Zespoły roślinne Jury Krakowskiej Część III. Zespoły piaskowe

Les associations végétales du Jura Cracovien

III^{ème} partie: Les associations psammophiles

JAN KORNAŚ

Praca niniejsza, tworząca trzecią część przeglądu zbiorowisk roślinnych Jury Krakowskiej (Kornaś 1950a, 1952) omawia murawy piaskowe z klasy *Corynephoretea*. Zespoły te nie odgrywają większej roli na badanym terenie¹ i występują przeważnie tylko na jego obrzeżach, gdzie pojawiają się większe płaty gleb piaszczystych (p. Medwecka-Kornaś 1952, ryc. 56). Natomiast szeroko rozpowszechnione są w sąsiedniej dolinie Wisły, na Wyżynie Śląskiej (na zachód od Trzebini) i w północnej części Jury, poczynając od okolic Olkusza i Rabsztyna. Dlatego w czasie badań terenowych poświęcaliśmy im mniej uwagi niż innym grupom zbiorowisk; wynikiem tego jest szkicowy charakter niniejszego opracowania. Mimo to wydaje się, iż zebrane materiały zasługują na opublikowanie, gdyż dotyczą zespołów, jak dotąd bardzo słabo u nas poznanych.

Pragnę wyrazić na tym miejscu serdeczne podziękowanie panom profesorom: W. Szaferowi, B. Pawłowskiemu i R. Tüxenowi za cenne rady i wskazówki dotyczące mej pracy, kolegom: doc. J. Zurzyckiemu i mgr. Z. Tobolewskiemu za oznaczenie próbek porostów ze zdjęć fitosocjologicznych, a żonie mojej, Annie, za nieustrudzoną pomoc w czasie badań w terenie.

Klasa: *CORYNEPHORETEA* Br. - Bl. et Tx. 1943

Rząd: *CORYNEPHORETALIA* Tx. 1933

Gatunki charakterystyczne klasy, rzędu i należących do niego związków: *Carex arenaria*, *Corynephorus canescens* (optimum w zespole *Corynephoretum*), *Helichrysum arenarium*, *Jasione montana*, *Plantago indica*, *Scleranthus annuus*, *Thymus*

¹ Ogólną charakterystykę fizjograficzną Jury Krakowskiej oraz uwagi o metodyce pracy podano już uprzednio (Kornaś 1950a).

serpyllum (optimum w zespole *Festuceto-Thymetum*), *Trifolium arvense* (optimum w zespole *Festuceto-Thymetum*); *Brachythecium glareosum*, *Cornicularia aculeata*, *Polytrichum piliferum*, *Rhacomitrium canescens* oraz przypuszczalnie dalsze porosty i mszaki².

Klasa *Corynephoretea* obejmuje w swym pierwotnym ujęciu (Braun-Blanquet, Tüxen 1943) kserofilne zbiorowiska piaskowe, występujące na wydmach śródlądowych i „szarych” wydmach nadmorskich na terenie Europy środkowej i zachodniej. W jej obrębie wyróżniano początkowo jeden tylko rząd *Corynephoretalia*, reprezentowany na terenie Jury Krakowskiej i w jej bezpośrednim sąsiedztwie przez dwa zespoły: *Corynephoretum canescentis* i *Festuceto-Thymetum serpylli*. Zbiorowiska te sąsiadują ze sobą zazwyczaj w terenie i powiązane są genetycznie jako dwa najbliższe człony jednego szeregu sukcesyjnego. Do *Corynephoretum* należą płaty luźnej, wybitnie ubogiej roślinności pionierskiej na nagich wydmach i świeżo odsłoniętych suchych piaskach; *Festuceto-Thymetum* ma charakter bardziej zwartej murawy o dość urozmaiconym składzie florystycznym i tworzy następne z kolei stadium rozwojowe na suchych, wypasanych piaszczyskach. Sąsiedztwo terenowe i powiązania sukcesyjne tłumaczą wyraźne podobieństwo florystyczne obu zespołów; znajduje ono swe uzasadnienie również w podobnych warunkach siedliskowych. Obok tego istnieją jednak i wybitne różnice. *Corynephoretum*, jak większość zbiorowisk pionierskich rozwijających się w skrajnych warunkach ekologicznych, wykazuje mimo swego ubóstwa bardzo wyraźną odrębność florystyczną; jego przynależność systematyczna do związku *Corynephorion* nie budzi żadnych wątpliwości. Natomiast *Festuceto-Thymetum* zawiera w swym składzie obok typowych psammofitów także liczne gatunki wspólne z kserotermicznymi murawami gleb wapiennych (klasy *Festuco-Brometea*). W tym świetle stanowisko systematyczne zespołu wydaje się niezupełnie jasne, a jego przynależność do *Corynephorion* wątpliwa.

Analogiczne zróżnicowanie zbiorowisk piaskowych na zespoły pionierskie typu *Corynephoretum* z jednej strony oraz bogatsze murawy z udziałem licznych gatunków klasy *Festuco-Brometea* z drugiej stwierdzono także i w innych punktach Europy zachodniej i środkowej. Dlatego wielu autorów skłania się dziś do rozdzielenia tych dwóch grup na odrębne związki, rzędy, a nawet klasy zespołów. Teoretycznie istnieją tutaj trzy możliwe rozwiązania: 1^o. Możemy utrzymać klasę *Corynephoretea* w jej pierwotnym ujęciu, zaliczając do niej zarówno zespoły typu *Corynephoretum*, jak i *Festuceto-Thymetum* i inne zbliżone do niego zbiorowiska.

² Wszelkie gatunki charakterystyczne podano tutaj w sensie lokalnym (dla południowej Polski), uwzględniając tylko rośliny występujące na badanym terenie lub w najbliższym jego sąsiedztwie.

Tak wyróżniona klasa wykazuje jednak bardzo wiele nawiązań florystycznych i ekologicznych do klasy *Festuco-Brometea*. 2^o. Możemy idąc za Knappem (1942) lub Westhoffem i Sissinghiem (Westhoff i współpracownicy 1946) przyłączyć w całości dawną klasę *Corynepherea* do klasy *Festuco-Brometea* („*Festucetea ovinae*“ Knapp, „*Brometo-Corynepherea*“ Sissingh et Westhoff). Utworzona w ten sposób jednostka obejmuje wszystkie niżowe zespoły suchych muraw, spotykane w Europie środkowej, a więc zbiorowiska stepowe i naskalne obok piaszkowych. Szereg argumentów florystycznych, ekologicznych a nawet historycznych zdaje się popierać takie ujęcie, jeśli rozpatrujemy sprawę na tle lokalnych stosunków panujących w Europie zachodniej i zachodniej części Europy środkowej. Na szerszym tle geograficznym wydaje się ono wszakże nie do przyjęcia, trudno bowiem zgodzić się na łączenie wybitnie kontynentalnych zbiorowisk stepowych, jak np. nasze *Stipetum capillatae* znad dolnej Nidy, z atlantycko-subatlantyckimi zbiorowiskami typu *Corynephorum*. 3^o. Można na koniec, w ślad za ostatnimi ujęciami Tüxena (Tüxen 1951, 1955, Tüxen, Preising 1951) i innych autorów, rozdzielić dawną klasę *Corynepherea* na dwie części i pozostawić w jej obrębie tylko „grupę wyspecjalizowanych zbiorowisk, które ograniczają się do otwartych siedlisk na lotnych piaskach, a składają się z *Corynephorus canescens*, *Carex arenaria*, *Teesdalea nudicaulis*, *Spergula vernalis* i kilku innych gatunków roślin kwiatowych, a także z *Polytrichum piliferum*, *Cladonia* sp. div. i *Cornicularia aculeata*“ (Tüxen in litt.), a więc zespoły typu naszego *Corynephorum*. Natomiast wyżej uorganizowane i rozwijające się często na miejscu zbiorowisk grupy poprzedniej murawy w typie naszego *Festuceto-Thymetum* należałyby wedle tej koncepcji do klasy *Festuco-Brometea*, w obrębie której tworzyłyby wraz ze zbiorowiskami bezwapiennych gleb naskalnych i szkieletowych odrębny, słabo acidofilny rząd *Festuco-Sedetalia*. Ta ostatnia koncepcja wydaje się najbardziej uzasadniona z ekologicznego i florystycznego punktu widzenia, nie została jednak dotychczas sprecyzowana w sposób na tyle szczegółowy i konsekwentny, by można ją przyjąć bez zastrzeżeń.

