

stok Voivodeship) and has an area of 2179 hectares. It has a distinctly primeval character and it includes marshy meadows, copses and forests.

As the result of floristic studies, distinguished in the reservation were six plant communities, growing on three types of peat-bogs: valley bog, transition bog, and raised bog. Bryological studies were carried out in the plant communities in order to determine in what degree they had developed a specific layer of bryophytes.

Collected in the reservation was a total of 64 species of bryophytes, viz., 8 *Hepaticae*, 12 *Sphagnales* and 44 species of *Bryales*. As to species, the composition of the bryophyte flora in associations of vascular plants displays great variety in consequence of ecological differences of the habitat. Each plant community, therefore, is characterized by its typical layer of bryophytes, or at least by certain faithful species.

Preserved on the peat-bogs of Czerwone Bagno are six species of comparatively rare mosses, considered in the Central European lowlands as postglacial relicts. The relict species, unregistered stations of which exist within the reservation, are the following: *Paludella squarrosa* (L.) Brid., *Scorpidium scorpioides* (L.) Limp., *Helodium lanatum* (Stroem.) Broth., *Camptothecium trichodes* (Neck.) Broth., *Meesea triquetra* (L.) Aongs. and *Meesea longiseta* Hedw.

Anna Medwecka-Kornaś

ZESPOŁY LEŚNE JURY KRAKOWSKIEJ LES ASSOCIATIONS FORESTIÈRES DU JURA CRACOVIAN

1. Wstęp. — 2. Ogólna charakterystyka terenu. — 3. Metoda pracy. — 4. Przegląd zespołów. — 5. Sukcesja zespołów leśnych na badanym terenie. — 6 Postulaty ochrony szaty leśnej Jury Krakowskiej.

1. WSTĘP

Południowa część Jury Krakowsko-Wieluńskiej posiada jeszcze dziś godną uwagi, chociaż już mocno zniszczoną przez człowieka szatę leśną. Urozmaicona rzeźba terenu, niejednolity mikroklimat i stosunki glebowe oraz bogata przeszłość historyczna są przyczyną różnorodności zbiorowisk leśnych, jakie tu spotykamy.

Pomimo to lasów Jury nie opracowano dotąd w całości pod względem fitosocjologicznym. Badania Kozłowskiej (1928), prowadzone na terenie całego pasma, dotyczą jedynie zespołu buka oraz zarośli kserotermicznych (z rzędu *Quercetalia pubescentis*), a praca Sokołowskiego (1928) o rezerwacie w Złotym Potoku zajmuje się wyłącznie lasem bukowym. Ogólne wzmianki i opisy dotyczące lasów tego terenu, a szczególnie Ojcowa, podają także: Szafer (1926, 1928), Richter i Szafer (1924), Pawłowski (1924), Gotkiewicz i Szafer (1950)¹ i t. d.

Przyczyną, dla której zbiorowiskami leśnymi południowej części Jury nikt się dotąd szerzej nie zajął, jest ich zniszczenie przez gospodarkę człowieka. Z dawien dawna, bo już od neolitu (Kozłowska 1920) rozwijało się na omawianym terenie rolnictwo. Pola uprawne zajmowały stopniowo żyzne i głębokie gleby, na których pierwotnie rósł las. Dziś płaty leśne pozostały tylko

¹ W artykule tym napisanym przy współudziale B. Ferensa i J. Kornasia dane socjologiczne, dotyczące zespołów leśnych, zaczerpnięte zostały z niniejszej pracy.

na niewielkich obszarach, przeważnie na siedliskach uboższych, nie nadających się pod orkę.

Ale i te ocalałe przed wykarczowaniem fragmenty uległy na ogół silnym zmianom, czy to wskutek zakładania czystych zrębów, czy przez prześwietlanie drzewostanów, wybieranie niektórych cenniejszych gatunków drzew, czy wreszcie przez grabienie ściółki, wypas itp. Niektóre partie lasów zamieniono na sztuczne, jednogatunkowe kultury sosny lub świerka. Spowodowało to ogromne zubożenie runa, a niekiedy nawet niemal zupełny jego zanik. Na dużych przestrzeniach w młodnikach sosnowych i świerkowych dno lasu pokrywa jedynie ściółka, powstała z opadłych igieł.

Pomimo tak daleko idącego zniszczenia można tu i ówdzie odnaleźć dobrze zachowane płaty leśne, pozwalające na wyróżnienie i scharakteryzowanie naturalnych zespołów. Być może, że w stosunku do zbiorowisk zupełnie pierwotnych są one mniej lub więcej zubożałe, nie różnią się jednak ujemnie od lasów opisywanych z innych, mniej zniszczonych okolic Polski czy reszty Europy. Niestety, płaty te nie pozwalają na pełne odtworzenie dawnej szaty leśnej południowej części Jury Krakowsko-Wieluńskiej, gdyż niektóre zbiorowiska, jak na przykład wilgotne lasy na dnach dolin, nie ocalały zupełnie, nawet we fragmentach.

Celem mej pracy jest scharakteryzowanie zbiorowisk leśnych, zachowanych po dziś dzień na terenie Jury Krakowskiej. Dla każdego zespołu starano się podać nie tylko skład florystyczny, lecz także określić możliwie dokładnie jego wymagania siedliskowe. Zagadnieniom dynamiki zbiorowisk leśnych poświęcony jest rozdział o sukcesji. Szczególny nacisk położono w nim na przedstawienie współzależności w rozwoju roślinności i gleby.

Znajomość wymagań ekologicznych i tendencji rozwojowych zespołów leśnych jest niezmiernie ważna z praktycznego punktu widzenia. Mam nadzieję, że praca moja, poświęcona tym właśnie zagadnieniom, będzie mogła oddać pewne usługi racjonalnej gospodarce leśnej i przyczynić się do zachowania i odtworzenia naturalnych drzewostanów w Jurze Krakowsko-Wieluńskiej.

Zanim przejdę do opisu terenu i omówienia metody badań, pragnę podziękować wszystkim, którzy pomogli mi w ich wykonaniu. Głęboką wdzięczność winna jestem prof. drowi W. Szaferowi, pod którego kierunkiem praca ta została przeprowadzona i z którego pracowni i biblioteki korzystałam, oraz prof. drowi B. Pawłowskiemu, który udzielał mi wielokrotnie ważnych rad i wskazówek. Dziękuję też serdecznie prof. drowi J. Braun-Blanquet (Montpellier) za łaskawe przejrzanie tabel socjologicznych i cenne uwagi, doc. drowi B. Szafranowi (Kraków) za pomoc w oznaczaniu mszaków, drowi K. Kuźniarowi (Kraków) za ułatwienie mi badań glebowych, drowi W. Milacie za uprzejme dostarczenie danych klimatycznych oraz drowi H. Etterowi (Zurych), drowi J. Fabijanowskiemu (Kraków) i mężowi mojemu drowi J. Kornasiowi za okazaną mi pomoc.

Badania przeprowadzałam w latach 1946—48. Były one częściowo subwencjonowane przez Komitet Badań Fizjograficznych Polskiej Akademii Umiejętności.

2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA BADANEGO TERENU

a) Granice

Pasma Jury Krakowsko-Wieluńskiej¹, zwane inaczej Krakowsko-Częstochowskim, przebiega poprzez Wyżynę Małopolską z południowego wschodu ku północnemu zachodowi. Tworzy ono dość znaczne, bo dochodzące do 504 m n. p. m. (Góra Zamkowa pod Ogrodzieńcem) wzniesienie, obniżające się stopniowo ku północy i zapadające w okolicy Wielunia pod osady lodowcowe. Od zachodu graniczy z Wyżyną Śląską, przy czym granica ta jest w południowej części niezbyt wyraźna, gdyż ciągną się tu dwa pasma triasowe, tarnowicko-sławkowskie i tarnowicko-chrzanowskie, w północnej natomiast ma charakter stromej, zaznaczającej się wybitnie w krajobrazie krawędzi. Ku wschodowi Jura Krakowsko-Wieluńska pochyla się łagodnie, a budujące ją wapienie skaliste zapadają pod utwory kredowe, wypełniające Nieckę Nidy.

W obrębie samego pasma wydzielić można dwie części — południową i północną, różniące się nie tylko pod względem rzeźby, budowy geologicznej i rodzajów gleb, lecz także w znacznej mierze pod względem geobotanicznym (Kozłowska 1928).

Tereniem mej pracy była część południowa, którą określa się często nazwą Jury Krakowskiej (ryc. 50). Granicę oddzielającą ją od części północnej tworzy obniżenie zajęte przez górne odcinki rzek Białej Przemszy i Szreniawy (mniej więcej linia Wolbrom—Olkusz). Ku zachodowi uwzględniłam obszar po dolinę Czernej i linię Krzeszowice—Rudno—Okleśna, a jako granicę wschodnią przyjąłam dział wodny pomiędzy dolinami Prądnika i Dłubni. Południowym kresem pasma, a zarazem i badanego obszaru jest dolina Wisły. Jedynie pomiędzy Tyńcem a Krakowem wzgórza jurajskie występują także na jej prawym brzegu.

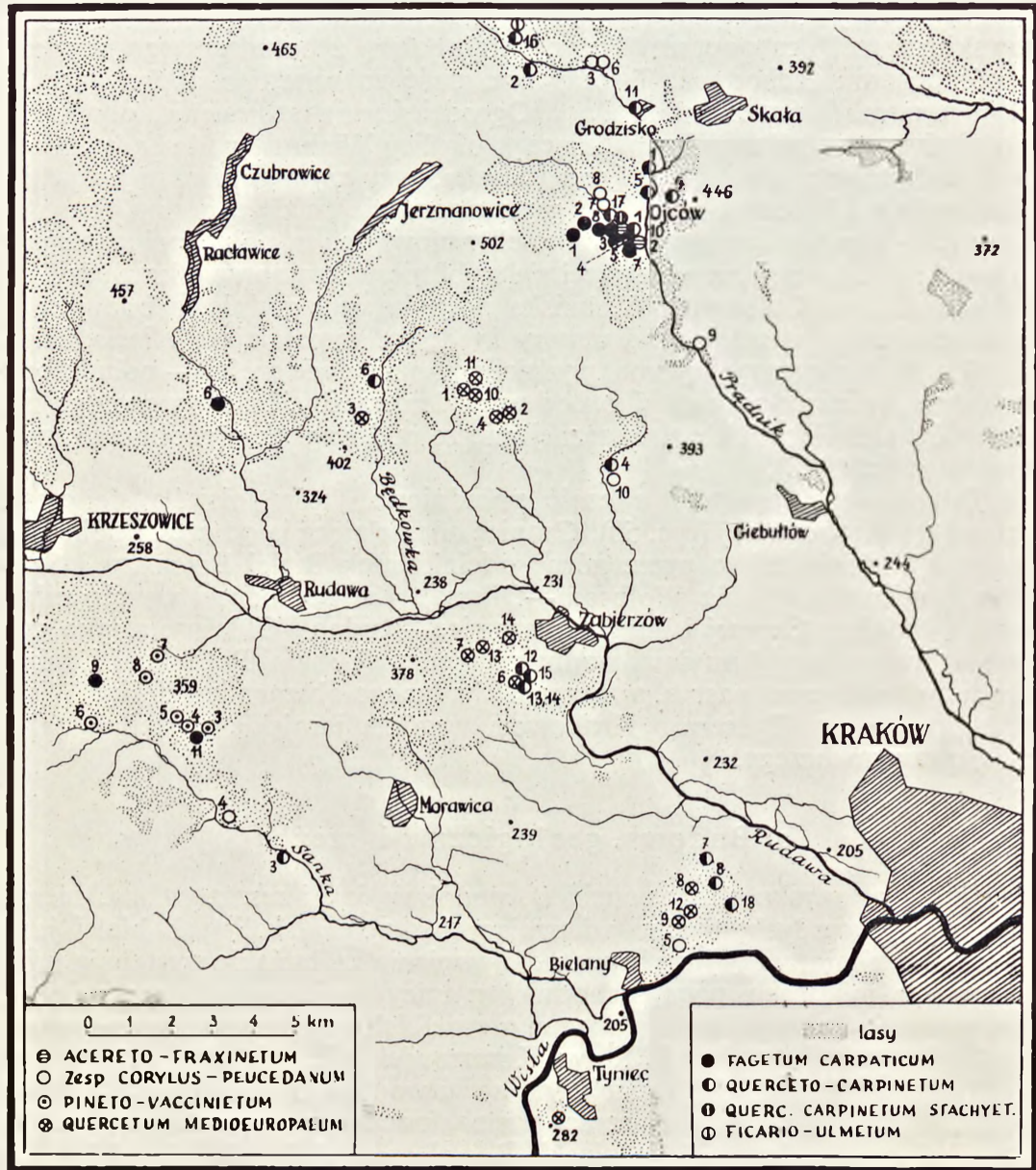
b) Budowa geologiczna i rzeźba

Jura Krakowska zbudowana jest, podobnie jak i reszta pasma, niemal wyłącznie z twardych, trudno wietrzejących wapieni skalistych białej jury. Leżące pod nimi utwory jury brunatnej i wapienie karbońskie występują tylko w niewielu miejscach przy zachodniej granicy badanego obszaru. Opokę kredową spotykamy jedynie w postaci niewielkich i nielicznych wysp, grupujących się głównie w obrębie Rowu Krzeszowickiego, np. koło Zabierzowa.

Skały starszego wieku przykryte są utworami dyluwialnymi, głównie lessem. W dalszej, północnej części pasma, począwszy mniej więcej od Olkusza, miejsce lessów zajmują piaski. Rozmieszczenie lessów i piasków stanowi jedną z zasadniczych różnic pomiędzy obu częściami Jury i ma ogromny wpływ na wykształcenie zespołów roślinnych. Podczas gdy w części południowej panują z natury lasy liściaste, w północnej spotyka się na rozległych przestrzeniach czyste sośniny.

¹ Klimaszewski (1946) uważa, że nazwa «Jura» jest dla omawianego pasma niesłuszna, gdyż oprócz wapieni jurajskich budują je także wapienie i dolomity triasowe oraz inne skały. Ponieważ jednak jest ona ogólnie znana i z dawien dawna przyjęta, używam jej w mojej pracy.

Jura Krakowska ma charakter płytowy. Wierzchowina, zrównana na wysokości około 450 m n. p. m. i tylko lekko falista, pozbawiona jest większych wzniesień. Jedynie miejscami sterczą ponad nią skaliste ostańce, docho-



Ryc. 50. Jura Krakowska: mapka rozmieszczenia lasów i zdjęć fitosocjologicznych.
Jura Cracovien: la carte de répartition des forêts et des relevés phytosociologiques.

dzące pod Jerzmanowicami do 502 m wysokości n. p. m. Tu i ówdzie występują także lejki krasowe, nieliczne wprawdzie, lecz podobnie jak inne zjawiska tego typu (zapadliska, grotty, wywierzyska itp.) bardzo charakterystyczne dla omawianego obszaru. Wierzchowinę przecinają doliny erozyjne, liczne i dobrze

rozwinęte szczególnie w partii południowej. Im to zawdzięcza Jura Krakowska nie tylko piękno krajobrazu, lecz także bogactwo flory. Tu bowiem rozwinęły się liczne i różnorodne zespoły roślinne, z których wiele zachowało się jeszcze w stanie naturalnym.

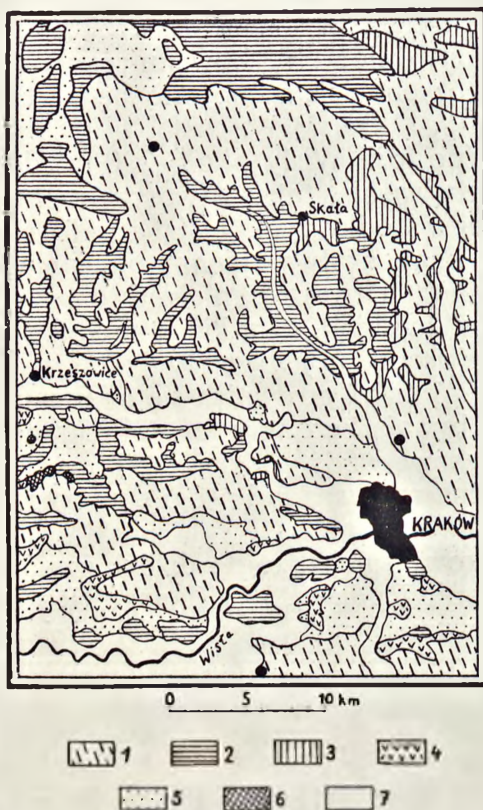
Dzięki znacznym różnicom wzniesień (poziom Wisły około 200 m) doliny są przeważnie głębokie, a często bardzo wąskie, tak że tworzą malownicze kaniony. Zwykle, przynajmniej w biegu środkowym, mają one formy młodociane. Na stromych zboczach sterczą nagie skały wapienne o ścianach zazwyczaj prostopadłych i poszarpanych konturach, tworzące niekiedy znaczne kompleksy (np. w Ojcowie czy Dolinie Będkowskiej). Skutkiem nachylenia całego terenu ku wschodowi, zbocza lewe (wschodnie) są z reguły bardziej strome i skaliste niż prawe (zachodnie). U stóp skał gromadzą się miejscami piargi. Niektóre doliny, przeważnie boczne, bywają bezodpływowe, większość jednak jest odwadniana przez potoki lub krasowe wody podziemne. Biegi potoków są niewyrównane, tak że spotkać można wodospady i progi z martwicy wapiennej.

Doliny mają na ogół przebieg południkowy i uchodzą do dwóch rowów tektonicznych: Krzeszowickiego, którym płynie Rudawa, i Wiślanego. Rowy te przecinają Jurę w kierunku równoleżnikowym na południowym jej krańcu. Krzeszowicki ograniczony jest od północy stromym stopniem, urozmaiconym bramami skalnymi u wylotów dolin. Dno rowu wypełniają utwory trzeciorzędowe, pokryte lessem i osadami aluwialnymi. Odcięta nim południowa część Jury nosi nazwę Garbu Tenczyńskiego. Wierzchowina, wyrównana tu na wysokości 350—380 m, opada progami uskokowymi na północ i południe. Przecinają ją krótkie doliny o skalistych zboczach. Obniżenie Cholerzyńskie oddziela położone dalej ku wschodowi wzgórze Sowińca i św. Bronisławy. Garb Tenczyński tworzy stopień pośredni w opadaniu Jury Krakowskiej ku południowi. Stopień najniższy, pocięty silnie uskokami, tworzy szereg oddzielonych od siebie wzgórz leżących już nad Wisłą. Osiągają one od 250 do 280 m wysokości. Tylko nieliczne występują na prawym brzegu rzeki (Tyniec, Krzemionki). Wisła płynie pomiędzy nimi stosunkowo wąskim przełomem, tak zwaną Bramą Krakowską.

c) Gleby

Stosunki glebowe omawianego obszaru nie były dotychczas dokładnie badane. Nieliczne, poświęcone im prace (Haupt 1913, Wodzicka 1930, 1936) odnoszą się jedynie do terenów uprawnych (Mydlniki), natomiast glebami leśnymi Jury Krakowskiej nie zajmowano się dotychczas zupełnie. Dlatego ogólną charakterystykę ich typów i rozmieszczenia w terenie zmuszona jestem oprzeć w dużej mierze na własnych obserwacjach. Dane, zawarte w piśmiennictwie, odnoszą się raczej do występowania różnych rodzajów podłoży, a nie typów gleb w ścisłym tego słowa znaczeniu. (Por. Zaręczny 1894, Czarnocki i i. 1942).

Wierzchowinę Jury Krakowskiej pokrywają lessy (ryc. 51), których miąższość waha się pomiędzy 4 a 8 m. Występują one na znacznych przestrzeniach, schodząc niekiedy także i na zbocza dolin (szczególnie w górnych partiach)



Ryc. 51. Schemat rozmieszczenia gleb na terenie Jury Krakowskiej (powiększenie wycinka mapy glebowej 1:750.000 — Czarnocki i i. 1942). 1 — gleby na lessach, 2 — gleby na wapieniu, 3 — gleby na marglistych wapieniach i marglach kredowych, 4 — gleby na iłach, 5 — gleby piaszczyste, 6 — gleby na skałach krystalicznych, 7 — gleby aluwialne (mady).

Schéma de distribution des sols dans le Jura Cracovien (agrandissement d'une partie de la carte de sols 1:750.000 — Czarnocki et coll., 1942)
 1 — loess, 2 — sols sur les calcaires, 3 — sols sur calcaires marnés et sur les marnes crétacées, 4 — sols sur les argiles, 5 — sols sablonneux, 6 — sols sur les roches cristallines, 7 — sols d'alluvions.

mołowa, gdzie zaczyna się już dziedzina ich panowania. W występującym na piaskach zespole lasu sosnowego (*Pineto-Vaccinietum*) spotykamy z reguły gleby należące do typu bieliec (podsoli).

d) Klimat

Dane klimatyczne, z których najważniejsze zestawiono w tabeli 1, są dla południowej części Jury Krakowsko-Wieluńskiej skąpe i fragmentaryczne. Pochodzą one zaledwie z kilku stacji, a kompletne są tylko dla Krakowa, który

i tworzą podłoże, na którym rozwijają się przeważnie gleby słabo zbielicowane (por. zespół *Quercetum medioeuropaeum* str. 207).

W miejscach, gdzie wapień skalisty nie jest pokryty grubym płaszczem lasów, a więc głównie na zboczach dolin, powstają gleby szkieletowe. Na szczytach skałek, na które nie zsypuje się żaden materiał z góry, powstaje gleba próchniczno-węglanowa (sol humique-carbonaté wg Pallmanna 1947) barwy czarnej z okrągłymi gruzełkami, właściwa dla zespołu murawowego *Festucetum pallentis*. Natomiast u stóp skałek i na stokach wytwarza się z reguły gleba o charakterze pośrednim pomiędzy rędziną a glebą próchniczno-węglanową (por. *Fagetum carpaticum* str. 148 a także *Querceto-Carpinetum* str. 165). Typowe rędziny jurajskie zajmują tylko stosunkowo niewielkie przestrzenie, przeważnie w miejscach mniej pochyłych (Haupt 1913).

Na nielicznych wyspach opoki kredowej rozwija się rędzina kredowa. Dna dolin rzek i potoków zajmują różnego rodzaju mady. Piaski leżą niemal wyłącznie po brzegach badanego terenu. Duże ich kompleksy spotykamy w części południowo-zachodniej, gdzie tworzą jakby dwa pasy — jeden ciągnący się wzdłuż doliny Wisły, do którego zaliczyć też można piaski w Obniżeniu Cholerzyńskim, i drugi, równoległy, pokrywający część Garbu Tenczyńskiego oraz górny odcinek doliny Sanki, mniej więcej po linię Nielepice—Baczyn. Poza tym pojawiają się na północnym krańcu badanego obszaru w okolicy Olkusza i Kromołowa, gdzie zaczyna się już dziedzina ich panowania.

TABELA I

Niektóre dane klimatyczne dla Krakowa i okolicy
 Quelques données climatiques pour Cracovie et ses environs

1. Temperatury średnie, minimalne i maksymalne dla Krakowa za okres 1886—1910. — Températures moyennes, minima et maxima à Cracovie durant les années 1886—1910.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	rok (l'année)
Temperatury średnie (températures moyennes)	-3,2	-1,9	2,6	7,9	13,9	16,8	18,3	17,7	13,7	8,9	2,8	-1,4	8,0
Średnie minima absolutne (minima absolus moyens)	-17,2	-14,9	-8,6	-2,4	1,9	7,0	9,4	8,2	2,8	-2,1	-8,0	-14,7	-17,2
Średnie maksima absolutne (maxima absolus moyennes)	7,4	9,2	17,1	21,6	27,7	28,7	21,3	30,5	26,7	21,2	14,7	8,8	31,3
Najniższe minima (les plus bas minima)	-31,4	-22,0	-20,2	-9,1	-3,7	4,5	6,3	6,2	-1,4	-9,0	-16,2	-25,8	-31,4
Najwyższe maksima (les plus hautes maxima)	12,0	16,8	21,7	28,3	30,3	31,5	34,0	35,5	30,2	27,0	19,0	13,3	35,5

2. Miesięczne i roczne sumy opadów w mm dla Krakowa, Krzeszowic i Chrzanowa (wg Kosińskiej-Bartnickiej). — Sommes mensuelles et annuelles de précipitations atmosphériques à Cracovie, Krzeszowice et Chrzanów d'après Kosińska-Bartnicka.

Miejscowość (localité)	wys. npm. (altitude)	lata obserwacji (années d'observ.)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	rok (l'année)
Kraków	220	20 1891—1910	28	30	38	45	70	109	131	97	60	53	37	34	735
Krzeszowice	266	16 1893—1907, 09	32	35	39	42	66	93	115	89	51	52	41	41	695
Chrzanów	297	17 1893—1909	36	37	38	55	76	112	126	105	57	56	43	42	781

3. Miesięczne i roczne sumy opadów w latach 1921—35 dla Krakowa, Mydlnik, Ujazdu i Olkusza. — Sommes mensuelles et annuelles de précipitations atmosphériques durant les années 1921—35 à Cracovie, Mydlniki, Ujazd Olkusz.

Miejscowość (localité)	wys. npm. (altitude)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	rok (l'année)
Kraków, obserwatorium	209	32	29	30	46	61	95	98	91	70	64	46	26	689
Mydlniki	220	28	24	25	40	56	86	84	77	65	56	40	24	605
Ujazd	271	37	34	32	46	59	81	88	81	66	60	42	31	658
Olkusz	365	44	38	36	47	56	83	106	88	68	69	44	38	717

4. Przeciętne miesięczne sumy dni z opadem (w latach 1891—1910) wg Kosińskiej-Bartnickiej i przeciętna liczba dni ze śniegiem w Krakowie (wg Mereckiego). — Sommes moyennes mensuelles des jours avec les précipitations atmosphériques durant les années 1891—1910 d'après Kosińska-Bartnicka et la moyenne du nombre des jours avec la neige (d'après Merecki) à Cracovie.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	rok (l'année)
Dni z opadem (jours avec précipitations)	14	14	13	14	14	15	15	13	11	12	13	14	195
Dni ze śniegiem (jours avec la neige)	10	10	10	4	1	—	—	—	—	1	7	10	53

już właściwie nie leży w obrębie pasma. Dlatego mogą posłużyć tylko do bardzo ogólnej orientacji. Nie ilustrują wcale różnic lokalnych, jakie niewątpliwie istnieją w związku z rzeźbą terenu, na przykład pomiędzy wierzchowiną a dnem głębokich dolin. Tymczasem różnice te wywierają decydujący wpływ na rozmieszczenie zbiorowisk leśnych. Chociaż wszystkie zespoły żyją tutaj w jednym klimacie ogólnym, to jednak każdy z nich rozwija się w odrębnym, sobie właściwym mikroklimacie.

Pewne obserwacje nad tego typu zagadnieniami przeprowadził Szymkiewicz (1923) w Dolinie Ojcowskiej. Wykonał on w ciągu kilkunastu dni letnich, koło południa, szereg pomiarów temperatury, prężności pary wodnej i niedosytu wilgotności w czterech następujących punktach: w wąwozie za Bramą Krakowską, w miejscu cieniastym w lesie jodłowo-świerkowym (gdzie z roślin górskich występowały w pobliżu: *Aspidium lobatum*, *Valeriana tripteris* i *Senecio Fuchsi*), na dnie w dolinie Prądnika na pastwisku i w parku, oraz na wierzchowinie przy drodze do Skały w murawie z wrzosem. Okazało się przy tym, że w wąwozie za Bramą Krakowską temperatura była niemal zawsze niższa niż w pobliskiej stacji na dnie doliny Prądnika, niedosyt wilgotności zaś z reguły dużo mniejszy. Potwierdziło się więc przypuszczenie, że stanowiska roślin górskich w Ojcowie związane są z odrębnym, zimniejszym i wilgotniejszym niż gdzie indziej mikroklimatem.

Płat na wierzchowinie w stosunku do położonego w dolinie w parku nie wykazywał w ciągu dnia znacznie większych różnic. Temperatura tuż nad ziemią była tu w południe nieco wyższa niż w dolinie, temperatura na wysokości jednego metra — niższa. Tłumaczy się to silniejszym nasłonecznieniem i większą rolą wiatru na wierzchowinie. Różnica między tymi stacjami potęguje się niewątpliwie nocą, gdy w dolinie gromadzi się cięższe, zimne powietrze — temperatura wówczas obniża się znacznie. Powoduje to skraplanie się rosy i co za tym idzie, większą niż w terenach sąsiednich wilgotność gleby i niższych warstw powietrza. Podobne stosunki panują zapewne i w innych dolinach czy wąwozach w Jurze, nigdy jednak dokładniej nie były badane.

Różnice mikroklimatyczne występują w jeszcze ostrzejszej formie, jeżeli uwzględnimy miejsca o skrajnych warunkach, na przykład rozgrzane w słońcu skały wapienne na południowym zboczu doliny i cienisty las bukowy na stoku północnym.

e) Ogólna charakterystyka flory

Jak widać z krótkiej charakterystyki terenu, warunki dla rozwoju roślinności w południowej części Jury Krakowsko-Wieluńskiej są bardzo urozmaicone i niejednolite. Przyczynia się to w dużej mierze do bogactwa flory (w samym tylko Ojcowie rośnie około 780 gatunków roślin kwiatowych, — Szafer 1928) i umożliwia występowanie obok siebie różnych elementów geograficznych. I tak spotykamy tutaj znaczne, bo liczące ponad 30 gatunków skupienie roślin górskich, co jak na Polskę pozakarpacką jest liczbą bardzo dużą (Szafer 1930). Występują one przeważnie na stokach północnych, w cieniastych lasach bukowych lub bukowo-jodłowych, przypominających ogromnie lasy regla dolnego w Karpatach. Do ważniejszych spomiędzy nich należą: *Aspidium lobatum*, *Dentaria glandulosa*, *Euphorbia amygdaloides* czy

Veronica montana. Niektóre rośliny górskie przywiązane są do zacienionych ścian skalnych (zespół *Festucetumpallentisneckeretosum*, — J. Kornaś 1949).

Równocześnie dość znaczny procent we florze badanego obszaru przypada na rośliny o charakterze ogólnie południowym. Na pierwszy plan wysuwają się tutaj gatunki pontyjskie w szerokim znaczeniu tego słowa, posiadające główny ośrodek w obszarze stepowym południowej Rosji (Szafer 1930, Kozłowska 1931). Idąc za Szaferem (1949) można je podzielić na trzy grupy: eupontyjskie, np. *Prunus fruticosa*, *Cotoneaster melanocarpa*, *Stipa Joannis*, pannońskie — *Teucrium Botrys*, *Cytisus capitatus*, i śródziemnomorsko-pontyjskie, do których należy m. i. *Rosa gallica*, *Inula hirta*. W Jurze Krakowskiej zajmują one ciepłe, silnie nasłonecznione zbocza, wchodząc w skład muraw lub kserotemicznych zarośli (zespół *Corylus avellana* — *Peucedanum cervaria*). Obok nich reprezentowany jest także nawet element śródziemnomorski, do którego należą ciepłolubne mszaki (*Grimaldia fragrans*, *Fimbriaria fragrans* i i.).

Nie brak tu również elementu subatlantyckiego, którego przedstawicielami są np. *Corynephorus canescens*, *Genista pilosa*, występująca w okolicy Olkusza, lub bardzo rzadkie u nas *Helosciadium repens*, znalezione raz jeden w Ojcowie.

Rośliny o charakterze północnym, borealnym, mają swych przedstawicieli zwłaszcza w runie lasów sosnowych na piaskach (*Pineto-Vaccinietum*). Do najbardziej rozpowszechnionych należy np. *Trientalis europaea*, z rzadziej występujących wymienić można *Chimaphila umbellata* czy *Arctostaphylos uva ursi* (Bukowno koło Olkusza, zebrał J. Kornaś w kwietniu 1949 r.).

Bogactwo flory pociąga za sobą obfitość i różnorodność zbiorowisk roślinnych, czego wyrazem jest m. i. znaczna ilość i różnorodność zespołów leśnych, jakie dało się na badanym terenie wyróżnić.

3. METODA PRACY

W pracy mojej zastosowałam ogólnie przyjętą metodykę fitosocjologiczną (por. Szafer 1926, Szafer i Pawłowski 1927, Braun-Blanquet 1928, Klika 1948 i i.). Zespoły wyróżnione są więc na podstawie gatunków charakterystycznych¹, a nie w oparciu o gatunki panujące.

Zdjęcia socjologiczne wykonywane były w najmniej zniszczonych, możliwie jednolitych płatach. Na pewnej, ściśle oznaczonej powierzchni, której wielkość zależała od rozmiarów i charakteru badanego płatu, spisywałam wszystkie gatunki roślin i oceniałam ich stopień pokrycia i towarzyskość według ogólnie przyjętej, 5-cio stopniowej skali². Ponieważ zespoły leśne

¹ Charakterystycznymi zespołu są te gatunki, które występują wyłącznie lub prawie wyłącznie w jego obrębie. Zespoły łączy się w jednostki wyższe: związki, rzędy, klasy — które wyróżnia się również na podstawie gatunków charakterystycznych.

² Skala stopni pokrycia:

- r — osobników nadzwyczaj mało (jeden, najwyżej kilka),
- + — bardzo nieznaczna ilość osobników i bardzo nieznaczny stopień pokrycia,
- 1 — gatunek nieliczny lub dość częsty, lecz o małym stopniu pokrycia,
- 2 — osobniki liczne lub bardzo liczne, pokrywające poniżej 1/2 powierzchni zdjęcia,
- 3 — osobniki liczne, pokrycie 1/4—1/2 całej powierzchni,
- 4 — osobniki liczne, pokrycie 1/3—3/4,
- 5 — osobniki danego gatunku panują, pokrywając ponad 3/4 powierzchni zdjęcia.

mają strukturę piętrową, osobno notowałam warstwę drzew, osobno krzewów, osobno runa, a osobno wreszcie przyziemną warstwę mchów. Taki podział lasu na 4 warstwy jest wprawdzie dość schematyczny, nie różnicowałam go jednak dalej, aby nie komplikować otrzymywanych wyników. Pokrycie podłoża przez roślinność lub tak zwane zwarcie (wyrażone w %) określane było dla każdej z warstw osobno. Ponadto oceniałam wysokość drzew nie używając jednak przyrządów mierniczych.

Dla uchwycenia zależności zespołu od warunków ekologicznych notowałam przy każdym zdjęciu ekspozycję i nachylenie badanego płatu oraz pobierałam próbki gleby, zwykle z dwóch różnych głębokości. W próbkach tych, przechowywanych w stanie suchym, mierzyłam następnie wartość kwasoty hydrolitycznej przy pomocy potencjometru lampowego. Pomiary wykonywane były w wodzie, około 15—20 minut po zamoczeniu próbki, a bezpośrednio po wysypaniu chinhydronu, w temperaturze pokojowej. Poza tym w kilku płatach zostały wykopane i opisane na miejscu w terenie profile glebowe, do 2 m głębokie. Próbki zebrane w nich z kilku rozmaitych warstw gleby zbadano w pracowni co do wartości pH. Podział gleb na kwaśne, obojętne i zasadowe przyjął według Braun-Blanquet (1928) następująco:

gleby kwaśne	pH 3,8—6,7
„ silnie kwaśne.....	„ 3,8—5
„ średnio kwaśne	„ 5 —6,2
„ słabo kwaśne	„ 6,2—6,7
„ obojętne	„ 6,7—7,0
„ alkaliczne	„ ponad 7,00

Zdjęcia pochodzące z poszczególnych zespołów zestawiałam w tabelach socjologicznych. Nagłówek każdej tabeli zawiera dane ogólne, zaś właściwa jej część przedstawia skład florystyczny zespołu. Litery przy nazwach roślin oznaczają warstwy występowania: a — warstwę drzew, b — krzewów, c — runa. Dla każdego gatunku podany jest stopień pokrycia (pierwsza cyfra w pionowej kolumnie) i towarzyskość¹ (druga cyfra w tej samej kolumnie). Stałość, obliczona według powszechnie używanej skali², wyrażona jest cyframi rzymskimi.

Tabele obejmują poza gatunkami charakterystycznymi jedynie te, które osiągnęły przynajmniej II stopień stałości. Rośliny trafiające się rzadziej, spora-

¹ Skala towarzyskości:

- 1 — gatunek rosnący w pojedynczych okazach,
- 2 — gatunek tworzący małe kępki lub grupy,
- 3 — gatunek tworzący większe kępy,
- 4 — gatunek tworzący duże płaty,
- 5 — gatunek tworzący wielkie stany lub łany.

Znak ° w wykładniku potęgowym po cyfrze podającej stopień towarzyskości oznacza, że dany gatunek okazuje zmniejszoną żywotność.

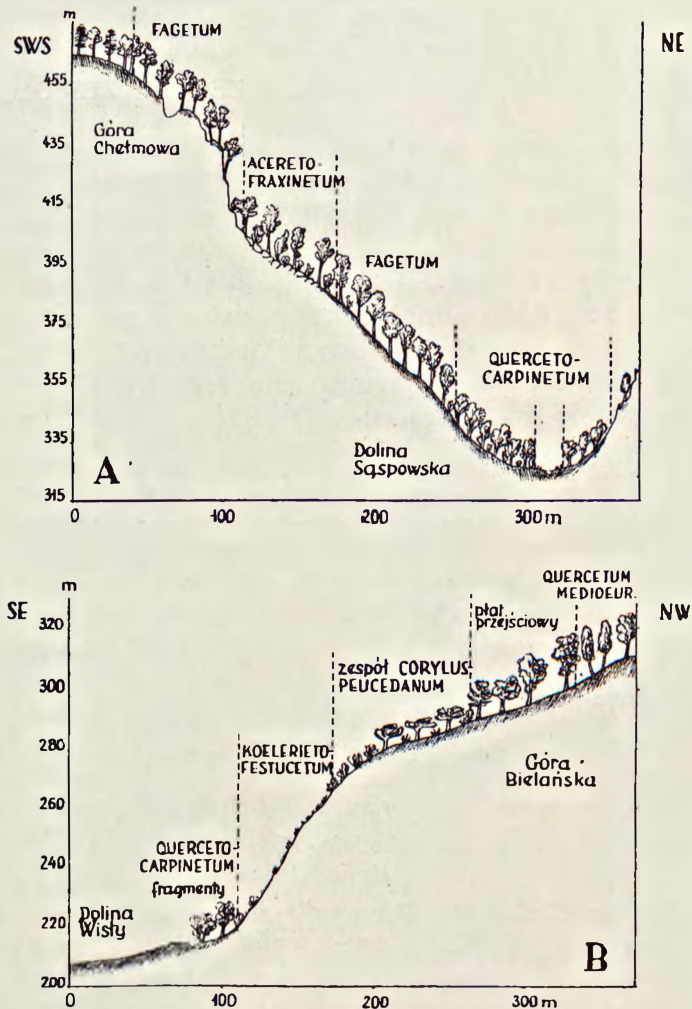
² Skala stopni stałości:

- 1 — gatunek sporadyczny, występujący najwyżej w 20% zdjęć danego zespołu,
- 2 — „ niezbyt częsty tj. występujący w 20,0—40% zdjęć,
- 3 — „ dość częsty tj. występujący w 40,0—60% zdjęć,
- 4 — „ częsty tj. występujący w 60,0—80% zdjęć,
- 5 — „ stały tj. występujący w ponad 80% zdjęć danego zespołu.

dyczne, wymienione są pod tabelą. Nomenklaturę gatunków zastosowano według «Roślin polskich» (Szafer, Kulczyński, Pawłowski 1926).

Przy opracowywaniu zespołów starałam się przede wszystkim o to, aby otrzymane przeze mnie wyniki były porównywalne z wynikami, pochodzącymi z badań przeprowadzonych na innych terenach. Porównywalność ułatwia bowiem nie tylko orientację w zbiorowiskach roślinnych i ich systematyce ale umożliwia także skorzystanie z otrzymanych gdzie indziej rezultatów, np. co do zależności zbiorowisk od stosunków glebowych, ich znaczenia gospodarczego itp. Dlatego badane zespoły ujmuję szeroko, identyfikując je ze znanymi z innych okolic nawet wtedy, gdy istnieją pomiędzy nimi pewne, drobne różnice florystyczne (na przykład *Fagetum* występujące w Jurze określam jako *Fagetum carpaticum*, chociaż brak w nim niektórych elementów, spotykanych w buczynach Karpat). Jeżeli zajmimy takie stanowisko, to okazuje się, że żadne z występujących na badanym terenie zbiorowisk leśnych nie zasługuje na wyróżnienie go jako nowy zespół, lecz wszystkie są już skądinąd znane. Dla każdego używam nazwy obowiązującej na zasadzie pierwszeństwa (por. Braun-Blanquet 1933, Introduction...).

W obrębie tak ujętych zespołów da się wyróżnić szereg podzespołów geograficznych i odmian uwarunkowanych ekologicznie¹. Poznanie ich jest z punktu widzenia gospodarki leśnej jeszcze może ważniejsze niż poznanie



Ryc. 52. Profile podłużne, ilustrujące rozmieszczenie zespołów leśnych: A — na północnych zboczach Góry Chelmowej w Ojcowie, B — na południowo-wschodnich stokach Góry Bielańskiej pod Krakowem.

Répartition des associations forestières: A — sur le versant nord de «Chelmowa Góra» à Ojców, B — sur le versant sud-est de Bielań aux environs de Cracovie.

¹ Z jednostek niższych, wyróżnianych w obrębie zespołów, podzespoły i odmiany wydziela się na podstawie gatunków wyróżniających, facje zaś według gatunków panujących.

zespołów, gdyż te właśnie jednostki niższego rzędu odpowiadają najczęściej typom leśnym, którymi posługuje się praktyka. Niestety, przy obecnej znajomości zespołów leśnych Polski brak jeszcze podstaw do dokładnego opracowania tego zagadnienia; zajęcie się nim powinno być zadaniem badań socjologiczno-leśnych w najbliższej przyszłości.

4. PRZEGLĄD ZESPOŁÓW

Na obszarze Jury Krakowskiej udało mi się stwierdzić występowanie 6 ważniejszych zespołów leśnych. Jak są one rozmieszczone w terenie, można do pewnego stopnia wnioskować z mapki (ryc. 50), na której zaznaczono miejsca, gdzie wykonane zostały poszczególne zdjęcia socjologiczne. Zależność występowania zespołów od ukształtowania pionowego ilustrują profile (ryc. 52). Wykonano je na podstawie wycinków map, skartowanych uprzednio pod względem fitosocjologicznym.

Stanowisko systematyczne zespołów leśnych Jury Krakowskiej przedstawia się następująco:

Klasa (classe)	Rząd (ordre)	Związek (alliance)	Zespół (association)
<i>Querceto-Fagetea</i>	<i>Fagetalia</i>	<i>Fagion</i>	1. <i>Fagetum carpaticum</i>
		<i>Fraxino-Carpinion</i>	2. <i>Querceto-Carpinetum</i>
	<i>Quercetalia pubescentis-sessiliflorae</i>	<i>Quercion pubescentis - sessiliflorae</i>	3. <i>Ficario-Ulmetum campestris</i>
			4. <i>Acereto-Fraxinetum</i>
<i>Vaccinio-Piceetea</i>	<i>Vaccinio-Piceetalia</i>	<i>Vaccinio-Piceion</i>	6. <i>Pineto-Vaccinietum</i>
<i>Querceto-Ulicetea</i>	<i>Quercetalia roboris - sessiliflorae</i>	<i>Quercion roboris - sessiliflorae</i>	7. <i>Quercetum medioeuropaeum</i>

1. KLASA: *QUERCETO-FAGETEA* BRAUN-BLANQUET ET VLIEGER 1937

Spomiędzy trzech klas grupujących zespoły leśne Jury Krakowskiej klasa *Querceto-Fagetea* jest najlepiej scharakteryzowana. Wyróżniono ją najwcześniej, bo już w 1937 r. (Braun-Blanquet i Vlieger). Pierwotnie (Vlieger 1937) zaliczano tu dwa rzędy: *Fagetalia* i *Quercetalia pubescentis*, obecnie (Braun-Blanquet 1947) włącza się do niej jeszcze *Populetalia albae*. Należą tu więc lasy zrzucające liście na zimę, przywiązane do gleb alkalicznych obojętnych lub słabo kwaśnych i występujące w obszarze eurosyberyjskim.

Za gatunki charakterystyczne dla *Querceto-Fagetea* można uważać: *Acer campestre*, *?Astragalus glycyphyllos*, *Carex digitata*, *Cornus sanguinea*, *?Corylus avellana*, *Crataegus monogyna*, *C. oxyacantha*, *Evonymus verrucosa*, *?Geranium Robertianum*, *Lathyrus vernus*, *Lonicera xylosteum*, *?Melampyrum nemorosum*, *Melica nutans*, *Poa nemoralis*, *Prunus spinosa*.

RZĄD 1: FAGETALIA (PAWŁOWSKI 1928 n. n.) TÜXEN ET DIEMONT 1936

Do rzędu tego należą mezofilne zespoły lasów liściastych, odgrywające niezmiernie ważną rolę w szacie roślinnej Europy. Dziedzina ich występowania ciągnie się na północ od obszaru śródziemnomorskiego aż po strefę lasów szpilkowych i od atlantyckich wybrzeży Francji na zachodzie po Rosję europejską ku wschodowi (Mądałski 1947). Są to przeważnie zbiorowiska trwałe, a wielu z nich przypisuje się nawet charakter klimaksowy (np. rozmaite zespoły buka w piętrze regla dolnego gór środkowej Europy czy zespoły dębowo-grabowe w krainach pogórza, — por. np.: Pawłowski 1927, Tüxen 1933, Etter 1947 i i.). Budują je rozmaite, często liczne gatunki drzew: buk, grab, dęby, jawor, jesion, także lipa, wiązy i i. Pomimo dużej różnorodności, należące tu zespoły mają szereg cech wspólnych zarówno pod względem składu florystycznego jak i ekologii. Wszystkie odznaczają się obfitym występowaniem gatunków ceniolubnych w runie.

Charakterystycznymi dla tego rzędu¹ są: *Acer platanoides*, *A. pseudo-platanus*, *Adoxa moschatellina*, *Anemone nemorosa*, *Asarum europaeum*, *Campanula trachelium*, *Carex silvatica*, *Daphne mezereum*, *Epilobium montanum*, *Epipactis latifolia*, *Galeobdolon luteum*, *Hedera helix*, *Hepatica triloba*, *Impatiens noli-tangere*, *Isopyrum thalictroides*, *Lilium martagon*, *Milium effusum*, *Moehringia trinervia*, *Paris quadrifolia*, *Phyteuma spicatum*, *Polygonatum multiflorum*, *Pulmonaria obscura*, *Ranunculus lanuginosus*, ?*Ribes alpinum*, ?*R. grossularia*, *Symphytum tuberosum*, *Tilia cordata*, *Ulmus scabra*, *Viola silvestris*.

Już Tüxen i Diemont (1936) podzielili rząd *Fagetalia* na dwa związki: (*Eu-*) *Fagion* i *Fraxino-Carpinion*. Podział ten został ogólnie przyjęty.

ZWIĄZEK 1: FAGION PAWŁOWSKI 1928

Związek *Fagion* odznacza się dużą jednolitością i jest bardzo dobrze scharakteryzowany pod względem florystycznym. W należących do niego zespołach gatunkiem panującym w warstwie drzew jest z zasady buk, który wywiera wyraźny wpływ zarówno na runo jak i na podszycie, głównie przez stwarzanie silnego zacienienia i odkładanie dużej ilości ściółki. Dlatego wiele gatunków przywiązanych jest ściśle do zespołów buka i towarzyszy mu na znacznych przestrzeniach. Lasy bukowe rozwinięte są w zasadzie podobnie zarówno w Europie atlantyckiej jak i w Europie środkowej aż po wschodnią granicę swego występowania, która przebiega przez Polskę i pokrywa się mniej więcej z zasięgiem buka ku wschodowi (por.: Hryniewiecki 1911, Jedliński 1922, Raciborski 1912, Szafer 1910, 1919, 1932 i i.).

