasno-łowa ze rdzawymi plamami, zwięzła.

Jak widać z powyższych przykładów powodem stagnacji wody i okresowego przewodnienia może być bądź to gliniaste nieprzepuszczalne podłoże, bądź też trudno przepuszczalna, zwięzła warstwa orsztynowa.

Główne własności chemiczne gleby o znaczeniu ekologicznym zestawione są w Tabeli 41 (p. wyż.). Okazuje się, że powierzchniowe warstwy gleb omawianego zespołu są zawsze silnie zakwaszone i ubogie w substancje pokarmowe, podczas gdy w głębi gleba bardzo często bywa prawie neutralna i zasobna (na podłożu gliniastym). W tych wypadkach warunki glebowe zbliżają się do typu *Querceto—Carpinetum caricetosum pilosae*, czynnikiem ograniczającym i wykluczającym gron jest tu jednak okresowy nadmiar i stagnacja wody. Powstaje zatem w efekcie siedlisko oligotroficzne.

5. **Zmiennność i rozmieszczenie zespołu w B. P. N.** *Querceto—Betuletum lycopodietosum* występuje czasem w swoistych facjach uwarunkowanych dominacją poszczególnych gatunków runa. Są to:

- facja z *Hylocomium splendens* (np. zdjęcie 275),
facja z *Molinia coerulea* (np. zdjęcie 270),
facja z *Entodon Schreberi* (np. zdjęcie 167),
facja normalna z *Vaccinium myrtillus* i *Lycopodium annotinum*.

Omawiany zespół wchodzi niekiedy w kompleksowe sprzężenie ze zbiorowiskami rzędu *Alnetalia* — zwłaszcza z *Alnetum glutinosae*. W składzie florystycznym *Qu.—B. lycopodietosum*, zajmującego wtedy kępki u nasady drzew — zwłaszcza świerków, pojawiają się niektóre gatunki olsowe.

Bór mieszany niski towarzyszy w obszarze B. P. N. stale nie tylko zespołom rzędu *Alnetalia*, ale także torfowiskom wysokim i przejściowym leśnym w postaci nieraz wąskiego pierścienia, otaczającego odnośne zbiorowiska na granicy zetknięcia z glebami mineralnymi.

Często występuje *Qu.—B. lycopodietosum* wśród grądów, zajmując lokalne depresje bezodpływowe, gdzie wskutek okresowej stagnacji wody warunki kształtują się niekorzystnie dla *Querceto—Carpinetum*. W tych wypadkach wzrasta udział elementów grądowych, występują w drzewostanie pojedynczo marnie wegetujące graby, przy czym w takich miejscach zwykle zwiększa się udział osiki. Płaty tego rodzaju są z punktu widzenia dynamiczno-rozwojowego niezwykle ciekawe.

Dzięki swoistej ekologii występowania *Qu.—B. lycopodietosum* nie zajmuje nigdzie w B. P. N. większych przestrzeni i porzucane jest małymi płatami po całym obszarze.

6. Uwagi praktyczno-leśne. Skutkiem zajmowania małych powierzchni nie posiada *Qu.—B. lycopodietosum* znaczenia w leśnictwie. Tym się zapewne tłumaczy fakt, że zbiorowisko to nie zostało przez typologię leśną wyróżnione i traktowane jest najczęściej jako bór mieszany. W terenach gdzie *Qu.—B. lycopodietosum* występuje częściej i w większych płatach należałoby jednak utworzyć odrębny typ gospodarczy, ze względu na swoistą ekologię i dynamikę tego zbiorowiska. Wprowadzenie i utrzymanie sosny jest bez daleko idącej zmiany stosunków hydrologicznych — ekologicznie bez widoków powodzenia; dowodzi tego również wyjątkowe tylko występowanie sosny (n. b. niskiej bonitacji) w naturalnych zbiorowiskach omawianego zespołu. W tych warunkach gospodarka winna iść w kierunku protegowania osiki i dęba kosztem świerka. Osika i dąb odnawiają się w omawianym zespole stosunkowo bardzo dobrze, a w sprzyjających fitosocjologicznie warunkach wykształcają piękne okazy.

b. *Querceto—Betuletum serratuletosum* Mat 1951.
(Bór mieszany wysoki).

1. Wykaz zdjęć fitosocjologicznych. Omawiany zespół reprezentują następujące 23 zdjęcia, zestawione w Tabeli 43.

102. Oddz. 318, z naroża SW ok. 200 m na N i ok. 140 m na E, młodniak brzozy
Zwarcie koron 0,7, zw. krzewów 0,2, zw. runa 90%. Dnia 30.VII.49.
105. Oddz. 318, z naroża SE 300 m na N i 140 m na W. Zwarcie koron 0,7, zw.
krzewów 0,6, zw. runa 90%. Dnia 30.VII.49. i 1.X.50.
112. Oddz. 316, z naroża SE ok. 350 m na N i ok. 150 m na W. Zwarcie koron 0,7,
zw. krzewów 0,4, zw. runa 70%. Dnia 30.VII.49. Zdjęcie wykonała Mgr
B. Krankowska.
119. Oddz. 373, z naroża SW 420 m na E i tuż na N od linii. Zwarcie koron 0,7,
zw. krzewów 0,2, zw. runa 60%. Dnia 1.VIII.49. i 9.VIII.50.
135. Oddz. 316, z naroża SW ok. 500 m na E i ok. 150 m na N. Zwarcie koron
0,7, zw. krzewów 0,1, zw. runa 60% (bez mchów). Dnia 2.VIII.49. Zdjęcie
wykonała Mgr B. Krankowska.
137. Oddz. 374, z naroża SW ok. 400 m na E i ok. 50 m na N. Zwarcie koron 0,7,
zw. krzewów znikome, zw. runa 50%. Dnia 5.VIII.49. Zdjęcie wykonała Mgr
B. Krankowska.
130. Oddz. 316, z naroża NE 140 m na S i ok. 75 m na W. Zwarcie koron 0,7,
zw. krzewów 0,3, zw. runa 90%. Dnia 2.VIII.49. i 9.VIII.50.
155. Oddz. 286, w części SE, drogą 230 m na NW od przecięcia linii 286/287 z nią
i 30 m na W od drogi. Zwarcie koron 0,7, zw. krzewów 0,3, zw. runa 70%.
Dnia 2.VIII.49. i 9.VIII.50.
209. Oddz. 318, z naroża SE ok. 350 m na W i ok. 180 m na N. Zwarcie koron 0,8,
zw. krzewów 0,7, zw. runa 70%. Dnia 30.VIII.49.
226. Oddz. 316, z naroża SE 620 m na N i 20 m na W. Zwarcie koron 0,7, zw.
krzewów 0,3, zw. runa 60%. Dnia 3.VII.50.
227. Oddz. 284, od przecięcia linii 284/285 przez drogę Pałacową, drogą 140 m
na S i 20 m na W od drogi. Zwarcie koron 0,7, zw. krzewów znikome, zw.
runa 70%. Dnia 4.VII.50.
229. Oddz. 223, z naroża SW 50 m na NW drogą na powierzchnię IV i tuż na lewo.
Zwarcie koron 0,6, zw. krzewów 0,5, zw. runa 80% (bez mchów 70%). Dnia
11.VII.50.
230. Oddz. 255/285, tuż na N i W od zakrętu drogi Pałacowej. Zwarcie koron 0,7,
zw. krzewów 0,2, zw. runa 60%. Dnia 13.VII.50.
236. Oddz. 284/285, linią 284/285 z S na N 700 m. Zwarcie koron 0,7, zw. krze-
wów 0,2, zw. runa 80%. Dnia 17.VII.50.
242. Oddz. 287/288, linią 287/288 z S na N 520 m. Zwarcie koron 0,8, zw. krze-
wów 0,2, zw. runa 50%. Dnia 22.VII.50.
244. Oddz. 254, z naroża NE 420 m na W i 30 m na S. Zwarcie koron 0,7, zw.
krzewów 0,1, zw. runa 80%. Dnia 28.VII.50.
249. Oddz. 374, w narożu SW, nieco w głąb od trybu Masiewskiego. Zwarcie
koron 0,8, zw. krzewów 0,1, zw. runa 60%. Dnia 9.VIII.50.

252. Oddz. 316, z naroża SE 160 m na W i 50 m na N. Zwarcie koron 0,7, zw. krzewów 0,4, zw. runa 70%. Dnia 9.VIII.50.
257. Oddz. 255, od linii 255/256 240 m na W drogą na powierzchnię IV i tuż na S od drogi. Zwarcie koron 0,7, zw. krzewów 0,5, zw. runa 60%. Dnia 10.VIII.50.
260. Oddz. 316, z naroża NE 700 m na S i 160 m na W. Zwarcie koron 0,7, zw. krzewów 0,3, zw. runa 70%. Dnia 11.VIII.50.
285. Oddz. 317, z naroża SW 210 m na N i tuż na E od trybu Dyrekcyjnego. Zwarcie koron 0,7, zw. krzewów 0,7, zw. runa 80%. Dnia 1.IX.50.
293. Oddz. 319, w narożu SE. Zwarcie koron 0,7, zw. krzewów 0,4, zw. runa 50%. Dnia 19.IX.50.
314. Oddz. 318, z naroża SW 320 m na N i 760 m na E. Zwarcie koron 0,7, zw. krzewów 0,6, zw. runa 40%. Dnia 1.X.50.

2. Fizjognomia i struktura zespołu. *Querceto—Betuletum serratuletosum* jest w badanym terenie przykładem typowego boru mieszanego. Drzewostan składa się w przypadkach typowych z gatunków iglastych (sosna, świerk) i liściastych (dąb, brzoza, osika), w równym stosunku. Piętro krzewów jest zwykle wykształcone obficie a tworzą je głównie gatunki liściaste.

Runo jest bardzo bogate jakościowo; pokrojowo na pierwszy plan wysuwają się elementy borowe. Ze wszystkich zespołów borowych jest omawiane zbiorowisko najmniej mszyste.

3. Charakterystyka florystyczno-fitosocjologiczna. Omawiany zespół jest florystycznie najbogatszym zbiorowiskiem leśnym B. P. N. W jego skład wchodzi sumarycznie 139 gatunków; na jedno zdjęcie przypada przeciętnie 53,9 gatunków. Dane tabeli 43 i 44 wskazują na niejednorodną i skomplikowaną strukturę fitosocjologiczną opisywanego zbiorowiska. Z porównania systematycznych wartości poszczególnych grup gatunków wynika niezbieżność jego do rzędu *Vaccinio—Piceetalia* i związku *Quercion roboris*. Poważną rolę grają jednak także elementy rzędów *Fagetalia* oraz *Quercetalia pubescentis-sessiliflorae*.

Omawiane zbiorowisko zajmuje niewątpliwie stanowisko pośrednie między *Vaccinio—Piceion* a *Fagetalia*, będąc w grupie zespołów borowych, zbiorowiskiem najbardziej zbliżonym do grondów. Swoją zdecydowaną odrębność systematyczną zawdzięcza ono nie tylko przewadze elementów charakterystycznych dla *Quercion roboris* nad elementami borów iglastych oraz grondów, ale także obecności szeregu gatunków wspólnych z *Vaccinio—Piceion* a obcych dla *Querceto—Carpinetum* i odwrotnie wspólnych z *Querceto—Carpinetum* a obcych zespołom związku *Vaccinio—Piceion*. Z tym wszystkim florystyczna łącz-

Tabela 44.

Struktura systematyczna zespołu *Querceto-Betuletum serratuletosum* Mat. 1951

Grupa gatunków	z	Eg	G	S	D
Gatunki charakterystyczne dla związku <i>Quercion roboris</i>	10	138	11,1	60,0	6,7
Gatunki charakterystyczne dla związku <i>Vaccinio-Piceion</i>	8	18	1,4	9,8	0,14
Gatunki charakterystyczne dla rzędu <i>Vaccinio-Piceetalia</i>	7	119	9,6	74,0	7,1
Gatunki charakterystyczne dla rz. <i>Quercetalia pubescentis</i>	11	93	7,5	36,7	2,8
Gatunki charakterystyczne dla rzędu <i>Fagetalia</i>	26	165	13,2	27,6	3,6
Gatunki wyróżniające dla Qu.-Bet. <i>serratuletosum</i>	3	57	4,6	68,1	3,1
Gatunki towarzyszące	74	658	52,8	38,7	20,4

ność z borami jest bez porównania większa niż z grondami; systematyczna wartość grupowa gatunków wyróżniających w stosunku do *Fagetalia* jest przeszło 2,8 razy większa niż analogiczna wartość gatunków wyróżniających w stosunku do *Vaccinio—Piceion*. Tak więc przynależność naszego zbiorowiska do grupy borów potwierdza się także tą drogą.

Poważny udział w budowie *Querceto—Betuletum serratuletosum* grają w omawianym terenie elementy charakterystyczne rzędu *Quercetalia pubescentis*. Z nich *Melittis melissophyllum* i *Polygonatum officinale* są gatunkami stałymi, trzy dalsze zaś, mianowicie *Campanula persicifolia*, *Lathyrus niger* i *Thalictrum minus* występują w III klasie stałości. W obszarze B. P. N. gatunki te przywiązane są niemal wyłącznie do tego właśnie zbiorowiska, stanowiąc dobre gatunki wyróżniające. Obecność ich w omawianym zespole wskazuje na bliskie związki tegoż z basifilnymi dąbrowami. To niezwykle ciekawe zjawisko należy traktować historycznie na tle dynamiki rozwojowej białowieskich zespołów leśnych. Powrócę do tego problemu w jednym z dalszych rozdziałów.

W składzie florystycznym *Querceto—Betuletum serratuletosum* spotykamy wreszcie gatunki z grupy towarzyszących, które w badanym terenie występują tylko w omawianym zbiorowisku, mają więc

wartość gatunków lokalnie charakterystycznych, jeśli chodzi o zbiorowiska leśne.

Z nich najważniejsze są gatunki występujące w badanym zespole z dużą stałością, a mianowicie:

Lilium martagon,
Serratula tinctoria,
Geranium silvaticum.

Oprócz wyżej wymienionych — następujące gatunki w obszarze B. P. N. (według moich obserwacji) występują prawie wyłącznie w Qu.—B. *serratuletosum*: *Aquilegia vulgaris*, *Digitalis ambigua*, *Lathyrus laevigatus*, *Epipactis rubiginosa*, *Gladiolus imbricatus* i *Arnica montana*.

Widzimy zatem, że odrębność florystyczna omawianego zbiorowiska jest bardzo znaczna. Zachodzi pytanie, czy nie stanowi ono osobnego zespołu w ramach związku *Quercion roboris*. Wydaje mi się, że na pytanie to należy odpowiedzieć przecząco.

Jako gatunki charakterystyczne w fitosocjologicznym znaczeniu wchodziłyby tutaj w rachubę wyłącznie *Lilium martagon*, *Serratula tinctoria* i *Geranium silvaticum*. Pozostałe gatunki nie spotykane zasadniczo w innych zbiorowiskach leśnych B. P. N., są to albo elementy *Quercetalia pubescentis*, albo występują zbyt rzadko, by można wyrobić sobie pogląd na ich walor fitosocjologiczno-systematyczny.

Z wymienionych trzech gatunków *Lilium martagon* występuje w różnych terenach w zbiorowiskach rzędu *Fagetalia* tak, że przez niektórych badaczy (np. K u h n 35, B r a u n—B l a n q u e t 6, T ü x e n 67) uważany bywa wręcz za charakterystyczny dla tego rzędu. Jakkolwiek na naszym terenie potwierdzić by tego nie można, jednak nie można również przyznać powyższemu gatunkowi znaczenia elementu charakterystycznego dla omawianego zbiorowiska w znaczeniu szerszym, regionalnym. Stwierdzenie takie miałoby co najwyżej wartość bardzo ściśle lokalną.

To samo mniej więcej powiedzieć można o *Serratula tinctoria*. Gatunek ten występuje często w zbiorowiskach łąkowych i uważany bywa za wyróżniający dla grupy basofilnych subasocjacji zespołu *Molinietum coeruleae* K o c h 1926. (T ü x e n 67, K o r n a ś ustnie).

Wreszcie *Geranium silvaticum* występuje jako stały składnik w zespołach *Piceetum fennoscandicum* B r.—B l. 1939 i *Betuleto—Vacci-*

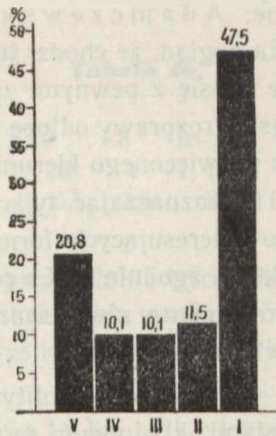
nietum lapponicum Br.—Bl., S i s s. 1939 (B r a u n—B l a n-
q u e t etc. 8), należących do związku *Vaccinio—Piceion*.

Widzimy zatem, że żaden z tych gatunków nie spełnia warunków, jakie stawiamy gatunkom litosocjologicznie charakterystycznym. Skutkiem tego nie ma dostatecznych podstaw do wyróżnienia omawianego zbiorowiska białowieskiego jako odrębnej asocjacji.

Z drugiej strony w ramach zespołu *Querceto—Betuletum* zajmuje zbiorowisko nasze pozycję dość odosobnioną. Najbardziej zbliża się do *Querceto sessiliflorae—Betulum violetosum Riviniana* T ü x e n et D i e m o n t 1937. Brak *Quercus sessilis* stanowi różnicę nieistotną, jeśli zważyć, że dąb bezszypulkowy nie rośnie na terenie B. P. N., natomiast w innych częściach Puszczy Białowieskiej występuje w zbiorowiskach bardzo zbliżonych do opisywanego (P a c z o s k i 50). Również nieobecność szeregu gatunków podanych przez T ü x e n a (67) za charakterystyczne względnie wyróżniające może być uważana za przejaw ogólnego zubożenia florystycznego *Querceto—Betuletum* u kresów jego zasięgu. Ważniejsza zdaje się obecność w naszym zbiorowisku szeregu gatunków nie spotykanych w *Qu.—B. violetosum*. Tu należy przede wszystkim grupa wspomnianych wyżej trzech gatunków lokalnie u nas charakterystycznych. Z nich *Lilium martagon* i *Geranium silvaticum* nie figurują w liście T ü x e n a wcale, natomiast *Serratula tinctoria*, występująca u nas w 96,2% zdjęć — w *Qu.—Bet. violetosum* wykazuje stałość zaledwie 31%. Dalszą istotną różnicę stanowi ważna rola, jaką w białowieskim zbiorowisku grają elementy rzędu *Quercetalia pubescentis*. Z nich tylko *Polygonatum officinale* pojawia się w *Qu.—Bet. violetosum* n. b. znacznie rzadziej (39% zdjęć; w B. P. N. — 83%).

Zestawione powyżej fakty stanowią jak mi się zdaje dostateczną podstawę dla wyróżnienia omawianego zbiorowiska w charakterze subasocjacji tym bardziej, że jak wynika ze wstępnych badań poza obszarem Puszczy Białowieskiej, zbiorowisko to zdaje się posiadać cechy utworu regionalnego. Za najodpowiedniejszą nazwę uważałbym *Querceto—Betuletum serratuletosum*. Jako gatunki wyróżniające ogólnie, w grupie zbiorowisk leśnych należy wymienić *Lilium martagon*, *Serratula tinctoria* i *Geranium silvaticum*; za wyróżniające w stosunku do pozostałych zespołów rzędu *Vaccinio—Piceetalia* uważam elementy *Quercetalia pubescentis*, w pierwszym rzędzie *Melittis melissophyllum*, *Lathyrus niger* i *Polygonatum officinale*.

Fig. 11.

Rozkład klas stałości w zespole *Querceto-Betuletum serratuletosum*

Pomimo skomplikowanej struktury fitosocjologicznej jest *Qu.--Bet. serratuletosum* zbiorowiskiem o dużym wyrównaniu florystycznym dzięki znacznemu udziałowi gatunków stałych (p. fig. 11). Minimum frekwencji przypada na III i IV. klasę stałości.

W typowym wykształceniu drzewostan składa się mniej więcej w równej mierze ze świerka, sosny, dębu i brzozy; bardzo częstą, lecz nieznaczną domieszkę stanowi osika. Zdecydowana przewaga świerka bądź to cechuje formy przejściowe do boru iglastego, bądź też jest następstwem zniekształcenia przez gospodarkę ludzką. Tzw. *Pseudo-Piceeta* Karpińskiego (29) stanowią w znacznej części takie właśnie postaci zdeformowane. Tutaj poruszyć należy sprawę tzw. *Pseudo-Quercetum*, czyli zbiorowiska zbliżonego bardzo do *Qu.--Bet. serratuletosum*, a odznaczającego się zdecydowaną dominacją dęba w drzewostanie. Karpiński (29) uważa je za zniekształconą postać boru mieszanego spowodowaną usunięciem świerka. Tak niewątpliwie jest w znacznej większości wypadków, głównie wtedy, gdy przewaga dębu ma charakter względny; drzewostan jest wtedy słabo zwarty.

Istnieją jednak w lasach białowieskich płaty, gdzie drzewostany z przewagą dęba i znikomym udziałem świerka występują w normalnym zwarciu i zdają się mieć charakter utworów naturalnych. W obszarze B. P. N., o ile mi wiadomo płaty takie występują nadzwyczaj rzadko

i zajmują małe powierzchnie. Paczowski (50, 51) uważa je za postaci naturalne, pierwotne; Adamczewski (1) rozwijając myśli Paczowskiego wyraża pogląd, że chodzi tu o formy reliktowe. Stanowisko takie wydaje mi się z pewnymi założeniami słuszne. Aby nie uprzedzać toku niniejszej rozprawy odłożę wyczerpujące omówienie tych kwestii do rozdziału poświęconego kierunkom rozwoju roślinności leśnej B. P. N. (rozd. 11) zaznaczając tylko, że traktowanie wyżej wspomnianych, a bardzo interesujących form jako odrębne zespoły, czy typy uważam nie tylko — zgodnie z Karpieńskim — za niecelowe gospodarczo, ale również za nieuzasadnione z teoretyczno-fitosocjologicznego punktu widzenia.

W piętrze krzewów — zwykle dość obfitym — główną rolę grają lipa, grab i leszczyna; stałymi składnikami są poza tym świerk i jarzębina. Podkreślić natomiast należy zupełny brak sosny, która również w runie trafia się tylko wyjątkowo, pomimo stałej i obfitej obecności w drzewostanie. Fakt ten, łącznie z innymi, wskazuje na regresję sosny w omawianym zespole. Do kwestii tej powrócę w jednym z dalszych rozdziałów.

Wśród roślin występujących nieraz masowo w piętrze runa należy wymienić *Calamagrostis arundinacea*, *Convallaria majalis*, *Entodon Schreberi*, *Oxalis acetosella*.

Zależność między wielkością powierzchni a ilością gatunków w *Qu.—Bet. serratuletosum* przedstawia poniższa tabela oraz fig. 6.

Tabela 45.

Wielkość powierzchni w m ²	0,01	0,0625	0,25	1	4	25	100	400
Ilość gat. (śr. z 5 serii)	4,2	9,2	13,0	17,8	27,0	38,4	49,2	60,8
Ilość gatunków stałych	2,6	5,4	7,4	10,4	14,6	19,0	22,2	26,0
% gatunków stałych (28)	9,3	19,3	26,4	37,2	52,3	68,1	79,5	93,4

Wzrost ilości gatunków zależnie od powierzchni jest tu zupełnie prawidłowy. Wskutek bogactwa florystycznego zwiększa się również ilość gatunków stałych tak, że absolutnej wartości minimiarealu nie udało się uchwycić: przekracza ona w każdym razie 400 m². Minimiareal „praktyczny“, na którym występuje przynajmniej 90% gatunków stałych dla zespołu, wynosi w *Qu.—Bet. serratuletosum* 326 m² (= 18,05 m x 18,05 m), stanowi zatem wartość jednej z największych ze wszystkich zbadanych zespołów.

Spektrum biologiczne omawianego zespołu przedstawia poniższa tabela:

Tabela 46.

Typ biologiczny wg Raunkiaer'a	P	Ch	B—Ch	H	G	T	Suma
Ilość gatunków	22	4	17	80	15	4	142
% gatunków	15,5	2,8	12,0	56,3	10,6	2,8	100,0

Rozkład typów biologicznych nie wyróżnia się niczym szczególnym od normalnych zbiorowisk leśnych w naszym klimacie. W porównaniu z grondami należy podkreślić wzrost udziału bryochamefitów a spadek geofitów.

4. Charakterystyka ekologiczna. Pośredniemu i przejściowemu charakterowi florystycznemu *Qu.*—*Bet. serratuletosum* między zbiorowiskami grondowymi a borami iglastymi odpowiada również pośredni charakter ekologiczny tego zespołu. W stosunkach topograficznych przejawia się to w zajmowaniu przez omawiane zbiorowisko najczęściej położeń w środkowej strefie wzniesień terenowych, w miejscach wyższych niż grondy a niższych niż bory iglaste. Wiąże się to zarówno ze stosunkami hydrologicznymi, jak i z charakterem podłoża glebowego i samej gleby.

Zajmując wyższe stosunkowo położenia względne prowadzi *Qu.*—*Bet. serratuletosum* gospodarkę wodną mieszaną, jednak ze zdecydowaną przewagą wód opadowych w dochodzie wodnym. Wskutek lokalnych warunków (mały upad a łatwa przepuszczalność gleby) gros wody wsiąka w głąb, nie stagnując jednak z braku odpowiednich warunków topograficznych. W następstwie takiego układu przy stosunkowo gruboziarnistej glebie, ta ostatnia podlega wyraźnemu ługowaniu i ubożeniu w warstwach powierzchniowych. Pokład piasków gliniastych wykazuje większą miąższość niż w poprzednio omówionych zespołach. Warstwa gliniasta leży z reguły na znacznie większych głębokościach; gdy w wyjątkowych wypadkach zbliża się nieco ku powierzchni — zbiorowisko przybiera charakter utworu przejściowego w stosunku do gruntu na skutek zwiększenia udziału elementów rzędu *Fagetalia*.

Kilka profilów glebowych zamieszczam poniżej:

Zdjęcie 35. Oddz. 224, z naroża SE ok. 250 m na N i ok. 200 m na W. Zwarcie koron 0,7, krzewów brak, zw. runa 80% (bez mchów 10%). Dnia 19.VII.49.

- 0— 2 cm warstwa korzeniowo-mszysta wraz z butwiną,
 2— 7 „ piasek drobno-ziarnisty, próchniczny, szary,
 7— 27 „ piasek drobno-ziarnisty, kawowo-brunatny,
 27— 50 „ piasek drobno-ziarnisty, ciemno-żółty przechodzący stopniowo
 w warstwę następną,
 50—110 „ piasek płowy ze rdzawymi plamami.

Zdjęcie 105.

- 0— 3 cm butwina,
 3— 13 „ piasek gliniasty, próchniczny, brunatny,
 13— 45 „ piasek gliniasty jasno-brunatny,
 45—110 „ piasek drobno-ziarnisty, bardzo jasno-płowy.

Zdjęcie 119.

- 0— 5 cm butwina,
 5— 15 „ piasek słabo gliniasty próchniczny, brunatno-szary,
 15— 45 „ piasek słabo gliniasty, brudno-żółty, przechodzi stopniowo w war-
 stwę następną,
 45—120 „ piasek drobno-ziarnisty jasno-żółty, z poprzecznymi wstawkami
 rudymi związków żelaza.

Zdjęcie 155.

- 0— 3 cm butwina,
 3— 15 „ piasek słabo gliniasty szaro-brunatny, próchniczny,
 15—120 „ piasek słabo gliniasty grubiej-ziarnisty, brudno-żółty, ku dołowi
 jaśniejący.

Skład mikroagregatów gleby w dwu profilach przedstawia ta-
 bela 47.

Tabela 47.

Nr zdjęcia	Głębokość	% c z ą s t e k		
		< 0,02	0,02—0,2	0,2—2 mm
35	5— 10 cm	2,9	32,5	64,6
	15— 20 cm	1,2	28,3	70,5
	30— 40 cm	1,4	42,7	55,9
	80— 85 cm	2,9	64,5	32,6
51	5— 10 cm	1,1	38,6	60,3
	ok. 15 cm	2,5	50,4	46,7
	35— 40 cm	2,5	34,4	63,1
	80— 85 cm	2,8	61,2	36,0

Jak wynika z powyższego przeglądu *Qu.—Bet. serratuletosum* porasta gleby piaszczyste (piaski gliniaste i słabo gliniaste) znacznej miąższości, pod względem wilgotności „świeże“, bardzo słabo lub słabo zbielicowane. W morfologii zbielicowanie nie zaznacza się, świadczy o tym natomiast rozkład pionowy wartości pH, ilości zasad wy-

Tabela 48.

Niektóre własności chemiczne gleb zespołu *Querceto-Betuletum serratuletosum*

Nr zdj.	Głębokość w cm	Woda hygr.	Ubytek żarz.	pH	Ilość zas. wym.	Kwas. hydr.	Pojemn. sorbo.	Nasyc. zasad.	P ₂ O ₅
102	5-10	2,1	12,7	4,9	9,6	10,5	20,1	47,5	5,63
	20-25	-	-	5,4	1,9	5,7	7,6	25,0	11,25
	55-60	-	-	5,9	0,8	1,4	2,2	36,4	3,75
	65-85	-	-	6,8	0,4	0,9	1,3	30,8	+
105	5-10	0,8	4,5	4,7	2,1	5,7	7,8	26,9	6,25
	25-35	-	-	5,8	0,5	2,4	2,9	17,2	6,90
	100-110	-	-	6,2	2,1	0,75	2,85	73,7	3,75
119	5-10	0,8	3,5	4,9	1,3	6,9	8,2	15,9	1,88
	25-30	-	-	5,7	-	2,1	-	-	5,63
	85-90	-	-	6,4	0,3	0,9	1,2	25,0	3,75
	105-115	-	-	6,5	1,1	0,9	2,0	55,1	1,25
130	5-10	1,3	6,9	4,0	0,5	15,2	15,7	3,2	1,88
	20-30	-	-	5,1	2,0	3,5	5,5	36,4	3,12
	70-80	-	-	5,6	2,5	1,9	4,4	56,9	3,12
112	10-15	0,9	3,7	4,8	1,1	6,1	7,2	15,3	8,75
	25-30	-	-	5,0	0,1	3,5	3,6	2,9	12,25
	80-90	-	-	5,0	0,5	1,3	1,8	27,8	3,12
135	3-5	1,3	10,4	4,6	3,0	11,3	14,3	21,0	2,50
	15-25	-	-	-	-	3,5	-	-	3,75
	70-80	-	-	6,3	0,7	0,9	1,6	43,7	5,63
137	5-10	3,3	22,3	4,2	14,3	24,4	38,7	37,0	9,38
	30-40	-	-	5,4	0,4	2,6	3,0	13,3	2,50
	60-70	-	-	5,8	3,9	1,75	5,65	69,0	3,12
155	5-10	0,8	4,7	4,7	1,8	6,3	8,1	22,2	7,50
	25-30	-	-	5,7	0,4	2,8	3,2	12,5	15,00
	100-110	-	-	6,8	0,4	0,7	1,1	36,4	2,50
209	5-10	1,1	7,4	3,7	0,5	16,3	16,8	3,0	4,37
	25-35	-	-	5,3	-	3,3	-	-	5,00
	75-85	-	-	6,0	0,1	1,0	1,1	9,1	1,25
	120-130	-	-	6,5	1,5	0,9	2,4	62,6	1,25
13	5-10	0,7	3,8	4,7	1,0	3,9	4,9	20,4	2,50
	20-25	-	-	5,5	0,5	3,0	3,5	14,3	3,12
	60-70	-	-	6,0	0,2	0,9	1,1	18,2	3,12
20	5-10	0,4	3,3	4,3	2,1	7,0	9,1	23,1	1,88
	40-50	-	-	5,9	1,5	1,2	2,7	55,6	+
	70-80	-	-	6,5	1,0	0,35	1,35	74,2	+
35	5-10	0,8	3,4	4,8	0,8	8,8	9,6	8,3	+
	15-20	-	-	4,7	0,5	6,5	7,0	7,1	3,75
	30-40	-	-	5,2	0,3	1,9	2,2	13,6	1,25
	80-85	-	-	5,9	0,3	1,0	1,3	23,1	0,63

Tabela 48. /c.d./

Nr zdj.	Głębokość w cm	Woda hygr.	Ubytek żarz.	pH	Ilość zas.wym.	Kwas. hydr.	Pojemn. sorbc.	Nasyc. zasad.	P ₂ O ₅
41	5-10	0,9	5,5	4,7	2,1	7,7	9,8	21,4	3,12
	30-35	-	-	5,7	0,6	2,4	3,0	20,0	5,63
	60-70	-	-	5,7	0,6	0,9	1,5	40,0	1,88
	80-90	-	-	6,8	7,5	1,0	8,5	88,3	3,75
51	5-10	0,7	5,3	4,3	0,6	5,3	5,9	10,2	+
	15-20	-	-	5,3	0,3	1,2	1,5	20,0	3,75
	35-45	-	-	5,3	0,5	0,7	1,2	41,7	1,88
	80-90	-	-	6,4	0,3	0,35	0,65	46,3	3,12
57	5-10	1,2	4,4	4,5	0,8	9,7	10,5	7,6	1,25
	30-40	-	-	6,3	0,3	2,6	2,9	10,3	6,90
	65-75	-	-	6,5	1,5	1,2	2,7	55,6	6,90
	90-100	-	-	5,8	7,6	1,7	9,3	81,8	4,37
61	5-10	1,5	7,7	3,5	1,7	15,3	17,0	10,0	2,50
	15-20	-	-	5,0	0,5	5,3	5,8	8,6	5,63
	35-45	-	-	5,8	0,2	1,3	1,5	13,3	1,88
	55-65	-	-	6,3	0,6	1,3	1,9	31,6	+
63	5-10	1,6	6,8	4,9	3,1	9,3	12,4	25,0	3,75
	35-45	-	-	5,6	0,8	2,8	3,6	22,2	6,90
	75-85	-	-	6,0	0,6	1,1	1,7	35,3	1,25
	100-110	-	-	6,0	0,3	0,9	1,2	25,0	2,50
72	5-10	1,3	7,8	4,3	2,7	9,1	11,8	22,9	5,00
	20-30	-	-	5,6	0,6	3,5	4,1	14,6	5,63
	55-65	-	-	6,2	0,6	0,7	1,3	46,1	3,12
	80-90	-	-	6,0	0,8	1,2	2,0	40,0	1,25
74	5-10	0,7	4,9	4,3	0,6	9,1	9,7	6,2	0,63
	50-60	-	-	6,3	0,5	1,5	2,0	25,0	5,63
	80-90	-	-	5,8	1,2	2,4	3,6	33,3	0,63
110	5-10	1,1	5,5	4,8	2,0	9,5	11,5	17,4	1,25
	25-30	-	-	6,2	0,7	2,6	3,3	21,2	5,63
	70-80	-	-	6,8	1,1	0,4	1,5	73,5	5,63
111	10-15	1,6	10,2	4,0	1,8	19,0	20,8	8,7	0,63
	20-30	-	-	4,7	0,8	13,7	14,5	5,5	17,50
	60-70	-	-	5,7	0,3	1,75	2,05	14,6	0,63
134	5-10	0,6	3,6	4,6	0,9	4,4	5,3	17,0	1,88
	25-35	-	-	5,7	0,1	3,0	3,1	3,2	6,90
	70-80	-	-	6,3	0,8	0,4	1,2	66,7	3,12
143	5-10	1,5	7,2	4,1	4,0	9,0	13,0	30,8	5,63
	60-70	-	-	5,9	0,7	1,3	2,0	35,0	3,12
	120-130	-	-	5,7	2,5	2,6	5,1	49,1	3,75

Tabela 48. /c.d./

Nr zdzj.	Głębokość w cm	Woda hygr.	Ubytek żarz.	pH	Ilość zas.wym.	Kwas. hydr.	Pojemn. sorbc.	Nasyc. zasad.	P ₂ O ₅
150	5-10	1,0	4,7	4,9	0,9	8,4	9,3	9,7	1,25
	35-40	-	-	5,0	1,3	4,0	5,3	24,6	20,00
	80-90	-	-	5,4	1,8	3,7	5,5	32,8	2,50
176	5-10	1,1	6,3	4,4	1,1	9,1	10,2	10,8	5,63
	20-25	-	-	5,1	0,9	3,3	4,2	21,4	-
	40-50	-	-	6,5	0,9	1,3	2,2	40,8	-
	90-100	-	-	6,5	0,9	0,7	1,6	56,3	-
śre- dnio	5-10	1,15	6,48	4,27	2,33	9,74	12,08	17,10	3,367
	w spągu	-	-	5,85	1,56	1,15	2,71	48,70	2,500

miennych i stopnia nasycenia kompleksu sorbcyjnego (p. Tabela 48). Zwłaszcza kwasowość — dość znaczna w poziomie akumulacyjnym — maleje szybko w głąb profilu. Pod względem zasobności w składniki pokarmowe gleby omawianego zespołu są wyraźnie uboższe od gleb zespołów grondowych. Szczególnie dobitnie zaznacza się to odnośnie do zawartości przyswajalnego fosforu. W warstwie powierzchniowej ilość P₂O₅ wynosi przeciętnie 3,37 mg/100 g gleby, jest więc zbliżona do analogicznej wartości dla *Qu.—Carpinetum caricetosum pilosae*. Natomiast w głębokości około 100 cm zawartość P₂O₅ spada średnio do 2,50 mg/ g gleby, jest więc 5,16 razy niższa niż w grondzie turzycowym na te same głębokości. Kierunek pionowej zmienności tego składnika jest w glebach *Qu.—Bet. serratuletosum* wręcz odwrotny niż w glebach *Querceto—Carpinetum*.

Można przypuszczać, że wzrost zawartości fosforu w poziomie akumulacyjnym jest następstwem procesów rozkładu próchnicy, nie hamowanych tutaj niekorzystnymi stosunkami powietrznymi i wodnymi w glebie. Fosfor ten byłby zatem pochodzenia organicznego. Wskazywałoby to na doniosłe znaczenie ścioly w kwestii użyźniania gleby leśnej.

Przedstawiony powyżej rozkład wartości składników pokarmowych w profilu glebowym zdaje się tłumaczyć obfity udział eutroficznych gatunków liściastych w piętrze runa i krzewów a brak ich w drzewostanie. Gatunki te jako siewki i podrost rozwijają się w bogatszej w fosfor powierzchniowej warstwie, z wiekiem jednak korzenie ich

przechodzą do poziomów uboższych w ten składnik, co powoduje pogorszenie szans życiowych tych gatunków i przesuwają punkt równowagi w konkurencji na korzyść drzew mniej wybrednych.

Biorąc pod uwagę kompleks fizycznych i chemicznych własności gleb omawianego zespołu stwierdzić można, że w stosunku do innych zbiorowisk zbadanych, siedlisko *Qu.—Bet. serratuletosum* uznać należy za słabo mezotroficzne w całej miąższości profilu.

Co się tyczy warunków naswietlenia to w typowych formach omawiany zespół jest zbiorowiskiem stosunkowo jasnym. Wzrost zwarcia koron na skutek nadmiernego udziału świerka powoduje wybitne pogorszenie tego stanu.

5. Z m i e n n o ś ć i r o z m i e s z c z e n i e z e s p o ł u
w B. P. N. *Querceto—Betuletum serratuletosum* występuje w badanym obszarze w wielu postaciach. Jako zbiorowisko o charakterze przejściowym i pośrednim między grondami a borami iglastymi zbliża się ono bądź to do jednej, bądź też do drugiej grupy. W obszarze B. P. N. przejście w kierunku *Querceto—Carpinetum* jest znacznie ostrzejsze i wyraźniejsze: formy pośrednie o mieszanej roślinności są na ogół dość rzadkie i nie zajmują większych przestrzeni. Jest rzeczą bardzo znamioną i ciekawą, że w takich strefach zaznacza się z reguły wyraźne wypadanie świerka. Złomiska i wiatrolomy świerkowe należą w badanym terenie do zjawisk wręcz charakterystycznych dla pasa przejściowego między grondem a borem mieszanym.

Przejście między *Qu.—Bet. serratuletosum* a zbiorowiskami związku *Vaccinio—Piceion* ma w znacznie wyższym stopniu charakter stopniowy i nie ostry. Odgraniczenie tych zbiorowisk jest zatem znacznie trudniejsze. Postaci pośrednie zajmują przy tym nieraz znaczną przestrzeń. W poszczególnych wypadkach bywa nadzwyczaj trudno określić czy mamy do czynienia z płatem boru mieszanego czy iglastego. Dość dobrym kryterium jest na ogół zwarcie pokrywy mszystej i w ogóle udział ilościowy i jakościowy bryo-chamefitów. Takie formy przejściowe występują na dużych przestrzeniach zwłaszcza w zachodniej części „Niedźwiedziówki“ (oddz. 287/317) w południowej części oddziału 289, oraz przy Drodze Pałacowej w oddziałach 284 i 285.

Na szczególną uwagę z historyczno fitosocjologicznego punktu widzenia zasługują płaty z wybitniejszym udziałem elementów rzędu *Quercetalia pubescentis*. Na obszarze Puszczy Białowieskiej występują one głównie poza terenem B. P. N.

W badanym obszarze w najbardziej typowej postaci występuje *Qu.—Bet. serratuletosum* po obu stronach trybu Dyrekcyjnego w oddziałach 286 (naroże SE), 287, 316 i 317, dalej w SE części oddziału 319, po obu stronach linii 255/285 na W od zakrętu Drogi Pałacowej, wreszcie w rejonie skrzyżowania trybów Masiewskiego i Mogińskiego koło byłej gajówki „Dziedzinka“ w oddziałach 373, 374 i 402.