Ponieważ skromny materiał faktyczny, zebrany w Jurze Krakowskiej, nie może być dostateczną podstawą dla rozstrzygnięcia tego rodzaju kwestii systematycznych, zachowuję tutaj prowizorycznie dawniejsze ujęcie klasyfikacji naszych zbiorowisk piaszkowych, pozostawiając tę sprawę do wyświetlenia przyszłym badaniom. Tak szeroko pojęta klasa *Corynepherea* obejmuje dość różnorodne zespoły, łączące się często w wyraźne i łatwe do prześledzenia szeregi sukcesyjne: od luźnych stadiów inicjalnych aż po zwarte i stosunkowo trwałe zbiorowiska murawowe. Wspólną ich cechą jest występowanie na suchych i słonecznych siedliskach (zbo-

czach wydym, brzegach borów sosnowych, widnych polankach śródleśnych itp.), na glebach ubogich, bezwapiennych, o odczynie mniej lub więcej kwaśnym. Zbiorowiska te są bardzo rozpowszechnione w całej Polsce niżowej i wyżynnej i tworzą najlichsze pastwiska lub kompletne nieużytki na rozległych przestrzeniach jałowych piaszczysk. Z reguły występują w bezpośrednim kontakcie z borami sosnowymi (*Pineto-Vaccinietum myrtilli*); pierwotnie ogromna większość siedlisk należących dziś do zespołów klasy *Corynephoretea* musiała być zajęta właśnie przez ten zespół leśny. Nasze zespoły piaskowe mają więc przeważnie wtórny, antropogeniczny charakter; jedynie na najjałowszych i najsuchszych siedliskach występowały zapewne pierwotne ich skrawki względnie luźne, karłowate sośniny z runem złożonym z gatunków właściwych dla klasy *Corynephoretea*. Ich skład ilustrować może następujące zdjęcie fitosocjologiczne:

Rabsztyn (pow. olkuski), 5.V.1953. Rzadki las sosnowy na głębokim piasku wydymowym o niewykształconym profilu. Płasko. Zwarcie koron 40%, podszycia 20%, pokrycie przez runo 60% (kwiatowych 30%, mchów i porostów 40%), powierzchnia 100 (200) m².

Gatunki charakterystyczne (*caractéristiques des*) *Corynephoretalia*: *Corynephorus canescens* 1.1, *Cornicularia aculeata* +, *Polytrichum piliferum* +. Gatunki towarzyszące (*compagnes*): A — *Pinus silvestris* 3.2—3, B — *Pinus silvestris* 2.1—2. C — *Deschampsia flexuosa* 3.2, *Pinus silvestris* +°, *Fragaria vesca* +°, *Cetraria islandica* 2.2, *Cladonia rangiferina* 2.2—3, *C. silvatica* +.2, *C. verticillata* +, *C. sp.* (sect. *Cocciferae*) +, *C. sp.* (sect. *Clausae*) 1.1, *Dicranum undulatum* +.2, *Entodon Schreberi* +.3, *Webera nutans* +.2.

Gdzie indziej w płatach takich spotkać można także *Spergula vernalis*, *Teesdalea nudicaulis*, *Thymus serpyllum*, *Jasione montana*, *Scleranthus perennis* itd. Podobne zbiorowiska były zapewne punktami wyjścia, z których światłożądna roślinność piaskowa rozprzestrzeniała się na tereny, огоłocone z lasów przez człowieka.

Pomimo swego wielkiego rozpowszechnienia zespoły klasy *Corynephoretea* nie doczekały się u nas dotychczas dokładniejszego opracowania fitosocjologicznego. Ujęcia dawniejsze (Juraszek 1928, Kobendza 1930, Steffen 1931) są już dziś mniej lub więcej przestarzałe; nowsze publikacje podają tylko bardzo lakoniczne wzmianki o zbiorowiskach piaskowych (Celiński 1953, Filippek 1955). Wartościową pozycją są po dziś dzień prace Libberta (1931, 1932) z Pojezierza Myśliborskiego; krótkie zestawienie wyników dotychczasowych badań podaje Kornaś (msk.). Rozległe i interesujące studia ekologiczne nad roślinnością wydym śródłądowych prowadzone przez prof. Kobendzę do ostatnich lat przed jego śmiercią nie zostały niestety opublikowane. Porównawcze opracowanie zespołów piaskowych różnych części naszego kraju jest więc zadaniem bardzo pilnym. Może ono nie tylko mieć duże znaczenie prak-

tyczne, lecz także rzucić nowe światło na szereg interesujących zagadnień geograficzno-roślinnych (takich jak np. stosunek roślinności psammofilnej do stepowej w różnych dziedzinach klimatycznych, granice występowania subatlantyckich i subkontynentalnych typów zbiorowisk piaskowych, wędrówki gatunków kserotermicznych u schyłku ostatniego glacjału i w holocenie itd.).

CORYNEPHORETUM CANESCENTIS Klika 1931

Synonimy³: *Procorynephoretum* Juraszek 1928 p. p., *Corynephoretum typicum* Kobendza 1930 p. p., Libbert 1932, *Corynephorus-Cornicularia* — Ass. Steffen 1931, *Spergulo vernalis* — *Corynephoretum canscentis* Tüxen 1955.

Literatura³: Filipek 1955, Juraszek 1928, Kobendza 1930, Kornaś msk., Libbert 1932, Steffen 1931.

To niezmiernie charakterystyczne zbiorowisko pionierskie tworzy pierwsze stadium opanowywania przez roślinność nagich, jałowych i suchych piaszków wydmyowych; może się również rozwijać na miejscach sztucznie огоłoconych z wszelkiej roślinności (np. na opuszczonych ugorach), względnie powstawać w drodze najdalej posuniętej degradacji roślinności na siedliskach, które z natury zajmowane były przez ubogie płaty boru sosnowego (*Pineto-Vaccinietum myrtilli*). W Jurze Krakowskiej *Corynephoretum* pojawia się jedynie na pograniczu z sąsiednimi krainami, na piaszkach fluwioglacjalnych w okolicy Krzeszowic (zwłaszcza w dolinie Sanki), w Obniżeniu Cholerzyńskim (np. koło Kryspinowa i Bielana) oraz na prawym brzegu Wisły, koło Podgórek Tynieckich i Kobierzyna. Siedliskami zespołu są miejsca płaskie lub lekko nachylone, wybitnie suche i nasłonecznione; gleby, ubogie w próchnicę, mają zazwyczaj odczyn słabo kwaśny, a profil nie wykształcony.

Skład florystyczny *Corynephoretum* podaje tabl. 1. Zamieszczone w niej zdjęcia (1—12) pochodzą z następujących stanowisk:

1. Kryspinów (pow. krakowski). Ugór pod lasem na północ od wsi, obok zdjęcia nr 18. Bardzo wczesne stadium opanowywania opuszczonego pola uprawnego przez psammofity.

2. Dolina Wisły koło Czernichowa, pomiędzy wsiami Ratanice i Przeginia Narodowa (pow. krakowski). Piaszczysty, silnie spasiony ugór na północnym brzegu wielkich torfowisk.

3. Przysiółek Bagno przy drodze Golczowice — Krzywopłoty koło Rabsztyna (pow. olkuski). Piaszczysto na skraju boru sosnowego.

4. Obok zdjęcia nr 2, na południowym brzegu wsi Przeginia Narodowa. Ugór na wydmy ze śladami dawniejszej uprawy.

5. Dolina Sanki koło wsi Frywałd (pow. chrzanowski). Polanka między kępami rzadkiego lasu sosnowego po lewej stronie doliny.

³ Uwzględniono jedynie prace z terenu Polski.

6. Dolina Wisły — wydma na południe od wsi Łozek koło Alwernii (pow. chrzanowski).

7. Rudno koło Tenczynka (pow. chrzanowski). Polanka w rzadkim lesie sosnowym u stóp ruin zamku.

8. Dolina Wisły — Olszyny koło Alwernii (pow. chrzanowski). Ustalona wydma piaszczysta na zachód od wsi.

9. Dolina Sanki na północny wschód od wsi Frywałd (pow. chrzanowski). Piaszczyste zbocze na brzegu sośniny.

10. Jak zdjęcie poprzednie. Wydma w pobliżu stawu.

11. Jak zdjęcie poprzednie. Spasany ugórowy na brzegu lasu sosnowego.

12. Okolice Staszowa (pow. sandomierski) — wzgórze nad wsią Zagrody. Ugórowy pod lasem sosnowym.

13. Dolina Sanki koło wsi Frywałd (pow. chrzanowski). Płat o charakterze przejściowym do *Festuceto-Thymetum*.

Gatunki sporadyczne (*sporadiques*): *Agropyron repens* 2 (1.1); *Alectorolophus glaber* 13; *A. sp.* 11; *Convolvulus arvensis* 11; *Erigeron canadensis* 10, 12; *Erophila verna* 10; *Frangula alnus* juv. 8; *Galeopsis* sp. 4, 8; *Holcus lanatus* 9; *Hypericum perforatum* 8, 12; *Juniperus communis* 11; *Linaria vulgaris* 12; *Lupinus* sp. 3, 4, 9, 12; *Polygonum convolvulus* 2, 10; *Secale cereale* 10; *Sempervivum soboliferum* 5, 13; *Spergularia rubra* 9; *Vicia* sp. 2. — *Cladonia macilenta* 7; *C. pyxidata* 7; *C. verticillata* 7 (4.4); *C. gracilis* 9 (1.1). *C. rangiformis* 9 (1.1), 13; *C. cornutoradiata* 12 (1.1); *C. foliacea* 13 (2.1); *Entodon Schreberi* 9; *Stereocaulon* cfr. *tomentosum* 10.