Poszczególne zespoły buka, uwarunkowane geograficznie, różnią się pomiędzy sobą stosunkowo nielicznymi cechami florystycznymi. Do ich najlepszych gatunków charakterystycznych należą rozmaite żywce (*Dentaria* sp.). W naszym kraju rozwijają się przypuszczalnie dwa zespoły bukowe: wystę-

¹ Podczas gdy w tabelach socjologicznych wymieniam spomiędzy gatunków charakterystycznych klas, rzędów, związków i zespołów tylko te, które obecne są w zdjęciach, to w tekście podaję także i inne, rosnące na badanym terenie. W ujęciu gatunków charakterystycznych wyższych jednostek socjologiczno-systematycznych opieram się głównie na danych zawartych w literaturze (Moor 1938, Vlieger 1938, Tüxen 1937, Klika 1948, Westhoff i i. 1946 i w. i.), a w pewnym stopniu także na własnych obserwacjach.

pujące głównie w Karpatach, a także w Pasie Wyżyn Południowych *Fagetum carpaticum* z górskimi *Dentaria glandulosa* i *D. enneaphyllos*, oraz *Fagetum boreoatlanticum* w Polsce północno-zachodniej, pozbawione tych gatunków¹. Do pierwszego z nich należą płaty buczyn występujące na badanym obszarze.

Związek *Fagion* posiada liczne gatunki charakterystyczne. Ponieważ na terenie Jury Krakowskiej jest on reprezentowany tylko przez jeden zespół, *Fagetum carpaticum*, gatunki charakterystyczne związku są równocześnie charakterystyczne lokalnie dla tego zespołu, podaję je więc razem (str. 155).

ZESPÓŁ 1: *FAGETUM CARPATICUM* KLIKA 1927 (tab. 2)

a) Rozmieszczenie na terenie Jury

Miejscami sprzyjającymi najlepiej rozwojowi zespołu buka na terenie Jury Krakowskiej są strome zbocza dolin i wąwozów o ekspozycji północnej. Tutaj, szczególnie u stóp wyniosłych skałek wapiennych, osłaniających stoki od południa, na stanowiskach cienistych i wilgotnych spotkać można pięknie wykształcone płaty *Fagetum*. Nie sięgają one nigdy na wierzchowinę ani też nie zajmują najniższych partii zboczy, gdzie ustępują miejsca lasowi dębowo-grabowemu (*Querceto-Carpinetum*).

Takie rozmieszczenie zespołu tłumaczy się w dużej mierze jego wymaganiami co do temperatury powietrza i wilgotności². Ogólny klimat Jury jest niewątpliwie dla rozwoju *Fagetum carpaticum* niekorzystny. Zarówno buk jak i znaczna ilość towarzyszących mu gatunków rozprzestrzeniły się tutaj w okresie atlantyckim (Kozłowska 1928). Dziś nie wykazują już ekspansji i mają charakter reliktowy. Utrzymały się tylko w miejscach najbardziej dla siebie odpowiednich, wykorzystując istniejące na terenie Jury różnice mikroklimatyczne.

Szczupły stosunkowo obszar, zajęty z natury przez *Fagetum*, zmniejszył się jeszcze znacznie na skutek gospodarki człowieka. W chwili obecnej odnaleźć możemy na badanym terenie zaledwie kilka większych płatów buczyn. Do najlepiej zachowanych należą lasy w okolicy Ojcowa, a przede wszystkim w Dolinie Saspowskiej na zboczach Chełmowej Góry (ryc. 53), gdzie tworzą jeszcze rozległy kompleks. Być może dzięki temu, że zręby zakładano tu partiami zostawiając stare drzewa, tak że las odnawiał się przez samosiew, runo pozostało niezniszczone i bogate. Zespół buka spotkać można także w dolinie Raclawki i na stromych stokach Rowu Krzeszowickiego o ekspozycji północnej. Poza tym tu i ówdzie rozrzucone są małe jego płaty, często jednak tak fragmentaryczne, że nie nadają się do zdjęć socjologicznych. Stwarza to

¹ Ostatnie badania Matuszkiewicza (1950) wykazały, że buczyny Sudetów należy uważać za *Fagetum subhercynicum* (= *Fagetum boreoatlanticum*). Dane te uzyskałam już po ukończeniu niniejszej pracy.

² Jak wykazali Noirfalise (1949) oraz Noirfalise i Galoux (1950), obszary, na których las bukowy znajduje optymalne warunki dla swego rozwoju, odznaczają się następującymi właściwościami klimatycznymi:

średnia temperatura roczna T poniżej 7,2°,
roczna suma opadów P ponad 1200 mm,
wskaźnik Langa P/T ponad 170,

są to zatem obszary o klimacie znacznie wilgotniejszym i nieco chłodniejszym niż teren Jury Krakowskiej (por. tab. 1). — Wskaźnik Langa dla Krakowa wynosi zaledwie 92.

pewne trudności przy badaniu *Fagetum* w Jurze Krakowskiej. Dla uzyskania większej ilości materiału i dla porównania wykonałam więc kilka zdjęć w położonych nieco na północ od badanego obszaru częściach Jury.

Wraz ze zmianą ukształtowania pionowego zmienia się tam również i rozmieszczenie buczyn. Zasiedlają one mianowicie zbocza, zwłaszcza północne wzgórzy wapiennych, wznoszących się wśród rozległych piasków i jeszcze



Ryc. 53. Dolina Sąspowska koło Ojcowa — las bukowy (*Fagetum carpaticum*) na północnych zboczach Chelmowej Góry. Na dnie doliny przy drodze resztki *Querceto-Carpinetum*. V 1949.

La vallée Sąspowska près de Ojców — forêt de hêtres (*Fagetum carpaticum*) sur les pentes septentrionales de Chelmowa Góra. Dans le fond de la vallée au bord du chemin les restes du *Querceto-Carpinetum*.

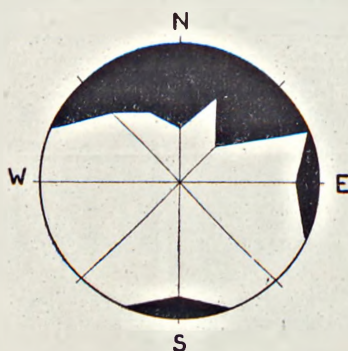
Fot. A. i J. Kornaś.

dziś tworzą skupienia znacznie większe i lepiej zachowane niż w okolicy Krakowa. Do takich należą np. lasy koło Rabsztyna (tab. 2, zdj. 12—15).

b) Zależność od nachylenia i ekspozycji

Zespołu *Fagetum carpaticum* nie spotyka się nigdy w Jurze Krakowskiej na miejscach płaskich lecz tylko na siedliskach silniej lub słabiej nachylonych, przeważnie (10°)— 20°—30°. Do najbardziej stromych należą jego stanowiska na stokach dolin erozyjnych w południowej części Jury. Tutaj nachylenie dochodzi do 35° a nawet 40° (Ojców, dolina Raclawki). Natomiast na małym skrawku badanego terenu, zajęтым przez piaski a ciągnącym się od strony Puszczy Dulowskiej po Nielepice (ryc. 51), las bukowy występuje raczej na wyniesieniach terenu, a płaty jego zajmują miejsca o mniejszym na ogół, jak się wydaje, spadku. Podobne nachylenie (przeciętnie około 20°) mają rów-

niez zasiedlone przez ten zespół zbocza wzgórz wapiennych w bardziej ku północy wysuniętych częściach Jury.



Ryc. 54. Zależność zespołu *Fagetum carpaticum* na badanym terenie od ekspozycji. (W oparciu o zdjęcia socjologiczne, zestawione w tab. 2).
Dépendance de l'association *Fagetum carpaticum*, sur le terrain étudié, de l'exposition (d'après les relevés sociologiques du tableau 2).

Zależność występowania *Fagetum* na omawianym obszarze od ekspozycji przedstawia ryc. 54. Jak widać, zespół ten rozwija się najczęściej przy wystawie północnej, północno-wschodniej i północno-zachodniej. Wyjątkowo, w silnie zacienionych wąwozach śródleśnych można go spotkać także i przy innej ekspozycji, nawet południowej. Ryc. 54 może posłużyć tylko do ogólnej orientacji, gdyż uwzględniona tu została ekspozycja lokalna powierzchni, na których wykonywano zdjęcia socjologiczne. Badane płaty leżały niejednokrotnie na zboczach o ogólnej wystawie północnej, lecz na niewielkich garbach lub załamaniach stoku odchylonych ku wschodowi lub zachodowi.

Wydaje się, że omawiana zależność nie jest jednakowa na obszarze całej Jury, lecz nieco słabsza w północnej jej części. Rzeczywiście, las bukowy pokrywa tu niekiedy wszystkie stoki wzgórz. Najlepiej rozwinięte płaty *Fagetum* spotkać można jednak także i tutaj, podobnie jak pod Krakowem, prawie wyłącznie przy ekspozycji północnej.

c) Gleba

Jak już zauważyła Kozłowska (1928) opisując z obszaru Jury *Fagetum* w «facji naskalnej», buczyny są tutaj przywiązane do miejsc skalistych lub kamienistych. Obraz dna lasu przedstawia się w nich zazwyczaj bardzo charakterystycznie: spod grubej warstwy ściółki, pokrywającej niemal wszędzie czarną, próchniczną glebę, sterczą tu i ówdzie białe głązy wapienne, porośnięte niekiedy grubymi kożuchami mchów. Ich wielkość jest rozmaita — od drobnych odłamków począwszy aż po duże bloki. Miejscami spotkać można nawet znaczne śródleśne kompleksy skalne (ryc. 55). Niekiedy wapień nie występuje tak wyraźnie na powierzchnię. Przykrywa go wtedy całkowicie warstwa gleby, nie dochodząca jednak do większej grubości i przetkana zwykle bodaj drobnymi okruchami skalnymi.

Las bukowy na Jurze występuje więc zawsze na glebie o szkieletie węglanowym. W przypadku, gdy podłoże skalne pokryte jest glebą bezszkieletową, zamiast *Fagetum* wykształcają się inne zbiorowiska.

Profil glebowy jest w omawianym zespole z reguły płytki i kamienisty. Warstwa B nie zaznacza się wyraźnie, można go więc określić wzorem A/C. Ryc. 56 przedstawia schemat czterech odkrywek wykopanych w lesie bukowym koło Ojcowa na zboczach Chełmowej Góry. Warstwa ściółki oznaczona jest schematycznie, ponieważ została zgarnięta przez robotników przy kopaniu. Jej grubość wynosi przeciętnie około 10 cm, niekiedy jest jednak znacznie większa i może dochodzić do 40 i więcej cm w rozmaitych zagłębieniach terenu.

Największa jest zawsze jesienią, ponieważ jednak ściółka bukowa rozkłada się wolno, przez cały rok utrzymuje się na wierzchu nieprzeźnita, sucha warstwa liści, zbijająca się miejscami w pakieciki zlepione nitkami grzybni. Pod taką ściółką występuje warstwa murszu o konsystencji gąbczastej, na którą składają się na pół rozłożone liście, patyki itp. Głębiej dopiero spotykamy próchnicę barwy czarnej lub czarniawą, próchniczną glinę, dość zwięzłą i zawierającą często szkielet wapienny w postaci mniejszych i większych kamyków. Struktura tej warstwy zbliża się bardzo do struktury gleb próchniczno-węglanowych, jej grubość wynosi zwykle 10—15 cm. Poniżej leży ciemnobrunatna



Ryc. 55. Okolice Rabsztyna; wnętrze lasu bukowego (*Fagetum carpaticum*) na wzgórzu na południowy wschód od Jarosławca (tab. 2, zdj. 15). V 1948.

Région de Rabsztyn — intérieur de la forêt de hêtres (*Fagetum carpaticum*) sur une colline au nord-est de Jarosławiec.

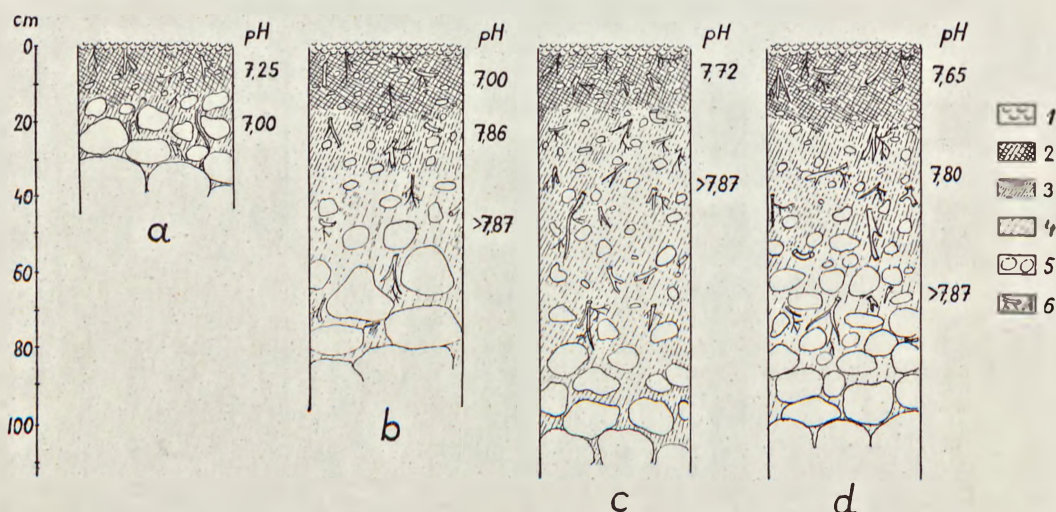
Fot. A. i J. Kornaś.

glinka, która w profilach najpłytszych wypełnia jedynie luki między silnie zwiertzałymi kamieniami skały macierzystej, w profilach głębszych dochodzi do większej grubości i bywa niekiedy przejaśniona ku dołowi (ryc. 56d). Struktura tej warstwy, zawierającej mniej humusu a zapewne więcej cząstek spławialnych, zbliżona jest raczej do struktury gleb rędzinowych.

Gleba we *Fagetum* ma więc charakter przejściowy pomiędzy glebą próchniczno-węglanową a rędziną. Powstała niewątpliwie częściowo przez wietrzenie wapieni skalistych, tworzących podłoże, częściowo zaś wskutek zsypanywania się i zmywania materiałów z wyższych części zboczy lub nawet z wierzchowiny, co utrudnia normalny rozwój profilu (brak wyraźnej warstwy B). Korzenie drzew sięgają w omawianym zespole stosunkowo płytko, we wszystkich odkrywkach dochodziły tylko do 80 cm głębokości. Dostosowują się one dosko-

nale do podłoża wykorzystując szczeliny skalne i oplatając niekiedy większe bloki i głazy.

Odczyn gleby w buczynach Jury Krakowskiej jest zwykle alkaliczny, obojętny lub słabo kwaśny; pH warstwy próchnicznej wynosi najczęściej około 6 i waha się w granicach 5,25—7,72 (19 próbek). Jego wartość jest nieco wyższa w południowej części Jury (w Ojcowie zwykle 6,1—7,0; 11 próbek) niż w północnej (okolica Rabsztyna 5,5—6,2; 4 próbki). W płatach silniej zniszczonych, przerąbanych, gdzie ściółkę grabią lub gdzie wywiewa ją wiatr, próchnica jest nieco kwaśniejsza (np. w zdj. 11 z okolicy Sanki jej pH wynosi 5,25). Ku dołowi profilu wartość pH wzrasta. W warstwie leżącej pod próchnicą na głębokości około 20—30 cm wynosi już najczęściej 7,1—7,5 (15 próbek).



Ryc. 56. Profile glebowe w *Fagetum carpaticum* na zboczach Chelmej Góry w Ojcowie: 1 — ściółka i mursz, 2 — warstwa próchniczna, 3 — glinika brązowa, 4 — glinika płowa, 5 — kamienie wapienne, 6 — korzenie.

Profils de sols dans le *Fagetum carpaticum* sur les pentes de «Chelmowa Góra» à Ojcow: 1 — litière, 2 — couche d'humus, 3 — argile brun, 4 — argile fauve, 5 — pierres calcaires, 6 — racines.

Na podstawie powyższych zestawień i danych zawartych w tab. 2 widzimy, że — przy pominięciu pewnych odchyłek — otrzymane wyniki są dość jednolite. Zespół buka rozwija się przy stosunkowo ciasnych granicach pH. Choć sam buk, jak wykazały badania Linquist a (1931), występuje przy rozmaitych wartościach kwasoty gleby (od 4,4 do 8,0 pH) i podobnie zachowują się niektórzy jego towarzysze, jak np. *Asperula odorata* (pH 4,5—7,6), to jednak większość gatunków charakterystycznych *Fagetum* przywiązana jest ściśle do gleb o odczynie obojętnym (Linquist 1931, Kozłowska 1933). To tłumaczy nam właśnie optymalny rozwój zespołu przy pH 6—7.

d) Struktura zespołu i fenologia

W warstwie drzew panuje niemal wyłącznie buk. W niektórych płatach towarzyszy mu jodła, a niekiedy także jawor i wiąz górski, jednak w bardzo małych ilościach.

Buk należy do drzew, które wytwarzają duże zwarcie koron. Pnie poszczególnych okazów zwłaszcza w drzewostanach starszych stoją jednak dość daleko od siebie. Podszybie jest zazwyczaj bardzo skąpe lub nawet brak go zupełnie. Las przedstawia więc obraz bardzo charakterystyczny: jest zarazem przejrzysty, jeżeli patrzymy w płaszczyźnie poziomej, i mroczny.

Rozwój runa harmonizuje doskonale z ogólną strukturą i fotoklimatem buczyny (Matuszkiewiczowie, 1948). Jest ono stosunkowo bujne, ale tylko wiosną, w okresie przed rozlistnieniem się drzew i krzewów. Tworzy się wtedy typowy i tylokrotnie już opisywany aspekt wiosenny. Równocześnie zakwita większość gatunków. Niektóre spośród nich owocują następnie i giną bardzo szybko, tak że w ciągu lata trudno je już odnaleźć (np. *Corydalis cava*, *Dentaria glandulosa*, *D. enneaphyllos* i i.). Takim zgodnym z rozwojem całego lasu cyklem życiowym odznacza się wiele gatunków charakterystycznych zespołu i związku. Natomiast gatunki cechujące rząd i klasę oraz towarzyszące są już mniej przystosowane i wykazują inną fenologię.

e) Skład florystyczny

Skład florystyczny *Fagetum carpaticum* z obszaru Jury przedstawia tab. 2. Obejmuje ona następujące zdjęcia:

1. Ojców: Wąwóz Jamki. Stary las bukowy, przerębywany. Pod koronami buków jodły przeważnie około 3 m wysokie. Płat u stóp skałek.
2. Ojców: Wąwóz Jamki. Lewe zbocze około 100 m powyżej rozwidlenia wąwozu i około 6 m nad jego dnem. Las różnowiekowy.
3. Ojców: Dolina Sąpowska. Prawe zbocze pod Górą Chełmową, około 100 m powyżej mostku na potoku. Płat u stóp wysokiej skałki, dno lasu zasypane głazami. Drzewa różnowiekowe.
4. Ojców: Dolina Sąpowska. Prawe zbocze około 150 m powyżej «Źródła Miłości» 15 m nad dnem doliny. Płat u stóp skałek poniżej szczeliny, przez którą okresowo spływa woda.
5. Ojców: Góra Chełmowa. Zbocze ponad Doliną Sąpowską, las jednowiekowy.
6. Dolina Raclawki (Czubrówki) część środkowa powyżej Dubia, na wschód od wsi «Dębnik». Zbocze prawe, na zakręcie.
7. Ojców: Góra Chełmowa. Młoda buczyna pod szczytem. Drzewa różnowiekowe.
8. Ojców: Wąwóz Jamki. Na prawym zboczu, około 5 m nad dnem. Las jednowiekowy, odnawiają się masowo buk i jodła, w niewielkiej ilości świerk.
9. Zwierzyniec Tenczyński. Buczyna na grzbiecie pasma na północny wschód od Kopalni «Krystyna». Stok prawy płytkiego, bardzo cienistego wąwoziku, przecinającego zbocze o ogólnej ekspozycji południowo-zachodniej. Buki różnowiekowe, płat u stóp małych skałek wapiennych.
10. Lasy pomiędzy Kamieniem a Przeginią Narodową koło Spytkowic. Skaliste, północne zbocze wapiennego wzgórza. Buczyna przerębywana, tworząca małą wyspę wśród sztucznych sośnin.
11. Dolina Sanki, zbocze pod skałkami jurajskimi na południe od drogi Kraków—Kopce, blisko miejsca, gdzie szosa zniża się niemal do poziomu doliny. Las dość silnie przecięty.
12. Okolice Rabsztyna: Zubowa Skała w leśnictwie «Golczowice». Dno lasu zasłane głazami.
13. Okolice Rabsztyna, wzgórze po zachodniej stronie szosy z Chrzastowic do Olkusza. Zbocze bardzo kamieniste, płat pod skałkami.
14. Okolice Rabsztyna: Jaroszowiec. Wzgórze «Nad Cementownią». Buczyna około 120-letnia, jednowiekowa.
15. Okolice Rabsztyna, wzgórze między szosą Chrzastowice—Olkusz a stacją w Rabsztynie. Buczyna różnowiekowa pod skałkami na szczycie.

TABELA 2
Fagetum carpaticum Klika 1927

Numer zdjęcia (numéros des relevés)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	p o s t a t u s		
Data (dates)	1. V 1947	1. V 1947	2. V | 8. IX 1947 | 1947	2. V 1947	2. V | 8. IX 1947 | 1947	1. VI 1947	2. V 1947	1. V 1947	15. VI 1947	5. VII 1947	25. IV 1948	26. V 1947	28. VI 1947	16. V 1948	16. V 1948	5. VI 1947	5. VI 1947			
Miejscowość (localités)	Ojców	Ojców	Ojców	Ojców	Ojców	Dubie	Ojców	Ojców	Zwierzyn, Tenczyn.	Kamień	Sanka	Bobrzyń	Robsztyń	Robsztyń	Robsztyń	Podlesie	Podlesie			
Ekspozycja (exposition)	NWN	NW	NWN	NEN	NE	N	NE	NW	S	NE	NWN	NE	N	E	NEN	N	N			
Nachylenie (inclinaison)	30-35°	30°	20-25°	30-35°	25-30°	30-40°	30-35°	25-30°	20°	20°	20°	20°	20°	10-15°	25-30°	5-15°	10°			
Zwarcie koron (degré de recouvrement — strate arborescente) %	75	75	95	90	95	80	80	90	90	80	70	80	75	80	90	80	75			
Zwarcie podszycia (degré du recouvrement — strate arbustive) %	50	20	b. male (très faible)	20	b. male (très faible)	male (faible)	40	male (faible)	male (faible)	male (faible)	b. male (très faible)	b. male (très faible)	b. male (très faible)	...	b. male (très faible)	0	0			
Pokrycie runa (degré de recouvrement — strate herbacée) %	65	75	65 | 50	70	40 | 20	50	40	60	30	60	20	35	60	...	75	60	80			
Pokrycie mchów (degré de recouvrement — strate muscinale) %	<1	...	...	b. male (très faible)	...	...	...	1	0	...	male (faible)	0	0	0	0	0	0			
wysokość drzew w m (hauteur des arbres en m)	30	15	...	...	10	20	15	20-25	20-25	25	...	...	...	26	22	25	...			
pH gleby (pH du sol): warstwa górna (horizon supérieur) warstwa dolna (horizon inférieur)	5,97 7,00	7,25	6,26 6,80	...	6,40 7,20	6,25 6,65	...	5,80 4,80	6,75 6,98	6,23	6,27 7,25	6,45 7,12	5,25 6,50	5,85 7,49	6,18	...	5,70 7,37		5,60 7,40	5,30 6,32
Powierzchnia zdjęcia w m² (surface des relevés en m²)	35	100	150	75	150	200	100	100	100	150	150	300	300	300	300	200	200			
Gatunki charakterystyczne zespołu (*) i związku Fagion (caractéristiques de l'association (*) et de l'alliance Fagion):																				
<i>Asperula odorata</i>	+	+	+	+	1.1	+	2.1	3.4	1.1	+	2.2	2.2	2.1	2.2	2.1	+	3.4		3.2	V
<i>Fagus silvatica</i> a	4.3	4.4	5.5	2.1	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.4	4.4	5.5	4.4	5.5	5.5	3.4		4.5	V
" " b	2.1	1.1	+	.	+	+	+	1.1	3.2	1.1	+	+	+	2.2	+	.	.		.	(V)
" " c	1.1	.	+	.	+	.	.	2.2	+	+	+	+	1.1	+	.	.	.		.	.
<i>Mercurialis perennis</i>	3.2	2.1	2.2	2.2	2.3	2.2	1.1	.	2.1	2.3	3.4	2.3	3.3	3.4	2.2	1.1	3.4	3.3	(IV)	
<i>Actaea spicata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	
<i>Aspidium lobatum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Abies alba</i> a	1.1	.	1.1	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III
" " b	2.1	+	2.2	1.1	+	.	.	3.3	2.2	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	II
" " c	+	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	(III)
<i>Cephalanthera alba</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	(III)
<i>Corydalis cava</i>	.	.	.	1.3	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Dentaria bulbifera</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II

* <i>Dentaria enneaphyllos</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.1	2.1	4.4	1.2	2.2	II
" <i>glandulosa</i>	3.3	4.3	3.4	+	2.3	2.3	.	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III
<i>Neottia nidus-avis</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Sanicula europaea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Veronica montana</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Gatunki charakterystyczne rzędu (caractéristiques de l'ordre) <i>Fagetales</i> (* = <i>Fraxino-Carpinion</i>):																						
<i>Galeobdolon luteum</i>	+	1.1	+	2.2	1.1	+	+	2.2	+	1.1	1.2	2.2	+	1.1	1.1	.	+	+	.	.	V	
<i>Asarum europaeum</i>	+	+2	+	+	+	1.2	1.2	+	2.2	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV
<i>Paris quadrifolia</i>	+	+	+	.	+	.	.	.	+	+	.	+	(+)	+	+	.	.	.	.	.	IV
<i>Viola silvestris</i>	+	IV
<i>Hepatica triloba</i>	.	+	.	.	+2	+	+	.	+	2.2	.	.	1.1	1.1	+	.	.	.	.	.	III
<i>Isopyrum thalictroides</i>	.	2.1	+	.	+	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III
<i>Polygonatum multiflorum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III
<i>Pulmonaria obscura</i>	+	1.1	+	+	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III
<i>Anemone nemorosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	1.1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III
<i>Campanula trachelium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Daphne mezereum c</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Epilobium montanum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	II
<i>Epipactis latifolia</i>	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
* <i>Evonymus europaea c</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.1	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Hedera helix</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Impatiens noli-tangere</i>	.	+	.	+	1.1	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	II
<i>Phyteuma spicatum</i>	+	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Ranunculus lanuginosus</i>	+	+	.	.	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Ribes alpinum b</i>	+	+	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
" " c	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(I)
* <i>Scrophularia nodosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Tilia cordata c</i>	.	.	+	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Acer platanoides b</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
" " c	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Acer pseudoplatanus a</i>	.	1.1	.	.	4.3	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(II)
" " b	1.1	+	+	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(II)
" " c	+	+	+	.	+	+	.	2.2	+	r	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	(IV)
<i>Ribes grossularia b</i>	+	.	+	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
" " c	+	.	+	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(II)
Gatunki charakterystyczne klasy (caractéristiques de la classe) <i>Querceto-Fagetea</i> :																						
<i>Poa nemoralis</i>	+2	.	+2	.	+2	.	+	+2	+2	+2	2.2	+2	+2	+	.	.	.	.	.	.	IV
<i>Carex digitata</i>	.	+	.	.	+2	+2	+2	.	+2	+2	+2	+	+	+	.	.	.	.	.	.	III
<i>Geranium Robertianum</i>	+	+	.	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	III

Numer zdjęcia (numéros des relevés)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
<i>Lathyrus vernus</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	+	+	.	+	.	III
<i>Lonicera xylosteum</i> b	+	+	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	III
" " c	.	+	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	(II)
<i>Melica nutans</i>	.	+2	.	+	.	.	.	+	+	+2	+	.	+	+	.	.	.	III
<i>Corylus avellana</i> a	.	.	1.1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(I)
" " b	+	1.2	1.1	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Evonymus verrucosa</i> b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I
" " c	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	(II)
Gatunki towarzyszące (compagnes):																		
<i>Aspidium filix mas</i>	+	+	+	+	.	+	2.1	+	1.1	+	1.1	+	1.2	+	+	+	1.1	V
<i>Lactuca muralis</i>	+	+	+	+	.	+	+	+	1.1	1.1	+	1.1	1.1	+	+	+	+	V
<i>Oxalis acetosella</i>	+	.	+2	+	+	+	+	+	1.1	1.1	+	+	1.1	.	+	+	+	IV
<i>Athyrium filix-femina</i>	.	+	+	+	.	+	+	+	.	.	.	.	+	+	+	+	+	III
<i>Hieracium murorum</i>	+	.	.	.	.	.	+	.	+	+	cfr +	.	+	+	+	+	cfr +	III
<i>Majanthemum bifolium</i>	.	+	.	.	.	.	.	+	+	+	1.1	+	+	+	+	1.1	1.2	III
<i>Ajuga reptans</i>	.	.	.	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	II
<i>Aspidium spinulosum</i>	+	+	+	+	.	+	1.1	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	II
<i>Chelidonium majus</i>	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	II
<i>Cystopteris fragilis</i>	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	II
<i>Galium verum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	+	+	1.1	II
<i>Luzula pilosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	+	+	+	.	II
<i>Rubus idaeus</i> c	+	+	.	.	.	+	.	r	.	+	.	+	+	+	+	+	.	II
<i>Urtica dioica</i>	.	1.1	+	+	+	.	.	.	.	+	.	+	+	+	+	+	.	II
<i>Veronica chamaedrys.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	+	+	.	II
<i>Picea excelsa</i> a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	I
" " b	+ ⁰	+ ⁰	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	(II)
" " c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	(I)
<i>Sambucus nigra</i> b	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
" " c	.	.	+	+	+	.	+	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	(III)
<i>Sorbus aucuparia</i> b	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	I
" " c	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	+	+	+	+	+	(III)
<i>Brachythecium velutinum</i>	+	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+2	.	.	.	.	.	.	II
<i>Eurhynchium striatum</i>	+	+	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Mnium stellare</i>	.	+	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
" undulatum	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Plagiochila asplenioides</i>	.	+	+	+	.	.	.	+	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	II
<i>Polytrichum attenuatum</i>	.	+	.	.	.	+2	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	II
Ilość gatunków sporadycznych (nombre des espèces sporadiques):	5	5	7	9	5	7	6	8	7	8	7	8	6	12	4	7	9	

16. Podlesie koło Bukowna¹, buczyna na wzgórzu na północny wschód od wsi, na wschód od Diablej Góry. Drzewostan stary, prawie równowiekowy. W lesie ślady wypasu kóz.
17. Jak zdjęcie 16, około 1 km dalej na wschód.

Gatunki sporadyczne (sporadiques):

Achillea millefolium 14, 17; *Adoxa moschatellina* 2, 4; *Aegopodium podagraria* 16; *Alliaria officinalis* 12; *Anthriscus silvester* 13; *Arabis Halleri* 13; *Arrhenatherum elatius* 16; *Aruncus silvester* 5; *Aspidium dryopteris* 1, 3, 13; *Astragalus glycyphyllos* 9, 14; *Campanula persicifolia* 14; *C. rapunculoides* 11; *Cardamine flexuosa* 1; *C. impatiens* 15; *Carex contigua* 9; *C. silvatica* 6, 8; *Cephalanthera rubra* 9, 16, 17; *Chaerophyllum temulum* 12; *Chrysosplenium alternifolium* 2, 3; *Circaea lutetiana* 6; *Convallaria majalis* 14; *Corallorhiza innata* 16; *Cornus sanguinea* 4(c) 6(c); *Corydalis solida* 4; *Crotaegus monogyna* 12(c); *Deschampsia flexuosa* 11, 17; *Digitalis ambigua* 9; *Epilobium angustifolium* 17; *Eupatorium cannabinum* 10; *Euphorbia cyparissias* 10; *E. esula* 10; *Fragaria vesca* 7, 8; *Frangula alnus* 10(c), 12(b); *Fraxinus excelsior* 12(b), 14(c); *Galium Schultesi* 11; *Galeopsis* sp. 12; *Geranium phaeum* 2; *Geum urbanum* 4; *Heracleum spondylium* 14; *Hieracium vulgatum* 9, 17; *H. cfr. sabaudum* 14; *Hypericum* sp. 5; *Lathyrus niger* 16; *Lilium martagon* 11; *Lunaria rediviva* 2, 4, 13; *Luzula nemorosa* 8; *Melittis melisophyllum* 16, 17; *Milium effusum* 3, 4; *Moehringia trinervia* 12; *Petasites albus* 1; *Pinus silvestris* 13(a), 15(a); *Pirola minor* 8; *P. secunda* 11, 16, 17; *Polypodium vulgare* 1; *Prenanthes purpurea* 10; *Prunus cerasus* 7(c); *P. padus* 4(b, c), 5(c), 7(b, c); *Ranunculus repens* 15; *Rosa* sp. 8(c), 10(c); *Rubus cfr. hirtus* 7(c); *Sambucus ebulus* 17; *S. racemosa* 12(b); *Sedum maximum* 15; *Senecio Fuchsi* 10; *Stachys alpinus* 7; *Stachys* sp. 6; *Stellaria holostea* 1, 2; *Taraxacum officinale* 11, 13, 14; *Tilia platyphyllos* 11(a); *Tussilago farfara* 14; *Ulmus montana* 5(a, c); *Vicia dumetorum* 14; *V. silvatica* 14, 17; *Viola collina* 9; *V. Riviniana* × *mirabilis*(?) 10; *V. Riviniana* 14.
Brachythecium rivulare 3; *B. salebrosum* 3; *Catharinea undulata* 6, 7; *Chrysohypnum Sommerfelti* 8; *Conocephalum conicum* 3; *Ctenidium molluscum* 4; *Eurhynchium Swartzii* 3, 4, 6; *Fissidens bryoides* 6; *F. cristatus* 5, 8; *Georgia pellucida* 8; *Mnium* sp. 9.

Zespół lasu bukowego jest na obszarze Jury Krakowskiej dobrze scharakteryzowany pod względem florystycznym. Obok gatunków przywiązanych ściśle do *Fagetum carpaticum*, a mianowicie *Aspidium Brauni*, *Dentaria glandulosa* i (w słabszym stopniu) *D. enneaphyllos*, występuje w nim szereg gatunków charakterystycznych dla związku *Fagion*, które lokalnie są tutaj także charakterystyczne dla zespołu (*Asperula odorata*, *Actaea spicata*, *Aspidium lobatum*, *Cephalanthera alba*, *Corydalis cava*, *Euphorbia amygdaloides*, *Dentaria bulbifera*, *Mercurialis perennis*, *Neottia nidus-avis*, *Sanicula europaea*, *Veronica montana*, a z drzew *Abies alba* i *Fagus silvatica*).

Aspidium Brauni jest na obszarze Jury bardzo rzadkie. W zielniku Ogrodu Botanicznego U. J. znajduje się okaz zebrany przez Berdaua w r. 1858 (oznaczony jako *Aspidium aculeatum* Doll.) z adnotacją na etykietce: «in silvis umbris et humidis valle Ojców». Ponownie nie udało się już tego gatunku na omawianym terenie odszukać. Czy rośnie tu jeszcze dzisiaj, nie wiadomo. Sądząc z jego zachowania się w Karpatach, gdzie jest jednym z najlepszych gatunków charakterystycznych zespołu buka, można przypuszczać, że także i na obszarze Jury był przywiązany do *Fagetum*.

Spomiędzy dwóch charakterystycznych dla zespołu *Fagetum carpaticum* żywców, *Dentaria glandulosa* rośnie tylko w południowej partii badanego obszaru, *D. enneaphyllos* zaś w północnej. Tylko w części północnej występuje także trzeci gatunek, *D. bulbifera*, który ze względu na pojawianie się i w innych zespołach związku *Fagion* należy już do charakterystycznych tej wyższej jednostki. Wszystkie trzy żywce są bardzo wrażliwe na zmianę warunków zewnętrznych i giną łatwo przy niszczeniu lasu. Toteż utraciły na Jurze już niejedno stanowisko. Gatunek *Dentaria glandulosa* np. odnalazłam tylko w Ojcowie i w dolinie Raclawki. Berdau (1859) wymienia go jeszcze z szeregu miejsc, np. z Mnikowa, Zwierzynca Tenczyńskiego, Kobylan, Panieńskich Skał itd. Na Panieńskich Skałach obserwował go jeszcze Raciborski (1884) około 65 lat temu.

Z gatunków charakterystycznych lokalnie największą wierność wykazują obok wspomnianej już *Dentaria bulbifera* także *Aspidium lobatum* i *Corydalis cava*. *Aspidium lobatum* rośnie zarówno w południowej jak i w północnej części Jury, jest ono jednak dość rzadkie i występuje tylko w najlepszych płatach. Ilość jego stanowisk zmniejszyła się także znacznie w ostatnich latach. Berdau (1859) podaje tę paproć np. z Kobylan i z lasów koło zamku tenczyńskiego, Raciborski (1884) z Aleksandrowic, Krupa (1876) ze Skał Panieńskich i z Krzemionek(1).

¹ Już poza granicą badanego terenu — zdjęcia włączone w tabelkę, gdyż odnoszą się niewątpliwie do omawianego zespołu.

Nigdzie tam nie udało się jej już dziś odnaleźć. Obecnie spotkać ją można głównie w Ojcowie, a dalej ku północy np. koło Rabsztyna.

Corydalis cava także nie wychodzi zupełnie poza płaty buczyny. Pojawia się najchętniej w miejscach bardziej wilgotnych i zacienionych, leżących u stóp skałek. Chociaż lubi występować w dużej ilości okazów, jej stanowiska są już dziś stosunkowo nieliczne (Ojców, resztki buczyny na Panieńskich Skałach w Lesie Wolskim, okolice Rabsztyna i kilka innych miejsc).

Veronica montana jest jak się zdaje rośliną także związaną dość ściśle z zespołem buka, lecz wybierając miejsca jeszcze bardziej wilgotne. Takich partii mamy w badanych buczynach stosunkowo mało i to przypuszczalnie jest powodem niezczęstego jej występowania na Jurze (Ojców: Chełmowa Góra; Dolina Raclawki).

Asperula odorata, pomimo że odporna na zmianę warunków siedliskowych np. na zmianę pH, i występująca nawet w płatach bardzo zniszczonych w lesie silnie prześwietlonym, przy zgrabionej ściółce, trzyma się jednak uparcie drzewostanów bukowych lub bodaj najlichszych ich fragmentów a nie przechodzi prawie zupełnie do innych zespołów leśnych.

Actaea spicata, *Euphorbia amygdaloides*, *Mercurialis perennis* i *Sanicula europaea* należą do gatunków mniej wiernych. Przechodzą one niekiedy w słabszym lub silniejszym stopniu do *Querceto-Carpinetum*, optimum swego występowania mają jednak niewątpliwie w *Fagetum*.

Neottia nidus-avis występuje, jak zwykle storczyki, dość sporadycznie, lecz nie można jej mimo to uważać za gatunek rzadki na terenie Jury. Związana jest jak się zdaje ściśle z obecnością grubej ściółki bukowej.

Cephalanthera alba zachowuje się dość podobnie, wychodzi jednak niekiedy poza zespół buka.

Drzewa *Fagus sylvatica* i *Abies alba* można uważać tylko za słabo charakterystyczne. Buk zjawia się jako domieszka także w rozmaitych innych zespołach leśnych. W wyjątkowych przypadkach czystym jego drzewostanom towarzyszyć może nawet runo obcego zbiorowiska. Tak np. na płytkich piaskach na podłożu wapiennym w zachodniej części Garbu Tenczyńskiego (na południowy zachód od Nielepic) spotkać można rozległe partie lasu bukowego z borówką i innymi gatunkami z klasy *Vaccinio-Piceetea* (tab. 7, zdj. 3, 5).

Jodła występuje dziś na Jurze niemal wyłącznie w *Fagetum*. Spotkać ją można przeważnie w lepiej zachowanych płatach. Stare okazy są już stosunkowo rzadkie i w wielu miejscach drzewo to rośnie jedynie w podszyciu. Można by je uznać za gatunek wierny dla buczyn na Jurze, gdyby nie to, że być może rosnęło ono tu pierwotnie także w odrębnym zespole, należącym do rzędu *Vaccinio-Piceetalia*. Wskazują na to resztki lasu jodłowego z *Lycopodium annotinum* i *L. Selago*, zachowane na wystawionych ku zachodowi zboczach Doliny Ojcowskiej koło Groty Ciemnej. Trudno jednak dziś rozstrzygnąć czy był to zespół podobny lub identyczny z *Abietetum albae* Gór Świętokrzyskich (Dziubałtowski 1928, Dziubałtowski i Kobendza 1933, 1934), czy też tylko *Fagetum* z dużą domieszką jodły i o przejściowym charakterze.

Natomiast charakterystyczny dla zespołu buka na innych obszarach np. w reglu dolnym Beskidów *Galanthus nivalis*, na badanym terenie nie jest przywiązany do *Fagetum*. Przeciwnie, występuje najchętniej w zaroślach lub po brzegach lasów, których skład florystyczny zdradza przynależność do *Querceto-Carpinetum*, a zimnych i cienistych zboczy, zajętych przez buczyny, raczej unika.

W obrębie *Fagetum carpaticum* na terenie Jury Krakowsko-Wieluńskiej wydzielić można dwie odmiany — południową, występującą w Jurze Krakowskiej, i północną, zajmującą pozostałą część pasma. Odmiana południowa różni się od północnej zarówno pod względem ekologii jak i składem florystycznym. Między innymi rośnie tu *Dentaria glandulosa*, a brak *D. enneaphyllus* i *D. bulbifera*. W odmianie północnej natomiast nie występuje pierwszy z tych gatunków, lecz pojawiają się dwa pozostałe.

f) Stanowisko systematyczne

Dotychczasowe prace, odnoszące się do lasu bukowego na Jurze (Kozłowska 1928, Sokołowski 1928) napisane były stosunkowo wcześniej i dlatego nie mogły się zająć przynależnością systematyczną tego zbiorowiska.

Także użyta w nich nazwa «*Fagetum silvaticae*» nie odpowiada dzisiejszym wymaganiom nomenklatury. Jako zbyt ogólnikowa i używana już wcześniej przez innych autorów na oznaczenie rozmaitych zespołów buka, musi ulec zmianie. Moor (1938) opracowując systematykę zespołów z rzędu *Fagetalia* zwrócił pierwszy uwagę na to, że *Fagetum* z naszej Jury należy zaliczyć do *Fagetum carpaticum* s. l., nie podając jednak bliższego uzasadnienia. Istotnie, lasy bukowe Jury Krakowsko-Wieluńskiej wykazują uderzające podobieństwo florystyczne do lasów bukowych Karpat. Występują w nich liczne gatunki charakterystyczne i wyróżniające *Fagetum carpaticum*, natomiast brak zupełnie takich gatunków, które pozwoliłyby na wydzielenie ich w postaci odrębnego zespołu.

Fagetum carpaticum s. l. jest zespołem zbiorowym. W ujęciu Moora (l. c.) obejmuje różne typy buczyn w Karpatach różniące się między sobą zasięgiem geograficznym i występowaniem niektórych gatunków charakterystycznych i wyróżniających. Ze strony polskiej opisują je: Pawłowski z Beskidu Sądeckiego pod nazwą *Fagetum silvaticae* (1925) i *Fagetum silvaticae carpaticum* (1928), Kulczyński (1928) z Pienin, gdzie wyróżnia 3 *Fageta*: *F. carpaticum* (na podstawie 1 zdjęcia), *F. myrtillosum* i *Abieto-Fagetum*, będące niewątpliwie odmianami jednego zespołu, Walas (1933) z Babiej Góry jako *Fagetum silvaticae carpaticum*, Szafer i Sokołowski (1926) z Tatr, ze zboczy dolin położonych na północ od Giewoniu (*Fagetum tatricum*) i wreszcie Kozłowska (1936) z Pogórza Cieszyńskiego pod nazwą *Fagetum calcareum cieszyanicum*, a z Beskidu Śląskiego (pasmo Klimczoka) jako *Fagetum silvaticae carpaticum*.

Fagetum carpaticum posiada u nas trzy dobre gatunki charakterystyczne: *Dentaria glandulosa*, *Symphytum cordatum* i *Aspidium Brauni*. Dwa pierwsze mają charakter subendemitów karpaccyckich, trzeci posiada zasięg co prawda rozleglejszy, lecz najwyższe stopnie stałości osiąga w tym właśnie zespole. Można by również uważać za charakterystyczną dla niego, chociaż już w słabszym stopniu *Dentaria enneaphyllos*.

Oprócz nich karpaccycki zespół buka odznacza się obecnością całego szeregu roślin górskich, przywiązanych ogólnie do lasów bukowych i występujących także w innych pasmach Europy środkowej. Są to więc gatunki charakterystyczne związku *Fagion*, które stanowią grupę wyróżniającą *Fagetum carpaticum* od buczyn na niżu. Należą tu: *Abies alba*, *Aspidium lobatum* (w buczynach niżowych bardzo rzadkie), *Dentaria enneaphyllos*, *Euphorbia amygdaloides* i i. Wszystkie gatunki charakterystyczne związku *Fagion*, więc także i te, których nie można uważać za rośliny górskie, są w Karpatach i na naszym terenie gatunkami charakterystycznymi lokalnie dla *Fagetum carpaticum*.

Zespół lasu bukowego na terenie naszych gór i Pogórza nie przedstawia się jednolicie. W jego obrębie zaznaczają się odmiany, warianty geograficzne, a nawet podzespoły, których jednak na podstawie istniejących dotychczas prac nie da się z całą pewnością wydzielić.

Na wyróżnienie jako osobny podzespół zasługuje wyraźnie *Fagetum cieszyanicum*. Kozłowska (1936) jest nawet zdania, że tworzy ono odrębną asocjację. Przy takim jednak ujęciu buczyna na Pogórzu Cieszyńskim nie posiadałaby żadnych własnych gatunków charakterystycznych. Z podawanych przez Kozłowską *Dentaria glandulosa*, *D. enneaphyllos*, *Veronica montana*

i *Hacquetia epipactis* wskazują właśnie na przynależność do karpackiego zespołu buka, a pozostałe w ogóle nie mogą uchodzić za charakterystyczne w szerszym, niż lokalne, znaczeniu. Na przynależność do *Fagetum carpaticum* wskazują też inne gatunki górskie, np. *Abies alba* czy *Lysimachia nemorum*. Gatunkami wyróżniającymi buczyny Pogórza Cieszyńskiego od innych buczyn Karpat, a więc dającymi podstawę do wyróżnienia odrębnego podzespołu, są przede wszystkim: *Hacquetia epipactis*, *Orchis tridentatus* i *Arum maculatum*, a następnie cały szereg gatunków ze związku *Fraxino-Carpinion*, które pojawiają się tutaj bardzo licznie, tak że omawiane zbiorowisko ma właściwie charakter przejściowy pomiędzy *Fagetum* a *Querceto-Carpinetum*.

Podobny podzespół opisuje np. Klika (1927) z południowych krańców Karpat Słowackich (okolice Bratysławy) pod nazwą *Fagetum carpaticum sub-montanum*. Cechuje się ono, tak jak buczyny Pogórza Cieszyńskiego, brakiem niektórych gatunków górskich i pojawianiem się w ich miejsce roślin z *Fraxino-Carpinion*, oraz obecnością *Hacquetia epipactis*.

Pod względem swego składu florystycznego nawiązuje *Fagetum cieszyanicum* nie tylko do zbiorowisk leśnych po południowej stronie Karpat, ale — jak to już zaznaczyła Kozłowska (1936) — także i do buczyn Podola (Szafer 1935). Cechą wspólną tych dwóch zbiorowisk jest np. występowanie w warstwie drzew: *Prunus avium*, *Acer campestre*, *Ulmus scabra*, *U. campestris*, *Fraxinus excelsior* itd., a w runie np. *Arum maculatum*.

