

Zespoły roślinne Jury Krakowskiej.

Część I: Zespoły pól uprawnych.

Les associations végétales du Jura Cracovien.

Ière partie: Les associations des champs cultivés.

JAN KORNAŚ

(wpl. 12. XI. 49)

T R E Ś Ć:

1. Wstęp	362
2. Ogólna charakterystyka terenu	363
3. Metoda pracy	367
4. Przegląd systematyczny zbiorowisk	368
Klasa: <i>Rudereto-Secalinetea</i>	368
Rząd: <i>Secalino-Violetalia arvensis</i>	371
Związek: <i>Secalinion</i>	380
Podzwiązek: <i>Scleranthion annui</i>	382
<i>Vicietum tetraspermae</i>	384
<i>Arnosereto-Scleranthetum</i>	391
Podzwiązek: <i>Triticion sativi</i>	393
Zespół <i>Caucalis daucoides</i> — <i>Scandix pecten-Veneris</i> (<i>Caucalideto-Scandicetum</i>)	396
Związek: <i>Polygono-Chenopodion polyspermi</i>	405
<i>Echinochloeto-Setarietum</i>	407
<i>Lamieto-Veronicetum politae</i>	411
5. Zestawienie wyników	417
6. Streszczenie francuskie	418
7. Bibliografia	433

1. W s t ę p

Praca niniejsza podaje pierwszą część wyników badań nad zbiorowiskami roślinnymi Jury Krakowskiej¹ i obejmuje charakterystykę zespołów pól uprawnych. Część druga poświęcona będzie roślinności ruderalnej, dalsze zaś obejmą naturalne i napół naturalne zbiorowiska naskalne, murawowe itp.

Zespołami roślinnymi pól uprawnych nie zajmowano się dotychczas w Polsce prawie zupełnie, chociaż ich rozprzestrzenienie i znaczenie w naszej przyrodzie jest ogromne. W dzisiejszym krajobrazie Polski, który z każdym rokiem staje się coraz bardziej krajobrazem „uprawianego stepu“ (W o d z i c z k o i współpracownicy 1947), największy procent powierzchni zajmują kultury rolne. Rozwijające się w nich zbiorowiska roślinne mają niezmiernie ważne znaczenie praktyczne, nie tylko bezpośrednie, ale także i pośrednie, dzięki wpływowi, jaki wywierają na ogólną równowagę w naszej przyrodzie (np. na glebę, krążenie wód, mikroklimat itd. — P a c z o s k i 1937, N o w i Ń s k i 1948). Poznanie tego wpływu przyczyni się niewątpliwie w przyszłości do oparcia gospodarki rolnej na szerszych biologicznych podstawach.

Oprócz takiego dalekiego celu mają badania fitosocjologiczne nad chwastami także doniosłe doraźne znaczenie praktyczne. Znając skład florystyczny poszczególnych zespołów i ich wymagania ekologiczne, zwłaszcza glebowe, można będzie przewidywać z góry, jakie zbiorowisko rozwinie się w uprawach na określonym rodzaju gleby i które gatunki chwastów mogą się tu masowo pojawić. Z drugiej strony zespoły upraw polnych mogą posłużyć za wskaźniki właściwości gleby, z pewnością daleko czulsze i bardziej niezawodne, niż używane dotychczas gatunki wskaźnikowe (L i n s t o w 1929, B u c h l i 1936, S c h m i t z 1946, C z e r w i e c - F i l i p i s z y n o w a m s k .). Jest to zupełnie zrozumiałe, gdyż skala wyżycia dla całego zbiorowiska bywa zawsze ciśniejsza, niż dla poszczególnych jego składników.

¹ Używam za L e n c e w i c z e m (1937) nazwy Jura Krakowsko-Częstochowska (wzgl. Krakowsko-Wieluńska), jako najbardziej przyjętej, chociaż poprawniejsze byłoby może określenie Wyżyna Krakowsko-Częstochowska, proponowane przez K l i m a s z e w s k i e g o (1946). Sprawa ustalenia odpowiednich nazw dla poszczególnych regionów geograficznych Polski jest jeszcze ciągle przedmiotem dyskusji (K o n d r a c k i 1946).

Południową część Jury Krakowsko-Wieluńskiej, którą K l i m a s z e w s k i (l. c.) wydziela pod nazwą Wyżyny Krakowskiej (wraz z Garbem Tenczyńskim), określam w przeciwieństwie do reszty obszaru jako Jurę Krakowską.

W pracy mojej musiałem z konieczności zająć się przede wszystkim wyróżnieniem zespołów, gdyż stanowi ono niezbędną podstawę, na której dopiero mogą opierać się studia ekologiczne. Natomiast ekologią zbiorowisk zajmowałem się tylko pobieżnie.

Badania terenowe przeprowadzałem w latach 1946—48, częściowo z zasilku Komitetu Badań Fizjograficznych Polskiej Akademii Umiejętności. Zasadniczy teren pracy stanowiła Jura Krakowska. Ponieważ jednak okazało się, że dla scharakteryzowania występujących tutaj zbiorowisk potrzebny był niejednokrotnie materiał porównawczy w postaci zdjęć socjologicznych z sąsiednich krain geograficznych, musiałem w niektórych przypadkach przekroczyć określone początkowo granice. Dlatego w tabelach podane są także zdjęcia, pochodzące z okolic Szczakowej i z doliny Wisły. Dwa zespoły (*Caucalideto* — *Scandicetum* i *Lamieto* — *Veronicetum politae*) zostały nawet najpierw opracowane na terenie Ziemi Miechowskiej; pozwoliło to następnie na lepsze wyróżnienie ich płatów, występujących w okolicy Krakowa.