Lista zespołu jest bardzo uboga: w stadiach inicjalnych obejmuje średnio około 11 gatunków, w stadiach optymalnych około 20. Powierzchnia minimalna wynosi 4—10 m² (średnia z trzech oznaczeń). Rośliną panującą i budującą zespół jest *Corynephorus canescens*; obok niej nieco częściej i obficie pojawiają się tylko *Agrostis vulgaris*, *Rumex acetosella*, *Hieracium pilosella* i *Festuca ovina* z roślin kwiatowych, a także niektóre porosty i mchy (zwłaszcza *Cornicularia aculeata*, *Cetraria islandica*, *Cladonia* sp. div. i *Polytrichum piliferum*). Do gatunków charakterystycznych dla *Corynephorum* zaliczyć należy przede wszystkim cztery drobne roślinki jednoroczne: *Spergula vernalis*, *Teesdalea nudicaulis*, *Veronica Dillenii* (charakterystyczna lokalnie) oraz *Filago minima*; w słabym stopniu charakterystyczna jest także sama szczotlika (*Corynephorus canescens*).

Spergula vernalis rośnie w płatach *Corynephorum* często, a niekiedy nawet obficie, natomiast do innych zbiorowisk piaszkowych nie przechodzi niemal zupełnie. Nie pojawia się także jako chwast w zbożach (co często obserwować możemy u dwu następnych gatunków), jej stopień wierności dla omawianego zespołu jest więc wysoki.

Teesdalea nudicaulis była pierwotnie niewątpliwie również ściśle ograniczona do płatów *Corynephorum*, w których rośnie z dużą stałością i wcale obficie. Dziś rozprzestrzeniła się wtórnie także i wśród zbóż, uprawianych na najlichszych glebach piaszczystych (w zespole *Arnosereto-Scleranthetum*, dla którego jest dobrym gatunkiem wyróżniającym — Kornaś 1950a str. 391).

Veronica Dillenii zachowuje się w okolicach Krakowa podobnie jak gatunek poprzedni, z tym jednak, że w zbożach rośnie już nieco rzadziej. Natomiast w innych częściach kraju zdaje się być przywiązana do innych zespołów (np. do zespołu *Festuca ovina* i *Silene otites* w Ziemi Lubuskiej i w Wielkopolsce — Libbert 1932, Celiński 1953, Filippek 1955).

Filago minima ma niską stałość w płatach podkrakowskiego *Corynephorum*. Wartość jej jako gatunku charakterystycznego wymaga więc dalszych obserwacji, tym bardziej że roślina ta, w przeciwieństwie do trzech poprzednio omówionych gatunków, sięga stosunkowo wysoko i daleko w głąb Karpat, wykraczając znacznie poza zasięg zbiorowisk klasy *Corynephoretea*.

Corynephorus canescens zdaje się osiągać optymalne warunki rozwoju w omawianym zespole; wykazuje tutaj najwyższą ilościowość i żywotność. Znacznie mniej obficie rośnie w płatach *Festuceto-Thymetum*, gdzie jest pozostałością z poprzedniego stadium sukcesyjnego, a w miarę zwierania się murawy coraz wyraźniej marnieje i zanika. Może więc, przynajmniej na badanym terenie, uchodzić za gatunek charakterystyczny (w słabym stopniu) dla *Corynephorum*.

Typowe płaty *Corynephorum* odznaczają się niewielkim zwarcie roślinności (30—60%, wyjątkowo do 90%). Pośród pojedynczo stojących kęp szczotliczy widnieją mniejsze lub większe luki, bądź to zasiedlone przez kserofityczne mchy i porosty, bądź zajęte przez nagą glebę. Z wiosną rozwijają się w takich miejscach synuzje terofitów (*Spergula vernalis*, *Teesdalea nudicaulis*, *Veronica Dillenii* i in.), które zakwitają w maju, a następnie bardzo szybko owocują i obsychają w ciągu lata. Jak to już wielokrotnie podkreślano, taki roczny cykl rozwojowy terofitów w naszym zespole stoi niewątpliwie w związku ze stosunkami wilgotnościowymi w glebie, która w okresie lata wysycha bardzo silnie w swych warstwach powierzchniowych. Głęboko korzeniące się rośliny trwale (m. in. *Corynephorus*) kwitną i owocują znacznie później.

Corynephorum jest zbiorowiskiem krótkotrwałym, które w odpowiednio sprzyjających warunkach szybko ustępuje miejsca dalszym ogniom sukcesyjnym. W związku z tym zaznaczają się wyraźne różnice w składzie florystycznym poszczególnych płatów. Stadia inicjalne (tab. 1 zdj. 1—4) spotyka się obecnie najczęściej na opuszczonych polach, na których uprawa okazała się nieopłacalna ze względu na jałowość gleby (zdj. 1, 4). Ugory takie już w pierwszym roku swego istnienia pokrywają się siewkami szczotliczy; w następnych latach chwasty polne kolejno zanikają, a teren opanowuje bardzo luźne *Corynephorum*, złożone zaledwie z kilku lub kilkunastu gatunków roślin kwiatowych. Znamienny jest początkowy brak mchów i porostów, które w naszym zespole nie odgrywają bynajmniej roli pionierskiej, lecz osiedlają się dopiero po ustaleniu piasku przez szczotliczę.

Faza optymalna zespołu (zdj. 5—12) odznacza się nieco bogatszą listą florystyczną (obejmującą kilkanaście do dwudziestu kilku gatunków), większym zwarcie roślinności (30—90%) i znacznym udziałem mchów

i porostów. Te ostatnie (*Rhacomitrium canescens*, *Polytrichum piliferum*, *Ceratodon purpureus*, *Cetraria islandica*, *Cladonia furcata*, *C. fimbriata* i in.) są (obok *Festuca ovina* i niektórych innych roślin kwiatowych) dobrymi gatunkami wyróżniającymi w stosunku do inicjalnej fazy zespołu.

Zwykle już we wczesnych stadiach pojawiają się w płatach *Corynephoretum* siewki sosny, które wyraźnie wskazują na dalsze tendencje rozwojowe naszego zespołu poprzez widną sośninę z runem z *Corynephoretalia* ku borowi sosnowemu (*Pineto-Vaccinietum myrtilli*). Najczęściej jednak naturalny bieg sukcesji ulega zaburzeniu wskutek wypasu, który niszczy siewki drzew. Zamiast młodnika sosnowego powstaje wtedy liche wtórne pastwisko, opanowane przez kserofilne trawy i byliny dwuliścienne — zespół *Festuceto-Thymetum serpylli*.

Corynephoretum jest szeroko rozpowszechnione zarówno w Polsce, przynajmniej w jej środkowej i zachodniej części, jak i w innych krajach Europy środkowej, położonych dalej ku zachodowi. Podobnie jak wiele innych zbiorowisk pionierskich, związanych ze skrajnymi lokalnymi warunkami siedliskowymi, wykazuje przy tym na znacznych przestrzeniach dużą jednolitość w swym składzie florystycznym. Z Polski opisywane było dotychczas z Mazowsza (Juraszek 1928, Kobendza 1930), Wielkopolski (Filipek 1955), Ziemi Lubuskiej (Libbert 1932) i Pojezierza Mazurskiego (Steffen 1931); w południowej części kraju występuje m. in. na Wyżynie Śląskiej i w różnych punktach Wyżyny Małopolskiej oraz w dolinie górnej Wisły. Ze względu na subatlantycki charakter zasięgowy najważniejszych gatunków charakterystycznych (Czeczottowa 1928) zespół ten osiąga zapewne na naszych ziemiach wschodnią granicę występowania, która zasługuje na bliższe zbadanie.