6. U w a g i p r a k t y c z n o - l e ś n e. W *Querceto—Betuletum serratuletosum* zwraca uwagę niezłe odnowienie naturalne dęba (obfite naloty) oraz zupełny brak siewek sosny; ekologiczno-fitosocjologiczne warunki w omawianym zespole są niekorzystne dla naturalnego odnowienia tego drzewa. Jak postaram się wykazać w dalszym ciągu pracy, sosnę w *Qu.—Bet. serratuletosum* można poniekąd uważać za element historyczny, ustępujący w konkurencji z gatunkami mezofilnymi a cieniulubnymi. Z tego wynika, że w zagospodarowanych lasach, dla których wzorcem miałby być B. P. N. — odnowienie naturalne sosny w omawianym zespole jest nie możliwe bez wydatnej pomocy leśnika.

B. Związek *Vaccinio—Piceion* Br.—Bl. 1938.

podzwiązek *Piceion septentrionale* Br.—Bl. et Sissingh 1939.

a. *Pineto—Vaccinietum myrtilli* (Kobendza 1930) Br.—Bl. et Vlieger 1939.
(Bór iglasty).

1. Wykaz zdjęć fitosocjologicznych. Omawiany zespół reprezentuje następujących 19 zdjęć, zestawionych w Tabeli 49.

53. Oddz. 319, na II. powierzchni I.B.L. Zwarcie koron 0,7, zw. krzewów małe, zw. runa 100%. Dnia 11.VII.49. i 8.V.50.
86. Oddz. 256, z naroża SW 800 m na N i ok. 200 m na E (na I. powierzchni I. B. L.). Zwarcie koron 0,4, zw. krzewów 0,7, zw. runa 100%. Dnia 28.VII.49. i 8.V.50.
228. Oddz. 284, od przecięcia linii 284/314 drogą Pałacową ok. 70 m na N i po obu stronach drogi. Zwarcie koron 0,7, zw. krzewów 0,6, zw. runa 100% (bez mchów 40%). Dnia 4.VII.50.
231. Oddz. 344, z naroża NW ok. 500 m na E i tuż na S od trybu, lokalne wzniesienie. Zwarcie koron 0,5, zw. krzewów 0,2, zw. runa 100%. Dnia 13.VII.50.
232. Oddz. 288, z naroża SE 350 m na W i 15 m na N. Zwarcie koron 0,6, zw. krzewów 0,2 (grupowo), zw. runa 100% (bez mchów 5%). Dnia 14.VII.50.

241. Oddz. 317, z naroża SE 800 m na N i tuż na W od linii. Zwarcie koron 0,7, zw. krzewów 0,3, zw. runa 100%. Dnia 22.VII.50.
256. Oddz. 254/255, linią 254/255 z S na N 730 m. Zwarcie koron 0,7 (liczne okna), zw. krzewów znikome, zw. runa 100% (bez mchów 20%). Dnia 10.VIII.50.
261. Oddz. 287, z naroża SW 370 m na E i tuż na N od linii. Zwarcie koron 0,7, zw. krzewów 0,6, zw. runa 90%. Dnia 11.VIII.50.
262. Oddz. 288/318, linią 288/318 z W na E 400 m. Zwarcie koron 0,6, zw. krzewów 0,4, zw. runa 100%. Dnia 11.VIII.50.
265. Oddz. 319, z naroża NW 150 m na S i tuż na E od drogi. Zwarcie koron 0,7, zw. krzewów znikome, zw. runa 100% (bez mchów 20%). Dnia 17.VIII.50.
266. Oddz. 318, z naroża NE 400 m na W i 450 m na S. Zwarcie koron 0,6, zw. krzewów 0,6, zw. runa 100% (bez mchów 30%). Dnia 17.VIII.50.
271. Oddz. 285, od przecięcia linii 284/285 z drogą Pałacową ok. 100 m na E. Zwarcie koron 0,7, zw. krzewów 0,1, zw. runa 90%. Dnia 28.VIII.50.
274. Oddz. 256, z naroża SW 1170 m na N i 100 m na E. Zwarcie koron 0,7, zw. krzewów znikome, zw. runa 90% (bez mchów 10%). Dnia 22.VIII.50.
290. Oddz. 319/345, linią 319/345 z W na E 500 m. Zwarcie koron 0,6, zw. krzewów 0,4, zw. runa 100%. Dnia 18.IX.50.
300. Oddz. 255, tuż na W od drogi Pałacowej i tuż na S od drogi na IV. powierzchni I. B. L. Zwarcie koron 0,8, zw. krzewów znikome, zw. runa 100%. Dnia 23.IX.50.
303. Oddz. 319, z naroża SW 500 m na E i 320 na N. Zwarcie koron 0,7, zw. krzewów 0,5, zw. runa 100%. Dnia 28.IX.50.
307. Oddz. 256, z naroża SW 170 m na N i ok. 50 m na E. Zwarcie koron 0,6, zw. krzewów 0,3, zw. runa 100%. Dnia 29.IX.50.
309. Oddz. 289/319, linią 289/319 z W na E ok. 200 m. Zwarcie koron 0,7, zw. krzewów 0,2, zw. runa 100%. Dnia 30.IX.50.
315. Oddz. 285, przy drodze Pałacowej 350 m na N od przecięcia drogi linią 284/285, lokalne wzniesienie. Zwarcie koron 0,7, zw. krzewów 0,2, zw. runa 100%. Dnia 29.XII.50.

2. Fizjognomia i struktura zespołu. Zespół *Pineto—Vaccinietum* jest w badanym terenie fizjognomicznie bardzo niejednorodny, zależnie od składu gatunkowego drzewostanu. W najtypowszej formie najwyższe piętro tworzy sosna, zaś niższe — świerk; zwarcie koron jest wtedy mierne. Przy braku świerka drzewostan jest rzadki, natomiast podrost — zwykle świerkowy — bywa bardzo gęsty. Gdy zaś brak sosny — bór przekształca się w zwartą, ciemną świerczynę; piętra krzewów zwykle brak.

Runo jest zawsze silnie zwarte, przy czym główną rolę ilościowo grają mchy. W aspekcie rzucają się w oczy bądź to krzewinki, zwłaszcza zimotrwałe, bądź też bryo-chamefity. Te ostatnie szczególnie w typach bardziej cienistych (świerkowych) wybijają się na plan pierwszy; rośliny kwiatowe zajmują nieraz zaledwie 5% powierzchni i rozrzucone

bywają pojedynczo. Przeciwnie w jasnych borach, czysto sosnowych wzrasta bogactwo roślin kwiatowych, zarówno pod względem ilości osobników, jak gatunków i typów biologicznych.

3. Charakterystyka florystyczno-fitosocjologiczna. Nawiązując do klasyfikacji Karpińskiego (29)

Tabela 50.

Struktura systematyczna zespołu *Pineto-Vaccinietum myrtilli* (Kobendza 1930)
Br — Bl., VI. 1939

Grupa gatunków	z	Eg	G	S	D
Gatunki charakterystyczne dla związku <i>Vaccinio-Piceion</i>	10	108	13,8	56,9	7,9
Gatunki charakterystyczne dla związku <i>Quercion roboris</i>	9	54	6,9	31,5	2,2
Gatunki charakterystyczne dla rzędu <i>Vaccinio-Piceetalia</i>	7	103	13,2	77,5	10,2
Gatunki charakterystyczne dla rzędu <i>Fagetalia</i>	5	36	4,6	37,9	1,7
Gatunki charakterystyczne dla rz. <i>Quercetalia pubescentis</i>	3	10	1,3	17,6	0,23
Gatunki towarzyszące	66	469	60,1	37,4	22,5

stwierdzić należy, że z fitosocjologicznego punktu widzenia brak dostatecznych podstaw florystycznych i ekologicznych do wyodrębnienia borów „iglastych“ i „typowych“. Formę typową omawianego zespołu reprezentuje niewątpliwie „bór iglasty“, podczas gdy „bór typowy“ stanowi bądź to odchylenie w kierunku zbiorowisk rzędu *Corynephorretalia*, bądź też dzięki udziałowi elementów rzędu *Quercetalia pubescentis* i *Brometalia* przedstawia bardzo interesujący, lecz socjologicznie niejednorodny konglomerat.

Jak wynika z danych Tabel 49 i 50 omawiane zbiorowisko należy bez zastrzeżeń do związku *Vaccinio-Piceion*, reprezentując typowo rząd *Vaccinio-Piceetalia*. Udział obcych elementów jest nieznaczny; stosunkowo wysoka wartość D dla *Fagetalia* nabiera właściwego wyrazu w świetle faktu, że chodzi tu głównie o bardzo częste występowanie grabu i klonu. Istotna rola tych gatunków w strukturze zbiorowiska jest bardzo mała, ponieważ pierwszy z nich pojawia się tylko

w piętrze krzewów i runa, drugi zaś tylko w piętrze runa, nie dochodząc nawet do piętra krzewów.

Porównując omawiane zbiorowisko białowieskie z zespołami przedstawionymi w monografii klasy *Vaccinio—Piceetea* (8) stwierdzić należy, że najbardziej zbliża się ono do trzech z nich, a mianowicie:

Piceetum fennoscandicum Br.—Bl. 1939.

Pineto—Piceetum centrorossicum Br.—Bl. et Sissingh 1939.

Pineto—Vaccinietum myrtilli (Kobendza 1930) Br.—Bl. et Vlieger 1939.

Celem dokładniejszego porównania obliczyłem dla czterech powyższych zbiorowisk wartości współczynników podobieństwa metodą diagnozy różniczkowej (por. rozdz. IX) i zestawilem wynik na tablicy Czekanowskiego (Tabela 51 i fig. 12).

Tabela 51.

Tabelka współczynników podobieństwa 4 zespołów borowych

1 = *Piceetum fennoscandicum* Br. — Bl. 1939

2 = *Pineto—Piceetum centrorossicum* Br. — Bl. Sissingh 1939

3 = *Pineto—Vaccinietum myrtilli typicum* (Kobendza 1930) Br. — Bl., Vlieger 1939
(wg „Prodrum d. Pflanzengesellsch“. Fasz. 6 p. 62)

4 = *Pineto—Vaccinietum myrtilli* (Kobendza 1930) Br. — Bl., Vlieger 1939
(wg badań autora w B. P. N.)

	1	2	4	3
1	100	48	48	29
2	48	100	56	32
4	48	56	100	38
3	29	32	38	100

Uzyskany obraz wskazuje na zupełną odrębność zespołu *Pi—V.* oraz na uderzające podobieństwo białowieskiego boru iglastego z grupą zbiorowisk borowych, opisanych z Rosji przez Konowalowa (34), a wyodrębnionych przez Brauna etc. (8) jako zespół *Pineto—Piceetum centrorossicum*. W świetle powyższych danych byłbym skłonny uznać omawiane zbiorowisko za wręcz identyczne z zespołem środkowo-rosyjskim.

Fig. 12.

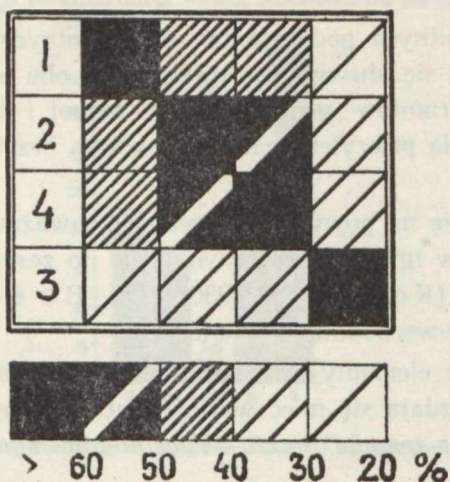


Diagram podobieństwa 4 zespołów borowych (por. tabela 51)

Stwierdzić jednak należy, że odrębność zespołu *Pi—V.* jest w rzeczywistości nierównie mniejsza, niż wynika z tabeli Brauna—Blanqueta (8), opartej na niekompletnym i niezbyt typowym materiale Kobendzy (32), Hartmanna (23), Huecka (24) i Libberta (40). W szczególności podobieństwo tego zespołu do *Pineto—Piceetum centrorossicum* jest w istocie rzeczy bardzo znaczne. Na 12 gatunków podanych przez Brauna za „wyróżniające w stosunku do innych zespołów *Piceion septentrionale*“ (l. c. p. 59) — 11 występuje w różnych płatach *Pi—V.* na terenie Polski. Podobnie spośród 24 gatunków towarzyszących zespołu *Pineto—Piceetum centrorossicum* ani jednego nie brak w naszych *Pineto—Vaccinietach* („Prodrumus“ p. 62. podaje tylko 6 wspólnych). Różnice sprowadzają się zatem w gruncie rzeczy do braku świerka w *Pineto—Vaccinietum* (obszar dysjunkcji świerkowej!), a *Lycopodium clavatum* w *Pineto—Piceetum centrorossicum* oraz do wyraźnie wyższej stałości w tym zespole *Goodyera repens*, występującej zresztą w *Pi—V.* w środkowej Polsce, jakkolwiek Prodrumus (8) nie podaje jej dla tego zespołu. Również charakter ekologiczny obu zbiorowisk jest zupełnie podobny. Wreszcie z punktu widzenia geografii fitosocjologicznej oba zbiorowiska są utworami paralelnymi, a mianowicie stanowią najhardziej na

południe wysunięte placówki podzwiązku *Piceion septentrionale*, graniczące z zasięgiem zbiorowisk klasy *Querceto—Fagetea*.

Wobec wybitnych podobieństw, a nieistotnych różnic florystycznych wydaje mi się słuszniejsze traktowanie obu wymienionych zbiorowisk jako wariantów geograficznych jednej i tej samej asocjacji. Zgodnie z zasadą priorytetu nazwa jej winna brzmieć *Pineto—Vaccinietum myrtilli*.

Opierając się na powyższych uwagach, uważam zbiorowisko białowieskich borów iglastych za przynależne do zespołu *Pineto—Vaccinietum myrtilli* (Kobenz 1930) Br.—Bl. et Vlieger 1939, w jego północno-wschodnim wariantcie.

Następujące elementy związku *Vaccinio—Piceion* i rzędu *Vaccinio—Piceetalia* zdają się mieć wartość gatunków regionalnie charakterystycznych dla zespołu *Pineto—Vaccinietum myrtilli*:

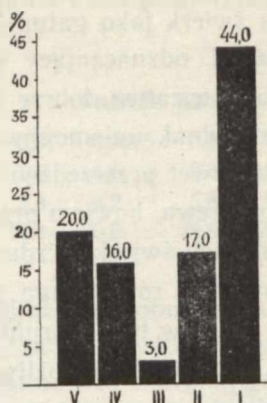
- ! *Chimaphila umbellata*
- Goodyera repens*
- Melampyrum vulgatum*
- Dicranum undulatum*
- ! *Lycopodium clavatum*
- ! *Pirola chlorantha*
- ! *Arctostaphylos uva-ursi*.

Gatunki oznaczone ! wykazują najwyższy stosunkowo stopień przywiązania do omawianego zespołu.

Diagram stałości przedstawia fig. 13. Jak widzimy udział gatunków stałych jest znaczny. Minimum przypada na III klasę stałości.

Piętro drzew tworzy zwykle sosna i świerk, względnie jeden z tych gatunków w wyraźnej przewadze. Warto zwrócić uwagę na dynamiczny walor obu komponentów. Z danych Tabeli 49 wynika, że sosna występuje w drzewostanie zawsze i obficie, w runie (siewki) bardzo często, lecz pojedynczo, w podroście zaś zupełnie wyjątkowo, ale wtedy w większej ilości (zdjęcie 86). Świerk natomiast jest gatunkiem stałym we wszystkich piętrach; w warstwie krzewów tworzy często zwarte zarośla. Godny zanotowania jest przy tym fakt, że sosna nie występuje nigdy pojedynczo wymieszana, lecz tworzy małe skupienia jednogatunkowe, rozmieszczone mczajkowo. Zjawisko to jest wprawdzie powszechne i dotyczy przeważnej większości gatunków tak, że może być uważane za regułę w strukturze zespołów roślinnych, jednak w od-

Fig. 13.

Rozkład klas stałości w zespole *Pineto Vaccinietum myrtilli*

niesieniu do świerka i sosny występuje specjalnie wyraźnie. Jest to przejaw ostrej konkurencji obu gatunków, powodującej wobec biotycznej przewagi indywidualnej świerka — konieczność zbiorowego przeciwstawiania się sosny. Zanim myśl tę rozwinę wspomnę naprzód o pewnych szczegółach obserwowanych w płatach z podrostem sosnowym i w ogóle z wyraźną przewagą tego gatunku. Mianowicie obfity podrost sosnowy występuje w badanym terenie rzadko i wyłącznie w nieobecności względnie przy znikomym udziale świerka w drzewostanie, natomiast zwarte podrosty świerkowe w borach prawie czysto sosnowych są bardzo pospolite. Następnie granica między drzewostanami sosnowo-świerkowymi a czysto sosnowymi jest z reguły uderzająco ostra i nie znajduje uzasadnienia w jakimś równie ostrym zróżnicowaniu warunków siedliskowych. Wreszcie z bardzo licznych obserwacji wynika ścisła korelacja między brakiem świerka w wyższych piętrach lasu, a śladami ognia w postaci osmalenia pni sosnowych.

Fakty te uprawniają do postawienia następującej hipotezy o wzajemnych stosunkach sosny i świerka w omawianym zespole:

Siedliska *Pineto—Vaccinietum* są w obszarze B. P. N. ekologicznie dostępne zarówno dla sosny jak i dla świerka. Nie znam ani jednego miejsca, gdzie brak tego ostatniego wynikałby z powodu wykluczającego wpływu czynników hydrologicznych czy edaficznych. W na-

stępsztwie tego między gatunkami wywiązuje się ostra konkurencja. Przewagę zasadniczo ma świerk jako gatunek cienioznoszący, a poza tym historycznie młodszy i odznaczający się w badanym terenie olbrzymią ekspansją. Znosi on zatem dobrze mierne zresztą ocienienie przez okap sosnowy, sam jednak uniemożliwia odnowienie heliofilnej sośnie. Nie pomaga jej tu nawet przeredzenie zwarcia na skutek wypadnięcia poszczególnego drzewa, bowiem przy malej szczelinie napierający podrost szybkorosnących świerków zdusi pojedynczo rozrzucone siewki sosnowe. Skutkiem tego równowaga przesuwana się coraz bardziej na korzyść świerka, który w tych warunkach wyparłby niewątpliwie sosnę. Odnowienie tej ostatniej możliwe jest wtedy tylko, gdy w pewnym momencie zaistnieją warunki gromadnego pojawu nalotu sosnowego. Dzieje się to najczęściej przez nagłe wypadnięcie świerka na skutek pożaru, na który świerk jest znacznie wrażliwszy od sosny. Pożary zaś zdarzać się musiały od czasu do czasu nawet w warunkach naturalnych (por. S ł a w i Ń s k i, 58 — p. 240). Bezpośrednim skutkiem wypadnięcia podrostu świerkowego oraz chwilowego zahamowania rozwoju runa jest wybitna poprawa warunków naświetlenia na dnie lasu oraz tzw. „odchwaszczenie“. Stwarza to korzystne warunki dla rozwoju siewek sosny i młodych sosenek, zarówno wskutek usunięcia ograniczającego czynnika ekologicznego (zacienienie), jak i czasowego uchylenia konkurencji. W tych warunkach pojawia się masowo nalot sosny, który rozwijając się intensywnie prowadzi do powstania zwartych grup podrostu. Te ostatnie z kolei mogą zwycięsko stawić czoło napierającemu znów podrostowi świerkowemu. Z grupy takiej przynajmniej parę okazów dochodzi do drzewostanu.

Hipoteza powyższa czyniąc zadość obserwowanym faktom, tłumaczy odnowienie sosny w Pi—V. w B. P. N. jako efekt skokowych zmian natężenia konkurencji między gatunkami, spowodowanych powtarzającym się zaburzeniem stosunków dynamicznych zespołu.

Oprócz sosny i świerka w skład drzewostanu omawianego zbiorowiska wchodzi często *Betula verrucosa*, rzadziej dąb i osika. Gatunki te wskazują na nawiązania z *Querceto—Betuletum*.

W piętrze krzewów oprócz wymienionych gatunków iglastych występują z reguły jarzębina, grab, lipa, kruszyna, nie odgrywają jednak ilościowo poważniejszej roli.

Panującymi gatunkami runa są *Vaccinium myrtillus*, *Dicranum undulatum*, *Entodon Schreberi* oraz *Hylocomium splendens*.

Zależność ilości gatunków od powierzchni przedstawia tabela 52, (por. fig. 6).

Tabela 52.

Wielkość powierzchni w m ²	0,01	0,0625	0,25	1	4	25	100	400
Ilość gat. (śr. z 5 serii)	2,6	5,6	7,8	11,6	15,4	24,2	31,8	37,4
Ilość gatunków stałych	2,4	4,2	5,8	9,0	10,8	15,2	18,2	18,4
% gatunków stałych (21)	11,4	20,0	28,9	42,7	51,5	72,6	87,1	88,0

Stosunki są tu zasadniczo podobne jak w innych zbadanych zespołach. Ciekawy jest fakt, że mimo stosunkowo małej liczby gatunków wartość minimiarealu jest bardzo znaczna, gdyż na powierzchni 400 m² ujmuje się przeciętnie tylko 88% ogółu gatunków stałych. Przybliżona zatem wartość praktycznego minimiarealu, obejmującego ponad 90% gatunków stałych wynosi przeciętnie 1067 m² (= 32,6 m x 32,6 m). Nawiasowo dodam, że wartość ta jest bliska stanu rzeczywistego tylko w bardzo dobrze wykształconych platach, zwykle zaś jest znacznie wyższa. Stosunki takie wynikają stąd, że poza kilkoma gatunkami występującymi masowo, przeważną większość składu florystycznego stanowią gatunki o niesłychanie niskim stopniu towarzyskości, występujące bardzo rzadko rozrzuconymi grupkami.

Spektrum biologiczne przedstawia Tabela 53.

Tabela 53.

Typ biologiczny wg Raunkiaera	P	Ch	B—Ch	H	G	T	Suma
Ilość gatunków	21	12	17	42	10	1	103
% gatunków	20,4	11,7	16,5	40,7	9,7	1,0	100,0

Zwraca uwagę stosunkowo znaczny udział chamefitów oraz bryochamefitów (łącznie 28,5%) świadczący poniekąd o kseromorfii zespołu.

4. C h a r a k t e r y s t y k a e k o l o g i c z n a. *Pineto—Vaccinietum myrtilli* zajmuje w badanym terenie zasadniczo najwyższe położenia względne na głębokich, piaszczystych glebach. Warunki takie z jednej strony prowadzą do powstania siedlisk suchych, z drugiej zaś sprzyjają procesom bielcowania gleby. Ten ostatni proces jest hamo-

wany w bezświerkowych, jasnych płatach przez wstępujące ruchy wody wywołane intensywnym parowaniem. Poziom zakwaszenia i wylugowania sięga w tych wypadkach bardzo płytko. Natomiast w płatach typowych wykształca się gleba średnio-zbielicowana zwykle z wyraźnym horyzontem eluwalnym i iluwalnym. Zbielicowaniu sprzyja — oprócz przewagi zstępujących ruchów wody w warunkach ombrofilnej gospodarki wodnej — obecność obfitych pokładów hutwiny, gromadzącej się z rozkładu darni mszystej i szczątków krzewinek — głównie borówki-czernicy.

Przykładowo przytaczam kilka profilów glebowych.

Zdjęcie 42. Oddz. 254, przy drodze na IV. powierzchnię I. B. L., lokalne wyniesienie. Pi—V. nietypowe. Zwarcie koron 0,7, krzewów brak, zw. runa 100% (bez mchów 10%). Dnia 18.VII.50.

- 0— 5 cm butwina mszysta wraz z warstwą korzeniową,
- 5— 10 „ piasek drobno-ziarnisty, próchniczny, ciemno-szary,
- 10— 25 „ piasek brunatno-żółty,
- 25—110 „ piasek drobno-ziarnisty żółty, dołem jasno-płowy, z poprzecznymi rdzawymi wstawkami związków żelaza; przejście warstw wyraźne.

Zdjęcie 53.

- 0— 2 cm butwina mszysta,
- 2— 12 cm piasek drobno-ziarnisty próchniczny, szaro-brunatny,
- 12— 30 „ piasek drobno-ziarnisty, żółto-brunatny, ku dołowi jaśniejący,
- 30— 70 „ piasek drobno-ziarnisty, płowo-żółty,
- 70— 80 „ piasek gliniasty, rdzawo-żółty, zwięźlejszy,
- 80—120 „ piasek żwirowaty rdzawo-żółty z licznymi kamieniami.

Zdjęcie 59. Oddz. 319, z naroża NE ok. 400 m na W i ok. 100 m na S. Zwarcie koron 0,5, zw. krzewów nierównomierne, zw. runa 80% (bez mchów 30%). Podrost świerkowy miejscami bardzo gęsty. Dnia 21.VII.49.

- 0— 10 cm warstwa mszysta wraz z butwiną,
- 10— 15 „ piasek próchniczny, ciemno-szary, odgraniczony wyraźnie od warstw następnych,
- 15— 25 „ piasek rdzawo-brunatny, przechodzi ku dołowi stopniowo,
- 75—120 „ piasek jasno-żółty.

Zdjęcie 70. Oddz. 255, z naroża SE ok. 200 m na N i ok. 100 m na S. Zwarcie koron 0,7, krzewów brak, zw. runa 100% (bez mchów mniej niż 5%). Dnia 25.VII.49.

- 0— 5 cm butwina mszysta,
- 5— 13 „ piasek próchniczny szary,
- 13— 20 „ piasek słabo gliniasty brunatny,
- 20— 70 „ piasek żółty ze rdzawymi plamami,
- 70—100 „ piasek jasno-płowy.

Zdjęcie 104. Oddz. 313, z naroża NW ok. 500 m na E i ok. 350 m na S. Zwarcie koron 0,6, zw. krzewów 0,7 (przejście stopniowe podrostu, głównie świerka w drzewostan), zw. runa 100% (bez mchów 50%). Dnia 30.VII.49.

- 0— 5 cm butwina mszysta wraz z resztkami *Vaccinium myrtillus*,
- 5— 15 „ piasek słabo-gliniasty, próchniczny, czarno-brunatny,
- 15— 35 „ piasek rudo-brunatny, ku dołowi jaśniejący,
- 35—140 „ piasek jasno-żółty, grubiej ziarnisty, w dolnej części z rudymi plamami.

Zdjęcie 162. Oddz. 288, z naroża SW ok. 200 m na N i ok. 140 m na E. Zwarcie koron 0,7, podrost świerkowy dość gęsty, zw. runa 100% (bez mchów 10%). Dnia 5.VIII.49.

- 0— 3 cm butwina mszysta,
- 3— 13 „ piasek drobno-ziarnisty próchniczny,
- 13— 85 „ piasek żółty,
- 85—125 „ piasek płowy.

Skład mikroagregatowy gleby w kilku profilach przedstawia poniższa tabela:

Tabela 54.

Nr zdjęcia	Głębokość	% c z ą s t e k		
		< 0,02	0,02—0,2	0,2—2 mm
42	5— 10 cm	4,1	60,6	35,3
	20— 30 cm	2,5	62,7	34,8
	60— 70 cm	1,6	64,5	33,9
	ok. 100 cm	1,6	63,0	35,4
53	ok. 20 cm	3,6	45,3	51,1
	ok. 40 cm	3,8	47,0	49,2
	ok. 80 cm	14,4	49,1	36,5
	ok. 120 cm	2,9	66,2	30,9
59	10— 15 cm	3,4	55,2	41,4
	25— 30 cm	2,6	50,0	47,4
	90—100 cm	1,3	43,6	55,1
60	5— 10 cm	3,7	55,1	41,2
	30— 35 cm	1,7	45,4	52,9
	70— 80 cm	1,2	44,8	54,0

Najbardziej typowy jest profil w zdjęciu 53, gdzie zbielicowane gleby jest najwyraźniejsze. Przeważna ilość profili wykazuje cechy słabego zbielicowania.

Najważniejsze własności fizyczne i chemiczne o znaczeniu ekologicznym w glebach Pi—V. zestawione są w Tabeli 55.

Tabela 55.

Niektóre własności chemiczne gleb zespołu *Pineto-Vaccinietum myrtilli*

Nr zdj.	Głębokość w cm	Woda hygr.	Ubytek żarz.	pH	Ilość zas.wym.	Kwas. hydr.	Pojemn. sorbc.	Nasyc. zasad.	P ₂ O ₅
53	5-10	1,9	9,6	4,5	3,2	12,8	16,0	20,0	4,37
	15-25	-	-	6,2	0,3	2,4	2,7	1,1	1,88
	40-50	-	-	6,7	0,3	0,9	1,2	25,0	-
	70-80	-	-	5,9	1,1	0,9	2,0	55,0	+
	115-125	-	-	6,7	1,7	0,7	2,4	70,9	0,63
86	5-10	0,9	4,9	3,4	0,5	7,0	7,5	6,7	0,63
	80-90	-	-	6,8	0,7	0,8	1,5	45,1	3,75
38	5-10	1,3	7,1	3,9	0,5	10,0	10,5	4,8	+
	30-40	-	-	4,9	0,6	2,1	2,7	22,2	4,37
	100-110	-	-	6,7	0,3	1,0	1,3	23,3	+
59	10-15	1,1	5,6	4,2	1,4	11,3	12,7	11,0	1,88
	25-30	-	-	5,3	0,7	2,1	2,8	25,0	4,37
	90-100	-	-	6,9	-	0,9	-	-	1,88
60	5-10	1,3	6,5	4,1	0,6	11,7	12,3	4,9	0,63
	30-35	-	-	5,2	0,6	1,9	2,5	24,0	4,37
	70-80	-	-	6,6	0,5	0,9	1,4	35,7	3,75
70	5-10	0,7	2,1	4,9	0,2	6,1	6,3	31,8	2,50
	15-20	-	-	5,2	1,0	6,1	7,1	14,1	9,38
	60-65	-	-	5,6	0,3	0,7	1,0	30,0	2,50
	80-90	-	-	5,9	0,05	0,44	0,5	10,0	2,50
80	5-10	0,9	5,2	4,8	0,8	10,5	11,3	7,1	0,63
	30-35	-	-	5,7	0,4	2,4	2,8	14,3	6,25
	120-130	-	-	5,9	0,6	0,53	1,13	53,1	0,63
103	5-10	1,5	5,2	4,4	-	6,1	-	-	2,50
	25-30	-	-	5,6	1,4	1,9	3,3	42,4	3,12
	110-120	-	-	6,3	1,3	1,5	2,8	46,4	0,63
104	5-10	1,2	5,0	4,1	2,5	7,5	10,0	25,0	+
	15-20	-	-	5,7	1,6	2,6	4,2	46,5	3,12
	125-135	-	-	6,2	0,7	0,4	1,1	63,6	0,63
109	10-15	0,6	4,4	3,9	0,5	4,0	4,5	11,1	0,63
	15-25	-	-	5,6	-	0,9	-	-	0,63
	30-40	-	-	5,8	-	2,1	-	-	9,38
	60-70	-	-	6,0	0,1	0,9	1,0	10,0	1,88
162	5-10	1,4	7,3	4,4	2,8	11,7	14,5	19,3	1,25
	35-45	-	-	6,0	1,1	1,0	2,1	52,4	6,37
	110-120	-	-	6,3	0,5	0,7	1,2	41,7	1,88
223	5-10	1,8	10,3	4,7	3,1	10,5	13,6	22,8	1,88
	15-20	-	-	5,7	0,4	2,6	3,0	13,3	2,50
	45-55	-	-	6,1	0,2	1,4	1,6	12,5	3,12

c. d. tabl. 55.

Nr zdz.	Głębokość w cm	Woda hygr.	Ubytek żarz.	pH	Ilość zas. wym.	Kwas. hydr.	Pojemn. sorbc.	Nasyc. zasad.	P ₂ O ₅
223	70-80	-	-	6,4	0,4	1,9	2,3	17,4	+
	110-120	-	-	5,5	1,2	8,3	9,5	12,6	3,12
42	5-10	1,3	8,1	4,4	1,2	8,9	10,1	11,9	1,25
	20-30	-	-	5,0	0,6	2,6	3,2	18,7	1,88
	60-70	-	-	5,8	0,5	0,9	1,4	35,7	1,88
	100-110	-	-	6,4	1,1	0,7	1,8	61,2	1,25
śre- dnio	5-10 w sągu	1,27 -	7,21 -	4,05 6,33	1,55 0,66	9,33 0,91	11,18 1,57	13,15 39,03	1,304 1,409

Widoczne jest przede wszystkim znaczne zakwaszenie warstw powierzchniowych (pH przeciętnie 4,05), które jednak dość szybko maleje w głąb profilu; na głębokości ok. 100 cm notujemy częstokroć odczyn neutralny (przeciętnie pH = 6,33). Analogiczny rozkład wykazują również wartości sumy zasad wymiennych oraz stopnia nasycenia kompleksu sorbcyjnego. Wynika stąd, że gleby omawianego zespołu są stosunkowo słabo wylugowane. Obecność wyraźnie oligotroficznego acidofilnego zespołu świadczy tu o kierunku szybko postępujących zmian siedliskowych.

Nieznaczna głębokość zakwaszenia tłumaczy możliwość udziału szeregu gatunków basifilnych (elementy *Quercetalia pubescentis* oraz *Brometalia*) spotykanych w omawianym zespole wspólnie z gatunkami acidofilnymi stanowiącymi większość składu zbiorowiska. Zjawiska te znajdują pełne wyjaśnienie w ujęciu ekologiczno-historycznym

Gleby Pi—V. są ubogie w badanym terenie w przyswajalny fosfor. Przeciętna zawartość P₂O₅, oznaczana metodą K i r s a n o w a wynosi 1,30 mg/100 g gleby w warstwach akumulacyjnych i 1,41 mg/100 g gleby w głębokości około 100 cm. Wartości te leżą bardzo znacznie poniżej agrochemicznych „liczb granicznych“ dla danej metody (por. C z e r n a w i n—J a r u s s o w 12).

Pod względem wilgotności gleby omawianego zespołu zaliczyć należy do kategorii „świeżych“, a czasem nawet „suchych“.

5. Z m i e n n o ś ć i r o z m i e s z c z e n i e z e s p o ł u w B. P. N. W postaci typowej, jako „bór iglasty“ jest zbiorowisko

omawiane stosunkowo mało zmienne. Na uwagę zasługuje facja z *Entodon Schreberi* — w miejscach jaśniejszych, oraz facja z *Hylocomium splendens* pod zwartym świerkowym okapem.

Daleko ciekawszą formę przedstawia tzw. „bór typowy“ (K a r p i ń s k i 29). W obszarze B. P. N. jest on zjawiskiem rzadkim (np. zdjęcie 86). Odznacza się brakiem świerka w drzewostanie i skutkiem tego dobrym oświetleniem wnętrza lasu. Porasta on najsuchsze i najwyższe miejsca o słabym stopniu wylugowania gleby. Fitosocjoologicznie jest zbiorowiskiem wybitnie niejednorodnym; obok elementów borowych spotykamy gatunki rzędów *Quercetalia pubescentis* i *Brometalia*. Wśród tych ostatnich występują m. in.:

Peucedanum Oreoselinum

Anthericum ramosum

Campanula glomerata

Pulsatilla patens

Brunella grandiflora

Pimpinella saxifraga

Elementy *Quercetalia pubescentis* reprezentowane są najczęściej przez *Geranium sanguineum*, *Polygonatum officinale*, *Trifolium medium* i *Campanula persicifolia*; rzadko występuje *Laserpitium pruthenicum*.

Bory tego typu są rozpowszechnione na głębokich, suchych piaskach wydmych, zawierających domieszkę wapna. Tu należy niewątpliwie *Pineto—Festucetum Kobendzy* (32) z Puszczy Kampinoskiej, *Pinetum fruticoso-herbosum* opisane przez J u r a s z e k (27) z okolic Warszawy, oraz niektóre zdjęcia tzw. „*Pinetum cladinosum*“, niezbyt szczęśliwie opisanego przez mnie (42) ongiś z południowego Polesia.

Zupełnie podobne zbiorowisko wymienia B r a u n—B l a n q u e t (8, p. 64) z okolic Lwowa (Łasy Janowskie).

Analogiczne bory sosnowe występują również na Mazurach, jak można wnosić z danych S t e f f e n a (59), a także w okolicach Wilna (S ł a w i ń s k i 57).

Nasuwa się tu również pewna analogia ze zbiorowiskiem opisanym z Jury Szwabskiej przez G r a d m a n n a (21, 22) jako „*Steppenheide*“, będącym również utworem przejściowo-mozaikowym *Quercetalia pubescentis* i *Brometalia*. Analogia jest jednak bardzo odległa ze względu na wybitne różnice ekologiczne.

Pineto—Vaccinietum myrtilli występuje w B. P. N. w pasie wzgórz piaszczystych na wododziale Orłówki i Hwoźnej. Największe przestrzenie, n b. w najbardziej typowej formie, zajmuje ten zespół w oddziałach 319, 318 i przyległej części 288; 256 i przyległej części 255, oraz przy drodze Pałacowej w oddziale 284.

6. U w a g i p r a k t y c z n o l e ś n e. Zespół omawiany obejmuje w całości typ „boru iglastego“ oraz wszystkie honitacyjnie lepsze siedliska typu „boru sosnowego“. Natomiast wszystkie najsuchsze i najuboższe zajęte przez sosnę siedliska wydymowe (w tej liczbie przeważnie także „bory chrobotkowe“) — stanowią prawdopodobnie formy pośrednie między zbiorowiskami rzędu *Corynephorretalia* a zespołami borowymi i są najczęściej określonymi stadiami w procesie zalesienia wydmy.

Opisany zespół jest ekologicznie korzystny dla sosny, o czym świadczą m. in. bardzo piękne platy drzewostanów sosnowych spotykane gdzieniegdzie w B. P. N. Natomiast ekspansja świerka stwarza niekorzystne warunki naturalnego odnowienia tego gatunku, niezależnie od ingerencji czynników zewnętrznych. W zbiorowiskach zagospodarowanych działalność leśnika winna iść w kierunku pomagania sośnie w jej konkurencji ze świerkiem; w odnowieniu sztucznym konieczne jest sadzenie grupowe celem stworzenia biogrup.

b. *Betuletum pubescentis ledetosum silvestris* (Libbert 1933)
T x. 1937. (Bór bagienny).

Ostatni z wyróżnionych zespołów leśnych reprezentowany jest w B. P. N. fragmentarycznie i rzadko występuje w postaci typowej. Skutkiem niewielkiej liczby zdjęć opis i analiza tego zbiorowiska ma charakter tymczasowy. Obserwacje nasze opierają się na następujących 6 zdjęciach, zestawionych w Tabeli 56.

296. Oddz. 223, tuż na S od IV. powierzchni I. B. L., w kompleksie z *Saliceto—Franguletum*. Zwarcie koron 0,6, zw. krzewów 0,3, zw. runa 100%. Dnia 23.IX.50.
299. Oddz. 223, od IV. powierzchni I. B. L. ok. 200 m na N i 150 m na W, w kompleksie z *Sal.—Frang.* Zwarcie koron 0,6, zw. krzewów 0,2, zw. runa 100%. Dnia 23.IX.50.
304. Oddz. 284, z naroża NE 450 m na W i tuż na S od linii, w dolinkach fragmenty *Sal.—Frang.* Zwarcie koron 0,6, zw. krzewów 0,2, zw. runa 100%. Dnia 29.IX.50.

Tabela 56.

Skład florystyczny zespołu *Betuletum pubescentis ledetosum* (L i b b. 1932) T x. 1937

Typ biolog.	Nazwa gatunku	Nr. zdjęcia					
		29	26	304	305	317	319
I. Gatunki charakt. zespołu							
Ch	<i>Vaccinium uliginosum</i>	.	.	.	.	3	4
II. Gatunki charakterystyczne związku Vaccinio-Piceion							
B-Ch	<i>Dicranum undulatum</i>	1	1	1	1	.	2
B-Ch	<i>Ptilium crista-castrensis</i>	1	1	1	1	.	♦
III. Gatunki charakterystyczne związku Quercion roboris							
P	<i>Betula pubescens</i> drz.	2	3	2	2	3	1
	krz.	1	.	1	1	1	1
	runo	.	1	.	.	1	.
H	<i>Pirola rotundifolia</i>	.	.	1	1	.	.
IV. Gatunki charakterystyczne rzędu Vaccinio-Piceetalia							
P	<i>Picea excelsa</i> drz.	3	2	3	1	.	.
	krz.	1	.	.	1	1	1
	runo	.	.	1	1	.	.
Ch	<i>Vaccinium myrtillus</i>	1	1	.	1	4	4
Ch	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	1	1	.	1	1	1
H	<i>Pirola secunda</i>	1	1	1	1	.	.
V. Gatunki charakterystyczne rzędu Ericeto-Ledetalia							
Ch	<i>Oxycoccus quadripetala</i>	1	1	1	1	.	.
Ch	<i>Ledum palustre</i>	.	.	.	.	.	3
B-Ch	<i>Polytrichum strictum</i>	1	.	1	1	.	.
VI. Gatunki towarzyszące							
B-Ch	<i>Entodon Schreberi</i>	3	1	3	2	3	5
	<i>Pinus silvestris</i> drz.	5	5	5	7	7	9
P	krz.	1	1	1	1	.	1
	runo	.	.	.	.	.	.
B-Ch	<i>Hylocomium splendens</i>	1	1	1	1	.	1
P	<i>Quercus robur</i> runo	1	1	1	1	.	.
B-Ch	<i>Sphagnum palustre</i> s.l.	5	4	1	2	2	.
B-Ch	<i>Rhynchospora triquetra</i>	1	1	3	3	.	.
H	<i>Molinia caerulea</i>	1	1	.	.	.	2
B-Ch	<i>Sphagnum recurvum</i>	1	1	.	.	.	1
Ilość gatunków		22	29	21	20	12	16

Gatunki sporadyczne (w 1 lub 2 zdjęciach)

W grupie IV. *Pirola minor* (296)W grupie V. *Eriophorum vaginatum* (319), *Sphagnum medium* (296)W grupie VI. *Aspidium cristatum* (304),

W grupie VI. *Aspidium spinulosum* (304, 305), *Carex lasiocarpa* (296, 304), *Carex loliacea* (299, 305), *Dicranum scoparium* (299, 296), *Dicranum sp.* (304, 305), *Frangula alnus* (299, 296), *Plagiobchila asplenioides* (299, 296), *Sphagnum acutifolium* (304, 305), *Acer platanoides* runo (296), *Alnus glutinosa* (296), *Aspidium cristatum* (304), *Aulacomnium palustre* (319), *Calluna vulgaris* (319), *Festuca ovina* (304), *Majanthemum bifolium* (296), *Mnium Seligeri* (296), *Rhodobryum roseum* (305), *Rubus saxatilis* (296).