Tym wszystkim, którzy w czasie wykonywania mej pracy służyli mi radą i pomocą, pragnę złożyć serdeczne podziękowanie. Dziękuję przede wszystkim pp. prof. dr Wł. Szaferowi, prof. dr B. Pawłowskiemu i dyr. dr J. Braun-Blanquetowi za wielką życzliwość i liczne wskazówki, oraz pp. dr J. Jentys-Szaferowej, dr G. Sissinghowi (Gorssel), mgr J. Dobrzańskiej, mgr Wł. Ciślikowi, dr Z. Czubińskiemu, mgr M. Czerwiec-Filipiszynowej, dr Wł. Milacie i Z. Barbackiej za udzielone mi informacje. Szczególną wdzięczność winien jestem żonie mojej, Annie, która towarzyszyła mi i pomagała zawsze w czasie pracy w terenie.

2. Ogólna charakterystyka terenu

W obrębie Jury Krakowsko-Wieluńskiej wydzielić można dwie części, różniące się wybitnie zarówno pod względem krajobrazowym, jak i geobotanicznym: północną, pozbawioną prawie zupełnie lessów, w której znaczne przestrzenie zajmują piaski dyluwialne, i południową, lessową. Granicę pomiędzy nimi stanowi obniżenie, łączące górną Przemszę i górną Szreniawę, którym przebiega linia kolejowa Tunnel — Wolbrom — Olkusz. Południowa, lessowa część Jury — Jura Krakowska — była zasadniczym terenem mej pracy.

Jest to obszar o bardzo urozmaiconej rzeźbie. W części południowej przecina go tektoniczny Rów Krzeszowicki², do którego uchodzą liczne, przebiegające południkowo doliny potoków. Na wschód od nich biegnie równolegle dolina Prądnika, wpadającego już wprost do Wisły. Wszystkie te doliny odznaczają się wielką malowniczością: zbocza mają strome i skaliste, porośnięte przeważnie przez roślinność naturalną (lasy, zbiorowiska naskalne) lub na pół naturalną (wypasane murawy na wapieniu, zarośla). Zazwyczaj są bardzo wąskie — tam gdzie rozszerzają się nieco, na dnach pojawiają się łąki i pola uprawne, które wdzierają się miejscami także i na zbocza. Pomiędzy dolinami rozciąga się rozległa, falista wierzchowina (400—500 m n.p.m., maksimum 502 m n.p.m.) pokryta niemal wszędzie lessem i zajęta pod uprawę roli.

Na południe od Rowu Krzeszowickiego, w obrębie tzw. Garbu Tenczyńskiego, wierzchowina staje się nieco niższa (350—380 m n.p.m.), jednakże ogólny charakter krajobrazu nie ulega zmianie.

Jura Krakowska ma zasadniczo budowę płytową. Główną rolę odgrywają tu wapienie skaliste wieku górnajurajskiego, które osiągały miąższość do 120 m. W obrębie wierzchowiny pokryte są one na ogół lessem, a odsłaniają się na zboczach wąwozów i dolin. W Rowie Krzeszowickim (Mydlniki, Zabierzów, Rudawa) i nad Wisłą (Wola Duchacka, Pychowice, Bielany) pojawiają się niewielkie wysypki margli senońskich (tzw. opoki), a na brzegach badanego terenu (dolina Sanki, zachodnia część Garbu Tenczyńskiego, Obniżenie Cholerzyńskie) występują piaski dyluwialne. Inne utwory wychodzą na powierzchnię tylko na niewielkich przestrzeniach i nie mają większego wpływu na rozmieszczenie zborowisk roślinnych.

Gleby omawianego obszaru nie były dotychczas bliżej badane. Pewne dane znaleźć można w pracach H a u p t a (1913) i W o d z i c k i e j (1930), które niestety jednak dotyczą tylko terenu gospodarstwa doświadczalnego U. J. w Mydlnikach. Rozmieszczenie gleb w całej Jurze Krakowskiej w sposób bardzo ogólnikowy przedstawia mapa C z a r n o c k i e g o i współpracowników (1942). Jest ono w przybliżeniu następujące: wierzchowinę zajmują gleby lessowe; spotykamy je również na zboczach i wyższych terasach w Rowie Krzeszowickim. W miejscach skalistych na zboczach poja-

² Sam obszar Rowu Krzeszowickiego posiada charakter zupełnie odmienny od reszty badanego terenu i dlatego nie został w pracy uwzględniony. Jego zespoły roślinne, o których krótką wzmiankę podaje B. P a w ł o w s k i (1928), wykształcają się pod wpływem wysokiego poziomu wód gruntowych, podobnie jak w sąsiedniej dolinie Wisły.

wiają się płytkie gleby szkieletowe, które należą zapewne do kategorii rędzin jurajskich. Na nielicznych wysepkach opoki kredowej występuje typowa rędzina kredowa. W końcu po brzegach badanego terenu, tam gdzie zalegają piaski dyluwialne, panują gleby piaszczyste, a w dolinach rzek spotkać można różnego rodzaju mady.

Stosunki klimatyczne Jury Krakowskiej również nie są jeszcze dokładnie poznane. Prawdopodobnie występują tutaj znaczne różnice lokalne pomiędzy cieplejszą i odznaczającą się mniejszymi skokami temperatury wierzchowiną, a dolinami potoków (por. S z y m k i e w i c z 1923). Niestety, niewystarczająca sieć stacyj meteorologicznych i zbyt szczupły materiał obserwacyjny nie pozwalają na bliższą charakterystykę klimatu badanego terenu. Dane, które udało mi się uzyskać (tab. I), posłużyć mogą jedynie do przybliżonej orientacji, tym więcej, że pochodzą przeważnie z samego Krakowa, a tylko częściowo z leżących w Rowie Krzeszowickim Mydlnik, Ujazdu i Krzeszowic.