FESTUCETO-THYMETUM SERPYLLI nom. prov.⁴

Zbiorowisko to występuje na badanym terenie w podobnych miejscach co *Corynephoretum*, a nierzadko nawet kontaktuje się bezpośrednio z jego płatami. Rozwija się jednak na siedliskach mniej skrajnych; gleby są tu zasobniejsze w próchnicę, mają korzystniejszy skład mechaniczny i lepiej wykształcony profil. Skład florystyczny zespołu (tab. 1 zdj. 14—27) jest bogatszy (średnio około 25 gatunków w stadiach inicjalnych, a około 35 w optymalnych i końcowych) i wykazuje większe wahania niż w płatach *Corynephoretum*; udział gatunków obcych, zwłaszcza przechodzących z klasy *Festuco-Brometea*, bywa niekiedy znaczny. Powierzchnia minimalna zespołu wynosi około 10—25 m² (średnia z trzech oznaczeń).

⁴ Nie jest rzeczą dostatecznie jasną, czy zbiorowisko występujące na terenie południowej Polski może być zaliczone do tego zespołu, opisanego z północno-zachodnich Niemiec przez Tüxena (1937), czy też stanowi samodzielny zespół. Ze względu na to nie można ustalić jego synonimiki ani podać odpowiednich odsyłaczy bibliograficznych.

Tabela 1 — Table 1
Skład florystyczny Corynephorum i Festuceto-Thymetum
(Composition floristique du Corynephorum et du Thymeto-Festucetum)

	Corynephorum												stadium przejściowe (stade de transition)	Festuceto-Thymetum												stałość présence				
	stadium początkowe (stade initial)				stadium optymalne (stade optimal)									stadium początkowe (stade initial)	stadium optymalne (stade optimal)				stadium końcowe (stade final)	przejście do (transit. aux) Festuco-Brometea										
Numer zdjęcia (numéros des relevés)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	Corynephorum zdjęcia (relevés) 1 — 12	Festuceto-Thymetum zdjęcia (relevés) 14 — 25	
Data (dates)	12.6 1948	7.6 1948	17.5 1948	7.6 1948	18.5 1947	5.6 1948	27.5 1948	1.6 1948	23.5 1948	18.5 1948	23.5 1948	24.6 1950	18.5 1947	5.6 1948	12.6 1948	6.7 1948	25.5 1948	12.6 1948	6.7 1947	25.6 1950	2.9 1952	5.6 1948	12.6 1948	15.6 1948	5.6 1948	6.6 1948	25.5 1948			
Ekspozycja (exposition)	WSW	SES	S	S	SES	WNW	NEN	NEN	E	SES	N	W	—	SW	WNW	S	N	—	SE	—	N	SE	—	SW	E	WSW	E			
Nachylenie (inclinaison)	1°	3°	10°	5°	7°	15°	12°	10°	12°	3°	3°	10°	—	7°	2°	5°	2°	—	22°	—	5°	4°	—	2°	2°	8°	3°			
Pokrycie łączne % (recouvrement total en %)	30	30	60	40	30	60	85	90	50	60	80	50	8585	65	80	80	80	80	75	90	70	95	98	95	95	80	90			
Pokrycie roślin kwiatowych % (recouvrement des Phanerogames en %)	30	..	55	..	20	25	30	50	40	30	50	35	45	50	40	60	60	75	50	80	65	75	90	65	90	50	80			
Pokrycie roślin zarodnikowych % (recouvrement des Cryptogames en %)	—	..	5	..	10	35	..	..	10	..	50	15	..	..	..	..	20	..	..	..	5	20	..	30	..	30	..			
Powierzchnia w m² (surface des relevés en m²)	200	60	50	80	12	25	120	50	20	20	100	200	30	30	20	80	50	80	60	200	180	50	100	200	40	60	25			
Gatunki charakterystyczne (caractéristiques du) <i>Corynephorum</i> :													2.2	1.2	2.2	1.2	1.2	1.2	2.2	+	+.2	..	+.2	..	..	3.2	+	V	IV	
<i>Corynephorus canescens</i>	3.3	4.3	4.3	3.3	2.2	2.2	3.2	2.2	3.2	2.2	2.2	3.2	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	V	—	
<i>Teesdalea nudicaulis</i>	+	+	1.1	2.2	..	1.1	..	1.1	1.1	+	1.1	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	IV	—	
<i>Veronica Dillenii</i> (lok.)	+	+	+	+	+	..	..	..	..	1.1	+	1.1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	IV	—	
<i>Spergula vernalis</i>	..	+	+	2.2	+	..	2.1	..	..	..	3.2	1.1	1.1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	II	—	
<i>Filago minima</i>	..	+	..	..	..	..	..	..	+	..	+	1.1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	
Gatunki charakterystyczne (caractéristiques du) <i>Festuceto-Thymetum</i> :													2.3	4.3	2.3	3.4	4.3	4.5	3.3	5.5	3.3	3.4	5.5	4.3	4.3	2.2	5.5	I	V	
<i>Thymus serpyllum</i> (lok.)	..	..	..	..	+	..	..	..	..	..	..	..	..	2.1	1.2	..	3.2	1.2	+	+	2.2	1.2	2.3	2.2	..	1.1	..	—	III	
<i>Trifolium arvense</i>	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1.1	+	1.1	..	1.2	—	III	
<i>Herniaria glabra</i>	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+	+	..	..	..	—	III	
<i>Potentilla argentea</i>	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+.2	..	..	2.4	..	..	2.4	..	+.3	..	..	..	..	2.3	1.2	—	II	
<i>Carex ericetorum</i> (lok.)	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	2.2	..	..	..	..	..	+.2	..	..	..	—	I	
<i>Dianthus deltoides</i>	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	2.1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	—	I	
<i>Vicia lathyroides</i> (lok.)	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	
Gatunki charakterystyczne związku i rzędu (caractéristiques du) <i>Corynephorion</i> et des <i>Corynephoralia</i> :													+	+	+	+	2.1	+	+	+	+	..	+	+	+	+	+	III	V	
<i>Scleranthus perennis</i>	..	..	+	..	..	..	+	..	+	+	+	2.2	+	2.2	+	+	2.3	..	+	+	+	+	+.2	..	..	..	+	IV	III	
<i>Cornicularia aculeata</i>	..	1.1	1.1	+	1.1	1.1	..	1.1	+	..	..	+.2	1.1	+	3.4	3.4	..	3.2	..	+.2	1.2	+.2	3.3	2.2	1.1	2.2	III	IV		
<i>Rhacomitrium canescens</i>	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	2.2	..	..	..	+.3	..	..	..	..	1.2	..	..	1.4	..	IV	II		
<i>Polytrichum piliferum</i>	..	+	..	+.2	+.2	+	1.2	2.2	..	1.2	2.2	+	2.2	..	1.1	+	+	..	1.1	..	..	..	..	..	..	..	..	II	III	
<i>Jasione montana</i>	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	—	III	
<i>Brachythecium glareosum</i>	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	I	—	
<i>Helichrysum arenarium</i>	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	—	I	
<i>Plantago indica</i>	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	
Gatunki towarzyszące (compagnes):													+	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	
a) wspólne obu zespołom													+.2	..	2.1	1.1	+	+	1.1	2.1	+	..	+	1.1	+	+	+	+	V	V
<i>Agrostis vulgaris</i>	1.2	+	+.2	1.3	1.3	+.3	+.2	1.2	1.2	+.2	+	+	+.2	+	+	1.1	+	+	1.1	1.1	+	+	1.1	..	1.1	+	+	V	V	
<i>Rumex acetosella</i> coll.	..	..	1.1	+	+	+	+	1.1	+	+	+	2.2	+	2.3	2.3	..	2.2	2.3	+	1.2	1.2	2.3	+	2.3	2.3	+	1.3	IV	V	
<i>Hieracium pilosella</i>	+.2	..	..	+.2	..	..	..	..	..	..	..	..	+.2	..	+.2	+.2	+.2	2.2	..	+.2	3.2	+.2	+.2	+.2	+.2	..	..	III	V	
<i>Festuca ovina</i> s. str.	..	..	..	..	..	1.2	+.2	3.2	+	+	+.2	..	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	I	I	
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1.2	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	II	I	
<i>Digitaria ischaemum</i>	..	..</																												

Zdjęcia fitosocjologiczne zestawione w tabeli 1 pochodzą z następujących stanowisk:

14. Dolina Wisły między Babicami a Olszynami koło Alwernii (pow. chrzanowski). Ustalona wydma, silnie wypasana.

15. Kryspinów (pow. krakowski). Miejsce wzniesione wśród dołów po wybranym piasku, na północ od wsi. Ślady wypasu.

16. Budzyna koło Kryspinowa (pow. krakowski). Doły po wybranym piasku (teren zdjęcia bardzo nierówny).

17. Przy drodze między Zakrzówkiem a Pychowicami (pow. krakowski). Piaszczysko wypasane przez kozy.

18. Kryspinów (pow. krakowski). Spasiony ugór na brzegu lasu sosnowego na północ od wsi.

19. Dolina Sanki koło wsi Baczyn (pow. krakowski). Piaszczysko przy drodze na lewym brzegu potoku.

20. Staszów (pow. sandomierski). Piaszczyste, spalone błonia na południe od miasteczka.

21. Kraków — Borek Fałęcki. Piaszczysko na zachód od szosy, koło końcowego przystanku tramwajowego.

22. Jak zdjęcie nr 14.

23. Jak zdjęcie nr 18. Wypasany ugór ze śladami dawnych zagonów.

24. Dolina Wisły — wieś Źródła koło Rozkochowa (pow. chrzanowski). Skraj piaszczystego pastwiska pod wydumą na południe od wsi.