Po wyłączeniu *Fagetum cieszyanicum* jako odrębnego podzespołu, którego nazwa winna brzmieć *Fagetum carpaticum cieszyanicum*, reszta lasów bukowych naszych Karpat przedstawia się już dość jednolicie¹. Buczyny na terenie Beskidu Sądeckiego, Pienin, Gorców² i Beskidu Wyspowego można uznać za osobny wariant geograficzny. Cechuje się on obecnością *Symphytum cordatum*, gatunku o charakterze wschodnio-karpackim, który osiąga kres swego występowania mniej więcej na linii Raby i w okolicach Wadowic, oraz brakiem *Dentaria enneaphyllos*, występującej dalej na zachodzie. Lasy bukowe Tatr, Babiej Góry, Żywiecczyny (Walas 1936, Kawecki 1939), a prawdopodobnie też i Beskidu Śląskiego uważać można za drugi wariant, odznaczający się w przeciwieństwie do pierwszego obecnością *Dentaria enneaphyllos* a brakiem *Symphytum cordatum*. W jego obrębie osobne stanowisko zajmuje *Fagetum Tatr* z dużą ilością *Cardamine trifolia*, a pozbawione całkowicie lub prawie zupełnie *Stellaria nemorum*, *Corydalis cava*, *Lysimachia nemorum*, *Galanthus nivalis*, *Rubus hirtus* i i. Pewne, drobne zresztą cechy odrębne posiadają również buczyny Babiej Góry.

Skład florystyczny *Fagetum carpaticum* i jego stosunek do innych buczyn w Polsce przedstawia ogólnie tab. 3. Zawiera ona stopnie stałości gatunków charakterystycznych zespołu i związku, zestawione na podstawie prac socjologicznych, pochodzących z różnych obszarów.

Zespół buka odgrywa bardzo ważną rolę w Karpatach, gdzie uważany bywa za klimaks w piętrze dolno-reglowym, mniej więcej na wysokości

¹ Także i lasy bukowe Karpat Wschodnich można zaliczyć do zespołu *Fagetum carpaticum* (Pawłowski i Walas 1948).

² O buczynach w Gorcach i w Beskidzie Wyspowym wspominam na podstawie własnych, nie opublikowanych dotąd obserwacji.

600—1.100 m n. p. m. (Pawłowski 1927). Tutaj *Fagetum carpaticum* rozwija się optymalnie.

Jego płaty na Jurze Krakowsko-Wieluńskiej tworzą język wysunięty na północ, w Pas Wyżyn Południowych. Pod względem składu florystycznego różnią się tylko nieznacznie, a ich zubożenie jest stosunkowo niewielkie. Brak tu: *Euphorbia dulcis*, *Lysimachia nemorum*, *Festuca silvatica*, *Symphytum cordatum* (które występuje zresztą nie w całych Karpatach), a *Aspidium Brauni* jest niezmiernie rzadkie. Wymienione cechy negatywne oraz pewne różnice co do wymagań ekologicznych (np. ściśle przywiązanie do zboczy o znacznym nachyleniu i północnej ekspozycji, wysokie wartości pH gleby) są jednak jak się zdaje zbyt małe, aby *Fagetum* na Jurze uważać za osobny podzespół. Stanowi ono jedynie odrębny wariant geograficzny *Fagetum carpaticum*, zbliżony najbardziej do wariantu zachodniego.

Fagetum carpaticum poza obszarem Karpat spotykamy także w Górach Świętokrzyskich (opisane pod nazwą *Abieto-Fagetum*, — Dziubałtowski 1928, Dziubałtowski i Kobendza 1933, 1934). Jego płaty tutaj rozwinięte są bardzo dobrze, lepiej niż w pasmie Jury Krakowsko-Wieluńskiej, co tłumaczy się m. i. także większymi wzniesieniami nad poziom morza (Łysica 612 m). Występują w nich np. razem wszystkie trzy gatunki żywców: *Dentaria glandulosa*, *D. enneaphyllos* i *D. bulbifera*; *Veronica montana* jest stosunkowo częsta; *Rubus hirtus*, podobnie jak w Karpatach, posiada dość wysoki stopień stałości. W warstwie drzew znaczną przymieszkę stanowi jodła. Świętokrzyska wyspa *Fagetum carpaticum* cechuje się również większym podobieństwem do wariantu zachodniego niż wschodniego.

Na podstawie istniejącej dotąd literatury socjologicznej trudno odpowiedzieć na pytanie czy i gdzie jeszcze na północ od łuku Karpat rozwija się omawiany zespół. Można się go spodziewać w południowej Polsce wszędzie tam, gdzie istnieje większe zagęszczenie stanowisk gatunków górskich, a więc także we wschodniej części Kotliny Sandomierskiej, na Roztoczu itd.

W Kotlinie Sandomierskiej gatunki charakterystyczne związku mieszają się jak się zdaje dość silnie z elementami z *Fraxino-Carpinion*. Stosunkowo najczystsza buczyną z opisanych stąd przez Nowińskiego (1929) zbiorowisk jest «las jodłowo-bukowy lub bukowy z piętrami niższymi o typie bukowym». Kilka dobrych gatunków runa, jak *Dentaria glandulosa*, *D. bulbifera* i *Veronica montana*, podaje autor z «lasu grabowo-bukowego z przewagą roślinności bukowej w piętrach dolnych». Czy karpacki zespół buka sięga na ten teren i jak się tu ewentualnie wykształca, odpowiedzieć tym trudniej, że — jak zaznacza Nowiński — dawna Puszcza Sandomierska jest dziś ogromnie zniszczona i zmieniona przez człowieka.

Podobnie trudno stwierdzić na podstawie dotychczasowych prac czy *Fagetum carpaticum* występuje na Wyżynie Lubelskiej. Sławiński (1946) opisuje stąd las bukowy pod nazwą «*Fagetum zamosciense*», nie podając jednak listy florystycznej, tak że trudno się zorientować co do charakteru tego zbiorowiska. Autor zaznacza, że buczyny mieszają się w Lubelszczyźnie silnie z lasami grabowymi (*Querceto-Carpinetum*) i tłumaczy to położeniem badanego obszaru na granicy zasięgu buka. Podobne zjawisko mieszania się obydwu zespołów podają także np. Szafer (1935) z Podola i Steffen (1931) z Pojezierza Mazurskiego.

Występowanie ważniejszych gatunków charakterystycznych związku *Fagetum*
(Présence des plus importantes espèces caractéristiques de l'alliance *Fagetum*)

Kraina geograficzna (région géographique)	Pogórze Cieszyńskie	Beskid Śląski	Beskid Żywiecki	Babia Góra	Tatry		Pieniny	Beskid Wyspowy	Beskid Sądecki
					okolica Gie- wontu	Spiżka Magóra T. Bielska T. Zaehod.			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Gatunki charakterystyczne zespołu (caractéristiques du) <i>Fagetum carpaticum</i>									
<i>Aspidium Brauni</i>	.	.	II	II	.	I	.	.	IV
<i>Dentaria glandulosa</i>	I	+	IV	V	V	V	III	V	IV
<i>Symphytum cordatum</i>	.	.	.	.	.	.	II	V	III
Gatunki charakterystyczne związku (caractéristiques du) <i>Fagetum</i> (*gatunki o charakterze górskim):									
• <i>Abies alba</i>	II	+	IV	IV	V	V	V	V	IV
• <i>Aspidium lobatum</i>	.	.	V	III	.	IV	IV	IV	IV
• <i>Cardamine trifolia</i>	.	.	.	.	V	IV	.	.	.
• <i>Dentaria enneaphyllos</i>	I	.	IV	.	+	I	.	.	.
• <i>Euphorbia amygdaloides</i>	V	+	.	II	.	I	V	V	IV
• <i>Lysimachia nemorum</i>	II	+	.	I	V	.	I	IV	II
<i>Asperula odorata</i>	III	+	V	II	.	I	V	V	V
<i>Actaea spicata</i>	III	+	.	.	III	V	IV	I	III
<i>Cephalanthera alba</i>	I	+	.	.	.	.	.	.	I
<i>Corydalis cava</i>	II	+	IV	II	.	.	.	(+)	(IV)? I
<i>Dentaria bulbifera</i>	.	+	V	IV	II	IV	I	V	III
<i>Fagus sylvatica</i>	IV	+	V	V	V	V	V	V	V
<i>Mercurialis perennis</i>	V	+	III	II	.	V	V	II	IV
<i>Neottia nidus-avis</i>	I	+	.	.	IV	III	II	II	II
<i>Sanicula europaea</i>	IV	.	.	II	V	V	IV	II	III
<i>Veronica montana</i>	II	.	V	IV	.	III	(+)	III	IV
Gatunki wyróżniające podzespół (différentielles du) <i>Fagetum carpaticum cieszyńnicum</i> :									
<i>Arum maculatum</i>	II	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Hacquetia epipactis</i>	III	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Orchis tridentatus</i>	I	.	.	.	.	.	.	.	.
Gatunki wyróżniające <i>Fagetum</i> Wielkopolski i Pomorza (différentielles du <i>Fagetum</i> de la Pologne septentrionale):									
<i>Melica uniflora</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.

Objaśnienie: Cyfry rzymskie oznaczają stopnie stałości i są zaczerpnięte z następujących źródeł: 1) Kozłowska (1936) — *Fagetum calcareum cieszyńnicum*, 2) Kozłowska, l. c. — *Fagetum silvaticae carpaticum* — tabela porównawcza, 3) Kawecki (1939) — *Fagetum silvaticae carpaticum*, 4) Walas (1933) — *Fagetum silvaticae carpaticum*, 5) Szafer i Sokołowski (1926) — *Fagetum tatricum*, 6) Pawłowski — nie opublikowana tabela socjologiczna¹⁾, 7) Kulczyński (1928) — *Abietetum-Fagetum pieninicum*, 8) Medwecka-Kornaś —

Jak widać więc, wykształcenie *Fagetum carpaticum* w poszczególnych krainach geograficznych i jego systematyka nie są jeszcze dokładnie zbadane. Jeszcze trudniej ustalić północną granicę jego zasięgu w Polsce pozakarpaciej. Z całą pewnością można jedynie stwierdzić, że nie sięga ono na pół-

¹⁾ Panu Profesorowi Pawłowskiemu dziękuję uprzejmie za pozwolenie mi na skorzystanie z nieopublikowanych tabel.

BELA 3

i należących do niego zespołów w lasach bukowych w Polsce
et des associations de cette alliance dans les hêtraies de la Pologne)

Jura Krakowsko-Wieluńska				Góry Świętokrzyskie		Puszcza San- domierska	Wielkopolska				Ziemia Lubuska	Mazury
Ojców	Rabsztyn	Jura półn. i środk.	Złoty Potok				Kąty	Kąty	Kąty	okolica Bogu- niewa		
10	11	12	13	14	15	16	17a	17b	17c	18	19	20
IV	.	II	.	II	II	III	.	.	.	.	.	.
III	III	IV	.	V	V	V	.	.	.	.	.	(+)
V	III	II	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.
.	IV	I	II	IV	III	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	II	V	.	.	.	.	.	.
V	V	V	V	V	V	V	V	V	IV	+	V	+
V	II	III	IV	III	II	II	.	.	.	+	I	+
II	III	III	II	I	I	.	.	(+)	V	+	.	.
V	V	IV	I	IV	II	III	V	V	V	.	I	(+)
V	V	V	IV	V	V	V	V	V	.	+	V	+
I	III	II	I	I	.	I	.	.	.	+	I	+
(+)	.	I	II	III	II	II	.	II	.	.	I	+
.
.
.
.	.	.	.	.	.	.	V	.	.	+	III	(+)

nie opublikowane zdjęcia socjologiczne *Fagetum carpaticum* z Lubonia koło Rabki (letnie, 9) Pawłowski (1925) — *Fagetum silvaticae*, 10—11) Medwecka-Kornaś, niniejsza praca tab. 2, 12) Kozłowska (1928) — *Fagetum silvaticae*, facja naskalna z *Aspidium lobatum*, 13) Sokołowski (1928) — *Fagetum silvaticae*, 14) Dziubałtowski i Kobendza (1933) — *Abietetum-Fagetum*, 15) Dziubałtowski i Kobendza (1934) — *Abietetum-Fagetum*, 16) Nowiński (1929) — las bukowy lub jodłowo-bukowy z przewagą roślinności bukowej w piętrach niższych (tab. 2), 17) Borowicki (1932) — a) *Fagetum silvaticae* w facji z *Melica uniflora*, b) *Fagetum normale*, c) facja z *Corydalis cava*, 18) Urbański (1930), 19) Libbert (1932—33) — *Fagetum silvaticae neomarchicum*, 20) Steffen (1931) — Zespół *Oxalis-Majanthemum-(Asperula)* w lesie bukowym, I.

noc poza Nizinę Śląską i Pas Wyżyn Południowych. W Polsce północno-zachodniej, zwłaszcza na Pomorzu i w Ziemi Lubuskiej, występuje już inne zbiorowisko buka, które odznacza się brakiem charakterystycznych i wyróżniających *Fagetum carpaticum* gatunków górskich oraz bardzo obfitym wy-

stępowaniem *Melica uniflora*. Opisał je Libbert (1932—33) jako *Fagetum neomarchicum*. Prawdopodobnie nie różni się ono istotnie od występującego dalej na zachodzie *Fagetum boreoatlanticum* (Tüxen 1937, Diemont 1938) i stanowi jedynie jego wysunięty ku wschodowi i silnie zubożały język.

ZWIĄZEK 2. *FRAXINO-CARPINION* TÜXEN 1936

Do r. 1936 rozmaite typy lasów dębowo-grabowych (*Querceto-Carpinetum*) i pokrewne im zbiorowiska zaliczano wraz z zespołami buka do związku *Fagion*. Dopiero bliższe badania wykazały znaczną ich odrębność, co skłoniło Tüxena do ujęcia ich w osobny związek *Fraxino-Carpinion*.

Należące tutaj zespoły przywiązane są na ogół do siedlisk wilgotnych. W warstwie drzew panują: grab, grab z dębem, olcha, jesion, wiąz i i., a nie buk i jodła. Gatunkami charakterystycznymi są: *Aegopodium podagraria*, *Alliaria officinalis*, *Anemone ranunculoides*, *Brachypodium silvaticum*, *Circaea lutetiana*, *Corydalis solida*, *Evonymus europaea*, *Festuca gigantea*, *Fraxinus excelsior*, *Geum urbanum*, *Lamium maculatum*, *Primula elatior*, *Prunus padus*, *Scrophularia nodosa*, *Stachys silvatica*, *Viburnum opulus*.

Fraxino-Carpinion cechuje się rozległym zasięgiem. Jego zespoły występują na terenie Europy zachodniej, środkowej i wschodniej. Ku wschodowi ciągną się znacznie dalej niż buczyny, bo w głąb ZSRR poprzez Białoruś (Polanskaja 1931) aż w obszary nad górną Wołgą (Alechin 1935), a nawet jeszcze dalej, po zachodnie zbocza Uralu (*Querceta fraxinosa* i *Q. tiliosa* obszarów wołżańsko-kamskiego i zawołżańskiego, — Wasilew i i. 1939, 1941, cyt. według Mądalskiego 1947). Spośród jego gatunków charakterystycznych np. *Carex pilosa* sięga aż po Ural, a *Stellaria holostea* i *Ranunculus cassubicus* s. l. do zachodniej Syberii (Flora SSSR III, V, VII, 1935—37), a niektóre, jak *Brachypodium silvaticum*, *Festuca gigantea*, *Stachys silvatica* i i., występują nawet w lasach Kuźnieckiego i Kazachstańskiego Altaju (Poljakow 1950), gdzie uważane są za relikty plioceńskiej flory leśnej.

W związku z szerokim rozprzestrzenieniem pozostaje zróżnicowanie geograficzne zespołów należących do *Fraxino-Carpinion*. Na rozmaitych obszarach zbiorowiska jego, przywiązane do podobnych siedlisk, mają nieco odmienny skład florystyczny (np. *Querceto-Carpinetum atlanticum* Lemé 1937 różni się od *Querceto-Carpinetum medioeuropaeum* obecnością gatunków o charakterze atlantycko-submediterrzańskim, jak *Conopodium denudatum*, *Ruscus aculeatus*, *Daphne laureola* i i.). Z drugiej strony w jeszcze znacznieszym stopniu wpływają na ich różnorodność czynniki edaficzne, wśród których jednym z najważniejszych jest poziom wody gruntowej. Zespoły tego związku spotykamy zarówno na glebach podmokłych (np. *Alnetum glutinoso-incanae* Braun-Blanquet 1915 lub *Cariceto remotae* — *Fraxinetum* [por. Moor 1938]), jak też na glebach bardziej lub mniej wilgotnych lub nawet całkiem suchych (*Querceto-Carpinetum luzuletosum* — Tüxen 1937, Etter 1943).

Bliższą charakterystykę *Fraxino-Carpinion* i jego podział systematyczny podaje Moor (1938).

Na terenie Jury Krakowskiej można stwierdzić występowanie trzech zespołów należących do tego związku: *Querceto-Carpinetum medioeuropaeum*, *Ficario-Ulmetum* i *Acereto-Fraxinetum*. Przepuszczalnie pierwotnie rozwijało

się tu jeszcze jedno zbiorowisko, a mianowicie wilgotny las olchowy nad brzegami potoków (*Alnetum glutinoso-incanae?*), zostało ono jednak niemal doszczętnie zniszczone¹. Najważniejszym z wszystkich i najszerzej rozpowszechnionym jest niewątpliwie *Querceto-Carpinetum*.

ZESPÓŁ 2. *QUERCETO-CARPINETUM MEDIOEUROPAEUM* TÜXEN 1937 (TAB. 4)

Zespół ten występował na Jurze co najmniej w dwóch podzespółach: suchym i wilgotnym. Podzespół suchszy, przywiązany głównie do zboczy dolin i wąwozów, zachował się do dziś w dość licznych płatach, pozwalających nawet na wyróżnienie dwóch odrębnych odmian. Natomiast podzespół wilgotny, który zajmował pewne partie na dnach dolin, został, podobnie jak i inne zbiorowiska leśne tych siedlisk, niemal zupełnie zniszczony. Dlatego jego opis podają tylko bardzo ogólnikowo, w oparciu zaledwie o jedno zdjęcie.

A. PODZESPÓŁ SUCHY — *QUERCETO-CARPINETUM MEDIOEUROPAEUM TYPICUM*

a) Rozmieszczenie w terenie

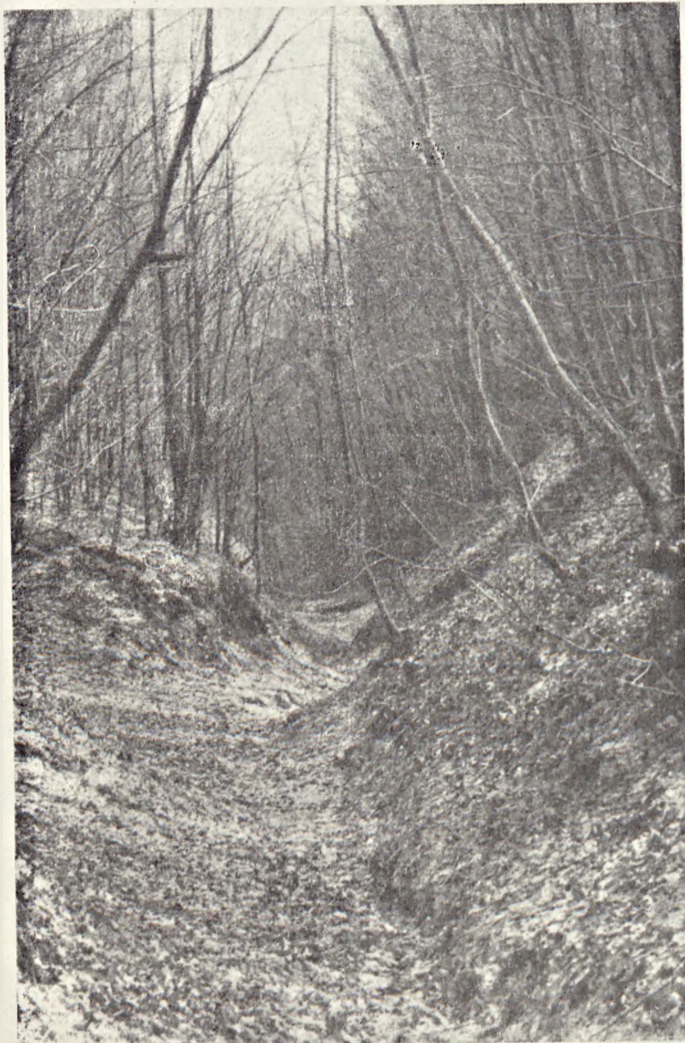
Podzespół ten występuje zarówno na zboczach głębokich dolin erozyjnych jak też na stokach małych wąwozów śródleśnych i pochyłościach w obrębie wierzchowiny (tutaj zwykle wśród *Quercetum medioeuropaeum*). Te dwa rodzaje siedlisk różnią się pomiędzy sobą dość znacznie nie tylko położeniem, lecz także nachyleniem, stosunkami glebowymi itp. Na pierwszym z nich rozwija się odmiana z *Ranunculus cassubicus*, na drugim zaś odmiana z *Carex pilosa*.

Odmiana z *Ranunculus cassubicus* (tab. 4a, zdj. 1—11) zajmuje prawie wyłącznie dolne partie zboczy. Tutaj płaty *Querceto-Carpinetum* ciągną się najczęściej wąskimi pasami, które graniczą z jednej strony ze zbiorowiskami na dnie dolin (pierwotnie prawdopodobnie z bardziej wilgotnym typem tego samego zespołu, dziś z polami uprawnymi lub łąkami), a ku górze przechodzą zazwyczaj w zbiorowiska bardziej suche i przywiązane do gleb płytszych, a więc *Fagetum* przy wystawie północnej (np. w Ojcowie na stokach Chełmowej Góry), a w zespół *Corylus avellana - Peucedanum Cervaria* przy ekspozycji południowej (np. na lewych, silnie nasłonecznionych zboczach Doliny Sąspowskiej). Niekiedy tylko płaty *Querceto-Carpinetum* zajmują na zboczach większe przestrzenie nie ustępując miejsca ani buczynom, ani ciepłolubnym zaroślom z dębem. Tak jest na stanowiskach, gdzie nie panują skrajne stosunki mikroklimatyczne i glebowe, a więc na stokach zachodnich czy wschodnich (np. w dolinie Kluczwoły). W takich miejscach pojawiają się jednak często w *Querceto-Carpinetum* obce elementy, przechodzące ze związku *Fagion* lub z rzędu *Quercetalia pubescentis*.

Odmiana z *Carex pilosa* (tab. 4a, zdj. 12—18) rozwija się zazwyczaj na stokach wąwozów śródleśnych (np. koło Zabierzowa, ryc. 57 i w Lesie Wolskim)

¹ Nie identyczne z podmokłymi lasami olchy czarnej (zespół *Cariceto elongatae-Alnetum*), które prawdopodobnie także występowały na pobrzeżach badanego terenu i w postaci ostatnich skrawków zachowały się jeszcze np. w dolinie Sanki (rosną w nich m. i. *Calla palustris*, *Ribes nigrum* i *Carex elongata*).

oraz na rozmaitych pochyłościach i zakłębieniach w obrębie wierzchowy. Byłaby znacznie więcej rozpowszechniona na badanym terenie, gdyby nie zniszczenie przez człowieka, który zajął pod uprawę część jej siedlisk. W miejscach płaskich w obrębie wierzchowy zespół ten nie rozwijał się, jak się zdaje, z natury.



Ryc. 57. Wawóz lessowy koło Zabierzowa na zachód od Skąły Kmity; *Querceto-Carpinetum* w odmianie z *Carex pilosa* (tab. 4a, zdj. 12—15).

Defilé de loess près de Zabierzów — *Querceto-Carpinetum* (variété à *Carex pilosa*).

Fot. A. i J. Kornaś.

Pomimo że *Querceto-Carpinetum* zajmuje na Jury Krakowskiej stosunkowo niewielki obszar, jest ono tu jednak zespołem częstym i bardzo rozpowszechnionym. Wykazuje też dużą żywotność, rozwija się bowiem wszędzie, gdzie ocalały bodaj najlichsze zarośla, naturalnie przy odpowiednich warunkach glebowych. Jego płaty są więc dość liczne, lecz często bardzo małe, niekiedy tylko fragmentarycznie wykształcone, a ponadto zazwyczaj mocno zniszczone. W związku z tym gatunki charakterystyczne są jakby rozrzucone w terenie, a znalezienie dobrego miejsca do zdjęcia socjologicznego nastrocza pewne trudności.

W dalej ku północy wysuniętych częściach Jury omawiany zespół nie występuje jak się zdaje zupełnie, gdyż przypuszczalnie nie znajduje tu odpowiednich siedlisk.

b) Zależność od nachylenia i ekspozycji

Przeciętne nachylenie płatów *Querceto-Carpinetum* wynosi na terenie Jury Krakowskiej ok. 20°. Odmiana z *Carex pilosa* występuje zazwyczaj na zboczach bardziej stromych (przeciętnie ok. 30°), podczas gdy typowe płaty odmiany z *Ranunculus cassubicus* rozwijają się na stokach łagodnych, o nachyleniu ok. 10°. Gdzie indziej zespół ten nie wykazuje tak ścisłej zależności

od nachylenia, owszem spotkać go można często na terenach zupełnie równych, jak np. na płytkich rędzinach szkieletowych na opoche kredowej w sąsiednim Miechowskim (koło Tunelu, tab. 4b, zdj. 20 i 21).

Ekspozycja zboczy nie wywiera u nas jak się zdaje większego wpływu na rozmieszczenie *Querceto-Carpinetum* (por. ryc. 58). Płaty jego spotyka się przy wszystkich wystawach, lecz stosunkowo najrzadziej przy południowej, której unika zwłaszcza odmiana z *Ranunculus cassubicus*. Odmiana z *Carex pilosa* jest natomiast mniej wrażliwa na rodzaj ekspozycji, trafia się często także i na zboczach południowych. Można to tłumaczyć mniejszymi jej wymaganiami co do wilgotności.

c) Gleba

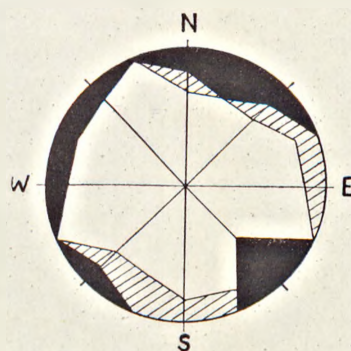
Gleby w *Querceto-Carpinetum* badanego obszaru są dość głębokie, średnio wilgotne, niezdegradowane lub słabo zdegradowane i mają charakter rędzin albo buroziemów.

Dwom odmianom zespołu odpowiadają tu dwa rodzaje podłoży: odmiana z *Ranunculus cassubicus* występuje z reguły w miejscach, gdzie wapień skalisty przykryty jest mniej więcej metrowej grubości warstwą gliniastą a cały profil glebowy ma charakter kamienisty, natomiast odmiana z *Carex pilosa* przywiązana jest do gleb bezszkieletowych, powstających na lessach. Wspólną cechą siedlisk obu odmian jako leżących na zboczach jest to, że ustawiczne zsypywanie się i splukiwanie przez wody opadowe świeżego materiału z góry przeciwdziała procesowi dojrzewania gleby i jej zakwaszeniu.

Warstwa ściółki w obu typach przedstawia się podobnie. Jest ona zazwyczaj dużo cieńsza niż w *Fagetum* i często wystaje spod niej naga gleba. Składa się z liści szeregu gatunków drzew i krzewów, z których jedne rozkładają się szybciej (np. grabu i lipy), inne wolniej (np. dębu). Taki mieszany charakter ściółki jest dla lasu bardzo korzystny, gdyż najlepiej odpowiada rozwojowi edafonu (Etter 1943). Już wczesną wiosną jest ona na ogół wilgotna i zawiera bardzo mało suchych, nierozłożonych liści.

Warstwa próchniczna, gruba na kilkanaście cm, odznacza się barwą szarobrunatną do czarniawej, nigdy jednak nie jest tak ciemna jak w buczynie. Często bez wyraźnej granicy przechodzi w warstwę głębszą. Leżące pod nią poziomy nie wykształcają się już jednolicie w obu odmianach. Ich bliższe opisy podane są przy rysunkach profili (ryc. 59).

W odmianie z *Ranunculus cassubicus* poszczególne warstwy profilu nie są odgraniczone od siebie wyraźnie, jednak profil ten pomimo obecności części szkieletowych w całej miąższości można określić wzorem A/B/C. W zbadanej odkrywcę w Ojcowie, wykopanej w obrębie płatu zawierającego pewną od-

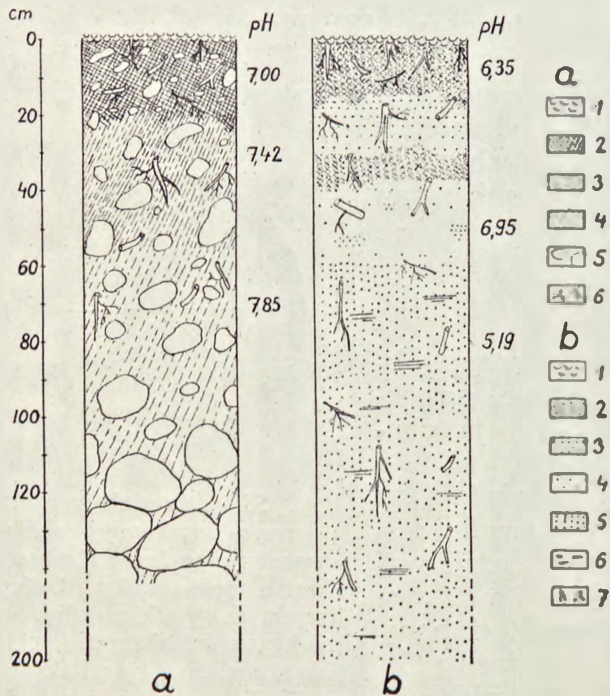


Ryc. 58. Zależność zespołu *Querceto-Carpinetum medioeuropaeum* na Jurze Krakowskiej, a częściowo i w okolicy Tunelu (z wyjątkiem zdjęć na miejscach niemal zupełnie płaskich, por. tab. 4b) od ekspozycji. Czarno zaznaczona odmiana z *Ranunculus cassubicus*, kreskami — odmiana z *Carex pilosa*.

Dépendance de l'association *Querceto-Carpinetum medioeuropaeum* de l'exposition. Variété à *Ranunculus cassubicus* marquée en noir, à *Carex pilosa* par des tirets.

mieszkę gatunków z *Fugetum*, struktura gleby (m. i. kanciaste gruzelki) wskazywała, że ma ona charakter rędziny.

Natomiast odmiana z *Carex pilosa* rozwija się na glebach o charakterze



Ryc. 59. Profile glebowe w *Querceto-Carpinetum* a) w odmianie z *Ranunculus cassubicus* w Ojcowie u stóp Chełmowej Góry: 1 — ściółka i mursz, 2 — warstwa próchniczna, 3 — glina brązowa, 4 — glina płowozielonkawa, 5 — kamienie wapienne, 6 — korzenie; b) w odmianie z *Carex pilosa* w bocznym wąwozie za Skałą Kmity. 1 — ściółka i mursz, 2 — warstwa próchniczna (słabo-brunatna), 3, 4 — warstwa szarozółtego i jasnożółtego lessu, 5 — warstwa jasnobrązowa — less, 6 — konkracje Fe i Mn, 7 — korzenie. Dwie warstwy próchniczne w profilu b) świadczą o nasunięciu się gleby z wyższych partii zboczy.

Profils de sols dans le *Querceto-Carpinetum*: a) dans la variété à *Ranunculus cassubicus* à Ojców: 1 — litière, 2 — couche d'humus, 3 — argile brune, 4 — argile fauve verdâtre, 5 — pierres calcaires, 6 — racines; b) dans la variété à *Carex pilosa* dans le défilé de loess aux environs de Zabierzów: 1 — litière, 2 — couche d'humus (faiblement brune), 3, 4 — couche jaunegrise et gris-jaune-clair du loess, 5 — couche brun-clair (loess), 6 — concrétions du Fe et du Mn, 7 — racines. Les deux couches d'humus dans le profil b) témoignent de l'éboulement du sol des pentes supérieures.

Buduje ją niemal wyłącznie grab, mniej wycinany przez człowieka i odnawiający się łatwiej aniżeli inne gatunki (dąb, lipa drobnolistna, jesion itd.). Starsze i większe okazy trafiają się rzadko, na ogół drzewa mierzą kilka do

buroziemiu, a więc bardziej dojrzałych. Jest to zrozumiałe, gdyż lessy na terenie Jury Krakowskiej jako łatwiej przepuszczalne dla wody, wykazują silniejszą tendencję do wylugowywania i zakwaszenia aniżeli cięższe gleby gliniaste, ponadto są one uboższe z natury. Są więc gorszym siedliskiem dla *Querceto-Carpinetum*, które też rozwija się na nich w mniej bogatej pod względem florystycznym odmianie i jest znacznie silniej uzależnione od nachylenia zboczy niż na glebach mniej łatwo ulegających degradacji.

Odczyn warstwy próchnicznej w odmianie z *Carex pilosa* wynosi zwykle około 6 pH, odczyn warstwy leżącej poniżej, na głębokości 15—20—30 cm, osiąga często wartości ponad 7 pH, lecz waha się w bardzo szerokich granicach (4,7—7,6). Gleba w odmianie z *Ranunculus cassubicus* na dnach dolin ma zwykle odczyn nieco bardziej alkaliczny: próchnica najczęściej 6,5—7, warstwa głębsza ponad 7,0.

d) Skład florystyczny i struktura zespołu

Skład florystyczny, a przede wszystkim struktura *Querceto-Carpinetum* na badanym terenie odbiega dziś znacznie od stanu pierwotnego. Najsilniejszym zmianom i największemu zniszczeniu uległa warstwa drzew.

kilkunastu (15) m wysokości, podczas gdy w sąsiednim Miechowskim spotkać można już drzewostany sięgające 20 i więcej m.

Częsty jest także typ lasu skrajnie zniszczonego, rozwiniętego i zagospodarowanego zupełnie podobnie jak powszechnie na zachodzie Europy spotykany niski las odroślowy (francuski *bois-taillis*, niemiecki *Niederwald*). Warstwy drzew brak w nim zupełnie, zastępuje ją niższa lub wyższa warstwa krzewów, często o charakterze odroślowym. Zarośla takie pokrywają na badanym terenie dość znaczną przestrzeń, szczególnie na kamienistych, nie nadających się pod uprawę rolną zboczach dolin. Obok grabu tworzy je głównie leszczyna, poza tym rośnie tu dość obficie *Evonymus europaea*, *Acer pseudo-platanus*, *Tilia cordata*, *Cornus sanguinea*, *Evonymus verrucosa*, *Lonicera xylosteum* i i.

Skład gatunkowy warstwy krzewów w obrębie drzewostanów wysokich przedstawia się podobnie. Jej zwarcie pozostaje w ścisłym związku ze zwarcie koron w najwyższym piętrze — im las gęstszy, tym staje się ono mniejsze. Przeważnie jednak podszycie rozwija się w *Querceto-Carpinetum* dosyć bogato, lepiej niż np. w *Fagetum*, i to zarówno pod względem ilościowym jak i jakościowym. Pozostaje to w związku ze stosunkowo mniej cieniastym charakterem lasu.

Runo jest zazwyczaj bujne (pokrycie średnio około 70%, a niekiedy nawet do 90%), przy czym bardziej bogato wykształca się w odmianie z *Ranunculus cassubicus*. Okresowość jego rozwoju nie jest tak wyraźna jak w *Fagetum*. Większość gatunków utrzymuje części nadziemne przez cały sezon wegetacji, a niektóre są nawet zimozielone (z gatunków charakterystycznych zespołu np. *Carex pilosa* czy *Vinca minor*). Aspekt wiosenny zaznacza się także mniej wyraźnie. Niektóre rośliny kwitną wczesną, inne późną wiosną, a liczne nawet latem, np. *Astrantia maior*, *Aconitum moldavicum*, *Circaea lute-tiana*, *Lilium martagon*, *Milium effusum*, *Stachys silvatica* itd.

Gatunkami charakterystycznymi zespołu są: *Arum maculatum*, *Carex pilosa*, *Carpinus betulus*, *Lathraea squamaria*, *Ranunculus* cfr. *cassubicus*, *Stellaria holostea*, *Vinca minor*.

Arum maculatum jest na badanym terenie gatunkiem rzadkim, gdyż występuje jedynie w dolinie Prądnika (Ojców: na zboczach Góry Zamkowej, naprzeciw Zamku po lewej stronie Prądnika, w zaroślach między Ojcowem a Pieskową Skalą i w Dolinie Sąspowskiej). Berda u (1859) podaje je jeszcze spod Giebułtowa, gdzie jednak nie można go już dziś odnaleźć. Wszystkie wymienione stanowiska leżą w obrębie mniej lub więcej typowych płatów *Querceto-Carpinetum*.

Carex pilosa, roślina pospolita w Jurze Krakowskiej, występuje obficie w omawianym zespole, najczęściej w miejscach suchszych i na glebach nieco bardziej kwaśnych, gdzie rozwijają się uboższe jego płaty.

W przeciwieństwie do niej *Ranunculus* cfr. *cassubicus*¹ pojawia się zazwyczaj na siedliskach bardziej wilgotnych. Rośnie najczęściej w partiach lasu położonych blisko dna dolin i nie przechodzi zupełnie do innych zbiorowisk. Dlatego stanowi bardzo dobry gatunek, charakterystyczny dla *Querceto-Carpinetum*.

¹ Jak wykazały badania W. Kocha (1933, 1939) i innych autorów, grupa form określana dotychczas jako *Ranunculus cassubicus* i *R. auricomus* składa się z bardzo licznych, drobnych, lecz dobrze od siebie oddzielonych gatunków. Niektóre spośród nich są charakterystyczne dla pewnych zespołów leśnych związku *Fraxino-Carpinion* na terenie Szwajcarii.

W Polsce systematyka *Ranunculus cassubicus* s. l. i *R. auricomus* s. l. nie została jeszcze bliżej opracowana. W lasach na terenie Jury Krakowskiej występują co najmniej dwa gatunki

Stellaria holostea, występująca nieco częściej w płatach z *Ranunculus cassubicus*, rośnie jednak także w płatach z *Carex pilosa*. Jest ogromnie odporna na niszczenie lasu i dlatego można ją odnaleźć w najlichszych nawet resztkach omawianego zespołu.

Lathraea squamaria, uważana powszechnie (np. Moor 1938) za charakterystyczną dla *Querceto-Carpinetum*, nie osiąga tu nigdy wysokiego stopnia stałości, lecz występuje sporadycznie. Tłumaczy się to jej pasożytniczym trybem życia. Bywa zresztą zapewne także pomijana przy zdjęciach, gdyż kwitnie i owocuje bardzo wczesną wiosną, a potem jej części nadziemne giną bez śladu. Na naszym terenie spotyka się ten gatunek najliczniej po wąwozach śródleśnych w miejscach pokrytych grubą warstwą ściółki, niemal wyłącznie w płatach lasu dębowo-grabowego.

Milium effusum może być uważane tylko za gatunek bardzo słabo charakterystyczny. Moor (1938) podaje je wprawdzie dla omawianego zespołu, lecz jak się zdaje jest to roślina przywiązana raczej ogólnie do *Fraxino-Carpinion*, a w Karpatach przechodząca także do zespołów związku *Fagion*. Dlatego w tab. 4a umieszczona jest wśród gatunków charakterystycznych rzędu.

Podobnie także i *Carpinus betulus* jest tylko gatunkiem słabo charakterystycznym, choć niewątpliwie lepszym niż poprzedni. Na ogół towarzyszą mu składniki *Fraxino-Carpinion*, nie wywiera jednak tak wyraźnego wpływu na runo, jak buk w *Fagetum*. Często spotkać można grab jako domieszkę w obrębie innych zbiorowisk roślinnych (np. w *Fagetum* lub w zespole *Corylus avellana-Peucedanum cervaria*).

W południowej części Jury Krakowsko-Wieluńskiej wyłącznie do *Querceto-Carpinetum* przywiązane są także: *Aconitum moldavicum*, *Omphalodes scorpioides* i *Equisetum hiemale*, stanowią więc jego lokalne gatunki charakterystyczne.

Aconitum moldavicum, dawniej niewątpliwie bardziej rozpowszechnione, spotyka się dziś w niewielu miejscach na badanym terenie (Ojców, dolina Rudawy naprzeciw Skąły Kmity). Występuje głównie u podnóża zboczy, w pobliżu dna dolin, wraz z *Ranunculus cassubicus*.

Omphalodes scorpioides jest u nas gatunkiem bardzo rzadkim. Podobnie jak *Arum maculatum* występuje jedynie w Ojcowie, na zboczach Góry Zamkowej i w pobliżu, oraz w Dolinie Sąspowskiej, wyłącznie w *Querceto-Carpinetum*.

Equisetum hiemale natomiast, choć także przywiązane do tego zespołu, jest jednak niewątpliwie nawet lokalnie mniej wiernym jego gatunkiem charakterystycznym. W Jurze Krakowskiej nie jest częste. Spotkać je można np. w dolinie Kluczwoły lub koło Aleksandrowic.

Wreszcie gatunkiem charakterystycznym dla *Querceto-Carpinetum* jest *Vinca minor*, której wprawdzie nie znalazłam w badanych płatach, lecz która występuje na naturalnych stanowiskach już w Miechowskim.

Spośród dwóch dających się wyróżnić na terenie Jury Krakowskiej odmian *Querceto-Carpinetum typicum* bogatsza florystycznie odmiana z *Ranunculus cassubicus* odznacza się obecnością takich gatunków, jak *Geum urbanum*, *Primula elatior*, *Festuca gigantea* i i., których brak w odmianie z *Carex pilosa*.

Zdjęcia socjologiczne, zamieszczone w tab. 4a i 4b, pochodzą z następujących stanowisk:

1. Ojców, prawa strona doliny, nieco powyżej kaplicy. Las grabowy, przeważnie o charakterze odroślowym.
2. Dolina Prądnika, prawe zbocze naprzeciw nowoczesnej willi «zameczku» przy drodze Ojców—Pieskowa Skała. Zarośla leszczynowe.
3. Mników, zarośla u wylotu wąwozu po prawej stronie, tuż przy ścieżce idącej jego dnem.

z tej grupy, jeden zbliżony bardzo do typowego *Ranunculus cassubicus* L. s. str., a różniący się od niego jedynie mniejszymi liśćmi odziomkowymi i nieregularnym ząbkowaniem liści łodygowych, charakterystyczny dla *Querceto-Carpinetum*, oraz drugi, zbliżony do *R. alnetorum* W. Koch występujący we fragmentach olszyn należących do *Fraxino-Carpinion*.

4. Dolina Kluczwoły, zarośla grabowo-leszczynowe, na wysokim (lewym) brzegu potoku mniej więcej w połowie doliny.
5. Ojców, park pod Zamkiem. Las różnowiekowy.
6. Dolina Będkowska, prawe zbocze, między Iglicą A. Z. S. a górnym młynem, tuż nad dnem. Las grabowy, odroślowy.
7. Las Wolski, na skraju, przy drodze od Panieńskich Skał do Chelmu.
8. Las Wolski, wąwóz idący od Panieńskich Skał ku Polanie Lea. Lewe zbocze.
9. Dolina Ojcowska, boczny wąwóz lewy, od wąwozu przy starej drodze do Skały. Las grabowy z jodłą silnie prześwietlony, między ścieżką a skałkami.
10. Ojców, las grabowy u podnóża Chelmowej Góry, poniżej ścieżki do Groty Łokietka.
11. Dolina Prądnika, zbocze na północ od Grodziska, blisko kościółka. Las grabowy, częściowo odroślowy, z podszyciem przechodzącym stopniowo w warstwę A.
12. Skała Kmity, lewy wąwóz od bocznej, biegnącej ku zachodowi dolinki. Zbocze lewe w górnej partii wąwozu.
13. Ten sam wąwóz (jak w zdjęciu 12) po prawej stronie, blisko wylotu.
14. W pobliżu zdjęcia nr 13, około 4 m nad dnem wąwozu, po prawej stronie. Na przejściu od stromej części zbocza do poległego miejsca powyżej.
15. Ten sam wąwóz boczny od doliny za Skałą Kmity, lecz w partii środkowej. Zbocze lewe, około 3 m nad dnem. Las młody, drzewa odroślowe.
16. Pieskowa Skała, naprzeciw Zamku. Płat w wąwozie biegnącym na wschód od Doliny Prądnika. Na prawym zboczu.
17. Ojców: Dolina Sąspowska. Las na lewym zboczu, mniej więcej naprzeciw wylotu wąwozu «Jamki».
18. Las Wolski, część wschodnia. Wąwóz «Wroni Dół» (na zachód od drogi Wola Justowska—Przegorzały).
19. Miechowskie: Tunel. Około 1 km na południowy wschód od stacji. Najstarsze buki do 50 cm średnicy.
20. Tunel, las brzoźowo-grabowy na zachód od stacji kolejowej, na górze. Drzewa różnowiekowe, runo bardzo jednolite na dużym obszarze, ślady pasienia.
21. Wąwóz pod Górą «Piaskowiec», na północny zachód od stacji kolejowej w Tunelu.
22. Okolice Tunelu. Wąwóz na północ od Białej Góry, na wschód od wsi «Kępie». Las przy samym dnie wąwozu, po lewej stronie, różnowiekowy, prześwietlony.

Gatunki sporadyczne (sporadiques) do tabeli 4a

Acer platanoides 1(c), 5(a, b, c), 7(a, b, c), 10(c); *Aesculus hippocastanum* 11(a); *Alchemilla silvestris* 11; *A.* sp. 9; *Allium* sp. 5; *Alnus glutinosa* 4(a—b, c), 12(a); *Anemone ranunculoides* 8; *Asperula odorata* 9; *Aspidium dryopteris* 8, 9; *A. lobatum* 10; *A. phaeopteris* 8; *Bellis perennis* 4; *Betula pubescens* 13(a, c), 14(a); *B. verrucosa* 9(b), 17(a); *Brachypodium pinnatum* 17; *Bromus Benekeni* 3; *Brunella vulgaris* 11; *Calamagrostis arundinacea* 12, 15; *Campanula* sp. 12; *Carex contigua* 6; *C. cfr. divulsa* 1; *C. sp. 3*; *Cerastium* sp. 1; *Chaerophyllum aromaticum* 4, 8; *Ch. hirsutum* 2, 3; *Ch. temulum* 1; *Ch. sp. 11*; *Chrysosplenium alternifolium* 2; *Cirsium* sp. 3; *Coronilla varia* 9; *Corydalis solida* 1, 2, 14, 17; *Coronaster melanocarpa* 11; *Crataegus calycina et monogyna* 6(c), 10(b, c), 11(b), 14(b); *Cystopteris fragilis* 15; *Dentaria glandulosa* 2; *Epipactis latifolia* 4, 6, 17; *Equisetum silvaticum* 12; *Euphorbia amygdaloides* 3; *Frangula alnus* 4(c), 7(b); *Fraxinus excelsior* 1(c), 16(a, b, c); *Gagea lutea* 1, 8; *Galeopsis pubescens* 8; *Galium Schulthesi* 2, 6, 9; *G. sp. 1*; *Glechoma hederacea* 17; *Gnaphalium silvaticum* 11; *Heracleum spondylium* 2, 6, 11; *Hieracium vulgatum* 13; *Hypericum hirsutum* 9, 10; *H. maculatum* (cfr. 9), 16; *H. perforatum* 2, 10, 11, 16; *Impatiens noli-tangere* 3; *Juniperus communis* 2(b), 11(c); *Lactuca muralis* 6, 17; *Lamium maculatum* 1; *Lapsana communis* 6; *Laserpitium latifolium* 17; *Lathyrus niger* 12; *Leontodon autumnalis* 5; *Malus silvestris* 10(c); 11(c); *Meohringia trinervia* 5, 16; *Monotropa Hypopitys* 17; *Myosotis silvatica* 1; *Paris quadrifolia* 8, 9; *Picea excelsa* 5(c), 6(c), 10(b), 11(a, b, c), 14(b), 16(b, c); *Pirola secunda* 11; *Pirus communis* 1(b); *Poa pratensis* var. *angustifolia* 6; *Polygonatum officinale* 17; *Primula officinalis* 5, 16; *Prunus padus* 3(a, b), 7(b), 8(b), 10(b), 16(b, c); *Prunus* sp. 5(b, c); *Quercus robur* 3(c), 6(c), 7(c), 8(a), 12(a), 18(c); *Ranunculus acer* 9, 10; *R. Ficaria* 1, 4, 15; *Rhamnus cathartica* 6(c), 17(b, c); *Ribes alpinum* 1(b), 2(b), 5(b, c), 6(c), 10(b); *Ribes* sp. 11(c); *Rosa* sp. 1(b), 17(c); *Rubus* cfr. *hirtus* 9(c), 10(c), 11(c); *Salix caprea* 9(b, c), 10(b), 11(a), 16(b); *Sambucus nigra* 1(b), 10(b), 18(b); *Sanguisorba minor* 2; *Scrophularia nodosa* 13, 18; *Sedum maximum* 17; *Senecio nemorensis* 5; *Solidago virgaurea* 5, 14; *Stachys alpinus* 1; *S. silvaticus* 18; *Symphytium tuberosum* 8, 12, 15; *Tilia platyphyllos* 9(c), 11(a); *Trifolium repens* 1; *Ulmus* sp. 16(a); *Vaccinium myrtillus* 11, 18; *Veronica officinalis* 11; *Vicia sepium* 1, 4, 11; *Vincetoxicum officinale* 17; *Viola collina* 17; *V. Riviniana* 16; *V. silvestris* × *Riviniana* 15, 18; *Gramineae* indet. 9, 18; *Umbelliferae* indet. 3, 11.