Jak na to wskazują stosunki klimatyczne i glebowe, Jura Krakowska musiała być przed zagospodarowaniem jej przez człowieka obszarem leśnym. Jedynie na skałkach i osypiskach wapiennych występowały naturalne zbiorowiska murawowe. Być może także, że, jak przypuszcza K o z ł o w s k a (1928), niektóre partie lessów porastał jedynie rzadki las z licznymi przejaśnieniami i polankami, zajętymi przez roślinność zaroślową i murawową. Miejsca takie były zapewne terenami, na których zaczęło rozwijać się osadnictwo przedhistoryczne w obszarze Jury. Początki uprawy roli sięgają tutaj już neolitu, o czym świadczą resztki zbóż z tego okresu, znalezione w jaskiniach Ojcowa (K o z ł o w s k a 1920). Odtąd rozpoczyna się systematyczne niszczenie naturalnej szaty roślinnej przez człowieka, które posunęło się z czasem tak daleko, że w dzisiejszym krajobrazie Jury Krakowskiej najważniejszą rolę odgrywają zbiorowiska synantropijne, zwłaszcza zespoły pól uprawnych.

Pomimo to, w przeciwieństwie do zespołów naturalnych (K o z ł o w s k a 1928, S z a f e r 1928, 1929) nie zajmowano się nimi dotychczas zupełnie. W pracach florystycznych, dotyczących omawianego terenu (B e s s e r 1809, B e r d a u 1859, R a c i b o r s k i 1884, E l e n k i n 1901, Ż m u d a 1920) znajduje się co prawda szereg danych o występowaniu chwastów, lecz także i tutaj główny nacisk położony jest na gatunki rosnące w zbiorowiskach naturalnych.

TABLICA I

Niektóre dane klimatyczne dla Krakowa i okolicy. — Quelques donnés climatiques pour Cracovie et ses environs.

1. Temperatury średnie, minimalne i maksymalne dla Krakowa za okres 1886—1910 (częściowo wg Górczyńskiego). *Températures moyennes, minima et maxima à Cracovie durant les années 1886—1910 (d'après Górczyński).*

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	rok (année)
Temperatury średnie (<i>températures moyennes</i>)	—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
Sednie minima absolutne (<i>minima absolus moysens</i>)	—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
Srednie maksima absolutne (<i>maxima absolus moysens</i>)	7,4	9,2	17,1	21,6	27,7	28,7	31,3	30,5	26,7	21,2	14,7	8,8	31,3

2. Miesięczne i roczne sumy opadów w latach 1921—1935 dla Krakowa, Mydlnik, Ujazdu i Olkusza. — *Sommes mensuelles et annuelles de précipitations atmosphériques durant les années 1921—1935 à Cracovie (Kraków), Mydlniki, Ujazd i Olkusz.*

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

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

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

Przeciężna data pierwszego śniegu — (*date moyenne de la première neige*) 2.XI. } 174 dni (jours)
Przeciężna data ostatniego śniegu — (*date moyenne de la dernière neige*) 24.IV. }
Przeciężna trwałość pokrywy śnieżnej — (*moyenne de durabilité de la couverture de neige*) — 53 dni (jours)

3. Metoda pracy

Zarówno w czasie pracy w terenie, jak i przy zestawianiu tabel i wyróżnianiu zespołów stosowałem metody, wprowadzone do socjologii roślin przez Braun-Blanqueta, jako ogólnie dziś w Europie przyjęte (Braun-Blanquet 1928, Szafer i Pawłowski 1926, Klika 1948).

Zdjęcia z poszczególnych zespołów zestawione są w tabelę, przy czym pierwsza cyfra w kolumnie oznacza stopień pokrycia, a druga towarzyskość według skali Braun-Blanqueta³. Poza tym w nagłówku tabeli podane są najważniejsze dane ogólne, odnoszące się do płatów, w których robione były zdjęcia, a w końcowej kolumnie zestawiona jest stałość wszystkich gatunków (w skali pięciostopniowej)⁴.

Przy zaszeregowaniu systematycznym⁵ zespołów oparłem się głównie na klasyfikacji zbiorowisk synantropijnych podanej przez

³ Skala stopni pokrycia:

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

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.

⁴ Skala stopni stałości:

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

⁵ Zasadniczą jednostką socjologiczno-systematyczną jest zespół (asocjacja). Zespół wyróżnia się na podstawie florystycznej: musi on posiadać własne gatunki charakterystyczne, występujące wyłącznie lub prawie wyłącznie tylko w jego obrębie. Zespoły łączy się następnie w jednostki wyższej rangi:

Braun-Blanqueta i Tüxena (1943) oraz Sissingha (1946). W tabelach wyodrębniam zawsze gatunki charakterystyczne zespołu, związku, rzędu, klasy i towarzyszące. Jeżeli gatunek charakterystyczny jakiegoś zespołu występuje także w innym zespole, należącym do tego samego związku, umieszczam go w tabelce zespołu, dla którego nie jest charakterystyczny, pomiędzy gatunkami charakterystycznymi związku. Tak np. *Bromus secalinus*, charakterystyczny dla *Vicietum tetraspermae*, a przechodzący także (choć rzadko) do *Arnosereto-Scleranthetum*, podany jest w tabelce tego drugiego zespołu pomiędzy gatunkami charakterystycznymi związku. Podobnie gatunki charakterystyczne związków (rzędów), przechodzące do innych związków (rzędów) w obrębie tego samego rzędu (klasy) traktowane są tam jako charakterystyczne wspólnego rzędu (klasy).

Przy nomenklaturze gatunków i rodzajów stosuję nazwy, użyte w „Roślinach polskich“ (Szafer, Kulczyński, Pawłowski 1924) jako najbardziej u nas przyjęte.