25. Dolina Wisły — Jankowice koło Alwernii (pow. chrzanowski). Pastwisko na północ od wsi.

26. Pasternik koło Bronowic (pow. krakowski). Piaszczyste pastwisko na północ od szosy.

27. Między Kobierzynem a Podgórkami (pow. krakowski). Piaszczyste pastwisko u stóp wypaszonego wzgórza wapiennego. Na wzgórzu murawa typu *Koelerieto-Festucetum sulcatae*, przechodząca ku dołowi w płat *Festuceto-Thymetum* (stąd obecność licznych gatunków z klasy *Festuco-Brometea* w zdjęciu).

Gatunki sporadyczne (*sporadiques*): *Alyssum calycinum* 17, 27; *Androsace septentrionalis* 17; *Apera spica-venti* 15, 23; *Arabis hirsuta* 22; *Berteroa incana* 17, 20; *Botrychium lunaria* 15; *Bromus mollis* 25; *Calamintha acinos* 19; *Carex pilulifera* 27; *Creastium arvense* 18, 27; *Convolvulus arvensis* 19; *Dianthus carthusianorum* 27; *Equisetum arvense* 15, 18; *E. palustre* 18 (1.1); *E. variegatum* 24 (2.1); *Erigeron canadensis* 21; *Euphrasia* sp. 18, 25; *Knautia arvensis* 16; *Leontodon hispidus* 20; *Leucanthemum vulgare* 25; *Linum catharticum* 25; *Medicago lupulina* 22; *Myosotis micrantha* 26; *Nardus stricta* 25; *Poa compressa* 26, 27; *Potentilla collina* 20; *P. reptans* 24; *Ranunculus acer* 25; *Scabiosa ochroleuca* 26, 27; *Setaria viridis* 21; *Sieglingia decumbens* 20, 27; *Stellaria graminea* 25; *Taraxacum laevigatum* 14, 22; *T. officinale* 21, 25; *Trifolium campestre* 17; *T. pratense* 25, 27; *Veronica chamaedrys* 25; *V. spicata* 26; *V. verna* 18, 20; *Viola canina* 21; *Gramineae* indet. 22. — *Barbula unguiculata* 22; *Cladonia pyxidata* 22; *Mnium cuspidatum* 25; *Nostoc* sp. 22; *Peltigera rufescens* 25; *P. sp.* 22; *Polytrichum formosum* 15.

Festuceto-Thymetum posiada na badanym terenie kilka gatunków charakterystycznych. Są nimi: *Thymus serpyllum*, *Trifolium arvense*, *Herniaria glabra*, *Potentilla argentea*, *Carex ericetorum*, *Dianthus deltoides* i *Vicia lathyroides* (?). Jedne z nich mają, jak się zdaje, wartość bar-

dziej regionalną, inne tylko lokalną; ich stopień przywiązania do naszego zespołu będzie można należycie ocenić dopiero po dokładniejszym zbadaniu innych zbiorowisk piaskowych Polski.

Thymus serpyllum jest gatunkiem stałym, a zazwyczaj także panującym, o wielkiej wartości dynamicznej. W okresie kwitnienia nadaje specyficzny aspekt płatom naszego zbiorowiska. W okolicach Krakowa występuje niemal wyłącznie tylko w obrębie *Festuceto-Thymetum*; w innych częściach kraju może być stałym i budującym składnikiem innych zbiorowisk piaskowych (np. opisywanego przez Libberta 1932 z Ziemi Lubuskiej zespołu *Festuca psammophila* i *Koeleria glauca*), jego walor diagnostyczny jest więc ściśle lokalny.

Trifolium arvense zdaje się osiągać w płatach *Festuceto-Thymetum* optymalne warunki występowania. Niekiedy pojawia się także jako chwast na piaszczystych polach, a w Karpatach sięga znacznie powyżej górnej granicy zespołów z rzędu *Corynephoretalia*.

Herniaria glabra zachowuje się podobnie jak gatunek poprzedni. W płatach *Festuceto-Thymetum* rośnie przede wszystkim w miejscach mocno wydeptanych (na terenach najsilniej wypasionych, przy brzegach dróg i ścieżek itp.).

Potentilla argentea zdaje się rosnąć poza *Festuceto-Thymetum* w niektórych bliżej dotychczas nie opracowanych zbiorowiskach klasy *Festuco-Brometea*. Jej wartość jako gatunku charakterystycznego dla naszego zespołu nie jest więc jeszcze należycie wyjaśniona.

Carex ericetorum występuje podobnie jak *Thymus serpyllum*, zarówno w *Festuceto-Thymetum* okolic Krakowa, jak i w innych zbliżonych zbiorowiskach w innych częściach kraju. Lokalnie na badanym terenie zdaje się być ściśle przywiązana do omawianego zespołu.

Dianthus deltoides jest słabym gatunkiem charakterystycznym dla *Festuceto-Thymetum*, rośnie bowiem nie tylko na piaskach, lecz także na innych rodzajach gleb (np. na zdegradowanych lessach), na lichych pastwiskach i łąkach. W Karpatach sięga wysoko w regle.

Vicia lathyroides obserwowana była w okolicach Krakowa wyłącznie w płatach *Festuceto-Thymetum* (Kornaś 1950b). W opublikowanych dotychczas pracach brak wzmianek o tym, jak zachowuje się na swych stanowiskach w północnej i zachodniej Polsce, gdzie jest znacznie bardziej rozpowszechniona.

W odróżnieniu od *Corynephoretum* płaty *Festuceto-Thymetum* odznaczają się zwykle dużym zwarcie roślinności (80% i więcej), murawa robi jednak wrażenie dość skąpej i luźnej, gdyż udział roślin zarodnikowych bywa z reguły znaczny. Panują mniej lub więcej kseromorficznie zbudowane trawy (*Agrostis vulgaris*, *Festuca ovina*, *F. rubra*, *Poa pratensis* ssp. *angustifolia*, a nawet *Corynephorus canescens*) oraz krzewinki (*Thymus serpyllum*) i byliny dwuliścienne (np. *Hieracium pilosella*). Udział terofitów bywa mniejszy niż w *Corynephoretum*, lecz ciągle jeszcze wybitny (*Trifolium arvense*, *Arenaria serpyllifolia*, *Cerastium semidecandrum* i in.). Z mchów najważniejszą rolę odgrywa *Racomitrium canescens*; porosty są niezbyt liczne. W fenologii zespołu brak wybitniejszego aspektu wiosennego; większość gatunków zakwita wczesnym latem (zwłaszcza w czerwcu i w lipcu).

Wszystkie badane płaty *Festuceto-Thymetum* zawdzięczają swe istnienie wypasowi; pozostawione własnemu losowi bardzo szybko zarastają sosną. W warunkach stałego, lecz umiarkowanego wypasu zdają się przechodzić stopniowo, w miarę powiększania się zwarcia roślinności i polepszania właściwości gleby, w pastwiska z coraz większym udziałem gatunków z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* (tab. 1 zdj. 23—25). Natomiast spotykane niekiedy płaty obfitujące w gatunki wapieniolubne charakterystyczne dla klasy *Festuco-Brometea* (tab. 1 zdj. 26, 27) nie są, jak się zdaje, pośrednimi ogniwami sukcesyjnymi, lecz wykształcają się na styku zbiorowisk obu typów, u podnóży jurajskich wzgórz wapiennych.