305. Oddz. 283/284 z N na S 170 m, w kompleksie z *Sal.—Frang.* Zwarcie koron 0,6, zw. krzewów 0,1, zw. runa 100%. Dnia 29.IX.50.
311. Oddz. 374, z naroża SW 500 m na N i 400 m na E. Zwarcie koron 0,3, zw. runa 100%. Dnia 10.VIII.51.
319. Oddz. 224, od drogi Pałacowej tzw. drogą Carską ok. 50 m na NW i tuż na S. Zwarcie koron 0,4, zw. krzewów 0,1, zw. runa 100%. Dnia 4.IX.51.

Fizjognomicznie zbliża się omawiane zbiorowisko do *Sphagnetum medii pinetosum*, przy czym podobieństwo to ma głębsze uzasadnienie w analogii stosunków florystycznych i ekologicznych a często także dynamiczno rozwojowych.

Tabela 56 a.

Struktura systematyczna zespołu *Betuletum pubescentis ledetosum* (L i b b. 1932)
T x. 1937

G r u p a g a t u n k ó w	z	Eg	G	S	D
Gatunki charakterystyczne dla związku <i>Vaccinio-Piceion</i>	3	12	10,3	66,6	6,9
Gatunki charakterystyczne dla związku <i>Quercion roboris</i>	2	8	6,8	66,6	4,5
Gatunki charakterystyczne dla rzędu <i>Vaccinio-Piceetalia</i>	5	21	18,0	70,0	12,6
Gatunki charakterystyczne dla rzędu <i>Ericeto-Ledetalia</i>	5	13	11,1	43,4	4,8
Gatunki towarzyszące	26	63	53,8	40,4	21,7

Drzewostan bywa miernie zwarty i składa się z brzozy omszonej i sosny; niekiedy jeden z tych gatunków zdecydowanie przeważa. Runo ma strukturę kępkową i zbudowane jest w głównej masie z torfowców — przede wszystkim *Sphagnum palustre* (s. l.) oraz mchów i krzewinek chamefitycznych. Ujawnia się to m. in. w spektrum biologicznym, zestawionym w Tabeli 57.

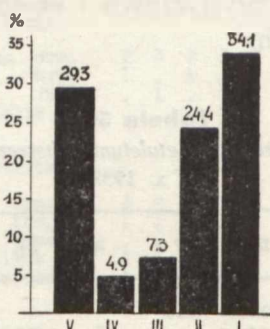
Tabela 57.

Typ biologiczny wg Raunkiær'a	P	Ch	B—Ch	H	G	T	Suma
Ilość gatunków	7	5	16	9	1	—	38
% gatunków	18,4	13,2	42,1	23,7	2,6	—	100,0

Wyraźną przewagę posiadają bryo-chamefity, udział chamefitów jest znaczny; terofitów brak.

Jak wynika z danych Tabeli 56 opisywane zbiorowisko odpowiada dobrze zespołowi *Betuletum pubescentis ledetosum silvestris* (Libbert 1933) Tüxen 1937, który uważam za identyczny z asocjacją *Betula pubescens* — *Vaccinium uliginosum* Libbert 1933 podaną

Fig. 14.



Rozkład klas stałości w zespole *Betuletum pubescentis*

w Prodrumus der Pflanzengesellschaften Fasc. 6 (Braun—Blanquet etc. 8). Za gatunek charakterystyczny lokalnie uważam przede wszystkim *Vaccinium uliginosum* (zgodnie z Libbertem 40, Tüxenem 67 i Braunem 8). *Ptilium crista-castrensis* uważany przez Braun—Blanqueta (l. c.) za gatunek charakterystyczny omawianego zespołu, występuje u nas równie często w *Pineto—Vaccinietum myrtilli*. Gatunek *Sphagnum cymbifolium* (= *Sph. palustre*) podany przez Tüxena (67) jako wyróżniający ma takie samo znaczenie w naszym zespole.

Zgodnie z Braun—Blanquetem (8) a wbrew Tüxenowi (67) uważam omawiany zespół za przynależny do związku *Vaccinio—Piceion* a nie *Quercion roboris*. Wskazuje na to porównanie prowizorycznie obliczonych „systematycznych wartości grupowych” obu związków. Wartość D dla *Vaccinio—Piceion* wynosi 6,9%, dla *Quercion roboris* tylko 4,5%.

Bardzo znaczny jest udział elementów rzędu *Ericeto—Ledetalia* (D = 4,8), wskazujący na florystyczne nawiązania z torfowiskiem wysokim.

Betuletum pubescentis występuje w B. P. N. w dwojakiej sytuacji topograficznej i rozwojowej. Przede wszystkim fragmenty tego zespołu zajmują najwyższe szczyty kępek u nasady sosen na torfowisku wysokim. Fragmenty te stopniowo zwiększają zajmowaną powierzchnię prowadząc do powstania mniej więcej jednolitego zbiorowiska, w którym z elementów *Ericeto—Ledetalia* najdłużej utrzymuje się *Ledum palustre*. Taki typowy płat występuje np. obok tzw. Drogi Carskiej w E części oddziału 224. Zbiorowisko to porasta glebę powstałą z rozkładu torfu sfagnowego, silnie kwaśną ($\text{pH} < 4,0$), lecz w porównaniu z torfowiskiem mocno podsuszoną; poziom wody leży tu zwykle na głębokości ok. 40 cm. Zakwaszenie, oligotrofizm i duża hygroskopijność gleby są powodem, że w skład zbiorowiska wchodzi głównie mchy i krzewinki z wyraźnymi oznakami kseromorfilii.

W nieco innej sytuacji występuje *Betuletum pubescentis* w wielkim kompleksie torfowisk przejściowych w widłach Hwoźnej i Narewki. Omawiany zespół tworzy tutaj mozaikowy kompleks ze zbiorowiskami rzędu *Alnetalia glutinosae*, głównie z opisanym w rozdziale VI. *Saliceto—Franguletum*. W układzie tym *Saliceto—Franguletum* zajmuje dolinki, zaś *Betuletum pubescentis* kępki. Stosunek ilościowy obu zbiorowisk bywa bardzo różny; znam wszelkie stadia pośrednie między czystym *Saliceto—Franguletum* a czystym *Betuletum pubescentis*. Kępy torfowców należące do tego ostatniego zespołu obrastają przy tym często poszczególne rośliny łożowe, np. *Phragmites communis*, *Equisetum limosum*, *Menyanthes trifoliata* czy *Comarum palustre* tak, że zdają się wyrastać z kępki. Stan rzeczywisty ujawnia się po przekopaniu kępki; stwierdzamy wówczas, że wspomniane wyżej mezo- i eutroficzne rośliny korzenią się w ciężkim, żyznym torfie łożowym, a kępy torfowców obrastają je mechanicznie, wytwarzając lekki kwaśny i oligotroficzny torf mszysty. Interesujących danych dostarczają obserwacje dokonane w oddziałach 254/284 około 560 m na W od naroży wschodnich.

Wśród bardzo charakterystycznego płatu *Saliceto—Franguletum* (zdjęcie 279) występują porozrzucane sosny i brzozy. U nasady pni a także niezależnie od nich powstają kępy mszyste. Oto skład florystyczny jednej z nich (stosunkowo dużej):

<i>Sphagnum palustre</i>	3	<i>Sphagnum acutifolium</i>	
<i>Entodon Schreberi</i>	2	<i>Ilyocomium splendens</i>	3
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i> ,		<i>Carex loliacea</i>	
<i>Oxycoccus quadripetala</i>	+	<i>Polytrichum strictum</i>	+

<i>Agrostis canina</i>	<i>Aulacomnium palustre</i>
<i>Dicranum scoparium</i>	<i>Pirola minor</i>
<i>Aspidium thelypteris</i>	<i>Comarum palustre</i>
<i>Phragmites communis</i>	<i>Equisetum limosum</i>

Pomiary kwasowości dały następujące wyniki:

w warstwie 5—10 cm głęboko od powierzchni kępy	pH 4,0
w strefie gros korzeni <i>Aspidium thelypteris</i>	pH 5,5
„ „ „ <i>Comarum palustre</i>	pH 6,5—7,0
„ „ „ <i>Equisetum limosum</i>	pH 7,0
„ „ „ <i>Phragmites communis</i>	pH 7,0

Wykonano kilka serii pomiarów uzyskując zawsze zgodne wyniki. Zupełnie podobne zjawisko obrastania eutroficznych gatunków przez oligotroficzne kępy mchów i związany z tym charakterystyczny rozkład pionowy wartości pH w torfie notuje Pankakoski (52) dla licznych torfowisk południowo-wschodniej Finlandii.

Można zatem uważać, że mamy tu do czynienia z inwazją *Betuletum pubescentis*, reprezentowanego przez stadia inicjalne, na obszar *Saliceto—Franguletum*. Ten proces, będący istotną częścią składową przemiany torfowiska łożowego w przejściowe leśne typu sosnowo-brzozowego (por. Kulczyński 37), uwarunkowany jest zmianą gospodarki wodnej odnośnego terenu. Zagadnienie to poruszę jeszcze w rozdziale XI.

Przy sposobności wspomnę, że pojęcie *Pinetum turfosum* Karpińskiego (29) odnosi się nie do jakiegoś określonego zespołu, ale do przedstawionego powyżej kompleksowego zbiorowiska. Tworząc to pojęcie miał Karpiński na myśli niewątpliwie *Betuletum pubescentis* (wynika to z charakterystyki ekologicznej, por. l. c. p. 44—46, 80), natomiast nie rozdzielaając kompleksu zaliczył do „florotonu“ wszystkie gatunki z *Saliceto—Franguletum* (l. c. p. 81—82), nie mające z borem bagiennym nic wspólnego. Skutkiem tego charakterystyka florystyczna „biotopu *Pinetum turfosum*“ jest fitosocjologicznie wyjątkowo nieściśła i prowadząca do wniosków wręcz błędnych. Jednak Karpiński uważa, że zgodnie z koncepcją typów warunków leśno-roślinnych (Pogrebniaik) w zakres pojęcia *Pinetum turfosum* Karpiński może wchodzić kilka zespołów.

IX. Badania statystyczne nad roślinnością leśną B. P. N.

Rozdział niniejszy poświęcony jest przedstawieniu badań statystycznych nad zbiorowiskami leśnymi B. P. N. Pracę tę podjąłem z jednej strony celem porównania wyników uzyskanych dwoma metodami; z drugiej zaś celem porównania samych metod, ich wartości i praktycznej stosowalności. Chodzi tu o ustalenie stosunku w jakim pozostaje statystyczna metoda tzw. „lwowskiej szkoły fitosocjologicznej“ (S l a w i ń s k i 58) do ogólnie przyjętych i stosowanych metod franko-szwajcarskich. Porównanie takie wydaje mi się szczególnie potrzebne wobec zaostrenia przeciwieństw między oboma kierunkami, zaznaczającego się ostatnio wzmoczoną agresywnością i ekskluzywnością ze strony niektórych przedstawicieli kierunku „lwowskiego“ (por. M o t y k a 46).

W niniejszym rozdziale przeprowadzę analizę geobotaniczną roślinności leśnej B. P. N. metodami statystycznymi i uzyskany wynik zestawię z obrazem szaty roślinnej, przedstawionym w poprzednich rozdziałach.

Podstawę analizy stanowi zbiór 100 zdjęć fitosocjologicznych wykonanych w lipcu 1949 r. Wyboru dokonano zupełnie mechanicznie, wzięto mianowicie po prostu zdjęcia w porządku chronologicznym. Dzięki temu materiał jest dość obiektywny: znalazły się tu zarówno zdjęcia płatów typowych jak i postaci przejściowe między poszczególnymi zespołami. W pewnych — zresztą rzadkich — wypadkach nie dość dokładnie rozdzielono utwory kompleksowe, jakkolwiek starano się w obrębie płatów o mozaikowej strukturze traktować poszczególne elementy z osobna. Wreszcie w początku badań terenowych nie sugerowano się znajomością zespołów; spisywano konkretne, byle jednorodne florystycznie płaty, nie troszcząc się o przynależność ich do określonych asocjacji. Tak obiektywnie zebrany materiał szczególnie dobrze nadaje się do porównawczego opracowania.

Do badań zastosowałem metodę podobieństw w postaci nadanej jej przez K u l c z y ń s k i e g o (36, 37), a stosowanej powszechnie w tzw. „lwowskiej szkole“. Współczynnik podobieństwa dowolnej pary zdjęć obliczałem według wzoru J a c c a r d a i S t e i n h a u s a, mianowicie:

$$P = \frac{2c}{a + b} \cdot 100$$

Gatunki waloryzowano stopniem pokrywania, określanym przy pomocy zwykłej 5-stopniowej skali. Liczbową tabelę współczynników podobieństwa prze-

kształcono na graficzną i uporządkowano następstwo zdjęć zgodnie z założeniami metody Czekańskiego. Wynik w formie ostatecznej przedstawia fig. 15.

Uzyskany obraz jest zasadniczo podobny do analogicznych tabel z Polesia (42), okolic Lwowa (43), czy Sudetów (44) co wskazuje, że sam typ przestrzennego zróżnicowania roślinności jest w tych terenach podobny, a zatem zdaje się być zjawiskiem powszechnym. Stwierdzamy przede wszystkim, że porównywane zdjęcia dają się ująć w pewien system zgodnie z podobieństwem florystycznym. System ten przedstawia zasadniczo szereg z zaznaczającymi się na ogół wyraźnie nieciągłościami, pozwalającymi na wyróżnienie określonych grup zdjęć jako odrębnych zbiorowisk. Zwartość wewnętrzna grup jest z reguły znaczna, natomiast podobieństwo florystyczne między grupami wyraża się niskimi wartościami współczynników; nawiązania są dość rzadkie i zwykle słabe. Wynika stąd, że zróżnicowanie szaty roślinnej badanego terenu na zbiorowiska jest stosunkowo wyraźne.

W obrębie opracowanego materiału wyróżnić można 6 grup zdjęć a mianowicie:

- I. zdjęcia 86 -- 70 (10 zdjęć)
- II. „ 13 -- 31 (16 zdjęć)
- III. „ 37 -- 77 (42 zdjęcia)
- IV. „ 55 -- 56 (15 zdjęć)
- V. „ 45 -- 79 (11 zdjęć)
- VI. „ 36 -- 113 (4 zdjęcia).

Zdjęcie 93 (wykonane przez Mgr B. K r a n k o w s k ą) stanowi wyraźną formę pośrednią między grupami III i IV. Jest ono nietypowe obejmuje bowiem mozaikowe zbiorowisko kompleksowe.

Zdjęcie 19 wykazuje znaczną odrębność i reprezentuje osobne zbiorowisko, spokrewnione stosunkowo najbardziej z grupą V.

Z wymienionych powyżej grup najbardziej izolowana jest grupa VI; największe nawiązania wzajemne wykazują grupy I i II.

Z hoku fig. 15 zestawilem określenie stanowiska systematycznego każdego z porównywanych zdjęć. Umożliwia to konfrontację wyników statystycznego opracowania z rezultatami uzyskanymi bezpośrednio metodą fitosocjologiczną.

Grupa I. obejmuje zdjęcia należące do *Pineto—Vaccinietum myrtilli* z wyjątkiem dwu ostatnich (58 i 70), reprezentujących fitocenozy odchyłone w kierunku *Querceto—Betuletum*. Taki sam cha-

rakter posiada również zdjęcie 51; prawdopodobnie chodzi tu o zbyt pobieżne i niekompletne wykonanie zdjęcia.

Grupa II. składa się ze zdjęć należących do *Querceto—Betuletum*. Pierwszych 8 zdjęć tej grupy (13—61) odpowiada *Querceto—Betuletum serratuletosum*, następnych 7 (z wyjątkiem 57) należy do *Querceto—Betuletum lycopodietosum*. Zdjęcie 57 odpowiada *Qu.—Bet. serr.* i wykazuje też z tym zbiorowiskiem wyższy stopień podobieństwa niż z *Qu.—Bet. lycopodietosum*.

Zdjęcia 37—44 należące do grupy III. wykazują silne nawiązania z Grupą II oraz osłabione podobieństwo z dalszymi zdjęciami swoje grupy. Są to płaty pośrednie między *Querceto—Betuletum* a *Querceto—Carpinetum caricetosum pilosae* z wyraźną przewagą form gronowych.

Z kolei następuje 10 zdjęć (87—23) reprezentujących zespół *Querceto—Carpinetum caricetosum pilosae*.

Zdjęcia 16—95 należą do *Querceto—Carpinetum typicum* z wyjątkiem zdjęcia 71 (*Qu.—C. car. pil.*) i zdjęcia 98, które reprezentuje fitocenozę odchyłoną w kierunku *Qu.—C. stachyetosum*.

Pozostałe zdjęcia III. grupy (3—77) stanowią postaci gronu niskiego — głównie *Querceto—Carpinetum stachyetosum*. Jedyne zdjęcie 64 dotyczy płatu odchyłonego w kierunku *Qu.—C. typicum*.

Grupa IV. obejmuje zdjęcia należące do *Fraxineto—Alnetum*. Końcowe cztery zdjęcia tej grupy (68, 88, 78 i 56) odpowiadają formom przejściowym między *Fraxineto—Alnetum* i *Alnetum glutinosae*.

Isolowane zdjęcie 19 reprezentuje zespół *Alnetum glutinosae*

W skład grupy V. wchodzi zdjęcia przynależne do zespołu *Salix aurita—Frangula alnus*.

W końcu grupę VI. tworzą zdjęcia reprezentujące torfowisko wysokie (*Sphagnetum medii pinetosum*).

Materiał poddany opracowaniu statystycznemu reprezentuje zatem wszystkie opisane w pracy niniejszej zespoły leśne z wyjątkiem *Betuletum pubescentis*. Jak widać z powyższego przeglądu — grupy zdjęć wyróżnione przy pomocy tabeli Czekanowskiego pokrywają się co do zakresu z asocjacjami przedstawionymi uprzednio w pracy niniejszej w oparciu o zwykłe metody fitosocjologiczne. Podział badanych zdjęć na zespoły przeprowadzony dwiema różnymi metodami jest zatem identyczny. Dzięki temu nasza klasyfikacja zbiorowisk leś-

nych B. P. N. zyskuje potwierdzenie ze strony obiektywnych metod statystycznych.

Wynik powyższy jest zgodny ze stosunkami stwierdzonymi w bukowych lasach Sudetów (44), gdzie również podział badanej szaty roślinnej na zbiorowiska przeprowadzony oboma metodami doprowadził do jednakowych rezultatów. Dalsze prace w tym kierunku wykażą niewątpliwie, czy stosunki stwierdzone w zbiorowiskach leśnych Sudetów i Białowieży odnoszą się również do innych typów roślinności i do innych terenów, czy mają zatem cechy powszechności. Dotychczasowe moje obserwacje czynią prawdopodobną odpowiedź twierdzącą.

Odmieny pogląd reprezentuje Motyka (por. 46) twierdząc jakoby metody fitosocjologiczne prowadziły do wyników zasadniczo odmiennych w porównaniu z tzw. metodą Czekanowskiego przy czym wyłącznie ta ostatnia daje rezultaty zgodne z rzeczywistością. Zdanie to opiera Motyka na wynikach kilku tabel nie opublikowanych odnoszących się do roślinności północnej Krawędzi Podola. Stwierdzić należy po pierwsze, że celem porównania dwu metod należy je obie poprawnie zastosować (czego brak w pracach Motyki) po wtóre zaś, że główną przyczyną negatywnego wyniku statystycznego opracowania jest w danym wypadku wadliwość materiału zdjęciowego wskutek szablonowego i sumarycznego traktowania roślinności, z pominięciem kapitalnej zasady zdejmowania wyłącznie florystycznie jednorodnych płatów. Z tych powodów uważam zdanie Motyki za nie wystarczająco uzasadnione.

Wracając do zbiorowisk leśnych B. P. N. należy podkreślić, że zgodność wyników dwu różnych metod odnośnie do podziału badanych lasów na asocjacje — potwierdza słuszność przyjętych w pracy niniejszej założeń typologiczno-fitosocjologicznych. Różnicowanie szaty roślinnej na poszczególne zespoły na podstawie florystycznej jest w badanym terenie zjawiskiem obiektywnym.

Wobec zgodności wyników klasyfikacji zbiorowisk roślinnych na podstawie porównanych wyżej metod — nasuwa się pytanie natury praktycznej, która z nich mianowicie posiada większą stosowność w badaniach fitosocjologicznych. Definitywną odpowiedź przyniosą dalsze prace porównawcze; dotychczasowe wyniki zdają się wykazywać, że w naszych warunkach metoda bezpośredniej analizy fitosocjologicznej w oparciu o system gatunków charakterystycznych, jako znacznie prostsza i szybsza niż statystyczna metoda Czekanowskiego, bardziej nadaje się do szerokiego stosowania w codziennej praktyce. Doniosła rola metody Czekanowskiego leży w obiektywnym rozstrzygnięciu trudnych i krytycznych zagadnień typologicznych oraz

w zastosowaniu jej do ogólnej analizy ekologicznej badanych zbiorowisk. Jednak w terenach o nie zbadanej, lub niedokładnie zbadanej szacie roślinnej, metoda statystyczna — dzięki swej obiektywności — winna być podstawą klasyfikacji fitosocjologicznej w pierwszy etapie badań. Na tej podstawie można dopiero trafnie wyróżnić jednostki typologiczne i poprawnie ująć system gatunków charakterystycznych.

Metody Czekanowskiego użyłem również dla porównania wyżej opisanych zespołów celem uzyskania na drodze obiektywno-statystycznej florystyczno-fitosocjologicznego systemu zespołów leśnych B. P. N. W tym celu zestawilem sumaryczne dane florystyczne dla poszczególnych asocjacji. Pominięto przy tym gatunki, które w odnośnym zespole wystąpiły tylko w jednym zdjęciu. Piętra roślinności potraktowano sumarycznie; stosunków ilościowych (liczebność, pokrywanie) nie uwzględniono. Udział gatunku w budowie zespołu wyraziłem zasadniczo stopniem stałości; w odniesieniu do gatunków charakterystycznych dla danej asocjacji, związku i rzędu — stopień stałości waloryzowałem mnożnikiem 2. Porównanie zespołów oparte jest zatem na ich cechach syntetycznych. Z porównania wyłączyłem *Querceto—Carpinetum corydaletosum*, jako zbiorowisko reprezentowane tylko 1 zdjęciem i skutkiem tego pozbawione cech syntetycznych.

Współczynnik podobieństwa każdej pary zdjęć obliczałem według podanego wyżej wzoru Jaccarda i Steinhausa; tabelę współczynników uporządkowaną według metody Czekanowskiego przedstawia fig. 16.

Stwierdzamy przede wszystkim, że układ współczynników podobieństwa jest bardzo konsekwentny, co pozwala na przeprowadzenie jednoznacznego podziału systematycznego badanych zespołów. Związek poszczególnych asocjacji ma charakter szeregu ciągłego w niższych wartościach współczynników, natomiast z bardzo wyraźnymi nieciągłościami w wartościach wyższych. Skutkiem tego możliwy jest racjonalny podział porównywanych zespołów na grupy, odpowiadający obiektywnemu różnicowaniu florystycznemu.

Interpretując zatem wynik przedstawiony na fig. 16 stwierdzić należy, że 12 zespołów leśnych B. P. N. rozpadło się na cztery grupy o bardzo znacznym zwarciu wewnętrznym i słabym stosunkowo powiązaniu wzajemnym. Pierwsza grupa obejmuje zespoły *Saliceto—Franguletum* i *Alnetum glutinosae*; druga: *Fraxineto—Alnetum* i trzy *Querceto—Carpineta* (*stachyetosum*, *typicum* i *caricetosum pilosae*);

Fig. 16.

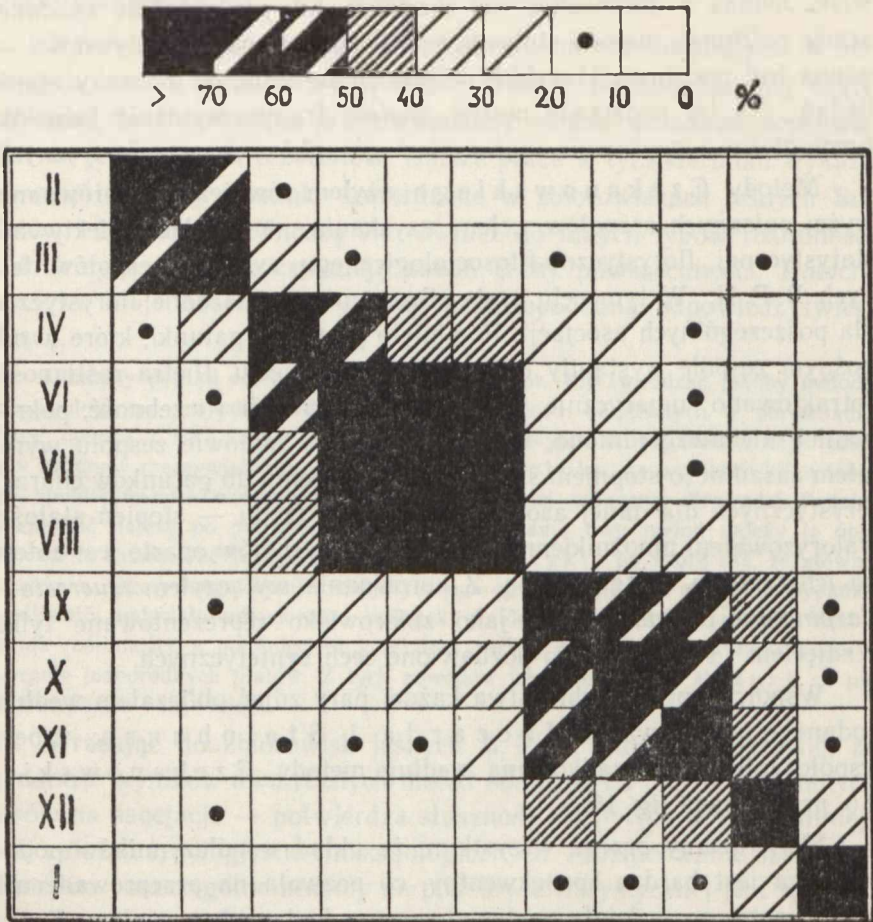


Diagram podobieństwa zbiorowisk leśnych B.P.N. pod względem florystycznym

trzecia — 2 *Querceto—Betuleta* (*lycopodietosum* i *serratuletosum*), *Pineto—Vaccinietum myrtilli* i *Betuletum pubescentis*; czwartą wreszcie grupę stanowi izolowany zespół *Sphagnetum medii*. Nie trudno stwierdzić, że wymienione grupy odpowiadają czterem różnym rzędom: *Alnetalia*, *Fagetalia*, *Vaccinio—Piceetalia* i *Ericeto—Ledetalia*, reprezentującym w danym terenie cztery odrębne klasy zespołów, a mianowicie: *Alnetea glutinosae*, *Querceto—Fagetea*, *Vaccinio—Piceetea* i *Oxycocco—Sphagnetea*. Klasyfikacja zespołów leśnych B. P. N. przedstawiona w pracy niniejszej, a oparta na systemie B r a u n—B l a n-

queta i Tüxena (9) znajduje zatem uzasadnienie florystyczno-statystyczne.

Wynik porównania statystycznego potwierdza słuszność naszego ujęcia systematyki badanych zespołów w całym szeregu szczegółów.

1. Rozróżnienie dwu zespołów olsowych -- pomimo wyraźnego podobieństwa fizjognomicznego i drzewostanowego -- jest w pełni uzasadnione jeśli zważyć, że współczynnik podobieństwa obu zbiorowisk ma wartość 30—39%, podczas gdy odnośne zbiorowiska wykazują z bezpośrednio sąsiadującymi zespołami w obu wypadkach podobieństwo rzędu 50—69%. W zróżnicowaniu typów szaty leśnej B. P. N. leży więc wyraźna nieciągłość pomiędzy *Alnetum glutinosae* a *Fraxinetum—Alnetum*; pierwszy zespół wykazuje wybitne podobieństwo florystyczne do zarośli łozowych, drugi nawiązuje zdecydowanie do grupy grondów.

2. Przynależność trzech typów grondów do jednej asocjacji znajduje wyraz w niezwykle wysokich wartościach odnośnych współczynników podobieństwa, mianowicie rzędu powyżej 70%.

3. Bliskie pokrewieństwo florystyczne olsu jesionowego z gronдем niskim ujawnia się podniesieniem wartości współczynnika podobieństwa między obu zbiorowiskami do rzędu 50—59%.

4. Pełne uzasadnienie znajduje również włączenie zespołu *Querceto—Betuletum* do rzędu *Vaccinio—Piceetalia*. Z najbardziej typowym zespołem tego rzędu — *Pineto—Vaccinietum* — wykazuje wspomniany zespół podobieństwo 50—69%, podczas gdy z reprezentującym klasę *Querceto—Fagetea* zespołem *Querceto—Carpinetum* — zaledwie podobieństwo 20—39%.

5. Stanowisko *Betuletum pubescentis* jako zbiorowiska pośredniego między *Vaccinio—Piceetalia* i *Ericeto—Ledetalia* potwierdza się również w wyniku opracowania statystycznego. Pomimo niskiej wartości odnośnych współczynników, spowodowanej być może zbyt skąpym i niekompletnym materiałem, zespół omawiany zaliczony być musi jednak niewątpliwie do rzędu borów, jak wynika z ogólnego charakteru jego spektrum podobieństwa.

Oprócz przedstawionych powyżej faktów świadczących o zgodności klasyfikacji tradycyjno-litosocjologicznej ze statystyczno-florystyczną — porównanie obu wyników ujawnia również pewne różnice, dotyczące podziału zbiorowisk borowych między związki *Quercion roboris* i *Vaccinio—Piceion*. Jak widać z tabeli Czekanowskiego

(fig. 16) zespół *Betuletum pubescentis* zajmuje w grupie borów pozycję izolowaną. Z drugiej strony podzespół *Querceto—Betuletum serratulosum* wykazuje z *Querceto—Betuletum lycopodietosum* podobieństwo niższe niż z zespołem *Pineto—Vaccinietum*. W tych warunkach wynik opracowania statystycznego po pierwsze nie uprawnia do łączenia obu typów boru mieszanego w jeden zespół, a po wtóre podważa słuszność podziału zespołów borowych na związki *Quercion roboris* i *Vaccinio—Piceion*.

Jeśli dalsze prace z innych terenów i na obfitszym materiale potwierdzą ten wynik — trzeba będzie zrewidować dotychczasową klasyfikację zespołów borowych, stanowiącą zresztą jeden ze słabszych punktów dotychczasowej systematyki fitosocjologicznej.

Podobieństwo wzajemne obu podzespołów *Querceto—Betuletum* i ich odrębność w porównaniu ze zbiorowiskami związku *Vaccinio—Piceion* przejawia się w stosunku zespołów borowych do rzędu *Fagetalia*. Odnośne współczynniki podobieństwa wykazują wartość 20—30% dla *Querceto—Betuletum*, podczas gdy dla *Pineto—Vaccinietum* tylko 10—20%, dla *Betuletum pubescentis* zaś zawsze poniżej 10%.

Ogólnie rzecz biorąc system florystyczny zespołów leśnych B. P. N. uzyskany w wyniku porównania ich statystyczną metodą Czekanowskiego jest zasadniczo bardzo konsekwentny i zgodny w stopniu bardzo znacznym z powszechnie przyjętym tradycyjnym systemem fitosocjologicznym.

Rozdz. X. Zespoły leśne B. P. N. na tle siedliska

W rozdziałach V—VIII przy omawianiu poszczególnych zespołów uwzględniłem systematycznie stosunki siedliskowe każdego z nich, starając się scharakteryzować opisywane zbiorowiska pod względem ekologicznym równie dokładnie jak pod względem florystycznym. Sprawa związku szaty roślinnej z siedliskiem jest jednak tak istotna i ważna, że uważam za konieczne rozważenie syntetyczne tych kwestii tym bardziej, że dynamiczna strona zbiorowisk roślinnych, którą zamierzam omówić w następnym rozdziale, szczególnie jasno uwypukla się na tej właśnie płaszczyźnie.

Na wstępie muszę zaznaczyć, że przeprowadzone badania siedliskowe nie obejmują wszystkich czynników ekologicznych, brak tu bowiem charakterystyki warunków ekoklimatycznych. Obserwacje

nad fitoklimatem wymagają specjalnej metodyki a przede wszystkim wykonywane być muszą stacjonarnie. Badania takie były jednak przez pewien czas prowadzone w większości zespołów leśnych B. P. N. (obecnie kontynuuje się tylko w 1 zespole) i wyniki ich niewątpliwie będą przedmiotem osobnej publikacji. Nasze prace nad poznaniem siedliska badanych zbiorowisk roślinnych odnoszą się więc tylko do czynników topograficznych, hydrologicznych, a przede wszystkim glebowych. Badanie gleby wysunąłem na plan pierwszy wychodząc z założenia, że w kompleksie siedliskowym niewątpliwie właśnie czynniki glebowe i związane z nimi ściśle stosunki wodne działają ekologicznie najbardziej bezpośrednio. One też najczęściej znajdują się w strefie względnego minimum, stąd poznanie gleby i hydrologii tłumaczy w większości przypadków przestrzenne zróżnicowanie szaty roślinnej.

Podstawą badań glebowych są profile, wykonane w 1949 roku przy zdjęciach fitosocjologicznych. Z każdego profilu — po szczegółowym zbadaniu morfologii — pobierano próbki ze wszystkich wyróżniających się horyzontów celem zbadania podstawowych własności fizycznych i chemicznych o znaczeniu ekologicznym. Badano zatem:

- a) Skład mikroagregatowy metodą Atterberga.
- b) Zawartość wody hygroskopijnej (przez suszenie powietrznie suchych próbek w temperaturze 110°C do stałej wagi).
- c) Ubytek żarzenia (spalano w piecu muflowym).
- d) pH aktualne (kolorymetrycznie), zasadniczo metodą Alamowskiego (por. Pietierburgskij 54) z dokładnością do 0,1. Poza tym w terenie wykonano kilkaset pomiarów pH na płytce Helliga, stosując jednak indykator uniwersalny według Yamada (por. Lange 39) z dokładnością do 0,25. Obie metody dawały wyniki zgodne w granicach błędu doświadczenia. Cały szereg oznaczeń sprawdzono metodami Wulffa i Gillespie, otrzymując zawsze zgodne wyniki. Przy wszelkich działaniach arytmetycznych wartość pH przeliczano uprzednio zawsze na tzw. „kwasowość specyficzną” według tabeli Wherry, zamieszczonej w podręczniku Brauna—Blanqueta.
- e) Ilość zasad wymiennych (S) według Kappena (54).
- f) Kwasowość hydrolityczna (H) według Kappena (54).
- g) Pojemność sorbcyjna (T) (54).
- h) Stopień nasycenia zasadami (V) (54).
- i) Zawartość przyswajalnego fosforu (P_2O_5) kolorymetryczną metodą Kirsanova (54).

Wyniki analiz zestawione są w odnośnych tabelach oddzielnie dla każdego zespołu względnie podzespołu.

Zjawiskiem powszechnie znanym jest olbrzymia zmienność wartości poszczególnych czynników glebowych w kierunku poziomym w glebach naturalnych (por. Braun—Blanquet und Jenny 7). Na stronie 85 przytoczyłem przykładowo dwie linie pH w dwu fitocenozach zespołu *Querceto—Carpinetum typicum*, wykazujące, jak wielkim wahaniom podlegać może kwasowość aktualna na przestrzeni 20 m w obrębie jednorodnego zbiorowiska. Wynika stąd, że próbka gleby pobrana mniej lub więcej przypadkowo z jednego miejsca badanej fitocenozy jest dla niej mało reprezentatywna. Koniecznym postulatem metodycznym na przyszłość jest pobieranie w miejscu zdjęcia większej ilości próbek (np. w postaci „linii glebowej“ w sensie Jenny 26) i zależnie od skali badań bądź to analizowanie ich oddzielnie z obliczaniem wartości średnich, bądź też sporządzanie tzw. próbki mieszanej. Tylko w ten sposób zebrany materiał może charakteryzować stosunki siedliskowe w poszczególnych fitocenozach.

Materiał, którym rozporządzam pochodzi z profilów glebowych, a zatem z jednego miejsca w obrębie zdejmowanego platu i skutkiem tego odzwierciedla w sposób bardzo niedoskonały warunki ekologiczne odnośnej fitocenozy. Stąd też konkretne wartości mówią stosunkowo niewiele. Mogą one jednak służyć za punkt wyjścia dla charakterystyki siedliskowej asocjacji, rozumianej jako pojęcie typu. Przeciętne wartości czynników glebowych dla poszczególnych zespołów pozwolą wyrobić sobie pojęcie typu siedliska odnośnego zespołu.

Tego rodzaju operowanie abstrakcyjnymi pojęciami typów (siedlisk i roślinności) kryje w sobie niebezpieczeństwo oderwania się od realnej rzeczywistości i traktowania zespołów jako zupełnie odrębnych jednostek. Przeciwno takiemu metafizycznemu ujęciu zjawisk geobotanicznych należy stanowczo wystąpić. Musimy stale pamiętać, że asocjacje przechodzą w siebie stopniowo, jakkolwiek poszczególne sąsiadujące fitocenozy odgraniczone być mogą bardzo wyraźnie. Pojęcia asocjacji oraz typu siedliska są tylko odbiciem względnych nieciągłości w przestrzennych i czasowych zmianach szaty roślinnej i odpowiadającego jej kompleksu warunków zewnętrznych. Tym niemniej jednak dla celów klasyfikacji i pierwszej charakterystyki szaty roślinnej pod względem fitosocjologiczno-ekologicznym, możliwe i bardzo wskazane jest operowanie pojęciami typów.

Biorąc za podstawę opisane powyżej asocjacje roślinne przeprowadzę analizę ich typów siedlisk, rozpoczynając od przeglądu poszczególnych zbadanych czynników edaficznych.

Tabela 58.
Porównanie zespołów leśnych B.P.N. (tabela czynników glebowych)

	I	II	III	IV	VI	VII	VIII	IX	X	XI
W_b "a"	11,24	12,66	11,10	7,44	1,57	1,02	1,07	2,60	1,15	1,27
Ud. zarz.	92,53	81,74	71,20	39,89	6,77	5,06	5,20	16,59	6,48	7,21
S "a"	4,34	51,50	52,50	21,28	9,60	3,97	2,91	3,10	2,33	1,55
S "b"	-	-	-	-	9,55	7,48	7,48	4,70	1,56	0,66
T "a"	59,40	71,87	75,93	31,62	16,04	9,37	10,27	22,90	12,08	11,18
T "b"	-	-	-	-	11,15	9,45	9,09	6,89	2,71	1,57
V "a"	6,98	74,94	70,55	68,04	56,08	36,94	30,76	13,70	17,10	13,15
V "b"	-	-	-	-	83,66	68,88	71,66	58,42	48,69	39,03
pH "a"	3,31	5,28	5,23	5,48	5,25	4,83	4,52	3,66	4,27	4,04
pH "b"	-	-	-	-	5,94	5,90	6,05	5,75	5,85	6,33
P_{2O_5} "a"	5,313	4,524	14,067	9,593	6,564	4,143	3,200	3,126	3,367	1,304
P_{2O_5} "b"	-	-	-	-	19,176	11,102	12,910	16,429 1,588	2,500	1,409
Wilg. "a"	4		4	3-4	3	2	2	3	1-2	1

U w a g a. „a” = próbki powierzchniowe; „b” = próbki ze spągu profilu

W tabeli podano wartości średnie dla poszczególnych zespołów wyrażone w jednostkach bezwzględnych.

Cyfry rzymskie odpowiadają numerom zespołów według klasyfikacji przyjętej w niniejszej pracy.