4. Przegląd systematyczny zbiorowisk

Klasa: *RUDERETO-SECALINETEA* Braun-Blanquet 1936

Gatunki charakterystyczne klasy⁶: *Capsella bursa pastoris*, *Chenopodium album*, *Cirsium arvense*, *Erigeron canadensis*, *Erodium cicutarium*, *Plantago maior*, *Poa annua*, *Polygonum aviculare*, *P. minus*, *Senecio vulgaris*, *Stellaria media*.

Do klasy tej zaliczamy zespoły roślin synantropijnych, występujące w miejscach ruderalnych i na polach uprawnych, a zatem na siedliskach mniej lub więcej obfitujących w związki azotowe. Oprócz

związki — rzędy — klasy, które wyróżnia się również na podstawie gatunków charakterystycznych. W obrębie zespołu można wydzielać także jednostki niższej rangi: podzespoły — odmiany — facje. Wszystkie jednostki socjologiczno-systematyczne, chociaż wyodrębniane są na podstawie florystycznej, różnią się między sobą także i ekologicznie.

⁶ Spomiędzy gatunków charakterystycznych wyższych jednostek socjologiczno-systematycznych (klas, rzędów i związków) wymieniam zasadniczo tylko te, które występują w zdjęciach badanych zespołów, a czasem ponadto i takie, których nie ma co prawda w zdjęciach, lecz są na badanym obszarze rozpowszechnione. Wszystkie gatunki charakterystyczne uważane są na razie za charakterystyczne lokalnie — dopiero dalsze badania w innych częściach Polski mogą wykazać, czy wszędzie zachowują się one u nas podobnie, jak w Jurze Krakowskiej.

tego należą tu również nieliczne zespoły naturalne lub na pół naturalne, jak np. występujące na aluwialnych nadbrzeżnych *Bidentetum tripartiti*.

Zasięg klasy *Rudereto-Secalinetea* jest bardzo rozległy, gdyż obejmuje oprócz obszaru eurosyberyjskiego także państwo roślinne śródziemnomorskie. Poza tym trafiają się w górach Afryki tropikalnej zbiorowiska synantropijne, bardziej zbliżone swym składem do zespołów tej klasy, niż do odpowiednich pantropikalnych zespołów nizinnych (L o u i s i L e b r u n 1942).

Gatunki charakterystyczne dla klasy *Rudereto-Secalinetea* i niższych jednostek socjologiczno-systematycznych w jej obrębie należą w większości do roślin, mogących odbywać bardzo dalekie wędrówki wraz z człowiekiem. Wiele z nich stało się dzięki temu kosmopolitami (np. *Capsella bursa-pastoris*, *Chenopodium album*, *Stellaria media*). Z drugiej strony zbiorowiska tej klasy bardzo łatwo przyjmują przybyszów obcych, dlatego skupia się w nich ogromna większość roślin, ostatnio do nas zawleczonych. Przybysze tacy odznaczają się niejednokrotnie znaczną wiernością w stosunku do zespołów, w których się osiedlili (np. *Galinsoga parviflora* i *G. hispida* w *Echinochloëto-Setarietum* lub *Matricaria discoidea* w *Platagineto-Lolietum* w Jurze Krakowskiej). Ta ogólna tendencja do wymieniania między sobą składników prowadzi do coraz większego upodabniania się wzajemnego flor i zbiorowisk synantropijnych różnych obszarów.

Ze względu na pochodzenie możemy podzielić gatunki, rosnące w zespołach klasy *Rudereto-Secalinetea* na cztery zasadnicze grupy (Hellwig 1886, Rikli 1903, Nägeli i Thellung 1905, Buchli 1936, Morariu 1943, Szafer 1949):

1. Gatunki rodzime naszej flory, przechodzące ze zespołów naturalnych do synantropijnych (a p o f i t y) np. *Arenaria serpyllifolia* (naturalne stanowiska w murawach rzędu *Festucetalia vallesiaceae*), *Bidens tripartita* (*Bidentetum*), *Potentilla anserina* (solniska).
2. Stare rośliny synantropijne obcego pochodzenia, zawleczone przez człowieka w czasach przedhistorycznych lub wczesnohistorycznych, znane często z wykopalisk archeologicznych (a r c h e o f i t y) np. *Anagallis arvensis*, *Agrostemma githago*, *Bromus secalinus* (por. np. J a r o ń 1938 i cytowana tam literatura).
3. Gatunki obce niedawno zawleczone, o dość dobrze zazwyczaj znanej historii (e p e k o f i t y) np. *Oxalis stricta* (zawleczony

z Ameryki Północnej z końcem XVIII lub początkiem XIX w.), *Veronica Tournefortii* (wschodnia część obszaru śródziemnomorskiego, XIX w.) *Galinsoga parviflora* (Andy, XIX w.) i *G. hispida* (Andy, XX w. — M a j d e c k a - Z d z i a r s k a 1929) itd.

4. Rośliny obce, zbiegłe z kultury, zwykle pojawiające się tylko przejściowo (e r g a s j o f i g o f i t y) np. *Papaver somniferum* i *Cucurbita pepo* w uprawach okopowych, *Solanum tuberosum* i *Kochia scoparia* na śmietnikach itd.

Pomimo niejednorodnego pochodzenia i ustawicznych wędrówek poszczególnych gatunków, zespoły należące do klasy *Rudereto-Secalinetea* są dobrze scharakteryzowane i dadzą się od siebie oddzielić nie tylko na podstawie florystycznej, lecz i ekologicznej (B r a u n - B l a n q u e t i współpracownicy 1936). Systematyka ich w obrębie Europy środkowej przedstawia się jak następuje (B r a u n - B l a n q u e t i T ü x e n 1943):

Rząd I: *Secalino-Violetalia arvensis* Sissingh 1946 — zespoły pól uprawnych.