Stanowisko systematyczne *Festuceto-Thymetum* z okolic Krakowa jest jeszcze niejasne. Zbiorowisko nasze nie jest identyczne z zespołem opisanym pod tą samą nazwą przez Tüxena (1937) z północno-zachodnich Niemiec. Czy istniejące różnice wystarczają dla wyróżnienia nowego zespołu nie można na razie rozstrzygnąć, gdyż jak dotąd opublikowano, o ile mi wiadomo, tylko skrócone listy florystyczne dla *Festuceto-Thymetum*, a pełnych tabel jeszcze brak. Nie pozostaje przeto nic innego, jak zachować prowizorycznie dla naszego zbiorowiska nazwę Tüxenowską, odkładając bliższe sprecyzowanie jego stanowiska systematycznego na przyszłość. Jest to tym bardziej konieczne, że znajomość zbiorowisk piaszkowych z innych części Polski jest bardzo słaba, a ich stosunek do naszego *Festuceto-Thymetum* zupełnie nie wyjaśniony.

Uwagi o systematyce polskich zbiorowisk roślinnych klasy *Corynephoretea* sensu Br.-Bl. et Tx. 1943.

Oprócz *Corynephorum* i *Festuceto-Thymetum* zanotowano w Polsce kilka dalszych zbiorowisk piaszkowych, które można zaliczyć do klasy *Corynephoretea* (w jej najszerszym ujęciu). Tabela 2 podaje niektóre różnice i podobieństwa florystyczne pomiędzy nimi; uwzględniono przy tym następujące tabele fitosocjologiczne pochodzące z Polski i niektórych krajów sąsiednich:

Corynephorum canescentis. 1—3: Niemcy północno-zachodnie (Tüxen 1937). 1: *C. typicum*. 2: *C. agrostidetosum caninae*. 3: *C. cladonietosum*. 4: Pomorze Zachodnie (Libbert 1932) — *C. typicum*. 5: okolice Poznania (Filipek 1955) — *C. agrostidetosum caninae*. 6: Jura Krakowska (Kornaś 1957).

Zespół *Festuca ovina* — *Thymus serpyllum*. 7: Niemcy północno-zachodnie (Tüxen 1937). 8: okolica Poznania (Celiński 1953) — „*Armerio-Festucetum*“. 9: Jura Krakowska (Kornaś 1957).

Zespół *Festuca polesica* — *Dianthus arenarius*. 10—12: południowa Szwecja (Tüxen 1951). 10: podzespół z *Draba verna*. 11: podzespół z *Corynephorus*. 12: podzespół z *Hypnum lacunosum*.

Zespół *Festuca psammophila* — *Kaeleria glauca*. 13: Pomorze Zachodnie (Libbert 1932). 14: środkowe Czechy (Klika 1931). 15: okolice Warszawy (Jura-

szek 1928) — „*Thymetum angustifolii*“. 16: Puszczka Kampinoska (Kobendza 1930) — „*Corynephoretum*, facja z *Koeleria glauca*“. 17: Pomorze Wschodnie (Steffen 1931) — „der Heidewald“.

Zespół *Helichrysum arenarium* — *Jasione litoralis*. 18—20: półwysep Darss (Libbert 1940). 18: podzespół typowy. 19: podzespół z *Cladonia*. 20: faza degradacyjna z *Salix repens*. 21: Mierzeja Łebska (Hueck 1932) — „*Weingaertnerietum*“. 22—23: Pomorze Wschodnie (Steffen 1931). 22: „*Corynephorus* — Ass. der Küste“. 23: „*Carex arenaria* — Ass. der grauen Düne“.

Zestawiony materiał jest jeszcze zbyt szczupły i fragmentaryczny, by mógł służyć za podstawę do dokładnego sprecyzowania systematyki naszej roślinności piaskowej. Już obecnie jednak zarysowują się pewne jednostki (zespoły względnie grupy zespołów), mniej lub więcej wyraźnie scharakteryzowane pod względem florystycznym, ekologicznym i geograficznym. Ich prowizoryczny przegląd przedstawia się, jak następuje:

1. *Corynephoretum canescentis* Klika 1931 — p. wyżej str. 471.
2. *Festuceto-Thymetum serpylli* Tüxen — 1937 — p. wyżej. str. 474.
3. Zespół *Festuca psammophila* i *Koeleria glauca* Klika 1931. Gatunkami charakterystycznymi tego interesującego zbiorowiska, zdradzającego wyraźnie kontynentalne rysy geograficzne, są: *Festuca psammophila*, *Koeleria glauca*, *Dianthus arenarius*, *Androsace septentrionalis*, *Chondrilla juncea*, *Gypsophila fastigiata* (?), *Astragalus arenarius*, *Arenaria graminifolia* (?) i in.; znamienne jest także obfite występowanie *Helichrysum arenarium*. W Polsce zespół *Festuca psammophila* i *Koeleria glauca* jest, jak się zdaje, dość rozpowszechniony w cieplejszych i suchszych okolicach kraju; jedyna, jak dotąd, opublikowana tabela pochodzi z Ziemi Lubuskiej (Libbert 1932).

4. Zespół *Helichrysum arenarium* i *Jasione litoralis* Libbert 1940. Tworzy on drugie z kolei po *Elymeto-Ammophiletum* stadium rozwoju roślinności na piaskach nadmorskich, panując na tzw. wydmach „szarych“, już $\pm$ ustalonych. Za charakterystyczne dla zespołu uznać należy przede wszystkim takie specyficznie nadmorskie formy, jak *Jasione montana* var. *litoralis*, *Festuca rubra* var. *arenaria*, *Viola tricolor* var. *maritima*, a być może także niektóre podgatunki *Hieracium umbellatum* i in. Zbiorowiska tego typu, bardzo rozpowszechnione na całym naszym wybrzeżu od Mierzei Wiślanej po zachodnią granicę państwa, czekają dopiero na opracowanie. Ich tabele ogłoszone przez Steffena (1931 tab. 41, 42) z Pomorza Wschodniego i przez Hueck'a (1932) z Mierzei Łebskiej nie mogą już dziś zadowolić; dobry opis zespołu podany przez Libbert'a (1940) dotyczy obszaru leżącego poza naszymi granicami.

Przedstawiony schemat klasyfikacji zawiera jeszcze wiele punktów niejasnych. Najważniejszymi z nich są:

1. Przynależność poszczególnych zespołów do wyższych jednostek socjologiczno-systematycznych. Podczas gdy *Corynephoretum* jest niewątpliwym reprezentantem związku *Corynephorion*, zespół *Helichrysum arenarium* i *Jasione litoralis* zaliczany bywa do związku *Koelerion albescens* (Libbert 1940), zaś *Festuceto-Thymetum* i zespół *Festuca psammophila* — *Koeleria glauca* wypadnie zapewne zaliczyć do związku *Helichryson arenarii* (Tüxen, Preising 1951).

2. Stosunek omawianych zbiorowisk do zbiorowisk klasy *Festuco-Brometea* (p. wyżej str. 468—469).

3. Stosunek naszego *Festuceto-Thymetum* do opisywanych pod tą samą nazwą zbiorowisk z Europy zachodniej. Brak szeregu gatunków zachodnich (jak *Aira caryophylla*, *A. praecox*, *Ornithopus perpusillus*), obecność kontynentalnej *Carex ericetorum* itd. przemawiają na korzyść odrębności naszego zbiorowiska.

4. Oddzielenie podkrakowskiego *Festuceto-Thymetum* od zespołu *Festuca psammophila* i *Koeleria glauca*. Tabele Juraszkówny (1928) i Kobendzy (1930) bardzo zacierają różnice pomiędzy obu tymi zespołami. Nie jest wykluczone, że *Festuceto-Thymetum* jest tylko zubożałym wariantem *Festuceto-Koelerietum glaucae*.

5. Stanowisko tzw. „borów wydmyowych“, opisywanych z Polski północnej, środkowej i wschodniej (np. przez Kobendzę 1930 i Steffena 1931). Najprawdopodobniej są one po części jedną z postaci zespołu *Festuca psammophila* i *Koeleria glauca*, po części zaś stadiami jego sukcesji w kierunku zespołów klasy *Vaccinio-Piceetea*.

6. Odrębność zbiorowiska, opisanego przez Celińskiego (1953) pod nazwą *Armerio-Festucetum* z okolic Poznania. Być może, że chodzi tu o odpowiednik naszego *Festuceto-Thymetum*; ponieważ zdjęcia wykonywane były na olbrzymich powierzchniach (do 500 m²!) lista florystyczna zbiorowiska jest, niestety, mocno heterogeniczna.

Mimo tych wszystkich wątpliwości zdaje się już być rzeczą dowiedzioną, że na terenie Polski występują dwojakiego rodzaju zbiorowiska piaskowe: ubogie, subatlantycko-atlantyckie zespoły typu *Corynephoretum*, wykształcone najlepiej na obszarach o wilgotniejszym klimacie, i bogate, wyraźnie subkontynentalne zespoły typu *Festuceto-Koelerietum glaucae*, przywiązane do obszarów o mniejszych opadach. Te ostatnie zasługują na szczególną uwagę ze względu na swój charakter geograficzny (znaczny udział gatunków sarmackich w sensie Meusela 1943) i ze względu na związek z późnoglacialnymi i holocenijskimi wędrownkami gatunków kserotermicznych na naszym niżu. Klucz do ich poznania leży przypuszczalnie w naszych obszarach kserotermicznych, których roślinność piaskowa zasługuje na jak najpilniejsze opracowanie.