Amblystegium confervoides 2; *Anomodon attenuatus* 1; *Brachythecium albicans* 11; *B. glareosum* 10; *B. rotundatum* 11; *Bryum* sp. 2; *Ctenidium molluscum* 10; *Dicranella heteromalla* 14; *Encalypta contorta* 2; *Entodon Schreberi* 10; *Fissidens bryoides* 7, 16; *F. cristatus* 3, 10; *F. taxifolius* 1, 5; *Hylocomium splendens* 10; *Mnium marginatum* 1, 16; *M. rostratum* 1, 3, 7; *Pellia Fubbroniana* 12; *Rhynchostegium murale* 2; *Rhytidadelphus triquetrus* 2, 9, 10; *Thuidium delicatulum* 10; *Tortella tortuosa* 10; *Weberia nutans* 9, 11, 18; *Lepraria* sp. 14.

TABELA 4a

Querceto-Carpinetum melioeuropaeum Tüxen 1937

Numer zdjęcia (numéros des relevés)	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18	
	2. V 1947		2. V 1947		6. VII 1947		30. V 1948		1. V 1947		21. VI 1947		27. IV 1947		27. IV 1947		2. V 1948		1. V 1948		15. V 1947		22. IX 1946		15. V 1947		2. V 1947		2. V 1947		2. V 1947		10. IX 1947		8. VI 1947	
Miejscowość (localités)	Opców		Pleszowa Stala		Minitów		Dz. Bucz. mody		Opców		Dz. Bucz. korwalo		las Wojski		Opców		Opców		Groch. sto		Stalo Kmity		Stalo Kmity		Stalo Kmity		Stalo Kmity		Stalo Kmity		Stalo Kmity		Stalo Kmity		Las Wojski	
Ekspozycja (exposition)	SE		N		NW		W		SE		SE		N-WN		NE		NEN		NW		SWS		N-E		ENE		SES		S		S		E SE		E SE	
Nachylenie (inclinaison)	10°		15		5-15°		3 15°		5-10°		10 15°		25°		3-10°		20-25		20-25		40-45°		40-45°		20-30°		40°		40°		30-35°		30-35°		30-35°	
Zwarcie koron (degré de recouvrement — strate arborescente) %	50		—		100		90		90		70		90		50		85		90		90		90		60		60		60		60		60		60	
Zwarcie podszycia (degré de recouvrement — strate arbustive) %	25		90		—		90		—		—		50		60		50		—		—		—		—		—		—		—		—		—	
Pokrycie runa (degré de recouvrement — strate herbacée) %	60		60		80		80		60		70		75		75		75		50		70		70		75		75		60		60		40		40	
Pokrycie mchów (degré de recouvrement — strate muscinale) %	10		15		—		60		10		10		5		10		30		30		—		—		—		—		—		—		—		—	
Wysokość drzew w m (hauteur des arbres en m)	—		3		6-7		6		15		15		—		—		6-7		6-7		—		—		—		—		—		—		—		—	
pH gleby (pH du sol): warstwa górna (horizon supérieur) warstwa dolna (horizon inférieur)	6,85 7,17		6,90 7,42		6,85 6,30		6,20 6,70		6,73 7,21		6,48 7,35		5,40 6,20		5,70 6,60		5,95 6,80		6,30 7,32		6,35 —		6,35 —		6,20 7,58		6,30 6,10		5,72 7,51		—		4,31 4,70		—	
Powierzchnia zdjęcia w m ² (surface des relevés en m ²)	40		20		60		200		50		250		80		50		200		150		60		60		120		50		—		—		—		200	
Gatunki charakterystyczne zespołu (caractéristiques de l'association):																																				
<i>Carpinus betulus</i> a																																				
" b																																				
" c																																				
<i>Stellaria holostea</i>																																				
<i>Carex pilosa</i>																																				
<i>Ranunculus</i> cf. <i>casubicus</i>																																				
<i>Aconitum moldavicum</i>																																				
<i>Arum maculatum</i>																																				
<i>Equisetum hiemale</i>																																				
<i>Lathraea squamaria</i>																																				
<i>Omphalodes scorpioides</i>																																				

Numer zdjęcia (numéros des relevés)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
• <i>Abies alba</i> a	+	.	.	.	.	.	.	.	2.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
" " b	+	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
" " c	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4.3
• <i>Fagus sylvatica</i> a	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
" " b	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
" " c	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Gatunki charakterystyczne klasy (caractéristiques de la classe) <i>Querceto-Fageteta</i> (* = <i>Quercetalia pubescentis</i>):																			
<i>Poa nemoralis</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex digitata</i>	1.1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Lathyrus vernus</i>	1.1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Melica nutans</i>	1.1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Corylus avellana</i> a	.	5.5	.	.	.	.	.	.	2.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
" " b	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
" " c	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lonicera xylosteum</i> b	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
" " c	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Asiagalus glycyphyllos</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
• <i>Calamintha clinopodium</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
• <i>Campanula persicifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cornus sanguinea</i> b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
" " c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Evonymus verrucosa</i> b	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
" " c	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Melampyrum nemorosum</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gatunki towarzyszące (compagnes):																			
<i>Ajuga reptans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Aspidium filix mas</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fragaria vesca</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galium vernum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Luzula pilosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Maianthemum bifolium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Oxalis acetosella</i>	.	2.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Aspidium spinulosum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Taraxacum officinale</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Astragalus silvester</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Athyrium filix-femina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Campanula rapunculoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

TABELA 4b

Querceto-Carpinetum medioeuropaeum Tüxen 1937
(Okolice Miechowa — environs de Miechów)

Numer zdjęcia (numéros des relevés)	19	20	21	22
	26. V. 1947	2. VII. 1947	25. V. 1947	2. VII. 1947
Miejscowość (localités)	T u n e l			
Ekspozycja (exposition)	SW	N	SES	SW
Nachylenie (inclinaison)	20°	1°	0—1°	5—10°
Zwarcie koron (degré de recouvrement — strate arborescente) %	80	90	90	75
Zwarcie podszycia (degré de recouvrement — strate arbustive) %	b. małe (très faible)	0	0	30
Pokrycie runa (degré de recouvrement — strate herbacée) %	50	75	80	90
Pokrycie mchów (degré de recouvrement — strate muscinalne) %	25	...	0	...
Wysokość drzew w m (hauteur des arbres en m)	...	25	20	...
pH gleby (pH du sol): warstwa górna (horizon supérieur) warstwa dolna (horizon inférieur)	4,75 5,10	4,80 4,38	5,90 5,40	6,40 6,90
Powierzchnia zdjęcia w m ² (surface des relevés en m ²)	300	300	400	250
Gatunki charakterystyczne zespołu (caractéristiques de l'association):				
<i>Carpinus betulus</i> a	+	4.3	4.3	3.3
<i>Stellaria holostea</i>		1.1	+	2.2
<i>Carex pilosa</i>	2.3	2.2	.	.
<i>Ranunculus</i> cfr. <i>cassubicus</i>	.	.	+	2.1
<i>Aconitum moldavicum</i>	.	.	.	+
Gatunki charakterystyczne związku (caractéristiques de l'alliance) <i>Fraxino-Carpinion</i> :				
<i>Aegopodium podagraria</i>	+	3.1	2.1	3.3
<i>Vicia dumetorum</i>	+	+	.	+
" <i>silvatica</i>	+	+	+	+
<i>Evonymus europaea</i> c	.	+	+	.
Gatunki charakterystyczne rzędu (caractéristiques de l'ordre) <i>Fagetalia</i> :				
<i>Anemone nemorosa</i>	2.2	+	2.1	+
<i>Carex silvatica</i>	+	+	+	2.2
<i>Galeobdolon luteum</i>	+	1.1	2.2	+
<i>Paris quadrifolia</i>	+	+	+	+
<i>Pulmonaria obscura</i>	+	.	+	1.1
<i>Acer pseudoplatanus</i> a	.	.	2.1	2.1
" " c	.	+	+	.
<i>Asarum europaeum</i>	.	1.1	2.3	+
<i>Hepatica triloba</i>	+	(+)	.	+
<i>Millium effusum</i>	+	+	+	2.1
<i>Polygonatum multiflorum</i>	+	+	+	1.1
<i>Ranunculus lanuginosus</i>	.	(+)	1.1	+
<i>Acer platanoides</i> a	.	.	+	1.1
<i>Adoxa moschatellina</i>	.	+	1.1	.
<i>Asperula odorata</i>	.	+	+	1.2
<i>Fagus silvatica</i> a	5.5	1.1	.	.
" " b	+	.	.	+
" " c	+	.	.	+
<i>Hedera helix</i>	+2	(+)	.	+
<i>Phyteuma spicatum</i>	+	.	.	+
Gatunki charakterystyczne klasy (caractéristiques de la classe) <i>Querceto-Fagetum</i> :				
<i>Lathyrus vernus</i>	1.1	+	(+)	1.1
<i>Poa nemoralis</i>	2.2	+	+	+2

Numer zdjęcia (numéros des relevés)	19	20	21	22
<i>Melica nutans</i>	+	(+)	1.1	.
<i>Carex digitata</i>	+2	+	.	.
<i>Cornus sanguinea</i> b	.	.	.	2.1
" " c	+	.	.	+
Gatunki towarzyszące (compagnes):				
<i>Majanthemum bifolium</i>	2.2	1.1	+	+
<i>Ajuga reptans</i>	+	+	.	+
<i>Aspidium filix-mas</i>	+	+	+	.
<i>Athyrium filix-femina</i>	+	+	+	.
<i>Oxalis acetosella</i>	.	1.1	2.2	+
<i>Urtica dioica</i>	.	(+)	+	+
<i>Aspidium spinulosum</i>	+	+	+	.
<i>Betula verrucosa</i> a	.	3.2	2.1	.
" " c	r	.	.	.
<i>Deschampsia caespitosa</i>	+2	+	.	.
<i>Galium verum</i>	1.1	+	.	.
<i>Lactuca muralis</i>	1.1	+	.	.
<i>Luzula pilosa</i>	1.1	.	+	.
<i>Veronica chamaedrys</i>	+	.	.	+
<i>Catharina undulata</i>	+	1.2	.	.
<i>Eurynchium Swartzii</i>	+	.	.	+
<i>Mnium cuspidatum</i>	1.2	.	.	+
" rostratum	1.2	.	.	+
Ilość gatunków sporadycznych (nombre des espèces sporadiques)	34	3	16	25

Gatunki występujące w jednym zdjęciu — (espèces présentes dans un relevé). Tab. 4b.

Actaea spicata 22; *Anemone ranunculoides* 21; *Anthriscus nitidus* 21; *Arctium* sp. 22; *Aruncus silvester* 22; *Aspidium dryopteris* 19; *Astragalus glycyphyllos* 22; *Astrantia major* 22; *Brachypodium silvaticum* 22; *Calamintha clinopodium* 19; *Campanula latifolium* 21; *C. persicifolia* 19; *C. rapunculoides* 19; *Carex brizoides* 21; *Chaerophyllum aromaticum* 22; *Chrysosplenium alternifolium* 21; *Convallaria majalis* 19; *Cornus sanguinea* 19(c), 22(b); *Corydalis cava* 21; *Corylus avellana* 22(a, b); *Crataegus calycina et monogyna* 19(c), 22(b); *Dactylis* cfr. *Aschersoniania* 20; *Daphne mesereum* 22(c); *Epilobium montanum* 19; *Evonymus verrucosa* 19(c); *Fragaria vesca* 22; *Frangula alnus* 22(b); *Gagea lutea* 21; *Geum urbanum* 21; *Geranium Robertianum* 21; *Glechoma hederacea* 21; *Hieracium murorum* 19; *H. vulgatum* 19; *Lathyrus niger* 19; *Lilium martagon* 22; *Lonicera xylosteum* 19(c), 22(b); *Luzula nemorosa* 19; *Melittis melisophyllum* 19; *Mercurialis perennis* 21; *Milium effusum* 21; *Pirola secunda* 19; *Populus tremula* 21(a); *Quercus robur* 22(a); *Ranunculus ficaria* 21; *Rubus idaeus* 22(b); *Salix caprea* 22(a); *Sanicula europaea* 22; *Scrophularia nodosa* 22; *Sorbus aucuparia* 19(c); *Stachys silvaticus* 22; *Taraxacum officinale* 19; *Tilia cordata* 22(b); *Ulmus scabra* 21(a, c); *Vaccinium myrtillus* 19; *Veronica montana* 21; *V. officinalis* 19; *Viburnum opulus* 19(c); *Vicia sepium* 19; *Viola collina* 19; *V. mirabilis* 22; *V. silvestris* 19.

Brachythecium velutinum 22; *B. rutabulum* 20; *Calypogeia trichomanis* 19; *Cephaloziella* sp. 19; *Chrysohypnum chrysophyllum* 20; *Dicranella heteromala* 19; *Encalypta contorta* 19; *Georgia pellucida* 19; *Mnium seligeri* 19; *Plagiothecium laetum* 19; *Polytrichum attenuatum* 19; *Webera nutans* 19; *Thuidium delicatulum* 22; *Cladonia* sp. 19.

e) Stanowisko systematyczne

Querceto-Carpinetum w Jurze Krakowskiej nie posiada żadnych takich gatunków charakterystycznych, które by pozwoliły na utworzenie z niego osobnego zespołu. Swym składem florystycznym zbliża się bardzo wyraźnie do *Querceto-Carpinetum medioeuropaeum* s. l. Tüxen 1930 emend. Tüxen et Diemont 1936, do którego też trzeba je zaliczyć.

Zespół ten występuje w całej niemal Europie środkowej, lecz mimo tak szerokiego zasięgu wykształca się dość jednolicie. Od zachodu, w klimacie atlantyckim, zastępują go inne zbiorowiska, np. *Isopyreto-Quercetum roboris* Tüxen et Diemont 1936, czy *Querceto-Carpinetum atlanticum* Lemée (1934 n. n.) 1937. Na wschodzie rozwija się w znacznej części Polski, a być może także i w ZSRR, mianowicie na południowej Białorusi, gdzie spotkać

można jeszcze «grudy dębowo-grabowe typu zachodnio-europejskiego» (Polanskaja 1931). Ku południowemu wschodowi nie sięga na Podole, skąd Szafer (1935) opisuje *Querceto-Carpinetum podolicum*, mające zupełnie odrębne gatunki charakterystyczne, jak np. *Helleborus purpurascens*, *Glechoma hirsuta* i i. Nie występuje także i w Czechosłowacji, skąd opisał Klika (1928, 1932) *Querceto-Carpinetum bohemicum*, wyróżniające się (zdaniem Moora, 1938) obecnością takich gatunków, jak *Carex Micheli*, *Corydalis digitata*, *C. pumila*, *Hierochloe australis* i i. Ku północy nie przekracza *Quercetum medioeuropaeum* linii zasięgu grabu. Poza nią gatunki charakterystyczne tego zespołu przechodzą do lasów mieszanych z dębem (Alechin 1935), tworząc przypuszczalnie już inne zbiorowiska należące zapewne także do *Fraxino-Carpinion*.

W obrębie *Querceto-Carpinetum medioeuropaeum* wyróżnia się szereg podzespołów uwarunkowanych głównie edaficznie. Znalazło to wyraz w ich podziale na dwie grupy: podzespołów suchych i podzespołów wilgotnych (Tüxen 1937). Różnią się one pomiędzy sobą równocześnie także geograficznie i mają często bardzo ograniczone zasięgi. Przy takim ujęciu (por. Moor 1938) trudno uważać występujące na Jurze Krakowskiej zbiorowisko za identyczne z którąś z już wyróżnionych gdzie indziej niższych jednostek, tym bardziej że odnośne prace pochodzą na ogół z terenów odległych.

Stosunkowo najwięcej podobieństwa wykazuje nasz las dębowo-grabowy, a szczególnie jego odmiana z *Ranunculus cassubicus*, do opisanego przez Tüxena (1930, 1937) z Niemiec północno-zachodnich *Querceto-Carpinetum medioeuropaeum typicum*. Z jego gatunków charakterystycznych nie sięga na nasz teren jedynie *Primula vulgaris* Huds. (= *P. acaulis* [L.] Hill.), a z grupy *Ranunculus cassubicus* występuje przypuszczalnie inny drobny gatunek.

Bliższe stanowisko systematyczne *Querceto-Carpinetum* z Jury Krakowsko-Wieluńskiej będzie można określić ostatecznie dopiero wtedy, gdy będziemy mieli więcej prac socjologicznych nad tym zespołem z terenu naszego kraju.

Próbę podziału *Querceto-Carpinetum* Polski, głównie północno-zachodniej, na niższe jednostki systematyczne podał Preising (1943). Wyróżnił on cztery podzespoły uwarunkowane geograficznie: *Querceto-Carpinetum occidento-balticum*, *Q. C. varto-vistulense*, *Q. C. lysagoricum* oraz *Q. C. masuricum* i podzielił je dalej według wymagań ekologicznych. Podział ten, wprawdzie pomyślany jasno i przeprowadzony konsekwentnie, jest jednak jak się zdaje niesłuszny. Sugeruje on niepotrzebnie daleko idące zróżnicowanie *Querceto-Carpinetum* na terenie Polski, zależnie od klimatu.

I tak np. według podziału Preislinga zespół lasu dębowo-grabowego na Jurze Krakowskiej należałoby zaliczyć do podzespołu *Querceto-Carpinetum lysagoricum*, który ma się cechować obecnością gatunków przywiązanych do gleb bardziej kwaśnych oraz gatunków górskich, za jakie autor ten uważa *Abies alba*, *Fagus sylvatica* i *Larix polonica*. Tymczasem rośliny acidofilne w *Querceto-Carpinetum* Wyżyny Małopolskiej nie są wcale częstsze niż gdzie indziej. Ich rzekoma obecność tutaj pochodzi stąd, że Preisling uznał niesłusznie *Pineto-Quercetum* opisane przez Dziubałtowskiego (1928) oraz Dziubałtowskiego i Kobendzę (1934) z Gór Świętokrzyskich za *Querceto-Carpinetum*¹. Podobnie jodła, buk i modrzew polski nie mogą wyróżniać naszego zbiorowiska, gdyż występują w lasach dębowo-grabowych także i gdzie indziej na obszarze naszego kraju.

¹ W rzeczywistości *Pineto-Quercetum* jest zbiorowiskiem o charakterze przejściowym: pomiędzy *Quercetum medioeuropaeum* a *Pineto-Vaccinietum myrtilli*.

f) *Querceto-Carpinetum* w sąsiednich krainach geograficznych

Na terenach sąsiadujących z Jurą Krakowsko-Wieluńską *Querceto-Carpinetum* jest zespołem stosunkowo słabo zbadanym. Z całego Pasa Wyżyn Południowych opisują je tylko: Dziubałtowski i Kobendza (1934) z Gór Świętokrzyskich jako *Carpinetum betulae* (na podstawie jednego zdjęcia), Kobendza (1935) z okolicy Sandomierza, gdzie bardzo drobne i zniszczone fragmenty tego zespołu odnaleźć można na zboczach wąwozów lessowych, i wreszcie Sławiński (1946) z Wyżyny Lubelskiej. Ta szczupła ilość prac właśnie z obszarów najbardziej zbliżonych do naszego utrudnia w znacznej mierze wyjaśnienie wielu zagadnień związanych z występowaniem lasu dębowo-grabowego na Jurze (np. co do jego stanowiska systematycznego, rozmieszczenia na glebach lessowych itp.).

W Puszczy Niepołomickiej *Querceto-Carpinetum* rozwija się jak się zdaje podobnie jak w Puszczy Sandomierskiej, skąd opisuje je Nowiński (1929) pod nazwą «las grabowo-bukowy z przewagą roślinności bukowej w piętrach niższych» i «las sosnowo-bukowy z przewagą roślinności bukowej w piętrach niższych». Tu i tam da się odnaleźć przypuszczalnie obok podzespołu typowego, także podzespół bardziej wilgotny.

Na terenie pogórza Karpat Zachodnich omawiany zespół jest na ogół wszędzie bardzo zniszczony. Kozłowska (1936) opisuje go z okolicy Cieszyna, gdzie wykazuje on już pewne nawiązanie do lasów dębowo-grabowych na Morawach i w Czechach, ma jednak skład florystyczny tak zbliżony do *Querceto-Carpinetum medioeuropaeum typicum*, że nie zasługuje na oddzielenie jako osobna jednostka. Pawłowski (1925) podaje z Sądeczyny wzmiankę o iesie mieszanym z dębem i grabem, w którego runie rosną *Stellaria holostea*, *Geum urbanum* i inne gatunki, wskazujące że jest to być może fragment omawianego zbiorowiska, tylko ogromnie zmieniony. O podobnych szczątkach *Querceto-Carpinetum* wspomina również Walas z Żywiecczyny. Przypuszczalnie zespół ten odgrywał u nas w piętrze pogórza ważną rolę i może być uważany tu nawet za klimaks (podobnie jak np. na pogórzu w Szwajcarii, Etter 1943). Badania nad nim są jednak ogromnie utrudnione na skutek zniszczeń, spowodowanych przez gospodarkę człowieka a przede wszystkim przez wprowadzenie sztucznych kultur świerkowych na miejsce drzewostanów liściastych.

Z Polski niżowej opisują *Querceto-Carpinetum*: Kobendza (1930) z Puszczy Kampinoskiej, Czubiński (1948) z Pojezierza Brodnickiego, Paczoski (1930) z Puszczy Białowieskiej — pod nazwą grudów — podobnie jak Szafer (1930) z Puszczy Augustowskiej, Klika (1928) także z okolic Białowieży, Libbert (1932—33) z Ziemi Lubuskiej, Preising (1943) z Wielkopolski. Drobne wzmianki, pozwalające wnioskować o występowaniu tego zbiorowiska, można spotkać także i u innych autorów. Jest więc ono niewątpliwie na niżu bardzo rozpowszechnione, lecz przywiązane do gleb żyzniejszych, gliniastych. Unika suchych i jałowych piasków, na których zastępują je lasy sosnowo-dębowe.

Do najwspanialszych i w całej Europie najlepiej zachowanych kompleksów *Querceto-Carpinetum* należą lasy grabowe i mieszane z grabem w obrębie Puszczy Białowieskiej (Paczoski, l. c.). Zajmują one tutaj miejsca niemal zupełnie płaskie, ciągnące się między partiami podmokłymi, gdzie przechodzą

w olszyny, a suchymi wzniesieniami morenowymi, pokrytymi lasem dębowo-sosnowym. W ich obrębie można więc zapewne wyróżnić szereg odmian, a nawet oddzielne podzespoły, jeżeli idąc za Tüxenem (1937), wydzielimy w obrębie *Querceto-Carpinetum medioeuropaeum* grupę zbiorowisk suchych i wilgotnych. Warstwa drzew, niemal pierwotna, składa się tu obok grabu także z klonu, dębu szypułkowego, lipy drobnolistnej i innych gatunków. W runie występują liczne rośliny charakterystyczne zespołu i związku, np. *Carex pilosa*, *Stellaria holostea*, *Corydalis solida*, *Geum urbanum*, *Ranunculus cassubicus*, *Aegopodium podagraria* itd.

Jeżeli więc gdzie, to tutaj dałoby się może rozstrzygnąć, jaki jest stosunek *Querceto-Carpinetum* do dąbrów z sosną i które z tych zbiorowisk panowało z natury na naszym niżu¹.

B. PODZESPÓŁ WILGOTNY

QUERCETO-CARPINETUM MEDIOEUROPAEUM STACHYETOSUM SILVATICAE

Oprócz typowego *Querceto-Carpinetum medioeuropaeum* rozwijał się przypuszczalnie na terenie Jury Krakowsko-Wieluńskiej także las dębowo-grabowy bardziej wilgotny, zbliżony lub może nawet identyczny z opisanym przez Tüxena (1937) *Querceto-Carpinetum stachyetosum silvaticae*. Jego stanowisko systematyczne tym trudniej ustalić, że niemal wszystkie płaty uległy zupełnemu zniszczeniu. Jedyny większy fragment tego podzespołu udało mi się odnaleźć w Dolinie Saspowskiej koło Ojcowa. Jego skład florystyczny ilustruje następujące zdjęcie:

29 VI 1947 (powtórzone dn. 2 V 1948). Różnowiekowy las na dnie doliny ciągnący się wąskim, poprzerywanym pasem po lewej stronie potoku, tuż przy drodze. Płat nieco poniżej wylotu wąwozu «Jamki». Nachylenie $\pm 0^\circ$, zwarcie koron drzew 60%, zwarcie krzewów 30% (w sumie 85%), zwarcie runa 100%. Powierzchnia 80 m², pH gleby w warstwie próchnicznej 7,16, pod nią, na głębokości 20 do 30 cm — 6,70.

Gatunki charakterystyczne zespołu (espèces caractéristiques de l'association):	2. V. 48	29. VI. 47
<i>Carpinus betulus</i> a		1·1
" " c		+
<i>Stellaria holostea</i>	1·2	+
Gatunki charakterystyczne związku (caractéristiques de l'alliance):		
• <i>Alliaria officinalis</i>	+	+
• <i>Circaea lutetiana</i>	+	1·2
<i>Corydalis solida</i>	2·1	*
<i>Evonymus europaea</i> b		+
<i>Fraxinus excelsior</i> a		1·1
" " b		2·1
" " c		+
• <i>Gagea lutea</i>	+	+
<i>Geum urbanum</i>	1·1	1·1
<i>Lamium maculatum</i>	+	+
<i>Primula elatior</i>	+	+
<i>Prunus padus</i> b		+
" " c		+
• <i>Ranunculus ficaria</i>	2·3	+
<i>Scrophularia nodosa</i>	+	+
• <i>Stachys silvatica</i>	+	+·2
• <i>Stellaria nemorum</i>	+	+

¹ Bliższym opracowaniem lasów Białowieży zajmuje się w chwili obecnej dr W. Matuskiewicz (Lublin).

Gatunki charakterystyczne rzędu (caractéristiques de l'ordre):	2. V. 48	29. VI. 47
<i>Abies alba</i> c		+
<i>Acer pseudoplatanus</i> a		3·2
„ „ b		+
„ „ c (kielki)	1·1	+
<i>Anemone nemorosa</i>	+	·
<i>Asarum europaeum</i>	+	+
<i>Campanula trachelium</i>	·	+
<i>Fagus sylvatica</i> c (kielki)	+	·
* <i>Impatiens noli-tangere</i>	+	2·2
<i>Pulmonaria obscura</i>	+	+
<i>Ranunculus lanuginosus</i>	+	+
<i>Ribes grossularia</i> b		+
<i>Viola silvestris</i>	+	+
Gatunki charakterystyczne klasy (caractéristiques de la classe):		
<i>Corylus avellana</i> a		2·2
<i>Lonicera xylosteum</i> b		+
<i>Poa nemoralis</i>	1·2	1·2
<i>Prunus spinosa</i> b		+
Gatunki towarzyszące (compagnes):		
<i>Ajuga reptans</i>	+	+
<i>Alchemilla alpestris</i>	+	+
<i>Aspidium filix-mas</i>	+	+
<i>Athyrium filix-femina</i>	+	+
* <i>Chrysosplenium alternifolium</i>	+	+
<i>Cirsium</i> sp.	+	+
<i>Deschampsia caespitosa</i>	+	+
<i>Fragaria vesca</i>	·	+
<i>Geranium palustre</i>	·	+
<i>Geranium phaeum</i>	1·1	1·1
<i>Glechoma hederacea</i>	+	+
<i>Lactuca muralis</i>	·	+
<i>Lysimachia nummularia</i>	2·1	2·1
<i>Luzula pilosa</i>	+	+
<i>Oxalis acetosella</i>	+	+
<i>Petasites albus</i>	+	·
<i>Poa annua</i>	1·2	·
<i>Ranunculus repens</i>	·	+
<i>Rubus idaeus</i>		+
<i>Sambucus nigra</i> b		+
<i>S. racemosa</i> b		+
<i>Taraxacum officinale</i>	·	r
<i>Urtica dioica</i>	1·1	2·1
<i>Veronica chamaedrys</i>	+	1·2
<i>Mnium undulatum</i>		1·2

Gatunki wyróżniające podzespół wilgotny w stosunku do *Querceto-Carpinetum medioeuropaeum typicum* oznaczone są gwiazdką (*).

W innych dolinach, poza Sąpowską, o ile na to pozwalała ich szerokość, wilgotne *Querceto-Carpinetum* rozwijało się przypuszczalnie podobnie. Świadczą o tym zachowane tu i ówdzie szczątki lasów lub zarośli nie nadające się jednak do zdjęć socjologicznych.

ZESPÓŁ 3. ACERETO-FRAXINETUM (W. KOCH. 1926) TÜXEN 1931 (TAB. 5)

a) Rozmieszczenie

Acereto-Fraxinetum występuje na badanym terenie zaledwie w kilku płatach, głównie w Ojcowie na zboczach Chelmowej Góry. Rozwija się w miejscach, gdzie na stoku o ekspozycji północnej, zaciemionym i wilgotnym, zalegają wielkie bloki skalne i głazy. Gromadzą się one zwykle w środkowej części zboczy, u podnóży wysokich skał. Duże płyty i odłamki wapienia leżą

jedne na drugich, porośnięte przeważnie mchami, a tylko w partiach poziomych pokryte bardzo cienką lub nieco grubszą warstwą próchnicy, w której korzenia się rośliny runa, a częściowo nawet i krzewy. Pomiędzy blokami skalnymi spotkać można liczne szpary i głębokie szczeliny, tu i ówdzie zawalone kamieniami i drobniejszym gruzem, z małą ilością próchnicznej, czarnej gleby. Wnikają do nich korzenie drzew i krzewów. Odczyn gleby jest obojętny, wynosi 7,0; nachylenie miejsc zajętych przez ten zespół zwykle dość znaczne, bo dochodzące nawet do 40°. *Acereto-Fraxinetum* zajmuje więc siedliska niemal takie same jak *Fagetum*, tylko jeszcze bardziej skrajne, np. pod względem glebowym. Toteż jego płaty tworzą często wyspy rozrzucone wśród lasu bukowego, który nigdy nie wchodzi na tak silnie piarżyste partie zboczy. Oba zespoły mieszają się ze sobą często i tworzą szereg przejść tak, że tylko najbardziej typowe i rozległe płaty *Acereto-Fraxinetum* nie mają domieszki elementów ze związku *Fagion*.

Omawiany zespół był jak się zdaje dawniej bardziej rozpowszechniony w Jurze Krakowskiej, lecz utracił szereg stanowisk i to nie tylko na skutek bezpośredniego zniszczenia przez człowieka, lecz także wskutek wycinania sąsiednich buczyn, co pociągało za sobą zmianę mikroklimatu jego siedlisk. I tak np. *Acereto-Fraxinetum* rozwijało się pierwotnie niewątpliwie na północnych zboczach wąwozu idącego od Zamku w Ojcowie ku Smardzewicom. Pośród bloków i głazów zalegających u podnóża wysokich skał rośnie tu jeszcze dziś bujnie *Lunaria rediviva* i szereg typowych krzewów. Las w tym miejscu i dokoła jest jednak silnie prześwietlony.

b) Struktura

Struktura *Acereto-Fraxinetum* jest wielowarstwowa. Pod warstwą drzew, zbudowaną głównie z *Acer pseudoplatanus* i osiagającą mniejsze zwarcie niż buki w sąsiednim *Fagetum*, rozwija się bogato wielogatunkowe podszycie. Obok krzewów wysokich jak *Corylus avellana*, stanowiących przejście pomiędzy obu warstwami, w jego skład wchodzi liczne niskie krzewy, np. bardzo znamienne dla tego zbiorowiska *Ribes grossularia* czy *R. alpinum*. Wśród nich znaczne skupienia tworzą bujne, wysokie zioła, przede wszystkim *Lunaria rediviva* i *Urtica dioica*. Pod nimi rozwija się wielogatunkowa, niższa warstwa runa, a jeszcze niżej mchy. Naga, nie pokryta roślinnością skała zajmuje bardzo mało miejsca.

c) Skład florystyczny

Acereto-Fraxinetum jest zespołem dużo lepiej scharakteryzowanym pod względem fizjonomii i ekologii niż pod względem składu florystycznego. Za jego gatunki charakterystyczne uważać można jedynie *Lunaria rediviva* i *Scolopendrium vulgare*, za charakterystyczne lokalnie być może także *Acer pseudoplatanus* i *Tilia platyphyllos*.

Lunaria rediviva jest na naszym terenie gatunkiem rzadkim i równocześnie bardzo wierzalnym dla omawianego zespołu. Nie udało mi się jej odnaleźć nigdzie poza jego płatami.

Natomiast *Scolopendrium vulgare*, mające w Jurze Krakowskiej również tylko kilka stanowisk (Ojcow — północne zbocza Chelmowej Góry, Zwierzyniec Tenczyński oraz Pieskowa

TABELA 5

Acereto-Fraxinetum typicum

Numer zdjęcia (numéros des relevés)	1		2
	2. V. 1947	8. IX. 1947	2. V. 1948
Data (dates)			
Miejscowość (localité)	Ojców — Góra Chełmowa w pobliżu wąwozu «Jamki»		blisko wylotu Sąspowskiej
Ekspozycja (exposition)	N		N
Nachylenie (inclinaison)	25—30°		40°
Zwarcie koron w % (degré de recouvrement — strate arborescente)	60		80
Zwarcie podszycia w % (degré de recouvrement — strate arbustive)	30		50
Pokrycie runa w % (degré de recouvrement — strate herbacée)	40		40
Pokrycie mchów w % (degré de recouvrement — strate muscinale)	30		50
Wysokość drzew w m (hauteur des arbres en m)	...		do (jusqu'à) 15
pH gleby (pH du sol)			7,00
Powierzchnia w m ² (surface des relevés en m ²)	75		100
Gatunki charakterystyczne zespołu (caractéristiques de l'association):			
<i>Lunaria rediviva</i>	1.2	3.3	+
<i>Scolopendrium vulgare</i>	+	1.1	+
Charakterystyczne lokalnie (caractéristiques locales):			
<i>Acer pseudoplatanus</i> a		4.4	4.4
" " b		1.2	+
" " c		+	+
<i>Tilia platyphyllos</i> b		+	+
" " c		+	+
Gatunki charakterystyczne związku <i>Fraxino-Carpinion</i> (caractéristiques de l'alliance <i>Fraxino-Carpinion</i>):			
<i>Corydalis solida</i>	+	.	+
<i>Evonymus europaea</i> b	.	.	+
" " c	.	.	+
<i>Lamium maculatum</i>	.	.	+
<i>Prunus padus</i> b	.	+	+
" " c	.	.	+
<i>Stellaria holostea</i>	+ .2	+ .2	.
Gatunki charakterystyczne rzędu <i>Fagetalia</i> (caractéristiques du <i>Fagetalia</i>) *gatunki przechodzące ze związku <i>Fagion</i> :			
* <i>Abies alba</i> a	.	+	+
<i>Acer platanoides</i>	.	.	+
* <i>Actaea spicata</i>	+	+	+
<i>Aodoxa moschatellina</i>	+	.	.
<i>Asarum europaeum</i>	+	+	.
* <i>Asperula odorata</i>	+	+	+
* <i>Aspidium lobatum</i>	.	.	+
* <i>Dentaria glandulosa</i>	+ .2	.	.
* <i>Fagus sylvatica</i> a	.	1.1	.
" " c	.	+	.
<i>Impatiens nolitangere</i>	1.1	1.1	+
* <i>Mercurialis perennis</i>	1.2	1.2	+

Numer zdjęcia (numéros des relevés)	1		2
<i>Milium effusum</i>	+	+	+
<i>Moehringia trinervia</i>	.	.	+
<i>Paris quadrifolia</i>	+	+	+
<i>Polygonatum multiflorum</i>	+	+	.
<i>Pulmonaria obscura</i>	+	+	+
<i>Ribes alpinum</i> b	2.2		+
<i>Ribes grossularia</i>	2.2		3.3
<i>Tilia cordata</i> a	1.2		.
Gatunki charakterystyczne klasy <i>Querceto-Fagetea</i> (caractéristiques de la classe <i>Querceto-Fagetea</i>):			
<i>Carex digitata</i>		+ 2	.
<i>Cornus sanguinea</i> b	.		+
<i>Corylus avellana</i> a—b	.		1.2
" " b	+		+ 2
<i>Geranium Robertianum</i>	+	2.1	1.1
<i>Lathyrus vernus</i>	+		+
<i>Lonicera xylosteum</i> b	.		1.1
" " c	+		.
<i>Melica nutans</i>	+	+	+
<i>Poa nemoralis</i>	+ 2	+	+ 2
Gatunki towarzyszące (compagnes):			
<i>Aesculus hippocastanum</i> b	.		+
<i>Arabis arenosa</i>	+	+	+
<i>Aspidium filix mas</i>	+	+	1.1
<i>A. spinulosum</i>	+	+	+
<i>Asplenium trichomanes</i>	+	+	1.1
<i>Campanula rapunculoides</i>	.	.	+
<i>Chaerophyllum temulum</i>	.	.	1.1
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	+	+	+
<i>Cystopteris fragilis</i>	+	+	.
<i>Dryopteris Robertiana</i>	+	+	+
<i>Galeobdolon luteum</i>	1.1	2.2	1.1
<i>Galium aparine</i>	.	.	+
<i>Lactuca muralis</i>	.	.	+
<i>Oxalis acetosella</i>	+	1.2	+
<i>Polypodium vulgare</i>	+	+	+ 2
<i>Rhamnus cathartica</i> b		+	.
<i>Rubus idaeus</i> b		+	.
<i>Sambucus nigra</i> b		+	.
" <i>racemosa</i> b		+	.
<i>Sedum maximum</i>	.	.	r
<i>Sorbus aucuparia</i> b		+ 1	+
<i>Urtica dioica</i>	2.2	3.2	3.2 - 3
<i>Anomodon viticulosus</i>	.		+
<i>Brachytecium rutabulum</i>	.		2.2
<i>B. albicans</i>	.		+ 2
<i>Camptothecium lutescens</i>	2.3	+ 2	.
<i>Cirriphyllum crassinervum</i>	2.3	+ 2	.
<i>Ctenidium molluscum</i>	1.2	.	.
<i>Conocephalum conicum</i>	2.3	+ 2	.
<i>Eurhynchium Swartzii</i> f. <i>abreviatum</i>	+	+	.
<i>E. striatum</i>	2.3	+ 2	3.3
<i>Mnium cuspidatum</i>	+ 2	+ 2	+
<i>M. rostratum</i>	.	.	+ 2
<i>M. stellare</i>	.	.	+ 2
<i>M. undulatum</i>	+ 2	2.3	.
<i>Plagiochila asplenioides</i>	2.4	+ 2	2.2
<i>Platygyrium repens</i>	.	.	+
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	.	.	+ 2
<i>Timmia bavarica</i>	.	.	+
<i>Thamnium alopecurum</i>	.	.	2.2
<i>Tortella tortuosa</i>	+	.	+

Skąła, gdzie obserwował je po raz ostatni Berdau 1859) spotyka się po zacięzionych, mszystych i wilgotnych skałach śródleśnych niezależnie od *Acereto-Fraxinetum*. Jednak w tym właśnie zespole rozmnaża się ono najobficiej, o czym świadczy wielka ilość młodych, występujących tu okazów.

Oba charakterystyczne lokalnie gatunki drzew przechodzą do innych zbiorowisk leśnych: *Acer pseudoplatanus* występuje jako domieszka w *Fagetum* i w *Querceto-Carpinetum*, *Tilia platyphyllos* rośnie często na skałach wapiennych zarówno przy ekspozycji północnej jak i na nasłonecznionych czubach skalnych o ekspozycji południowej.

W skład naszego *Acereto-Fraxinetum* wchodził być może także i jesion, który jednak dla cennego drewna został niemal doszczętnie wyniszczony. Niegdyś tworzył on na Jurze znaczne skupienia i to na siedliskach właściwych badanemu zespołowi, na co wskazuje np. nazwa skalistego wzgórza koło Rabsztyna «Jesionowa Góra», gdzie dziś odnaleźć można młodnik jesionowy, a dawniej (według informacji miejscowych leśników) rósł stary las z *Fraxinus excelsior*.

Bardzo znamioną dla *Acereto-Fraxinetum* jest obecność szeregu roślin nitrofilnych, przede wszystkim *Urtica dioica*, dalej *Sambucus nigra*, *S. racemosa*, *Rubus idaeus* i i., które nadają mu fizjonomię nieco zbliżoną do zbiorowisk zrębowych.

Na przynależność naszego zespołu do *Fraxino-Carpinion* wskazuje szereg gatunków charakterystycznych związku, występujących w jego płatach (tab. 5). Z drugiej strony przenikanie tu niektórych roślin z *Fagion*, jak np. *Aspidium lobatum*, *Corydalis cava*, a nawet *Dentaria glandulosa*, podkreśla bliskie związki łączące *Acereto-Fraxinetum* i *Fagetum*.

d) *Acereto-Fraxinetum* w Europie środkowej

Omawiany zespół nie był dotąd z Polski podawany. Z innych części Europy środkowej opisuje go szereg autorów: np. Klika (1936) z Czechosłowacji jako *Aceretum pseudoplatani Fatrae*, Horwat (1938) z Chorwacji (*Acereto-Fraxinetum croaticum*), Bartsch (1940) ze Szwarzwaldu (*Acereto-Fraxinetum*), Bücker (1942) z południowej Westfalii (*Acereto-Fraxinetum typicum*), Diemont (1938) z północno-zachodniej części Gór Środkowo-Niemieckich (*Acereto-Fraxinetum typicum*), Kuhn (1937) z Jury Szwabskiej jako *Ulmeto-Aceretum lunarietosum*, Schwickerath z okolic Akwizgranu pod nazwą: zespół *Fraxinus excelsior-Acer pseudoplatanus* (1933) i *Scolopendrieto-Fraxinetum* (1938), Tüxen (1937) z południowego Hanoweru i Harcu (*Acereto-Fraxinetum typicum*), Moor (1945) z Jury Szwabskiej (*Phyllitido-Aceretum*), Lebrun i współpracownicy z Belgii (*Acereto-Fraxinetum*) i i.

Wszystkie te zbiorowiska reprezentują jak się zdaje jeden zespół, ten sam, który rozwija się na Jurze Krakowsko-Wieluńskiej. Występują one na podobnych siedliskach, głównie na podłożu wapiennym, ale także i bezwapiennym, a ich skład florystyczny przedstawia się wszędzie niemal jednako. Gatunki charakterystyczne są nieliczne (przeważnie tylko *Lunaria rediviva* i *Scolopendrium vulgare*) i wykazują niski stopień wierności. Żadne z drzew nie jest przywiązane wyraźnie do tego zespołu. Przeciwnie, w podobnej kombinacji gatunków występują one także w rozmaitych innych zbiorowiskach leśnych, którym dlatego nadawano często także nazwę *Acereto-Fraxinetum*.

I tak na oddzielenie jako zupełnie osobny zespół zasługuje np. opisane przez Szafera (1935) z zachodniego Podola *Acereto-Fraxinetum podolicum*. Występuje ono na glebach głębokich i odznacza się obecnością całego szeregu elementów południowo-wschodnich.

Podobnie zespół *Acer pseudoplatanus-Fraxinus excelsior* rozwijający się w kserotermicznym obszarze środkowych Czech (Klika 1939) posiada liczne cechy odrębne.

Etter (1947) opisuje jako *Acereto-Fraxinetum* cztery rozmaite typy lasu, występujące w środkowej Szwajcarii na przejściu między piętrem pogórza (obszar klimaksowy *Querceto-Carpinetum*), a niższym piętrem górskim (obszar klimaksowy *Fagetum*), i uważa je tymczasowo za podzespoły przypuszczając jednak, że przy bliższym opracowaniu mogą się okazać odrębnymi zespołami, a całe *Acereto-Fraxinetum* s. l. trzeba będzie podnieść wtedy do godności podzwiazku.

Jak więc widać, stanowisko systematyczne i nomenklatura omawianego zespołu oraz pokrewnych mu zbiorowisk nie są jeszcze ustalone. Tüxen (1937) wydzielając w obrębie *Acereto-Fraxinetum* dwa podzespoły, określił nazwą *Acereto-Fraxinetum typicum* zbiorowisko z *Lunaria rediviva* i *Scolopendrium vulgare*, przywiązane do piargów o ekspozycji północnej. Ponieważ las z jaworem występujący na Jurze Krakowsko-Wieluńskiej ma taki sam charakter i skład florystyczny, można go więc uważać za *Acereto-Fraxinetum typicum* i w ten sposób dokładniej określić jego stanowisko systematyczne.

Na nasłonecznionych szczytach wzgórz wapiennych w środkowej części Jury k. Rabsztyna, na których nie wykształcają się nigdy płaty *Acereto-Fraxinetum*, spotkać jednak można właściwe mu drzewa: jesion, jawor i lipę wielkolistną. Ich stanowiska tutaj uważa prof. W. Szafer za reliktowe, zachowane z okresu optimum klimatycznego. To, że gatunki te rosną dzisiaj na Jurze równocześnie po zboczach północnych, tłumaczy się stosunkowo największą wilgotnością tych siedlisk.

ZESPÓŁ 4. *FICARIO-ULMETUM CAMPESTRIS* KNAPP 1942

W okolicy Pieskowej Skály za Ojcowem udało mi się odnaleźć dość rozległy fragment lasu wiązowego, należący niewątpliwie do rzędu *Fagetalia*, jak na to wskazuje przytoczone tu zdjęcie:

2 V. 1947. Las pod wierzchołką naprzeciw zamku w Pieskowej Skale, po prawej stronie wąwozu idącego ku Wielmoży. Na dnie płytkiego zagłębienia, którym prawdopodobnie po deszczach splywa woda. Ekspozycja SW i SE, nachylenie 10—35°, zwarcie koron 90%. podszycia 65%, runa 95%. Mchy pokrywają 25%. Powierzchnia 150 m². Gleba głęboka, bez kamieni i wyraźnej warstwy próchnicznej (kopane do 40 cm), pH na głębokości 2—4 cm 5,00; na głębokości 20—30 cm 4,83.