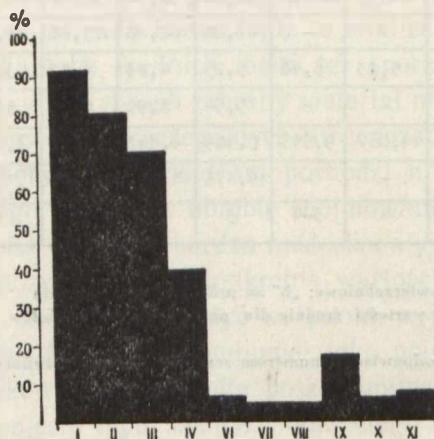
W Tabeli 58 zestawiono średnie wartości szeregu własności gleb dla 10 typów zbiorowisk leśnych B. P. N. W zestawieniu pominięto *Querceto—Carpinetum corydaletosum* i *Betuletum pubescentis* ze względu na niedostateczną ilość zdjęć — nie uprawniającą do wyciągnięcia wniosków ogólnych. We wszystkich nie-błotnych zbiorowiskach uwzględniono oprócz warstwy powierzchniowej (5—10 cm) również poziom o głębokości około 100 cm.

Na podstawie danych Tabeli 58 skonstruowano 8 diagramów przedstawiających bardziej naocznie zróżnicowanie zbadanych czynników glebowych i pozwalających na łatwiejsze porównanie omawianych zespołów pod względem siedliskowym.

Analizę rozpocznę od wielkości ubytku żarzenia, dającej najogólniejsze pojęcie o zawartości substancji organicznych w glebie. Jak wiadomo wielkość ta ma znaczenie tylko w odniesieniu do gleb i poziomów bogatych w próchnicę a ubogich w części spła-

wialne oraz węglany, ponieważ „ubytek żarzenia“ jest sumą zawartości masy organicznej, wody chemicznie związanej, dwutlenku węgla zawartego w węglanach oraz łatwo sublimujących soli, np. chlorków. Ponieważ w danym wypadku chodzi o gleby mniej więcej gruboziarniste i bezwęglanowe, z dużym stosunkowo udziałem związków organicznych w poziomach akumulacyjnych -- dlatego „ubytek żarzenia“ może służyć jako względna miara zawartości masy organicznej w glebach badanych zbiorowisk roślinnych.

Fig. 17.

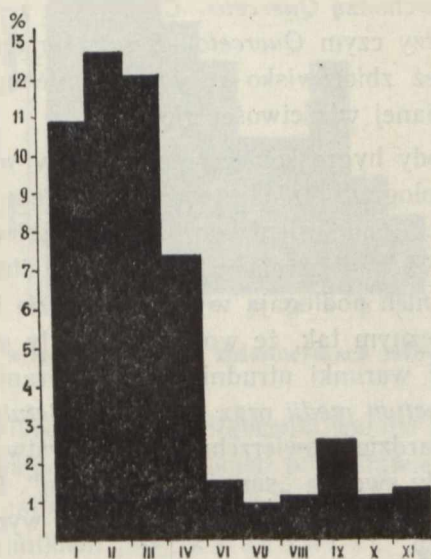


Wartości średnie ubytku żarzenia w poziomach akumulacyjnych gleb w zbiorowiskach leśnych B.P.N.

Odnośny diagram (fig. 17) poucza, że przeciętna wielkość ubytku żarzenia jest w różnych zespołach bardzo różna, wahając od 5,06% w *Querceto—Carpinetum typicum* do 92,53% w *Sphagnetum medii*. Zaznaczają się wyraźnie trzy grupy: a) gleby torfowe, z wyraźną przewagą masy organicznej (*Sphagnetum medii*, *Saliceto—Franguletum* i *Alnetum glutinosae*); b) gleby torfowo mineralne ze znaczną zawartością próchnicy (*Fraxineto—Alnetum*) i c) gleby mineralne, zawierające tylko kilka procent substancji organicznych -- tu należą zespoły gronadowe i borowe. Wśród tych ostatnich zespołów *Querceto—Betuletum lycopodietosum* odznacza się szczególnie wysoką wartością średnią ubytku żarzenia (16,59%). Jak wynika z danych Tabeli 41 wartość ta w poszczególnych fitocenozach omawianego typu jest bardzo różna,

wynosząc w skrajnych wypadkach od 1,9‰ (zdjęcie 181) do 82,7‰ (zdjęcie 84). Pozostaje to w łączności z dynamiką *Qu.—Bet. lycopodiotosum*, którego rozwój wiąże się z procesami bagiennymi i z charakterystycznym nagromadzeniem masy organicznej w poziomach akumulacyjnych. Poszczególne fitocenozy typu *Qu.—Bet. lycopodiotosum* zależnie od stopnia rozwoju odznaczają się więc mniejszą lub większą zawartością substancji organicznych w glebie. Ten niestały, dynamiczny charakter ilości masy organicznej w glebach omawianego zespołu — jest jedną z jego cech charakterystycznych.

Fig. 18.



Przeciętna zawartość wody hygroscopijnej w poziomach akumulacyjnych gleb w zbiorowiskach leśnych B.P.N.

Warto wreszcie zwrócić uwagę, że w grupie grondów wartość ubytku żarzenia jest największa w grondzie niskim, w obu zaś grondach wysokich wyraźnie mniejsza. Wiąże się to również z ekologiczną dynamiką odnośnych zbiorowisk. Ten sam charakter ma zwyżka ilości masy organicznej w glebach *Pineto—Vaccinietum* w porównaniu z *Querceto—Betulecium serratuletosum*.

Zawartość substancji organicznych w glebie decyduje w znacznym stopniu o wielu innych właściwościach glebowych, przede wszyst-

kim o ilości wody higroskopijnej. Nic więc dziwnego, że fig. 18 wykazuje uderzające podobieństwo z fig. 17. Jedynie maksimum wody higroskopijnej (12,66%) przypada na *Saliceto—Franguletum*, a nie na *Sphagnetum medii*. Jest to prawdopodobnie następstwem znacznie gorszego rozkładu masy torfowej w torfowisku wysokim w porównaniu z torfowiskiem łożowym, co powoduje różnice w rozdrobnieniu i konsekwentnie w wielkości powierzchni chłonnej.

Ogólnie można podzielić porównywane zespoły z uwagi na zawartość wody higroskopijnej na dwie grupy: jedną tworzą *Sphagnetum medii*, zespoły związku *Alnion glutinosae* i *Fraxineto—Alnetum* - W_h leży tu w granicach od 7,0 do 13,0%; do drugiej grupy z wartością $W_h = 1,0-3,0\%$ wchodzi *Querceto—Carpineta* i zespoły rzędu *Vaccinio—Piceetalia*, przy czym *Querceto—Betuletum lycopodietosum* stanowi tutaj również zbiorowisko o bardzo zmiennym, przejściowym charakterze omawianej właściwości glebowej.

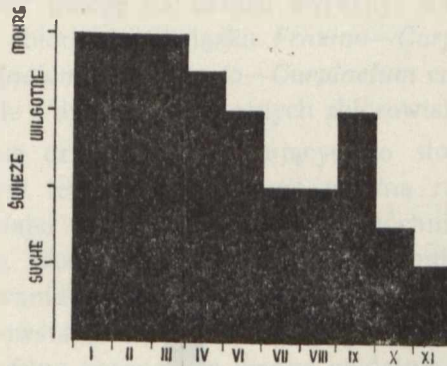
Zawartość wody higroskopijnej pozostaje w wyraźnym związku z ilością wody fizjologicznie niedostępnej i skutkiem tego posiada znaczenie ekologiczne. W odniesieniu do badanych zbiorowisk — zespoły o dużej wartości W_h należą na ogół do grupy silnie nawodnionych, jednak niektóre z nich podlegają w tym względzie bardzo wydatnym wahaniom periodycznym tak, że wobec dużej siły adsorpcji mogą tu okresowo zaistnieć warunki utrudnionego pobierania wody. Dotyczy to głównie *Sphagnetum medii* oraz *Querceto—Betuletum lycopodietosum*, które w najbardziej powierzchniowych warstwach gleby przeżywają latem niekiedy swoistą „suszę fizjologiczną“. Fakt ten jest niewątpliwie jedną z przyczyn współwarunkujących wyraźną kseromorfie odnośnych zespołów.

Odnośnie do stopnia zwilgocenia gleby, to zespoły leśne B. P. N. wykazują również wielką rozmaitość, przy czym przeważają znacznie zbiorowiska gleb wilgotnych i mokrych. Stopień nawodnienia zależy głównie od przeciętnej głębokości poziomu wód gruntowych, wahającej się w granicach od kilku centymetrów (*Saliceto—Franguletum*) do około 200 cm (niektóre stanowiska *Pineto—Vaccinietum*).

W sposób szczególnie skomplikowany układają się warunki wodne w tych zespołach, gdzie poziom wód gruntowych ulega bardzo wydatnym wahaniom okresowym przy niezbyt wielkiej przeciętnej głębokości. Stopień wilgotności warstw powierzchniowych zmienia się wtedy

nierz radykalnie w ciągu roku. Tak np. *Querceto—Betuletum lycopodietosum* jest przez kilka miesięcy w jesieni, zimę i na wiosnę nadmiernie nawodnione (woda zatapia lokalne depresje, stanowiące większość powierzchni odnośnej fitocenozy), latem natomiast poziom akumulacyjny gleby bywa niekiedy zaledwie „świeży”. Bardzo szeroka roczna amplituda intensywności nawodnienia jest czynnikiem decydującym o wielu szczegółach struktury wspomnianego zespołu.

Fig. 19.



Przebieg średniej wilgotności gleby w zbiorowiskach leśnych B.P.N.

Przeciętne wartości stopnia zwilgocenia warstw powierzchniowych gleby w porównywanych zbiorowiskach przedstawia diagram fig. 19.

Niewątpliwie najbardziej zmiennym w odniesieniu do poszczególnych asocjacji czynnikiem jest kwasowość aktualna (pH) gleby. Diagram fig. 20 poucza, że w warstwach powierzchniowych przeciętna wartość pH waha się od 5,48 we *Fraxineto—Alnetum* do 3,31 w *Sphagnetum medii*. Na głębokości około 100 cm natomiast — zakwaszenie gleby jest znacznie mniejsze i co ciekawsze różnice między poszczególnymi zespołami zdają się być nieistotne. Wynika stąd, że podłoże na którym formują się w B. P. N. gleby i fitocenozy jest pod tym względem jednorodny; zróżnicowanie siedlisk ujawnia się w następstwie różnego kierunku rozwoju roślinności i procesów glebotwórczych.

Z uwagi na stopień zakwaszenia horyzontu akumulacyjnego można podzielić gleby badanych zbiorowisk na następujące 4 grupy:

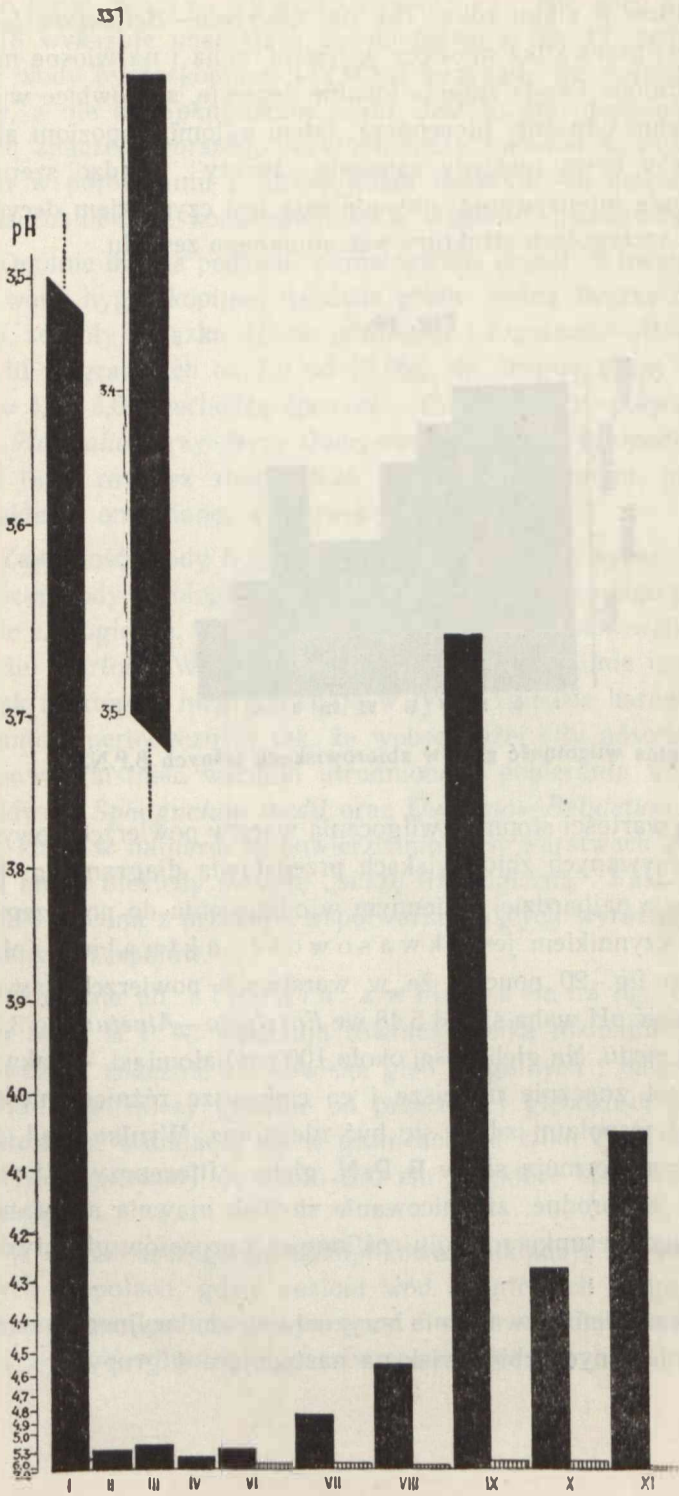


Fig. 20.
Wartość średnia
pH w glebach
zbiorowisk
leśnych B.P.N

- a) gleby bardzo słabo kwaśne ($\text{pH} > 5,2$); tu należą zespoły związku *Alnion glutinosae*, *Fraxineto—Alnetum* i *Querceto—Carpinetum stachyetosum*.
- b) gleby słabo kwaśne ($\text{pH} 5,0—4,5$) — zespoły *Querceto—Carpinetum typicum* i *Querceto—Carpinetum caricetosum pilosae*.
- c) gleby kwaśne ($\text{pH} 4,3—4,0$) — zespoły: *Querceto—Betuletum serratuletosum* i *Pineto—Vaccinietum myrtilli*.
- d) gleby bardzo kwaśne ($\text{pH} < 4,0$), charakterystyczne dla zespołów *Querceto—Betuletum lycopodietosum* i *Sphagnetum medii*.

Warto zwrócić uwagę na bardzo wyraźny wzrost zakwaszenia gleby w obrębie zbiorowisk związku *Fraxino—Carpinion* w kierunku od *Fraxineto—Alnetum* do *Querceto—Carpinetum caricetosum pilosae*. Wiąże się to ściśle z dynamiką odnośnych zbiorowisk.

W kompleksie czynników decydujących o stopniu zakwaszenia gleby w badanym terenie niewątpliwie główną rolę gra produkcja butwiny czyli słabo rozłożonej, surowej próchnicy oraz charakter bilansu wodnego. Wody przepływowe (powierzchniowe lub wgłębne) utrudniają ługowanie i zakwaszenie — nawet przy obfitej produkcji masy roślinnej powstają w tych warunkach gleby bardzo słabo kwaśne. Natomiast ombrofilna gospodarka wodna wydatnie sprzyja zakwaszeniu. Proces ten osiąga największe nasilenie wtedy, gdy zbiegną się trzy czynniki: obfita produkcja masy roślinnej, utrudniony jej rozkład i warunki ombrofilnej gospodarki wodnej. Taki układ znamieny jest m. in. dla torfowiska wysokiego, odznaczającego się też najwyższą kwasowością.

W związku z powyższymi uwagami nasuwa się następująca interpretacja powyżej przedstawionego podziału siedlisk pod względem stopnia zakwaszenia na cztery grupy.

W grupie a) głównym czynnikiem jest zdecydowana przewaga wód terrestrycznych w dochodzie wodnym i zahamowanie ługowania. Czynnikiem ten przeciwdziała zakwaszeniu bez względu na bilans procesów organogenicznych — powstają zatem gleby bardzo słabo kwaśne zarówno torfowe (*Saliceto—Franguletum*), jak i mineralne (*Querceto—Carpinetum stachyetosum*).

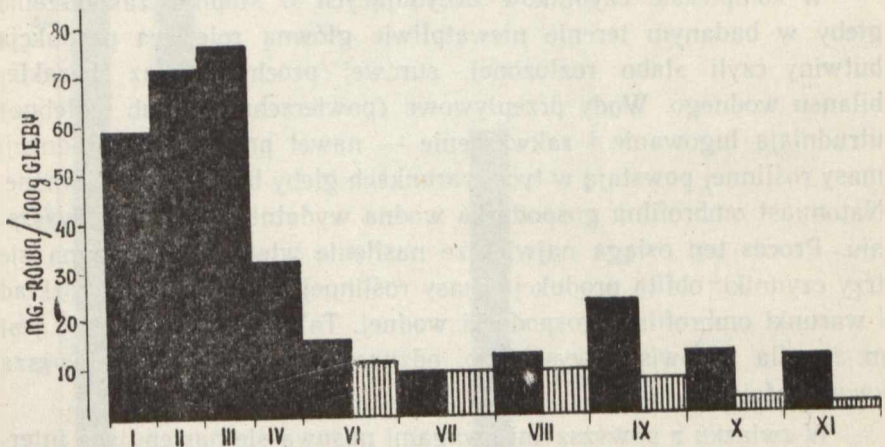
Gleby grupy b) zawierają stosunkowo mało próchnicy na skutek słabego zwarcia runa oraz korzystnych warunków dla humifikacji. Powstają w miejscach o mieszanej terrestryczno - ombrofilnej gospo-

darce wodnej w warunkach utrudnionego ługowania (podłoże zwykle gliniaste). O stopniu zakwaszenia decyduje tu zatem wypadkowa całego kompleksu procesów przeciwstawnych.

W glebach grupy c) procesy ługowania przeważają już zdecydowanie dzięki ombrofilnej gospodarce wodnej i łatwej przepuszczalności materiału glebowego (piasek). Procesy organogeniczne przebiegają w warunkach miernej produkcji masy roślinnej i stosunkowo szybkiego rozkładu; zawartość próchnicy w glebach omawianej grupy jest niewysoka.

Wreszcie gleby bardzo kwaśne — grupa d) — powstają w warunkach ombrofilnej gospodarki wodnej, przy obfitej produkcji masy roślinnej a bardzo słabej humifikacji wskutek stałego lub przejściowego przewodnienia terenu.

Fig. 21.



Przeciętna pojemność sorbcyjna (T) gleb w zbiorowiskach leśnych B.P.N.

We wszystkich powyższych wypadkach nie obojętny jest również jakościowy charakter masy roślinnej, dostarczanej w procesie organogenicznym. Jest rzeczą znaną, że np. roślinność grądowa daje ściółkę łatwiej rozkładającą się, tworząc tzw. próchnicę „słodką“, podczas gdy roślinność borowa wykazuje wyraźną tendencję do produkcji słabo rozłożonego „kwaśnego“ humusu o charakterze butwiny.

Przejdźmy z kolei do omówienia kompleksu sorbcyjnego w glebach badanych asocjacji, jako jednego z ważniejszych czynników ekologicznych.

Fig. 21 przedstawia diagram przeciętnych wartości pojemności sorbcyjnej (T) w mg—równ./100 g gleby. Stwierdzamy przede wszystkim w poziomach akumulacyjnych uderzającą zgodność rozkładu tego czynnika z wartościami ubytku żarzenia (fig. 17) i procentu wody hygroskopijnej (fig. 18). Jest to niewątpliwie skutkiem zależności kompleksu sorbcyjnego od ilości substancji koloidalnych, w danym wypadku głównie od ilości próchnicy. Średnia wartość T w powierzchniowych warstwach gleby porównywanych zespołów leży w granicach od 9,37 mg—równ./100 g gleby w *Querceto—Carpinetum typicum* do 75,93 mg—równ./100 g gleby w *Alnetum glutinosae*. Odnośne zbiorowiska można podzielić na trzy grupy: a) pojemność sorbcyjna 50—80 mg—równ./100 g gleby (*Sphagnetum medii* i zbiorowiska związku *Alnion glutinosae*). W tej grupie wielkość T pozostaje w stosunku odwrotnym do zawartości masy organicznej, natomiast zgodnie ze stopniem jej rozkładu.

b) pojemność sorbcyjna 20—35 mg—równ./100 g gleby (*Fraxinetum—Alnetum* i *Querceto—Betuletum lycopodietosum*).

c) pojemność sorbcyjna mniejsza niż 20 mg—równ./100 g gleby (*Querceto—Carpineta*, *Querceto—Betuletum serratuletosum* i *Pineto—Vaccinietum myrtilli*).

Pojemność sorbcyjna maleje w głąb profilu (p. diagram), przy czym różnica wartości T w warstwie powierzchniowej i w głębokości około 100 cm jest bardzo znaczna w zespołach borowych, nieznaczna zaś w grondach. Ilustruje to Tabela 59.

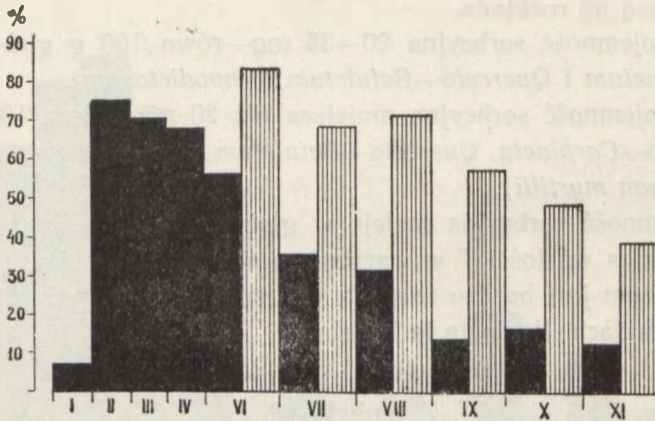
Tabela 59.

Zespół	<i>Qu.—Carp. stachyet.</i>	<i>Qu.—Carp. typicum</i>	<i>Qu.—Carp. caric. pil.</i>	<i>Qu.—Bet. lycopod.</i>	<i>Qu.—Bet. serratul.</i>	<i>Pin.—Vac. myrtilli</i>
Różnica T powiera. i głąbin	4,89	—0,07	1,18	16,01	9,37	9,61
T głąb. w % T pow.	69,5	100,5	88,5	30,0	22,4	15,5

Tłumaczy się to głównie obecnością warstw gliniastych w podłożu zespołów grondowych; wskutek znacznej zawartości części spławialnych warstwy te odznaczają się dużą pojemnością sorbcyjną. W związku z tym pozostaje również bezwzględna wartość T w głąbo-

kości ok. 100 cm: w zespołach grondowych (podłoże gliniaste) waha się ona około 10 mg—równ./100 g gleby, w *Qu.—Bet. serratuletosum* i *Pin.—Vaccinietum* (głębokie piaski) — ok. 2 mg—równ./100 g gleby. Zespół *Querceto—Betuletum lycopodietosum* wykazuje odnośną wartość pośrednią (6,89 mg—równ./100 g gleby), bliższą jednak typowi grondowemu, przy czym w poszczególnych fitocenozach tego typu wartość ta może być bardzo różna. Wiąże się to z dynamiką rozwojową zespołu *Qu.—Bet. lycopodietosum*. Powstaje on najczęściej, choć nie zawsze na siedliskach grondowych z gliną w podłożu. Skutkiem tego przeciętna wartość pojemności sorbcyjnej w głębszych poziomach gleby zbliża się w omawianym zbiorowisku do typu grondowego.

Fig. 22.



Przeciętny stopień nasycenia zasadami (V) kompleksu sorbcyjnego w glebach zbiorowisk leśnych B. P. N.

Ekologicznie ważniejszą cechą niż wielkość kompleksu sorbcyjnego jest jego jakość, tzn. stopień nasycenia (V) i bezwzględna ilość zasad wymiennych (S).

Porównanie zespołów leśnych B. P. N. z uwagi na stopień nasycenia kompleksu sorbcyjnego umożliwia diagram fig. 22. Można stwierdzić, że rozkład wartości V wykazuje korelację odwrotną z rozkładem wartości pH — rzecz zrozumiała, jeśli wziąć pod uwagę zależność kwasowości gleby od stopnia wylugowania kompleksu sorbcyjnego.

W warstwach powierzchniowych wartość V waha się od 6,98% w *Sphagnetum medii* do 74,94% w *Saliceto—Franguletum*. Można wyróżnić cztery grupy, a mianowicie:

a) gleby z wyraźną przewagą zasad w kompleksie sorbcyjnym ($V > 50\%$). Tu należą zbiorowiska związku *Alnion glutinosae* oraz *Fraxineto—Alnetum* i *Querceto—Carpinetum stachyetosum*. Gleby tej grupy pozostają pod przemożnym wpływem wód terrestrycznych: ługowanie jest w bardzo znacznym stopniu zahamowane.

b) gleby miernie nasycone ($V = 30—40\%$). Należą tu zbiorowiska gruntu wysokiego (*Qu.—C. typicum* i *Qu.—C. caricetosum pilosae*) prowadzące mieszaną terrestryczno-ombrofilną gospodarkę wodną przy miernym ługowaniu (podłoże gliniaste).

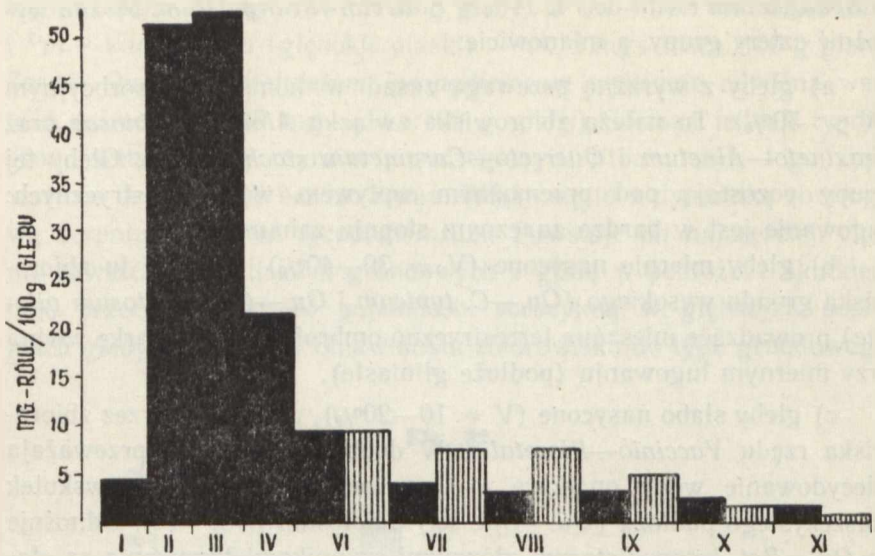
c) gleby słabo nasycone ($V = 10—20\%$), porośnięte przez zbiorowiska rzędu *Vaccinio—Piceetalia*. W dochodzie wodnym przeważają zdecydowanie wody opadowe — ługowanie jest wyraźne wskutek piaszczystego podłoża (*Qu.—Bet. serratuletosum* i *Pi.—V.*). Odnośnie do *Qu.—Bet. lycopodietosum* głównymi czynnikami ługowania są stagnacja wody i zwiększona produkcja butwiny w związku z początkami zabagnienia.

d) gleby o nasyceniu znikomym ($V < 10\%$) charakterystyczne dla *Sphagnetum medii*, powstają w warunkach ombrofilnej gospodarki i stagnacji wody, w wyniku intensywnej produkcji bardzo słabo popielnego i źle rozłożonego torfu.

Na głębokości ok. 100 cm nasycenie kompleksu sorbcyjnego jest zawsze znacznie wyższe, przy czym różnice między poszczególnymi zespołami są mniejsze: od 39,03% w *Pineto—Vaccinietum* do 83,66 w *Querceto—Carpinetum stachyetosum*. Różnica wartości skrajnych stanowi tu 53,3% wartości maksymalnej, podczas gdy w poziomie akumulacyjnym 76,4%.

Bezwzględna ilość zasad wymiennych (S) w warstwach powierzchniowych waha się w glebach leśnych B. P. N. od średnio 1,55 mg—równ./100 g gleby w *Pineto—Vaccinietum* do średnio 52,50 mg—równ./100 g gleby w *Alnetum glutinosae*. Szczególnie wysoką zawartością zasad wymiennych odznaczają się oba zespoły związku *Alnion glutinosae* ($S > 50$ mg—równ./100 g gleby). Jest to zrozumiałe z uwagi na ogromną pojemność sorbcyjną odnośnych gleb oraz na położenie ich w strefie zasięgu wód inundacyjnych, będących ważnym czynnikiem użyźniania.

Fig. 23.



Przeciętna ilość zasad wymiennych (S) w glebach zbiorowisk leśnych B. P. N.

Do zasobnych w zasady należą również gleby typu *Fraxineto—Alnetum* ($S = 21,28$ mg—równ./100 g gleby), położone także w miejscach przepływu wody. Niższa w porównaniu z grupą poprzednią wartość S pozostaje w związku ze znacznie mniejszą pojemnością sorbcyjną.

Z pozostałych zbiorowisk jedynie *Qu.—C. stachytosum* odznacza się względnie wyższą nieco ilością zasad wymiennych w powierzchniowych warstwach gleby, wskazującą na eutrofizm odnośnego siedliska. Wszystkie inne zespoły wykazują wartość S mniejszą od 5,0 mg—równ/100 g gleby.

Dla ekologicznej charakterystyki zespołu wartość S sama przez się ma tylko względną wartość. Tak np. z diagramu fig. 23 wynika, że gleby typu grondu wysokiego w poziomie akumulacyjnym są uboższe w zasady (głównie wapń) niż torf z torfowiska wysokiego, jakkolwiek nie ulega wątpliwości, że stosunek żyzności tych dwu zbiorowisk jest wręcz odwrotny. Ekologicznie ważna jest jednak nie tylko ilość zasad wymiennych, ale w większym jeszcze stopniu ich dostępność, ta zaś zależy od względnej zawartości ich w kompleksie sorbcyjnym. Przy olbrzymiej pojemności sorbcyjnej torfu, odnośna wartość S sta-

nowi zaledwie niepełne 7%, podczas gdy w glebach grondowych przewyższa 30%.

W związku z ilością zasad wymiennych w warstwach powierzchniowych warto zwrócić uwagę na dwa szczegóły: 1) na wyraźną różnicę między grondem niskim a wysokim oraz 2) na nieistotną różnicę lub brak jej w odniesieniu do grondu wysokiego i zbiorowisk związku *Quercion roboris*.

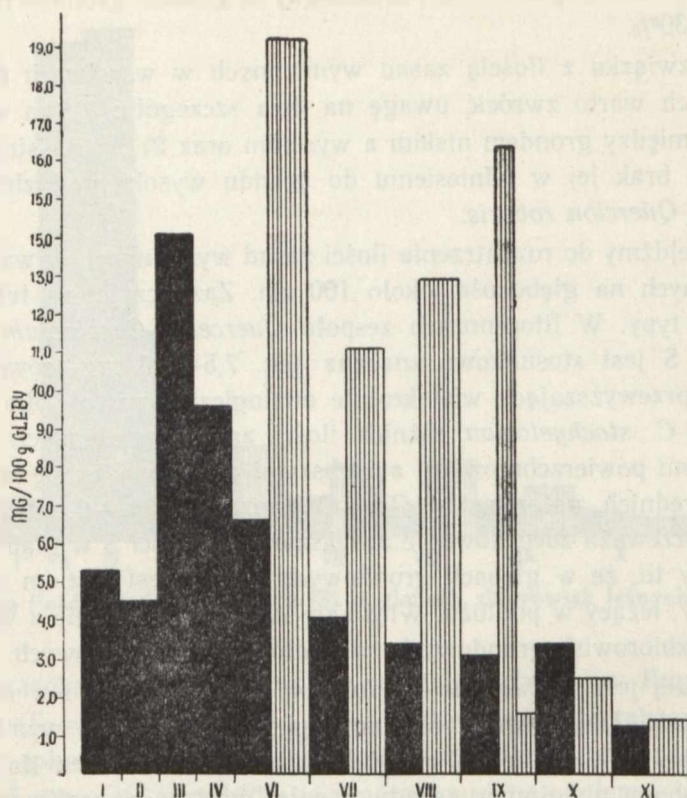
Przejdźmy do rozpatrzenia ilości zasad wymiennych w warstwach mineralnych na głębokości około 100 cm. Zaznaczają się tutaj dwa odrębne typy. W fitocenozach zespołu *Querceto—Carpinetum* (s. l.) wartość S jest stosunkowo znaczna (ok. 7,5—9,5 mg—równ/100 g gleby), przewyższająca wielokrotnie analogiczną wartość dla borów. W *Qu.—C. stachyetosum* różnica ilości zasad wymiennych między warstwami powierzchniowymi a głębszymi nie zaznacza się w wartościach średnich, natomiast w *Qu.—C. typicum* i *Qu.—C. caricetosum pilosae* przeważa zdecydowanie zwiększanie wartości S w głąb profilu. Świadczy to, że w glebach grondowych regułą jest poziom zasobny w zasady, leżący w podłożu. Wiąże się to prawdopodobnie z występowaniem zbiorowisk grondowych na podłożu glin morenowych.

Inaczej jest w *Querceto—Betuletum serratuletosum* i w *Pineto—Vaccinietum*. Tutaj regułą jest zmniejszenie ilości zasad wymiennych w głąb profilu w strefie 100 cm głębokości. Mamy tu zatem do czynienia z glebami ubogimi w zasady w całej miąższości profilu wskutek piaszczystego, ubogiego podłoża. Wzbogacenie warstw powierzchniowych przypisuję tu procesom humifikacji i mineralizacji masy organicznej w poziomie próchniczo-akumulacyjnym. Wskazuje to na doniosłą rolę runa a zwłaszcza ścioly w kwestii użyźniania gleb borowych.

Querceto—Betuletum lycopodietosum zajmuje również w tym względzie stanowisko pośrednie między borami a grondami. Regułą jest wzrost wartości S w głąb profilu, podobnie jak w glebach grondowych (często gliniaste podłoże!), natomiast ilość bezwzględna zasad wymiennych na głębokości ok. 100 cm, choć znacznie większa niż w *Qu.—Bet. serratuletosum* i *Pi.—V.*, jest jednak dużo mniejsza w porównaniu z *Querceto—Carpinetum*.

Bardzo podobnie do ilości zasad wymiennych kształtuje się w glebach badanych zespołów ilość przyswajalnego fosforu (p. fig. 24). W warstwach powierzchniowych szczególnie zasobne są *Alnetum gultinosae* i *Fraxineto—Alnetum* ($P_2O_5 = 9-15$

Fig. 24.



Przeciętna zawartość przyswajalnego fosforu (P_2O_5) w glebach zbiorowisk leśnych B. P. N.

mg/100 g gleby) a w mniejszym stopniu *Qu.—C. stachyetosum* (6–7 mg) szczególnie zaś ubogie *Pineto—Vaccinietum* ($P_2O_5 = 1,304$ mg/100 g gleby). Pozostałe zespoły wykazują wartość P_2O_5 od 3,0 do 5,5 mg/100 g gleby. Zbiorowiska grondu wysokiego nie wykazują w tym względzie istotnych różnic w porównaniu z borami mieszany (*Quercion roboris*). Natomiast w *Querceto—Carpinetach* ilość P_2O_5 w głąb profilu zdecydowanie wzrasta, osiągając w *Qu.—C. stachyetosum* przeciętną wartość 19,176 mg/100 g gleby, podczas gdy w *Qu.—Bet. serrataletosum*, a prawdopodobnie także w *Pi—V.* maleje. Ogólnie można powiedzieć, że siedliska grondu cełuje obecność warstwy zasobnej w fosfor na pewnej głębokości, siedliska borowe zaś są ubogie

w ten składnik w całej miąższości profilu. Wzbogacenie warstw powierzchniowych, podobnie jak w wypadku zasad wymiennych odbywa się w borach prawdopodobnie wskutek procesów humifikacji i mineralizacji ścióły.

Różnice między grondami a borami są zdaje się następstwem gliniastego podłoża pierwszych, a piaszczystego drugich. Świadczyłyby o tym stosunki obserwowane w zespole *Qu.—Bet. lycopodietosum*, który zależnie od warunków zakłada się bądź to na siedliskach borowych, bądź też na grondowych, choć znacznie częściej na tych ostatnich. Jak widać z diagramu — gleby omawianego zbiorowiska wykazują w głęb profilu bądź to wzrost zawartości fosforu (typ grondowy), bądź też wyraźny spadek (typ borowy).

Z powyższego przeglądu wynika m. in. jak wielki udział w tworzeniu siedliska ma sama roślinność. Nietylko w zbiorowiskach torfowych, ale także w porastających gleby mineralne warunki edaficzne zmieniają się zależnie od ilości i jakości masy organicznej dostarczanej przez fitocenozę. Ta ostatnia powstaje wprawdzie w określonych warunkach zewnętrznych, warunkujących w ogóle możliwość jej powstania, jednak rozwijając się w każdym konkretnym wypadku oddziałuje modyfikująco na środowisko, przekształcając je w sposób charakterystyczny dla danej asocjacji. Bardzo wyraźnym przykładem współdziałania roślinności ze środowiskiem w procesie tworzenia siedlisk bywa rozwój fitocenozy typu *Querceto—Betuletum lycopodietosum* na podglebiu gliniastym, w warunkach typowych dla zbiorowisk grondowych, z którymi zresztą omawiane zbiorowisko pozostaje w stosunku sukcesyjnym. Czynnikiem warunkującym przekształcanie się grondu w kierunku *Qu.—Bet. lycopodietosum* jest mikrorelief i związany z nim kompleks warunków okresowej stagnacji. W takim układzie zmniejsza się żywotność graba i jego zdolność konkurencyjna ze świerkiem. Bezpośrednio działa tu podtopienie i systematyczne lugowanie gleby — czynniki na które grab jest znacznie wrażliwszy od świerka. Punkt równowagi dynamicznej współzawodnictwa między tymi gatunkami przesuwa się zatem stale na korzyść świerka. Jednak zwiększanie udziału tego drzewa pociąga za sobą zmiany w obiegu materii wewnątrz fitocenozy skutkiem zwiększenia ilości ścióły świerkowej — jakościowo różnej w porównaniu z grabową. Dzięki jej tendencji do tworzenia kwaśnej nienasyconej próchnicy powstaje w istniejących warunkach utrudnionego rozkładu pokład nienasyconej, surowej

butwiny, który jako czynnik intensywnego ługowania przyspiesza proces zakwaszenia i ubożenia gleby. Postępujący oligotrofizm siedliska szczególnie w warstwach powierzchniowych w połączeniu z kontrastowymi wahaniami stopnia nawodnienia stwarza warunki niekorzystne dla geofitów i eutroficznych hemikryptofitów tworzących roślinność typu *Querceto—Carpinetum*, natomiast sprzyja niewybrednym chamefitom a zwłaszcza bryochamefitom, których synuzje zwiększają swój zasięg kosztem roślinności grądowej. Przychodzi moment, gdy wypadanie graba i towarzyszących mu gatunków oraz inwazja świerka z roślinnością borową przybiera charakter masowy i powszechny — fitocenoza typu *Querceto—Carpinetum* przekształca się w bór mieszany typu *Querceto—Betuletum lycopodietosum*.

Tabela 60.

Porównanie zespołów leśnych B. P. N. pod względem siedliska (wartości wyrażone w %% średnich)

Zespół Nazwa czynnika	I	II	III	IV	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Woda hygroskopijna	220	248	217	151	31	20	21	51	23	25
Ubytek żarzenia	278	246	214	120	20	15	16	50	19	22
Zasady wymienne /a/	28	336	343	139	63	26	19	20	15	10
— " — /b/	—	—	—	—	182	143	143	90	30	13
Pojemność sorb. /a/	185	224	236	99	50	29	32	72	38	35
— " — /b/	—	—	—	—	164	139	134	101	40	23
Nasyc. zasadami /a/	18	193	182	175	145	95	79	35	44	34
— " — /b/	—	—	—	—	135	111	116	95	79	63
P ₂ O ₅ /a/	96	82	255	174	119	75	58	57	61	24
— " — /b/	—	—	—	—	181	105	122	155	24	13
pH aktualne /a/	535	6	6	4	6	16	32	240	58	98
— " — /b/	—	—	—	—	98	109	78	154	122	40
Wilgotność	143	143	143	135	107	72	72	107	54	36

Przedstawiony powyżej proces zmian sukcesyjnych nie da się pojąć jako zmiany roślinności pod wpływem siedliska, ani jako zmiany siedliska pod wpływem roślinności — jest to jeden proces rozwoju biogeocenozy w sensie S u k a c z e w a (62, 63), stanowiącej dialektyczną jedność.

Każdemu zespołowi odpowiada określony kompleks typowych warunków zewnętrznych. Rozumieć to należy w ten sposób, że każda asocjacja stanowi typ określonego stadium w rozwoju czasowym i prze-

strzennym konkretnej biogeocenozy. Dla częściowej charakterystyki tego kompleksu — w odniesieniu do przeanalizowanych własności glebowych — porównałem statystycznie omawiane zbiorowiska leśne, biorąc za podstawę dane z Tabeli 58.