ZESTAWIENIE WYNIKÓW

1. Na obszarze Jury Krakowskiej i w jej bezpośrednim sąsiedztwie występują dwa zespoły psammofilne, dobrze oddzielone od siebie pod względem ekologicznym i florystycznym: *Corynephorum canescentis* i *Festuceto-Thymetum serpylli* (tab. 1). *Corynephorum* ma charakter wybitnie pionierski, *Festuceto-Thymetum* tworzy dalsze stadium sukcesyjne na wypasanych piaszczyskach.

2. Stanowisko systematyczne tych zbiorowisk na tle zróżnicowania roślinności piaskowej w Polsce i w krajach sąsiednich (tab. 2) wymaga jeszcze dalszych badań. Na szczególną uwagę zasługują nasze zespoły piaskowe o subkontynentalnym charakterze geograficznym.

Instytut Botaniki PAN
i Instytut Botaniczny UJ
w Krakowie

(Wpłynęło dn. 12.I.1957 r.)

RÉSUMÉ

Cette communication est la suite de l'aperçu sur les groupements végétaux du Jura Cracovien (Kornaś 1950a, 1952) et traite des groupements psammophiles de la classe des *Corynephoretea* (dans son ancienne et large acception — cf. Braun-Blanquet, Tüxen 1943).

Le rôle de ces groupements n'est pas des plus important sur le terrain étudié⁵; ils n'apparaissent que sur ses bords, aux endroits recouverts de sables siliceux pléistocènes. Et, le plus souvent, en contact direct avec des pineraies pauvres (*Pineto-Vaccinietum myrtilli* — cf. Medwecka-Kornaś 1952), à des stations secondaires qui appartenaient autrefois à une pinède. On peut supposer que la végétation psammophile se limitait uniquement, en fait, chez nous, aux localités les plus sèches et les plus pauvres, et qu'elle avait en général un caractère de bois de pin nain très parsemé, avec strate herbacée composée d'espèces propres à la classe des *Corynephoretea* (voir le relevé phytosociologique p. 470 du texte polonais). Elle s'étendit dans la suite quand l'action de l'homme eut détruit la strate arborescente.

On peut distinguer dans le Jura Cracovien et son voisinage deux associations psammophiles nettement caractérisées du point de vue écologique et floristique: le *Corynephorum canescentis* et le *Festuceto-Thymetum serpylli* (nom. prov.). Ces groupements voisinent ordinairement dans le terrain et sont génétiquement liés en tant que membres d'une série de succession: le *Corynephorum* a un caractère de pionnier, le *Festuceto-Thymetum* comprend des pelouses psammophiles plus évoluées, plus denses et généralement broutées. Il ne sera possible de préciser plus exactement la position systématique des deux groupements qu'après avoir étudié les associations de la classe des *Corynephoretea* s. l. des autres régions

⁵ On a présenté précédemment la caractéristique générale de la physiographie du Jura Cracovien ainsi que les remarques sur la méthode de travail (Kornaś 1950a).

de Pologne; pour l'instant, étant donné la très faible connaissance de notre végétation psammophile, ce que nous présentions ne peut avoir qu'un caractère provisoire.

L'appartenance du *Corynephorum* à l'ordre des *Corynephoralia* et à l'alliance du *Corynephorion* ne fait aucun doute. Par contre, l'appartenance de notre *Festuceto-Thymetum* est encore inconnue. D'après les récentes conceptions de Tüxen (Tüxen 1951, Tüxen, Preisling 1951), il faudrait le rattacher à l'alliance du *Helichrysion arenarii* et à l'ordre des *Festuco-Sedetalia* lequel occupe une position intermédiaire entre les groupements psammophiles oligotrophes de la classe des *Corynephoretea* et les pelouses de la classe des *Festuco-Brometea* qui sont liées aux stations plus fertiles, souvent calcaires. Comme ni la distinction ni la position systématique de l'ordre des *Festuco-Sedetalia* n'ont été pleinement précisées, on s'en est tenu ici à l'ancienne conception, c.-à-d. en rattachant le *Festuceto-Thymetum* aussi à l'ordre des *Corynephoralia*.

Corynephorum canescentis Klika 1931 (tab. I relevés 1—12).

Ce groupement pionnier constitue le premier stade de l'envahissement par la végétation des dunes dénudées, mais se déplaçant peu. Il peut également se développer sur des terrains secondairement dénudés (par ex. sur les friches abandonnées). Il a pour localités des endroits nettement secs et ensoleillés; les sols, pauvres en humus, ont généralement une réaction peu acide et un profil peu développé. La liste floristique de l'association est très pauvre (en moyenne 11 espèces en phases initiales, 20 en phases optimales). L'aire minima s'élève à 4—10 m². Appartiennent aux espèces caractéristiques: *Spergula vernalis*, *Teesdalea nudicaulis*, à un faible degré *Corynephorus canescens*, de plus, localement, *Veronica Dillenii* et *Filago minima*. Les individus typiques du *Corynephorum* se distinguent par un recouvrement végétal peu important (30—60%, exceptionnellement jusqu'à 90%); le *Corynephorus canescens* domine toujours.

Le *Corynephorum* est un groupement peu durable qui, en des circonstances favorables, cède rapidement la place à d'autres stades successifs. On rencontre les phases initiales, parsemées et éminemment pauvres (relevés 1—4), le plus souvent dans les champs abandonnés et dans les friches. Il faut remarquer le manque, au début, de mousses et de lichens qui, ici, ne jouent pas le rôle de pionniers, mais n'apparaissent que lorsque le sable a été fixé par le *Corynephorus*. La phase optimale se distingue par une liste floristique un peu plus riche (relevés 5—12), par un plus grand recouvrement végétal et une grande participation des mousses et des lichens. Ordinairement dès les premières phases successives on voit apparaître des plantules de *Pinus silvestris* qui indiquent les tendances successives de l'association, en passant par un bois de pins peu élevé avec une strate herbacée de l'ordre des *Corynephoralia*, à évoluer vers le *Pineto-Vaccinietum myrtili*. Le plus souvent cependant, le cours naturel de la succession se trouve entravé du fait qu'on y mène paître; on a alors un maigre pâturage du type du *Festuceto-Thymetum serpylli*.

Le *Corynephorum* est très répandu en Pologne, tout au moins à l'ouest, au centre, au nord et au sud du pays; jusqu'à présent, il a été décrit par: Juraszek (1928), Kobendza (1930), Steffen (1931), Libbert (1932) et Filipek (1955) — voir p. 471 du texte polonais. Étant donné le caractère subatlantique des principales espèces caractéristi-

ques (Czeczott 1926), cette association atteint fort probablement dans notre pays sa limite orientale de répartition; ceci vaut la peine d'être étudié de plus près.

Festuceto-Thymetum serpylli nom. prov. (tab. 1 relevés 14—27).

Le *Festuceto-Thymetum* apparaît en des stations moins extrêmes que le *Corynephorretum*; les sols sont ici plus riches en humus, ont une composition mécanique plus favorable et un profil mieux développé. La composition floristique de l'association est plus riche (en moyenne 25 espèces aux phases initiales, 35 aux phases optimales) et montre des oscillations plus accentuées que dans les individus du *Corynephorretum*. La participation d'espèces étrangères, principalement de la classe des *Festuco-Brometea*, est parfois notable. L'aire minima s'élève à 10—25 m². Les espèces caractéristiques locales de l'association sont: *Thymus serpyllum*, *Trifolium arvense*, *Herniaria glabra*, *Potentilla argentea*, *Carex ericetorum*, *Dianthus deltoides* et *Vicia lathyroides*. Il ne sera possible de déterminer lesquelles d'entre ces espèces ont une valeur plus régionale que lorsqu'on aura soigneusement étudié les autres groupements psammophiles de Pologne. A l'encontre de ceux du *Corynephorretum*, les individus du *Festuceto-Thymetum* se distinguent ordinairement par un grand recouvrement (80% et davantage). Toutes les phytocénoses étudiées résultent de ce que ces endroits on été broutés; celles qui sont laissées à leur propre sort sont rapidement recouvertes de pins. Lorsqu'elles ne sont que peu broutées, elles semblent devenir des pâturages avec participation de plus en plus grande d'espèces de la classe des *Molinio-Arrhenatheretea*.