Gatunki charakterystyczne zespołu (espèces caractéristiques de l'association):

<i>Gagea lutea</i>	3·3
<i>Ranunculus ficaria</i>	4·4
<i>Ulmus foliacea</i> a	5·5
" " b	4·4
" " c	+

Gatunki charakterystyczne związku *Fraxino-Carpinion* (caractéristiques de l'alliance *Fraxino-Carpinion*):

<i>Aegopodium podagraria</i>	2·2
<i>Evonymus europaea</i> b	+
" " c	+

<i>Festuca gigantea</i>	+
<i>Geum urbanum</i>	+
<i>Prunus padus</i> b	+
" " c	+
<i>Scrophularia nodosa</i>	+
<i>Stellaria holostea</i>	1-4

Gatunki charakterystyczne rzędu *Fagetalia* i klasy *Querceto-Fagetea* (caractéristiques de l'ordre *Fagetalia* et de la classe *Querceto-Fagetea*):

<i>Actaea spicata</i>	+
<i>Adoxa moschatellina</i>	2-2
<i>Anemone nemorosa</i>	2-2
<i>Epilobium montanum</i>	r
<i>Galeobdolon luteum</i>	1-1
<i>Mochringia trinervia</i>	+
<i>Phyteuma spicatum</i>	+
<i>Poa nemoralis</i>	1-1
<i>Polygonatum multiflorum</i>	+
<i>Ranunculus lanuginosus</i>	1-1
<i>Rhamnus cathartica</i>	+
<i>Ribes grossularia</i>	+
<i>Viola silvestris</i>	+

Gatunki towarzyszące (compagnes):

<i>Ajuga reptans</i>	+
<i>Aspidium filix mas</i>	+
<i>Athyrium filix femina</i>	+
<i>Carex brizoides</i>	r
<i>Crataegus monogyna</i>	+
<i>Deschampsia caespitosa</i>	1-2
<i>Fragaria vesca</i>	+
<i>Galium vernum</i>	+
<i>Geranium phaeum</i>	1-1
<i>Lysimachia nummularia</i>	+
<i>Majanthemum bifolium</i>	+
<i>Oxalis acetosella</i>	+
<i>Poa annua</i>	1-1
<i>Sambucus nigra</i>	+
<i>Sorbus aucuparia</i> b	+
" " c	+
<i>Ulmus foliacea</i> var. <i>suberosa</i> b	+
<i>Urtica dioica</i>	+
<i>Catharinaea undulata</i>	2-3
<i>Eurhynchium Swartzii</i>	2-2
<i>Mniobryum albicans</i>	+
<i>Mnium</i> cfr. <i>hornum</i>	+
" <i>rostratum</i>	2-2
<i>Plagiothecium succulentum</i>	+

Skład florystyczny tego zbiorowiska zbliża się w znacznym stopniu do składu opisanego przez Knappa (1942) zespołu *Ficario-Ulmetum campestris*, jest jednak zubożały. Z gatunków charakterystycznych występują jedynie: *Gagea lutea*, *Ranunculus ficaria* i *Ulmus foliacea*. Przy zbadaniu większej ilości płatów znalazłoby się prawdopodobnie jeszcze *Chaerophyllum temulum* i *Ulmus laevis*. Pozostałe gatunki charakterystyczne są u nas albo bardzo rzadkie (np. *Corydalis pumila* znana z Poznańskiego), albo nie sięgają w ogóle na teren naszego kraju (*Vitis silvestris*).

Ficario-Ulmetum campestris w ujęciu Knappa to zbiorowisko niżowe, rozwijające się najlepiej w południowo-wschodniej, kontynentalnej części Europy środkowej i przywiązane do gleb bogatych, wilgotnych, zalegających głównie w dolinach rzek i większych potoków, w miejscach nie zalewanych okresowo przez wodę. Jego odrębność i stanowisko systematyczne są jeszcze dość wątpliwe. Knapp zalicza ten zespół do osobnego związku *Alno-*

Padion (wraz z *Cariceto remotae-Fraxinetum* i innymi zbiorowiskami), który jest jednak bardzo słabo oddzielony od *Fraxino-Carpinion*.

Ficario-Ulmetum nie było dotąd znane z terenu Polski. Według ustnych informacji prof. B. Pawłowskiego rozwija się ono być może w dolinie Wisły, np. na terenie Puszczy Niepołomickiej.

RZĄD 2. *QUERCETALIA PUBESCENTIS-SESSILIFLORAE* (TX. 1931) MALCUIT 1935

Rząd *Quercetalia pubescentis-sessiliflorae* występuje w całej niemal Europie południowej, z wyjątkiem obszaru śródziemnomorskiego i sięga stosunkowo daleko ku północy, ubożając jednak przy tym stopniowo.

W jego obrębie wyróżniono dotąd trzy związki, spośród których najlepiej zbadany jest *Quercion pubescentis-sessiliflorae*, reprezentowany także na naszym terenie. Dwa pozostałe nie doczekały się jeszcze, o ile mi wiadomo, dokładniejszych opracowań. *Orneto-Ostryon* (Braun-Blanquet 1943 n.n.) obejmuje przypuszczalnie zespół *Ostrya carpinifolia-Fraxinus ornus* opisany przez Aichingera (1933) ze wschodnich Alp (Karawanki), zaś *Berberidion* (Braun-Blanquet 1948) spotkać można w środkowej Szwajcarii. Być może, że przyszłe badania wskażą na konieczność wyróżnienia jeszcze dalszych związków, szczególnie w Europie południowo-wschodniej.

ZWIĄZEK 1. *QUERCION PUBESCENTIS SESSILIFLORAE* BR.-BL. 1931

Centrum występowania *Quercion pubescentis-sessiliflorae* (por. Braun-Blanquet 1932) znajduje się w submediterrańskiej części Europy, a więc we Francji (z wyjątkiem terenów śródziemnomorskich), częściowo w północnych Włoszech, południowej Szwajcarii i w obszarze illiryjskim. Zespoły klimaksowe tych krain należą właśnie do niego. Dalej ku północy zbiorowiska reprezentujące omawiany związek są na ogół uwarunkowane edaficznie i mikroklimatycznie, choć na niektórych, wyjątkowo ciepłych i suchych obszarach mogą mieć również charakter klimaksów (np. w Kotlinie Wiedeńskiej, na południowych Morawach czy w południowej Słowacji).

O ile zasięg związku ku północy jest dość dokładnie znany (stanowiska kresowe: południowa Holandia — Vesthoff i i. 1946, okolice Akwizgranu — Schwickerath 1933, północno-zachodnie pogórze Harcu — Tüxen 1931, Ziemia Lubuska — Libbert 1932 itd.), o tyle jego rozmieszczenie ku południowemu wschodowi wymaga jeszcze dokładniejszych badań. W każdym razie sięga on na teren naszego kraju, a występujący na Wyżynie Małopolskiej zespół kserotermicznych zarośli trzeba tu właśnie zaliczyć.

ZESPÓŁ 5. *CORYLUS AVELLANA-PEUCEDANUM CERVARIA* (= *CORYLETO-PEUCEDANETUM CERVARIAE*) KOZŁ. 1925 (TAB. 6)

a) Nomenklatura i stanowisko systematyczne

Zbiorowisko to wyróżniła A. Kozłowska (1925) używając dla niego początkowo nazwy «zespół *Corylus avellana-Peucedanum Cervaria*», a później przemianowała je na «zespół *Prunus fruticosa-Peucedanum Cervaria*» (Kozłowska 1928). Żadna z tych nazw nie podkreśla niestety charakteru geogra-

ficznego zbiorowiska. Zgodnie z zasadą pierwszeństwa uważam za obowiązującą pierwszą z nich.

Wyróżnienie zespołu i ujęcie jego gatunków charakterystycznych przez Kozłowską jest w zasadzie bardzo trafne. Tabele jej zawierają jednak szereg roślin murawowych (z klasy *Festuco-Brometea*) mianowicie z *Festuceto-Koehleriolum gracilis* w Jurze krakowskiej, a z *Inuletum ensifoliae* w okolicy Miechowa. Pochodzi to stąd, że zespół *Corylus avellana-Peucedanum Cervaria* sąsiaduje w terenie zazwyczaj z płatami muraw, od których nie odgranicza się wyraźnie, i że powstaje z nich w drodze sukcesji po wkroczeniu krzewów jako następne stadium rozwojowe.

Gatunki murawowe nie należą jednak do omawianego zespołu; wykazują tutaj niższy stopień stałości, a często i zmniejszoną żywotność. Trzymają się na ogół miejsc najbardziej widnych, nasłonecznionych; — spotkać je można najczęściej na małych polankach pomiędzy kępami krzewów. *Coryleto-Peucedanteum Cervariae* ma więc często strukturę mozaikową. Jego czyste płaty, niejednokrotnie bardzo małe, poprzedzielane są skrawkami muraw. To też tylko bardzo staranne wyznaczenie powierzchni do zdjęć pozwala otrzymać listę florystyczną, nie zawierającą obcych elementów.

Badania Kozłowskiej zostały przeprowadzone głównie na terenie Miechowskiego, gdzie omawiane zbiorowisko rozwija się lepiej, w postaci bardziej jednolitych i rozległych płatów (jak np. na Białej Górze koło Tunelu). Z Jury podaje autorka zaledwie kilka zdjęć.

b) Rozmieszczenie w terenie

W południowej części Jury Krakowsko-Wieluńskiej występuje *Coryleto-Peucedanetum Cervariae* niemal wyłącznie na wystawionych ku południowi zboczach szerszych dolin (ryc. 60) Zajmuje ono tutaj stanowiska położone dosyć wysoko, często już na przejściu do wierzchowiny, co pozostaje niewątpliwie w związku zarówno z rozmieszczeniem gleb jak i — w głównej mierze — z mikroklimatem. Siedliska takie są specjalnie ciepłe, gdyż są one silnie nasłonecznione i to w ciągu całego roku, osłonięte przed działaniem wiatrów północnych i północno-wschodnich, a równocześnie nie gromadzi się tu zimne powietrze, jak to ma miejsce przy dnach dolin.

Płaty omawianego zespołu tworzą zazwyczaj węższe lub szersze pasy, graniczące od góry z lasem na wierzchowinie (przeważnie *Quercetum medio-europaeum*) i przechodzące ku dołowi, w bardziej skalistych partiach zboczy, w zbiorowiska murawowe (tak jest np. na Bielanych koło Krakowa, por. ryc. 52). To, że są często małe i porozrywane, wynika nie tylko ze szczupłości odpowiednich siedlisk (zespół ma charakter reliktowy), lecz także jest rezultatem zniszczenia przez człowieka, między innymi drogą wycięcia lasu osłaniającego płaty od strony wierzchowiny.

Najładniejsze partie tego zespołu można dziś odnaleźć w Dolinie Sąspowskiej koło Ojcowa, na Grodzisku (przy drodze do Skały), w Zelkowie (koło Zabierzowa), w dolinie Kluczwoły, w Mnikowie i na Bielanych koło Krakowa. Drobne fragmenty zachowały się jeszcze i w innych dolinach, np. w Dolinie Będkowskiej, w dolinie Popówki koło Brzoskwini itd. Być może, że zbiorowisko to rozwijało się również na południowych zboczach ostańców

wapiennych na wierzchowinie. W dalej ku północy wysuniętych, pozbawionych lessu częściach Jury nie udało się go dotąd odnaleźć.

c) Zależność od ekspozycji i nachylenia

Zależność zespołu *Corylus avellana* - *Peucedanum Cervaria* od ekspozycji jest bardzo ścisła (ryc. 61). Nie pojawia się on nigdy przy wystawie północnej lub zbliżonych do niej, najlepiej zaś rozwija się przy południowej. Podobnie



Ryc. 60. Dolina Sząpowska koło Ojcowa; południowe zbocza Złotej Góry. Pomiedzy skałkami zarośla (*Coryleto-Peucedanetum Cervariae*), na skałkach murawa (*Festucetum pallentis sempervivetosum*). V 1949.

Vallée Sząpowska près de Ojców — pentes méridionales de Złota Góra. Parmi les petits rochers, les broussailles (*Coryleto-Peucedanetum Cervariae*), sur les roches — les pelouses (*Festucetum pallentis sempervivetosum*).

Fot. A. i J. Kornat.

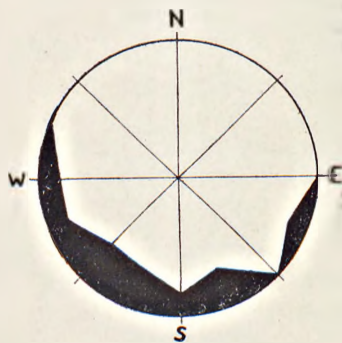
jak *Fagetum*, wykorzystuje często zakręty dolin o przebiegu ogólnym południowym lub boczne ich odgałęzienia, zajmując z reguły stoki przeciwległe do pokrytych lasem bukowym. Nachylenie poszczególnych płatów jest rozmaite i pozostaje w związku z ich położeniem na zboczu. Blżej wierzchowiny jest ono zazwyczaj mniejsze (tab. 6, zdj. 5), niżej staje się większe (przeciętnie około 30°).

d) Gleba

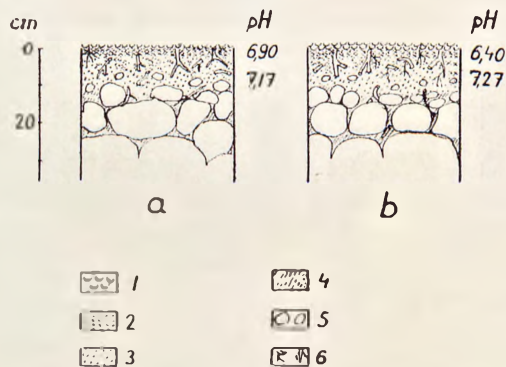
Omawiany zespół rozwija się w miejscach, gdzie wapień podłoża przyspany jest cienką, mierzącą 20—30 cm grubości warstwą lessu (por. Kozłowska 1925, 1928). Zazwyczaj dopiero pod nią występują kamienie wapienne,

z początku drobne, ku dołowi coraz większe, przechodzące stopniowo w skałę macierzystą. W szczelinach pomiędzy nimi gromadzi się glina powstająca przez wietrzenie (ryc. 62).

Ściółka zalega w tym zbiorowisku na ogół w małych ilościach, nie przekraczając prawie nigdy grubości kilku (zazwyczaj 1—3) cm. Pod nią rozwija się ciemna, szaro lub brunatnoczarna próchnica, przy powstawaniu której ważną rolę odgrywają zapewne, obok szczątków liści drzew i krzewów, także i obumierające resztki traw i bylin. Tworzy ona zazwyczaj cieką (do kilku cm) warstwę, przechodzącą ku dołowi w szarawy czy żółty less, pod którym spotykamy już skałę wapienną. Na badanym terenie typowym podłożem dla zespołu *Corylus avellana-Peucedanum Cervaria* jest więc przysypany lessem



Ryc. 61. Zależność zespołu *Corylus avellana-Peucedanum Cervaria* od ekspozycji. (Na podstawie zdjęć socjologicznych zestawionych w tab. 6).
Dépendance de l'association à *Corylus avellana-Peucedanum Cervaria* de l'exposition (d'après les relevés sociologiques du tableau 6).



Ryc. 62. Profile glebowe w zespole *Corylus avellana-Peucedanum Cervaria* na Bielanych pod Krakowem: 1 — ściółka, 2 — warstwa próchniczna, 3 — warstwa lessu, 4 — warstwa gliniasta, 5 — kamienie wapienne, 6 — korzenie.
Profils de sols dans l'association à *Corylus avellana-Peucedanum Cervaria* à Bielany aux environs de Cracovie: 1 — litière, 2 — couche d'humus, 3 — couche de loess, 4 — couche argileuse, 5 — pierres, 6 — racines.

wapień jurajski, w sąsiednim Miechowskiem przysypane lessem utwory kradowe (ryc. 63). Wyjątkowo może omawiany zespół występować także na ustalonym piargu wapiennym u stóp skałek.

Bielicowanie gleby w większości płatów nie zaznacza się. Odczyn gleby w tym zespole jest zazwyczaj słabo kwaśny lub obojętny. Wynosi zwykle 6—7 w górnej, przeważnie próchnicznej warstwie. W leżącej pod nią warstwie lessu na głębokości około 10—20 cm waha się w szerokich granicach (4,80—7,32). Często więc pierwsza z tych wartości jest wyższa, bardziej zasadowa niż druga.

e) Struktura i skład florystyczny

Coryleto-Peucedanetum Cervariae to zbiorowisko o charakterze zaroślowym, pomimo że występuje tu kilka gatunków drzew. Nie osiągają one normalnego rozwoju i tylko niektóre, jak np. *Quercus robur* czy *Pinus silvestris*, wyrastają ponad warstwę krzewów dochodząc do kilku m wysokości. Nie tworzą nigdy większego zwarcia, są na ogół krępe, niskie, o powyginanych

pniach i pokrzywionych konarach i nadają zbiorowisku bardzo znamienity wygląd (ryc. 64). Nawet tak zredukowanej wyższej warstwy brak często zupełnie, co jest jednak niewątpliwie w wielu przypadkach wynikiem gospodarki człowieka.

Piętro niższe rozwija się zazwyczaj bogato. Obok krzewiastych okazów *Carpinus betulus*, *Quercus sessilis* i *Ulmus campestris* (zwykle jako var. *suberosa*) rosną liczne krzewy: *Corylus avellana*, *Cornus sanguinea*, *Prunus spinosa*, *Rhamnus cathartica* i i. Ich zwarcie bywa rozmaite nawet w obrębie jednego płatu, gdyż tworzą często mniejsze i większe skupienia i kępy. Runo znajduje więc tutaj bardzo niejednolite warunki oświetlenia — od miejsc zupełnie od-



Ryc. 63. Biała Góra koło Tunelu (Miechowskie); *Coryleto-Peucedanetum* graniczące z murawą (*Inuletum ensifoliae*). Po lewej stronie jasny pas odsłoniętej przez orkę opoki kredowej. 1949.
Biała Góra (district de Miechów) — *Coryleto-Peucedanetum* limitant avec les pelouses (*Inuletum ensifoliae*).
Du côté gauche, zone de la marne crétacée, découverte par le labour.

Fot. A. i J. Kornas.

krytych, na których spotykamy przeważnie roślinność murawową, poprzez średnio cieniste pod mniej zwartymi krzewami czy po brzegach zarośli, gdzie grupują się głównie właściwe temu zespołowi gatunki, aż do miejsc stosunkowo najbardziej zacienionych, na których obok roślin typowych dla *Quercetalia pubescentis* spotkać już można ceniolubne gatunki cechujące ogólnie klasę *Querceto-Fagetea*, lub nawet przechodzące tu z rzędu *Fagetalia* (*Asarum europaeum*, *Hepatica triloba*, *Lathyrus vernus*, *Viola silvestris* i i.).

Pomimo to skład florystyczny zespołu przedstawia się dość jednolicie. Cechuje go przede wszystkim cała grupa roślin ksero- i termofilnych, przywiązanych wyłącznie do miejsc ciepłych i suchych. Pod względem geograficznym wszystkie one mają mniej lub więcej wyraźny charakter południowy,

niekiedy równocześnie i kontynentalny (np. *Inula hirta*, *Cythisus ruthenicus*).

Gatunki te występują poza naszym terenem w pokrewnych zbiorowiskach i trzeba je uważać za charakterystyczne ogólnie dla rzędu *Quercetalia pubescentis*, względnie dla związku *Quercion pubescentis*. Na obszarze Jury Krakowskiej i Ziemi Miechowskiej są to zarazem gatunki charakterystyczne lokalnie dla zespołu *Corylus avellana-Peucedanum Cervaria*, gdyż jedynie tylko on reprezentuje tu omawiany rząd i związek.

Gatunki te (uszeregowane w ten sposób, że na początku wymienione są najwierniejsze dla omawianego zbiorowiska, na końcu zaś najslabiej do niego



Ryc. 64. Bielany; ścianka pod klasztorem ojców Kamedulów. Wnętrze zarośli (*Coryleto-Peucedanetum*) z typowym okazem niskiego dębu (*Quercus sessilis*). IX. 1950.

Bielany — intérieur des broussailles (*Coryleto-Peucedanetum*) avec un spécimen typique du chêne nain (*Quercus sessilis*).

Fot. A. i J. Kornaś.

przywiązane) są następujące: *Peucedanum Cervaria*, *Laserpitium latifolium*, *Cythisus ruthenicus* (rzadki, występujący tylko w Miechowskim), *Tanacetum corymbosum*, *Trifolium rubens*, *Geranium sanguineum*, *Inula hirta*, *Potentilla alba*, *Pulmonaria molissima*, *Cytisus capitatus*, *Polygonatum officinale*, *Melittis melissophyllum*, *Anemone silvestris*, *Lathyrus niger*, *Campanula persicifolia*, *Aquilegia vulgaris*, *Trifolium alpestre*, *Inula conyza*, *Carex Micheli*, *Viola collina*, *V. hirta*, *Veronica teucrium*, *Carex montana*, *Fragaria viridis*, *Vincetoxicum officinale*, *Digitalis ambigua*, *Calamintha clinopodium*.

Znaczna ich część osiąga w omawianym zbiorowisku wysokie stopnie stałości, lecz tylko nieliczne są do niego ściśle przywiązane. Te, które wybierają w płatach zespołu *Corylus avellana-Peucedanum Cervaria* miejsca bar-

Numer zdejcia (numéros des relevés)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Gatunki przechodzące z murawy (transgressives de l'association) <i>Koelerieto-Festucetum sulcatae</i> :											
<i>Achillea collina et pannonica</i>	3.2	3.2	.	3.2	1.1	0	1.1	+	3.2	+	IV
<i>Brachypodium pinnatum</i>	.	+	.	.	3.3	0	.	.	.	+	IV
<i>Euphorbia cyparissias</i>	.	+	.	.	1.1	.	.	.	.	.	III
<i>Festuca sulcata</i>	.	+	.	.	+2	1.2	.	.	.	.	II
<i>Plantago media</i>	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	II
<i>Poa pratensis</i> var. <i>angustifolia</i>	.	+	+	.	1.1	.	+	2.2	.	.	II
<i>Stachys rectus</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	II
Gatunki towarzyszące (compagnes):											
<i>Galium vernum</i>	+	1.1	1.1	.	1.1	+	.	2.1	+	1.2	V
<i>Veronica chamaedrys</i>	+	+	+	.	+	+	+	+	.	+	V
<i>Amblystemon ramosus</i>	+	+	2.2	.	.	.	.	.	.	+	III
<i>Betonica officinalis</i>	+	+	+	.	+	.	.	.	.	+	III
<i>Coronilla varia</i>	+	1.1	+	.	+	.	+	.	.	1.1	III
<i>Fragaria</i> sp.	+	+	+	.	1.1	.	+	+2	.	.	III
<i>Origanum vulgare</i>	+	+	+	.	+	.	+	.	.	.	III
<i>Sedum maximum</i>	+	+	+	.	+	1.1	+	.	.	.	III
<i>Silene nutans</i>	+	+	+	.	1.1	+	+	2.1	.	.	III
<i>Solidago virga-aurca</i>	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Arabis arenosa</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Campanula rapunculoides</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Galium erectum</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	II
" <i>mollugo</i>	+	+	+2	.	.	.	.	.	.	.	II
" <i>Schultesia</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Genista tinctoria</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Hieracium murorum</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	II
" <i>vulgatum</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Hypericum perforatum</i>	+	1.1	+	.	.	.	.	+	r	.	II
<i>Quercus sessilis</i> a	.	cfr. +	.	.	.	.	.	cfr. +	.	.	II
" b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
" c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Rubus</i> sp.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Taraxacum officinale</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Veronica officinalis</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Catharina unguiculata</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Chrysanthemum chrysophyllum</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Eurhynchium Swartzii</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Mnium cuspidatum</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Thuidium abietinum</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	II
Ilość gatunków sporadycznych (nombre des espèces sporadiques)	19	14	15	18	10	17	14	14	21	25	

dziej zacięzione, przechodzą na ogół do lasów z rzędu *Fagetalia* (np. *Melittis melissophyllum*, *Lathyrus niger*, *Polygonatum officinale*, *Campanula persicifolia*). Natomiast te, które w zaroślach spotkać można głównie w miejscach najbardziej widnych, rosną także w murawach klasy *Festuco-Brometea* (*Geranium sanguineum*, *Inula hirta*, *Trifolium alpestre*, *Veronica teucrium*, *Viola colina* i i.).

Coryleto-Peucedanetum Cervariae, pomimo że posiada gatunki charakterystyczne tylko o znaczeniu lokalnym, zasługuje jednak na wyodrębnienie jako osobna jednostka i z żadnym opisanym dotąd skądinąd zbiorowiskiem nie da się zidentyfikować.

Pod względem fenologii odznacza się obfitym kwitnieniem roślin runa z końcem wiosny i początkiem lata. Wprawdzie niektóre gatunki, jak np. *Primula officinalis*, *Carex montana* czy *Potentilla alba*, kwitną w maju a nawet i w kwietniu, większość jednak rozwija kwiaty dopiero w czerwcu i lipcu (*Geranium sanguineum*, *Inula hirta*, *Trifolium montanum*, *T. rubens*, *Digitalis ambigua* i i.). Płaty *Coryleto-Peucedanetum* przedstawiają się wtedy tak barwnie jak żaden inny zespół leśny. Przemija to jednak dość szybko i już z końcem lata są one szare, wysuszone i jakby spalone przez słońce. Niewiele tylko gatunków zakwita o tej porze; większość wydaje już owoce i rozsiewa się (Medwecka-Kornaś 1949).

Zdjęcia zestawione w tab. 6 pochodzą z następujących stanowisk:

1. Dolina Prądnika koło osady «Młyny». Lewe zbocze między Pieskową Skalą a Grodziskiem. Płat sąsiadujący z *Festucetum pallentis sempervivetosum*.
2. Ojców: Dolina Sąspowska, zbocze Złotej Góry naprzeciw wylotu wąwozu «Jamki», mniej więcej w połowie wysokości stoku, pomiędzy skałkami.
3. Jak zdjęcie poprzednie, nieco dalej w kierunku Sąspowa.
4. Dolina Prądnika, naprzeciw osady Młyny, w pobliżu zdjęcia nr 1.
5. Wąwóz Mników: środkowa część nad wsią «Skaly». Lewe zbocze tuż pod wierzchowiną, ponad skałkami. Krzewy tworzą gęste skupienia, pod którymi grupują się rośliny z *Quercetalia pubescentis*. Ścieżki i polanki z elementami z *Festuco-Brometea* wykluczone przy zdjęciu.
6. Bielany k. Krakowa: skałki pod klasztorem oo. Kamedułów. Płat w miejscu, gdzie niskie zarośla przechodzą w wyższy las, w górnej partii zbocza.
7. Dolina Prądnika powyżej wsi «Prądnik Korzkiewski». Lewe zbocze ok. 25 m pod poziomem wierzchowiny.
8. Dolina Kluczwoły koło wsi Ujazdu — lewe zbocze u wylotu doliny, ponad źródłem. Płat tuż pod wierzchowiną.
9. Miechowskie: Biała Góra koło wsi «Uniejów - Rędziny» blisko Tunelu. Zarośla w górnej partii kredowego zbocza, graniczące od dołu z płatem *Inuletum ensifoliae* (z *Iris aphylla*). Drzewa głównie odroślowe.
10. Okolice Sandomierza, uroczysko Budy w oddz. 46 leśnictwa «Żyznow» koło wsi «Jurkowice» pod Klimontowem. Skaliste zbocze na wapieniu litotamniowym mioceńskim.

Gatunki sporadyczne (sporadiques):

Abies alba 3(b); *Acer platanoides* 10(b); *A. pseudoplatanus* 2(c), 3(c), 9(a), 10(c); *Agrimonia eupatoria* 6; *Ajuga genevensis* 2; *A. reptans* 4, 10; *Alchemilla silvestris* s. l. 1; *Allium oleraceum* 8, 9; *Anthemis tinctoria* 7; *Anthyllis* sp. 10; *Arabis hirsuta* 3; *Asarum europaeum* 1, 4; *Asperula tinctoria* 10; *Brachypodium silvaticum* 2; *Calamagrostis arundinacea* 6, 9; *Campanula glomerata* 4, 9; *C. rotundifolia* 8; *Carex caryophylla* 10; *C. contigua* 7, 10; *C. sp.* 5; *Chrysanthemum leucanthemum* 1; *Convallaria majalis* 3, 9; *Cotoneaster melanocarpa* 10(b); *Crepis premorsa* 10; *Cytisus nigricans* 10; *Dactylis glomerata* 10; *Daphne mezereum* 9; *Epilobium angustifolium* 2; *Evonymus europaea* 2(c), 6(b), 7(c), 8(b); *Fragaria vesca* 3; *Frangula alnus* 1(b), 2(c), 8(b, c); *Fraxinus excelsior* 6(b, c); *Galeobdolon luteum* 3; *Galium boreale* 1, 10; *G. verum* 8; *Geum urbanum* 10; *Hieracium Bauhini* 10; *H. sabaudum* 8, 10; *Inula ensifolia* 9; *Juniperus communis* 1(c), 3(b), 4(b, c), 9(c), 10(c); *Libanotis montana* 1, 4; *Lonicera xylosteum* 2(b, c), 3(b, c), 8; *Lotus corniculatus* 2; *Majanthemum bifolium* 9; *Malus silvestris* 1(c), 6(c), 9(b); *Melampyrum vulgatum* 6; *Muehringia trinervia* 6; *Molinia litoralis* 4; *Phleum Boehmeri* 1, 7; *Picea excelsa* 1(b); *Pimpinella*

nella saxifraga 2, 8; *Pinus silvestris* 5(b), 9(a); *Pirus communis* 6(c), 10(c); *Polygala comosa* 5, 10; *Polygonum convolvulus* 6; *Populus tremula* 8(b, c); *Potentilla rubens* 7; *Prunus avium* 1; *Prunus cerasus* 9(b); *Pteridium aquilinum* 8; *Pulmonaria obscura* 9; *Quercus robur* 8(c), 9(a, b); *Ranunculus bulbosus* 5; *Ribes alpinum* 3(b), 4(c); *R. grossularia* 3(c); *Rosa canina* 5(b), 6(c), 10(c); *R. dumetorum* 10(c); *R. tomentosa* 10(c); *Rosa* sp. 1(c); *Rubus caesius* var. *glandulosus* 10; *Scabiosa ochroleuca* 1, 3; *Sedum acre* 7; *Sempervivum soboliferum* 1, 3; *Serratula tinctoria* 9; *Sorbus aucuparia* 1(b, c), 4(b, c); *Taraxacum laevigatum* 2; *Thymus glabrescens* 1, 7; *Th. ovatus* 5; *Tilia cordata* 6(c); *Triticum glaucum* 9; *Turritis glabra* 7; *Ulmus foliacea* var. *suberosa* 6(a, b); *Vaccinium myrtillus* 4; *Verbascum austriacum* 2, 8; *V. lychnitis* 6, 10; *Veronica austriaca* 10; *V. hederifolia* 7; *Viburnum opulus* 9(b); *Vicia* sp. 7; *Viola Riviniana* 2, 8; *V. silvestris* 1, 4; *V. silvestris* × *mirabilis* 9; *Viscaria vulgaris* 7, 8; *Gramineae* indet. 5. *Anomodon attenuatus* 7; *Brachythecium salebrosum* 9; *B. velutinum* 6, 9; *Bryum capillare* 2; *Camptothecium lutescens* 3; *Chrysohypnum stellatum* 3; *Ch. Sommerfelti* 5; *Cladonia* sp. 4; *Entodon Schreberi* 5; *Erythrophyllum rubellum* 6; *Eurhynchium striatum* 4; *Fissidens cristatus* 1; *Hypnum cupressiforme* var. *elatum* 1; *Madotheca plathyphylla* 7; *Mnium undulatum* 5; *M. rostratum* 6; *Neckera complanata* 4; *Peltigera* sp. 9; *Plagiochila asplenoides* 4; *Polytrichum attenuatum* 4; *P. juniperinum* 10; *Polytrichum* sp. 6; *Rhytidiadelphus triquetrus* 4; *Rhytidium rugosum* 7; *Tortella tortuosa* 3, 4; *Webera nutans* 4; *Weisia viridula* 2.

f) *Coryleto-Peucedanetum* a zbiorowiska pokrewne

Spośród zbiorowisk rzędu *Quercetalia pubescentis* najlepiej poznanym jest zespół *Querceto-Lithospermetum*, występujący w środkowej Francji (Quantin 1935, Lemée 1946), Szwajcarii (Braun-Blanquet 1932) i południowo-zachodnich Niemczech (Sleumer 1933). Z jego gatunków charakterystycznych część występuje i u nas w zespole *Corylus avellana-Peucedanum Cervaria* (np. *Campanula persicifolia*, *Geranium sanguineum*, *Laserpitium latifolium*, *Lathyrus niger*, *Peucedanum Cervaria*, *Melittis melisophyllum*, *Trifolium rubens* i i.), część zaś — to elementy południowo-zachodnie, wyróżniające *Querceto-Lithospermetum* od innych zbiorowisk omawianego rzędu (*Acer opalus*, *Coronilla emerus*, *Digitalis lutea* i i.). Zubożałe fragmenty tego zespołu sięgają na północ po Jurę Szwabską (Kuhn 1937) i Harc (Tüxen 1937), a być może występują jeszcze także na oderwanym stanowisku w Bielinku nad Odrą (Libbert 1932—33).

Dobrze rozwinięte są zbiorowiska rzędu *Quercetalia pubescentis* w Czechach, na Morawach i w południowej Słowacji, skąd Klika (1932, 1933, 1937, 1938 i i.) opisał kilka należących tu zespołów. Spomiędzy nich na przykład występujący w środkowych Czechach zespół *Quercus pubescens-Lathyrus versicolor* (Klika 1932, 1933, 1939) ma skład florystyczny bardzo zbliżony do naszego *Coryleto-Peucedanetum Cervariae*, znacznie jednak bogatszy i o tyle różny, że nie można identyfikować obu tych zbiorowisk. Z gatunków nie rosnących u nas występują w nim np. *Quercus pubescens*, *Ligustrum vulgare*, *Cornus mas*, *Lathyrus versicolor* i i. Od zachodnio-europejskiego *Querceto-Lithospermetum* różni się zespół *Quercus pubescens-Lathyrus versicolor* obecnością niektórych elementów wschodnich i południowo-wschodnich np. *Melica picta*, *Silene nemoralis* spomiędzy charakterystycznych, a *Asperula glauca*, *Carex humilis* i i. z towarzyszących, dzięki czemu zbliża się do bogatych i różnorodnych zbiorowisk z rzędu *Quercetalia pubescentis*, występujących na obszarze pannońskim (Soó 1947, Egler 1942).

W obszarze pontyjskim (Borza 1937) spotkać można również dobrze wykształcone zbiorowiska tego rzędu. Sięgają one stąd na północ aż po Podole.

Z Podola zachodniego opisuje Szafer (1935) dwa należące tutaj zespoły: las klimaksowy *Quercetum podolicum*, charakteryzujący się obecnością licznych gatunków przechodzących z *Fagetalia* i nie mający odpowiednika wśród dąbrów zachodnio-europejskich, oraz kserotermiczne zarośla *Querceto-Litho-*

spermetum podolicum, występujące na ciepłych i suchych ściankach nadrzecznych i zbliżone nieco swym składem do *Querceto-Lithospermetum* z zachodniej Europy i zespołu *Quercus pubescens-Lathyrus versicolor* z Czech. *Querceto-Lithospermetum podolicum* jest niewątpliwie zespołem odrębnym i dobrze scharakteryzowanym, gdyż występują w nim liczne gatunki południowo-wschodnie, tzw. pontyjskie (z charakterystycznych: *Acer tataricum*, *Lathyrus pannonicus* i *Muscari botryoides*, ponadto *Asparagus tenuifolius*, *Polygonatum latifolium*, *Pulmonaria mollissima* i i.).

Na północ od Sudetów, Karpat i Podola zbiorowiska rzędu *Quercetalia pubescentis* są znacznie gorzej rozwinięte i uboższe niż na omówionych dotąd obszarach. Prawdopodobnie mają one tutaj charakter reliktowy. Przybyły zapewne zarówno przez Bramę Morawską jak i z Podola i były w okresie optimum klimatycznego znacznie szerzej rozprzestrzenione. Do dziś utrzymały się przeważnie w małych płatach na szczególnie korzystnych pod względem glebowym i mikroklimatycznym siedliskach i to w postaci zubożałej. W ich skład wchodzi głównie gatunki mniej wymagające, o szerszej skali wyżycia. Natomiast gatunków bardziej wrażliwych (do których należą z reguły gatunki charakterystyczne dla poszczególnych zespołów rzędu *Quercetalia pubescentis* rozwijających się w klimatach cieplejszych) brak tu niemal zupełnie. Dlatego określenie stanowiska systematycznego tych zubożałych zbiorowisk jest trudne, tym więcej, że są one stosunkowo słabiej poznane.

Zespół *Corylus avellana-Peucedanum Cervaria*, rozwijający się na Wyżynie Małopolskiej, jest właśnie przykładem tego typu. Od *Querceto-Lithospermetum*, występującego dalej na zachodzie, różni się nie tylko znacznym zubożeniem, ale także obecnością elementów wschodnich (*Evonymus verrucosa*, *Cytisus capitatus*, *C. ruthenicus*, *Pulmonaria mollissima* i i.). Nie może też być identyfikowany z *Querceto-Lithospermetum podolicum* ani z pokrewnymi zbiorowiskami występującymi na terenie Czechosłowacji, trzeba go więc uważać za zupełnie odrębny zespół.

Coryleto-Peucedanetum Cervariae występuje prawdopodobnie tylko w Polsce południowej: na Wyżynie Małopolskiej (na obszarze Jury Krakowskiej, Miechowskiego i w okolicy Sandomierza), a być może także i na Wyżynie Lubelskiej.

W północnej części kraju rząd *Quercetalia pubescentis* reprezentowany jest przez inne, znacznie uboższe zbiorowisko, mianowicie *Querceto-Potentilletum albae*, opisane z Ziemi Lubuskiej przez Libberta (1932—33) i z Wielkopolski przez Preislinga (1943). Być może do tego zespołu należałoby również zaliczyć «światlisty bór suchy» z Pojezierza Brodnickiego, o którym wspomina Czubiński (1948). Spośród gatunków charakterystycznych *Querceto-Potentilletum albae*, *Vicia cassubica* nie występuje w *Coryleto-Peucedanetum Cervariae*, a *Ranunculus polyanthemus* i *Potentilla alba* są stosunkowo rzadkie. Z drugiej strony brak w *Querceto-Potentilletum* szeregu gatunków rosnących w południowej Polsce, jak *Cytisus ruthenicus*, *Viola collina*, *Chrysanthemum corymbosum* i i. Wskazuje to, że jest ono zespołem odrębnym od naszego *Coryleto-Peucedanetum*, tym więcej że występują w nim także obficie gatunki przechodzące z *Molinietalia* (*Laserpitium prutenicum*, *Serratula tinctoria*, *Cnidium venosum* i i.) oraz z lasów dębowo-sosnowych (*Pteridium aquilinum*,

Vaccinium vitis idaea, *Scorzonera humilis*, *Trientalis europaea* i w. i.), które można uważać za wyróżniające.

Zupełnie odrębne stanowisko zajmują kserotermiczne zarośla występujące w Bielinku nad Odrą (Czeczottowa 1948, Libbert 1932—33, Hueck 1927) na silnie nasłonecznionych i wystawionych ku południowi zboczach, na podłożu utworzonym przez margle morenowe. Rosną w nich m. i.: *Quercus pubescens*, *Lithospermum purpureo-coeruleum*, *Inula germanica*. Płat w Bielinku jest zdaniem Libberta (*l. c.*) fragmentem *Querceto-Lithospermetum*, równie dobrze jednak mógłby być uważany za zubożały fragment występującego w Czechach zespołu *Quercus pubescens-Lathyrus versicolor*.

2. KLASA : VACCINIO-PICEETEA BRAUN-BLANQUET 1939

Do klasy *Vaccinio-Piceetea* należą lasy szpilkowe i spokrewnione z nimi zbiorowiska krzewinkowe, rozprzestrzenione w północnej części Holarktydy. Pomimo niezmiernie rozległego zasięgu wykazują one znaczną jednolitość i wzajemne podobieństwo.

Syntetyczne opracowanie ich systematyki podają: Braun-Blanquet, Sissingh i Vlieger (1939), którzy dzielą prowizorycznie klasę *Vaccinio-Piceetea* na dwa rzędy: rząd *Vaccinio-Piceetalia*, występujący w Europie, północnej i środkowej Azji oraz w północnej części Ameryki Północnej, i rząd *Gaultherio-Piceetalia* w południowej Kanadzie i północnej części Stanów Zjednoczonych, dotychczas jeszcze mało znany. Ścisłe wyznaczenie gatunków charakterystycznych dla całej klasy i obu należących do niej rzędów będzie możliwe dopiero wtedy, gdy zostaną bliżej opracowane pod względem fitosocjologicznym także zespoły należące do *Gaultherio-Piceetalia*. Dlatego nie oddzielałam od siebie gatunków charakterystycznych rzędu i klasy, lecz podaję je zawsze razem (tab. 7).

RZĄD 1. VACCINIO-PICEETALIA BRAUN-BLANQUET 1939

Rząd ten poznany został najlepiej na terenie Europy środkowej, północnej i wschodniej. Reprezentuje go tutaj szereg związków i podzwiązków, do których należą obok zbiorowisk krzewinkowych, występujących w górach i na dalekiej północy, niemal wszystkie lasy i zarośla szpilkowe. Wyjątek stanowią te zespoły z jodłą, które trzeba zaliczyć do rzędu *Fagetalia*, suche sośniny na piasku o runie typowym dla *Corynephorotalia* oraz niektóre lasy modrzewiowe.

Z gatunków charakterystycznych klasy i rzędu (według Braun-Blanquet i współpracowników, 1939) rosną w Polsce: *Arctostaphylos uva-ursi*, *Chimaphila umbellata*, *Goodyera repens*, *Homogyne alpina*, *Lycopodium complanatum*, *L. Selago*, f. *recurvum*, *Monotropa Hypopitys* var. *hirsuta*, *Pinus mughus*, *Pirola chlorantha*, *P. minor*, *P. secunda*, *P. uniflora*, *Rosa pendulina*, *Sorbus aucuparia*, *Vaccinium myrtillus*, *V. uliginosum*, *V. vitis-idaea*, *Cladonia elongata*.

ZWIĄZEK 1. VACCINIO-PICEION BRAUN-BLANQUET (1938 n. n. 1939)

Należą tutaj zespoły leśne, przywiązane do gleb kwaśnych, występujące w piętrze subalpejskim Pirenejów, Alp i Tatr, w średnio wysokich górach środkowej Europy oraz na niżu w północno-wschodnich jej częściach.

Vaccinio-Piceion cechuje się dość znaczną jednolitością, tak że cztery wyróżnione przez Braun-Blanquet i współpracowników (1939), a uwarunkowane geograficznie podzwiązki są — jak zaznaczają sami autorzy — słabo scharakteryzowane.

Podzwiązek *Phyllodoco-Vaccinion*, do którego należy część zbiorowisk krzewinkowych w najbardziej północnych obszarach Europy i Azji, nie sięga na teren Polski. Występujące w naszym kraju zespoły z *Vaccinio-Piceion* zalicza się do trzech pozostałych podzwiązków.

Podzwiązek *Rhodoreto-Vaccinion* Braun-Blanquet 1926 występuje w piętrze subalpejskim gór środkowo-europejskich; charakteryzuje się obecnością gatunków górskich, jak np. *Pinus cembra*, *Lonicera coerulea* i i. oraz panowaniem krzewinek z rodziny *Ericaceae*. Od podzwiązków północnych odróżnia się występowaniem gatunków pirenejskich, alpejskich względnie karpackich. W Polsce reprezentuje go zespół *Piceetum tatricum* (Szafer, Pawłowski, Kulczyński 1923, 1926; Pawłowski, Sokołowski, Wallisch 1927), opisany z Tatr i uważany tu za klimaks w piętrze regla górnego podobnie jak na Babiej Górze, gdzie jednak rozwija się w osobnym podzespole *Piceetum tatricum filicetosum* (Walas 1933) Br.-Bl. i Vlieger 1939, oraz zespół kosówki *Pinetum mughi carpaticum* Pawł. 1927, opisany również z Tatr i z Babiej Góry przez tych samych autorów.

Następny podzwiązek *Abieto-Piceion* odznacza się obecnością gatunków górskich, jak np. *Galium rotundifolium* u nas, a *Aquilegia atrata*, *Saxifraga cuneifolia* w Alpach, oraz brakiem lub skąpym występowaniem borówek. W stosunku do poprzedniego zajmuje stanowiska położone niżej. Często graniczy w terenie z zespołami ze związku *Fagion* i stąd przechodzą tu niejednokrotnie gatunki z lasu bukowego. Z zespołów opisanych z terenu Polski zalicza tu Braun-Blanquet występujące w Górach Świętokrzyskich *Abietetum polonicum* (Dziubałtowski 1928, Dziubałtowski i Kobendza 1933, 1934 — *Abietetum albae*), oraz fragmenty lasów jodłowych w Sądeczyźnie, o których wspomina Pawłowski (1925). Natomiast *Piceo-Abietetum carpaticum* z Pienin (Kulczyński 1928) wprowadzie bardzo podobne, różni się jednak obecnością znacznej ilości elementów z *Fagion*.

Wreszcie czwarty podzwiązek, *Piceion septentrionale*, jest stosunkowo najszerszej rozprzestrzeniony. Ciągnie się bowiem od Gór Środkowo-Niemieckich (Harc) do północnych obszarów europejskiej części ZSRR i być może aż po Syberię (por. Gorczakowskij 1949 i i.), oraz obejmuje zespoły lasów sosnowych Fennoskandii. Cechuje się obecnością szeregu roślin o charakterze północnym, jak np. *Carex globularis*, *Calypso bulbosa*, *Viola epipsila* i i., a poza tym stałą obecnością *Trientalis europaea* i panowaniem borówek. Ku południowej granicy swego występowania na obszarach, gdzie spotyka się z lasami liściastymi z klasy *Querceto-Fagetea*, a więc w środkowej części ZSRR i w północno-wschodniej Polsce, miesza się z ich elementami i stopniowo ubożeje w wyżej wymienione gatunki.

Piceion septentrionale reprezentowany jest w Polsce zdaniem Braun-Blanquet przez dwa zespoły pojęte bardzo szeroko. Jeden z nich, zespół *Betula pubescens-Vaccinium uliginosum*, który występuje na zalesionych torfowiskach (Libbert 1932—33, Steffen 1931, Kleist 1929) nie rozwija się na badanym terenie. Za jego płaty mogą być uważane jak się zdaje lasy sosnowe

z *Ledum palustre* i *Vaccinium uliginosum* na terenie sąsiedniej Puszczy Dulowskiej, a także w okolicy Pustyni Błędowskiej. Drugi — *Pineto-Vaccinietum myrtilli* s. l. — zasiedla ubogie i suche piaski w całym kraju i poza jego granicami np. w Niemczech czy ZSRR (Sambuk 1932). Na glebach tego rodzaju uważany jest przez Tüxena (1933) za zbiorowisko trwałe — paraklimaks (por. str. 218—219).

W Polsce szereg autorów wyróżnia najrozmaitsze typy sośnin. Zbiorowiska, które można uznać za *Pineto-Vaccinietum myrtilli*, opisują: Dziubałtowski (1928 — *Pinetum silvestris*) oraz Dziubałtowski i Kobendza (1933, 1934 — *Pineto-Vaccinietum myrtilli*) z Gór Świętokrzyskich, Niedziałkowski (1929 — *Pinetum myrtillosum*) z okolicy Skierniewic, Kobendza (1930 — *Pineto-Festucetum* pro p., *Pineto-Muscinetum* pro p., *Pineto-Vaccinietum*) z Puszczy Kampinoskiej, Kobendza (1935 — *Pinetum myrtillosum*) z Lasu Wawerskiego pod Warszawą, Juraszkówna (1928 — *Pineto-myrtilletum*) także z okolicy Warszawy, Paczoski (1930 — *Pinetum myrtillosum* — str. 369) z Puszczy Białowieskiej, wreszcie Preising (1943 — *Dicrano-Pinetum*) z Wielkopolski, Libbert (1932—1933 — *Pinetum silvestris neomarchicum*) z Ziemi Lubuskiej, Steffen (1931 — *Myrtilletum* w lesie sosnowym) z Pojezierza Mazurskiego i i.

ZESPÓŁ 6. *PINETO-VACCINIETUM MYRTILLI* (KOBENDZA 1930) BRAUN-BLANQUET ET VLIÉGER 1939 (TAB. 7)

a) Występowanie na badanym terenie

Lasy sosnowe na terenie Jury Krakowsko-Wieluńskiej związane są ściśle z rozmieszczeniem piasków, poza którymi na stanowiskach naturalnych niemal zupełnie się nie rozwijają. Dlatego w południowej części pasma zajmują stosunkowo mało miejsca. Dopiero dalej ku północy, mniej więcej od Olkusza w stronę Częstochowy, występują dość duże kompleksy sośnin, które stają się tam — obok buczyn na wznieszeniach wapiennych — panującym typem lasu.