Aby umożliwić porównanie wartości liczbowych nieporównywalnych z natury skutkiem wyrażania ich w jednostkach różnego rzędu — zwaloryzowałem odnośne wyniki, wyrażające je w procencie średniej wartości danego czynnika dla wszystkich porównywanych zespołów. Tak przekształcone dane glebowe zestawione są w Tabeli 60. Każdy zespół scharakteryzowany jest kolumną liczb wzajemnie porównywalnych, a odpowiadających wymiarom poszczególnych czynników edaficznych. Na podstawie tych danych obliczyłem dla każdej pary zespołów współczynnik podobieństwa stosując wzór Steinliusa, identyczny z użytym w rozdziale poprzednim dla florystyczno-statystycznego porównania zespołów. Tabelę współczynników podobieństwa uporządkowałem metodą Czekanowskiego uzyskując obraz przedstawiony na fig. 25.

Pierwszym narzucającym się wnioskiem jest bardzo konsekwentny i prawidłowy układ tabeli, świadczący o wielkiej prawidłowości różnicowania gleb leśnych B. P. N. i o możliwości usystematyzowania ich ze względu na wzajemne podobieństwo. Edaficzny system porównywanych zespołów ma charakter szeregu z wyraźnie zaznaczonymi nieciągłościami, dającymi podstawę do racjonalnej klasyfikacji.

Szczególnie wysoką wartość współczynników podobieństwa (90—100%) wykazały dwie pary zespołów, mianowicie *Saliceto—Franguletum* z *Alnetum glutinosae* oraz *Querceto—Carpinetum typicum* z *Querceto—Carp. caricetosum pilosae*. Warto przypomnieć, że pary te wykazują również najwyższe wartości w systemie florystycznym.

Interpretując wyniki badań glebowo-statystycznych przedstawione na omawianej tablicy Czekanowskiego można przeprowadzić klasyfikację porównywanych zespołów z uwagi na charakter ich gleb.

1. Mokre gleby torfowe lub torfowo-mineralne

1. Oligotroficzny, bardzo kwaśny torf powstający w warunkach stagnacji i ombrofilnej gospodarki wodnej

Sphagnetum medii

2. Utwory eutroficzne, pozostające pod wpływem ruchliwych wód terestrycznych.

Fig. 25.

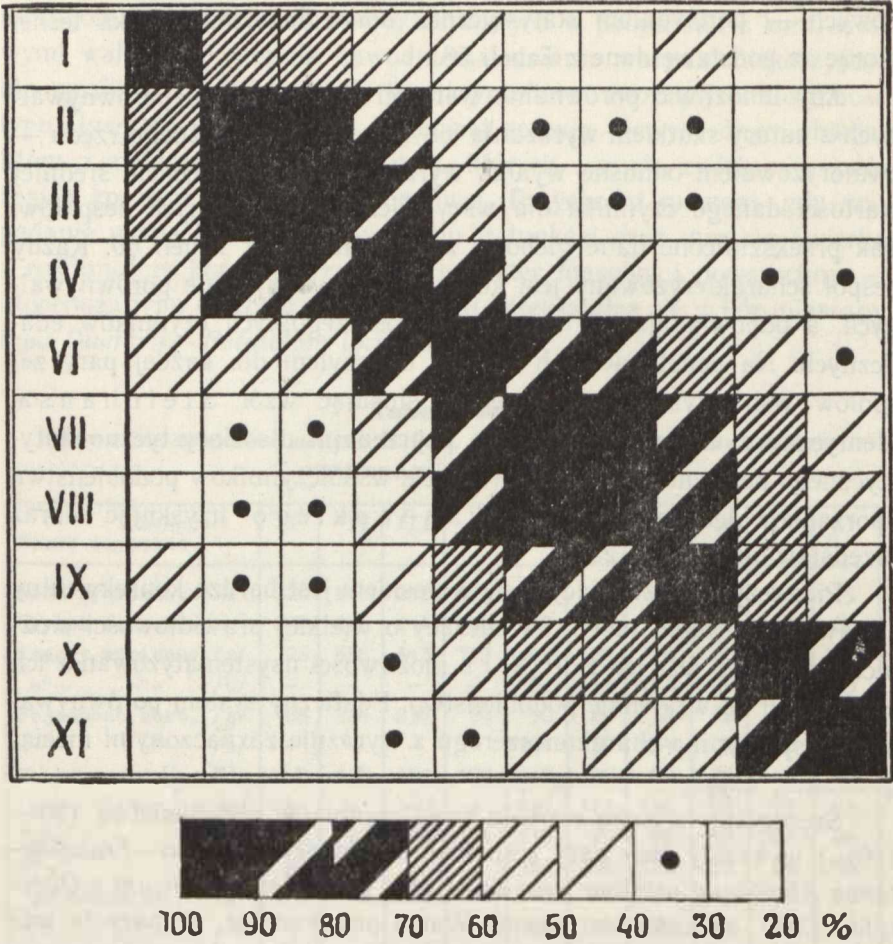


Diagram podobieństwa zbiorowisk leśnych B. P. N. pod względem czynników glebowych (uwzględniając cały profil)

- A. Torfy leśne typu niskiego, powstające pod wpływem okresowych wód inundacyjnych
Saliceto—Franguletum
Alnetum glutinosae
- B. Gleby torfowo-mineralne, wodogruntowe, z dobrym drenażem wgłębnym i obecnością procesów eluwalnych
Fraxineto—Alnetum

II. Gleby mineralne

1. Wilgotne i świeże gleby z eutroficznym podłożem, często na glinie.

A. Gleby mezo- i eutroficzne w warstwach powierzchniowych, z miernym lub słabym ługowaniem i mieszaną ombrofilno-terrestryczną gospodarką wodną.

Querceto—Carpinetum s. l.

a. Gleby wilgotne, eutroficzne, z wyraźnymi procesami błotnymi w spągu profilu i zdecydowaną przewagą wód terrestrycznych w dochodzie wodnym.

Querceto—Carpinetum stachyetosum

b. Gleby świeże, mezo-eutroficzne; procesów błotnych brak lub w śladach; udział wód opadowych w dochodzie wodnym stosunkowo większy

Querceto—Carpinetum typicum

Querceto—Carpinetum caric. pilosae

B. Gleby w warstwach powierzchniowych oligotroficzne i zakwaszone; powstają w lokalnych depresjach pod wpływem okresowej stagnacji wody w warunkach przewagi gospodarki ombrofilnej.

Querceto—Betuletum lycopodietosum

2. Suche gleby z ubogim, piaszczystym podłożem i zdecydowaną przewagą wód opadowych w dochodzie wodnym.

A. Gleby mezotroficzne z miernym ługowaniem

Querceto—Betuletum serratuletosum

B. Gleby oligotroficzne z wyraźnym ługowaniem

Pineto—Vaccinietum myrtilli.

Przedstawiony system w porównaniu z systemem florystycznym wykazuje obok licznych podobieństw, m. in. zasadniczej zgodności w następstwie zespołów, również poważne różnice.

1. *Sphagnetum medii* florystycznie nawiązuje do zespołów borowych, glebowo zaś stoi bliżej zbiorowisk grupy olsów. Tłumaczy się to tym, że podobieństwo siedlisk dotyczy cech ekologicznie mało istotnych, analogie florystyczne natomiast, znajdujące zresztą odpowiednik w wyraźnych choć słabych nawiązaniach współczynników na tabeli glebowej, wynikają z podobieństwa mniej licznych, lecz ekologicznie decydujących czynników, jak oligotrofizm i zakwaszenie siedliska.

2. *Fraxinetum—Alnetum* florystycznie spokrewnione wyraźnie ze zbiorowiskami grondowymi, glebowo zbliża się raczej do typu siedlisk związku *Alnion glutinosae*. Ta rozbieżność tłumaczy się również różnym walorem ekologicznym poszczególnych czynników glebowych. Florystyczno-fitosocjologiczna odrębność zbiorowisk związku *Alnion glutinosae* w porównaniu z grupą *Fraxino—Carpinion* uwarunkowana jest przede wszystkim nie uwzględnionym w tabelach 58 i 60 czynnikiem o dużym znaczeniu ekologicznym, jakim jest okresowe zalewanie.

Fig. 26.

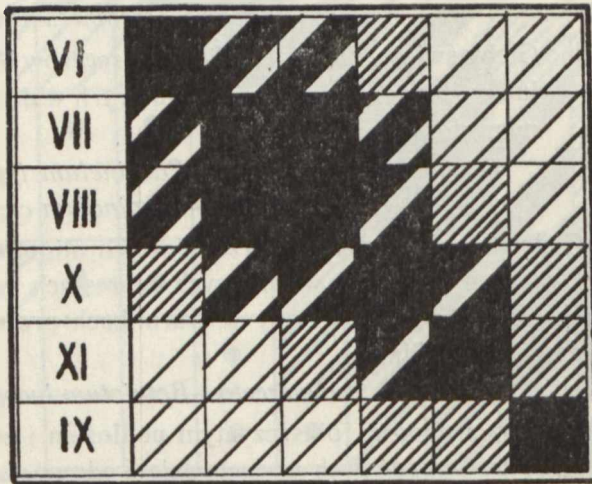


Diagram podobieństwa zbiorowisk grondowych i borowych B.P.N. pod względem czynników glebowych (uwzględniając tylko warstwy powierzchniowe profilu)

3. *Querceto—Betuletum lycopodietosum* florystycznie przynależy do rzędu *Vaccinio—Piceetalia*, glebowo należy zdecydowanie do typu grondowego. Jeśli jednak obliczyć współczynnik podobieństwa zespołów gleb mineralnych opierając się jedynie na danych z warstw powierzchniowych, to uzyskany obraz przedstawi się zgoła odmiennie (p. fig. 26). *Qu.—Bet. lycopodietosum* zajmuje tutaj nieco izolowane położenie skrajne o niewątpliwej przynależności do grupy borów, natomiast pozostałe zespoły układają się w szereg, w którym *Qu.—Bet. serratuletosum* przypada rola ogniwa, wiążącego *Querceto—Carpineta* z *Pineto—Vaccinietum*. Okazuje się zatem, że oba podzespoły *Querce-*

to—*Betuletum* nawiązują ekologicznie do grupy gronów, podobnie zresztą jak nawiązują florystycznie. Ich zdecydowana przynależność fitosocjologiczna do rzędu *Vaccinio—Piceetalia* znajduje ekologiczne uzasadnienie w charakterze białej to powierzchniowych warstw gleby (*Qu.—Bet. lycopodietosum*), bądź też podłoża i warstw głębszych (*Qu.—Bet. serratuletosum*).

W wyniku powyższych rozważań można zatem stwierdzić ogólnie, że florystyczno-fitosocjologiczne zróżnicowanie zbiorowisk leśnych B. P. N. znajduje pełne wytłumaczenie i poparcie w zróżnicowaniu ekologiczno-glebowym.

Na marginesie porównania systemów florystycznego i ekologicznego, uzyskanych w oparciu o metodę Czekanowskiego, warto zwrócić uwagę na pewien szczegół. Mianowicie zróżnicowanie typów roślinności jest ostrzejsze i wyraźniejsze niż typów siedliska. Wynikałoby z tego, że zmienność przestrzenna pokrywy glebowej ma charakter bardziej ciągły niż analogiczna zmienność szaty roślinnej. Zaostrzenie nieciągłości w szeregu zmian tej ostatniej należałoby przypisać biologicznemu czynnikowi konkurencji. Rozstrzygnięcie tego problemu o kapitalnym znaczeniu dla teorii fitosocjologii możliwe jest w wyniku systematycznych badań nad strefą przejścia między konkretnymi fitocenoząmi w oparciu o metodę szeregów ekologicznych.

Rozdz. XI. Kierunki rozwojowe roślinności leśnej B. P. N.

Z rozważań poprzedniego rozdziału jasno wynika ścisły związek roślinności z siedliskiem, zmuszający do rozpatrywania stosunków wzajemnych obu komponentów nie jako sumy zależności i wpływów, lecz jako różnych przejawów jednego i tego samego zjawiska. Tego rodzaju traktowanie — niezwykle płodne już przy mniej lub więcej statycznym opisie typów szaty roślinnej — staje się koniecznością z chwilą, gdy zbiorowiska roślinne zechcemy ująć z punktu widzenia ich ruchu, zmian, dynamiki, ich tworzenia się i przemijania. Już dawniej zwróciłem uwagę (por. 43), że jeśli aktualny stan roślinności nie zawsze może być pojęty jako funkcja aktualnego stanu siedliska, to między zmianami roślinności a zmianami kompleksu warunków ekologicznych zachodzi wyraźna równoległość. Te dwa szeregi zmian tak się splatają, warunkują i modyfikują wzajemnie, że jedynie słuszne i celowe wydaje się ujęcie ich jako różnych przejawów jednego procesu,

mianowicie procesu rozwoju biocenozy. Tylko takie konsekwentnie dynamiczne ujęcie — odpowiadając naturze zjawisk przyrody — może dać adekwatne odbicie skomplikowanych procesów geobotanicznych, może pozwolić je tłumaczyć, przewidywać i skierowywać ich bieg w pożądanym kierunku.

Przeciwnie, traktowanie zmian szaty roślinnej jako funkcji siedliska nieuchronnie prowadzi do koncepcji równowagi, reprezentowanej w fitosocjologii przez teorię klimaksową Clements'a (10, 11), której statyczną w gruncie, metafizyczną treść ujawniła ostatnio Aleksandrowa (3).

Przechodząc zatem z kolei do przedstawienia zmian roślinności leśnej B. P. N. w czasie — stwierdzę na wstępie, że traktować je będę jako składową rozwoju ogólnego, biologiczno-fizycznego kompleksu, w którym świat roślinny i otaczające go środowisko żywe i martwe stanowią dialektycznie jeden, dynamiczny system.

W rozdziale niniejszym nie obejmę całokształtu zmian czasowych badanych zbiorowisk. Pomijam mianowicie zmienność sezonową i inne formy zmienności periodycznej. Zagadnienia te częściowo uwzględniłem w szczegółowym opisie zespołów, przeważnie jednak z braku systematycznych badań odłożyłem do specjalnego opracowania. W tym miejscu zajmę się jedynie hipotezą zmian postępowych, nieperiodycznych, obejmowanych zazwyczaj mianem sukcesji. Zgodnie z Jaroszenką (25) rozróżniam tu zmiany sukcesyjne w ścisłym znaczeniu, zmiany historyczne i zmiany filocenogenetyczne (syngenetyczne). Te ostatnie nie wchodzą w zakres niniejszego rozdziału, stanowiąc problem sam w sobie. Kwestię zmian historycznych omówię dość ogólnie, nie rozporządzam bowiem w tym względzie własnymi, oryginalnymi badaniami! Głównym przedmiotem poniższych rozważań są więc zmiany sukcesyjne (s. str.) roślinności leśnej B. P. N. — analizowane głównie metodą porównawczo-florystyczną i porównawczo-ekologiczną.

Jest rzeczą zrozumiałą, że tłem na którym przebiegają procesy rozwoju biocenozy są ogólne warunki makroklimatyczne o zdecydowanie strefowym charakterze. Badany teren leży w strefie klimatu humidowego, leśnego, cechującego się wyraźną przewagą opadu nad parowaniem. W tych warunkach panującym procesem glebotwórczym winno być bielcowanie, ekologicznie przejawiające się jako systematyczne zakwaszanie i ubożenie powierzchniowych horyzontów gleby.

W związku z tym można oczekiwać, że zmiany sukcesyjne roślinności winny iść w kierunku wzmocnienia udziału zbiorowisk oligotroficznych kosztem eutroficznych. Obserwacje w terenie potwierdzają ten pogląd.

W dalszym ciągu niniejszego rozdziału rozwinę i postaram się uzasadnić następujące zdanie, streszczające hipotezę rozwoju roślinności leśnej badanego terenu:

Zasadniczy kierunek zmian sukcesyjnych roślinności leśnej w B.P.N. jest częścią ogólnego procesu rozwoju biocenozy, którego istotnym czynnikiem jest przejście z gospodarki wodnej terestrycznej na ombrofilną. Wiąże się to ściśle z eliminowaniem wpływu wód gruntowych i zwiększaniem roli wód opadowych.

Punktem wyjścia do dalszych rozważań będzie stwierdzenie doniosłej roli gospodarki wodnej dla życia i rozwoju biocenozy. Czynniki ten nie tylko decyduje bezpośrednio o stosunkach wilgotności, ale określa pośrednio trofizm siedliska, wpływając w ten sposób na bilans przemiany materii, należący do najistotniejszych cech charakterystycznych określonego typu biocenozy.

Zródłem dochodu wodnego w każdym konkretnym przypadku mogą być wody opadowe lub wody terestryczne, przy czym pod tą nazwą rozumiem wszelkie rodzaje wód glebowych i powierzchniowych, przenikające z zewnątrz. Tu zaliczani wody inundacyjne, deluwalne, gruntowe, wysiękowe itp. Zależnie od ilościowego ustosunkowania obu rodzajów wód rozróżniam typ gospodarki ombrofilnej, gdzie przychód stanowią wody opadowe i typ gospodarki terestrycznej, odznaczającej się po stronie przychodu zdecydowaną przewagą wód terestrycznych.

Podstawą powyższego rozróżnienia jest różnica własności obu rodzajów wód. Pierwsze — o charakterze bardzo słabego kwasu (obecność CO_2 !) — są dyspersyjnie nienasycone a ekologicznie skrajnie ubogie; drugie — będąc zawsze roztworami o różnym stężeniu — wykazują też różny stopień nasycenia i różną wartość troficzną. Skutkiem tego przyływ wód opadowych jest zasadniczo czynnikiem ubożenia siedliska, zaś wód terestrycznych — czynnikiem wzbogacenia.

Na rozchód wodny składa się parowanie i odpływ. Przy słabym natężeniu obu czynników a dostatecznym dochodzie istnieją warunki do stagnacji. Przy przewadze odpływu mogą zajść dwa warianty:

odciek powierzchniowy lub wsiąkanie w głąb. Ponieważ w warunkach niżowych odciek powierzchniowy jest nieznaczny, przeto szczególnie ważne jest wsiąkanie, z którym nierozdzielnie wiąże się przemieszczanie składników odżywczych w kierunku pionowym — proces ten w warunkach przewagi ruchów zstępujących nad wstępującymi nazywany ługowaniem. Ekologicznie oznacza on ubożenie wierzchnich horyzontów gleby. Efekt tego procesu zależy m. in. od głębokości poziomu wód gruntowych, decydującej o miąższości warstwy ługowanej.

Charakter bilansu wodnego konkretnego obszaru niżowego zależy zatem od panującego kierunku ruchu wód, związanego ściśle z ich pochodzeniem: w układzie terestrycznym przeważa ruch poziomy, w układzie ombrofilnym zaś ruch pionowy. Oba kierunki są ekologicznie przeciwstawne; pierwszy warunkuje trwały eutrofizm siedliska, drugi decyduje o jego ubożeniu.

Ekologiczne znaczenie ruchów wody zostało w naszej literaturze geobotanicznej trafnie rozpoznane i docenione przez K u l c z y ń s k i e g o (37) i M o t y k ę (46).

Opierając się na powyższych rozważaniach i rozwijając sformułowaną wyżej hipotezę zasadniczych zmian sukcesyjnych roślinności leśnej B. P. N. stwierdzę, że siłą napędową rozwoju badanych biocenoz jest sprzeczność efektu działania sieci hydrograficznej, będącej głównym elementem terestrycznego układu gospodarki wodnej. Ten sam czynnik, który zapewniając drenaż przeciwdziała klimatycznemu ługowaniu, równocześnie dzięki działalności erozyjnej obniża poziom wód gruntowych i zwiększając składową wsiąkania powoduje wzrost miąższości warstwy wylugowanej. Następuje częściowe wycofanie przepływu i przesunięcie danego punktu z osi ścieku w położenie terasy. Proces ten ma dwie cechy szczególne: 1-o prowadzi do osuszenia terenu i 2-o przekształca stopniowo typ gospodarki wodnej z terestrycznego w ombrofilny. Skutkiem tego pogarszają się warunki siedliskowe. W ślad za tym idzie zmniejszanie zdolności konkurencyjnej eutroficznych elementów fitocenozy, co umożliwia inwazję gatunków mezo- i oligotroficznych. Nowa roślinność nie pozostaje jednak biernym odbiciem warunków biotopowych, lecz stanowi — dzięki produkcji butwiny — istotny czynnik pogłębiający i przyspieszający rozpoczęty proces ługowania. W tych warunkach zmienia się jakościowo charakter szaty roślinnej.

Naszkicowany powyżej schemat zmian nosi wyraźne cechy procesu rozwojowego. Uderza przede wszystkim jego kierunkowość i nieodwra-

calność. Wiąże się to z szeregiem zmian jakościowych, uwarunkowanych wypadkową całego poprzedniego rozwoju; powrót do etapów minionych jest sam przez się nie możliwy, każda bowiem zmiana stwarza warunki sprzyjające zaistnieniu stadium następnego, natomiast odbiega od warunków stadium poprzedniego. Istotną częścią składową omawianego procesu jest bielcowanie gleby, związane z różnicowaniem profilu. Ten czynnik wywołuje różnicowanie struktury fitocenozy, zwłaszcza w częściach podziemnych, prowadząc do skomplikowanego układu synuzjalnego. To przejście od form prostych do złożonych, od jednorodności do dyferencjacji cechuje zarówno zmiany siedliskowe, jak zmiany roślinności.

Twierdzenie o nieodwracalności rozwoju biocenozy nie wyklucza jednak możliwości zmiany fitocenozy w kierunku przeciwnym normalnemu rozwojowi. Przeciwnie, wypadki „odwrócenia sukcesji“ zdarzają się w badanym terenie dość często. Zawsze jednak w takim przypadku mamy do czynienia z impulsem z zewnątrz: zmiany tego rodzaju nie tylko nie są wynikiem procesów rozwojowych odnośnego zbiorowiska, lecz przeciwnie, stanowią efekt zasadniczego zaburzenia, wywołanego zmianą warunków stojących poza zbiorowiskiem.

Przebieg zmian sukcesyjnych roślinności leśnej zależy w badanym terenie w znacznym stopniu od stanu wyjściowego, tj. od kompleksu warunków biotyczno-fizycznych w momencie przekształcania zbiorowiska bezleśnego w leśne. Skutkiem tego rozwój roślinności leśnej przebiega kilkoma paralelnymi drogami poprzez analogiczne szeregi zmian. Szczególnie ważne jest czy stadium wyjściowym jest siedlisko torfowe czy mineralne. W tym ostatnim wypadku przebieg sukcesji wykazuje pewne różnice zależnie od rodzaju podłoża: inaczej nieco przebiega na głębokich piaskach niż w miejscach, gdzie pod warstwą piasku leży w nieznacznej głębokości glina. Mamy zatem zasadniczo trzy równoległe szeregi sukcesyjne: „torfowy“ i dwa „mineralne“, a mianowicie na podłożu gliniastym i piaszczystym.

Mechanizm sukcesji szeregu torfowego został zasadniczo rozpoznany przez K u l c z y ń s k i e g o (37) tak wnikliwie, że nie mam tu nic zasadniczo do dodania prócz interpretacji fitosocjologicznej i stwierdzenia, że prawidłowości wykryte na Polesiu mają zastosowanie również na obszarze Puszczy Białowieskiej. Zbiorowiskiem wyjściowym są tu zbiorowiska szuwarowe, rzeczne, wchodzące w skład związku *Magnocaricion elatae* z rzędu *Phragmitetalia*. Zbiorowiska te o mie-

szanej, inundacyjno-ombrofilnej gospodarce wodnej przekształcają się w fitocenozy leśne w warunkach naturalnych wtedy, gdy obniżenie poziomu wód gruntowych na skutek rozwoju doliny skróci dostatecznie czas wiosennego zalewu, powodując ogólne osuszenie terenu. Pierwszym zbiorowiskiem leśnym są zarośla łozowe — *Saliceto—Frangule-tum*. Względne wynurzenie terasy eliminuje stopniowo udział wód inundacyjnych, przesuwając tym samym gospodarkę wodną w kierunku ombrofilnym. W parze z tym idzie zwiększanie ługowania i zakwaszenia torfu. W stadium zarośli łozowych zmiany te nie zaznaczają się jeszcze. Głównym czynnikiem działającym jest tu stopniowe poduszanie, umożliwiające inwazję zbiorowiska wyraźnie leśnego jakim jest *Alnetum glutinosae*. Dzięki swej strukturze piętrowej zespół ten zmienia w sposób istotny warunki mikroklimatyczne — głównie świetlne — skutkiem czego następuje zwiększanie udziału gatunków ceniolubnych kosztem heliofitów.

Dalsze zwiększanie ługowania w związku ze stopniową utratą przepływu zaznacza się szczególnie jaskrawo na wszelkich wyniesieniach mikroreliefu — w pierwszym rzędzie na kępkach u nasady pni. Tutaj też następuje najsilniejsze zakwaszenie. Sprzyja to ilościowemu zwiększaniu roli świerka w drzewostanie, co z kolei przyśpiesza i pogłębia proces ługowania dzięki zmianie własności ścioly leśnej. W ślad za tym następuje na kępkach inwazja oligotroficznych roślin borowych, głównie *Vaccinium myrtillus*, *Pirola secunda*, *P. rotundifolia*, *Entodon Schreberi*, *Dicrana*, *Lycopodium annotinum* i in. W tym stadium zbiorowisko przedstawia znamienny bardzo utwór kompleksowy. Drzewostan składa się ze świerka i olchy z domieszką brzozy omszonej, runo zaś wykazuje budowę mozaikową: dolinki zajmuje roślinność typu *Alnetum glutinosae*, kępki zaś — zwłaszcza u nasady świerków — fitocenoza typu borowego, przynależna niewątpliwie do *Querceto—Betule-tum lycopodietosum*, zwykle fragmentarycznie wykształcona.

Tego rodzaju utwory kompleksowe występują w B. P. N. bardzo często, szczególnie w oddziałach: 224, 256, 285, 286; przytoczę jeden przykład:

Oddz. 256, z naroża SW 440 m na E i 300 m na N. Zwarcie koron 0,7.

Skład drzewostanu:	<i>Alnus glutinosa</i>	0,5
	<i>Picea excelsa</i>	0,4
	<i>Betula pubescens</i>	0,1
	<i>Quercus robur</i>	+

Runo kompleksowe z przewagą dolinek; w dolinkach typowo wykształcony zespół *Alnetum glutinosae* (p. zdjęcie 267, str. 37).

Skład florystyczny kępek:

<i>Lycopodium annotinum</i>	
<i>Mastigobryum trilobatum</i>	
<i>Picea excelsa</i>	
<i>Trientalis europaea</i>	
<i>Vaccinium myrtillus</i>	
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	
<i>Aspidium spinulosum</i>	
<i>Dicranum scoparium</i>	
<i>Lysimachia vulgaris</i>	
<i>Oxalis acetosella</i>	
<i>Polytrichum commune</i>	
<i>Quercus robur</i>	
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	
<i>Sorbus aucuparia</i>	
<i>Sphagnum recurvum</i>	
<i>Sphagnum subbicolor</i> (2).	
pH wody w dolince	6,0
pH gleby w dolince	5,0—5,5
pH gleby na kępce	4,0

Florystyczna i ekologiczna różnica między kępkami a dolinkami przedstawia się bardzo wyraźnie.

Dalszy etap rozwoju zbiorowisk polega na zwiększaniu ilościowego udziału kępek kosztem dolinek w miarę stopniowego wycofywania się przepływu i przechodzenia na gospodarke ombrofilną.

Z zanikiem wpływu wód inundacyjnych następuje nowy etap zmiany sukcesyjnej: pojawiają się torfowce kępowe — głównie *Sphagnum palustre*, *Sphagnum subbicolor*, *Sphagnum acutifolium* — a wraz z nimi sosna oraz z rzadka krzewinki wysoko-torfowiskowe. Olcha i świerk wypadają gwałtownie, ustępując miejsca brzozie i sośnie. Szybko znikają eutroficzne immersyjne byliny błotne, tworzące fitocenozę typu *Alnetum glutinosae*. Zamiast nich występują masy mchów i chamefitów — las olchowo-swierkowy przekształca się skokowo w „torfowisko przejściowe leśne typu sosnowo-brzozowego“ według terminologii K u l c z y ń s k i e g o (37), stanowiące stadium zespołu *Betuletum pubescentis*. W istniejących warunkach klimatycznych torfowisko to nie ma szans przekształcenia się w torfowiska wysokie: przeciwdziała temu zbytne osuszenie. W takich fitocenozach rozwija się bujnie *Vaccinium uliginosum*, będące gatunkiem charakterystycznym tego zespołu.

Przedstawiony powyżej szereg zmian znajduje oddźwięk w następstwie przestrzennym fitocenozy na terasie w kierunku prostopadłym do

osi hydrograficznej. Typowy przykład obserwować można w północnej części oddziału 224, gdzie postępując na S od koryta Hwoźnej na przestrzeni około 500 m zmieniają się kolejno: torfowiska związku *Magnocaricion elatae* → *Saliceto—Franguletum* → *Alnetum glutinosae* → *Alnetum glutinosae* + *Querceto—Betuletum lycopodietosum* → *Alnetum glutinosae* + *Betuletum pubescentis* → *Betuletum pubescentis* (stadium inicjalne).

Podobny układ zbiorowisk obserwujemy gdzieś w obrębie wielkiego kompleksu torfowego w widłach Hwoźnej i Narewki. Najbliższej koryta rzek ciągną się torfowiska turzycowe, głębiej w kierunku międzyrzecza rozmieszczone są zbiorowiska związku *Alnion glutinosae*, najbardziej skrzydłowe partie dolin zajmują kompleksowe torfowiska przejściowe typu *Alnion glutinosae* + *Betuletum pubescentis* z przewagą ilościową tego ostatniego. Jest rzeczą ciekawą, że w strefie kontaktowej torfowisk z glebami mineralnymi występuje z reguły pas *Alnetum glutinosae*. Szczególnie wyraźnie zaznacza się to wtedy, gdy poziom torfowiska leży znacznie poniżej poziomu mineralnego, powodując wydatną różnicę hipsometryczną. Taki układ obserwujemy np. w SW części oddziału 223 lub w oddziale 254. W tych warunkach dzięki procesom deluwialnym gospodarka wodna ma charakter mieszany terrestryczno-ombrofilny, hamujący intensywność procesów ługowania i warunkujący wysłupowanie olsu typowego.

W porównaniu z przedstawioną powyżej serią zmian sukcesyjnych obserwujemy często w przyrodzie poważne uproszczenia, związane z szybszym tempem przebiegu odnośnych procesów. Zdarza się mianowicie, że kępy torfowców, inicjujących przekształcenie fitocenozy w typ *Betuletum pubescentis*, wkraczają już na podsuszony las typu *Alnetum glutinosae*. Wypada wtedy stadium *Querceto—Betuletum lycopodietosum* względnie wykształca się ono fragmentarycznie. Przy jeszcze szybszym wycofaniu się przepływu wypaść może również stadium *Alnetum glutinosae*; torfowisko łożowe przekształca się tu wprost w torfowisko przejściowe typu sosnowo-brzozowego. Ten wypadek obserwować można szczególnie często w N części oddziału 222 i przyległych partiach oddz. 223. Powstaje mozaikowo kompleksowe zbiorowisko zwane przez Karpńskiego (29) „*Pinetum turfosum*“, w którym dolinki należą do zespołu *Saliceto—Franguletum*, kępki zaś tworzą już stadia inicjalne *Betuletum pubescentis*. Za przykład służyć mogą pary zdjęć 298 i 299 lub 305 i 306 zamieszczone w Tabelach 5 i 56.

Przejdźmy z kolei do rozpatrzenia sukcesyjnych zmian roślinności szeregów „mineralnych“, rozpoczynając od omówienia stosunków na podłożu gliniastym.

Pierwszym zbiorowiskiem leśnym jest ols jesionowy — *Fraxineto—Alnetum*. Zespół ten obejmuje fitocenozy o dość wysokim stopniu organizacji strukturalnej.

Zbiorowiskiem wyjściowym są tu prawdopodobnie łąki z rzędu *Molinietalia*, jak można wnosić z bardzo licznych nawiązań florystycznych. Przyjmując za podstawę „systematyczną wartość grupową“ (D) dla poszczególnych elementów fitosocjologicznych stwierdzamy, że w zespole *Fraxineto—Alnetum* stosunek D (*Molinietalia*) do D (*Phragmitetalia*) wynosi 6,00, podczas gdy w *Alnetum glutinosae* 1,27, w *Saliceto—Fraguletum* zaś tylko 0,70. Wyprowadzenie olsu jesionowego od zbiorowisk rzędu *Molinietalia* wydaje się zatem uzasadnione. Wskazuje na to również struktura omawianego zespołu, o charakterze często mozaikowym: w miejscach najniższych i szczególnie mokrych widzimy skupienia takich gatunków, jak *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Cirsium oleraceum*, *Scirpus silvaticus*, *Caltha palustris*, *Ranunculus repens* i in., będące wręcz reliktowymi fragmentami zbiorowisk łąkowych. Pod względem glebowym reprezentuje *Fraxineto—Alnetum* gleby bagienne o zdecydowanie terestrycznej gospodarce wodnej i znacznym stopniu wilgotności jako skutek trwałego przepływu wód wglębnych. Ekologicznie jest omawiany zespół potencjalnie najżyźniejszym zbiorowiskiem leśnym w badanym terenie; czynnikiem ograniczającym jest jedynie nadmierne zwilgocenie gleby.

Pierwszym widocznym skutkiem procesów rozwojowych biocenozy, związanych z obniżaniem poziomu wód gruntowych na skutek pogłębienia doliny, jest podsuszenie wierzchnich warstw gleby. Dzięki nierównościom mikroreliefu tworzy się wówczas siedlisko o charakterze mozaikowo-kompleksowym: miejsca wyższe są względnie suchsze, a przede wszystkim nie zalewane nawet przy wysokim stanie wody, podczas gdy obniżenia i dolinki podtapiane są corocznie wiosną przez wody gruntowe i skutkiem tego są znacznie wilgotniejsze. W odniesieniu do szaty roślinnej wydaje się, że czynnikiem warunkującym florystyczną odrębność zespołu *Fraxineto—Alnetum* przez eliminowanie konkurencji gatunków gronowych jest właśnie zalew wiosenny. Wynurzenie powierzchni terenu ponad wysokość zalewu daje zdecydowaną przewagę wyraźnie terestrycznym elementom gronowym, zastępują-

cym telmatyczną roślinność olsu. Mozaikowemu układowi siedliska odpowiada mozaikowy kompleks szaty roślinnej: w zatapiających dolinkach utrzymują się resztki *Fraxinetum*—*Alnetum* — niezatapiane wyniesienia zajmuje roślinność grądowa, jako inicjalne stadium zespołu *Querceto*—*Carpinetum stachyetosum*. Kompleks tego typu spotykamy w B.P.N. bardzo często, szczególnie w oddz. 341, 342, 343, 370, 371 i 372. Dla ilustracji przytaczam następujący przykład:

Zdjęcie Nr 149. Oddział 343. od naroża NW około 830 m na E i około 110 m na S. Zwarcie koron 0,8, zw. krzewów 0,4, zw. runa średnio 50%. Dnia 8.VIII.1949. Zdjęcie wykonała Mgr A. Matuszkiewicz.

Drzewostan: *Carpinus betulus* 0,7, *Picea excelsa* 0,2, *Tilia parvifolia* 0,1.

Piętro krzewów: *Carpinus betulus*, *Tilia parvifolia*, *Sorbus aucuparia*, *Corylus avellana*, *Fraxinus excelsior*, *Ulmus scabra*, *Picea excelsa*.

Runo kompleksowe — przewaga „kępek“:

„Dolinki“		„Kępek“	
<i>Ranunculus repens</i>	4	<i>Galeobdolon luteum</i>	1
<i>Mentha sp.</i>	1	<i>Rubus Idaeus</i>	1
<i>Carex remota</i>	1	<i>Picea excelsa</i>	1
<i>Urtica dioica</i>	1	<i>Asperula odorata</i>	1
<i>Impatiens noli-tangere</i>	1	<i>Mycelis muralis</i>	1
<i>Aspidium spinulosum</i>	1	<i>Aiuga reptans</i>	1
<i>Ranunculus lanuginosus</i>	1	<i>Stellaria holostea</i>	1
<i>Stellaria nemorum</i>	1	<i>Carpinus betulus</i>	1
<i>Galium palustre</i>	1	<i>Tilia parvifolia</i>	1
<i>Deschampsia caespitosa</i>	1	<i>Majanthemum bifolium</i>	1
<i>Cardamine amara</i>	1	<i>Oxalis acetosella</i>	1
<i>Myosotis palustris</i>	1	<i>Geranium Robertianum</i>	1
<i>Athyrium filix-femina</i>	2	<i>Milium effusum</i>	1
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	1	<i>Carex pilosa</i>	1
<i>Scutellaria galericulata</i>	1	<i>Aegopodium podagraria</i>	1
		<i>Aspidium dryopteris</i>	1
		<i>Quercus Robur</i>	1
		<i>Corylus avellana</i>	1
		<i>Eurhynchium sp.</i>	1
		<i>Festuca gigantea</i>	1
		<i>Acer platanoides</i>	1
		<i>Equisetum pratense</i>	1

W miarę rozwoju siedliska wzrasta procentowy udział „kępek“ kosztem „dolinek“ i w ten sposób zbiorowisko typu olsu przekształca się w fitocenozę grądu niskiego. Na tym etapie, stanowiącym w danych warunkach optimum siedliskowe, zapoczątkowuje się proces ługowania gleby przez wody opadowe, kierujący w dalszym ciągu przebiegiem rozwoju biocenozy. Na razie zbiorowisko — rozporządzając wydatnym drenażem — prowadzi gospodarkę wodną wyraźnie terestryczną. Bezpośrednim skutkiem obniżenia poziomu wód gruntowych

jest przyspieszony rozkład masy organicznej w glebie; temu mikrobiologicznemu procesowi szczególnie sprzyjają korzystne warunki edaficzne. Profil glebowy, jakkolwiek bardziej złożony niż w *Fraxineto—Alnetum*, jest jednak stosunkowo prosty: w spągu na głębokości kilkadziesiąt cm leży poziom glejowy, pozostający pod wpływem wód gruntowych, wyżej zaś warstwa przejściowa, ustępująca stopniowo ku górze warstwie próchniczo akumulacyjnej, zazwyczaj dość znacznej miąższości. Butwiny brak. Panującym zbiorowiskiem roślinnym jest w tym stadium *Querceto—Carpinetum stachyetosum* — zespół obejmujący fitocenozy eutroficzne, ekologicznie i strukturalnie dość wyrównane.

Dalszy rozwój zbiorowiska wiąże się ściśle z obniżaniem poziomu wód gruntowych i zwiększaniem roli wód opadowych jako czynnika ługowania i ubożenia gleby. W związku z tym w profilu glebowym zanika stopniowo poziom glejowy, natomiast — na razie bardzo nieznacznie — rozwijać się zaczyna horyzont eluwalny (A_2). Następstwem tych procesów jest zakwaszanie i stopniowe ubożenie wierzchnich warstw gleby. W składzie florystycznym zbiorowiska zachodzą zmiany, ponieważ liczne gatunki hygrofilne i megatroficzne stopniowo wypadają. Temu stadium rozwojowemu odpowiada w badanym terenie *Querceto—Carpinetum typicum*. Oczywiście, szybkość przebiegu wspomnianych procesów zależy w znacznej mierze od mikroreliefu, stąd też utwory kompleksowo-przejściowe między gronem niskim a wysokim (typowym) są bardzo rozpowszechnione.

W następnym etapie zanika wpływ wód gruntowych w profilu. W gospodarce wodnej stosunkowo coraz większą rolę odgrywa ługowanie wierzchnich horyzontów gleby przez wody opadowe. Siedlisko przekształca się w typ mezotroficzny. Skład gatunkowy fitocenozy ulega zmianie wskutek wzmoczonego udziału elementów acidofilnych. Zmniejszenie żyzności siedliska pogarsza warunki humifikacji, powodując pośrednio wylubarzanie się warstwy butwiny, która z kolei zwiększa intensywność procesu ługowania i zakwaszania. W tych warunkach grond typowy przekształca się stopniowo w grond turzycowy (*Querceto—Carpinetum caricetosum pilosae*), przy czym rzecz prosta proces ten rozpoczyna się od ilościowych zmian składu florystycznego na lokalnych wzniesieniach mikroreliefu.

Dalsze zmiany w nakreślonym kierunku prowadzą do jakościowego przekształcenia biogeocenozy. Wylugowanie wierzchnich warstw gleby i produkcja słabo rozłożonej surowej próchnicy utrudnia rozwój siewek

Tabela 61.