Związek 1: *Secalinion* B r . - B l . 1931 — zespoły zbożowe.

Podzwiązek a: *Scleranthion annui* K r u s e m a n et V l i e g e r 1939 — występujący na glebach ubogich w CaCO_3 .

Podzwiązek b: *Trtiticion sativi* K r u s e m a n et V l i e g e r 1939 — przywiązany do gleb bogatych w CaCO_3 .

Związek 2: *Polygono-Chenopodion polyspermi* (W. K o c h 1926) B r . - B l . et T ü x e n 1943 — zespoły występujące w uprawach roślin okopowych i w ogrodach.

Rząd II. *Onopordetalia* B r . - B l . et T ü x e n 1943 — zespoły ruderalne w dosłownym znaczeniu, rosnące po przydrożach, pryzmaciach, na śmietnikach itp.

Rząd III: *Bidentetalia* B r . - B l . et T ü x e n 1943 — zespoły naturalne lub na pół naturalne na aluwialach nadrzecznych, nad wysychającymi okresowo stawami itp.

Rząd IV: *Atropetalia* V l i e g e r 1937 — zespoły zrębów leśnych, rzadko występujące jako naturalne (na wiatrolomach), zwykle synantropijne (czyste zręby).

Z wymienionych rzędów wszystkie cztery reprezentowane są na badanym terenie, chociaż zespoły należące do *Bidentetalia* i *Atrope-talia* występują zazwyczaj tylko w postaci rzadkich i źle wykształconych fragmentów.

Rząd: *SECALINO-VIOLETALIA ARVENSIS* S i s s i n g h
(1943 in Braun-Blanquet et Tüxen 1943) 1946

Gatunki charakterystyczne: *Anagallis arvensis*, *Antirrhinum orontium*, *Galium spurium*, *Lamium purpureum*, *Lapsana communis*, *Linaria minor*, *Lycopsis arvensis*, *Matricaria chamomilla*, *M. inodora*, *Mentha arvensis*, *Myosotis arvensis*, *Oxalis stricta*, *Polygonum convolvulus*, *Raphanus raphanistrum*, *Sinapis arvensis*, *Sonchus arvensis*, *Spergula arvensis*, *Thlaspi arvense*, *Veronica arvensis*, *Viola arvensis*.

Stanowisko systematyczne.

Zespoły upraw polnych należą do najslabiej stosunkowo zbitych zbiorowisk roślinnych na terenie Europy środkowej. Wielokrotnie uważano je prosto za przypadkowe ugrupowania roślinne, nie nadające się do badania z socjologicznego punktu widzenia. Tymczasem są one, podobnie jak zbiorowiska naturalne, jednostkami, dającymi się doskonale wyróżnić i scharakteryzować. Posiadają ustalony skład florystyczny, własne gatunki charakterystyczne, specyficzne wymagania ekologiczne i własną historię, związaną zresztą ściśle z historią kultury ludzkiej. Skład ich, podobnie jak skład zbiorowisk naturalnych, jest wyrazem warunków siedliska, w którym żyją, i dlatego ich znajomość może mieć również wielkie znaczenie praktyczne.

Socjologią chwastów polnych zajęto się stosunkowo najwcześniej we Francji (Allorge 1921, Chouard 1924—25, Luquet 1926, Malcuit 1929, Gaume 1924a, 1924b, 1925, 1926, 1927 i in.), później także w Niemczech (Tüxen 1931, 1937, Libbert 1930 ii.), a zwłaszcza w Holandii (Kruseman i Vlieger 1939, Wasscher 1941, Sissingh 1946 ii.). Natomiast z terenu Polski prac tego rodzaju dotychczas nie było; interesowano się u nas jedynie autoekologią chwastów (Czyrówna 1929, Juraszkówna 1930, Czerwiec-Filipiszynowa 1948 msk., Mrozińska 1948 msk.). Najintensywniejsze i najrozleglejsze badania ekologiczne nad chwastami prowadzone są od szeregu lat w ZSRR (por. Malcew 1929, 1933, Komarow 1940, Kott 1948 i cytowana tam literatura).

Systematyka zbiorowisk chwastów jest, wskutek ich słabego zbadania, ciągle jeszcze nie ustalona. S i s s i n g h (1942 msk., 1946) połączył pierwszy zaliczane dawniej do odrębnych rzędów związki *Secalinion* i *Polygono-Chenopodion polyspermi* we wspólnym rzędzie *Secalino-Violetalia arvensis*. Wydaje się to słuszne, gdyż w ten sposób wszystkie zespoły pól uprawnych, występujące w Europie środkowej, znalazły się w obrębie jednej, dobrze scharakteryzowanej florystycznie i ekologicznie jednostki systematycznej.

Ostatnio B r a u n - B l a n q u e t (1948) wraca do dawnego ujęcia, umieszczając związki *Secalinion* i *Polygono-Chenopodion* w obrębie dwóch różnych rzędów. Dla *Secalinion* tworzy z powrotem osobny rząd *Secalinetalia* B r. - B l. 1931, a *Polygono-Chenopodion* zalicza wraz z wybitnie nitrofilnym, submediterrzańskim związkiem *Chenopodion muralis* do rzędu *Chenopodietalia* B r. - B l. 1931. Także S i s s i n g h (in litt.) przyjmuje tę koncepcję. Tego rodzaju podział zbiorowisk chwastów wydaje się jednak nienaturalny i trudny do przyjęcia, gdyż liczne gatunki wspólne zespołom zbożowym i okopowym, a nie występujące poza nimi nigdzie indziej, trzeba by podnieść do godności gatunków charakterystycznych klasy (np. *Mentha arvensis*, *Myosotis arvensis*, *Sinapis arvensis*, *Viola arvensis* itd.). Jeżeli natomiast utrzymamy rząd *Secalino-Violetalia*, pozostają one jego gatunkami charakterystycznymi i w ten sposób silnie podkreślają jego samodzielność i odrębność (tab. II). Rząd *Chenopodietalia* w ostatnim ujęciu B r a u n - B l a n q u e t a jest przeciwnie — słabo scharakteryzowany; spośród jego gatunków charakterystycznych zaledwie dwa: *Aethusa cynapium* i *Solanum nigrum* występują częściej w zespołach związku *Polygono-Chenopodion* w Jucie Krakowskiej, przy czym jednak oba rosną na badanym terenie także i w zbiorowiskach ruderalnych rzędu *Onopordetalia*, a *Aethusa* trafia się dość często i w zbożach (w *Caucalidetalia-Scandicetum*).