W obrębie badanego obszaru lasy sosnowe spotyka się głównie w partii południowo-zachodniej. Stanowią one tutaj jakby dwa kliny wchodzące od zasłanej piaskiem Wyżyny Śląskiej: jeden w dolinie Wisły, gdzie jednak w bezpośrednim sąsiedztwie Krakowa są całkiem zniszczone lub silnie zubożałe (np. pod Kryspinowem), drugi zaś na przestrzeni tzw. Zwierzyńca Tenczyńskiego i doliny Sanki. Ten drugi pas łączy się od zachodu z Puszcza Dulowską, a na wschód sięga mniej więcej po linię Nielepiece-Brzoskwinia (najlepsze płaty *Pineto-Vaccinietum* koło wsi Frywałdu).

b) Zależność od nachylenia, ekspozycji i gleby

Omawiany zespół występuje przeważnie w miejscach płaskich, czasem na lekko nachylonych zboczach, nie wykazuje jednak wyraźnej zależności od ekspozycji.

Jest on przywiązany ściśle do gleb bielcowych (= podsoli, popiołoziemów według terminologii E. Chodzickiego, Prace Komisji Klasyfikacji i Nomenklatury Gleb, 1949), a jego skład florystyczny zależy w znacznym

stopniu od ich zasobności. Na piasku silnie wylugowanym rozwija się w postaci szczególnie ubogiej. Obok panującej borówki (*Vaccinium myrtillus*) i mchu *Entodon Schreberi* inne gatunki pojawiają się bardzo nielicznie, a warstwy krzewów często nawet zupełnie brak (tab. 7, zdj. 7, 8). Profil glebowy tego typu sośniny przedstawia się następująco: pod warstwą ściółki, utworzonej z suchych szpilek sosnowych, oraz warstwą nierozłożonej próchnicy występuje tu silnie wylugowany piasek, pod którym znaleźć można niekiedy nawet wyraźną warstwę rudawca (orsztynu) (ryc. 65, tab. 7, zdj. 8). Tak skrajna degradacja gleby jest jak się zdaje wynikiem gospodarki człowieka; zaznacza się mianowicie tylko w płatach silnie zniszczonych, w lasach zagospodarowanych systemem czystych zrębów.

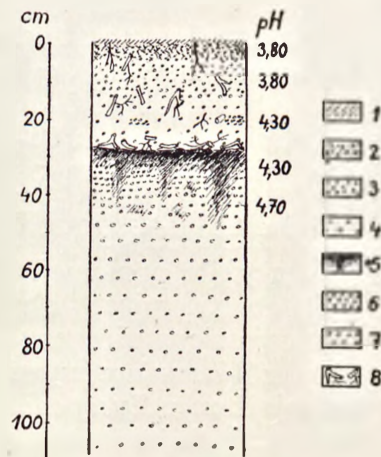
Stosunkowo bogatsze sośniny spotykamy w miejscach, gdzie piasek nie jest tak silnie wylugowany (tab. 7, zdj. 4, 5). Nie wytwarza się w nich nigdy orsztyń. Profil glebowy przedstawia się zazwyczaj następująco: 1—2 cm ściółka sosnowa nierozłożona; 7—8 cm czarna próchnica; 3 cm piasek szaro-czarny; 5 cm piasek jasnoszary; głębiej piasek żółty, niewylugowany (kopano do 40 cm głęb.). Na takich glebach rozwija się las z podszyciem, w którego skład wchodzi już drzewa i krzewy liściaste, a w runie obok *Vaccinium myrtillus* pojawiają się liczniej niż poprzednio także i inne gatunki.

Na piaskach nieco bardziej gliniastych występowała pierwotnie jak się zdaje przymieszka dębu, którego okazy można dziś tylko rzadko odnaleźć. Większą rolę odgrywa on w płatach o charakterze przejściowym do *Quercetum medioeuropaeum*.

Natomiast buk pojawia się w omawianym zespole tylko na piaskach płytkich, tam gdzie zaznacza się wpływ leżących pod nim wapieni. Tak jest np. w Zwierzyńcu Tenczyńskim (koło doliny Sanki), gdzie pod 40-centymetrową warstwą piasku występują już pierwsze kamienie wapienne (tab. 7, zdj. 5) lub w okolicach Rabsztyna, na przejściu pomiędzy suchymi sośninami na głębokich piaskach w dole a buczynami na zboczach wzgórz wapiennych (tab. 7, zdj. 2).

Pineto-Vaccinietum w swej typowej postaci rozwija się na glebach niezbyt suchych. Na bardzo suchych przechodzi w sośninę z panującymi porostami z rodzaju *Cladonia* i licznymi elementami ze związku *Corynephorion* (okolica Olkusza); na glebach podmokłych w zespole *Betula pubescens-Vaccinium uliginosum* (Puszcza Dulowska).

Odczyn gleby jest w omawianym zespole z reguły bardzo silnie kwaśny, wynosi on najczęściej 3,5—4 w warstwie próchnicy, a 4,5—5 na głębokości



Ryc. 65. Profil glebowy w zespole *Pineto-Vaccinietum myrtilli* w płacie pomiędzy Nawojową Górą a Kopcami: 1 — ściółka, 2 — próchnica nierozłożona, 3, 4 — piasek szary i białawoszary (warstwa wymycia), 5 — orsztyń rdzawobrazowy, 6, 7 — piasek pomarańczowy i jasnopomarańczowożółty, 8 — korzenie.

Profils de sols dans le *Pineto-Vaccinietum myrtilli*: 1 — litière, 2 — humus non décomposé, 3, 4 — sable gris et gris-blanchâtre (horizon de lessivage), 5 — horizon d'accumulation ferrique cohérent, brun-rouille, 6, 7 — sable orange et jaune-orange-clair, 8 — racines.

około 20 cm. Wartość pH jest stosunkowo najniższa w płatach ubogich i zniszczonych; podobnie jak i w innych zespołach, w obrębie jednego profilu wzrasta ona wraz z głębokością.

c) Struktura zespołu

Pineto-Vaccinietum nie rozwija się prawie zupełnie w młodnikach sosnowych, które mają charakter czystych kultur i odznaczają się dużym zwarcim. Najlepsze jego płaty spotkać można w drzewostanach starszych, zwykle zresztą odnawianych sztucznie i jednowiekowych. Struktura zespołu jest stosunkowo prosta. Warstwę drzew tworzą niemal wyłącznie sosny, smukłe, o pniach dobrze oczyszczonych i koronach mniej więcej na jednej wysokości. Ich zwarcie wynosi przeważnie 60—75%. Drzewa liściaste, o ile występują, są przeważnie niższe i tworzą najczęściej podszycie, co pochodzi prawdopodobnie stąd, że wysiewają się później, po zasadzeniu sosny. Warstwa krzewów jest w ogóle zazwyczaj skąpa, a las bardzo przejrzysty, jeżeli patrzymy na niego w płaszczyźnie poziomej.

Runo natomiast pokrywa znaczny procent powierzchni (często 100%). Zaznaczają się w nim trzy główne warstwy: najwyższa z *Pteridium aquilinum*, średnia z *Vaccinium myrtillus*, *Chimaphila umbellata*, *Calluna vulgaris* i i., oraz najniższa z *Lycopodium annotinum*, *Trientalis europaea* i i.; ta ostatnia przenika się już z przyziemną warstwą mchów, która jest zwykle bardzo dobrze rozwinięta (do 90% pokrycia).

Fenologia lasu sosnowego przedstawia się odmiennie od fenologii omówionych dotąd zbiorowisk. Uderza znaczna ilość gatunków zimozielonych (sosna, większość składników runa), a kwitnienie odbywa się w rozmaitych porach w okresie całego sezonu wegetacji, co stoi zapewne w związku z innym niż w lasach liściastych fotoklimatem.

d) Skład florystyczny

Jako gatunki charakterystyczne dla *Pineto-Vaccinietum* podają Braun-Blanquet, Sissingh i Vlieger (1939) za Libbertem (1932—33): *Chimaphila umbellata*, *Pirola chlorantha*, *Lycopodium complanatum* ssp. *anceps*, a także *Lycopodium clavatum*, które jednak u nas nie jest zupełnie przywiązane do tego zespołu, oraz *Melampyrum pratense* ssp. *vulgatum*, występujące w Jurze Krakowskiej raczej w *Quercetum medioeuropaeum*. Preising (1943), który dla omawianego zespołu używa nazwy *Dicrano-Pinetum*, dodaje jeszcze *Viscum album* var. *microphyllum* uważając je za charakterystyczne lokalnie w Polsce północno-zachodniej, oraz *Dicranum undulatum* i *Scorzonera humilis*. Na podstawie obserwacji w Jurze Krakowskiej i w najbliższym jej sąsiedztwie wydaje się, że oprócz wymienionych gatunków także *Arctostaphylos uva-ursi*, *Pirola uniflora* i *Ptilium crista-castrensis* należą do charakterystycznych dla *Pineto-Vaccinietum*, jeżeli nie ogólnie, to przynajmniej lokalnie.

Wszystkie one są w południowej części naszego kraju rzadkie. Na badanym terenie niektórych nie można było nawet w ogóle odnaleźć, choć ze względu na ich zasięg geograficzny nie są tu wykluczone, np. *Lycopodium complanatum* ssp. *anceps*, *Viscum album* var. *microphyllum*, występujące obficie już

TABELA 7

Pineto-Vaccinietum myrtilli (Kobendza 1930) Braun-Blanquet et Vlieger 1939.

Numer zdjęcia (numéros des relevés)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Stalność w zdjęciach 1—8 (Présence dans les relevés 1—8)
Data (dates)	19. IV. 1949	16. V. 1948	25. IV. 1948	23. V. 1948	26. IX. 1948	26. IX. 1948	26. IX. 1948	26. IX. 1948	27. V. 1948	
Miejscowość (localités)	Buko- wno	Rab- sztyń	Fry- wald	Fry- wald	Dol. Sanki	Dol. Sanki	Nawojo- wa Góra	Nawojo- wa Góra	Du- lowa	
Ekspozycja (exposition)	WNW	NWN	NWN	SW	SW	SW	—	—	NEN	
Nachylenie (inclinaison)	0—3°	5°	5—10°	5°	5°	2—3°	0°	0°	2°	
Zwarcie koron (degré de recouvrement — strate arborescente) %	60	75	75	75	50	75	65	60	60	
Zwarcie podszycia (degré de recouvrement — strate arbustive) %	50	b. skąpe	b. skąpe	b. skąpe	skąpe	b. skąpe	b. skąpe	b. skąpe	25	
Pokrycie runa (degré de recouvrement — strate herbacée) %	90	75	90	80	90	70	75	80	95	
Pokrycie mchów (degré de recouvrement — strate muscinale) %	10	30	...	50	98	90	80	90	10	
Wysokość drzew (hauteur des arbres) m	~ 15	20	...	20	25	18	20	20	10	
pH gleby (pH du sol): warstwa górna (horizon supérieur) warstwa dolna (horizon inférieur)		4,15 6,60	3,87 4,80	3,90 4,55	3,80 4,60	4,20 4,80	3,40 4,20	3,80 4,30	3,60 4,20	
Powierzchnia w m ² (surface des relevés en m ²)	100	200	400	400	500	400	300	300	200	
Gatunki charakterystyczne zespołu (caractéristiques de l'association):										
<i>Chimaphila umbellata</i>	1.1	.	.	+ .2	.	.	.	.	.	II
<i>Pirola chlorantha</i>	1.1	+	+	.	.	.	.	.	.	II
<i>P. uniflora</i>	+	.	.	.	(+)	.	.	.	.	II
<i>Ptilium crista-castrensis</i> (<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>)	.	2.4	.	.	+ .2	.	.	.	.	II
Gatunki charakterystyczne związku (caractéristiques de l'alliance) <i>Vaccinio-Piceion</i> :										
<i>Picea excelsa</i> a	.	.	.	.	.	.	+	.	+	(I)
" " b	.	+	+	+	2.1	1.1	2.1	1.1	1.1	V
" " c	.	+ ⁰	+	+	+	.	+	+	.	(IV)
<i>Trientalis europaea</i>	.	+	.	2.1	+	+	.	.	.	III
<i>Lycopodium annotinum</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Gatunki charakterystyczne rzędu (caractéristiques de l'ordre) <i>Vaccinio-Piceetalia</i> :										
<i>Vaccinium myrtillos</i>	4.4	4.5	5.5	5.5	4.5	4.5	4.4	5.5	5.5	V
" <i>vitis-idaea</i>	3.3	1.1	.	1.1	3.4	2.2	2.2	1.1	1.2	V
<i>Melampyrum vulgatum</i>	.	1.1	.	.	+	2.2	.	.	.	II
<i>Monotropa Hypopitys</i> var. <i>hirsuta</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I
<i>Pirola secunda</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Gatunki towarzyszące (compagnes):										
<i>Deschampsia flexuosa</i>	1.2	2.1	2.1	3.3	2.1	2.1	2.1	2.1	3.3	V
<i>Pinus silvestris</i> a	3.3	4.4	3.2	5.5	3.3	4.4	4.4	4.4	4.4	V
" " b	4.3	.	.	.	+	.	.	.	+	(II)
" " c	+	.	+	.	.	.	.	.	.	(II)
<i>Calluna vulgaris</i>	.	.	.	+	+	+	+	+	.	IV
<i>Fagus sylvatica</i> a	3.2	3.2	3.3	.	2.2	.	.	.	.	(III)
" " b	.	1.1	+	+	1.1	+	.	.	.	IV
" " c	.	+	+	+	+	+	.	.	.	(IV)
<i>Luzula pilosa</i>	+	+	+	+	+	+	.	.	.	IV
<i>Pteridium aquilinum</i>	.	2.2	1.1	2.1	2.1	2.1	+	.	2.2	IV
<i>Majanthemum bifolium</i>	.	+	1.1	+	+	.	.	.	.	III
<i>Sorbus aucuparia</i> b	.	.	1.1	+	1.1	+	.	.	+	III
" " c	.	.	+	.	+	.	.	+	+	(II)

Numer zdjęcia (numéros des relevés)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<i>Betula verrucosa</i> a	+	(I)
" b	.	.	.	+	+	II
<i>Festuca ovina</i>	1.2	.	.	+ .2	.	.	.	.	.	II
<i>Frangula alnus</i> b	.	.	+	.	+	.	.	.	+	II
" c	+	.	.	+	(I)
<i>Juniperus communis</i> b	.	+	(I)
" c	+	+	II
<i>Molinia litoralis</i>	+	1.1	.	1.2	II
<i>Quercus robur</i> a	+	(I)
" c	+	.	.	+	+	II
" <i>sessilis</i> b	.	.	+	1.1	.	.	.	.	.	II
" c	.	.	.	+	+	(II)
<i>Entodon Schreberi</i>	1.3	3.4	1.2	4.4	5.5	5.5	4.4	5.5	2.3	V
<i>Polytrichum attenuatum</i>	.	+ .2	1.3	.	.	.	+ .2	.	+	II
<i>Dicranella heteromalla</i>	.	.	+	.	.	.	+	.	.	II
<i>Leucobryum glaucum</i>	.	+ .3	.	.	.	.	3.2	1.3	.	II
<i>Webera nutans</i>	.	.	+	+	+	II
Musci indet.	+	+	.	II
<i>Cladonia</i> sp.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	II
Ilość gatunków sporadycznych (nombre des espèces sporadiques):	2	3	5	4	2	1	--	--	3	

w Puszczy Niepołomickiej, i *Arctostaphylos uva ursi* rosnąca w Bukownie k. Olkusza. Pozostałe występują na nielicznych stanowiskach, np. *Chimaphila umbellata* tylko w dolinie Sanki koło wsi Frywałdu, *Pirola chlorantha* koło Frywałdu i częściej w okolicy Rabsztyna itd..

Skład florystyczny *Pineto-Vaccinietum* na terenie Jury Krakowskiej przedstawia się więc ubogo. Trudno tu znaleźć płat, w którym skupiałoby się więcej gatunków charakterystycznych obok siebie, a często nawet na dużych przestrzeniach brak ich zupełnie. Tłumaczy się to nie tylko zniszczeniem naturalnych zespołów leśnych przez człowieka, ale także ubożeniem całego związku *Vaccinio-Piceion* ku południowi.

Pomimo to *Pineto-Vaccinietum* da się dobrze wyodrębnić i scharakteryzować pod względem florystycznym, gdyż brak w nim niemal zupełnie obcych elementów i różni się wyraźnie nawet od stosunkowo najbardziej zbliżonego lasu dębowego z borówką — *Quercetum medioeuropaeum*. Posiada z nim szereg gatunków wspólnych jak np. *Melampyrum vulgatum*, *Vaccinium myrtillus*, *Pteridium aquilinum*, *Majanthemum bifolium*, *Trientalis europaea* i i., co sugeruje nawet pokrewieństwo systematyczne tych dwóch zespołów (por. str. 213), ale ma też równocześnie szereg gatunków wyróżniających, jak *Vaccinium vitis-idaea*, *Leucobryum glaucum*, także *Deschampsia flexuosa*, które nie przechodzą zupełnie do *Quercetum medioeuropaeum*.

Zdjęcia socjologiczne (tab. 7) pochodzą z następujących stanowisk:

1. Okolice Olkusza: wzgórze na południe od Bukowna na lewym brzegu Sztoly, koło osady «Podpolis». Młodnik sosnowy ze starymi bukami u podnóża wzgórza, już na przejściu do wyższych, wapiennych partii, ale jeszcze na piasku.
2. Rabsztyn — wzgórze na wschód od stacji, między linią kolejową a Pazurkiem — las sosnowo-bukowy blisko szczytu.
3. Lasy między Frywałdem a Brzoskwinią koło Rudawy: las sosnowo-bukowy po południowej stronie drogi z Krakowa do Kopców.
4. Dolina Sanki, las sosnowy po lewej stronie przy drodze Kopce—Baczyn, na brzegu polany ciągnącej się od wsi Frywałdu.

5. Dolina Sanki, las w miejscu, gdzie droga Kraków—Kopce schodzi na zbocze doliny i dotyka pól.
6. Dolina Sanki na północ od wsi «Tataruchy» koło Frywałdu: las sosnowy w pobliżu dna doliny.
7. Lasy między Nawojową Górą a Kopcami: płat na wschód od drogi koło gajówki «Podlas».
8. Jak zdjęcie poprzednie, około 1 km dalej na zachód.
9. Dulowa, las sosnowy na wschód od stacji, na południe od toru kolejowego. Płat o charakterze przejściowym do zespołu *Betula pubescens-Vaccinium uliginosum*.

Gatunki sporadyczne (sporadiques):

Agrostis vulgaris 1; *Betula pubescens* 3(a), 5(c), 9(a, b, c); *Calamagrostis arundinacea* 3; *Carex pilulifera* 9; *Convallaria majalis* 3; *Cytisus ratisbonensis* 2; *C. sp.* 6; *Evonymus verrucosa* 2; *Festuca rubra* 1; *Luzula nemorosa* 4; *Malus silvestris* 5(b); *Peucedanum oreoselinum* 2; *Pimpinella saxifraga* 4; *Rubus sp.* 4; *Sarothamnus scoparius* 4.

Cephalozia sp. 9; *Lepidozia reptans* 3; *Plagiothecium succulentum* 3.

e) Stanowisko systematyczne

Na Wyżynie Małopolskiej mają spotykać się z sobą dwa spomiędzy wyróżnionych przez Braun-Blanquet, Sissingha i Vliegera (1939) w obrębie *Vaccinio-Piceion* podzwiazków, mianowicie *Abieto-Piceion* i *Piceion septentrionale*. Należałoby więc spodziewać się tutaj ich wzajemnego przenikania. Omawiany zespół lasu sosnowego ciąży jednak wyraźnie do *Piceion septentrionale*, do którego też należy go zaliczyć. Brak mu wprawdzie najbardziej znamienych północnych gatunków, wyróżniających ten podzwiązek, ale nie posiada zupełnie elementów górskich, właściwych dla *Abieto-Piceion*. Ponadto badane płaty pomimo pewnego zubożenia reprezentują niewątpliwie zespół *Pineto-Vaccinietum myrtilli*, opisany z okolic bardziej północnych, gdzie jego przynależność do *Piceion septentrionale* nie ulega wątpliwości.

Pineto-Vaccinietum myrtilli s. l. dzielą Braun-Blanquet, Sissingha i Vlieger na trzy uwarunkowane geograficznie podzespoły, które różnicują się dalej, zależnie od czynników edaficznych, na odmiany lub facje. Stosunek do siebie tych trzech podzespołów przedstawia tab. 8.

TABELA 8

Podzespoły *Pineto-Vaccinietum myrtilli* (według Braun-Blanquet, Sissingha i Vliegera 1939).

<i>Pineto-Vaccinietum myrtilli</i>			
Nazwa podzespołu	<i>P.-V. myrtilli typicum</i>	<i>P.-V. myrtilli abietetosum</i>	<i>P.-V. myrtilli arctostaphyletosum</i>
Gatunki wyróżniające w stosunku do innych podzespołów	<i>Anthoxanthum odoratum</i> <i>Carex pilulifera</i>	<i>Abies alba</i> <i>Fagus sylvatica</i> <i>Oxalis acetosella</i> <i>Viola silvestris</i> <i>Genista tinctoria</i>	<i>Calamagrostis arundinacea</i> <i>Empetrum nigrum</i> <i>Arctostaphylos uva ursi</i> <i>Antennaria dioica</i> <i>Linnaea borealis</i> <i>Hypochoeris maculata</i>
Rozmieszczenie geograficzne	półn.-wsch. Niemcy, Polska (Ziemia Lubuska, Pomorze Zach., okol. Warszawy, Mazury), zach. część ZSRR	Polska (Góry Świętokrzyskie ±350 m npm.)	Europa północna (Szwecja, Finlandia itd.)

Według takiego podziału las sosnowy z Jury Krakowskiej należałoby uznać raczej za podzespół typowy — *Pineto-Vaccinietum myrtilli typicum*. Preising (1942) daje również próbę podziału *Pineto-Vaccinietum* na podzespoły geograficzne. Wydaje się jednak, że znajomość omawianego zespołu jest jeszcze niewystarczająca na to, by można w jego obrębie wyróżniać niższe jednostki systematyczne. Na badanym terenie występują zarówno płaty *Pineto-Vaccinietum*, odpowiadające Braunowskiemu podzespołowi *typicum* (na glebach bardziej ubogich), jak i płaty, w których pojawiają się gatunki wyróżniające podzespół *abietetosum* (na glebach bogatszych). Jeżeli byśmy więc nawet wyróżnili tutaj oba te podzespoły, będą one miały charakter edaficzny, a nie geograficzny.

Właściwym obszarem występowania lasów sosnowych są w Polsce środkowe i północne połacie kraju. Dlatego bliższą systematykę naszego *Pineto-Vaccinietum* można będzie podać dopiero po dokładnym zbadaniu go na tych terenach.

3. KLASA : *QUERCETO-ULICETEA* BRAUN-BLANQUET 1947

Dwie klasy uważane dotychczas za odrębne, mianowicie *Quercetea roboris-sessiliflorae* i *Calluno-Ulicetea*, traktuje Braun-Blanquet (Braun-Blanquet, Emberger i Molinier 1947) ostatnio tylko jako rzędy i łączy razem w jedną wyższą jednostkę. Powstała w ten sposób nowa klasa, *Querceto-Ulicetea* obejmuje zarówno występujące w zachodniej i środkowej Europie lasy liściaste, przywiązane do gleb ubogich, silnie zakwaszonych i zbielicowanych (rząd *Quercetalia roboris-sessiliflorae*), jak też i wrzosowiska, powstające często przez ich degradację (rząd *Calluno-Ulicetalia*).

Bliższej charakterystyki klasy i dokładnego jej rozmieszczenia geograficznego nikt dotąd o ile mi wiadomo nie podał.

RZĄD 1. *QUERCETALIA ROBORIS-SESSILIFLORAE* TÜXEN 1931

Rząd ten liczy tylko jeden związek, *Quercion roboris-sessiliflorae*, dlatego charakterystykę jednego i drugiego podaję łącznie.

ZWIĄZEK 1. *QUERCION ROBORIS-SESSILIFLORAE* (MALCUIT 1929) BRAUN-BLANQUET 1932

Quercion roboris nie doczekał się dotąd syntetycznego opracowania, podobnie jak klasa i rząd, do których należy. Jego zbiorowiska opisuje szereg autorów, np. Quantin (1935) i Lemée (1946) z Francji, Braun-Blanquet (1932) i Etter (1943) ze Szwajcarii, Van Langendonck (1935), Louis i Lebrun (1942) oraz Lebrun, Noirfalise, Heinemann i Vanden Berghen (1949) z Belgii, Jeswiet, De Leeuw i Tüxen (1933) oraz Westhoff, Dijk i Passchier (1946) z Holandii, Libbert (1936), Tüxen (1937), Kuhn (1937), Bartsch (1940) i Büker (1942) z Niemiec, Klika (np. 1932, 1937, 1942) z Czechosłowacji, oraz Kozłowska (1925), Kobendza (1933) i inni z Polski. W oparciu o te prace można go scharakteryzować w następujący sposób:

Należą tutaj lasy dębowe (*Quercus robur*, *Q. sessilis*), przywiązane do gleb kwaśnych, silnie odwapnionych. Obszar ich występowania obejmuje

głównie Europę zachodnią i środkową, — ku wschodowi znacznie ubożeją, tracąc szereg najbardziej znamienych składników o charakterze subatlantyckim i upodabniając się coraz bardziej do zespołów rzędu *Vaccinio-Piceetalia*. Już w Polsce są bardzo słabo scharakteryzowane, a dalej na wschód być może w ogóle nie występują. Granica ich zasięgu jest tutaj jednak zatarta i trudna do ustalenia.

Za gatunki charakterystyczne dla *Quercion roboris* można uważać: *Hieracium boreale* (= *H. sabaudum*), *H. umbellatum*, ***Hypericum pulchrum*, *Lathyrus montanus*, *Melampyrum pratense*, ***Teucrium scorodonia* (cyt. wg Braun-Blanquet 1932) oraz być może także ***Lonicera Periclymenum*, *Holcus mollis* (Tüxen 1937) i **Corydalis claviculata* (Westhoff i i. 1946) (gwiazdką * oznaczono gatunki zachodnie, nie sięgające na teren naszego kraju, dwiema gwiazdkami ** te, które osiągają u nas wschodni kres występowania).

W obrębie omawianego związku wydziela Braun-Blanquet (1932) trzy szeroko ujęte zespoły geograficzne: południowo-zachodnie *Quercetum occidentale*, północno-atlantyckie *Querceto-Betuletum* (łączone zresztą przez wielu autorów — Tüxen 1937 i i. — z zespołem następnym) oraz środkowo-europejskie *Quercetum medioeuropaeum*, które rozwija się także i u nas.

ZESPÓŁ 7. QUERCETUM MEDIOEUROPAEUM BRAUN-BLANQUET 1932 (TAB. 9)

a) Rozmieszczenie w terenie i zależność od nachylenia i ekspozycji

Nieliczne płaty *Quercetum medioeuropaeum*, jakie spotkać dziś można na Jurze Krakowskiej, np. między Kochanowem a Skałą Kmity, we wschodnich partiach Garbu Tenczyńskiego, w lasach karniowickich (między Bolechowcami a Wąwozem Kobylańskim) czy w Lasku Wolskim pod Krakowem, wskazują, że zespół ten przywiązany jest do pokrytych lessem partii wierzchowiny, gdzie pierwotnie zapewne panował, zajmując znaczne przestrzenie. Ze względu na wartość rolniczą jego siedlisk został jednak w wielu miejscach zniszczony i dziś jest jednym z najgorzej zachowanych zbiorowisk leśnych na naszym obszarze.

Powierzchnia wierzchowiny, falista i urozmaicona, nie tworzy niemal nigdzie na większej przestrzeni zupełnej równiny. *Quercetum medioeuropaeum*, które jak się zdaje rozwija się najlepiej na miejscach płaskich, spotykamy tu również przy nieznacznych, bo dochodzących tylko wyjątkowo do 20°, nachyleniach terenu. Nie schodzi ono nigdzie na bardziej strome stoki. Wyraźnej zależności od ekspozycji nie wykazuje.

b) Gleba

Omawiany zespół występuje na naszym terenie wyłącznie na glebach głębokich, na podłożu lessowym o dużej miąższości. W badanych profilach jeszcze na głębokości 2 m nie zaznacza się bliskość skały wapiennej. Może ona znajdować się w obrębie wierzchowiny niekiedy bardzo głęboko, sama warstwa lessu, pokrywająca ją ma przeciętnie 4—8 m grubości (Wiśniowski 1900), a głębiej leżą jeszcze zazwyczaj inne utwory dyluwialne (Lencewicz 1914).

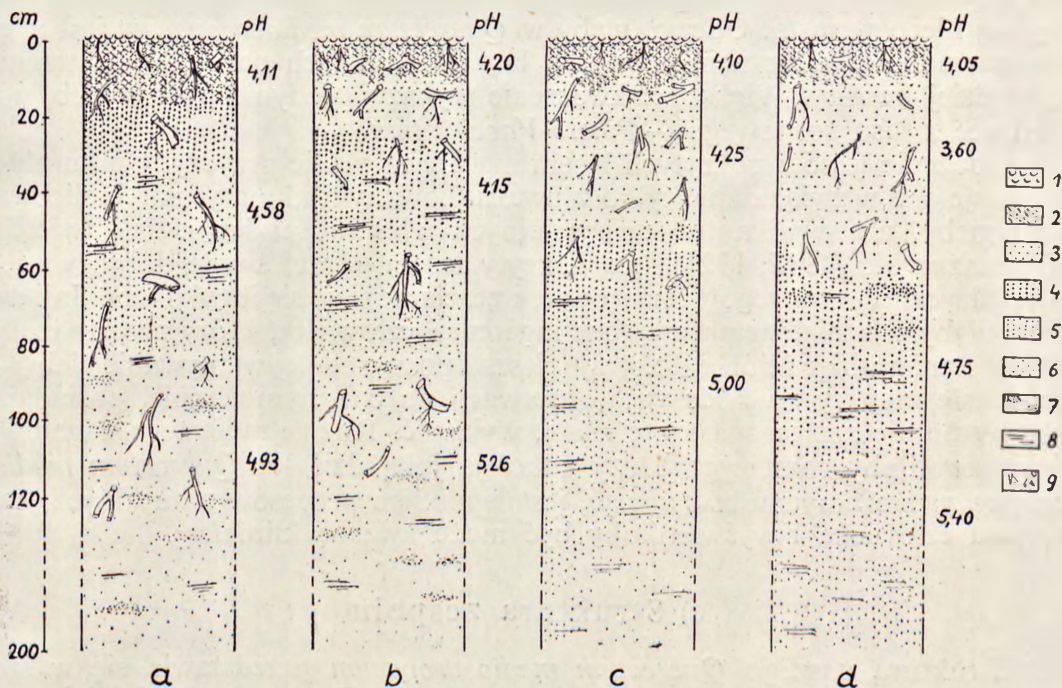
TABELA 9
Quercetum medioeuropaeum Br.-Bl. 1932.

Numer zdjęcia (numéros des relevés)	Stato sc (p r e s e n c e)															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Data (dates)	19. IX. 1948	6. X. 1947	10. X. 1948	6. X. 1947	10. X. 1947	22. IX. 1946	5. IX. 1946	5. X. 1947	19. IX. 1948	5. X. 1947	14. IX. 1947	7. V. 1948	15. IX. 1946			
Miejscowość (localités)	Karłowice	Bolechów	Szklary	Karłowice	Tymiec (Grodzińsko)	Zabierzów	Las Wolski	Las Wolski	Karłowice	Las Wolski	Zabierzów	Zabierzów	Zalesie			
Ekspozycja (exposition)	S	E	S	E	NEN	NE	W	SWS	SW	W	SW	ESE	NEN			
Nachylenie (inclinaison)	5°	15-20°	5°	5-10°	15-20°	20-25°	10°	5°	15-20°	1-2°	10°	5-10°	3-5°			
Zwarcie koron (degré de recouvrement — strate arborescent) %	70	40	70	35	25	80	50	80	75	70	80	65	75			
Zwarcie podszycia (degré de recouvrement — strate arbustive) %	20	80	50	70	90	male (faible)	80	20	25	35	30	20	b. słabe (très faible)			
Pokrycie nuna (degré de recouvrement — strate herbacée) %	65	95	85	85	60	85	75	80	95	98	95	90	95			
Pokrycie mchów (degré de recouvrement — strate muscinale) %	...	30	skąpe (faible)	25	60	...	...	b. słabe (très faible)	—	...	b. słabe (très faible)	słabe (faible)	słabe (faible)	...	...
Wysokość drzew w m (hauteur des arbres en m)	7	10-12	6 (8)	...	6	15	...	10-15	15	7	6	16	12-15	15-18	15	
pH gleby (pH du sol): warstwa górna (horizon supérieur) warstwa dolna (horizon inférieur)	4,30 4,30	4,51 5,00	...	4,88 4,65	4,05 4,65	...	4,60 4,60	3,50 4,20	3,77 4,28	4,10 4,30	4,30 4,40	3,69 4,55	4,10 4,72	4,80 4,20
Powierzchnia zdjęcia w m ² (surface des relevés en m ²)	300	140	...	250	100	100	100	200	200	250	300	300	...	200	150	
Gatunki i charakterystyczne zespółu i związku <i>Quercion roboris-sessiliflorae</i> (caractéristiques de l'association et de l'alliance <i>Quercion roboris-sessiliflorae</i>): <i>Hieracium sabaudum</i> ssp. <i>Luzula nemorosa</i> v. <i>leucantha</i> <i>Veronica officinalis</i> <i>Genista germanica</i> <i>Populus tremula</i> a " " b " " c	1.1 +	1.1 +	+	+	+	1.1 +	+	+	1.1 +	+	+	+	+	+	+	V III II II (III) (III)

Gatunki charakterystyczne klasy (caractéristiques de la classe) <i>Querceto-Ulceetea</i> :	III	II	I	I	I
<i>Solidago virga-aurea</i>	1.1	+	+	+	+
<i>Genista tinctoria</i>	+	+	+	+	+
<i>Calluna vulgaris</i>	+	+	+	+	+
<i>Lycopodium clavatum</i>	+	+	+	+	+
<i>Saxifraga decumbens</i>	+	+	+	+	+
Gatunki przechodzące z rzędu (transgressives de l'ordre) <i>Vaccinio-Piceetalia</i> :					
<i>Majanthemum bifolium</i>	1.1	+	+	+	+
<i>Trifentalis europaea</i>	+	+	+	+	+
<i>Vaccinium myrtillus</i>	5.5	+	+	+	+
<i>Melampyrum vulgatum</i>	1.1	+	+	+	+
<i>Pteridium aquilinum</i>	1.1	+	+	+	+
<i>Pirola secunda</i>	+	+	+	+	+
<i>Betula pubescens</i> a	1.1	+	+	+	+
" " b	+	+	+	+	+
" " c	+	+	+	+	+
<i>Picea excelsa</i> a	+	+	+	+	+
" " b	+	+	+	+	+
" " c	+	+	+	+	+
Gatunki towarzyszące (compagnes):					
<i>Corylus avellana</i> b	+	+	+	+	+
" " c	2.2	+	+	+	+
<i>Frangula alnus</i> b	1.1	+	+	+	+
" " c	1.1	+	+	+	+
<i>Luzula pilosa</i>	4.3	+	+	+	+
<i>Quercus sessilis</i> a	1.1	+	+	+	+
" " b	1.1	+	+	+	+
" " c	1.1	+	+	+	+
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	+	+	+	+	+
<i>Galium vernum</i>	+	+	+	+	+
<i>Viola silvestris</i>	1.1	+	+	+	+
<i>Betula verrucosa</i> a	1.1	+	+	+	+
" " b	1.1	+	+	+	+
" " c	1.1	+	+	+	+
<i>Festuca ovina</i>	+	+	+	+	+
<i>Hieracium murorum</i> ssp.	1.2	+	+	+	+
<i>Melica nutans</i>	+	+	+	+	+
<i>Ajuga reptans</i>	2.2	+	+	+	+
<i>Carex brizoides</i>	+	+	+	+	+

Numer zdjęcia (numéros des relevés)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
<i>Fagus sylvatica</i> a	+2	.	+	.	.	+	.	+	+	.	.	+	.	.	.	II
" b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(I)
" c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(I)
<i>Fragaria vesca</i>	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Hypericum perforatum</i>	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Juniperus communis</i> b	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Melampyrum nemorosum</i>	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Molinia litoralis</i>	+	.	1.1	.	.	.	1.1	.	1.2	.	.	2.2	2.2	.	1.1	II
<i>Oxalis acetosella</i>	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	cfr. +	+	.	1.2	II
<i>Poa nemoralis</i>	+	.	1.1	.	.	.	+	+	cfr. +	.	.	.	.	.	.	II
<i>Rubus hirtus</i>	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Rubus</i> sp.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Quercus robur</i> a	+	4.1	.	2.2	.	.	+	.	.	2.1	3.2	+	2.1	.	.	(III)
" b	+	2.3	.	3.2	.	.	+	.	.	1.1	1.1	+	1.1	.	.	(III)
" c	+	.	+	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	II
<i>Sorbus aucuparia</i> a	+	.	+	+	.	.	+	+	.	1.1	+	+	+	.	.	(V)
" b	+	.	+	+	.	.	+	+	.	.	+	+	+	.	.	(III)
" c	+	.	+	+	.	.	+	+	.	.	+	+	+	.	.	II
<i>Veronica chamaedrys</i>	+	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	+	+	.	.	I
<i>Carpinus betulus</i> a	+	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	+	+	.	.	(III)
" b	+	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	+	+	.	.	(III)
" c	+	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	+	+	.	.	I
<i>Crataegus calycina et monogyna</i> b	+	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	+	+	.	.	(III)
" c	+	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	+	+	.	.	(III)
<i>Malus sibirica</i> b	+	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	+	+	.	.	(III)
" c	+	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	+	+	.	.	(III)
<i>Salix caprea</i> a	+	.	.	+	.	.	+	+	.	1.2	+	+	+	.	.	(II)
" b	+	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	(II)
" c	+	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	(II)
<i>Tilia cordata</i> a	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	(II)
" b	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	(II)
" c	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	(II)
<i>Viburnum opulus</i> b	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(II)
" c	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(II)
<i>Polytrichum formosum</i>	+2	+	+2	+	1.2	3.3	+2	+	.	+2	1.2	.	+2	.	+3	IV
<i>Entodon Schreberi</i>	.	2.3	+2	1.2	4.4	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	III
<i>Catharina undulata</i>	+2	1.2	+2	1.2	.	+2	.	.	.	+2	cfr. +	.	.	.	.	II
<i>Mnium rostratum</i>	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Plagiothecium succulentum</i>	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
Ilość gatunków sporadycznych (nombre des espèces sporadiques):	8	8	9	13	10	10	4	6	0	4	7	2	2	12	10	

Dno lasu w *Quercetum medioeuropaeum* zalega ściółka, złożona częściowo z suchych, a częściowo ze zbutwiałych liści. Jest ona prawie zawsze skąpa i cienka. Pomiędzy ściółką występują nieliczne i przeważnie małe poduszki mchów. Pod nią rozwija się silnie przekorzeniony, filcowaty mursz (1–2 cm), przechodzący głębiej w warstwę próchnicznego lessu, która odznacza się stosunkowo jasną barwą. Już na głębokości kilku do kilkunastu cm zaczyna się z reguły bardzo jasny, wymyty less.



Ryc. 66. Profile glebowe w *Quercetum medioeuropaeum* koło Zabierzowa: a, b małe płaty nad bocznym wąwozem za Skalą Kmity, c w tym samym wąwozie na przejściu pomiędzy zboczem a wierzchołką, d rozległy płat w pobliżu leśnictwa. 1 — ściółka i mursz, 2 — próchnica (brunatnoszara), 3 — less żółty lub jasnożółty (w profilu b o odcieniu szarobrązowym) = warstwa wymycia, 4 — less brązowy = warstwa osadzania, 5 — less jasnobrązowy, 6 — less szarobiałły, 7 — ciemne i jasne plamy, 8 — konkrety Fe i Mn, 9 — korzenie.

Profils de sols dans le *Quercetum medioeuropaeum* près de Zabierzów: 1 — litière, 2 — l'humus (gris-brun), 3 — loess jaune ou clair-jaune = horizon de lessivage, 4 — loess brun-clair = horizon d'accumulation, 5 — loess brun-clair, 6 — loess gris-blanc, 7 — taches sombres et claires, 8 — concrétions du Fe et Mn, 9 — racines.

Gleby na miejscach mniej więcej płaskich, na jakich rozwija się najchętniej *Quercetum medioeuropaeum*, wykazują w naszym klimacie tendencję do bielnicowania się. Zjawisko to w słabszym lub silniejszym stopniu spotykamy w płatach badanego zespołu, jest ono charakterystyczne dla jego profili glebowych (ryc. 66).

Profile a i b (ryc. 66) pochodzą z małych, dość fragmentarycznych płatów *Quercetum medioeuropaeum*. W pierwszym z nich warstwa wymycia nie zaznacza się, w drugim jest stosunkowo słabo rozwinięta. Glebę w tych płatach można uważać za skrytobielicową. W profilu c warstwa A chociaż już znacznie głębsza, jest jednak dość słabo wymyta, ma odcień szarobrązowy i na oko różni się nieznacznie od warstwy osadzania B.

Profil *d* (ryc. 66) został zdjęty w typowym płacie omawianego zespołu. Warstwy A i B zaznaczają się tu wyraźniej, jednak granica pomiędzy nimi nie jest ostra, znajdujemy tu bowiem poziom o charakterze przejściowym, który zdaniem Stebutta (1930) świadczy, że proces zbielicowania nie doszedł jeszcze do ostatecznego stadium. Jak daleko jest on posunięty, wskazują też do pewnego stopnia wartości pH poszczególnych warstw.

Wartość pH w warstwie próchnicznej wynosi zwykle 4—4,5, w leżącej pod nią warstwie jaśniejszego lessu od 4 do 5. W głębszych poziomach zazwyczaj nieco wzrasta. Odczyn gleby w *Quercetum medioeuropaeum* jest więc w porównaniu z odczynem w innych lasach liściastych na badanym terenie najbardziej kwaśny. Większe zakwaszenie wykazują jedynie próbki gleb, pochodzące z lasu sosnowego — *Pineto-Vaccinietum*.

Ubożenie lessów pokrytych lasem ma niewątpliwie przyczyny naturalne. Pozostaje ono w związku nie tylko z uwarunkowanym klimatycznie bielcowaniem gleby, ale wynika też ze specjalnych właściwości lessu. Jak twierdzi Miklaszewski (1912, 1921), less pokryty lasem «traci swoje dobre właściwości fizyczne, w szczególności wodne, i zeszlamowuje się iluwalnie». Jak daleko byłyby posunięte te procesy bez ingerencji człowieka, który przerzedzając drzewostan, grabiąc ściółkę itp. przyspiesza i posuwa dalej wymywanie gleby — nie da się niestety na podstawie obserwacji na badanym terenie, posiadającym ogromnie zniszczoną szatę leśną, wyjaśnić. Rozwiązanie tego zagadnienia pozwoliłoby rozstrzygnąć czy sukcesja jaką dziś ku *Quercetum medioeuropaeum* możemy zaobserwować, jest wynikiem procesów naturalnych, czy wpływu człowieka i wyświetliłoby być może kwestię klimaksu.

c) Struktura zespołu

Struktura naszego *Quercetum medioeuropaeum* przedstawia się w stosunku do płatów opisywanych z różnych okolic Europy zachodniej jeszcze dość naturalnie. Podczas gdy tam wskutek ciągłego wycinania, a gdzieś tam nawet i wypalania lasu (Bartsch 1940) warstwa drzew często nie rozwija się zupełnie, a zastępują ją krzewiaste, niskie odrośla, u nas jest ona obecna w większości płatów. Drzewa są tu jednak na ogół młode i dochodzą najwyższej do 15 czy 18 m wysokości. Na całym badanym terenie brak zupełnie starych drzewostanów dębowych.

Zwarcie koron jest bardzo rozmaite w poszczególnych płatach, w najmniej zniszczonych dochodzi ono do 80%. Dąbrowy są z natury lasem dosyć jasnym, można więc przypuszczać, że nawet pierwotnie nie osiągały dużo większego zwarcia. Rozwój krzewów pozostaje w ścisłym związku z rozwojem warstwy drzew. Najbujniejsze podszycie spotkać można naturalnie w drzewostanach rzadkich (por. tab. 9, zdj. 5). W rezultacie ocienienie dna lasu jest mniej więcej jednakowe, toteż zwarcie runa we wszystkich płatach przedstawia się dość podobnie (przeciętnie około 80% pokrycia). Tak, jak w *Pineto-Vaccinietum*, runo tworzy często dwie warstwy: wyższą głównie z *Pteridium aquilinum* i niższą, w której panuje borówka. Warstwa mchów rozwija się w jednych płatach bardzo skąpo, w innych dość bogato — przeważają tu gatunki okazałe.

Pod względem fenologii omawiana dąbrowa zbliża się również bardzo do lasu sosnowego. Nie można w niej zaobserwować masowego kwitnienia roślin wczesną wiosną, — odbywa się ono stopniowo aż do jesieni (np. *Hieracium sabaudum* kwitnie we wrześniu, *Solidago virga-aurea* we wrześniu i październiku, *Melampyrum vulgatum* we wrześniu). Gatunki, których części nadziemne giną przed końcem okresu wegetacji, są stosunkowo nieliczne. Większość obumiera późną jesienią (*Majanthemum bifolium*, *Trientalis europaea*, *Pteridium aquilinum*), a niektóre są nawet zimozielone.

d) Skład florystyczny

Quercetum medioeuropaeum cechuje się wyraźnym ubóstwem florystycznym. W piętrze drzew obok dębu bezszypułkowego (*Quercus sessilis*), który osiąga tu V stopień stałości, najczęściej rosną brzozy: *Betula pubescens* i *B. verrucosa*. Bardziej wymagających gatunków brak zupełnie lub pojawiają się rzadko. Piętro krzewów ma skład stosunkowo bogatszy: obok tych samych elementów co w wyższej warstwie, spotyka się tu podrost innych drzew, np. lipy (*Tilia cordata*), grabu (*Carpinus betulus*), jabłoni (*Malus silvestris*) oraz liczne krzewy z *Corylus avellana* i *Frangula alnus* na czele. W runie panuje zazwyczaj *Vaccinium myrtillus*, a niekiedy i *Pteridium aquilinum*. Bardzo typowa jest tutaj ogromna przewaga roślin acidofilnych.

Z gatunków, które można by uznać za charakterystyczne dla klasy *Querceto-Ulicetea*, spotyka się tu: *Genista tinctoria*, *Solidago Virga-aurea*, *Calluna vulgaris*, *Lycopodium clavatum*, *Sieglingia decumbens*. Z charakterystycznych zespołu, względnie związku i rzędu występują: *Hieracium sabaudum*, *Genista germanica*, *Luzula nemorosa* var. *leucanthema*, *Populus tremula* i? *Veronica officinalis*. Zapewne także *Polytrichum formosum* należałoby zaliczyć do charakterystycznych zespołu.

Najwierniejszym spośród nich jest jak się zdaje *Hieracium sabaudum*, które na badanym obszarze nie występuje poza *Quercetum medioeuropaeum*. Rośnie ono tu w dwóch podgatunkach: *H. sabaudum* cfr. *vagum* Jord. i *H. sabaudum* cfr. *sublactaceum* Zahn. (to ostatnie mniej częste).

Dosyć wysoki stopień wierności wykazuje też *Genista germanica*. Trzyma się ona jednak miejsc najjaśniejszych i najczęściej spotkać ją można po brzegach płątów, przy ścieżkach czy na skraju polan śródleśnych.

Luzula nemorosa var. *leucanthema* znajduje w *Quercetum medioeuropaeum* optimum rozwoju. W innych zbiorowiskach trafia się dużo rzadziej. Być może jest ona charakterystyczna tylko lokalnie w Jurze Krakowskiej.

Populus tremula i *Veronica officinalis*, wymieniane także z innych okolic jako charakterystyczne tego zespołu względnie związku (np. Tüxen 1937), spotyka się również i na zrębach. Ich obecność w *Quercetum medioeuropaeum* wskazuje na to, że płąty jego są, względnie były niezbyt dawno prześwietlone.