Nazwa gatunku	Nr zdjęcia						
	118	44	143	85	62	136	134
I. Gatunki charakterystyczne							
rzędu <i>Fagetalia</i> /s.l./							
<i>Acer platanoides</i> /drz./	.	.	.	1	.	.	.
-"- /krz./	1	.	.	+	.	.	.
-"- /runo/	1	1	1	1	1	1	1
<i>Viola silvestris</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Anemone nemorosa</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Carpinus betulus</i> /drz./	1	.	3	1	4	4	4
-"- /krz./	2	.	+	.	4	+	3
-"- /runo/	1	.	1	1	1	1	1
<i>Milium effusum</i>	1	1	1	1	.	1	1
<i>Stellaria holostea</i>	1	1	1	1	1	.	1
<i>Asperula odorata</i>	1	.	1	1	1	2	.
<i>Daphne mezereum</i>	1	1	.	.	1	1	.
<i>Carex pilosa</i>	.	.	2	2	2	.	.
<i>Galeobdolon luteum</i>	2	1	1	.	.	.	.
<i>Aegopodium podagraria</i>	1	1	.	.	.	1	.
<i>Polygonatum multiflorum</i>	.	.	1	.	1	.	.
<i>Pulmonaria obscura</i>	1	.	1	.	.	.	.
<i>Sanicula europaea</i>	1	.	.	.	.	1	.
<i>Ulmus scabra</i>	1	.	.	.	.	1	.
II. Gatunki charakterystyczne							
rzędu <i>Vaccinio-Piceetalia</i>							
<i>Picea excelsa</i> /drz./	3	8	2	6	4	2	3
-"- /krz./	.	.	+	+	1	.	2
-"- /runo/	1	.	.	.	.	.	.
<i>Betula verrucosa</i> /drz./	1	.	.	.	1	2	3
-"- /runo/	.	.	.	.	.	.	1
<i>Vaccinium myrtillus</i>	.	1	1	.	1	.	1
<i>Pirola secunda</i>	1	.	.	.	.	1	.
<i>Polytrichum formosum</i>	.	.	1	.	.	.	1
<i>Trientalis europaea</i>	.	.	.	.	1	.	1
III. Gatunki wyróżniające							
w stosunku do <i>Vacc.-Piceet.</i>							
<i>Carex digitata</i>	1	1	1	.	1	1	1
<i>Anemone hepatica</i>	1	1	1	.	1	2	.
<i>Lathyrus vernus</i>	1	1	.	1	1	1	.
<i>Ranunculus lanuginosus</i>	1	.	.	.	.	1	.
IV. Gatunki wyróżniające							
w stosunku do <i>Fagetalia</i>							
<i>Galamagrostis arundinacea</i>	1	2	1	3	1	1	3
<i>Rubus saxatilis</i>	1	1	1	2	1	1	.
<i>Melittis melissophyllum</i>	1	1	.	.	1	1	.
<i>Convallaria majalis</i>	.	1	.	.	1	2	.
<i>Antodon Schreberi</i>	.	.	.	.	1	2	1
<i>Luzula pilosa</i>	1	.	1	.	.	1	.
<i>Dicranum scoparium</i>	.	.	.	.	1	.	1
<i>Lilium Martagon</i>	.	1	.	.	.	1	.
<i>Solidago virga-aurea</i>	.	.	.	1	.	.	1
V. Inne gatunki towarzyszące							
<i>Majanthemum bifolium</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Oxalis acetosella</i>	2	1	1	1	2	2	1
<i>Quercus Robur</i> /drz./	3	2	4	1	1	1	.
-"- /runo/	1	.	1	1	.	1	1
<i>Corylus avellana</i> /krz./	4	.	.	+	3	+	1
-"- /runo/	.	.	1	.	.	.	1
<i>Sorbus aucuparia</i> /krz./	1	.	.	.	1	.	.
-"- /runo/	.	.	1	1	.	1	1
<i>Tilia parvifolia</i> /drz./	.	.	1	1	.	.	1
-"- /krz./	1	.	+	.	1	.	4
-"- /runo/	1	.	1	.	.	.	.
<i>Aspidium phegopteris</i>	.	1	1	.	1	.	1
<i>Aspidium spinulosum</i>	.	.	1	1	1	.	1
<i>Ajuga reptans</i>	1	1	.	.	.	1	.
<i>Equisetum silvaticum</i>	.	1	1	.	.	.	.
<i>Nyctelia muralis</i>	.	.	1	.	.	1	.
<i>Urtica dioica</i>	1	.	1	.	.	.	.

Gatunki sporadyczne /w 1 zdjęciu/.

W grupie I. *Dentaria bulbifera* /44/, *Festuca gigantea* /118/.

Paris quadrifolia /136/.

W grupie II. *Populus tremula* runo /85/, *Pteris aquilina* /136/.

W grupie IV. *Pinus silvestris* drz. /136/, *Polygonatum officinale* /136/.

W grupie V. *Aspidium dryopteris* /85/, *Athyrium filix-femina* /134/,
Campanula persicifolia /136/, *Catharina undulata* /143/,
Equisetum pratense /134/, *Eurhynchium Zetterstedtii* /85/,
Evonymus verrucosa /136/, *Fragaria vesca* /118/,
Geranium Robertianum /85/, *Rubus Idaeus* /134/,
Vicia silvatica /118/.

drzew liściastych, sprzyjając w ten sposób rozprzestrzenieniu szpilkowych — głównie świerka. Takie fitocenozy typu *Querceto—Carpinetum caricetosum pilosae* z gęstym i bujnym podrostem świerkowym spotyka się w B. P. N. bardzo często. Przesunięcia w składzie drzewostanu — dzięki zmianie charakteru ścioly — przyczyniają się do pogłębienia i przyśpieszenia procesu ługowania. W runie pojawiają się gatunki zdecydowanie acidofilne i głodne: *Calamagrostis arundinacea*, *Luzula pilosa*, *Polytrichum formosum*, *Vaccinium myrtillus*, *Entodon Schreberi*, *Dicranum scoparium* i in. Przykładowo zamieszczam kilka zdjęć (p. Tabela 61) *).

Wszystkie te zmiany prowadzą wreszcie do ustąpienia roślinności grądowej, której miejsce zajmuje oligotroficzna roślinność boru mieszanego. Z tą chwilą zbiorowisko przekształca się w fitocenozę wchodzącą już w zakres form *Querceto—Betuletum*. Przykładem takiego stadium inicjalnego, nie typowego jeszcze dla *Querceto—Betuletum*, może być następujące zdjęcie:

Zdjęcie 11. Oddz. 401, z naroża NE ok. 220 m na S i ok. 80 m na W. Zwarcie koron 0,7, zw. krzewów nierównomierne (grupowe), zw. runa 90%. Dnia 11.VII.49.

Drzewostan: *Picea excelsa* 0,7, *Carpinus betulus* 0,2, *Quercus robur* +, *Tilia parvifolia* +.

Piętro krzewów: *Carpinus betulus*, *Corylus avellana*, *Picea excelsa*.

Runo:

<i>Polytrichum formosum</i>	1	<i>Dicranum scoparium</i>	1
<i>Dicranum undulatum</i>	1	<i>Veronica officinalis</i>	1
<i>Picea excelsa</i>	1	<i>Melampyrum vulgatum</i>	1
<i>Carpinus betulus</i>	1	<i>Vaccinium myrtillus</i>	1
<i>Majanthemum bifolium</i>	1	<i>Anemone nemorosa</i>	1
<i>Acer platanoides</i>	1	<i>Milium effusum</i>	1
<i>Sorbus aucuparia</i>	1	<i>Oxalis acetosella</i>	2
<i>Luzula pilosa</i>	1	<i>Quercus robur</i>	1
<i>Aspidium spinulosum</i>	1	<i>Calamagrostis arundinacea</i>	1
<i>Hylacomium splendens</i>	1	<i>Entodon Schreberi</i>	3
		<i>Rhytidadelphus triquetrus</i>	1

Wskutek coraz wydatniejszego ubożenia i zakwaszania powierzchniowych warstw gleby przy współdziałaniu roślinności borowej następuje zróżnicowanie profilu: powstaje poziom iluwalny, który z czasem staje się warstwą izolacyjną, bardzo związłą i trudno przepuszczalną, sprzy-

*) Zbiorowiska podobnego typu opisywano niekiedy jako subasocjacje zespołu *Querceto—Carpinetum*; por. Tüxen (67), Hartmann (23). Moor (45), np. *Querceto—Carpinetum luzuletosum* Tx. 1937. Mnożenie ilości jednostek systematycznych przez wyróżnianie zbiorowisk o zdecydowanie przejściowym i pośrednim charakterze uważam za nie celowe i nie wskazane.

jającą okresowemu gromadzeniu się wód opadowych w postaci wody zaskórnej. Stwarza to warunki odpowiednie dla lokalnego zabagnienia; rozwijają się zwarte synuzje mszyste, głównie *Polytrichum commune*, *Mastigobryum trilobatum*, *Hylocomium splendens* — zbiorowisko przekształca się w typ *Querceto—Betuletum lycopodietosum*. Zdjęcie 270 (p. Tabela 38) przedstawia taką właśnie fitocenozę.

Istnieją dane pozwalające przypuszczać, że zbiorowiska tego typu wykazują tendencję do dalszych zmian w kierunku *Betuletum pubescentis*, przynajmniej w terenach płaskich i w warunkach zupełnego zaniku drenażu. W takich fitocenozach obserwuje się często pojaw synuzji mchów torfowych, zarówno kępkowych (*Sphagnum palustre*, *Sph. subbicolor*, *Sph. acutifolium*) jak i nie kępkowych, np. *Sphagnum recurvum* lub *Sph. Girgensohnii*. Z punktu widzenia naszkicowanej powyżej hipotezy zmian sukcesyjnych tendencja do przekształcania boru mieszanego niskiego w bór bagienny byłaby logicznie uzasadnioną konsekwencją rozwoju biocenozy. Skutkiem długotrwałości tego procesu nie został on dotychczas na podglebiu gliniastym zakończony, to też fitocenozy typu *Querceto—Betuletum* mniej lub więcej zbliżone do podzespołu *lycopodietosum* są w tych warunkach zbiorowiskami o znacznym stopniu względnej trwałości.

Reasumując można stwierdzić, że rozwój biogeocenozy leśnej B. P. N. na mineralnym podłożu z płytko leżącą gliną polega na stopniowym zaniku drenażu, warunkującym przejście z gospodarki wodnej terestrycznej na ombrofilną w warunkach utrudnionego wsiąkania wody w głąb. Towarzyszą temu między innymi następujące zmiany siedliskowe:

- a) przekształcanie gleby bagiennej poprzez glebę próchniczno-glejową, biellicowo-glejową i biellicową o różnym stopniu zbielicowania w glebę silnie zbielicowaną z zaczątkami wtórnego zabagnienia powierzchniowego;
- b) stopniowy zanik roli wód wglębnych i zwiększanie znaczenia wód powierzchniowych — głównie atmosferycznego pochodzenia;
- c) początkowe zmniejszanie wilgotności gleby i późniejsze ponowne zwilgocenie w ostatnich fazach rozwoju;
- d) zmniejszenie zawartości masy organicznej w glebie w początkowych stadiach rozwoju, a wzrost jej w stadiach późniejszych z całkowitą zmianą charakteru substancji próchnicznych, a mianowicie;

- e) stopniowy zanik próchnicy „słodkiej“, nasyconej i przejście na produkcję butwiny — nienasyconej i kwasnej próchnicy sirowej;
- f) systematyczne zakwaszanie kompleksu sorbcyjnego w warstwach powierzchniowych gleby i skutkiem tego wzrost kwasowości aktualnej;
- g) systematyczne ubożenie warstw powierzchniowych w składniki odżywcze, jak zasady wymienne i fosfor.

Integralną częścią składową przedstawionego procesu są następujące zmiany roślinności:

- a) systematyczne wypieranie elementów mega- i eutroficznych przez mezo- i oligo-troficzne;
- b) zamiana roślinności telmatycznej przez hygrofilną, tej zaś przez mezofilną i powrót do form hygrofilnych w ostatniej fazie rozwoju;
- c) zmniejszanie roli geofitów i wzrost znaczenia chamefitów, a zwłaszcza bryo-chamefitów;
- d) zanik elementów rzędów *Phragmitetalia*, *Molinietalia* i *Alnetalia* na korzyść gatunków rzędu *Fagetalia* i późniejsze zmniejszanie roli tych ostatnich, zwłaszcza elementów związku *Fraxino—Carpinion*, z równoczesnym wzrostem udziału gatunków rzędu *Vaccinio—Piccetalia*.

Na głębokich piaskach rozwój biogeocenozy leśnej w B. P. N. przebiega początkowo bardzo podobnie, działają tu bowiem te same siły i tendencje rozwojowe co na podglebiu gliniastym, a mianowicie stopniowy zanik drenażu i związane z tym przejście w bilansie wodnym z gospodarki terestrycznej na ombrofilną. Różnice powoduje łatwa przepuszczalność substratu glebowego sprawiająca to, że procesy lęgowania przebiegają tu szybciej i łatwiej. Podobnie jak w poprzednio omówionym szeregu, zbiorowiskiem wyjściowym są prawdopodobnie łąki z rzędu *Molinietalia*, na które wkracza las typu *Fraxineto—Alnetum*. Dalszy rozwój przebiega zupełnie zgodnie z naszkicowanym poprzednio schematem, mianowicie ols jesionowy przekształca się w grond niski, ten zaś kolejno w typowy i turzycowy.

Różnice w porównaniu z rozwojem biogeocenozy na podłożu gliniastym ujawniają się w miarę, jak zwiększa się rola wód opadowych i uwarunkowane ich działalnością lęgowanie wierzchnich horyzontów. Wskutek gruboziarnistego, łatwo przepuszczalnego podłoża zstępujący ruch wody nie napotyka na wyraźne przeszkody i powoduje stosunkowo

szybkie wylugowanie gleby na znaczną głębokość. Dzięki temu faza roślinności grądowej trwa tu znacznie krócej niż na podłożu gliniastym, ustępując miejsca roślinności borowej typu boru mieszanego. Wobec braku warunków wtórnego zabagnienia, charakterystycznych dla *Querceto—Betuletum lycopodietosum*, rozwój szaty roślinnej idzie w odmiennym kierunku, m. in. dlatego, że powstające siedlisko ma charakter wyraźnie mezofilny z tendencją przekształcania w kserofilny.

W tych warunkach rozwój roślinności idzie w kierunku *Querceto—Betuletum serratuletosum*. Fitocenozy o mieszanym składzie florystycznym grądowo-borowym spotyka się w B. P. N. bardzo często (por. Tabela 61).

Bór mieszany wysoki podlega w dalszym ciągu przeobrażeniom na skutek postępującego lugowania gleby w następstwie zmiany składu florystycznego samej fitocenozy. Zubożenie wierzchnich warstw gleby umożliwia rozprzestrzenienie się synuzji mchów mezofilnych jak *Entodon Schreberi*, *Dicranum scoparium*, *Hylocomium splendens*; powoduje to zwiększoną produkcję butwiny, co pogłębia i przyspiesza zachodzący proces. Gatunki wybredniejsze stopniowo ustępują i zbiorowisko ubożeje florystycznie. Równocześnie jednak coraz bardziej różnicuje się profil glebowy a w ślad za tym różnicuje się synuzjalna struktura fitocenozy. Przykładem tego stanu zbiorowiska może być kilka zdjęć zamieszczonych w Tabeli 62.

Tabela 62.

Gat. charakt. zw. *Quercion roboris*
i wyróżn. dla *Qu.—B.*

<i>Betula verrucosa</i>	(d)	1	2	1	1	2	1
<i>Pirola rotundifolia</i>							1
<i>Hieracium umbellatum</i>		1			1	1	
<i>Pteris aquilina</i>		1	1	1			1
<i>Lilium martagon</i>		1					1
<i>Serratula tinctoria</i>		1	1				1
<i>Melampyrum nemorosum</i>			1				
<i>Populus tremula</i>	(runo)		1	1		1	
<i>Salix caprea</i>	(runo)				1		
<i>Polytrichum formosum</i>					1		
<i>Viola Riviniana</i>							1
Gat. charakt. zw. <i>Vaccinio—Piceion</i>							
<i>Melampyrum vulgatum</i>		1			1		
<i>Dicranum undulatum</i>		1			1	1	1

<i>Ptilium crista-castrensis</i>		1		1		1
<i>Chimaphila umbellata</i>			1			
<i>Goodyera repens</i>						1
Gat. charakt. rz. <i>Vaccinio—Piceetalia</i>						
<i>Picea excelsa</i>	(drz.)	5	6	5	7	5
<i>Picea excelsa</i>	(krz.)			+	1	1
<i>Picea excelsa</i>	(runo)				1	1
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>		1	1	1	1	1
<i>Vaccinium myrtillus</i>			3	2	1	1
<i>Trientalis europaea</i>		1		1	1	1
<i>Pirola secunda</i>		1				1
<i>Monotropa multiflora</i>			1		1	
Gat. charakt. rz. <i>Fagetaliu</i>						
<i>Carpinus betulus</i>	(krz.)			1	1	
<i>Acer plantanoides</i>	(runo)		1	1	1	1
<i>Carpinus betulus</i>	(runo)			1	1	1
<i>Stellaria holostea</i>					1	
<i>Viola silvestris</i>					1	1
<i>Daphne mezereum</i>						1
Gatunki towarzyszące						
<i>Pinus silvestris</i>	(drz.)	3	1	2	2	3
<i>Quercus robur</i>	(drz.)	1	1	2		
<i>Quercus robur</i>	(krz.)				1	1
<i>Quercus robur</i>	(runo)	1		1	1	1
<i>Calamagrostis arundinacea</i>		1	1	1	1	1
<i>Solidago virga-aurea</i>		1	1	1	1	1
<i>Viola canina</i>		1	1	1		
<i>Oxalis acetosella</i>		1			1	1
<i>Peucedanum oreoselinum</i>		1	1		1	1
<i>Hypochoeris maculata</i>		1				1
<i>Convallaria majalis</i>		1	1	1	1	1
<i>Potentilla tormentilla</i>		1			1	
<i>Rubus saxatilis</i>		1	1		1	1
<i>Carex montana</i>		1				1
<i>Entodon Schreberi</i>		5	4	3	4	4
<i>Hylocomium splendens</i>		2	2	2	3	2
<i>Scorzonera humilis</i>			1	1		1
<i>Tilia parvifolia</i>	(krz.)			1		1
<i>Tilia parvifolia</i>	(runo)			1	1	
<i>Majanthemum bifolium</i>				1	1	1
<i>Sorbus aucuparia</i>	(krz.)				1	1
<i>Sorbus aucuparia</i>	(runo)			1		1
<i>Dicranum scoparium</i>				1		1
<i>Fragaria vesca</i>					1	1

Dalszy etap zmian biocenozy, będący konsekwencją jej rozwoju, stanowi *Pineto—Vaccinietum myrtilli*; w danym układzie siedliskowym jest to obecnie względnie najtrwalszy typ zbiorowiska leśnego

Ogólnie zatem rozwój biocenozy leśnej na podłożu głębokich piaszków polega — podobnie jak w szeregu poprzednim — na przejściu z gospodarki wodnej terestrycznej na ombrofilną. Wskutek łatwo przepuszczalnego podłoża nie ma tu warunków dla wtórnego zabagnienia; odprowadzanie wód opadowych odbywa się sprawnie. Zmiany siedliskowe towarzyszące tym procesom polegają na wytworzeniu gleby słabo, względnie średnio-zbielicowanej, na systematycznym osuszaniu powierzchniowych horyzontów, na zmniejszaniu zawartości masy organicznej w początkach rozwoju, a zwiększaniu jej w dalszych (borowych) stadiach przy jakościowej zmianie produkowanej próchnicy, wreszcie na systematycznym zakwaszaniu i ubożeniu w składniki pokarmowe wierzchnich poziomów glebowych. Zmiany roślinności są zasadniczo również podobne pod względem ekologicznym do zmian na podłożu gliniastym, jednak wskutek braku wtórnego zabagnienia rozwój przebiega konsekwentnie od form hygrofilnych poprzez mezofilne do kserofilnych.

Przedstawiona powyżej hipoteza zmian sukcesyjnych roślinności leśnej Białowieskiego Parku Narodowego ma charakter ogólny i typowy. Dotyczy ona przede wszystkim rozwoju szaty roślinnej obszaru dolinowego, zajmującego gros powierzchni w B. P. N. Wyjątki i odstępstwa są w poszczególnych wypadkach możliwe. Nie są one jednak wynikiem normalnego rozwoju biocenozy, ale stanowią następstwo działania czynników zewnętrznych, stojących poza biocenozą, odwracających lub cofających bieg sukcesji.

Jednym z istotnych momentów naszkicowanej tendencji rozwojowej jest obniżenie poziomu wody gruntowej co zwiększa lęgowanie gleby. Wszystkie czynniki wpływające na podniesienie poziomu wodnego tym samym hamują rozwój w opisanym kierunku, bądź też powodują wręcz odwrócenie sukcesji.

W warunkach naturalnych wypadek ten np. zachodzi wtedy, gdy na skutek zmian hydrologicznych rzeka, w której dorzeczu leży odnośny teren, przechodzi z fazy erozyjnej w fazę akumulacyjną. Zmiana ta wyzwała w dolinie procesy zatorfienia niskiego; zgodnie z teorią K u l c z y ń s k i e g o (37) zachodzi wówczas spiętrzanie wody w torfowisku, powodujące również podniesienie poziomu wód gruntowych w międzyczeczu. W położeniach wododziałowych, jak wykazał K u l-

czyński (l. c.) daje to impuls do wzrostu znajdujących się tam torfowisk wysokich w drodze regeneracji pokładowej. Natomiast w położeniach o mieszanej, terrestryczno-ombrofilnej gospodarce wodnej podniesienie poziomu wód gruntowych zmniejsza intensywność ługowania a w bilansie wodnym zwiększa rolę wód terrestrycznych. Zmiany roślinności idą wtedy nieraz w kierunku odwrotnym do zwyczajnej sukcesji. Tak np. w strefie grondu typowego pojawiają się wtedy w spągu profilu glebowego procesy glejowe, roślinność zaś przekształca się w typ grondu niskiego.

Najwyraźniej zaznacza się omawiane zjawisko w strefie przejścia między grondem turzycowym a borem mieszanym wysokim. Tutaj podniesienie poziomu wody gruntowej przesunęło równowagę zdecydowanie w kierunku *Querceto—Carpinetum*. Ponieważ roślinność zielna znacznie szybciej reaguje na zmiany siedliska niż drzewostan, powstają w tych warunkach układy kompleksowe, w których piętro drzew należy do *Querceto—Betuletum*, runo zaś ma charakter mieszany, borowo-grondowy. Tego typu fitocenozy spotyka się w B. P. N. dość często, np. po obu stronach Drogi Pałacowej w S części oddz. 369, wzdłuż linii 317/318, wreszcie w SE narożu oddz. 318. Zdarzają się również zbiorowiska z drzewostanem typu boru mieszanego a runem całkowicie lub prawie całkowicie grondowym (np. w oddz. 369). Są to niewątpliwie dalej posunięte stadia omawianego procesu. Zachodzące w glebie przemiany — spotęgowane przez zmiany roślinności zielnej — nie pozostają bez wpływu na drzewostan. Obserwujemy w tych stadiach masowe wypadanie świerka; wiatrolomy i zwaliska świerkowe należą do bardzo charakterystycznych cech omawianej strefy przejściowej. O kierunku zachodzących zmian poucza skład florystyczny podrostu: w omawianym przypadku podrost tworzą niemal wyłącznie gatunki liściaste, jak grab, lipa i klon; odnowienie świerka jest nadzwyczaj słabe lub brak go zupełnie. Następnym tych przemian jest przekształcenie fitocenozy typu boru mieszanego wysokiego w grond wysoki turzycowy.

Zmiany tego rodzaju mogą mieć również inną przyczynę, a mianowicie mogą być pośrednim skutkiem zabiegów gospodarczych człowieka. Wycięcie względnie silne przerąbanie lasu powoduje w danych warunkach podniesienie poziomu wody gruntowej wskutek wydatnego zmniejszenia transpiracji. Ekologiczne skutki tego są zupełnie podobne jak w poprzednim przykładzie: w obszarach bezpośrednio sąsiadujących z miejscem wyrębu obserwujemy zmniejszenie intensywności ługowa-

nia, względne użyczenie wierzchnich horyzontów gleby i w konsekwencji zmiany florystyczne fitocenozy w kierunku wzrostu udziału elementów gronowych.

W tych samych warunkach obserwujemy także „odmłodzenie“ torfowiska wysokiego, które zakończyło swój wzrost przekształcając się w bór bagienny. Odnośny przykład powtórnego wzrostu torfowiska wskutek zniszczenia podrostu sosnowego przytoczyłem w Rozdz. V; bardzo liczne przykłady podaje K u l c z y ń s k i (37). We wszystkich wypadkach chodzi tu o odwrócenie normalnego kierunku sukcesji i przekształcenie *Betuletum pubescentis* w *Sphagnetum medii*.

Aby wyczerpać zagadnienie zmian roślinności leśnej Białowieckiego Parku Narodowego należy kilka słów poświęcić zmianom historycznym, zachodzącym w chwili obecnej. Z kwestią tą wiąże się problem tzw. „dąbrowy“ w Białowieży, którym z kolei zajmę się po krótko.

Wśród licznych typów roślinności leśnej Puszczy Białowieckiej wyróżnił P a c z o s k i (50, 51) grupę dąbrów, obejmującą „asocjacje“ „dąbrowa z dęba bezszypułkowego“, „drzewostan dębowo- (bezszypułkowy) sosnowo-świerkowy“, „dąbrowa z dęba szypułkowego“ i „dąbrowa podszyta leszczyną“. Zbiorowiska te według P a c z o s k i e g o występują głównie poza Parkiem Narodowym, a tylko zupełnie fragmentarycznie w jego obrębie, nie zajmując zresztą nigdzie większych przestrzeni. P a c z o s k i podkreśla ich odrębność florystyczną, przejawiającą się w bardzo znacznej liczbie gatunków przywiązanych w badanym terenie wyłącznie do dąbrów. Jako główne wymienia on m. in. *Astrantia maior*, *Laserpitium latifolium*, *L. pruthenicum*, *Peucedanum cervaria*, *Pimpinella magna*, *Thalictrum simplex*, *Trifolium rubens*, *Cytisus nigricans*, *Aster amellus*, *Anthericum ramosum*, *Brunella grandiflora*, *Potentilla alba* i szereg innych. Zdaniem P a c z o s k i e g o mamy tu do czynienia ze zbiorowiskiem reliktowym, pochodzącym wprost z okresu polodowcowego optimum klimatycznego i reprezentującym wobec tego najstarszy typ lasu w Puszczy. Typ ten zanika coraz bardziej na korzyść borów i lasów mieszanych.

Przeciwko ujęciu P a c z o s k i e g o wystąpił ostro K a r p i ń s k i (29). Według niego brak wszelkich podstaw do wyodrębniania grupy dąbrów; mamy tu do czynienia wyłącznie z różnymi postaciami boru mieszanego. Spotykane z rzadka w Puszczy fitocenozy z panującym w drzewostanie dębem przy znikomym udziale świerka oraz z bogatym runem uważa K a r p i ń s k i za płaty skażone wskutek jedno-

stronnej gospodarki ludzkiej (wycięcie świerka) i określa je jako „*Pseudo—Querceta*“.

Ostatnio Adamczewski (1) podjął znów kwestię dąbrów białowieskich i opowiadając się całkowicie za Paczowskiem proponował wydzielenie „dąbrowy“ jako typu środowiska niezależnego od „boru mieszanego“.

Wydaje mi się, że wspomnianych tu skrajnych poglądów nie należy traktować alternatywnie; przeciwnie — oba zawierają myśli słuszne i dopiero synteza ich daje obraz właściwy. Paczowski niewątpliwie słusznie zwrócił uwagę na bogactwo i florystyczną swoistość „dąbrów“. Jak łatwo zauważyć, gatunki podane przezeń jako szczególnie charakterystyczne są to po większej części elementy rzędu *Quercetalia pubescentis-sessiliflorae* lub rzędu *Brometalia* — w ogóle rośliny eutroficzno-basifilne, znane skąd inąd jako formy wybitnie wapieniolubne. Wobec znacznego stopnia zakwaszenia stwierdzanego w odnośnym typie lasu, gatunki te pozostają w pewnej niezgodności z ekologicznym charakterem swego środowiska. Czyniłoby to prawdopodobnym przypuszczenie, że mamy tu rzeczywiście do czynienia ze zjawiskiem reliktowym.

Jednak w składzie florystycznym „dąbrów“ wspomniane gatunki występują rzadko i nie odgrywają większej roli ani indywidualnie ani populacyjnie. Wynika to także z danych samego Paczowskiego (51; str. 418—421). Główną masę roślinności runa stanowią borówki, *Rubus saxatilis*, *Calamagrostis arundinacea*, *Pteris aquilina*, *Majanthemum bifolium*, *Genista tinctoria*, *Fragaria vesca* i inne gatunki, właściwe borom mieszanym. Zarówno pod względem stałości, jak liczebności gatunki te wybijają się na plan pierwszy. Słuszne jest więc stanowisko Karpńskiego uważającego odnośne fitocenozy za przynależne do grupy borów mieszanych.

Nie przesądzając na razie sprawy w skali całej Puszczy stwierdzę tylko, że jak wynika z moich badań i obserwacji na terenie B. P. N. nie ma fitocenoz, które uważaćby można za reprezentujące basifilną dąbrowę ze związku *Quercion pubescentis*. Nawet płat w SW narożu oddziału 319, gdzie znajdowała się ongiś powierzchnia doświadczalna I. B. L. („III-a“ *Pseudo—Quercetum* Karpńskiego), stanowi niewątpliwie litocenozę typu boru mieszanego, co prawda z dużym udziałem roślinności gronkowej, i w żadnym wypadku nie może być zaliczony do *Quercion pubescentis*. Uważam zatem zgodnie z Karpńskim, że w obszarze B. P. N. nie uzasadnione i nie celowe byłoby

wydzielanie typu „dąbrowy“ odrębnego od typu „boru mieszanego“. Za poglądem tym przemawia jeszcze i ta okoliczność, że wspomniane gatunki mają w danych warunkach charakter reliktowy, że są one szczątkowymi śladami zbiorowiska, znajdującego się pod względem dynamicznym w regresji. Co do tego zgodni są wszyscy badacze, m. in. również P a c z o s k i. Tymczasem jeśli nasza klasyfikacja fitocenologiczna ma być racjonalna, jeśli w szczególności ma mieć znaczenie praktyczne, hodowlano-leśne, to ujmowana być musi nie statycznie, lecz dynamicznie, innymi słowy przy wydzieleniu typów fitocenozy (asocjacji etc.) należy się orientować nie na komponenty regresywne, nawet gdyby aktualnie były one jeszcze stosunkowo liczne, ale na progresywne. Wydzielenie „dąbrowy“ byłoby w danych warunkach ustanowieniem typu bez przyszłości, co w konsekwencji prowadzić mogłoby do wniosków błędnych, a praktycznie szkodliwych.

Z drugiej strony, mimo tego co powiedziałem wyżej, nie należy zapominać o swoistym fitocenologicznym charakterze białowieskich borów mieszanych. Ściśle mówiąc chodzi tu o bór mieszany wysoki (*Querceto—Betuletum serratuletosum*), w którym udział gatunków basifilnej dąbrowy jest rzeczywiście stosunkowo wysoki. Dla przykładu zestawilem w Tabeli 63 systematyczne wartości grupowe (D) elementów rzędu *Quercetalia pubescentis* dla poszczególnych reprezentowanych w B.P.N. zbiorowisk leśnych.

Tabela 64.

Zespół (podzespół)	Gat. char. rz. <i>Qu. pubesc.</i>
<i>Sphagnetum medii pinetosum</i>	0,0
<i>Saliceto—Franguletum</i>	0,0
<i>Alnetum glutinosae</i>	0,0
<i>Fraxineto—Alnetum</i>	0,0
<i>Querceto—Carpinetum stachyetosum</i>	0,02
<i>Querceto—Carpinetum typicum</i>	0,03
<i>Querceto—Carpinetum caricetosum pilosae</i>	0,03
<i>Querceto—Betuletum lycopodietosum</i>	0,0
<i>Querceto—Betuletum serratuletosum</i>	2,8
<i>Pineto—Vaccinietum myrtilli</i>	0,23
<i>Betuletum pubescentis</i>	0,0

Widzimy, że odnośne gatunki występują tylko w grondach, w borze mieszanym wysokim i w borze iglastym, przy czym ich względny udział w tych zbiorowiskach wyraża się stosunkiem 1:105:9,6. Prak-

tycznie zatem miejscem występowania elementów basifilnej dąbrowy jest w B.P.N. *Querceto—Betuletum serratuletosum*.

Tak silne nawiązanie florystyczne daje się zrozumieć tylko jako przejaw powinowactwa genetycznego w następstwie zmian historycznych. Zgodnie z Paczkim (50, 51) i Adamczewskim (1) przypuszczam, że jednym z najstarszych, pierwotnych zbiorowisk leśnych Puszczy Białowieskiej była basifilna dąbrowa typu *Quercion pubescentis-sessiliflorae*. Gatunkami panującymi w drzewostanie były dąb bezszypułkowy i dąb zwyczajny, być może przy współdziałaniu sosny. W okresie postglacjalnego optimum klimatycznego las tego typu zajmował prawdopodobnie w Białowieży znaczne przestrzenie. W następnych okresach (subatlantycki?) w związku ze zmianami klimatycznymi następuje inwazja drzew liściastych — graba, kłona, w końcu zaś — aż do czasów obecnych — obserwujemy wyraźną progresję świerka. W parze z całokształtem zmian następowało ogólne odwapnienie i lugowanie gleb. Głównymi czynnikami wpływającymi ujemnie na dynamikę rozwojową pierwotnych dąbrów były prawdopodobnie: oziębienie klimatu, odwapnienie, wylugowanie i zakwaszenie gleb, wreszcie pogorszenie warunków świetlnych wskutek większej siły konkurencyjnej gatunków cienoznoszących. W tych warunkach basifilna i heliofilna dąbrowa zaczęła szybko ustępować miejsca nowym typom lasu, a mianowicie gronom i borom, między którymi z kolei ustalił się stan względnej konkurencyjnej równowagi dynamicznej. Siedliska wilgotniejsze i żyzniejsze, choć odwapnione, zajęły niepodzielnie grony. Zmiana pierwotnych warunków sięgnęła tu bardzo głęboko, to też tylko bardzo nieliczne elementy dąbrowy mogły się utrzymać i przystosować do nowego środowiska. Na głębokich i suchych piaskach, opanowanych przez zespoły typowo borowe, zmiany były nieco mniejsze w tych wypadkach, gdy na skutek braku lub nieznaczącej roli świerka zachowany został heliofilny charakter zbiorowiska. Dlatego też w niektórych fitocenozach typu *Pineto—Vaccinietum myrtilli* zachowały się pewne elementy dawnego zbiorowiska związku *Quercion pubescentis* (np. *Polygonatum officinale*, *Geranium sanguineum* i in.*) obok licznych gatunków charakterystycznych rzędu *Brometalia*, towarzyszących jak wiadomo zawsze basifilnej dąbrowie.

*) Niektórzy autorowie, np. Braun—Blanquet (6), uważają również konwalię — *Convallaria majalis* — za gatunek charakterystyczny rzędu *Quercetalia pubescentis*.

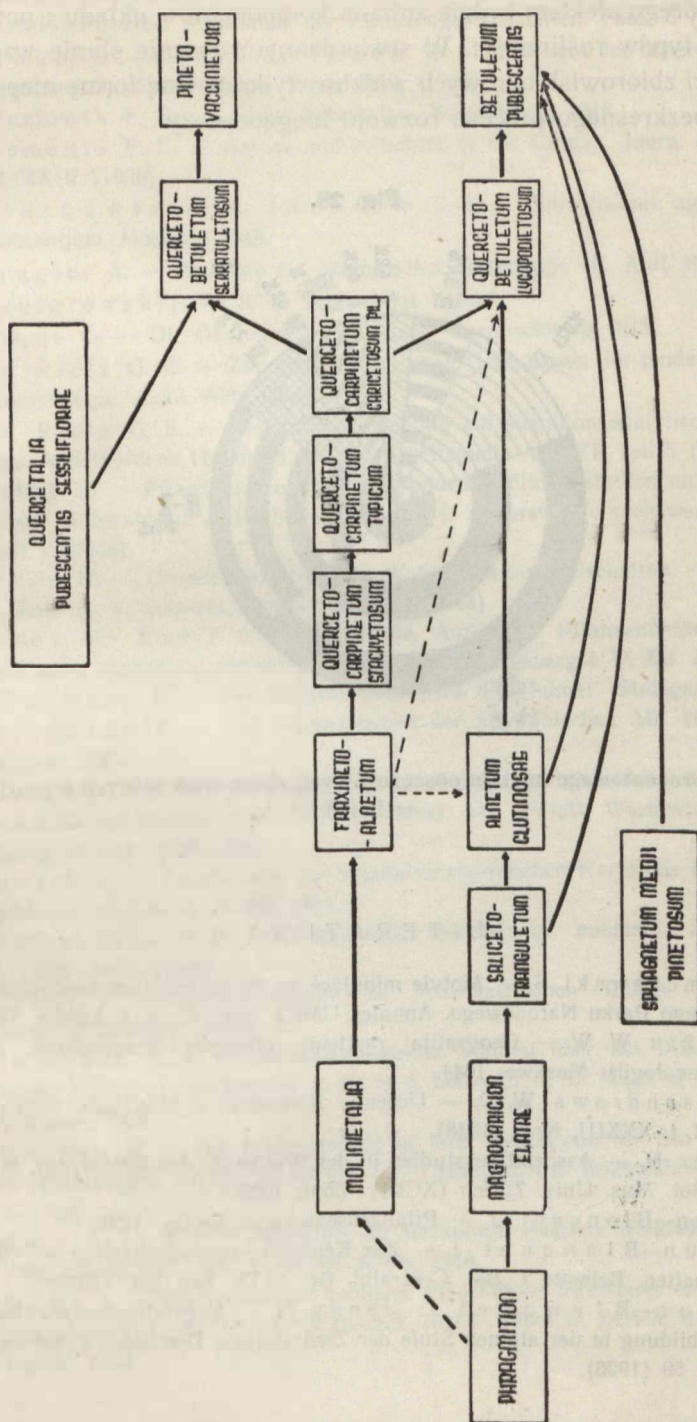
Stosunkowo najmniejsze natężenie osiągnęły zmiany środowiska w strefie pośredniej między siedliskami typowo grindowymi a typowo borowymi. Tutaj zubożenie gleby, choć wyraźniejsze niż w grondzie, było jednak mniejsze niż w borze, a równocześnie wzrost zacienienia był znacznie mniejszy niż w obszarze rozprzestrzenienia grindow. Nic więc dziwnego, że miejsca takie — zajęte z kolei przez bór mieszany typu *Querceto—Betuletum serratuletosum* — mogły stać się ostoją największej ilości elementów pierwotnej basifilnej dąbrowy.

W świetle powyższej hipotezy zrozumiałby byłby wyjątkowo wysoki udział gatunków charakterystycznych dla *Quercetalia pubescentis* w składzie zespołu *Querceto—Betuletum serratuletosum*, oraz w ogóle bogactwo florystyczne i swoistość tego typu lasu. Wyjaśnienie tej kwestii przyniosą być może rozpoczęte już w B. P. N. badania paleobotaniczno-pyłkowe.

Omawiając w Rozdziale VIII zespół *Querceto—Betuletum serratuletosum* podkreśliłem, że w fitocenozach tego typu sosna odnawia się bardzo źle i wyraziłem pogląd, że jest ona tu poniekąd elementem reliktowym. Także i to zjawisko ujmuję z perspektywy historycznej, uważając sosnę w danym wypadku za element składowy pierwotnej basifilnej dąbrowy, ustępujący coraz bardziej wobec inwazji świerka, wykazującego w Białowieży kolosalną ekspansję i siłę konkurencyjną. Wyższość świerka nad sosną zaznacza się w B. P. N. nawet w fitocenozach boru iglastego (*Pineto—Vaccinietum myrtilli*), gdzie jedynie czasowe wyeliminowanie konkurencji świerka przy równoczesnym tworzeniu zwartych biogrup sosnowych umożliwia temu ostatniemu gatunkowi naturalne odnowienie i trwale utrzymanie się w zbiorowisku.

Przedstawione w niniejszym rozdziale poglądy na kierunki rozwoju roślinności leśnej Białowieskiego Parku Narodowego można zobrazować pokrótce przy pomocy załączonego schematu (fig. 27). Wskazuje on, że w ewolucji szaty leśnej badanego terenu na obecnym jej etapie największy stopień względnej trwałości osiągają zbiorowiska borowe, a mianowicie zespoły związku *Vaccinio—Piceion*. Czy jest to „klimaks“? Nie, — bo przeciwstawne tendencje tkwiące w każdym konkretnym układzie fitocenozy i środowiska działają w dalszym ciągu i w dalszym ciągu trwa proces ewolucji poszczególnych gatunków jako efekt ich rozwoju w drodze dialektycznego przystosowania. Narastające przy tym sprzeczności wyładować się muszą w nowym skoku jakości-

Fig. 22.



Hipotetyczne kierunki rozwoju zbiorowisk leśnych B. P. N.

wym, którego efektem będzie zmiana komponentów układu i powstanie nowych typów roślinności. W stwierdzanym obecnie stanie względnej trwałości zbiorowisk borowych widzimy tylko pewną formę nieprzerwanego i bezkresnego procesu rozwoju biogeocenozy.

Fig. 26.

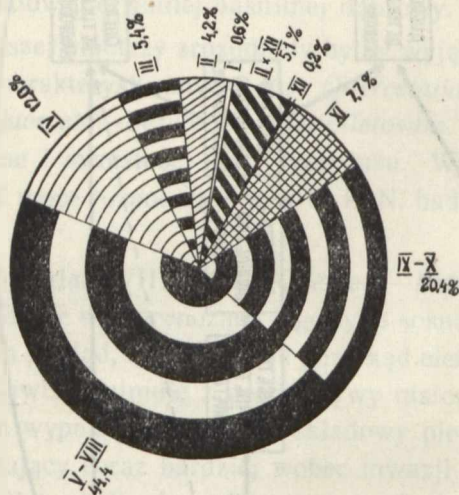


Diagram procentowego udziału poszczególnych zbiorowisk leśnych w powierzchni w B.P.N.