Le *Festuceto-Thymetum* des environs de Cracovie n'est pas identique à celui qui a été décrit sous la même appellation en Allemagne du nord-ouest (Tüxen 1937). On ne saurait affirmer à l'heure actuelle si les différences notées suffisent à séparer la nouvelle association. C'est pourquoi l'on a conservé ici l'ancienne appellation de Tüxen.

Remarques sur la classification de la végétation psammophile en Pologne

La table 2 présente la comparaison entre la composition des principaux groupements psammophiles de Pologne et ceux de quelques pays voisins. Elle est basée sur les listes floristiques suivantes:

Corynephorretum canescentis. 1—3: Allemagne du nord-ouest (Tüxen 1937). 1: *C. typicum*, 2: *C. agrostidetosum caninae*. 3: *C. cladonietosum*. 4: Poméranie occidentale (Libbert 1932) — *C. typicum*. 5: environs de Poznań (Filipek 1955) — *C. agrostidetosum caninae*. 6: Jura Cracovien (Kornaś 1957).

Association à *Festuca ovina* et *Thymus serpyllum*. 7: Allemagne du nord-ouest (Tüxen 1937). 8: environs de Poznań (Celiński 1953) — „*Armerio-Festucetum*”. 9: Jura Cracovien (Kornaś 1957).

Association à *Festuca polesica* et *Dianthus arenarius*. 10—12: Suède méridionale (Tüxen 1951). 10: sous-association à *Draba verna*. 11: sous-association à *Corynephorus*. 12: sous-association à *Hypnum lacunosum*.

Association à *Festuca psammophila* et *Koeleria glauca*. 13: Poméranie occidentale (Libbert 1932). 14: Bohême centrale (Klika 1931). 15: environs de Varsovie (Juraszek 1928) — „*Thymetum angustifolii*”.

16: Forêt de Kampinos (K o b e n d z a 1930) — „*Corynephorretum*, faciès à *Koeleria glauca*”. 17: Poméranie orientale (Steffen 1931) — „der Heidewald”.

Association à *Helichrysum arenarium* et *Jasione litoralis*, 18—20: péninsule de Darss (Libbert 1940). 18: sous-association typique. 19: sous-association à *Cladonia* sp. div. 20: phase régressive à *Salix arenaria*. 21: Rivage de Łeba (Hueck 1932) — „*Weingaertnerietum*”. 22—23: Poméranie orientale (Steffen 1931). 22: „*Corynephorus*-Ass. der Küste”. 23: „*Carex arenaria*-Ass. der grauen Düne”.

Les matériaux recueillis et présentés ici sont encore très peu nombreux et ne sauraient servir de base à une systématique précise de notre végétation psammophile. Néanmoins, on distingue dès maintenant des associations (ou des groupes d'associations) nettement caractérisées du point de vue floristique, écologique et géographique. Ce sont:

1. *Corynephorretum canescentis*,
2. *Festuceto-Thymetum serpylli*,
3. association à *Festuca psammophila* et *Koeleria glauca*, limitée semble-t-il — aux régions plus chaudes et plus sèches de notre pays, se distinguant par un caractère géographique nettement subcontinental (grande participation d'espèces sarmatiques au sens de Meusel 1943).
4. association à *Helichrysum arenarium* et *Jasione litoralis*, répandue sur les „dunes grises” de tout le littoral polonais de la Mer Baltique.

Le schéma ci-dessus comprend encore bien des points indécis. La différenciation géographique de la végétation psammophile de Pologne mérite donc d'être étudiée plus en détails. On pourrait alors obtenir des données intéressantes sur le rapport mutuel des groupements psammophiles du type subatlantique et subcontinental, ainsi que sur le rôle de ces groupements dans les migrations tardiglaciaires et postglaciaires des plantes xérothermiques.

Institut de Botanique de l'Académie Polonaise des Sciences
et Institut de Botanique de l'Université de Cracovie

BIBLIOGRAFIA — BIBLIOGRAPHIE

- Braun-Blanquet J., Tüxen R., 1943, Übersicht der höheren Vegetationseinheiten Mitteleuropas. SIGMA Comm. 84: 1—11.
- Celiński F., 1953, Czynniki glebowe a roślinność kserotermiczna Wielkopolskiego Parku Narodowego pod Poznaniem. (Edaphische Faktoren und die kserotherme Vegetation des Grosspolnischen Nationalparks bei Poznań), Prace Monogr. nad Przyr. Wielkopolsk. Parku Narod. 2, (8): 1—61.
- Ceczott H., 1926, The atlantic element in the flora of Poland, Bull. Acad. Polon. B (1926): 361—408.
- Czeczottowa H., 1928, Element atlantycki we florze Polski, Rozpr. Wydz. Mat. przyr. PAU 25/26: 221—286.
- Filipek M., 1955, Dolina Głuszynki — przyszły teren zieleni Wielkiego Poznania. (Das Głuszynka-Tal — das zukünftige Gelände für Grünparkanlagen von Gross-Poznań), Prace Kom. Biol. PTPN 15, (5): 1—48.
- Hueck K., 1932, Erläuterungen zur Vegetationskundlichen Karte der Lebanehrung. Beitr. Naturdenkmalpflege 15, (2): 99—134.

- Juraszek H., 1928, Pflanzensoziologische Studien über Dünen bei Warschau, Bull. Acad. Polon. B (1927): 565—610.
- Klika J., 1931, O rostlinných společenstvech a jejich sukcesi na obnažených pi-sečných půdách lesních ve středním Polabí. (Die Pflanzengesellschaften und ihre Sukzession auf den entblößten Sandböden in dem mittleren Elbetale), Sborn. ČS. Akad. Zeměd. 6, A: 277—302.
- Knapp R., 1942, Zur Systematik der Wälder, Zwergstrauchheiden und Trockenrasen des eurosibirischen Vegetationskreises (powielony rękopis).
- Kobendza R., 1930, Stosunki fitosocjologiczne Puszczy Kampinoskiej (Les rapports phytosociologiques dans l'ancienne Forêt de Kampinos), Planta Polon. 2: 1—200.
- Kornaś J., 1950a, Zespoły roślinne Jury Krakowskiej. Część I: Zespoły pól uprawnych. (Les associations végétales du Jura Cracovien. I^{ère} partie: Les associations des champs cultivés). Acta Soc. Bot. Polon. 20: 361—438.
- Kornaś J., 1950b, Niektóre interesujące rośliny synantropijne zebrane w okolicach Krakowa i Miechowa (List of some interesting synantropic plants collected in the environs of Kraków and Miechów), ibidem 20: 119—124.
- Kornaś J., 1952, Zespoły roślinne Jury Krakowskiej. Część II: Zespoły ruderalne (Les associations végétales du Jura Cracovien. II^{ème} partie: Les associations ruderales), ibidem 21: 701—718.
- Kornaś J., msk. Zespoły wydym nadmorskich i śródlądowych. W książce „Szata roślinna Polski“ pod red. W. Szafera.
- Libbert W., 1931, Die Pflanzengesellschaften im Überschwemmungsgebiet der unteren Warthe, Jahrb. Naturwiss. Ver. Neumark. 3.
- Libbert W., 1932, Die Vegetationseinheiten der neumärkischen Staubeckenlandschaft, Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 74: 10—93, 223—348.
- Libbert W., 1940, Die Pflanzengesellschaften der Halbinsel Darss (Vorpommern), Repert. Spec. Nov., Beih. 114: 1—95.
- Medwecka-Kornaś A., 1952, Zespoły leśne Jury Krakowskiej (Les associations forestières du Jura Cracovien), Ochrona Przyrody 20: 133—236.
- Meusel H., 1943, Vergleichende Arealkunde. I, II. Berlin-Zehlendorf, Verl. Gebr. Borntraeger. 1—466, 1—92.
- Steffen H., 1931, Vegetationskunde von Ostpreussen, Jena, Verl. G. Fischer. 1—406.
- Tüxen R., 1937, Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands, Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. 3: 3—170.
- Tüxen R., 1951, Eindrücke während der pflanzengeographischen Exkursionen durch Süd-Schweden, Vegetatio 3: 149—172.
- Tüxen R., 1955, Das System der nordwestdeutschen Pflanzengesellschaften, Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N. F., 5: 155—176.
- Tüxen R., Preising E., 1951, Erfahrungsgrundlagen für die pflanzensoziologische Kartierung des westdeutschen Grünlandes, Angewandte Pflanzensoziol. 4: 1—28.
- Westhoff V., Dijk J. W., Passchier H., Sissingh G., 1946, Overzicht der plantengemeenschappen in Nederland. 2. druk. Amsterdam, G. W. Breughel 1—118.