Często podaje się także wśród charakterystycznych dla omawianego zespołu lub dla *Quercion roboris-sessiliflorae* np. *Deschampsia flexuosa*, *Majanthemum bifolium*, *Melampyrum vulgatum*, *Pteridium aquilinum*, *Trientalis europaea* czy *Vaccinium myrtillus* (por. Van Langendonck 1935, Libbert 1936, Tüxen 1937, Bartsch 1940 i w. i.). Być może, że w pewnych okolicach jest to lokalnie słuszne, u nas jednak rosną one równie często, a niekiedy i częściej w *Pineto-Vaccinietum* (str. 204).

Za gatunki wyróżniające *Quercetum medioeuropaeum* od zespołów lasów sosnowych można uważać natomiast: *Quercus robur*, *Q. sessilis*, *Carex bri-*

zoides, *Festuca ovina* i i., a także niektóre, nieliczne zresztą elementy, przechodzące z klasy *Querceto-Fagetea*, jak *Melica nutans*, *Poa nemoralis*, *Viola silvestris* i i.

Quercetum medioeuropaeum przedstawia się na całym badanym terenie dość jednolicie. Na podstawie dotychczasowych obserwacji nie da się w jego obrębie wyróżnić niższych jednostek — podzespołów czy odmian.

Zdjęcia socjologiczne zestawione w tabeli 9 pochodzą z następujących okolic:

1. Wąwóz Kobyłański — górna część na wschód od wsi «Będkowice», na północ od Karniowic — prawe zbocze, już prawie na wierzchowinie. Drzewa dojrzałe.
2. Wąwóz Bolechowicki — górna część — tuż pod wierzchołkiem (na wschód od wzniesienia 449,9 m) na prawym zboczu. Młody sosnowy z domieszką dębu.
3. Wierzchowina pomiędzy Wąwozem Szklarskim a Doliną Będkowską, około 1,5 km na wschód od wsi «Szklary».
4. Wierzchowina na północ od Karniowic pomiędzy Wąwozem Bolechowickim a Wąwozem Kobyłańskim: las prawie na szczycie wzniesienia (449,9 m), silnie prześwietlony.
5. Grodzisko koło Tyńca, las na północnym stoku wzniesienia, przy drodze, silnie przerąbany.
6. Lasy na południe od Zabierzowa w pobliżu Skały Kmity. Wierzchowina nad lewym zboczem niewielkiej bocznej dolinki, idącej na zachód od doliny Rudawy. Młody las dębowo-brzozowy.
7. Ten sam kompleks leśny, co w zdjęciu poprzednim, nieco dalej na północny zachód.
8. Las Wolski koło Krakowa: wzgórze Sowiniec. Las dębowo-brzozowy na zachód od drogi do Zwierzyńca.
9. Las Wolski: koło gajówki w pobliżu Polany Lea. Las różnowiekowy.
10. Wierzchowina na północ od Karniowic pomiędzy Wąwozem Bolechowickim a Wąwozem Kobyłańskim, około 300 m na wschód od zdjęcia nr 1. Drzewa młode, dojrzałe.
11. Jak zdjęcie poprzednie, lecz nieco dalej na północny wschód, na brzegu zrębu. Las dojrzały.
12. Las Wolski koło Krakowa, las dębowo-brzozowy na południowy zachód od Zwierzyńca.
13. Las na południe od Zabierzowa, przy drodze do gajówki «Grzybów» (koło wsi «Burów»). Drzewostan jednowiekowy.
14. Las koło leśnictwa w Zabierzowie (ok. 0,5 km na południe).
15. Miechowski — lasy pod Zalesiem koło Słomnik — część południowa koło wsi «Wola Więclawska».

Gatunki sporadyczne (sporadiques):

Gatunki przechodzące z rzędu (transgressives de l'ordre) *Vaccinio-Piceetalia*: *Monotropa Hypopitys* var. *hirsuta* 7; *Pirola minor* 1 (cfr.), 6, 12; *Vaccinium vitis-idaea* 15.

Gatunki towarzyszące (compagnes): *Acer pseudoplatanus* 10(c); *Agrostis vulgaris* 1, 5, 8; *Alnus glutinosa* 3(a); *Anemone nemorosa* 14; *Anthoxanthum odoratum* 5; *Aspidium filix-mas* 5, 14, 15; *A. spinulosum* 8, 14, 15; *Athyrium filix-femina* 8, 11, 15; *Berberis vulgaris* 6(b); *Betula obscura* 3(a), 11(a); *Brachypodium silvaticum* 2, 6; *Campanula persicifolia* 4, 6; *Carex* cfr. *contigua* 13; *C. digitata* 3; *Convallaria majalis* 6, 13; *Cornus sanguinea* 1(b), 4(b); *Cytisus capitatus* 4; *Dactylis glomerata* 14; *Daphne mezereum* 1, 4, 15; *Deschampsia flexuosa* 5, 10; *Epilobium montanum* 14; *Epipactis latifolia* 1, 11; *Evonymus verrucosa* 4, 15; *Festuca rubra* 14; *Galium Schulthesii* 6, 7, 15; *Galium* sp. 2; *Hieracium vulgatum* 3, 15; *Hypericum maculatum* 10, 11 (cfr.); *Hypericum* sp. 3; *Lactuca muralis* 4; *Larix* sp. 3(c), 11(a, b); *Lysimachia vulgaris* 6; *Melittis melissophyllum* 1; *Milium effusum* 7, 8, 14; *Pinus nigra* 2(a); *P. silvestris* 1(b), 2(c), 3(a, b), 5(a, c), 11(b, c); *Poa pratensis* var. *angustifolia* 14; *Polygonatum multiflorum* 6, 8; *P. officinale* 14; *Potentilla silvestris* 2, 4, 5; *Prunus cerasus* 4; *P. spinosa* 4(b); *Rosa tomentosa* 4(b); *Rubus idaeus* 11(b), 14(c); *R. plicatus* 4, 10; *R. plicatus* × *caesius* 2; *R. sp.* 5(b); *Sanicula europaea* 4; *Sarothamnus scoparius* 2; *Scrophularia nodosa* 6, 8; *Stellaria holostea* 14; *Viola Riviniana* 14; *Gramineae* indet. 2. *Brachythecium rutabulum* 5; *B. velutinum* 2, 3, 7; *Dicranella heteromalla* 6; *D. sp.* 1; *Hylocomium splendens* 5; *Polytrichum commune* 12; *Pylaisia polyantha* 15; *Rhytidadelphus triquetrus* 4, 15; *Scleropodium purum* 3; *Weberia nutans* 5.

e) Stanowisko systematyczne

Skład florystyczny *Quercetum medioeuropaeum* s. l. i pokrewnych mu zespołów wykazuje wiele nawiązań do składu zbiorowisk krzewinkowych z rzędu *Ulicetalia*, powstających u nas niemal wyłącznie przez degradację lasu.

Na terenie Jury Krakowskiej np. po zniszczeniu dąbrów na wierzchołwie tworzą się na zbielicowanych lessach płyty ubogich wrzosowisk z panującymi: *Calluna vulgaris*, **Nardus stricta*, **Sieglingia decumbens*, *Festuca ovina*, *Hieracium pilosella* i i. (gatunki oznaczone gwiazdką są dla nich być może, podobnie jak *Viola canina*, *Carlina acaulis* i *Antennaria dioica*, charakterystyczne lokalnie). Z lasów dębowych przechodzą tu: *Veronica officinalis*, *Pteridium aquilinum*, *Vaccinium myrtillus* i i.

Opierając się na tym podobieństwie zalicza Braun-Blanquet (Braun-Blanquet, Emberger i Molinier 1947) rząd *Quercetalia roboris-sessiliflorae* do klasy *Calluno-Ulicetea*. Takie ujęcie nasuwa jednak pewne wątpliwości, gdyż zespoły *Quercion roboris* wykazują równie wyraźne, a niekiedy i większe nawiązania do lasów szpilkowych z rzędu *Vaccinio-Piceetalia*. Podkreślają to np. Westhoff, Dijk i Passchier (1946) w swym opracowaniu systematycznym zbiorowisk roślinnych Holandii.

W składzie florystycznym naszego *Quercetum medioeuropaeum* da się odnaleźć zaledwie kilka gatunków, które można by uważać za charakterystyczne dla klasy *Querceto-Ulicetea*, podczas gdy z klasy *Vaccinio-Piceetea* występuje tu szereg przedstawicieli (tab. 9). Tak znaczna ich ilość wskazuje, że właściwiej byłoby zaliczyć omawiany zespół wraz z całym związkiem *Quercion roboris* do *Vaccinio-Piceetea*. Przemawia za tym również uderzające podobieństwo naszego *Quercetum medioeuropaeum* do *Pineto-Vaccinietum*.

Tego rodzaju przegrupowania nie można jednak przeprowadzić na podstawie obserwacji na tak szczupłym jak nasz terenie. Wymaga ono dokładnych badań w obrębie całego zasięgu związku *Quercion roboris*. Dlatego też zachowuję takie ujęcie stanowiska systematycznego *Quercion roboris*, jakie podał Braun-Blanquet (*l. c.*), chociaż być może, będzie ono musiało w przyszłości ulec zmianie.

f) *Quercetum medioeuropaeum* w Polsce

Jak wykształca się *Quercetum medioeuropaeum* w innych częściach Polski, nie da się dziś jeszcze dokładnie przedstawić, gdyż jest ono u nas zespołem prawie zupełnie nieopracowanym. Skutkiem tego, że zbliża się ogromnie do świeżych borów sosnowych, zawierających niekiedy i domieszkę dębu, oraz że jest jednym z najbardziej zniszczonych typów lasu, wielu autorów nie wyodrębnia go zupełnie.

Na terenie Wyżyny Małopolskiej *Quercetum medioeuropaeum* rozwija się poza badanym obszarem w Ziemi Miechowskiej, skąd opisuje je Kozłowska (1925) pod nazwą *Pineto-Quercetum*, i gdzie jest, sądząc także i z moich obserwacji, dosyć rozpowszechnione. Podobnie jak pod Krakowem, także i tutaj występuje na głębokich lessach. W miejscach, gdzie gleba jest płytka i kamienista, zastępuje je *Querceto-Carpinetum* (np. k. Tunelu). W rejonie Gór Świętokrzyskich dąbrowy o składzie odpowiadającym omawianemu zespołowi spotkać można we wschodniej części Pasm Klonowskiego i Jeleniowskiego (Dziubałowski i Kobendza 1934 — *Pineto-Quercetum*). Podobnie jak i w okolicach sąsiednich, są one tutaj przywiązane do lessów. W głównym pasmie Łysogór są bardzo zniszczone, natomiast występują jak się zdaje na położonej nieco dalej na północny wschód Górze Chełmowej (Dziubał-

towski 1928 — *Quercetum sessiliflorae*). O obecności *Quercetum medioeuropaeum* na Wyżynie Lubelskiej nie mamy dotychczas żadnych danych, chociaż prawdopodobnie i tutaj dałoby się ono odnaleźć na lessach.

Na obszarach pokrytych innymi glebami rozwija się głównie na bogatszych piaskach, na glinach morenowych itp. Występuje np. w Puszczy Sandomierskiej, skąd Nowiński (1929) opisuje «las bukowy, bukowo-jodłowy lub grabowy z sosną, grabem lub dębem, o piętrach niższych typu sosnowego», który przynajmniej w części płatów należy do *Quercetum medioeuropaeum*.

Z Polski północno-zachodniej opisuje je Libbert (1932), a także Preising (1943) jako *Periclymeno-Quercetum marchicum*. Zdaniem tego ostatniego autora rząd *Quercetalia roboris* osiąga w tym właśnie zespole swą granicę wschodnią, która miałaby obejmować jeszcze część Pojezierza Mazurskiego, a w Wielkopolsce wyginać się silnie ku zachodowi. Tymczasem zasięg omawianego rzędu, a nawet zespołu jest znacznie szerszy: jeżeli nawet *Quercetum medioeuropaeum* nie rozwija się w suchym obszarze Poznańskiego, to spotkać je można w każdym razie w dalej ku wschodowi położonych częściach kraju. I tak np. na Kujawach znajdują się lasy dębowe i dębowo-sosnowe, które, jak można sądzić z opisu Tyszkiewicza (1930), należą do *Quercetum medioeuropaeum*. Podobnie za płaty tego zespołu trzeba uznać jak się zdaje niektóre partie w Lesie Wawerskim pod Warszawą, opisane przez Kobendzę (1933) pod nazwą *Pineto-Querceto-Tilietum* i *Pineto-Quercetum*. Tu należą także grudy dębowe Puszczy Białowieskiej, mające pewne cechy borowe i występujące często na przejściu do lasów sosnowo-dębowych, o których wspomina Paczoski (1930; por. także Klika 1928 — *Quercetum sessiliflorae*).

W oparciu o te dane oraz na podstawie drobnych notatek rozrzuconych w literaturze można przypuszczać, że *Quercetum medioeuropaeum* s. l. występuje u nas na obszarze całego kraju z wyjątkiem Karpat (górną granicę jego zasięgu nie da się jeszcze dokładnie wyznaczyć). Braun-Blanquet (1932) na podstawie obserwacji w południowej i środkowej Polsce przypuszcza nawet, że jest ono tutaj zbiorowiskiem klimaksowym. Na razie jednak brak bliższych badań na ten temat.

5. SUKCESJA ZESPOŁÓW LEŚNYCH NA BADANYM TERENIE

Według pierwotnej teorii klimaksowej (Clements 1926, Sukaczew 1926, Braun-Blanquet 1928) na obszarze jednolitym pod względem klimatycznym wszystkie zespoły roślinne dążą w swoim rozwoju (sukcesji) do wytworzenia jednego względnie trwałego zespołu klimaksowego (*climax* Clements 1916, *groupement climatique finale* Braun-Blanquet 1928, *korennaja asociacja* Ilinskij — cyt. według Sukaczewa 1926). Wraz z przemianami roślinności odbywa się równocześnie rozwój gleby, która osiąga ostatecznie analogiczne stadia końcowe (tzw. klimaks glebowy, — Pallmann 1947) niezależnie od rodzaju podłoża mineralnego, z jakiego powstała (profile glebowe stwarzające takie same warunki dla rozwoju roślinności powstają na podłożu wapiennym i bezwapiennym). Klimaksowy zespół roślinny zależy więc według tych poglądów wyłącznie od rodzaju klimatu, a rozwija się na rozmaitych podłożach z chwilą, gdy znajdująca się na nich gleba osiągnie

stadium klimaksu glebowego. Powstaje zatem przede wszystkim na miejscach płaskich i wzniesionych dość znacznie ponad poziom wód gruntowych (tzw. «plakorach», — Wysockij 1927 a, b; por. także Ławrenko 1950), gdyż tam proces dojrzewania gleby może przebiec do końca bez żadnych zaburzeń.

Tak pojęte zbiorowisko klimaksowe nie jest bynajmniej zbiorowiskiem niezmiennym i bezwzględnie trwałym; przeciwnie, rozwija się ono dalej w miarę ewolucji wchodzących w jego skład gatunków (sukcesje filogenetyczne, — Sukaczew 1934) i ulega przemianom w zależności od zmian klimatu ogólnego (sukcesje wiekowe, — Etter 1947). Od innych zbiorowisk obszaru klimaksowego różni się więc jedynie tym, że jest pomiędzy nich względnie najtrwalsze, a o przemianach jego decydują zazwyczaj inne czynniki, niż to ma miejsce przy sukcesji zespołów nieklimaksowych. «Auch der Klimax ist, dass sei ausdrücklich betont, nur ein Ruhepunkt, eine Atempause im ewigen Wandel der Vegetationsgestaltung» (Braun-Blanquet 1928 str. 277).

Stosunkowo łatwo można odnaleźć zespoły klimaksowe w wysokich górach, gdzie wpływ klimatu jest nie tylko bardzo wyraźny, lecz zmienia się na małych przestrzeniach wraz ze zmianą wysokości i gdzie poszczególne stadia sukcesji gleby i roślinności zaznaczają się zazwyczaj dość ostro. Dlatego tutaj zbiorowiska klimaksowe są stosunkowo lepiej poznane (Tatry — Pawłowski 1935, Babia Góra — Walas 1933). Na nizu i niższych położeniach górskich zagadnienie przedstawia się dużo trudniej. Nic też dziwnego, że nie mamy dotąd żadnej pracy o klimaksach innych krain geograficznych Polski, poza Karpatami. Przy panującym klimacie zbiorowiskiem końcowym (zonalnym) jest w nich wszędzie niewątpliwie las.

Na terenie Jury Krakowskiej *Quercetum medioeuropaeum* odpowiada na pozór najlepiej z wszystkich zespołów leśnych wymaganiom definicji klimaksu. Rozwija się ono na miejscach płaskich, na glebie głębokiej, w znacznym stopniu zbielicowanej, o odczynie kwaśnym, co wskazuje, że jest ona dość daleko posunięta w procesie rozwojowym. Za klimaksowym charakterem *Quercetum medioeuropaeum* wypowiada się np. Braun-Blanquet (1932), uważając je za klimaks w południowej Polsce, podobnie jak na znacznych obszarach Niemiec i północnej Szwajcarii, Quantin (1935 — Jura Francuska) i i.

Takie stanowisko *Quercetum medioeuropaeum* bywa jednak często kwestionowane. Wsuwa się przypuszczenia, że rozwój gleby posunięty jest w tym zespole dalej, niż by to wynikało z naturalnych tendencji, i że osiąga tu stadia silnie zdegradowane, na których wytworzenie się mógł wpłynąć tylko człowiek przez swą niszczycielską gospodarkę. I tak np. Lüdi (1935) stara się wykazać, że wbrew przypuszczeniom Braun-Blanquet (1932) *Quercetum medioeuropaeum* nie jest klimaksem w północnej Szwajcarii i w Badenii. Zdaniem tego autora wycinanie lasów i prowadzenie ich w formie odroślowej (jako tzw. «Niederwald») powoduje znikanie cieniulubnych gatunków z rzędu *Fagetalia*, a proteguje rośliny bardziej światłolubne, z których wiele przywiązanych jest właśnie do rzędu *Quercetalia roboris-sessiliflorae*. Równocześnie wskutek zaburzenia równowagi i odsłaniania gleby następuje sztucznie wywołana jej degradacja, co z kolei ułatwia rozwój gatunków acidofilnych.

Zdaniem Lüdiego *Quercetum medioeuropaeum* jest zespołem rozpowszechnionym dzięki wpływowi człowieka, a klimaks Szwajcarii północnej stanowi las bukowy.

Na podobnych argumentach opierają Aichinger (1937) i Bartsch (1940) swoje twierdzenie, że *Querceto-sessiliflorae-Betuletum* (= *Quercetum medioeuropaeum*) nie może być klimaksem w dolnych piętrach Szwarcwaldy. Oberdorfer (1937) podkreśla niesłuszność założenia, że zbiorowisko o glebie najbardziej kwaśnej i najuboższej musi być na danym terenie tym, do którego dąży naturalny rozwój roślinności. Zdaniem Kliki (1932, 1937, 1942) zespół *Quercus sessilis - Genista tinctoria* (= *Quercetum medioeuropaeum*), rozwijający się na terenie Czechosłowacji, powstaje również wskutek niszczenia przez człowieka innych zbiorowisk leśnych, przeważnie *Querceto-Carpinetum*.

Na podstawie obserwacji na obszarze Jury Krakowskiej nie można jednak twierdzić, by *Quercetum medioeuropaeum* było tutaj zespołem sztucznym, który rozwinął się wtórnie w miejscach zasiedlonych pierwotnie przez inne zbiorowiska leśne. Dowodzi tego zresztą zupełny brak fragmentów czy resztek innych zespołów leśnych na głębokich lessach wierzchowy. *Quercetum medioeuropaeum* jest na naszym terenie jak się zdaje zespołem naturalnym, chociaż prawdopodobnie zubożałym wskutek gospodarki człowieka. Pomimo to nie może być na razie uznane także i tutaj za klimaks w sensie teorii pierwotnej, gdyż nie udało się go odnaleźć na innych niż less podłożach a zwłaszcza, co najważniejsze, na profilach o podłożu wapiennym.

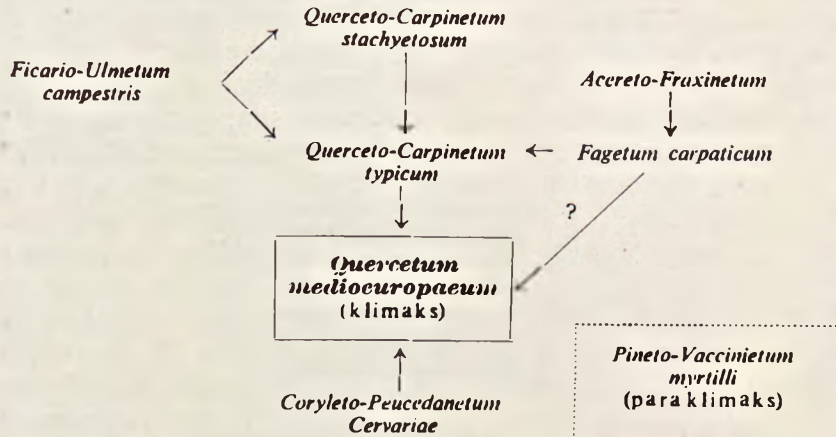
Ostateczne rozwiązanie zagadnienia sukcesji zespołów leśnych na Jurze Krakowskiej nastąpi dopiero wtedy, gdy będziemy mieli dokładne badania nad glebami tego obszaru, a w szczególności nad ich rozwojem. Jeżeli okaże się, że w naturalnym procesie rozwojowym może powstać tu niezależnie od rodzaju podłoża taki profil glebowy, jaki odpowiada wymaganiom *Quercetum medioeuropaeum*, to będzie je można uznać za zespół klimaksowy. Jeżeli zaś stosunki glebowe tego zbiorowiska są wynikiem przemian spowodowanych sztucznie, a klimaks glebowy jest inny, mniej daleko posunięty w rozwoju, to chyba jedynie *Querceto-Carpinetum typicum* mogłoby być tutaj klimaksem roślinnym. Wykazuje ono jednak szereg cech, niezgodnych z tym charakterem: występuje przeważnie tylko na zboczach i na profilach o podłożu wapiennym; nie wszystkie też zespoły leśne Jury Krakowskiej łączą się z nim stadiami przejściowymi, wskazującymi na możliwość sukcesji. Natomiast stadia pośrednie pomiędzy *Quercetum medioeuropaeum* a innymi zbiorowiskami spotyka się stosunkowo często.

Sukcesję zespołów leśnych badanego terenu w kierunku *Quercetum medioeuropaeum* można by przedstawić następującym hipotetycznym schematem (tab. 10).

Zupełnie odosobnione stanowisko zajmuje tu *Pineto-Vaccinietum*, rosnące na ubogich piaskach i nie wykazujące tendencji rozwojowych ku żadnemu innemu zespołowi leśnemu. Można by je w tym ujęciu uważać za paraklimaks (Tüxen 1933), tj. zespół trwały, uwarunkowany skrajnym ubóstwem edaficznym gleby, które nie pozwala na rozwój zbiorowisk o większych wymaganiach pokarmowych.

TABELA 10

Hipotetyczny schemat sukcesji zespołów leśnych Jury Krakowskiej ku *Quercetum medioeuropaeum*
(Schema hypothétique de la succession des associations forestières du Jura Cracovien vers le *Quercetum medioeuropaeum*)



Tego rodzaju schemat sukcesji zespołów leśnych Jury Krakowskiej budzi jednak poważne wątpliwości. Wydaje się, jak gdybyśmy mieli w tym terenie do czynienia z kilkoma niezależnymi i niezbieżnymi szeregami sukcesyjnymi, z których każdy zamyka się innym zbiorowiskiem końcowym o własnym dojrziałym i zharmonizowanym z klimatem ogólnym profilem glebowym (ekoklimaksy w ujęciu Sukaczewa 1934). Zdaniem Tüxena i Diemonta nawet

TABELA 11

Schemat sukcesji zespołów roślinnych Jury Krakowskiej ku grupie klimaksów; strzałki przerywane oznaczają regresję.
(Schema de la succession des associations du Jura Cracovien vers le groupe des climax, les flèches interrompues indiquent la régression).

Podłoże piaszczyste	Podłoże krzemianowe (less)	Podłoże wapienne	
<i>Corynephorum canescentis</i>	<i>Koelerieto-Festucetum sulcatae</i>	<i>Festucetum pallentis sempervivetosum</i>	<i>Festucetum pallentis neckeretosum</i>
zesp. <i>Festuca ovina</i> — <i>Thymus angustifolius</i>	<i>Coryleto-Peucedanetum Cervariae</i>	stadium zaroślowe	stadium zaroślowe ↓ <i>Acereto-Fraxinetum</i> ↓ <i>Fagetum carpaticum</i>
<i>Pineto-Vaccinietum myrtilli</i>	<i>Quercetum medioeuropaeum</i>	<i>Querceto-Carpinetum typicum</i>	
g r u p a k l i m a k s ó w			
	zesp. <i>Calluna-Antennaria</i>		

w obrębie jednolitego pod względem klimatycznym obszaru¹ rozwój gleby i roślinności na trzech zasadniczych rodzajach podłoża (podłożu wapiennym, krzemianowym oraz piasku kwarcowym) zmierza w kierunku trzech różnych zbiorowisk klimaksowych, które razem tworzą tzw. grupę klimaksów (*Klimaxgruppe*). A zatem każdemu rodzajowi klimatu regionalnego może odpowiadać nie jedno, lecz trzy zbiorowiska klimaksowe (naturalnie o ile w danym terenie występują wszystkie trzy zasadnicze rodzaje podłoża).

Takim terenem jest właśnie Jura Krakowska, gdzie spotkać można zarówno podłoża wapienne jak i lessowe oraz piaszczyste. Rozwój roślinności



Ryc. 67. Dolina Szklarki we wsi «Szklary» zniszczenie wylesionych zboczy przez erozję. VI 1947.

Vallée de Szklarka — pentes déboisées, détruites par l'érosion.

Fot. A. i J. Kornaś.

szedłby więc tutaj w trzech kierunkach: ku *Querceto-Carpinetum typicum* na wapieniu, ku *Quercetum medioeuropaeum* na lessie oraz ku *Pineto-Vaccinietum* na piaskach. Te trzy zespoły razem odpowiadałyby grupie klimaksów badanego terenu w myśl koncepcji Tüxena i Diemonta (tab. 11).

Pogląd o istnieniu jednego zespołu klimaksowego i pojęcie grupy klimaksów nie pozostają z sobą w zasadniczej sprzeczności. Pierwszy ma charakter bardziej hipotety-

czny i abstrakcyjny, drugi realny. Zespoły reprezentujące grupy klimaksów łatwiej odnaleźć w terenie, gdyż wytworzenie się jednakich warunków glebowych na podłożu wapiennym i bezwapiennym, chociaż nie jest niemożliwe (Pawłowski 1935), odbywa się w niektórych klimatach zwykle niezmiernie wolno i nie nadąża po prostu nawet za wielowiekowymi zmianami klimatycznymi. Podobnie jak jeden zespół klimaksowy tak i zespoły stanowiące grupę klimaksów kryją w sobie możliwość dalszego rozwoju.

6. POSTULATY OCHRONY SZATY LEŚNEJ JURY KRAKOWSKIEJ

Już od dawna zwracano uwagę na konieczność ochrony szaty leśnej Jury Krakowskiej (Richter, Szafer 1924, Pawłowski 1924, Szafer 1928, Kornaś 1947, Gotkiewicz i Szafer 1950 i i.). Zagadnienie to ważne jest nie tylko ze względów naukowych, lecz przede wszystkim ze względów gospodarczych. Zniszczenie lasów w Jurze zaszło dzisiaj tak daleko, że procent lesistości jest tu znacznie niższy, niż by tego wymagały postulaty racjo-

¹ Teorię swą stworzyli Tüxen i Diemont na podstawie obserwacji w północno-zachodnich Niemczech, lecz jak sami przypuszczają, da się ona zapewne zastosować do obszaru całej środkowej Europy.

nalnego zagospodarowania przestrzennego. Tymczasem ukształtowanie pionowe i krasowy charakter terenu sprawiają, że rola lasów jest tu bardzo ważna. Zwłaszcza strome, pokryte tylko płytkimi, szkieletowymi glebami zbocza dolin narażone są na gwałtowne zniszczenie po wycięciu drzew, przy czym na skutek erozji gleby (ryc. 67) powstają rozległe przestrzenie najlichszych, kamienistych muraw (fragmenty zbiorowisk z rzędu *Festucetalia vallesiacae*) lub ruchome piargi (*Dryopteridetum Robertianae* — Kornaś



Ryc. 68. Dolny odcinek Wąwozu Kobylańskiego; przykład całkowitego zniszczenia naturalnej szaty roślinnej. Na zboczach ruchome piargi i wypasana murawa, na pierwszym planie wrzosowisko (zespół *Calluna-Antennaria*), zajmujące siedlisko *Quercetum medioeuropaeum*. W głębi na zboczach wąwozu resztki lasu (z rzędu *Fagetalia*), na ostatnim planie na wierzchowinie płat *Quercetum medioeuropaeum*. IX 1949.

Défilé de Kobylany — exemple de destruction complète de la végétation naturelle. Sur les pentes les éboulis mouvants et les pelouses broutées, au premier plan les bruyères (ass. à *Calluna-Antennaria*) occupant la localité du *Quercetum medioeuropaeum*. Au fond, sur les pentes du défilé les restes d'une forêt de l'ordre des *Fagetalia*, au dernier plan sur la surface du plateau *Quercetum medioeuropaeum*.

Fot. A. i J. Kornaś.

1949), będące kompletnymi nieużytkami. Obraz takiego zniszczenia przedstawia np. Wąwóz Kobylański (ryc. 68) lub dolne partie Doliny Bętkowskiej (ryc. 69); podobne zjawisko obserwować można we wszystkich niemal pozostałych dolinach omawianego terenu. Tylko zachowanie lasów i zarośli na stromych stokach może uchronić je przed tego rodzaju dewastacją. Wynika stąd, że wszystkie lasy występujące na badanym terenie, zwłaszcza na zboczach dolin, winny zasadniczo mieć charakter ochronny.

Sama jednak ochrona istniejących dziś w Jurze lasów nie wystarcza; konieczne jest wydatne powiększenie ich powierzchni przez zalesienie sztucznie powstałych nieużytków. Dlatego szczególnie ważne jest zachowanie w po-

staci rezerwatów ścisłych pewnej liczby możliwie najmniej zmienionych płatów wzorcowych (co najmniej po jednym dla każdego z występujących tu zbiorowisk leśnych); — miałyby one ogromne znaczenie w gospodarce hodowlano-leśnej, przede wszystkim przy wspomnianych zalesieniach.

Dotychczas istnieje w Jurze Krakowskiej zaledwie kilka drobnych rezerwatów a m.: w Hamerni, na Panieńskich Skałach w Lesie Wolskim i na Bielanach oraz jeden bardziej rozległy w Dolinie Ojcowskiej, utworzony



Ryc. 69. Dolina Będkowska; kamieniste zbocze pokryte skąpą roślinnością murawową. Widoczne poziome ścieżki wydeptane przez pasące się bydło (pierwsze stadium powstawania ruchomych piargów). V 1947.

Vallée Będkowska — pentes pierreuses couvertes d'une mince végétation de pelouses. Sont visibles les sentiers horizontaux, battus par le bétail pâturant (premier stade de formation des éboulis mouvants).

Fot. A. i J. Kornas.

jednak na razie tylko na podstawie wewnętrznego zarządzenia Rejonowej Dyrekcji Lasów Państwowych (ryc. 70). Rezerwat w Hamerni ma na celu ochronę stanowiska brzozy ojcowskiej (*Betula oycoviensis*); rezerwat na Panieńskich Skałach obejmuje partie lasu o charakterze przejściowym między *Fagetum* a *Querceto-Carpinetum*, runo jest tu jednak bardzo zniszczone i wydeptane. Jedynie w skład rezerwatu na Bielanach wchodzi typowe płaty jednego ze zbiorowisk leśnych Jury, mianowicie zarośla reprezentujące zespół *Corylus avellana-Peucedanum Cervaria*.

Dla ochrony pozostałych zespołów zasługują na zabezpieczenie następujące płaty (por. ryc. 70):

Fagetum carpaticum: buczyny na północnych zboczach Chełmowej Góry w Ojcowie oraz lasy bukowe na prawych zboczach doliny Raclawki (mniej więcej w środkowej części doliny).

Querceto-Carpinetum typicum: dla zespołu tego, zachowanego na ogół w niewielkich lecz licznych fragmentach, trudno podać typowe, a równocześnie bardziej rozległe płaty. Najgodniejsze ochrony wydają się skrawki *Querceto-Carpinetum* w Ojcowie pod zamkiem (ze stanowiskami *Arum maculatum*) i u stóp Chelmowej Góry w Dolinie Sąspowskiej (odmiana z *Ranunculus cassubicus*), a ponadto wąwóz za Skałą Kmity koło Zabierzowa o stromych ścianach lessowych, pokrytych lasem grabowym (odmiana z *Carex pilosa*).

Acereto - Fraxinetum: płaty na północnych zboczach Chelmowej Góry w Ojcowie.

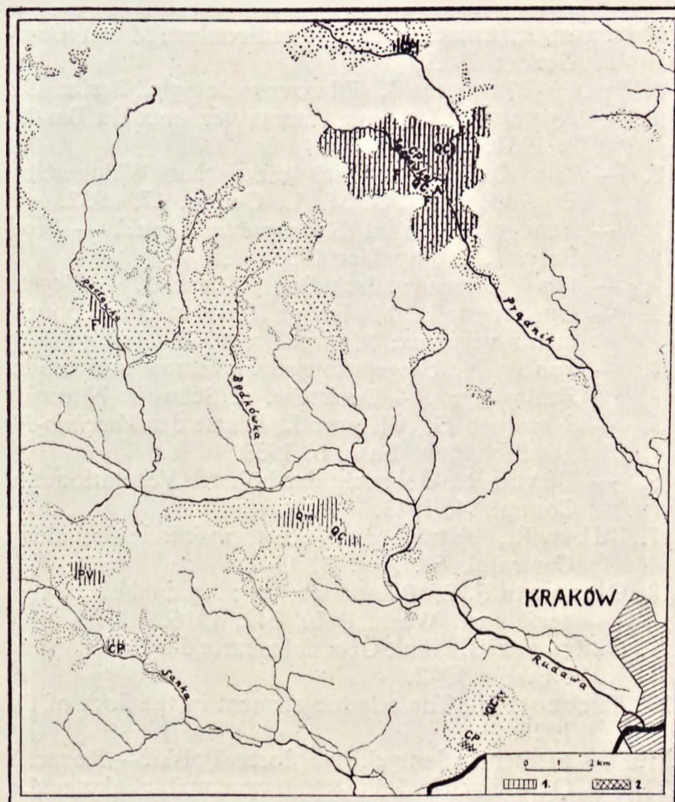
Coryleto - Peucedanetum Cervariae: zarośla w dolinie Prądnika między Pieskową Skałą a Grodziskiem (koło osady «Młyny»), zarośla na południowych zboczach Złotej Góry w Ojcowie, ewentualnie także zarośla w Wąwozie Mnikowskim nad wsią «Skały».

Pineto - Vaccinietum myrtilli: stare sośniny w dolinie Sanki koło wsi Frywałdu.

Quercetum medioeuropaeum: lasy dębowe na południe od Zabierzowa w pobliżu Skały Kmity.

Jak wynika z powyższego zestawienia, najważniejszym postulatem ochrony pierwotnej szaty leśnej Jury Krakowskiej jest zachowanie lasów ojcowskich w ramach rozległego rezerwatu, obejmującego dolinę Prądnika, Dolinę Sąspowską, ich boczne odgałęzienia oraz całą Chelmową Górę. Na terenie tym występują bowiem płaty niemal wszystkich spotykanych w Jurze Krakowskiej zespołów leśnych.

Z Instytutu Botanicznego Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie.



Ryc. 70. Jura Krakowska: 1 — partie lasów zasługujące na ochronę w postaci rezerwatów, 2 — istniejące obecnie rezerwaty leśne.

Jura Cracovien: 1 — parties de forêts qu'on doit conserver comme réserves naturelles, 2 — les réserves forestières qui existent aujourd'hui. F — *Fagetum carpaticum*, Q C — *Querceto-Carpinetum medioeuropaeum*, A — *Acereto-Fraxinetum*, C P — *Coryleto-Peucedanetum*, P V — *Pineto-Vaccinietum*, Qm — *Quercetum-medioeuropaeum*.

LITERATURA

1. Aichinger E., Die Waldverhältnisse Südbadens. Eine Pflanzensoziologische Studie. Karlsruhe 1937.
2. Alechin W. W., Objasnitelnaja zapiska k geobotaniceskim kartam b. Niżegorodskoj gub. Leningrad 1935.

3. Bartsch J. u. M., Vegetationskunde des Schwarzwaldes. Jena 1940.
4. Berdau F., Flora cracoviensis. Cracoviae 1859.
5. Borowicki S., Zespoły florystyczne lasu bukowego w Kątach (Wielkopolska). — Acta Soc. Bot. Polon. IX, suppl. 1932.
6. Borza A., Cercetari fitosociologice asupra padurilor Basarabene. (Phytosociological studies on the forests of Besarabia). — Bul. Grad. Botan. Muz. Botan. Univ. Cluj. 17, 1937.
7. Braun J., Les Cévennes Méridionales (Massif de l'Aigoual). Etude phytogéographique. Genève 1915.
8. Braun-Blanquet J., Pflanzensoziologie. Berlin 1928.
9. — Aperçu sur les groupements végétaux du Bas-Languedoc. — S. I. G. M. A., Comm. 9. 1931.
10. — Zur Kenntnis nordschweizerischer Waldgesellschaften. — Beih. Bot. Centralbl. 49, Erg.-Bd. i S. I. G. M. A., Comm. 17, 1932.
11. — *Ammophiletalia* et *Salicornietalia méd.* — Prodrôme des Groupements végétaux. Fasc. 1, Montpellier 1933.
12. — Die Pflanzengesellschaften Rätians. I. — Vegetatio 1, 1948.
13. — Emberger L., Molinier R., Instructions pour l'établissement de la carte des groupements végétaux. Montpellier 1947.
14. — Jenny H., Vegetationsentwicklung und Bodenbildung in der alpinen Stufe der Zentralalpen. — Denkschr. d. Schweiz. Naturforsch. Ges., 63, 1926.
15. — Sissingh G., Vlieger J., Klasse der *Vaccinio-Piceetea*. — Prodrômus der Pflanzengesellschaften, Fasc. 6, 1939.
16. — Tüxen R., Übersicht der höheren Vegetationseinheiten Mitteleuropas. — S. I. G. M. A. Comm. 84, 1943.
17. Büker R., Beiträge zur Vegetationskunde des südwestfälischen Berglandes. — Beih. Bot. Centralbl. 61, Abt. B, 1942.
18. Clements F. E., Plant succession: An analysis of the development of vegetation. — Carnegie Inst. Wash. Pub., 242, 1916.
19. Czarnocki J. i inni, Übersichtskarte der Bodenarten des Generalgouvernements, 1:75.000. Kraków 1942.
20. Czechtz H., The atlantic element in the flora of Poland. — Bull. Acad. Polon. Sc., sér. B, 1926.
21. — Element atlantycki we florze Polski. — Rozpr. Wydz. Mat.-Przyr. PAU, 25/26, 1928.
22. — O rezerwacie leśno-stepowym w Bielinku nad Odrą. — Chronmy przyrodę ojczystą. R. IV, 1948.
23. Czubiński Z., Stosunki florystyczne południowo-wschodniej części Pojezierza Brodnickiego. — Prace Pozn. Tow. Przyj. Nauk, Kom. Biol., t. IX, z. 3, 1948.
24. Diemont W. H., Zur Soziologie und Synökologie der Buchen und Buchenmischwälder der nordwestdeutschen Mittelgebirge. — Mitt. d. flor-soz. Arbeitsgem. Niedersachsen 4, i S. I. G. M. A. Comm. 65, 1938.
25. Dziubałtowski S., Etude phytosociologique du massif de S-te Croix. I. Les forêts de la partie centrale de la chaîne principale et des montagnes «Stawiana» et «Miej-ska». — Acta Soc. Bot. Polon. V, 1928 a.
26. — La végétation de la colline de Chelm. Guide d. Excurs. en Pologne, V. IPE, 1928.
27. — Kobendza R., Badania fitosocjologiczne w Górach Świętokrzyskich. II. Zespoły w Pasmie Klonowskim i w Dolinie Wilkowskiej. — Acta Soc. Bot. Polon. X, 1933.
28. — Kobendza R., Badania fitosocjologiczne w Górach Świętokrzyskich. III. Zespoły roślin w pasmach: Bielińskim i Jeleniowskim. — Acta Soc. Bot. Polon. XI, suppl. 1934.
29. Egger J., Pflaumeichenbestände bei Graz. Eine pflanzensoziologisch-statistische Untersuchung. — Beih. Bot. Centralbl. 61, Abt. B, 1942.
30. Elenkin A., Flora Ojcowskiej Doliny. Warszawa 1901.
31. Etter H., Pflanzensoziologische und bodenkundliche Studien an schweizerischen Laubwäldern. — Mitt. Schweiz. Anstalt f. Forstl. Versuchswesen 23, 1943.
32. — Über die Waldvegetation am Südostrand des schweizerischen Mittellandes. — Mitt. Schweiz. Anstalt f. Forstl. Versuchswesen, 25, 1947.
33. Fiek E., Flora von Schlesien. Breslau 1881.
34. Flora Polska, T. I—VI. Kraków 1919—1946.
35. Flora SSSR, T. III, V, VII. Moskwa—Leningrad 1935—1937.

36. Goetz J., Grab (*Carpinus betulus* L.) w północno-wschodniej Polsce, jego rozmieszczenie oraz udział w tworzeniu drzewostanów. — Acta Soc. Bot. Polon. IX, 1932.
37. Gorczakowski P. Ł., Sosnowyje lesa Priobja kak zonalnoje botanikogeograficzskoje jawlenie. — Botan. Żurn. SSSR 34, 1949.
38. Gorczyński W., Nowe izotermy Polski, Europy i kuli ziemskiej z dodatkiem o charakterze klimatycznym Polski. — Pam. Fizjogr. 25, 1918.
39. Gotkiewicz M., Szafer W., Ojców jako teren wycieczek szkolnych i wczasów. — Chronmy przyrodę ojczystą. R. VI, nr 7/8. Kraków 1950.
40. Haupt B., Gleby Mydlnik. Kraków 1913.
41. Hegi G., Illustrierte Flora von Mitteleuropa. I—VI. München.
42. Horvat I., Pflanzensoziologische Walduntersuchungen in Kroatien. — Ann. pro Experiment. Foresticis 6, 1938.
43. Hryniewiecki B., Wschodnia granica buka w Europie. — Kosmos XXXVI, 1911.
44. Hueck K., Die Pflanzenwelt (w publikacji «Das v'Keudell'sche Naturschutzgebiet Bellinchen an der Oder»). Neudamm, 1927.
45. — Botanische Wanderungen im Riesengebirge. Jena 1939.
46. Jedliński W., O granicach naturalnego zasięgu buka, jodły, świerka na Wyżynach Małopolskiej i Lubelskiej. Zamość 1922.
47. — O badaniach leśno-fenologicznych, zasadach ich organizacji i ich znaczeniu dla urządzenia gospodarstwa leśnego. — Rocz. Nauk Roln. 13, 1925.
48. — O pasie bezświerkowym na ziemiach Polski i jego znaczeniu hodowlanym. — Las Polski. R. VI. 1926.
49. — Podział Polski na leśne dzielnice siedliskowe. — Las Polski. R. VI—VII, 1926—1927.
50. — Asocjacje roślinne, typy drzewostanów i granice zasięgów jako przyrodnicze podstawy do urządzenia lasu. Warszawa 1928.
51. Juraszek H., Pflanzensoziologische Studien über die Dünen bei Warschau. — Bull. Acad. Polon. Sc., sér. B, 1928.
52. Jeswiet J., de Leeuw W. C., Tüxen R., Über Waldgesellschaften und Bodenprofile. Nederl. Kruidk. Archief 43, 1933.
53. Kawecki W., Lasy Żywieczone, ich terażniejszość i przeszłość. — Prace Roln.-Leśne PAU, 35, 1939.
54. Kaznowski K., Bukowa Góra. — Ziemia R. XII, 1927.
55. Kleist C., Recherches phytosociologiques sur les tourbières de la région des dunes de la rive droite de la Vistule aux environs de Varsovie. — Bull. Acad. Polon. Sc., sér. B, 1929.
56. Klika J., Příspěvek ke geobotanickému výzkumu Velké Fatry. — Preslia V, 1927.
57. — Remarques sur quelques associations forestières en Tchécoslovaquie et en Pologne. Publ. d. l'Inst. Geobot. Rübel 6, 1928.
58. — Lesy v xerothermi oblasti Čech. — Sborn. Česko-slov. Akad. Zemédělske R. 7, 1932.
59. — Studien über die xerotherme Vegetation Mitteleuropas. II. Xerotherme Gesellschaften in Böhmen. — Beih. Bot. Centralbl. 50, Abt. II, 1933.
60. — Das Klimaxgebiet der Buchenwälder in den Westkarpaten. — Beih. Bot. Centralbl. 55, Abt. B, 1936.
61. — Xerotherme und Waldgesellschaften der Westkarpathen (Brezower Berge). — Beih. Bot. Centralbl. 57, Abt. B, 1937.
62. — Xerotherme Pflanzengesellschaften der Kováčover Hügel in der Südslowakei. — Beih. Bot. Centralbl. 58, Abt. B, 1938.
63. — Zur Kenntnis der Waldgesellschaften im Böhmischem Mittelgebirge. — Beih. Bot. Centralbl. 60, Abt. B, 1939.
64. — Rostlinné sociologický příspěvek k poznání Prešovských kopců. — Věstník Král. Čes. Spol. Nauk, tř. mat.-přir., 1942 a.
65. — Rostlinná společenstva Velké hory. — Sborník Česk. Akad. Techn. R. 16, 1942 b.
66. — Rostlinná sociologie. Praha 1948.
67. Klimaszewski M., Podział morfologiczny południowej Polski. — Czasopismo Geogr. XVII. 1939—46.
68. Knapp R., Zur Systematik der Wälder, Zwergstrauchheiden und Trockenrasen des euro-sibirischen Vegetationskreises. Powielone jako rękopis, 1942.