L I T E R A T U R A

1. Adamczewski S. — Motyle minujące na tle naturalnych środowisk Białowieckiego Parku Narodowego. Annales UMCS. Sect. C, V. 4. Lublin, 1950.
2. Alechin W. W. — Geografija rastenij (Osnovy fitogeografii, ekologii i fitocenologii). Moskwa, 1944.
3. Aleksandrowa W. D. — Uczenie Klements'a o klimaksie. Botaniczeskij Żurnal, t. XXXIII, Nr 5 (1948).
4. Beger H. — Assoziationsstudien in der Waldstufe des Schanfiggs. Mitt. aus dem Bot. Mus. Univ. Zürich (XCVI). Chur, 1922.
5. Braun-Blanquet J. — Pflanzensoziologie. Berlin, 1928.
6. Braun-Blanquet J. — Zur Kenntnis nordschweizerischer Waldgesellschaften. Beihefte z. Bot. Centralbl. Bd. XLIX. Erg. Bd. (1932).
7. Braun-Blanquet J., Jenny H. — Vegetationsentwicklung und Bodenbildung in der alpinen Stufe der Zentralalpen. Denkschr. d. Schweiz. Nat. Gesell. 59 (1926).

8. Braun—Blanquet J., Sissingh G., Vlieger J. — Klasse der • *Vaccinio—Piceetea*. Prodrömus der Pflanzengesellschaften. Fasz. 6 (1939).
9. Braun—Blanquet J., Tüxen R. — Übersicht der höheren Vegetationseinheiten Mitteleuropas. Montpellier (1943).
10. Clements F. E. — Plant Succession. Washington, 1916.
11. Clements F. E. — Nature and structure of the Climax. Journ. of Ecology vol. XXIV (1936).
12. Czernawin A. S., Jarusow S. S. — Sprawocznik agronoma po udobrenijam. Moskwa, 1948.
13. Dengler A. — Waldbau auf ökologischer Grundlage. III. Aufl. Berlin, 1944.
14. Dokturowskij W. S. — Torfiannyje bołota
15. Drude O. — Die Ökologie der Pflanzen. Braunschweig 1913.
16. Du Rietz G. E. — Zur methodologischen Grundlagen der modernen Pflanzensoziologie. Akad. Abh. Upsala, 1921.
17. Du Rietz G. E. — Vegetationsforschung auf soziationsanalytischer Grundlage. Abderhaldens Handb. d. biolog. Arbeitsmeth. Abt. XI. Teil 5 (1930).
18. Etter H. — Pflanzensoziologische u. bodenkundliche Studien an schweizerischen Laubwäldern. Mitt. Schweiz. Anst. f. d. forstl. Versuchswesen Bd. 23. Heft 1 (1943).
19. Etter H. — Unsere wichtigsten Waldpflanzengesellschaften. Beiheft zu d. Zeitschr. d. Schweiz. Forstvereins. 21 (1943).
20. Gams H., Ruoff S. — Geschichte, Aufbau u. Pflanzendecke des Zehlaubruches. Schrift. d. Phys. ökon. Gesell. z. Königsberg i. P. Bd. LXI. Heft 1.
21. Gradmann R. — Die Steppenheide. „Aus der Heimat“ Stuttgart, 1933.
22. Gradmann R. — Das Pflanzenleben der Schwäbischen Alb. III. Aufl. Tübingen, 1936.
23. Hartmann F. K. — Zur soziologisch-ökologischen Charakteristik der Waldbestände Norddeutschlands. Sonderabdruck aus „Forstl. Wochenschrift Silva“ Jahrg. 21—22 (1933—34).
24. Hueck K. — Erläuterung zur vegetationskundlichen Karte des Endmoränengebietes von Chorin. Berlin, 1931.
25. Jaroszenko P. D. — O smienach rastitielnogo pokrowa. Botan. Zurn. t. XXXI. No 5 (1946).
26. Jenny H. — Reaktionsstudien an schweizerischen Böden. Landwirtschaft. Jahrb. d. Schweiz (1925).
27. Juraszek H. — Pflanzensoziologische Studien über die Dünen bei Warschau. Bull. de l. Acad. Polon. d. Sc. et d. Lettr. Cl. d. Sc. Math. et Natur. Ser B, Cracovie, 1928.
28. Kappen H. — Die Bodenazidität in ihrer Bedeutung für den Bodenfruchtbarkeitszustand etc. in Blanck E. — Handbuch d. Bodenlehre t. VIII. Berlin, 1931.
29. Karpiński J. J. — Materiały do bioekologii Puszczy Białowieckiej. Rozpr. i Sprawozd. IBL. Ser. A. Nr 56. W-wa, 1949.
30. Klika J. — Remarques sur quelques associations forestieres en Tchecoslovaquie et en Pologne. Veröff. d. Geobot. Institut. Rübel in Zürich. 6 Heft. Bern—Berlin, 1930.

31. Klika J. — Die Pflanzengesellschaften des *Alnion*—Verbandes. Preslia. Vestn. Ces. Bot. Spol. v Praze. Vol. XVIII—XIX (1939—40).
32. Kobendza R. — Stosunki fitosocjologiczne Puszczy Kampinoskiej. Planta Polonica, Vol. II. Warszawa, 1930.
33. Kobendza R. — Kilka zespołów bagiennych w Dołżkach Dolnych pod Białymstokiem. Acta Soc. Bot. Pol. Vol. XIX. Nr 1, 1948.
34. Konowałow — Lesnyje asocijacji siewero-zapadnoj czasti Wartemiagskoj daczki Parholowskogo uczebno-opytного lesniczestwa (1925).
35. Kuhn K. — Die Pflanzengesellschaften im Neckargebiet der Schwäbischen Alb. Ohringen, 1937.
36. Kulczyński S. — Die Pflanzenassoziationen der Pieninen. Bull. Acad. Pol. d. Sc. et d. Lettr. Ser. B. (1927). Kraków, 1928.
37. Kulczyński S. — Torfowiska Polesia (I+II). Kraków, 1939.
38. Kylin H. — Über Begriffsbildung und Statistik in der Pflanzensoziologie. Botaniska Notiser. Lund, 1926.
39. Lange B. — Kolorimetrische Analyse. Berlin, 1944.
40. Libbert W. — Die Vegetationseinheiten der neumärkischen Staubeckenlandschaft. Verh. Bot. Prov. Brand. 74 (1932).
41. Malcuit G. — Les associations vegetales de la vallee de la Lanterne. Arch. de Bot. II, 6 (1929), Caën.
42. Matuszkiewicz W. — Zespoły leśne południowego Polesia. Annales UMCS, Sect. E, Vol. II, 5 (1947). Lublin.
43. Matuszkiewicz W. — Roślinność lasów okolic Lwowa. Annales UMCS. Sect. C. Vol. III, 5 (1948), Lublin.
44. Matuszkiewicz W. — Badania fitosocjologiczne nad lasami bukowymi w Sudetach. Annales UMCS. Sect. C. Suppl. V. Lublin. 1950.
45. Moor M. — Zur Systematik der *Fagetalia*. Ber. d. Schweiz. Bot. Gesell. Bd. 48 (1938).
46. Motyka J. — O celach i metodach badań geobotanicznych. Annales UMCS. Sect. C. Suppl. I. Lublin, 1947.
47. Motyka J. — Rozmieszczenie i ekologia roślin naczyniowych na północnej krawędzi zachodniego Podola. Annales UMCS. Sect. C. Suppl. III. Lublin, 1947.
48. Oswald H. — Die Vegetation des Hochmoores Komosse. Svensk. Växtsoc. Sällsk. Handl. I. Upsala, 1923.
49. Paczoski J. — Szkice fitosocjologiczne. Bibl. Botaniczna Pol. Tow. Botan., t. I. Warszawa, 1925.
50. Paczoski J. — Dąbrowy Białowieży. Przegląd Leśniczy (1926—27).
51. Paczoski J. — Lasy Białowieży. Poznań, 1930.
52. Pankakoski A. — Einige Beobachtungen über die vertikale Schwankung der Reaktion ...von Moor- u. Waldböden. An. Bot. Soc. Zool.-Bot. Fennicae, Vanamo. T. 6, Nr 7.
53. Pavillard J. — Espèces et associations. Montpellier, 1920.
54. Pietierburgskij A. W. — Praktikum po agrochimii. Moskwa, 1947.
55. Popławska G. I. — Ekologija rastienij. Moskwa, 1948.
56. Romanow M. — Zarys przyrodniczo-leśnych podstaw racjonalnej gospodarki w Puszczy Białowiejskiej. Las Polski, 10 (1929).

57. Sławiński W. — Zielone Jeziora pod Wilnem. Wilno, 1924.
 58. Sławiński W. — Podstawy fitosocjologii, t. I—III. Monografie i podręczniki UMCS. Lublin, 1948.
 59. Steffen H. — Vegetationskunde von Ostpreussen. Jena, 1931.
 60. Sukaczew W. N. — Rastitielnyje soobsczestwa. III. Izdanije. Leningrad, 1928.
 61. Sukaczew W. N. — Terminologija osnovnych poniatij fitocenologii. So-wietskaja Botanika, 5 (1933).
 62. Sukaczew W. N. — Biogeocenologija i fitocenologija. Dokł. Akademii Nauk SSSR, 47; 6, now. ser. (1945).
 63. Sukaczew W. N. — Osnowy teorii biogeocenologii. Jubilejnyj Sbornik posw. 30-let. Wiel. Okt. Socj. Rewolucji. Izdat. Akademii Nauk SSSR. t. 2. Moskwa—Leningrad, 1947.
 64. Sukaczew W. N. — O niektórych osnovnych woprosach fitocenologii. Problemy botaniki. I. Moskwa—Leningrad, 1950.
 65. Szafer W. — Zarys ogólnej geografii roślin. Warszawa, 1949.
 66. Tomaszewski J. — Glehy łąkowe. Puławy, 1947.
 67. Tüxen R. — Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. Mitt. d. flor.-soz. Arbeitsgem. in Niedersachsen. Heft 3. Hannover, 1937.
 68. Tüxen R., Ellenberg H. — Der systematische und der ökologische Gruppenwert. Mitt. d. flor.-soz. Arbeitsgem. in Niedersachsen. Heft 3. Hannover, 1937.
 69. Warming E. — Om Planteriget's Livsformer. Kjöbenhavn, 1908.
 70. Nowiński M. — Zespoły roślinne Puszczy Sandomierskiej. I. Zespoły roślinne torfowisk niskich pomiędzy Chodaczowem a Grodziskiem. Kosmos, Ser. A, 52. Lwów, 1928.
-

Р Е З Ю М Е

Настоящая работа — это результат, предпринятых автором в 1949 г., исследований для научного изучения фитоценологических условий, выступающих в дремучем беловежском лесу. Находящиеся под охраной лесные сообщества в Беловежском Национальном Заповеднике представляют собой несомненно лучше всего просуществовавшие остатки давних дремучих лесов, занимающих когда — то всю европейскую низменность. Тщательное геоботаническое изучение этих остатков при применении современных фитоценологических методов является весьма желательным и представляет большой интерес как в научном, так и практическом отношении.

Представленные автором лесные типы были уже исследованы и опубликованы П а ч о с к и м (1930). Однако, так как примененная им методика возбуждает некоторые сомнения и затем, так как его очень сложная типология, основанная почти исключительно на составе древесного яруса не отвечает современным требованиям науки и не имеет практического значения — автор считает необходимым еще раз заняться этим вопросом. Основные работы в лесу были выполнены в июне — сентябре месяцах 1949 и 1950 гг.; некоторые дополнительные материалы собрано летом 1951 г.

В этих работах, кроме автора, участвовало еще несколько лиц в качестве помощников.

Поставленная автором цель — это не только изучение флористически — структурных условий определенных лесных сообществ, но также и их экологический анализ, прежде всего с точки зрения почвоведения. Базируясь на этом, автор пришел к некоторым заключениям, относительно динамики и путей развития исследуемой лесной растительности.

Во всех теоретически — идеологических вопросах автор согласен со взглядами С у к а ч е в а (1928, 1935, 1945, 1947, 1950).

В особенности это относится к основной исследовательской единице. Такой единицей автор считает фитоценоз, т. е. конкретное скопление, определенный участок растительности. Фитоце-

ноз является единственной, реальной, объективно в природе выступающей фитоценологической единицей; он составляет существенный объект геоботанических исследований. Ассоциация же является лишь типом фитоценоза, классификационной единицей имеющей основное значение, которую можно установить путем абстракции на основании наблюдения многих фитоценозов. Резюмируя: в фитоценологических исследованиях встречаемся только с фитоценозами, только с локальными участками, которые могут принадлежать к той или иной ассоциации, принимаемой как тип; ассоциация, как таковая, в природе не существует. Относительно классификации растительных сообществ автор базировался на взглядах и методах Французско-швейцарской школы. Основанием для определения и разделения фитоценологически — систематических единиц всех рангов служит их флористический состав. Хотя при определении типов сообществ выступают на первый план флористические моменты, то однако играют, кроме этого, очень важную роль экологические, динамические и хозяйственно-лесные факторы. Таким образом представленная автором классификация кажется более объективной и лучше обоснованной.

Классификация принятая в настоящей работе, базируется в основном на системе, опубликованной Брауном и Тюкеном (1943). Систематика сообществ ряда *Fagetalia*, основана на взглядах Мора (1938). Некоторые изменения в этой систематике внесены лишь относительно положения ацидофильных дубовых лесов. Автор считает, что сообщества соединения *Quercion roboris* как в экологическом, так и флористическом отношении в такой степени тесно связаны с сообществами ряда *Vaccinio-Piceetalia*, что нет оснований для выделения этих типов растительности, как самостоятельных классов.

Автор считает более правильным объединить их в границах одного ряда, а именно *Vaccinio-Piceetalia* в качестве обособленных соединений. Исчерпывающая дискуссия по этому вопросу с учетом многочисленных данных, взятых из литературы, находится в польском тексте.

Что касается применяемых методов, то автором приняты всеобщие применяемые фитоценологические и педологические методы. Относительно техники снимков автор руководствовался указаниями Брауна - Бланкета (1928). Все снимки были сделаны в \pm однородных, хорошо сформированных и не слишком

малых фитоценозах определенного типа. Из числа структурных признаков, кроме, поскольку было это возможно, полного числа видов, были учтены: ярусность, покров (оцениваемый по Браун-Бланкету) и жизнеспособность видов. В большинстве снимков были деланы почвенные профили и затем тщательно изучаемы. Из каждого ясно выступающего генетического горизонта брались пробы для обозначения ряда свойств почвы, имеющих экологическое значение. В общем определялись следующие экологические элементы:

1. Топографическое положение
2. Водный баланс, в особенности род и напряжение движений воды
3. Степень сжатия крон, как мера интенсивности освещения,
4. Морфология почвенного профиля, особенное внимание обращалось на происходящие процессы.
5. Потеря прокаливания, как относительная мера количества гумуса в почве.
6. Гигроскопическая вода.
7. Механический состав почвы (по Аттербергу)
8. Концентрация водородных ионов в почве — колориметрически с точностью до 0,25 рН при помощи универсального индикатора по Ямада. Некоторое количество проб было проверено более точными методами Gillespie и Wulff.
9. Гидролитическая кислотность почвы по Каппену.
10. Обменные щелочи, суммарно по Каппену.
11. Сорбционная емкость почвы по Каппену.
12. Насыщение сорбционного комплекса основаниями по Каппену.
13. Количество фосфора в почве — колориметрически по Кирсанову (см. Петербургский, 1947)
14. Влажность почвы — оценка при помощи 4-х бальной шкалы Погребняка (1 — „сухая“, 2 — „свежая“ 3 — „влажная“, 4 — „мокрая“).

В общем итоге было сделано 320 фитоценологических снимков, 223 почвенных профиля, свыше 600 измерений рН в лесу и около 5000 различных почвенных анализов. Весь исследованный лес составляет ровно 4281 гектаров.

На основании исследований автор представляет следующую систему лесных сообществ Беловежского Национального Заповедника.

КЛАСС *Oxycocco-Sphagnetea* Br.—Bl., Тх., 1943

Порядок *Ericeto-Ledetalia* (Nordh. 1937) Тх. 1937.

Соединение *Oxycocco-Ericion* Nordh., 1937.

Ассоциация *Sphagnetum medii pinetosum* Mat.,
1951.

КЛАСС *Alnetea glutinosae* Br.—Bl., Тх., 1943.

Порядок *Alnetalia glutinosae* Тх., 1937.

Соединение *Alnion glutinosae* Malcuit, 1929.

Ассоциация *Salix aurita—Frangula alnus* (Malc.,
1929) Тх., 1937.

Ассоциация *Alnetum glutinosae* Mayer Drees,
1936.

КЛАСС *Querceto Fagetea* Br.—Bl., Тх., 1943.

Порядок *Fagetalia silvaticae* Pawlowski, 1928.

Соединение *Fraxino-Carpinion* Тх., 1936.

Ассоциация *Fraxineto-Alnetum* Mat., 1951.

Ассоциация *Querceto-Carpinetum medioeuropaeum*
Тх., 1936.

Субассоциация *Querceto-Carpinetum corydaleto-*
sum Тх., 1937.

Субассоциация *Querceto Carpinetum stachyetosum*
silvaticae Тх., 1937.

Субассоциация *Querceto-Carpinetum typicum*
Тх., 1937.

Субассоциация *Querceto-Carpinetum caricetosum*
pilosae (Br.—Bl., 1932) Moor, 1938.

КЛАСС *Vaccinio-Piceetea* Br.—Bl., 1939.

Порядок *Vaccinio-Piceetalia* Br. Bl., 1939.

Соединение *Quercion roboris-sessiliflorae* (Malc., 1929)
Br.—Bl., 1932

Ассоциация *Querceto-Betuletum* Тх., 1930.

Субассоциация *Querceto-Betuletum lycopodietosum*
Mat. 1951.

Субассоциация *Querceto-Betuletum serratuletosum*
Mat., 1951.

Соединение *Vaccinio-Piceion* Br.—Bl., 1938.

Ассоциация *Pineto-Vaccinietum, myrtilli* (Kobendza,
1930) Br.—Bl., Vlieg., 1939.

Ассоциация *Betuletum pubescentis ledetosum* (Libb.,
1933) Тх., 1937.

Отдельные сообщества описаны подробно в польском тексте и проанализированы в физиономическом, флористическом, экологическом и динамическом отношениях, а также с точки зрения лесного хозяйства. Соответствующие материалы представлены на соответственных таблицах. Для лучшего понимания этих таблиц автор дает некоторые объяснения.

Таблицы: 1, 5, 9, 14, 21, 26, 32, 38, 43, 49 и 56 это нормальные фитоценологические таблицы ассоциаций, составленные всеобщее принятом французско-швейцарской школой способом. Виды размещены по группам характерных видов, а в их пределах по константности. Кроме таблицы помещены виды выступающие спорадически ($K < 20\%$)

Более точный анализ систематических отношений, выступающих в соответствующем сообществе, дают таблицы: 2, 6, 10, 15, 22, 27, 33, 39, 44, 50 и 56 а В этих таблицах представлены, высчитанные по Т ю к с е н у и Э л л е н б е р г у величины группового участия (G), групповой константности (S) и систематического группового значения (D) для отдельных групп видов. Наконец таблицы: 4, 8, 12, 17, 19, 24, 25, 30, 31, 36, 37, 41, 42, 47, 48, 54 и 55 дают определенный взгляд на некоторые экологически важные почвенные факторы соответствующего сообщества.

Затем автор сравнивает нормальный метод Б р а у н - Б л а н к е т а выделения и определения ассоциаций и прочих систематически — фитоценологических единиц с введенным К у л ь ч и н с к и м статистическим методом (1928, 1939—1940), много раз применяемым исследователями так называемой „львовской школы“. Статистическая обработка 100 снимков показала, что в данном случае объективный, хотя весьма кропотливый метод Ч е к а н о в с к о г о — К у л ь ч и н с к о г о, дает те же результаты, что и нормальный метод непосредственного анализа на основании системы характерных видов, который при этом гораздо проще и доступнее. Однако большое значение статистического метода заключается в том, что он дает возможность более точно изучить и объективно разрешить неясные и спорные проблемы, а также доставляет фитоценологической системе объективное математическое подкрепление. В странах же, геоботанически до сих пор не исследованных, статистический метод может отдать огромные услуги для создания первого подразделения растительности на флористической основе, как при определении

и разграничении систематических единиц, так и при установлении их характерных видов.

58-ая таблица иллюстрирует средние величины исследованных почвенных факторов, относящихся к описанным лесным сообществам. На этом основании автор пробует сравнить соответственные типы по отношению к их почвенным условиям. Для этой цели автор еще раз прибегает к статистическому методу Чекановского-Кульчинского (см. табл. 60 фиг. 25). Из результатов, изображенных графически в виде диаграммы (фиг. 25) следует, что описанные в настоящей работе лесные сообщества являются не только отчетливо флористически обособленными, но обнаруживают также существенные почвенные различия, пробегающие параллельно с флористической дифференциацией.

Подразделение и приведение в порядок исследуемых лесов, произведенное с двух различных точек зрения, приводит в основном к одним и тем же результатам. Обе системы как флористическая, так и почвенная почти с собой совпадают.

Ниже авторам представлена экологическая система лесных сообществ Беловежского Национального Заповедника, как результат выше упомянутых исследований.

I. Мокрые торфяные и торфоминеральные почвы.

1. Олиготрофический очень кислый торф, возникающий в условиях стагнации и омброфильного водного баланса.

Sphagnetum medii

2. Евтрофические образования с горизонтальными движениями грунтовых вод.

- A. Лесные торфы пойменного типа, образующиеся под влиянием периодического действия пойменных вод.

Saliceto-Franguletum

Alnetum glutinosae

- B. Торфо-минеральные почвы с хорошим дренажем и выступанием элювиальных процессов.

Fraxineto-Alnetum

II. Минеральные почвы.

1. Свежие или влажные почвы с евтрофическим, часто глинистым субстратом.

А. Почвы в поверхностных горизонтах мезо— и евтрофические, очень слабо или средне подзолистые со смешанным омброфильно-грунтовым водным балансом.

Querceto-Carpinetum s. l.

а) Влажные евтрофические почвы с ясно выраженными болотными процессами в нижних частях профиля; в водном балансе решительно преобладают грунтовые воды.

Querceto-Carpinetum stachyetosum

б) Свежие мезоевтрофические почвы; болотные процессы отсутствуют или выступают на значительной глубине, участие атмосферных осадков в водном балансе сравнительно больше.

Querceto-Carpinetum typicum

Querceto-Carpinetum caricetosum pilosae

Б. В поверхностных горизонтах олиготрофические и кислые почвы, обращаясь в местных углублениях под влиянием периодической стагнации воды: в водном балансе решительно преобладают дождевые воды.

Querceto-Betuletum lycopodietosum

2. Сухие или свежие почвы с бедным песчаным субстратом и почти исключительно омброфильным водным балансом.

А. Мезотрофические, слабо или средне подзолистые почвы.

Querceto-Betuletum serratuletosum

Б. Олиготрофические сильно подзолистые почвы.

Pineto-Vaccinietum myrtilli

В последней главе автор выдвигает гипотезу развития исследованной им лесной растительности. Главным фактором развития, по мнению автора, в исследуемых лесах является прежде всего динамика водного баланса. Развитие в направлении от евтрофических к олиготрофическим сообществам вызвано изменением водного баланса с грунтового типа на омброфильный.

Приведенная схема (фиг. 27) иллюстрирует будущие пути развития исследованных лесных сообществ согласно с выдвинутой автором гипотезой.

В заключении автор представляет предполагаемые размеры отдельных лесных типов Беловежского Национального Заповедника в процентах исследованной территории (Фиг. 28).

ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Arbeit erscheint als Folge Untersuchungen die vom Verfasser im Jahre 1949 unternommen wurden mit der Absicht die pflanzensoziologischen Verhältnisse des Naturwaldes von Białowieża gründlich kennen zu lernen und zu erforschen. Die im Białowieża-Nationalpark geschützten Waldbestände stellen zweifelsohne die natürlichsten noch erhaltenen Zeugen der ehemaligen Urwälder, die sich durch das ganze mitteluropäische Flachland erstreckten, dar. Eine genaue geobotanische Erforschung dieser Resten unter Beinahme von modernen pflanzensoziologischen Methoden scheint uns deshalb sehr erwünscht und vom grossen wissenschaftlichen aber auch praktischforstwirtschaftlichen Interesse zu sein.

Die in Frage kommenden Waldtypen sind schon einmal von Paczowski (1930) studiert und geschildert worden. Da aber die von ihm angewandte Methodik nicht als ganz einwandfrei geschätzt werden kann, da weiter seine verwickelte Typologie, welche dazu fast nur auf die Baumschichtenzusammensetzung basiert, weder gegenwärtigen wissenschaftlichen Anforderungen Folge leistet, noch praktische Bedeutung besitzt — halten wir für notwendig diese Frage nochmal zu prüfen.

Die grundsetzenden Feldarbeiten wurden in Monaten Juni—September der Jahre 1949 und 1950 durchgeführt; einige Ergänzungen noch im Sommer 1951 nachgetragen. An der Feldarbeit sind nebst Verfasser noch einige Mitarbeiter als Hilfskräfte teilgenommen.

Die Untersuchungen bezweckten nicht nur floristisch-strukturelle, sondern auch ökologische, und zwar vor allem bodenkundliche Durchforschung der in Frage kommenden Waldgesellschaften. Daraus wurden einige Schlüsse über Dynamik und Entwicklungsrichtlinien der studierten Waldvegetation gezogen.

In allen theoretisch-ideologischen Fragen folgt der Verfasser Anschauungen von Sukaczew (1928, 1935, 1945, 1947, 1950). Insbesondere betrifft das die grundlegende Untersuchungseinheit. Für solche hält der Verfasser eine Phytözönose, d. h. ein konkreter Lokal-

bestand, ein bestimmter Vegetationsfleck. Phytozönose ist die einzige reale, objektiv in der Natur existierende pflanzensoziologische Einheit, sie stellt eigentliches Objekt der geobotanischen Forschung dar. Die Assoziation dagegen ist nur ein Phytozönosentypus, eine Klassifikationseinheit, zwar von grundlegender Bedeutung, welche wir auf Grund der Beobachtung von vielen Phytozönosen durch Abstraktion einrichten können. Kurz gesagt: bei den pflanzensoziologischen Untersuchungen begegnen wir nur den Phytozönosen, den Lokalbeständen, welche dieser oder jener Assoziation — als Typus gedacht — angehören können; die Assoziation als solche ist aber nicht zu treffen.

In der Frage nach Anordnung und Klassifikation der Pflanzengesellschaften hat sich der Verfasser den Ideen und Methoden der Schule von Zürich—Montpellier angeschlossen. Als Grund der Fassung und Begrenzung der pflanzensoziologisch-systematischen Einheiten von jeder Rangstufe gilt deren floristische Zusammensetzung. Obwohl aber bei Fassung der Gesellschaftstypen die floristischen Momente als massgebend hervortreten, spielen dennoch dabei ökologische, dynamische, und auch forstwirtschaftliche Gesichtspunkte eine wichtige Rolle. Auf diese Weise scheint unsere Klassifikation objektiver und besser fundiert zu sein.

Die in dieser Arbeit angenommene Klassifikation von Waldgesellschaften beruht prinzipiell auf dem von Braun—Blanquet und Tüxen (1943) veröffentlichten System. In der Anordnung von *Fagetalia*—Gesellschaften folgen wir Anschauungen von Moor (1938). Eine gewisse Änderung erlitt dieses System nur bezüglich der Stellung von azidiphilen Eichen- und Eichen-Mischwälder. Wir sind der Meinung dass die *Quercion roboris*—Gesellschaften sowohl floristisch wie auch ökologisch so innig mit denen der *Vaccinio—Piceetalia* verwandt sind, dass es kein Grund gebe diese Vegetationstypen als selbständige Klassen zu trennen. Wir halten für besser sie im Rahmen einer Ordnung, und zwar der *Vaccinio—Piceetalia*, als zwei getrennte Verbände zu einigen. Die erschöpfende Diskussion dieses Standpunktes unter Berücksichtigung mancher Literaturangaben bringen wir im polnischen Text.

In Anbetracht der angewandten Methoden haben wir uns den allgemein üblichen pflanzensoziologischen und bodenkundlichen Massnahmen angeschlossen. In der Technik der Bestandesaufnahmen folgten wir den Anforderungen von Braun—Blanquet (1928). Sämtliche

Aufnahmen wurden in \pm einheitlichen, gut entwickelten und nicht zu kleinen Phytozönosen des betreffenden Typus durchgeführt. Von den Gefügemerkmalen wurden nebst einer möglich kompletten Artenliste noch Schichtung, Deckung (nach der Braun—Blanquet'schen Skala geschätzt) und Vitalität der Arten mitberücksichtigt.

Bei dem grössten Teil von Aufnahmen wurde ein Bodenprofil eingeschlagen und gründlich studiert. Allen sichtbaren genetischen Horizonten wurden Proben entnommen zwecks Ermittlung von einigen ökologisch wichtigen Eigenschaften des Bodens. Im allgemeinen wurden folgende Standortselemente bestimmt:

1. Topographische Lage.
2. Wasserhaushalt, insbesondere Art und Stärke von Wasserbewegungen.
3. Kronenschluss als Massstab der Belichtung.
4. Morphologie des Bodenprofils; besondere Aufmerksamkeit wurde auf die vorgehenden Bodenbildungsprozesse gelenkt.
5. Glühverlust (poln. ubytek żarzenia) des Bodens als relatives Mass vom Humusgehalt.
6. Hygroskopisches Wasser (poln. woda hygroskopijna).
7. Mechanische Zusammensetzung (poln. skład mechaniczny) des Bodens (nach Atterberg).
8. Wasserstoffionenkonzentration (pH) des Bodens — kolorimetrisch bis zum 0,25 pH mit dem Y a m a d a — Universalindikator. Einige Nachprüfungen nach den genaueren Methoden von Gillespie und Wulff.
9. Hydrolytische Azidität (poln. kwasowość hydrolityczna) des Bodens (nach Kappen).
10. Austauschfähige Basen (poln. zasady wymienne), summarisch, nach Kappen.
11. Sorptionskapazität (poln. pojemność sorbcyjna) des Bodens (nach Kappen).
12. Die Basensättigung (poln. nasycenie zasadami) des sorbierenden Bodenkomplexes (nach Kappen).
13. Phosphorgehalt (P_2O_5) des Bodens — kolorimetrisch nach Kirsanow (siehe Pietierburgskij, 1947).
14. Bodenfeuchtigkeit (poln. wilgotność gleby) — schätzungsweise nach einer 4-stufigen Skala von Pohrebniak (1 — „trocken“, 2 — „frisch“, 3 — „feucht“, 4 — „nass“).

Es wurden insgesamt 320 pflanzensoziologische Aufnahmen, 223 Bodenprofile, über 600 pH — Messungen im Freien und endlich ca 5000 verschiedene Bodenanalysen gemacht. Die ganze untersuchte Fläche beträgt rund 4281 ha.

Auf Grund unserer Forschung wird folgendes System der Waldgesellschaften von Bialowieza-Nationalpark zum Vorschein gebracht:

KLASSE: *Oxycocco-Sphagnetea* Br.—Bl., Tx., 1943.

Ordnung: *Ericeto—Ledetalia* (Nordh. 1937) Tx., 1937.

Verband: *Oxycocco—Ericion* Nordh., 1937.

Ass. *Sphagnetum medii pinetosum* Mat., 1951. (I).

KLASSE: *Alnetea glutinosae* Br.—Bl., Tx., 1943.

Ordnung: *Alnetalia glutinosae* Tx., 1937.

Verband: *Alnion glutinosae* Malcuit, 1929.

Ass. *Salix aurita — Frangula alnus* (Malc., 1929)

Tx., 1937 (II).

Ass. *Alnetum glutinosae* Meyer Drees, 1936 (III).

KLASSE: *Querceto—Fagetea* Br.—Bl., Tx., 1943.

Ordnung: *Fagetalia silvaticae* Pawlowski, 1928.

Verband: *Fraxino—Carpinion* Tx., 1936.

Ass. *Fraxineto—Alnetum* Mat., 1951 (IV).

Ass. *Querceto—Carpinetum medioeuropaeum* Tx.,
1936.

Subass. *Qu.—Carp. corydaletosum* Tx., 1937 (V).

Subass. *Qu.—Carp. stachyetosum silvaticae* Tx.,
1937 (VI).

Subass. *Qu—Carp. typicum* Tx., 1937 (VII).

Subass. *Qu—Carp. caricetosum pilosae* Br.—Bl.,
Moor, 1938 (VIII).

KLASSE: *Vaccinio—Piceetea* Br.—Bl., 1939.

Ordnung: *Vaccinio—Piceetalia* Br.—Bl., 1939.

Verband: *Quercion roboris—sessiliflorae* (Malc., 1929),
Br.—Bl., 1932.

Ass. *Querceto—Betuletum* Tx., 1930.

Subass. *Qu.—Bet. lycopodietosum* Mat., 1951 (IX).

Subass. *Qu.—Bet. serratuletosum* Mat., 1951 (X).

Verband: *Vaccinio—Piceion* Br.—Bl., 1938.

Ass. *Pineto—Vaccinietum myrtilli* (Kobendza, 1930)
Br.—Bl., Vlieg., 1939 (XI).

Ass. *Betuletum pubescentis ledet. silv.* (Libb., 1933)
Tx., 1937 (XII).

Die einzelnen Gesellschaften sind im polnischen Text gründlich beschrieben, wie auch physiognomisch, floristisch, ökologisch, dynamisch und forstwirtschaftlich charakterisiert worden. Die betreffenden Materiale liegen in entsprechenden Tabellen vor. Zum Verständnis dieser Tabellen seien hier einige Erläuterungen angeführt.

Tabellen 1, 5, 9, 14, 21, 26, 32, 38, 43, 49 und 56 sind normale pflanzensoziologischen Assoziationstabellen, konstruiert in der Weise, wie es im Allgemeinen in der Zürich—Montpellier — Schule üblich ist. Die Arten sind nach Charakterartengruppen und innerhalb dieser nach der Stetigkeit geordnet. Ausser eigentlicher Tabelle werden die sporadisch auftretenden Arten ($K < 20\%$) angeführt. Einen genaueren Einblick in die systematischen Verhältnisse der betreffenden Gesellschaft ermöglichen Tabellen 2, 6, 10, 15, 22, 27, 33, 39, 44, 50 und 56a. In diesen Tabellen sind die nach Tüxen und Ellenberg (1937) berechneten Werte von dem Gruppenanteil (G), der Gruppenstetigkeit (S) und dem systematischen Gruppenwerte (D) der einzelnen Artengruppen zusammengestellt. Endlich die Tabellen 4, 8, 12, 17, 19, 24, 25, 30, 31, 36, 37, 41, 42, 47, 48, 54 und 55 geben einige Auskunft über gewisse ökologisch wirksame Bodenfaktoren der betreffenden Gesellschaft.

Im Weiteren bemühte sich der Verfasser um ein Vergleich der normalen Braun—Blanquet'schen Methode der Aufstellung und Umgrenzung von Assoziationen und anderen systematisch-soziologischen Einheiten mit der von Kulczyński (1928, 1939—40) stammenden statistischen Methode, die vielfach von Forschern der sogenannten „Lemberger Schule“ gebraucht worden war. Die statistische Bearbeitung von 100 Aufnahmen (vgl. Fig. 15 und 16) hat ergeben, dass im diesen Falle die objektive, wenn auch umständliche, Methode von Czekański—Kulczyński zu gleichen Resultaten führt, wie die normale Methode der direkten systematischen Analyse auf Grund des Charakterartensystems, welche zugleich viel einfacher und zugänglicher ist. Eine grosse Bedeutung der statistischen Methode beruht dennoch auf der Möglichkeit gewisse unklare Fälle näher zu prüfen und objektiv zu lösen aber auch dem vorhandenen pflanzensozio-

logischen System wesentliche auf Zahl und Mass basierende Stütze zu geben. In einem geobotanisch noch unerforschten Land dagegen — eignet sich die statistische Methode vorzüglich zum ersten Austellen des Vegetationssystems auf floristischer Grundlage so gut zwecks Fassung und Umgrenzung von systematischen Einheiten wie auch Erkennung von deren Charakterarten.

In der Tabelle 58 bringt der Verfasser die Mittelwerte von untersuchten Bodenfaktoren für die studierte Waldgesellschaften vor. Auf dieser Basis bemühte er sich um ein Vergleich der betreffenden Waldtypen hinsichtlich ihrer Bodenverhältnisse. Dazu bediente sich der Verfasser nochmals der statistischen Methode von Czekanowski—Kulczyński (siehe Tab. 60 und Fig. 25). Aus dem in Fig. 25 graphisch geschilderten Resultat folgt, dass die in dieser Arbeit untersuchten Waldgesellschaften nicht nur floristisch gut begrenzt sind, sondern auch wesentliche Bodenunterschiede zeigen, die sich der floristischen Differenzierung parallel anlegen. Die Einteilung und Anordnung der studierten Wälder nach zwei verschiedenen Gesichtspunkten führt im Grossen und Ganzen zum derselben Resultat. Die beiden Systeme, bald floristisches, bald pedologisches, fallen beinahe zusammen.

Im Folgenden legen wir das aus genannten Untersuchungen sich ergebende ökologische System der Waldgesellschaften vom Bialowieza-Nationalpark dar:

I. Nasse Torf- oder Anmoorige Böden

1. Oligotropher, sehr sauer Torf der Stagnationslagen mit ombrophilem Wasserhaushalt

Sphagnetum medii

2. Eutrophe Gebilden mit horizontalen Bewegungen des Bodengewässers.

- A. Waldtorf vom Flachmoor-Typus unter dem Einfluss von periodisch wirkendem Inundationswasser entstehend.

Saliceto—Franguletum

Alnetum glutinosae

- B. Anmoorige Grundwasserböden, gut dräniert und mit Anwesenheit von deluvialen Prozessen

Fraxineto—Alnetum

II. Mineralböden

1. Frische bis feuchte Böden mit eutrophem Untergrund, oft auf Lehm.

- A. Die Böden in höheren Horizonten meso- bis eutroph, sehr schwach bis mässig podsoliert mit gemischtem ombrophil-terrestrischen Wasserhaushalt

Querceto—Carpinetum s. l.

- a. Feuchte, eutrophe Böden, unten mit deutlichen Gley-Prozessen; im Wasserhaushalt herrscht entschieden terrestrisches Wasser

Querceto—Carpinetum stachyetosum

- b. Frische, meso-eutrophe Böden; Gley-Prozesse fehlen oder in grösseren Tiefen; der Anteil von Niederschlagswasser an der Wasserbilanz verhältnismässig grösser

Querceto—Carpinetum typicum

Querceto—Carpinetum caricet. pilosae

- B. Die Böden in höheren Horizonten oligotroph und versauert, in lokalen Niederungen unter dem Einfluss von periodischer Wasserstagnation entstehend; im Wasserhaushalt wiegt schon entschieden Niederschlagswasser über.

Querceto—Betuletum lycopodietosum

2. Frisch-trockene und trockene Böden mit einem armen, sandigen Untergrund und fast ausschliesslich ombrophilem Wasserhaushalt.

- A. Mesotrophe Böden schwach bis mässig podsoliert

Querceto—Betuletum serratuletosum

- B. Oligotrophe Böden stärker und deutlicher podsoliert

Pineto—Vaccinietum myrtilli

In dem letzten Abschnitt schildert der Verfasser eine Entwicklungshypothese der studierten Waldvegetation. Zu den leitenden Kräften einer Sukzession im untersuchten Gebiet zählt der Verfasser vor allem Dynamik des Wasserhaushaltes. Die Sukzession in der Richtung von eutrophen zu oligotrophen Gesellschaften wird durch den Wechsel der Wasserbilanz vom terrestrischen zum ombrophilen Typus verursacht und befördert. Das beigefügte Schema (Fig. 27) illustriert die vermutlichen Richtlinien der Entwicklung der untersuchten Waldgesellschaften nach der vom Verfasser vertretenen Hypothese.

Zum Schluss geben wir annähernd den Anteil sämtlicher Waldgesellschaften an der ganzen untersuchten Waldfläche. (Fig. 28).

SPIS TRESCI

WSTĘP	1
ROZDZIAŁ I. Organizacja badań	3
ROZDZIAŁ II. Teren badania	5
ROZDZIAŁ III. Rzut oka na teoretyczne podstawy fitosocjologii	8
ROZDZIAŁ IV. Klasyfikacja zespołów leśnych B. P. N.	14
ROZDZIAŁ V. Klasa <i>Oxycocco—Sphagnetea</i> . Zespół <i>Sphagnetum medii pinetosum</i>	22
ROZDZIAŁ VI. Klasa <i>Alnetea glutinosae</i>	29
A. Zespół <i>Salix aurita — Frangula alnus</i>	29
B. Zespół <i>Alnetum glutinosae typicum</i>	36
ROZDZIAŁ VII. Klasa <i>Querceto—Fagetea</i>	44
A. Zespół <i>Fraxinelo—Alnetum</i>	44
B. Zespół <i>Querceto—Carpinetum medioeuropaeum</i>	54
a. <i>Querceto—Carpinetum corydaletosum</i>	57
b. <i>Querceto—Carpinetum stachyetosum silvaticae</i>	61
c. <i>Querceto—Carpinetum typicum</i>	72
d. <i>Querceto—Carpinetum caricetosum pilosae</i>	86
ROZDZIAŁ VIII. Klasa <i>Vaccinio—Piceetea</i>	97
A. Związek <i>Quercion roboris</i>	97
a. <i>Querceto—Betuletum lycopodietosum</i>	101
b. <i>Querceto—Betuletum serratuletosum</i>	112
B. Związek <i>Vaccinio—Piceion</i>	125
a. <i>Pineto—Vaccinietum myrtilli</i>	125
b. <i>Betuletum pubescentis ledetosum palustris</i>	139
ROZDZIAŁ IX. Badania statystyczne nad roślinnością leśną B. P. N.	145
ROZDZIAŁ X. Zespoły leśne B. P. N. na tle siedliska	152
ROZDZIAŁ XI. Kierunki rozwojowe roślinności leśnej B. P. N.	175
LITERATURA	200
PEJIOME	204
ZUSAMMENFASSUNG	211

TABELA 9

Skład florystyczny zespołu *Alnetum glutinosae typicum* Meijer Drees 1936.