W pracy mojej przyjmuję więc systematykę zespołów chwastów polnych taką, jak ją pierwotnie podał S i s s i n g h, gdyż lepiej odpowiada ona stosunkom, jakie obserwujemy na terenie Polski.

Ekologia

Na jednym i tym samym polu wykształca się na przemian, zależnie od rodzaju uprawy, w jedne lata zespół należący do *Secalinion*, w inne zaś do *Polygono-Chenopodion*. Pomimo to oba związki, obok licznych gatunków wspólnych, posiadają własne gatunki charakterystyczne i różnią się od siebie wybitnie pod względem florystycz-

Tab. II. Występowanie gatunków charakterystycznych Secalino-Violetalia, Secalinion i Polygono-Chenopodion w ważniejszych zespołach polnych w Europie środkowej. (Cyfry podają stopnie stałości). — Présence des espèces caractéristiques des Secalino-Violetalia, du Secalinion et du Polygono-Chenopodion dans les associations des champs cultivées de l'Europe moyenne.

	S E C A L I N I O N										P O L Y G O N O - C H E N O P O D I O N													
	S c l e r a n t h i o n a n n u i										T r i t i c i o n													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Gatunki charakterystyczne (espèces caractéristiques des) SECALINO-VIOLETALIA:																								
Anagallis arvensis	.	.	I	IV	I	.	I	IV	IV	.	IV	V	V	V	IV	III	.	I	V	.	I	.	III	V
Mentha arvensis	.	.	I	IV	I	III	.	.	IV	I	II	I	I	V	IV	V	II	.	III	I	II	IV	I	II
Myosotis arvensis	.	I	II	II	II	III	III	V	V	V	III	I	V	III	I	IV	.	IV	I	II	.	III	IV	V
Polygonum convolvulus	IV	V	IV	V	I	IV	V	IV	V	II	IV	V	V	IV	IV	V	V	V	IV	III	IV	V	IV	V
Raphanus raphanistrum	.	I	II	III	II	.	I	.	II	I	II	.	.	V	II	II	.	I	III	V	III	I	.	I
Sinapis arvensis	I	.	I	.	IV	II	II	II	II	III	III	V	V	V	.	II	I	II	III	.	I	II	III	V
Sonchus arvensis	.	.	.	II	.	I	.	I	V	.	II	II	V	V	III	III	.	.	III	III	I	II	IV	IV
Spergula arvensis	III	V	II	IV	II	IV	II	I	.	.	.	.	.	II	.	.	IV	IV	III	V	IV	I	.	.
Veronica arvensis	I	.	II	II	I	III	V	.	V	V	IV	I	IV	V	.	III	I	.	V	II	II	.	I	III
Viola arvensis	III	V	V	V	II	IV	V	IV	V	V	IV	IV	IV	V	II	II	V	IV	V	III	IV	II	.	V
Lamium purpureum	.	I	.	.	.	II	.	II	.	II	IV	.	II	.	IV	IV	.	.	.	I	III	III	IV	.
Lapsana communis	.	.	.	.	.	I	.	I	II	.	.	II	I	II	.	III	I	I	III	.	II	II	.	III
Lycopsis arvensis	.	.	I	.	.	I	I	I	.	.	I	.	.	.	.	I	.	I	I	.	.	.	.	I
Matricaria chamomilla	.	I	.	II	.	III	III	IV	I	IV	.	.	III	.	.	I	II	I	II	.	.	I	IV	I
" inodora	.	.	.	.	.	III	I	I	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	I	I	II
Oxalis stricta	.	I	.	II	.	II	.	.	.	.	.	.	.	V	.	I	.	.	IV	.	I	.	.	I
Thlaspi arvense	.	.	.	.	.	.	I	I	I	II	IV	.	.	.	III	I	.	.	.	.	.	.	IV	I
Antirrhinum orontium	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	I	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	II
Galium spurium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III
Linaria minor	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	IV	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV
Gatunki charakterystyczne (caractéristiques du) SECALINION:																								
Agrostemma githago	.	.	I	.	.	I	II	IV	IV	I	I	IV	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Alectorolophus maior ssp	.	.	.	II	.	I	.	.	.	.	.	II	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lithospermum arvense	.	.	I	.	.	.	.	I	IV	I	III	III	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	V
Valerianella dentata	.	.	I?	.	.	.	.	.	II	IV?	II?	V	I	V	.	.	.	.	I	.	.	.	.	IV
Vicia sativa	.	.	II	.	.	.	.	.	.	II	.	III	.	IV	.	.	.	.	.	.	II	.	.	I
Lolium temulentum	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Odontites serotina ssp.	.	.	.	.	.	I	I	.	.	.	.	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Anthemis arvensis	III	II	II	.	II	I	II	II	V	I	II	III	I	V	II	.	I	.	.	.	I	.	.	V
Centaurea cyanus	III	V	V	V	V	V	IV	V	V	IV	IV	V	.	IV	.	.	III	I	V	.	II	.	.	V
Papaver rhoeas	.	.	I	.	.	.	V	III	III	IV	V	V	III	.	.	II	.	.	II	.	.	II	II	V
Gatunki charakterystyczne (caractéristiques du) POLYGONO-CHENOPODION:																								
Chenopodium polyspermum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	II	.	.	I	.	I	.	I	.
Euphorbia peplus	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	II	.	.	II	II	I	.	.	.	I	II	IV	.
Galinsoga parviflora	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	I	II	I	II	V	.	II	I	.	II
Mercurialis annua	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	II	II	.	.	.	.	.	V	.	.
Panicum crus-galli	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	V	V	IV	III	I	.	.	.
" sanguinale	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)	.	.	.	.	I
Polygonum minus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	V	.	.	.	.	II
Setaria glauca	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	II	.	.	.	.	IV	.	.	.	.	IV
" viridis	.	I	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	II	.	III	I	I	.	I	.	.	IV
Solanum nigrum	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	II	V	IV	III	.	I	.	IV	I
Veronica opaca	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	I
* Euphorbia helioscopia	.	.	I	.	.	I	I	I	I	I	IV	I	II	IV	III	IV	I	.	.	I	II	IV	IV	IV
* Lamium amplexicaule	.	.	.	.	.	I	.	I	I	II	III	III	.	.	II	I	.	.	.	.	I	I	V	.
* Sonchus asper	.	I	.	.	.	I	.	I	I	.	.	IV	II	V	II	IV	II	.	III	.	I	IV	IV	V
* Veronica agrestis	.	.	.	.	.	I	.	I	I	I	II	.	I	.	II	I	.	.	.	.	.	V	IV	II
* " polita	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	I	IV	III	.	.	I	.	.	.	.	.	I	V	V
* " Tournefortii	.	.	.	.	.	I	.	.	I	I	IV	II	II	IV	III	III	.	.	III	.	I	I	V	V