69. Kobendza R., Stosunki fitosocjologiczne Puszczy Kampinoskiej. — *Planta Polonica* R. 2, 1930.
70. — Las Wawerski ze stanowiska fitosocjologii. — *Ochrona Przyrody* R. XIII, 1933.
71. — Roślinność okolic Kazimierza Dolnego. — *Ziemia*, r. 1935, nr 8, 1935 a.
72. — Bukowy las w Rozewiu. — *Ochrona Przyrody*, R. XV, 1935 b.
73. Koch W., Die Vegetationseinheiten der Linthebene unter Berücksichtigung der Verhältnisse in der Nordostschweiz. — *Jahrb. St. Gall. Naturf. Ges.* 61, 1926.
74. — Schweizerische Arten aus der Verwandtschaft des *Ranunculus auricomus* L. — *Ber. Schweiz. Bot. Ges.* 42, 1933.
75. — Zweiter Beitrag zur Kenntnis des Formenkreises von *Ranunculus auricomus* L. — *Ber. Schweiz. Bot. Ges.* 49, 1939.
76. Kornaś J., Aktualne postulaty ochrony przyrody Jury Krakowskiej. — *Chrońmy przyrodę ojczystą*. R. III, nr 3/4. Kraków 1947.
77. — Revue systématique et spectres de la biologie florale des associations rocheuses du Jura Cracovien. — *Bull. Acad. Polon. Sc.*, sér. B I, 1949.
78. Kosińska-Bartnicka S., Opady w Polsce. — *Prace Meteorol. i Hydrograf.* 1927.
79. Kostyniuk M., Wieczorek K., Zespoły leśne okolicy Morszyna. — *Kosmos* A, LXII, 1937.
80. Kozłowska A., O zbożach kopalnych z okresu neolitu w Polsce. — *Rozpr. Wydz. Mat.-Przyr.* PAU, dz. B, 1920.
81. — La variabilité de *Festuca ovina* L. en rapport avec la succession des associations stepiques du plateau de la Petite Pologne. — *Bull. Acad. Polon. Sc.*, sér. B, 1925.
82. — Zmienność kostrzewy owczej (*Festuca ovina* L.) w związku z sukcesją zespołów stepowych na Wyżynie Małopolskiej. — *Spraw. Kom. Fizjogr.* PAU, 59, 1925.
83. — Etudes phyto-sociologiques sur la végétation des roches du plateau de la Petite Pologne. — *Bull. Acad. Polon. Sc.*, sér. B I, 1928.
84. — Naskalne zbiorowiska roślin na wyżynie Małopolski. — *Rozpr. Wydz. Mat.-Przyr.* PAU, 67, ser. A/B, 1928.
85. — The genetic elements and the origin of the steppe flora in Poland. — *Mém. Acad. Polon. Sc.*, 1931.
86. — Wpływ roślin na stężenie jonów wodorowych środowiska. — *Prace Roln.-Leśne* PAU 8, 1933.
87. — Charakterystyka zespołów leśnych Pogórza Cieszyńskiego. W wyd.: «Biocenoza lasów Pogórza Cieszyńskiego» — *Wyd. Śląskie PAU, Prace Biol.* 1, 1936.
88. Krupa J., Wykaz roślin, zebranych w obrębie W. Ks. Krakowskiego oraz w Puszczy Niepolomickiej w r. 1876. — *Spraw. Kom. Fizjogr.* PAU, 11, 1877.
89. Kuhn K., Die Pflanzengesellschaften im Neckargebiet der Schwäbischen Alb. Herausgeg. v. d. Württemberg. Landesstelle f. Naturschutz. Öhringen 1937.
90. Kulczyński S., Pflanzenassoziationen der Pieninen. — *Bull. Acad. Polon. Sc.*, sér. B, 1928.
91. — i Motyka J., Zespoły leśne i stepowe okolicy Łysej Góry koło Złoczowa. — *Kosmos* A, LXI, 1936.
92. Lebrun J., Noirfalise A., Heinemann P., Vanden Berghen C., Les associations végétales de Belgique. — *Centre des recherches écologiques et phytosociologiques de Gembloux. Comm.* 8, 1949.
93. Lemée M. G., Sur l'alliance du Hêtre, ou *Fagion*, dans le Perche et le nord-ouest de la France. — *C. R. de l'Acad. Sc.* 199, 1934.
94. — Recherches écologiques sur la végétation du Perche. — *Rev. Gen. Bot.* 49, 1937.
95. — Etude phytosociologique sur la forêt de la Comte d'Auvergne (Puy-de-Dôme). — *Rev. des Sc. Natur. d'Auvergne*, 1946.
96. Lencewicz S., O utworach czwartorzędowych w północnej części Krakowskiego. — *Spraw. Kom. Fizjogr.* PAU, 48, 1914.
97. — Polska. (Wielka Geografia Powszechna). Warszawa 1937.
98. Libbert W., Die Vegetationseinheiten der Neumärkischen Staubeckenlandschaft... — *Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg*, 74—75, 1932—33.
99. — Vegetationsstudien auf den Kreidesandsteinhöhen zwischen Halberstadt und Blankenburg. — *Beitr. z. Naturdenkmalpflege* XVI, 1936.

100. Linquist B., Den Skandinaviska Bokskogens Biologie. (The ecology of the scandinavian Beech-woods). Stockholm 1931.
101. Louis J., Lebrun J., Premier aperçu sur les groupements végétaux en Belgique. — Bull. Inst. Agronom. et Stat. Recherch. de Gembloux, 11, 1942.
102. Lüdi W., Zur Frage des Waldklimaxes in der Nordschweiz. — Ber. d. Geobot. Forsch. Inst. Rübel in Zürich f. d. Jahr 1934, 1935.
103. Łoziński W., Gleby boru niepołomickiego. — Prace Roln.-Leśne PAU, 17, 1935.
104. Malcuit G., Phytosociologie des Vosges saônoises. — Thèse Fac. Sc. Lille, 1929.
105. Matuszkiewicz W., Zespoły leśne południowego Polesia. — Ann. Univ. M. C. S., sect. E, vol. 2, Lublin 1947.
106. — Roślinność lasów okolic Lwowa. — Ann. Univ. M. C. S., sect. C, vol. 2, Lublin 1948.
107. — i Matuszkiewicz A., Z badań nad fotoklimatem zespołów leśnych. — Kosmos A, LXV, 1948.
108. — Badania fitosocjologiczne nad lasami bukowymi w Sudetach. — Ann. Univ. M. C. S. Lublin — Polonia, sect. C. suppl. V. 1950.
109. Mądalski J., Nowe stanowiska *Gagea spathacea* (Hayne) Salisb. we wschodniej części Europy środkowej. — Kosmos A, LXV, 1947.
110. Medwecka M. i Heynar W., Gęstość sieci wodnej na Wyżynie Małopolskiej. — Prace Inst. Geogr. U. J., z. 7, 1926.
111. Medwecka-Kornaś A., Biologie de la dissémination des associations végétales des rochers du Jura Cracovien. — Bull. Acad. Polon., sér. B I, 1949.
112. Merecki R., Klimatologia ziem polskich. Warszawa 1915.
113. Meusel H., Vergleichende Arealkunde. Berlin—Zehlendorf 1943.
114. Miklaszewski J., Lasy i leśnictwo w Polsce. Warszawa 1928.
115. Miklaszewski S., Gleby ziem polskich. Warszawa 1912.
116. — Rozpoznawanie gleb w polu. Warszawa 1921.
117. — Mapa gleb Polski. Warszawa 1927.
118. Moor M., Zur Systematik der *Fagetalia*. — Ber. Schweiz. Bot. Ges. 48, 1938.
119. — Die Pflanzengesellschaften der Freiberge (Berner Jura). Ber. Schweiz. Bot. Ges. 52, 1942.
120. — Das *Fagetum* im nordwestlichen Tafeljura. — Verhandl. Naturforsch. Ges. Basel. 56, Teil 2, 1945.
121. Musierowicz A., O kwasowości i wapnowaniu gleb. Warszawa 1947.
122. Niedziałkowski W., Zarys stosunków geobotanicznych i typologicznych leśnictwa Rogów-Strzelna. — Sylwan XLVII, 1929.
123. Noirfalise A., Premier aperçu sur l'étage du hêtre et les types de hêtraies en Haute Ardenne. — Bull. Inst. Agronom. et Stat. Rech. Gembloux 17, i Centre de Recherches écologiques et phytosociologiques de Gembloux. Comm. 10, 1949.
124. — et Galoux A., Les étages de végétation dans l'Ardenne Belge. — Centre de Recherches écologiques et phytosociologiques de Gembloux. Comm. 11, 1950.
125. Nowiński M., Stosunki geobotaniczne południowo-wschodniego krańca Puszczy Sandomierskiej. — Rozpr. Wydz. Mat.-Przyr. PAU, 67, ser. A/B, 1929 a.
126. — Zespoły roślinne Puszczy Sandomierskiej. — Kosmos A, LIV, 1929 b.
127. Oberdorfer E., Erläuterung zur vegetationskundlichen Karte des Oberrheingebietes bei Bruchsal. — Beitr. z. Naturdenkmalpflege, XVI, 1936.
128. Paczoski J., Lasy Białowieży. P. R. O. P., Monogr. nauk. 1, 1930.
129. Pallmann H., Über Waldböden. — Beih. Zeitschr. Schweiz. Forstvereins Nr 21, 1943.
130. — Pédologie et phytosociologie. C. R. du Congrès de Pédologie. Montpellier-Alger 1947.
131. Pawłowski B., Osobliwości roślinnej szaty Ojcowa i postulaty jej ochrony. W pracy: «Ojców — osobliwości przyrody doliny Prądnika ze stanowiska ochrony przyrody». — Ochrona Przyrody. R. 4, 1924.
132. — Geobotaniczne stosunki Sądeczynny. — Prace Monogr. Kom. Fizjogr. PAU, t. I, 1925 a.
133. — Zapiski florystyczne z okolic Krakowa, Ojcowa i Zawiercia. — Spraw. Kom. Fizjogr. PAU 58/59, 1925 b.
134. — Podstawy wydzielenia pięter roślinności w Tatrach i Beskidach Zachodnich. — II Zjazd Słow. Geogr. i Etnogr. w Polsce, sekc. 3, 1927.
135. — Guide de l'excursion botanique dans les Monts Tatra. — Guide des Excurs. en Pologne V. IPE, 1928 a.

136. Pawłowski B., Pflanzengeographischer Führer für die Excursion in die Beskiden von Sącz. — Guide des Excurs. en Pologne V. IPE, 1928 b.
137. — Über die Klimaksassoziation in der alpinen Stufe der Tatra. — Bull. Acad. Polon. Sc., sér. B I, 1935.
138. — Sokołowski M., Wallisch K., Die Pflanzenassoziationen des Tatra-Gebirges. VII Teil. Die Pflanzenassoziationen und die Flora des Morskie Oko-Tales. — Bull. Acad. Polon. Sc., sér B, suppl. 1927.
139. — et Walas J., Les associations des plantes vasculaires des Monts de Czywczyn. — Bull. Acad. Polon. Sc., sér. B I, 1948.
140. Polanskaja O., Skład flory Białorusi i geograficzne poszirenje paasobnych roślinnych widaw. (Der Florenbestand Weissrusslands und die geographische Verteilung der einzelnen Pflanzenarten.) Mensk. 1931.
141. — Kornilow M., Trutnew G., Poczwenno-geobotaniczeske isledowania na terriorii kolchozow Kresteckogo rajona Leningradskoj oblasti. (Die geobotanische Expedition des Botanischen Instituts der Akademie der Wissenschaften in die Kollektivwirtschaften des Krestzy Bezirks des Leningrad Gebiets.) — Trudy Bot. Inst. AN SSSR (Acta Inst. Bot. Acad. Sc. URSS) — Ser. III — Geobotanika 2, 1935.
142. Poljakow P. P., K flore pichtowych lesow Kazachstanskogo Altaja. — Botan. Żurn. SSSR, XXXV, 3, 1950.
143. Prace Komisji Klasyfikacji i Nomenklatury Gleb Polsk. Tow. Gleboznawczego, Klasyfikacja gleb leśnych. Podkomisja klasyfikacji i nomenklatury gleb leśnych, 2, 1949.
144. Preising E., Die Waldgesellschaften des Warthe- und Weichsellandes. (Als Manuskript vervielfältigt). Arbeiten aus d. Zentralstelle f. Vegetationskart. d. Reiches, 1943.
145. Quantin A., L'évolution de la végétation à l'étage de la chênaie dans le Jura Méridional. S. I. G. M. A. Comm. 37, 1935.
146. Raciborski M., Zmiany zaszle we florce okolic Krakowa w ciągu ostatnich lat dwudziestu pięciu pod względem roślin dziko rosnących. — Spraw. Kom. Fizjogr. PAU, 18, 1884.
147. — Rozmieszczenie i granice drzew oraz ważniejszych krzewów i roślin na ziemiach polskich. — Encyklopedia Polska, t. 1. Kraków 1912.
148. Richter S., Projekt rezerwatu w Dolinie Prądnika. — Ziemia. Warszawa 1924.
149. — i Szafer W., Projekt rezerwatu w Dolinie Prądnika. W pracy: «Ojców — osobliwości przyrody doliny Prądnika ze stanowiska ochrony przyrody». — Ochrona Przyrody. R. 4, 1924.
150. Rübel E., Wskazówki do badań socjologicznych w lesie bukowym (tłum. W. Szafer). — Sylwan XLIV, 1926.
151. Sambuk F. W., Nabliudenia nad sosnowymi borami i kluczowymi bołotami doliny i bassejna reki Obli, pritoka reki Ługi. (Beobachtungen an Kiefernwäldern und Quellmooren im Tale der Obli — eines Nebenflusses der Luga). — Trudy Botan. Muz. Akad. Nauk SSSR 22, 1930.
152. Schwickerath M., Die Vegetation des Landkreises Aachen und ihre Stellung im nördlichen Westdeutschland. — Aachener Beitr. z. Heimatkunde 13, 1933.
153. — Aufbau und Gliederung der Wälder und Waldböden des Hohen Venns und seiner Randgebiete. — Jahresber. d. Gruppe Rheinland d. Deutsch. Forstver. 3. Bonn. 1938.
154. Sleumer H., Die Pflanzenwelt des Kaiserstuhls. — Repert. Spec. Nov. Beih. 77, 1934.
155. Sławiński W., Lasy bukowe na Wyżynie Lubelskiej. *Fagetum zamoscience*. — Ann. Univ. M. C. S., sect. E, vol. I, Lublin 1946.
156. Sokołowski M., Badania socjologiczne w rezerwacie bukowym w Złotym Potoku nad Wiercią. — Sylwan R. XLVI, 1928.
157. Soó R., Revue systématique des associations végétales des environs de Kolozsvár. — Acta Geobot. Hungarica 6, 1947.
158. Stebutt A., Lehrbuch der allgemeinen Bodenkunde. Berlin 1930.
159. Stecki K., Lasy lipowe i jesionowe w nadleśnictwie Czeszewo nad Wartą i ich rezerwaty. — Acta Soc. Bot. Polon. XI, suppl. 1934.
160. Steffen H., Vegetationskunde von Ostpreussen. Jena 1931.
161. Suchecki, Wykład nauki o siedlisku leśnym. Lwów 1935.

162. Sukaczew W., Rastitelnie soobsczestwa (Wwedenie w fitosocjologii). Leningrad—Moskwa 1926.
163. — Die Untersuchung der Waldtypen des osteuropäischen Flachlandes. — Handb. d. Biolog. Arbeitsmethod., Abt. 11, T. 6, 1932.
164. — Über einige Grundbegriffe der Phytocoenologie. — Bull. Acad. Sc. U. R. S. S., Cl. Sc. Math.-Nat. 1934.
165. Szafer W., Geobotaniczne stosunki Miodoborów galicyjskich. — Rozpr. Wydz. Mat.-Przyr. PAU, ser. B, 50, 1910.
166. — Ze studiów nad zasięgami geograficznymi roślin w Polsce. — Rozpr. Wydz. Mat.-Przyr. PAU, ser. B, 58, 1919.
167. — Uwagi tłumacza. W pracy: «Rübel E., Wskazówki do badań socjologicznych w lesie bukowym». — Sylwan XLIV, 1926.
168. — Guide for the excursion to the valley of the river Prądnik. — Guide des Excurs. en Pologne V. IPE, 1928.
169. — Dolina Ojcowa jako teren wycieczki botanicznej. — Czasopismo Przyrodnicze, 5 i 6. Łódź 1928.
170. — Element górski we florze niżu polskiego. — Rozpr. Wydz. Mat.-Przyr. PAU, dz. B, 69, 1930 a.
171. — O typach leśnych i ich sukcesjach w Puszczy Augustowskiej. — Las Polski, r. 1930, nr 6, 1930 b.
172. — The beech and the beech-forest in Poland. W wydawn.: «Rübel E., Die Buchenwälder Europas». Bern—Berlin 1932.
173. — Las i step na zachodnim Podolu. — Rozpr. Wydz. Mat.-Przyr. PAU, dz. B, 71, 1935.
174. — Zarys ogólnej geografii roślin. Warszawa 1949.
175. — Kulczyński S. i Pawłowski B., Rośliny polskie. Lwów—Warszawa 1924.
176. — i Pawłowski B., Die Pflanzenassoziationen des Tatra-Gebirges. A. Bemerkungen über die angewandte Arbeitsmethodik (zu den Teilen III, IV u. V). — Bull. Acad. Polon. Sc., sér. B, suppl. 1926.
177. — Pawłowski B. i Kulczyński S., Die Pflanzenassoziationen des Tatra-Gebirges. I Teil. Die Pflanzenassoziationen des Chochołowska-Tales. — Bull. Acad. Polon. Sc., sér. B, suppl. 1923.
178. — Pawłowski B. i Kulczyński S., Die Pflanzenassoziationen des Tatra-Gebirges. Teil III. Die Pflanzenassoziationen des Kościeliska-Tales. — Bull. Acad. Polon. Sc., sér. B, suppl. 1926.
179. — i Sokołowski M., Die Pflanzenassoziationen des Tatra-Gebirges. Teil V. Die Pflanzenassoziationen der nördlich von Giewont gelegenen Täler. — Bull. Acad. Polon. Sc., sér. B, suppl. 1926.
180. Szymkiewicz D., Sur le climat local de la vallée d'Ojców. (Etudes climatologiques III). — Acta Soc. Bot. Polon. I, 1923.
181. Tüxen R., Über einige nordwestdeutsche Waldassoziationen von regionaler Verbreitung. — Jahrb. Geogr. Ges. Hannover f. d. Jahr 1929, 1930.
182. — Pflanzensoziologische Beobachtungen im Feldbergmassiv. — Beitr. z. Naturdenkmalpflege XIV, 1931 a.
183. — Die Pflanzendecke zwischen Hildesheimer Wald und Ith in ihren Beziehungen zu Klima, Boden und Mensch. W wydawn.: «Barner W., Unsere Heimat». Hildesheim. 1931 b.
184. — Jeswiet J., de Leeuw W. C., Tüxen R., 1933.
185. — Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. — Mitt. d. flor.-soz. Arbeitsgem. in Niedersachsen 3, 1937.
186. — und Diemont W. H., Weitere Beiträge zum Klimaxproblem des westeuropäischen Festlandes. — Mitt. Naturwiss. Ver. zu Osnabrück 23, 1936.
187. — und Diemont W. H., Klimaxgruppe und Klimaxschwarm. — Jahresber. Naturh. Ges. zu Hannover 88/89, 1937.
188. Tymrakiewicz W., Lasy i lesiste torfowiska między Stochodem a Stwigą na Polesiu. — Kosmos A, LXV, 1947.
189. Tyszkiewicz S., Lasy szpetalskie pod Włocławkiem. — Las Polski, X, 1930.

190. Urbański J., Najpiękniejsza buczyna Wielkopolski pod Boguniewem. — Wydawnictwo Okręgowego Komitetu Ochrony Przyrody na Wielkopolskę i Pomorze, z. 1, 1930.
191. Van Langendock H. J., Etude sur la flore et végétation des environs de Gand. — Bull. Soc. Royal Botan. de Belgique 18, 1935.
192. Vlieger J., Aperçu sur les unités phytosociologiques supérieures des Pays Bas. — Nederl. Kruid. Archief. 47, 1937 i S. I. G. M. A. Com. 57, 1938.
193. Walas J., Roślinność Babiej Góry. P. R. O. P., Monogr. nauk., 2, 1933.
194. — Végétation des Babia-Góra Gebietes in den Karpathen. — Bull. Acad. Polon. Sc., sér. B, 1932.
195. — Szata roślinna Żywiecczyny. Ziemia, 1936.
196. Wasilew J. J. i inni, Karta rastitelnosti Sojuza Sowietskich Socjalistycznych Respublik. Leningrad 1939.
197. — i inni, Pajasnitelnyj tekst k karte rastitelnosti SSSR. Moskwa—Leningrad 1941.
198. Westhoff V., Dijk J. W., Passchier H., Sissingh G., Oversicht der plantengemeenschappen in Nederland. 2 ed. Amsterdam 1946.
199. Wiśniowski T., Szkic geologiczny Krakowa i jego okolic. — Kosmos XXV, 1900.
200. Wodzicka M., Mapa odczynu gleb gospodarstwa doświadczalnego Uniwersytetu Jagiellońskiego w Mydlnikach. — Prace Roln.-Leśne PAU 2, 1930.
201. — O udziale wapnia w sumie zaabsorbowanych zasad w niektórych kwaśnych glebach województwa krakowskiego. — Prace Roln.-Leśne PAU 18, 1936.
202. Woszczyński S., Znikanie jodły na wdziarach Jury Krakowsko-Wieluńskiej. — Las Polski XXIII, 1949.
203. Zaręczny S., Atlas geologiczny Galicji. Zesz. 3 z tekstem. Wyd. Kom. Fizjogr. PAU, 1894.
204. Żmuda A., Rzadsze lub nowe rośliny flory krakowskiej. — Spraw. Kom. Fizjogr. PAU, 53/54, 1920.

-
205. Ławrenko E. M., Osnownyje czetty botaniko-geograficzeskogo razgelenija SSSR. — Problemy Botaniki, Moskwa-Leningrad 1950.
 206. Wysockij G. N., Oczerki o poczwach i režime gruntowych wod. — Biull. Poczwo-weda 1—2, 3—4, 5—8. Moskwa, 1927 a.
 207. — Tezisy o poczwe i włage. — Lesowedenie i Lesowodstwo, 1927 b.

RÉSUMÉ

Caractéristique générale du terrain

Le Jura Cracovien c'est la partie méridionale d'une élévation assez considérable qui atteint jusqu'à 504 m de hauteur. Il a la forme d'une chaîne allongée et passe par le plateau de la Petite Pologne (Małopolska) de sud-est vers le nord-ouest, se prolongeant entre Cracovie, Częstochowa et Wieluń. Cette chaîne est formée presque exclusivement de calcaires du jura blanc (Malm), durs et difficilement se décomposant, sur lesquels se trouvent des sédiments diluviens: dans la partie méridionale principalement le loess, dans celle du nord, à partir des environs d'Olkusz, des sables.

Le Jura Cracovien a un caractère de plateau (fig. 50). La surface des hauteurs, unie sur une altitude de 450 m plus ou moins, n'est que légèrement plissée et dépourvue d'élévations plus grandes. Elle est coupée par d'assez profondes vallées d'érosion aux pentes abruptes, sur lesquelles se dressent des roches calcaires nues. Les phénomènes karstiques comme grottes, entonnoirs etc. sont ici fréquents.

Les sols du terrain décrit n'ont pas été jusqu'à présent bien examinés. Les travaux de Haupt (1913) et de Wodzicka (1930, 1936) se rapportent uniquement aux terres cultivées. La carte de Czarnocki et coll. (1942) contient certaines données générales concernant plutôt les types des substratum (fig. 51). C'est pourquoi je suis obligée de baser la caractéristique des sols, en majeure partie, sur mes propres observations dans le terrain. Sur le loess, qui couvre la surface du plateau d'une couche de 4 à 8 m d'épaisseur, se développent, le plus souvent les sols faiblement podsoliques (comp. *Quercetum medioeuropaeum* p. 211). Les pentes des vallées sont occupées habituellement par des sols squelettiques. Aux sommets des roches on rencontre des sols humi-

ques-carbonatés, propres à l'association de pelouses du *Festucetum pallentis*, à leur pied et sur les pentes, l'apport de matériaux des pentes supérieures forme des sols au caractère intermédiaire entre les sols bruns et la rendzine (*Fagetum* p. 148 et *Querceto-Carpinetum* p. 165). Les fonds de vallées sont occupés par des alluvions grasses. Les sables se trouvent presque exclusivement sur les bords du terrain examiné. Dans l'association du *Pineto-Vaccinietum* qui se trouve ici, on peut rencontrer des sols fortement podsoliques (comp. p. 201).

Les données climatiques concernant le terrain examiné (tabl. 1) peuvent seulement servir à une orientation très générale. Elles ne montrent pas les grandes différences locales qui existent sans doute en rapport avec le relief du terrain, par exemple entre le sommet et le fond de profondes vallées, ou bien entre les pentes septentrionales et méridionales (comp. Szymkiewicz 1923).

Ces différences microclimatiques considérables sont en grande partie la cause de la richesse floristique du Jura. On y trouve beaucoup d'éléments géographiques l'un à côté de l'autre (élément pontique, pannonique, boréal, subatlantique, montagnard etc.) et les groupements végétaux y sont très variés.

Revue des associations

Il est impossible de donner aujourd'hui une description complète de la couverture forestière du Jura Cracovien, parce que certains groupements (par ex. les forêts humides dans les fonds de vallées) ne se sont pas conservés, pas même en fragments. Les associations forestières qu'on y a pu distinguer, ainsi que leur position systématique sont présentées à la page 144. Leur distribution et leur dépendance du relief sont illustrées sur la fig. 50 et 52.

FAGETUM CARPATICUM (Tab. 2, Fig. 53, 55)

Le *Fagetum* occupe dans le terrain étudié les pentes abruptes des vallées, le plus souvent de 20° à 30° d'inclinaison et avec l'exposition septentrionale (fig. 54). On peut rencontrer ses meilleurs individus au pied des roches, aux endroits ombragés et humides avec un microclimat froid et rigoureux. Le climat général du Jura Cracovien n'est pas avantageux pour le *Fagetum*; l'indicateur de Lang (la somme annuelle des précipitations atmosphériques divisée par la moyenne température annuelle) dans les terrains où la forêt de hêtres trouve d'optimales conditions de développement s'élève au-dessus de 170 (Noirfalise 1949, Noirfalise et Galoux 1950), pour Cracovie il est seulement de 92. Le hêtre, comme également un nombre considérable d'espèces qui l'accompagnent, et qui sont répandus dans le Jura à l'époque atlantique (Kozłowska 1928), ont aujourd'hui un caractère de survivants et n'existent ici que grâce à de spéciales conditions microclimatiques. La surface, peu étendue, occupée par les hêtraies dans le terrain étudié, est encore considérablement diminuée par l'exploitation de l'homme.

Le sol dans l'association en question est superficiel, au squelette calcaire (fig. 56). Sous une épaisse litière non décomposée nous rencontrons une couche de litière décomposée et plus profondément l'humus de couleur noire ou bien une argile noirâtre, à la structure très proche des sols humiques-carbonatés. Plus bas on trouve une argile brun-foncé, parfois plus clair vers le bas et ayant la structure de la rendzine. Le sol dans le *Fagetum* du Jura Cracovien a donc un caractère transitoire entre le sol humique-carbonaté et la rendzine, et s'est formé partiellement par la décomposition des calcaires de substratum, partiellement par suite de l'apport de matériaux des parties plus élevées des pentes, ce qui rend difficile le développement normal du profil (le manque d'horizon distinct B).

Dans la strate arborescente c'est le hêtre qui domine dans cette association presque exclusivement accompagné d'*Abies alba* et parfois aussi d'*Acer pseudoplatanus* et *Ulmus montana*. La strate arbustive est habituellement maigre, la strate herbacée se développe abondamment, mais seulement au printemps avant le développement des feuilles des arbres. Parmi les espèces caractéristiques *Dentaria glandulosa* et *D. enneaphyllos* montrent une intéressante distribution géographique locale: la première ne pousse que dans la partie méridionale de la chaîne, la deuxième avec *D. hulbifera* seulement dans la septentrionale. *Aspidium Brauni* est extrêmement rare dans le terrain du Jura. Parmi les espèces caractéristiques locales *Aspidium lobatum* et *Corydalis cava* montrent le plus haut degré de fidélité.

Quant à leur composition floristique les forêts de hêtres dans le Jura ressemblent tellement aux hêtraies des Carpathes qu'elles doivent être reconnues pour la même association (*Fage-*

tum carpaticum — comp. tab. 3). Elles sont caractérisées par la présence d'un grand nombre de plantes montagnardes (*Abies alba*, *Aspidium lobatum* et autres); parmi les espèces caractéristiques se trouvant dans les Carpathes, il manque dans le Jura uniquement *Symphytum cordatum* (élément oriental, qui atteint à l'ouest seulement la rivière Raba et la région de Wadowice).

Le *Fagetum carpaticum* se développe principalement dans les Carpathes où il est une association climatique finale. Au nord des Carpathes nous le rencontrons seulement sous forme d'îlots comme dans le terrain étudié ou dans les Montagnes de Ste Croix (Góry Świętokrzyskie). Dans les Sudètes, et probablement dans le nord-ouest de la Pologne, se montre la seconde association du hêtre — *Fagetum boreoatlanticum*.

QUERCETO-CARPINETUM (Tab. 4 a, b, Fig. 57)

Le *Querceto-Carpinetum* est dans le Jura une association répandu, fréquente et qui possède une grande vitalité. Cependant ses individus sont généralement petits, ordinairement détruits. On les rencontre sur les pentes de profondes vallées, principalement dans les parties inférieures (variété à *Ranunculus cassubicus* — tab. 4 a rel. 1—11) ainsi que dans les défilés de loess dans la région des hauteurs (variété à *Carex pilosa* — tab. 4 a, rel. 12—18). L'inclinaison de ses localités est habituellement moindre que dans le *Fagetum* (environ 20°), la dépendance de l'exposition n'est pas trop distincte (fig. 58).

Les sols dans cette association sont assez profonds, de moyenne humidité, non dégradés ou faiblement dégradés, et ont le caractère de la rendzine ou de sols bruns. Elle se développe sur deux types de substrata (fig. 59): la variété à *Ranunculus cassubicus* occupe le calcaire couvert d'une couche d'argile d'environ un mètre de grosseur. Le sol y a le caractère de la rendzine et le profil, malgré la présence de parties squelettiques dans toute son épaisseur, peut être défini par la formule A/B/C. La variété à *Carex pilosa* se développe sur le loess, où le sol a le caractère du sol brun; son développement est ici poussé plus loin et les valeurs de son pH sont inférieures (comp. table 4).

Le cortège floristique et la structure de l'association s'éloignent aujourd'hui assez considérablement de l'état primitif. La destruction par l'homme a touché surtout la strate arborescente. Elle est formée en majeure partie par *Carpinus betulus*. Dans certains individus les arbres manquent complètement et sont remplacés par des arbustes de quelques mètres de hauteur. La strate herbacée se développe ici abondamment, spécialement dans la variété à *Ranunculus cassubicus* qui se distingue par la présence de *Geum urbanum*, *Primula elatior*, *Festuca gigantea* etc. L'aspect printanier est moins distinct que dans les hêtraies, plusieurs espèces se maintiennent vertes toute l'année. Parmi les espèces caractéristiques *Arum maculatum* et *Omphalodes scorpioides* se rencontrant ici sur la limite septentrionale de leur aire géographique, comme aussi *Ranunculus* cfr. *cassubicus* (très proche du *R. cassubicus* s. str. et qui est peut-être une nouvelle petite espèce caractérisant l'association en question) méritent une attention particulière.

Le *Querceto-Carpinetum* du Jura Cracovien ne mérite pas d'être distingué comme une association particulière, mais il appartient au *Querceto-Carpinetum* s. l. qui a une vaste répartition géographique en Europe moyenne (en Pologne probablement dans tout le pays). D'après les recherches qu'on a faites jusqu'à présent on ne peut encore distinguer sur le terrain de notre pays ses sous-associations. Les individus examinés appartiennent probablement au *Querceto-Carpinetum typicum*.

J'ai réussi à trouver dans le terrain étudié les restes de la deuxième sous-association c. a. d. du *Querceto-Carpinetum stachyetosum* (page 178; * = espèces différentielles de la sous-association). Il occupait probablement quelques parties dans les fonds de vallées, surtout au pied des pentes, mais il a été presque entièrement détruit par l'homme.

ACERETO-FRAXINETUM LUNARIETOSUM (Tab. 5)

L'*Acereto-Fraxinetum* est une association à physionomie très typique et particulière. Dans le terrain étudié il occupe à peine quelques localités; ce sont des places humides sur les éboulis au pied des roches, sur des pentes septentrionales fortement ombragées. Au fond de la forêt se trouvent de grandes pierres couvertes de mousses, et dans les endroits plats, couverts d'une mince couche de sols riches en humus où s'enracinent les plantes de la strate herbacée.

Les racines des arbres et des arbustes atteignent habituellement les profondes fissures entre les pierres. L'inclinaison des individus est assez grande (jusqu'à 40°). Les individus du *Acereto-Fraxinetum* voisinent habituellement avec les hêtraies, d'où il y a dans leur cortège floristique certain nombre d'espèces de l'alliance du *Fagion*.

Parmi les espèces caractéristiques *Lunaria rediviva* est fidèle pour l'association en question, *Scolopendrium vulgare* par contre on peut trouver aussi en dehors de ses individus sur des roches humides et ombragées interforestières. *Acer pseudoplatanus* et *Tilia platyphyllos* localement caractéristiques passent aussi dans d'autres groupements.

L'*Acereto-Fraxinetum* est une association non citée jusqu'à présent de la Pologne. Les individus dans le Jura correspondent à la sous-association de l'*Acereto-Fraxinetum typicum* décrite par Tüxen (1937).

FICARIO-ULMETUM CAMPESTRIS (p. 184).

Ce groupement distingué pour la première fois par Knap (1942), dont la position systématique n'est pas encore bien précisée, exige encore des recherches. Dans le Jura il ne joue pas de rôle plus important. C'est une forêt d'ormes avec les espèces attachées aux localités humides comme *Gagea lutea*, *Ranunculus ficaria*, *Chaerophyllum temulum* et autres. De la Pologne il n'a pas encore été décrit. Selon M. Pawłowski il se développe peut-être dans la vallée de la *Vistule*.

CORYLETO-PEUCEDANETUM CERVARIAE (Tab. 6, Fig. 60, 63, 64)

Cette association a été décrite pour la première fois par Mme Kozłowska (1925) du Plateau de la Petite Pologne. Les espèces caractéristiques ont été indiquées par l'auteur, en principe correctement; les tableaux d'association contiennent cependant beaucoup de plantes de pelouses de la classe *Festuco-Brometea* (du *Koeleriето-Festucetum sulcatae* dans le Jura Cracovien et du *Inuletum ensifoliae* dans les environs de Miechów). Cela provient de ce que l'association touche dans le terrain aux pelouses, et forme souvent avec elles une mosaïque, ainsi que de ce qu'elle succède dans son développement après les pelouses mentionnées.

Le *Coryleto-Peucedanetum* occupe dans le Jura les localités extrêmement chaudes, presque exclusivement exposées vers le midi, des pentes de vallées plus larges, ordinairement dans la partie supérieure sur le passage à la hauteur du plateau (fig. 52. phot. 60). Il se développe le plus souvent dans les endroits où le calcaire jurassique est couvert d'une mince couche de loess (environ 20 à 30 cm — fig. 62), dans les environs de Miechów sur les marnes crétacées couvertes de loess). La podsolisation du sol ordinairement ne se distingue pas.

L'association est développée en forme de broussailles, au-dessus de la strate arbustive s'élèvent habituellement seulement *Quercus robur* ou *Pinus silvestris*, cependant ils n'atteignent pas une normale hauteur et sont en général trapus, bas, aux trons et aux rameaux courbés (fig. 64). L'étage inférieur, souvent sous forme de bouquets plus petits ou plus grands est formé également par des espèces d'arbres (*Carpinus betulus*, *Quercus sessilis*, *Ulmus campestris*) ainsi que par de nombreux arbustes. La strate herbacée se groupe principalement aux bords des broussailles et possède habituellement un assez grand degré de recouvrement. Elle se distingue par une abondante floraison au printemps et au commencement de l'été, puis elle sèche et jaunit. *Coryleto-Peucedanetum* est caractérisée par la présence d'un grand groupe d'espèces xéro- et thermophiles. Au point de vue géographique ce sont des plantes plus ou moins méridionales et, en parti, continentales. En dehors de notre terrain elles se trouvent dans d'autres groupements apparentés, donc il faut les considérer comme caractéristiques généralement de l'ordre des *Quercetalia pubescentis*, et seulement comme caractéristiques locales de l'association à *Corylus avellana-Peucedanum Cervaria*.

Malgré cela cette association mérite sans doute d'être distinguée comme une unité à part. Elle ne se laisse pas identifier ni avec le *Querceto-Lithospermetum* de l'Europe occidentale étant beaucoup plus pauvre et différant par la présence d'éléments orientaux (*Evonymus verrucosa*, *Cytisus capitatus*, *C. ruthenicus*, *Pulmonaria mollissima* et autres), ni avec les groupements de cet ordre qui se trouvent en Tchécoslovaquie, en Moravie et dans la Slovaquie méridionale. Par exemple l'association à *Quercus pubescens-Lathyrus versicolor* (Klika 1932, 1933, 1939) très rapproché à *Coryleto-Peucedanetum* contient cependant *Quercus pubescens*, *Ligustrum vulgare*, *Cornus mas* etc. espèces qui manquent chez nous. Il en est de même avec le *Querceto-*

Lithospermetum podolicum (Szafer 1935) qui se développe plus loin à l'est, en Podolie et qu'on ne peut identifier avec notre association, parce qu'il possède une suite d'espèces (*Acer tataricum*, *Lathyrus pannonicus* etc.) qui manquent à *Coryleto-Peucedanetum*.

Les associations de l'ordre des *Quercetalia pubescentis* au nord des Sudètes, des Carpathes et de Podolie sont en général pauvres et ont ici probablement le caractère de survivants de l'époque d'optimum climatique postglaciaire. Dans leur composition entrent principalement les espèces moins exigeantes; les caractéristiques des associations particulières des *Quercetalia pubescentis* qui se développent dans les climats plus chauds, manquent ici presque entièrement. L'association à *Corylus avellana-Peucedanum Cervaria* sur le plateau de la Petite Pologne est justement un exemple de ce type appauvri. Dans la partie septentrionale de la Pologne l'ordre des *Quercetalia pubescentis* est représenté par un autre groupement encore beaucoup plus pauvre (*Querceto-Potentilletum albae* — Libbert 1932—33, Preising 1943).

PINETO-VACCINIETUM MYRTILLI (TAB. 7)

Les forêts de pins ne jouent pas un grand rôle dans le Jura Cracovien. On ne les rencontre, sur de grandes étendues, qu'au nord d'Olkusz dans la direction de Częstochowa, où les sables auxquels ils sont attachés, couvrent de vastes terrains. Les individus de l'association du *Pineto-Vaccinietum* occupent le plus souvent des endroits plats ou légèrement inclinés et ne montrent pas de dépendance exacte de l'exposition.

Les sols ont ici le caractère de podsoles (fig. 65). De la part de leurs fertilité dépend le cortège floristique de l'association; dans sa forme la plus pauvre elle se développe dans les sols le plus fortement lessivés — mais l'horizon d'accumulation ferrugineuse dans le profil de ce groupement est, comme il paraît, le résultat de l'action destructive de l'homme. Dans les endroits où le sable se trouve en couche mince sur le calcaire, on voit dans les pineraies aussi un certain nombre de hêtres.

L'association en question se développe le mieux dans les forêts plus vieilles. Les arbustes se montrent ici le plus souvent en petite quantité, la strate herbacée par contre atteint un grand recouvrement. On y distingue trois horizons: l'horizon supérieur du *Pteridium aquilinum*, l'horizon moyen du *Vaccinium myrtillus*, *Calluna vulgaris* etc. et l'horizon le plus bas du *Trientalis europaea*, *Lycopodium annotinum* etc. La strate muscinale est habituellement bien développée.

Le cortège floristique du *Pineto-Vaccinietum* dans le Jura est bien pauvre, les espèces caractéristiques sont dispersées dans le terrain. Cela résulte non seulement de la destruction des forêts par l'homme, mais se trouve en liaison avec l'appauvrissement de toutes les associations du *Vaccinio-Piceion* vers le midi. Quant à cela, il est difficile de fixer la position systématique de l'association en question. Elle appartient plutôt à la sous-alliance du *Piceion septentrionale* qu'à la deuxième sous-alliance d'*Abieto-Piceion* (qui atteint aussi le plateau de la Petite Pologne et se caractérise par la présence d'espèces montagnardes (comp. Braun-Blanquet, Sissingh et Vlioger 1939).

Les pineraies examinées représentent probablement l'association *Pineto-Vaccinietum myrtilli typicum*.

QUERCETUM MEDIOEUROPAEUM (TAB. 9)

Le *Quercetum medioeuropaeum* occupait primitivement, comme il paraît, de grandes espaces sur les loess de la surface du plateau. Grâce à la grande valeur de ces localités pour la culture il a été cependant fortement dévasté et s'est conservé seulement dans quelques individus. Il se développe le mieux dans les endroits plats; sur des pentes plus abruptes (au-dessus de 20°) il ne pousse pas, ce qui est en concordance avec ses exigences édaphiques.

Cette association est attachée aux sols profonds, podsoliques, à une réaction fortement acide (fig. 66). Le procès de lessivage naturel dans notre climat se fait le mieux dans les endroits plats: sur les pentes il est arrêté par l'apport de matériaux d'en haut.

Les forêts en question sont en majeure partie jeunes. Dans la strate arborescente domine *Quercus sessilis* avec un grand nombre de bouleaux (*Betula pubescens*, *B. verrucosa*). La compacité des arbres est diverse, le recouvrement de la strate arbustive reste en étroit rapport

avec elle. Dans la strate herbacée se distinguent deux horizons: l'horizon supérieur avec *Pteridium aquilinum* et l'horizon inférieur avec *Vaccinium myrtillus*.

Parmi les espèces caractéristiques de l'association (ou plutôt de l'alliance et de l'ordre) *Hieracium sabaudum*, qui pousse ici dans deux sous-espèces (ssp. *vagum* et ssp. *sublactaceum*) montre le plus haut degré de fidélité. Le cortège floristique est caractérisé par une grande pauvreté et par la présence des espèces acidiphiles. Il ressemble beaucoup à celui du *Pineto-Vaccinietum*. Parmi les espèces qui sont communes à ces deux associations, on peut citer p. ex.: *Vaccinium myrtillus*, *Melampyrum vulgatum*, *Pteridium aquilinum*, *Trientalis europaea*, *Majanthemum bifolium*, *Deschampsia flexuosa* etc. Malgré cela toutes les deux sont séparées bien et possèdent un grand nombre d'espèces différentielles. Il paraît cependant qu'il serait juste d'unir le *Quercetum medioeuropaeum* et le *Pineto-Vaccinietum* en une commune unité supérieure, le mieux en attribuant le *Quercion roboris* à la classe des *Vaccinio-Piceetea*. Dans le terrain de notre pays cette manière de classification peut être motivée mieux que chacune autre. Vers l'est, en Pologne et en l'URSS la limite entre les chênaies acidiphiles et pineraies s'efface de plus en plus; en même temps le *Quercion roboris* ne possède pas ici ses bonnes espèces caractéristiques qui se montrent à l'ouest (*Hypericum pulchrum*, *Teucrium scordonia*, *Lonicera periclymenum*, *Corydalis claviculata* etc.). L'incorporation du *Quercetum medioeuropaeum* dans la classe à part des *Querceto-Ulicetea* (Braun-Blanquet 1947) embrassant les forêts acidiphiles à feuilles caduques et les bruyères atlantiques, présente quelques doutes graves. Peut-être devra-t-elle subir un changement qui, pourtant ne pourra s'effectuer qu'après certaines recherches ultérieures dans le terrain de l'aire géographique du *Quercion roboris*.

Succession des associations forestières du Jura Cracovien

Dans nos conditions climatiques le développement naturel de la végétation tend à la formation de la forêt qui finit toujours la série de la succession. Il est difficile de répondre à la question lequel des groupements forestiers du Jura Cracovien constitue ici l'association climatique finale, d'autant plus qu'il manque entièrement de données comparatives des autres terrains de la Pologne. Il semble apparemment que le *Quercetum medioeuropaeum* est justement cette association (tab. 10). Il se développe dans les endroits plats sur un sol profond, assez avancé dans son procès de développement. Braun-Blanquet (1932) se prononce pour un tel caractère du *Quercetum medioeuropaeum* dans la Pologne du sud et sur les autres terrains de l'Europe moyenne. Beaucoup d'auteurs cependant (Lüdi 1935, Aichinger 1937, Bartsch 1940, Klika 1932) sont d'avis que l'association en question se forme en résultats de la destruction par l'homme d'autres groupements forestiers et que le lessivage du sol est ici tellement avancé qu'il a dû être provoqué artificiellement. Les observations dans le Jura Cracovien montrent que le *Quercetum medioeuropaeum* est, sans aucun doute, une association naturelle, bien que appauvrie par suite de l'exploitation par l'homme. Malgré cela il ne peut être admis comme climax du terrain examiné, parce que on n'a pas réussi à le retrouver sur d'autres substratums que sur le loess.

Il est plus facile de comprendre la succession des associations forestières du Jura Cracovien si on accepte l'existence du groupe des climax (Tüxen et Diemont 1937). D'après cette conception sur un terrain uniforme sous le rapport climatique sur trois genres de substratums (calcaire, silicates et sable de quartz) le développement du sol et de la végétation va vers la direction de trois groupements différents terminaux, étant justement le groupe des climax. Dans le terrain du Jura Cracovien ce groupe est constitué probablement par le *Querceto-Carpinetum* sur le calcaire, le *Quercetum medioeuropaeum* sur loess et le *Pineto-Vaccinietum* sur les sables (tabl. 11). La conception de l'existence d'une seule association climatique finale et l'idée d'un groupe de climax en principe ne sont pas en contradiction. La première a un caractère plus hypothétique et abstraitif, la deuxième plus réelle. Aux observations faites dans le terrain correspond mieux l'admission de l'existence de trois associations climatiques finales, formant alors le groupe des climax. Mais, malgré que cela paraisse qu'elles soient les derniers membres d'une succession, elle cachent pourtant en elles la possibilité d'un développement ultérieur. La formation des mêmes conditions de sols sur le substratum calcaire et noncalcaire n'est pas impossible (Pawłowski 1935). Elle se fait dans certains climats plus rapidement, dans d'autres extrêmement lentement et il n'est pas exclu, qu'elle ne puisse arriver à temps aux changements climatiques séculaires.

Protection de la végétation forestière du Jura Cracovien

Les forêts du Jura Cracovien méritent une protection, non seulement au point de vue scientifique, mais surtout sous le point de vue économique. Leur destruction a fini par former sur des terrains considérables, surtout sur les pentes abruptes des vallées, des terres incultes (fig. 67, 68, 69). La protection doit viser ici non seulement à conserver la végétation forestière actuelle, mais aussi à l'agrandissement de sa superficie. Comme modèle de boisement rationnel peuvent servir les individus des associations naturelles, dont les meilleures devraient être conservées comme réserves (fig. 70). La connaissance des exigences écologiques des associations et leur tendances de développement peut être aussi d'une grande aide.

Institut Botanique de l'Université Jagellonienne à Cracovie.

Zdzisław Czepe

Z MORFOLOGII GÓR STOŁOWYCH MORPHOLOGY OF THE STOŁOWE MOUNTAINS

Wstęp

Góry Stołowe wespół z Górami Bystrzyckimi zamykają od zachodu Kotlinę Kłodzką. Mają one charakterystyczną formę wydłużonego stoliwa górskiego o budowie płytowej. Oś stoliwa skierowana jest z północnego zachodu na południowy wschód. Długość stoliwa wynosi około 17 km, a szerokość około 4 km. Dłuższe jego boki tworzą potężne progi wznoszące się około 300 m ponad sąsiednie obniżenia. Od zachodu ograniczone jest ono erozyjną doliną Zidovki, znajdującą się już w Czechosłowacji. Ku wschodowi powierzchnia stoliwa obniża się przechodząc stosunkowo łagodnie w Kotlinę Kłodzką. Ponad wyrównaną powierzchnię stoliwa wznosi się w zachodniej jego części blok Szczelińca (919,1 m) oraz grzbiet Skalniaka (915 m). Na nich znajdują się znane labirynty skalne.

Góry Stołowe są jedynymi w Polsce górami o charakterze stoliwa i jedynym obszarem, na którym obserwować można procesy i zjawiska związane z rozwojem krawędzi i powierzchni strukturalnych. Zarazem są one największym skupiskiem malowniczych form wietrzenia piaskowców, równie interesujących dla turysty jak i dla badacza. Z tych powodów obszar Gór Stołowych a w szczególności labirynty i znajdujące się poza nimi formy skalne zasługują na specjalne zainteresowanie, opiekę i ochronę. Obecnie na terenie Gór Stołowych istnieje 7 rezerwatów, z których 2 obejmują labirynty skalne Błędnych Skał oraz Szczelińców — Wielkiego i Małego. Na resztę składają się 3 rezerwaty torfowiskowe oraz 2 rezerwaty leśne. Należałoby jeszcze objąć ochroną formy skalne, występujące wzdłuż obu krawędzi głównego stoliwa, a przynajmniej większe ich zgrupowania. Do najważniejszych należą 2 duże zgrupowania znajdujące się w pobliżu Baszt na północnej krawędzi oraz zgrupowanie w rejonie Białych Ścian.

Badania terenowe, które dostarczyły materiału do napisania niniejszej pracy, przeprowadziłem latem 1948 r. korzystając z subwencji Komitetu Badań Fizjograficznych Polskiej Akademii Umiejętności.