Typ biolog.	Nazwa gatunku	Nr. zdjęcia	235	245	246	250	255	267	268	269	199	278	281	19	K
I. Gatunki charakt. zespołu (lok.)															
H	<i>Carex elongata</i>		1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	83
H	<i>Calla palustris</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	42
P	<i>Ribes nigrum</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	42
II. Gatunki charakterystyczne rzędu Alnetalia glutinosae															
H	<i>Aspidium thelypteris</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
P	<i>Frangula alnus</i> krz.		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
H	runo		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	92
H	<i>Calamagrostis lanceolata</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	92
H	<i>Lycopus europaeus</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	92
Ch	<i>Solanum dulcamara</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	67
P	<i>Salix cinerea</i> krz.		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	67
	runo		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	67
B-Ch	<i>Sphagnum squarrosum</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	58
H	<i>Aspidium cristatum</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	58
P	<i>Salix aurita</i> krz.		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	58
	runo		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	58
III. Gatunki charakterystyczne rzędu Molinietaalia															
H	<i>Filipendula ulmaria</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	92
H	<i>Lysimachia vulgaris</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	92
H	<i>Lythrum salicaria</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	83
H	<i>Scirpus silvaticus</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	50
H	<i>Stachys palustris</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	50
G	<i>Equisetum palustre</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	33
H	<i>Lychnis flos-cuculi</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26
IV. Gatunki charakterystyczne rzędu Phragmitetalia															
H	<i>Iris pseudoacorus</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	75
H	<i>Lysimachia thyrsiflora</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	75
H	<i>Phragmites communis</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	75
H	<i>Cicuta virosa</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	50
H	<i>Equisetum limosum</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	33
H	<i>Ranunculus lingua</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	33
H	<i>Alisma plantago</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25
H	<i>Carex vesicaria</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25
H	<i>Phalaris arundinacea</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25
V. Gatunki charakterystyczne kl. Scheuchzerieta-Caricetea															
H	<i>Comarum palustre</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	66
B-Ch	<i>Calliergon cordifolium</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	66
H	<i>Menyanthes trifoliata</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	66
VI. Gatunki charakterystyczne rzędu Vaccinio-Piceetalia															
P	<i>Picea excelsa</i> drz.		4	1	3	1	2	4	4	3	2	5	1	1	100
	krz.		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
	runo		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
P	<i>Betula pubescens</i> drz.		1	1	1	3	1	1	3	3	2	2	1	2	75
	krz.		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	75
	runo		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	75
VII. Gatunki charakterystyczne rzędu Paquetalia															
P	<i>Fraginus excelsior</i> drz.		1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	33
	krz.		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	33
	runo		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	33
P	<i>Viburnum opulus</i> krz.		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	33
VIII. Gatunki towarzyszące															
B-Ch	<i>Acrocladium cuspidatum</i>		1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	2	100
	<i>Alnus glutinosa</i> drz.		6	9	5	6	6	5	5	4	2	3	10	1	100
P	krz.		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
	runo		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
H	<i>Galium palustre</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	92
H	<i>Cardamine mara</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	92
H	<i>Poa annua</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	83
H	<i>Aspidium spinulosum</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	83
B-Ch	<i>Climacium dendroideum</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	75
B-Ch	<i>Mnium stellare</i>		1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	3	75
H	<i>Carex acutiformis</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	76
H	<i>Athyrium filix-femina</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	67
H	<i>Carex caespitosa</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	5	1	1	1	67
H	<i>Ranunculus repens</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	67
H	<i>Urtica dioica</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	67
H	<i>Carex pseudocyperus</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	58
H	<i>Galium elongatum</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	58
H	<i>Caltha palustris</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	50
H	<i>Myosotis palustris</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	42
P	<i>Chenopodium rubrum</i> drz.		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	42
	krz.		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	42
	runo		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	42
P	<i>Sorbus aucuparia</i> krz.		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	33
	runo		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	33
B-Ch	<i>Sphagnum palustre</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	33
H	<i>Scutellaria galericulata</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25
H	<i>Senecio paludosus</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25
H	<i>Viola palustris</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25
Ilość gatunków			36	47	49	43	46	37	39	39	19	49	43	37	
Gatunki sporadyczne (K mniejsze niż 20%)															
W grupie II. Salix pentandra (19).															
W grupie III. Cirsium oleraceum (245, 281), Kolinia coerulea (268).															
W grupie IV. Sium latifolium (246, 269), Poa palustris (246).															
W grupie VII. Impatiens noli-tangere (235, 245), Acer platanoides runo (246), Carpinus betulus runo (235), Circaea lutetiana (235).															
W grupie VIII. Carex diandra (268, 269), Epilobium palustre (268, 278), Equisetum silvaticum (246, 255), Glycyrrhiza fluitans (246, 250), Hottonia palustris (245, 246), Karchantia polymorpha (235, 281), Mnium undulatum (255, 268), Pinus silvestris drz. (267, 19), Tilia parvifolia runo (235, 246), Amblystegium riparium (235), Agrostis stolonifera (235), Carex canescens (245), Carex lasiocarpa (245), Carex loliacea (246), Carex paradoxa (281), Galium aparine (230), Geum rivale (246), Lactuca minor (19), Mentha austriaca (245), Mnium pseudopunctatum (245), Polygonum hydropiper (245), Rubus idaeus (235), Sphagnum Girgensohnii (267), Sphagnum subcolor (245), Symphytum officinale (281), Veronica scutellata (281), Viola epipsila (246).															

TABELA 14
Skład florystyczny zespołu *Fraxineto—Alnetum* Mat. 1951.

Typ biolog.	Nazwa gatunku	Nr. edycji	7	17	24	40	55	67	75	172	174	147	194	215	218	192	276	282	237	248	88	153	158	153	159	191	197	Σ
I. Gatunki charakt. zespołu /lok./																												
H	<i>Impatiens noli-tangere</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	2		1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	85
H	<i>Oxærophyllum hirsutum</i>			4					2					3			2											28
H	<i>Prunus padus</i>	krz.		1																								15
H	<i>Geum rivale</i>																											12
H	<i>Humulus lupulus</i>																											
II. Gatunki charakterystyczne związku Fraxino-Carpinion																												
P	<i>Fraxinus excelsior</i>	drz. krz. runo	2	2	2	5	4	3	1	1	1	2	2	4	5	3	5	3	4	5	1	4	3	3	3	4	3	96
P	<i>Carpinus betulus</i>	drz. krz. runo				1	1																					42
H	<i>Carex remota</i>		1			1																						38
H	<i>Aspidium podagraria</i>																											35
H	<i>Geum urbanum</i>																											27
III. Gatunki charakterystyczne rzędu Fagstalia																												
H	<i>Stellaria nemorum</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	77
P	<i>Acer platanoides</i>	drz. krz. runo																										54
P	<i>Ulmus scabra</i>	krz.																							2			35
H	<i>Galeobdolon luteum</i>																											31
IV. Gatunki charakterystyczne rzędu Molinietales																												
H	<i>Filipendula ulmaria</i>				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	63
H	<i>Lysimachia vulgaris</i>				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	35
H	<i>Lythrum salicaria</i>				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	31
H	<i>Cirsium oleraceum</i>				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	31
V. Gatunki charakterystyczne rzędu Phragmitales																												
H	<i>Iris pseudacorus</i>				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	31
VI. Gatunki charakterystyczne rzędu Alnetalia glutinosae																												
Ch	<i>Solanum dulcamara</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	77
H	<i>Lycopus europaeus</i>				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	82
VII. Gatunki charakterystyczne rzędu Vaccinio-Piceetalia																												
P	<i>Picea excelsa</i>	drz. krz. runo	1	6	2	1	4	3	2	5	1	2	3	2	1	2	3	4	2	3	4	3	3	3	3	2	4	100
VIII. Gatunki towarzyszące																												
P	<i>Alnus glutinosa</i>	drz. krz. runo	3	5	3	6	3	5	4	4	4	3	7	3	3	4	3	3	3	2	4	2	3	4	3	4	3	96
H	<i>Chrysosplenium altern.</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	92
H	<i>Ranunculus repens</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	93
H	<i>Urtica dioica</i>		2	4	2	4	3	4	2	3	3	4	3	2	2	4	3	2	2	3	2	4	5	1	4	3	5	92
H	<i>Galium palustre</i>		1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	85
H	<i>Geranium Robertianum</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	85
H	<i>Athyrium filix-femina</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	81
H	<i>Myosotis palustris</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	81
H	<i>Sorbus aucuparia</i>	krz. runo			1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	81
P	<i>Corylus avellana</i>	krz. runo			1	3	1	6	4	5	2		1	1	3	1	1	2	2			2	1					8
P	<i>Filix parvifolia</i>	drz. krz.							1			1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8
B-Cb	<i>Mnium</i> sp.		1	1					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	46
B-Cb	<i>Mnium undulatum</i>								1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	46
H	<i>Calluna palustris</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	46
H	<i>Oxalis acetosella</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	43
H	<i>Cardamine anera</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	43
H	<i>Equisetum silvaticum</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	56
H	<i>Polygonum hydropiper</i>								1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	56
H	<i>Aspidium spinulosum</i>								1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	31
H	<i>Orepis paludosa</i>								1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	31
H	<i>Circaea alpina</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	27
H	<i>Quercus robur</i>	drz. krz.							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	27
H	<i>Peucedanum palustre</i>								1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23
H	<i>Scutellaria galericulata</i>								1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23
Ilość gatunków			25	30	30	37	27	32	22	36	29	29	39	38	31	31	26	50	44	36	32	32	24	27	33	26	28	27
Gatunki sporadyczne /K mniejsze niż 20%																												
W grupie II. <i>Circaea lutetiana</i> /147, 192, 237, 248/, <i>Svonymus europaea</i> /147, 215, 191/, <i>Festuca gigantea</i> /5, 7, 75/, <i>Stachys silvaticus</i> /147, 218, 237/, <i>Viturnum opulus</i> krz. /24, 215, 282/, <i>Brachypodium silvaticum</i> /282, 276/, <i>Glechoma hederacea</i> /7, 172/, <i>Primula elatior</i> /215/, <i>Ranunculus cassubicus</i> /147/, <i>Seropmlaria nodosa</i> /191/.																												
W grupie III. <i>Asarum europæum</i> /24, 55, 147, 275, 282/, <i>Asperula odorata</i> /55, 147, 192, 276, 237/, <i>Daphne mezereum</i> /24, 147, 215, 275, 282/, <i>Milium effusum</i> /24, 40, 55, 192, 275/, <i>Anemone nemorosa</i> /7, 55, 147, 88/, <i>Paris quadrifolia</i> /24, 75, 275, 159/, <i>Viola silvestris</i> /7, 194, 282/, <i>Stellaria holostea</i> /147, 237/, <i>Carex silvatica</i> /7/, <i>Mercurialis perennis</i> /55/, <i>Sanicula europæa</i> /7/.																												
W grupie IV. <i>Equisetum palustre</i> /7, 147, 153, 163, 191/, <i>Scirpus silvaticus</i> /67, 215, 282, 88/, <i>Lychnis floe-cuculi</i> /7, 276, 191/, <i>Cirsium rivulare</i> /24, 75/, <i>Angelica silvestris</i> /215/.																												
W grupie V. <i>Sium latifolium</i> /88, 153, 163, 159/, <i>Rumex hydrolapathum</i> /147, 192, 191/, <i>Phragmites communis</i> /40, 88/, <i>Alisma plantago</i> /194/, <i>Oenanthe aquatica</i> /197/, <i>Phalaris arundinacea</i> /248/, <i>Ranunculus lingua</i> /88/.																												
W grupie VI. <i>Ribes nigrum</i> /17, 215, 276, 248, 197/, <i>Frangula alnus</i> /17, 67/, <i>Aspidium thelypteris</i> /147/.																												
W grupie VII. <i>Betula pubescens</i> drz. /17, 24/, <i>Pirola secunda</i> /75/.																												

TABELA 26

Skład florystyczny zespołu *Querceto-Carpinetum typicum* Tüxen (1930) 1936.

Typ biologicz.	Nazwa gatunku	Kr. zdzjęcia	2	6	10	14	16	22	33	34	35	36	37	38	39	206	209	210	101	107	114	177	182	187	211	213	214	210	254	184	286	287	288	289	K			
I. Gatunki charakterystyczne związku Fraxino-Carpinion																																						
P	§ <i>Carpinus betulus</i> drz.		5	4	1	5	.	2	2	5	3	2	2	2	5	4	4	3	5	5	5	4	4	4	4	3	2	2	5	4	6	5	5	6	100			
	krz.			
	runo		.	1	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	94		
H	§ <i>Aegopodium podagraria</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	65		
H	<i>Carex pilosa</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	66		
P	<i>Fraxinus excelsior</i> drz.		.	1	1	1	2	39	
	krz.		32	
	runo		26	
H	<i>Geum urbanum</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23			
H	<i>Impatiens noli-tangere</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
H	<i>Stachys silvatica</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
H	<i>Festuca gigantea</i>		.	1	.	1		
II. Gatunki charakterystyczne związku Fagion																																						
H	<i>Asarum europaeum</i>		1	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	65
G	<i>Dentaria bulbifera</i>		.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	66			
H	<i>Sanicula europaea</i>		.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	68		
P	<i>Daphne mezereum</i>		.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29		
H	<i>Stellaria nemorum</i>		.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23		
III. Gatunki charakterystyczne rzędu Fagetalia																																						
P	§ <i>Acer platanoides</i> drz.		1	1	.	.	1	1	2	1	2	2	1	1	3	1	1	2	2	1	2	3	1	1	2	3	1	2	1	1	1	1	1	1	1	100		
	krz.		.	.	.	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	runo		.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100	
H	§ <i>Asperula odorata</i>		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	100		
H	<i>Galeobdolon luteum</i>		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	100		
H	<i>Stellaria holostea</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	94		
H	<i>Polygonatum multiflorum</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	90		
H	<i>Viola silvestris</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	90		
H	<i>Paris quadrifolia</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	74		
H	<i>Milium effusum</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	71		
H	<i>Anemone nemorosa</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	62		
P	<i>Ulmus scabra</i> drz.		1	52	
	krz.			
	runo			
H	<i>Pulmonaria obscura</i>		32	
IV. Gatunki charakterystyczne rzędu Vaccinio-Piceetalia																																						
P	<i>Picea excelsa</i> drz.		2	3	.	1	3	2	1	1	2	2	1	1	2	1	2	1	2	1	2	5	3	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	97		
	krz.		
	runo		1	1		
V. Gatunki towarzyszące																																						
H	<i>Oxalis acetosella</i>		2	2	.	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	97			
H	<i>Anemone hepatica</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	94		
G	<i>Maianthemum bifolium</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	90		
P	<i>Tilia parvifolia</i> drz.		.	.	.	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	90	
	krz.		
	runo			
P	<i>Quercus robur</i> drz.		1	1	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	84		
	krz.		
	runo			
P	<i>Corylus avellana</i> drz.			
	krz.			
	runo			
H	<i>Ranunculus lanuginosus</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	78			
H	<i>Equisetum prat</i>																																					

TABELA 38

Skład florystyczny zespołu *Querceto-Betuletum lycopodietosum* Mat. 1951.

Typ biologicz.	Nazwa gatunku	Nr. zdjęcia	117	167	243	251	253	270	273	275	277	283	160	291	295	308	310	311	312	318	320	K
I. Gatunki charakterystyczne związku Quercion roboris																						
B-Ch	<i>Polytrichum formosum</i>		2		1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	95
P	<i>Populus tremula</i> drz.		3					1			2	2	3									95
	krz.																					
	runo		2	1		1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
P	<i>Betula pubescens</i> drz.				1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	90
	krz.																					
	runo																					
P	<i>Betula verrucosa</i> drz.		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	63
	krz.																					
	runo																					
G	<i>Pteris aquilina</i>							1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	42
II. Gatunki charakterystyczne związku Vaccinio-Piceion																						
Gh	<i>Lycopodium annotinum</i>		1	2	2	2	3	1	2	2	4	2	1	1	3	2	2	3	1	2	2	100
B-Ch	<i>Mastigobryum trilobatum</i>		1	1	1	1	1			1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	79
III. Gatunki charakterystyczne rzędu Vaccinio-Piceetalia																						
P	<i>Picea excelsa</i> drz.		3	8	7	7	4	4	7	1	4	5	5	7		4	7	5	3	3	6	100
	krz.		6	1	3	1	4	3	2	2	3	1	1	5	1	4	1	2	3	3	1	
	runo		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Gh	<i>Vaccinium myrtillus</i>		3	1	4	1	3	2	1	3	3	3	3	5	2	3	3	3	3	3	3	100
H	<i>Trientalis europaea</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	95
Gh	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	47
H	<i>Pirola secunda</i>			1																	+	32
IV. Gatunki charakterystyczne rzędu Fagetalia																						
P	<i>Carpinus betulus</i> drz.		1	1	2	1	1	2	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	95
	krz.		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	
	runo																					
P	<i>Acer platanoides</i> drz.		1	1	1	1	1	+	1	1		1		1			1	1	1	1	1	63
	krz.																					
	runo																					
H	<i>Stellaria holostea</i>		1		1	1	1	1	1		1			1		1	1	1	1	1	1	37
G	<i>Anemone nemorosa</i>		1		1	1	1	1	1	1				1		1	1	1	1	1	1	21
V. Gatunki towarzyszące																						
H	<i>Aspidium spinulosum</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
H	<i>Luzula pilosa</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
P	<i>Quercus robur</i> drz.		2	2	2	2	4	4	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	100
	krz.																					
	runo																					
P	<i>Sorbus aucuparia</i> drz.		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
	krz.																					
	runo																					
B-Ch	<i>Entodon Schreberi</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	95
B-Ch	<i>Hylacomium splendens</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	95
H	<i>Oxalis acetosella</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	95
G	<i>Majanthemum bifolium</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	90
B-Ch	<i>Polytrichum commune</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	90
H	<i>Calamagrostis arundinez.</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	84
P	<i>Corylus avellana</i> krz.		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	79
	runo																					
B-Ch	<i>Dicranum scoparium</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	79
H	<i>Lysimachia vulgaris</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	68
B-Ch	<i>Plagiochila asplenoides</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	63
H	<i>Molinia coerulea</i>		1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	58
G	<i>Equisetum silvaticum</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	53
H	<i>Solidago virga-aurea</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	47
P	<i>Tilia parvifolia</i> krz.		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	47
	runo																					
B-Ch	<i>Rhytidadelphus triquet.</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	42
P	<i>Empus idaeus</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	42
Gh	<i>Empus saxatilis</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	42
B-Ch	<i>Sphagnum recurvum</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	37
P	<i>Frangula alnus</i> krz.		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	32
	runo																					
B-Ch	<i>Sphagnum palustre</i> s.l.		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	32
P	<i>Alnus glutinosa</i> drz.		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26
	krz.																					
H	<i>Aspidium dryopteris</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26
H	<i>Juncus effusus</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26
B-Ch	<i>Mnium</i> sp.		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26
B-Ch	<i>Sphagnum Girgensohnii</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21
H	<i>Athyrium filix-femina</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21
G	<i>Calamagrostis lanceolata</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21
H	<i>Carex canescens</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21
H	<i>Deschampsia caespitosa</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21
B-Ch	<i>Sphagnum squarrosum</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21
Ilość gatunków			44	28	34	37	28	35	32	38	29	30	28	34	34	34	27	32	29	31	39	

Gatunki sporadyczne (K mniejsze niż 20%)

W grupie II. *Dicranum undulatum* (291, 312), *Ptilium crista-castrensis* (251, 253).W grupie III. *Pirola minor* (117).W grupie IV. *Carex remota* (273, 275), *Fraxinus excelsior* (275), *Viburnum opulus* (117), *Viola silvestris* (308), *Milium effusum* (251).W grupie V. *Pinus silvestris* (251, 308, 312), *Sph*

TABELA 49

Skład florystyczny zespołu *Pineto-Vaccinietum myrtilli* (Kobendza, 1930)
Br.—Bl., Vlieg. 1939.

Typ biolog.	Nazwa gatunku	Nr.zdjęcia	228	231	232	241	255	261	262	53	86	266	266	271	274	290	300	303	307	309	315	K	
I. Gatunki charakterystyczne																							
związku Vaccinio-Piceion																							
B-Ch	<i>Dicranum undulatum</i>	drz.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100	
B-Ch	<i>Ptilium crista-castrensis</i>	krz.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	95	
Ch	<i>Chimaphila umbellata</i>	krz.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	90	
Th	<i>Melospirum vulgatum</i>	krz.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	84	
G	<i>Goodyera repens</i>	krz.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	84	
Ch	<i>Lycopodium annotinum</i>	krz.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	37	
Ch	<i>Lycopodium clavatum</i>	krz.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	37	
II. Gatunki charakterystyczne																							
związku Quercion roboris																							
P	<i>Betula verrucosa</i>	drz.	1	1	2	2	1	2	1	2	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	90
G	<i>Pteris aquilina</i>	krz.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	63	
P	<i>Populus tremula</i>	drz.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	37	
B-Ch	<i>Polytrichum formosum</i>	krz.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	32	
P	<i>Betula pubescens</i>	drz.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21	
Ch	<i>Veronica officinalis</i>	krz.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21	
III. Gatunki charakterystyczne																							
rzędu Vaccinio-Piceetalia																							
P	<i>Picea excelsa</i>	drz.	2	4	4	4	4	4	2	4	3	3	1	4	4	7	5	5	4	4	6	5	100
H	<i>Trientalis europaea</i>	krz.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100	
Ch	<i>Vaccinium myrtillus</i>	krz.	3	3	3	3	3	2	4	1	3	3	3	2	2	4	1	1	3	2	3	100	
Ch	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	krz.	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	3	1	100	
H	<i>Pirola secunda</i>	krz.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	68	
G	<i>Monotropa multiflora</i>	krz.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	63	
IV. Gatunki charakterystyczne																							
rzędu Fagetalia																							
P	<i>Carpinus betulus</i>	krz.	4	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	90
P	<i>Acer platanoides</i>	krz.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	74	
V. Gatunki charakterystyczne																							
rzędu Quercetalia pubescentis																							
H	<i>Geranium sanguineum</i>	krz.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21	
G	<i>Polygonatum officinale</i>	krz.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21	
VI. Gatunki towarzyszące																							
B-Ch	<i>Entodon Schreberi</i>	krz.	1	5	5	5	4	4	4	1	4	5	4	4	4	4	4	4	5	5	3	3	100
B-Ch	<i>Hylocomium splendens</i>	krz.	1	1	1	1	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100	
H	<i>Juniperus communis</i>	krz.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100	
P	<i>Pinus silvestris</i>	drz.	6	5	3	2	4	4	4	7	4	8	6	1	1	1	1	1	1	1	1	100	
P	<i>Quercus robur</i>	drz.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100	
H	<i>Solidago virga-aurea</i>	krz.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100	
H	<i>Calluna vulgaris</i>	krz.	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	90	
Ch	<i>Calluna vulgaris</i>	krz.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	84	
G	<i>Convallaria majalis</i>	krz.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	84	
H	<i>Potentilla tormentilla</i>	krz.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	79	
Ch	<i>Rubus saxatilis</i>	krz.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	79	
H	<i>Oxalis acetosella</i>	krz.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	74	
H	<i>Peucedanum oreoselinum</i>	krz.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	74	
P	<i>Sorbus aucuparia</i>	krz.	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	74	
G	<i>Majanthemum bifolium</i>	krz.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	68	
H	<i>Kolindia coerulea</i>	krz.	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	68	
H	<i>Fragaria vesca</i>	krz.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	68	
H	<i>Scorzonera humilis</i>	krz.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	68	
P	<i>Tilia parvifolia</i>	krz.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	68	
Ch	<i>Cytisus ruthenicus</i>	krz.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	63	
H	<i>Festuca ovina</i>	krz.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	63	
H	<i>Viola canina</i>	krz.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	53	
B-Ch	<i>Dicranum scoparium</i>	krz.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	47	
Ch	<i>Frangula alnus</i>	krz.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	42	
Ch	<i>Genista tinctoria</i>	krz.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	37	
P	<i>Juniperus communis</i>	krz.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	37	
B-Ch	<i>Polytrichum commune</i>	krz.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	37	
B-Ch	<i>Polytrichum juniperinum</i>	krz.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	37	
B-Ch	<i>Rhytidadelphus triquetr.</i>	krz.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	32	
B-Ch	<i>Linum affine</i>	krz.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26	
H	<i>Succisa pratensis</i>	krz.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26	
G	<i>Anthericum ramosum</i>	krz.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26	
H	<i>Trifolium lupinaster</i>	krz.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26	
Ilość gatunków			37	31	34	43	49	47	41	41	39	38	49	54	53	32	39	53	41	44	34		
Gatunki sporadyczne (K mniejsze niż 20%)																							
W grupie I. <i>Arctostaphylos uva-ursi</i> (86, 274, 307), <i>Pirola chlorantha</i> (53, 271, 274), <i>Pirola media</i> (232, 256),																							
W grupie II. <i>Hieracium umbellatum</i> (271, 274, 303), <i>Salix caprea</i> (309), <i>Viola Riviniana</i> (256).																							
W grupie III. <i>Pirola minor</i> (261, 303).																							
W grupie IV. <i>Viola silvestris</i> (232, 53, 303), <i>Anemone nemorosa</i> (231), <i>Daphne mezereum</i> (303)																							
W grupie V. <i>Carex montana</i> (241, 256).																							
W grupie VI. <i>Agrostis capillaris</i> (241, 266, 290), <i>Antennaria dioica</i> (86, 266, 271), <i>Ascidium spmulo-</i>																							
<i>sum</i> (228, 231, 265), <i>Calluna vulgaris</i> (262, 86, 307), <i>Cladonia</i> sp. (53, 86, 290),																							
<i>Hieracium pilosella</i> (86, 266, 271), <i>Hieracium aurantiacum</i> (53, 271, 315), <i>Hypochaeris mac-</i>																							
<i>culata</i> (232, 241, 53), <i>Rubus idaeus</i> (231, 241, 290), <i>Trifolium repens</i> (86, 271, 307), <i>Ca-</i>																							
<i>rex digitata</i> (231, 303), <i>Melica nutans</i> (261, 303), <i>Mnium cuspidatum</i> (255, 315), <i>Pulsatil-</i>																							
<i>la patens</i> (86, 315), <i>Rhodobryum roseum</i> (300, 303), <i>Salix</i> sp. (262, 266), <i>Serratula tin-</i>																							
<i>ctoria</i> (303, 309), <i>Sieglingia decumbens</i> (266, 290), <i>Alnus glutinosa</i> (261), <i>Anemone hepa-</i>																							
<i>tica</i> (271), <i>Arnica montana</i> (309), <i>Astragalus arenarius</i> (86), <i>Calamintha clinopodium</i> (303),																							
<i>Carex ericetorum</i> (53), <i>Hypochaeris radicata</i> (271), <i>Leucobryum glaucum</i> (241), <i>Luzula</i>																							
<i>pallenscens</i> (86), <i>Luzula multiflora</i> (266), <i>Nardus stricta</i> (290), <i>Pirus communis</i> (305),																							
<i>Salix cinerea</i> (256), <i>Sphagnum acutifolium</i> (309), <i>Vicia cracca</i> (309).																							



ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN—POLONIA

VOL. V.

SECTIO C

1950

1. A. Dehnel: Badania nad rodzajem *Neomys* Kaup.
Studies on the genus *Neomys* Kaup.
2. K. Strawiński: Powiązanie biologiczne pluskwiaków *Hemiptera-Heteroptera* z roślinnością drzewiastą.
On the biological dependency of *Hemiptera-Heteroptera* on trees and shrubs.
3. A. Namysłowska: Wstępne badania nad ekologią kleszczy z rodziny *Ixodidae* Białowieskiego Parku Narodowego.
The preliminary investigations on the ecology of the ticks of the family *Ixodidae*, from the National Park in Białowieża.
4. S. Adamczewski: Motyle minujące na tle naturalnych środowisk Białowieskiego Parku Narodowego.
Ecological studies on the mining Lepidoptera of the National Park in Białowieża.
5. Z. Raabe: Recherches sur les ciliés Thigmotriches (*Thigmotricha* Ch. Lw.) V. Ciliés Thigmotriches du lac Balaton (Hongrie).
Badania nad wymoczkami z podrzędu *Thigmotricha* Ch. Lw.
V. Ciliata — *Thigmotricha* z jeziora Balaton na Węgrzech.
6. W. Stojalowska: Krocionogi okolic Lublina na tle fauny krocionogów Polski.
The Myriapoda of surroundings of Lublin in the background of Myriapoda fauna of Poland.
7. K. Strawiński: Z ekologii *Elateridae* (Col.) badanych na terenie województwa lubelskiego.
On ecology of *Elateridae* (Col.) of the Lublin voivodships territory.
8. W. Truszkowska: Badania nad mykotrofizmem oraz zawartością glukozydów u trzech gat. *Digitalis* z naturalnych i sztucznych stanowisk.
Recherches sur le mycotrophisme et le contenu de glucosides chez trois espèces de *Digitalis* dans les associations naturelles et dans les cultures.
9. K. Pawelska: Wstępne badania nad larwami chrząszczy z rodziny *Elateridae* (Col.)
Introductory studies of beetles of the *Elateridae* (Col.)
10. T. Rylska: Badania nad mechanizmem działania czynników mitotycznych.
Recherches sur le mode d'action des substances mitotiques.
11. J. Kubik: Analiza puławskiej populacji *Sorex araneus araneus* L. i *Sorex minutus minutus* L.
Analysis of the Puławy population of *Sorex araneus araneus* L. and *S. minutus minutus* L.
12. M. Chomiak: Jądra ruchowe rdzenia przedłużonego krowy, świni i konia.
Motor nuclei of the medulla oblongata in the cow, pig and horse.

Adresse:

UNIWERSYTET MARII CURIE-SKŁODOWSKIEJ

BIURO WYDAWNICTW

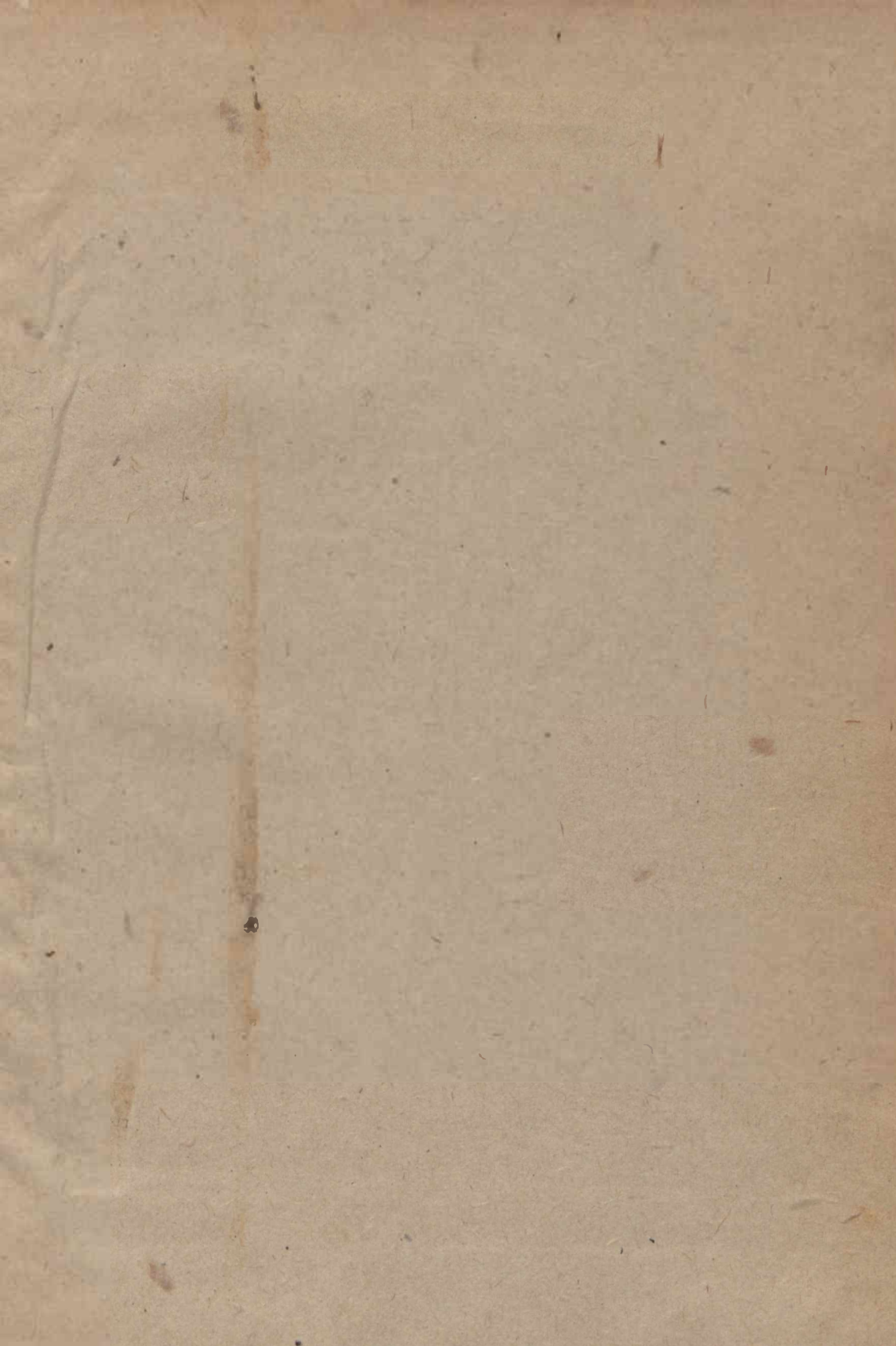
LUBLIN

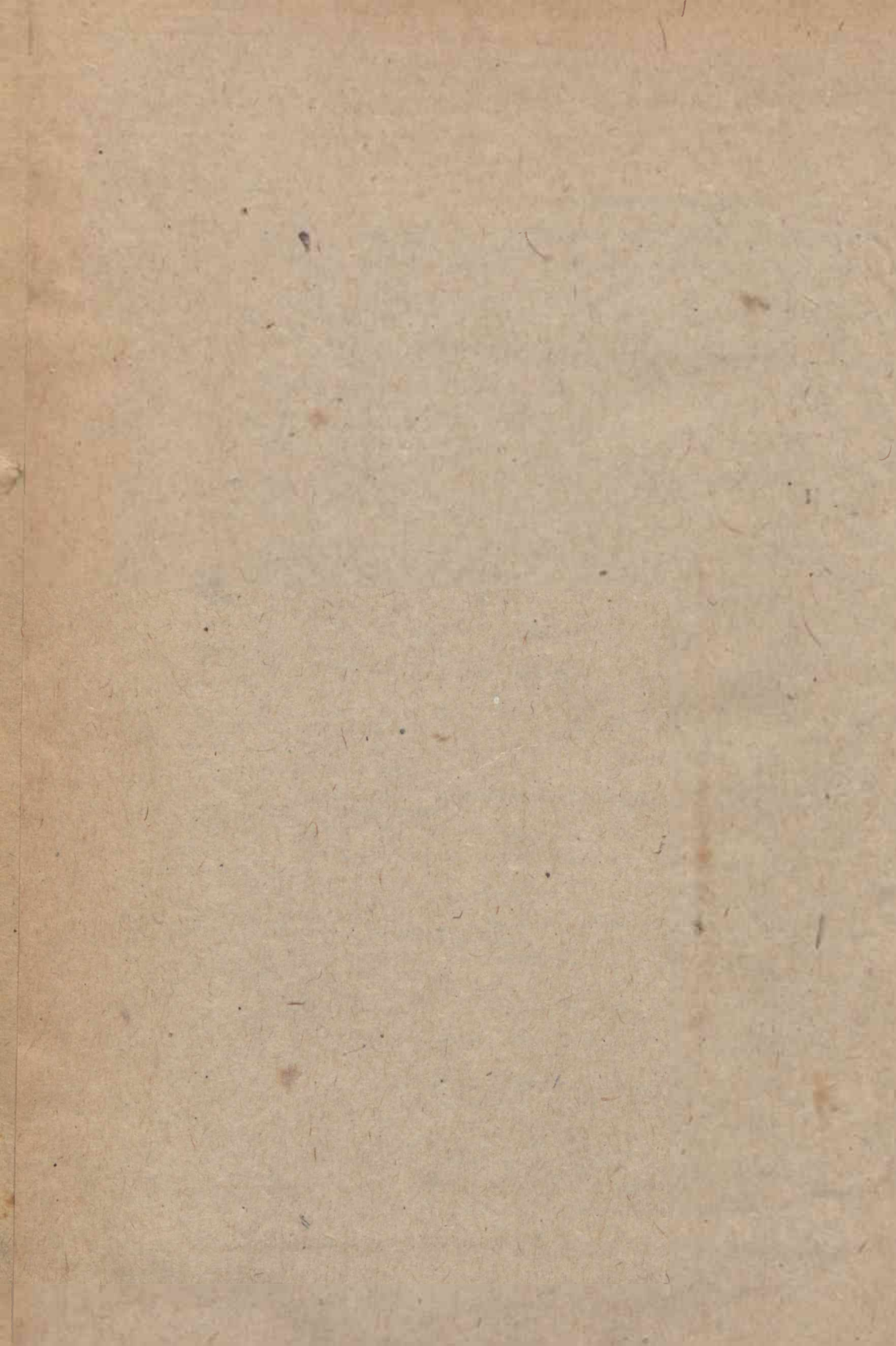
Plac Stalina 5

POLOGNE

ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE
LUBLIN—POLONIA
VOL. VI
SECTIO C

1. M. Polakowska: Przegląd systematyczno-anatomiczny krajowych gatunków rodzaju *Calamagrostis* Adans.
An anatomic-taxonomical review of the native species of the genus *Calamagrostis* Adans.
2. M. Michniewicz: Badania nad nityfikacją i denityfikacją w glebach w Puszczy Białowieskiej.
Investigations on the processes of nitrification and denitrification in the soils of Białowieża Wilds.
3. Wl. Michajłow: „Stadialność“ rozwoju niektórych tasiemców (*Cestoda*) (Uderzająca analogia biologiczna).
Applying the phase theory to the development of some tapeworms (*Cestoda*) (A striking biological analogy).
4. K. Strawiński: Wstępne badania nad biologią *Elasmucha ferrugata* F. (*Hem.-Heteroptera*).
Introductory studies on the biology of *Elasmucha ferrugata* F. (*Hem.-Heteroptera*).
5. A. Sołtys: Pasożyty wewnętrzne ryjówki aksamitnej (*Sorex araneus* L.) Białowieskiego Parku Narodowego.
The helminths of common shrew (*Sorex araneus* L.) of the National Park of Białowieża (Poland).
6. I. Biernacka: Studia nad rozrodem niektórych gatunków rodzaju *Tintinnopsis* Stein.
Studies on the reproduction of some species of the genus *Tintinnopsis* Stein.
7. Z. Uziak: Obserwacje nad nerwaturą liści *Oxalis acetosella* L., na tle siedliska w Białowieskim Parku Narodowym.
The observation on the innervation of leaves of *Oxalis acetosella* L., on the background of seat.
8. Wl. Nicewicz: Szczepy prątków kwasoodpornych wyizolowanych z nornika zwyczajnego (*Microtus arvalis*).
Acid-fast strains isolated from the field vole (*Microtus arvalis*).
9. J. Trojanowski: Zastosowanie chromatografii do rozdzielania substancji próchnicznych.
The use of chromatography for the separation of humic substances.
10. Zdz. Raabe: *Ambiphrya miri* g. n., sp. n. — forma pośrednia między *Peritricha-Mobilia* a *Peritricha-Sessilia*.
Ambiphrya miri g. n., sp. n. — eine Übergangsform zwischen *Peritricha-Mobilia* und *Peritricha-Sessilia*.
11. A. Dehnel: Biologia rozmnażania ryjówki *S. araneus* L. w warunkach laboratoryjnych.
The biology of breeding of Common Shrew *S. araneus* L. in laboratory conditions.
12. M. Prost: Badania nad pierwotniakami pasożytnymi skrzeli ryb.
Investigations on parasitic Protozoa on the gills of fishes.
13. B. Krankowska-Sznajder: Obserwacje nad strefą przejścia zespołów *Querceto-Carpinetum* i *Querceto-Betuletum*.
Über die Kontaktzone der Waldassoziationen *Querceto-Carpinetum* und *Querceto-Betuletum* in dem Białowieża-Nationalpark.
14. M. Chomiak: Der Kern des Seitenstranges (nucleus funiculi lateralis) bei der Kuh, dem Schwein und Pferd.
Jądro powrózka bocznego — (nucleus funiculi lateralis) krowy, świni i konia.





supplement

Biblioteka Uniwersytetu
MARI CURIE-SKŁODOWSKIEJ
w Lublinie

4062 6

CZASOPISMA

1952