* = gatunki charakterystyczne Polygono-Chenopodion przechodzące z reguły do zespołów należących do Triticion (caractéristiques du Polygono-Chenopodion transgressant dans les associations du Triticion)

Tabl. II — objaśnienie (légende):

1,2 — Arnosereto-Scleranthetum typicum; 3,4 — Arnosereto-Scleranthetum juncetosum bufonii; 5 — Avenetum fatuae; 6 — Galeopsetum speciosae; 7 — Papaveretum argemonis; 8, 9 — Vicietum tetraspermae; 10 — zesp. (ass. à) Alchemilla arvensis — Matricaria chamomilla, 11, 12 — zesp. (ass. à) Caulalis daucoides — Scandix pecten-Veneris, 13 — Linarietum spuriae; 14 — zesp. (ass. à) Silene gallica — Linaria elatine; 15 — Panico-Chenopodietum polyspermi typicum; 16 — Panico-Chenopodietum polyspermi stachyetosum palustris; 17, 19 — Echinochloëto-Setarietum typicum; 18 — Echinochloëto-Setarietum bidentetosum; 20, 21 — zesp. (ass. à) Spergula arvensis — Chrysanthemum segetum (20 — typ 21 — podzesp. (sous.-ass. à) Ranunculus repens); 22 — Mercurialetum annuae; 23 — Veroniceto-Lamietum hybridi; 24 — Lamieto-Veronicetum politae.

1, 3, 5, 6, 7, 8, 13, 17, 18, 22, 23 — wg. (d'après) K r u s e m a n, V l i e g e r 1939; 2, 4, 10, 11, 15, 16, 20, 21 — wg. (d'après) T ü x e n 1937; 14 — J. K o r n a ś n. p.; 9, 12, 19, 24 — oryg. (orygin.).

nym. Oddzielenie to jest szczególnie ostre w zachodniej części Europy środkowej, w Polsce nie zaznacza się już tak wybitnie, ale w każdym razie jeszcze dostatecznie wyraźnie⁷.

Zarówno różnice, jak i podobieństwa florystyczne pomiędzy *Secalinion* i *Polygono-Chenopodion* dadzą się wyjaśnić warunkami ekologicznymi, w jakich żyją należące tutaj zespoły.

I w zbożach i w uprawach okopowych najważniejszym czynnikiem selekcyjnym, decydującym o składzie roślinności chwastów, jest orka. Stanowi ona katastrofę, którą mogą przetrwać zasadniczo tylko trzy grupy gatunków (B u c h l i 1936):

1. gatunki o pełnym cyklu życiowym mieszczącym się pomiędzy jedną orką a drugą, a więc rośliny jednoroczne — terofity — lub dwuletnie, kielkujące jesienią (w oziminach),
2. gatunki mało wrażliwe na poprzecinywanie i poprzemieszczanie w glebie ich części podziemnych względnie nadziemnych (np. *Mentha arvensis*, *Ornithogalum umbellatum*, *Ranunculus repens* itd.),
3. gatunki o częściach podziemnych leżących tak głęboko, że plug w ogóle do nich nie sięga (np. *Cirsium arvense*, *Equisetum arvense* i inne),

Ogromna większość chwastów polnych należy do pierwszej grupy — roślin jednorocznych. Coroczna orka uwalnia je od konkurencji bylin, której w innych zbiorowiskach w naszym klimacie z reguły ulegają. Dlatego wszystkie zespoły należące do rzędu *Secalino-Violetalia* mają bardzo charakterystyczne spektra biologiczne, odznaczające się ogromną przewagą terofitów nad innymi formami żywymi i stosunkowo znacznym udziałem geofitów, jako najlepiej znoszących orkę. Natomiast przedstawiciele innych typów biologicznych występują tu rzadko, zwykle tylko po brzegach pól, a jedynie przy niedbalej uprawie rozprzestrzeniają się więcej.

Drugim z kolei ważnym czynnikiem wpływającym na skład zbiorowisk chwastów polnych jest pochodzące z nawożenia bogactwo pokarmowe gleby, na której rosną, a przede wszystkim jej zasobność

⁷ Inaczej zachowują się zbiorowiska chwastów, występujące w górach, w pobliżu górnej granicy pól uprawnych. Tutaj zarówno w zbożach jak i w okopowych skład ich jest bardzo podobny; elementy z *Secalinion* i *Polygono-Chenopodion* mieszają się ze sobą, przy wyraźnej zresztą przewadze gatunków z tego drugiego związku. Zjawisko to opisują: B ü k e r z południowej Włochy (1942) i B r a u n - B l a n q u e t ze wschodniej Szwajcarii (1948). Prawdopodobnie występuje ono i w naszych Karpatach. Przyczyną jego jest skrócenie okresu wegetacji dla chwastów zbożowych w górach.

w związku azotowe. Wszystkie zespoły rzędu *Secalino-Violetalia* mają mniej lub więcej wyraźny charakter nitrofilny.

Obok podobieństw istnieją jednak zasadnicze różnice pomiędzy oboma należącymi tutaj związkami, polegające na:

1. różnym sposobie uprawy i związanej z nim odmiennej fenologii i biologii rozsiewania,
2. innej przeszłości historycznej.

Zespoły zbożowe mają dłuższy i wcześniej rozpoczynający się okres wegetacji, kończą go jednak również wcześniej. Od siewu, a więc od wczesnej wiosny, a w oziminach nawet od jesieni, aż do żniw rozwijają się swobodnie, bez ingerencji ze strony człowieka. Dlatego spośród gatunków charakterystycznych *Secalinion* ogromna większość kielkuje wcześniej (B u c h l i 1936^{*}, J u r a s z k ó w n a 1930, K o m a r o w 1940), kwitnie na wiosnę lub z początkiem lata i owocuje jeszcze przed żniwami lub w czasie żniw.

Oprócz tego występują w zbożach jeszcze dwie dalsze grupy ekologiczne terofitów (K o m a r o w 1940): niskie terofity wiosenne, które kielkują również jesienią, a kwitną i owocują wczesną wiosną, zanim jeszcze zboże zdąży dojść do pełnego zwarcia i ocienić glebę (np. *Erophila verna*, *Veronica triphyllos*, *Myosotis stricta* i i.) oraz gatunki jesienne, które w postaci niskich, często zagłuszonych okazów trwają aż do czasu żniwa, a dopiero na ścierniskach dochodzą do pełnego rozwoju. Te ostatnie już do zespołów związku *Secalinion* właściwie nie należą.

Natomiast zespoły związku *Polygono-Chenopodion* rozpoczynają swój rozwój bardzo późno, bo dopiero po ostatnim okopywaniu, a więc latem, a kończą go z chwilą zbioru uprawianej rośliny, zwykle z końcem września lub w październiku. Ten niesłychanie krótki, bo zaledwie

^{*} Według B u c h l i e g o (1936) z jednorocznych wzgl. dwuletnich gatunków charakterystycznych *Secalinion* wzgl. należących do niego zespołów kielkuje np.:

1. — jesienią: *Agrostemma githago*, *Vicia tetrasperma*, *V. hirsuta*,
2. — jesienią lub zimą: *Apera spica-venti*, *Alchemilla arvensis*,
3. — jesienią lub wiosną: *Papaver rhoeas*, *Vicia sativa*,
4. — jesienią, zimą lub wiosną: *Alopecurus agrestis*, *Ranunculus arvensis*, *Centaurea cyanus*,
5. — zimą lub wiosną: *Lithospermum arvense*,
6. — wiosną: *Specularia perfoliata*-*Veneris*.

3—4 miesięcy trwający okres wegetacji powoduje, że obok nielicznych, plonnych zazwyczaj bylin, mogą w nich występować tylko terofity, kielkujące późno, odznaczające się bardzo szybkim rozwojem, a kwitnące i owocujące z końcem lata lub jesienią (J u r a s z k ó w n a 1930, K o m a r o w 1940).

Zarówno w uprawach okopowych jak i w zbożach rosną z chwastów jednorocznych przede wszystkim te, które mają zdolność kwitnienia i owocowania w różnych porach roku, jak *Viola arvensis*, *Veronica arvensis* i inne⁹.

Odmierna jest również biologia rozsiewania i kielkowania w zespołach należących do *Secalinion* i *Polygono-Chenopodion*. I w jednych i w drugich przeważają barochory (M o l i n i e r i M ü l l e r 1938) tj. gatunki o owocach i nasionach nie wykazujących żadnych wyraźnych przystosowań do przenoszenia się na odległość. Znacznie mniej liczne są rośliny wiatrosiewne (anemochory), a inne typy rozsiewania odgrywają bardzo niewielką rolę.

Wiele gatunków charakterystycznych *Secalinion* rozsiewanych jest wraz ze zbożem przez człowieka. Mają one diaspory (jednostki rozsiewania) pozbawione wszelkich aparatów lotnych, o ciężarze zbliżonym do ciężaru ziarn zbóż (B u c h l i 1936) i dzięki temu trudno je usunąć przy oczyszczaniu ziarna. Dlatego stanowią ogromną większość zanieczyszczeń zboża siewnego i konsumcyjnego.

Występowanie nasion chwastów w ziarnie siewnym pochodzącym z badanego terenu przedstawia tab. III., zestawiona na podstawie zapisków Stacji Oceny Nasion w Krakowie za okres 1945—48. Dane z obszaru Jury Krakowskiej (1. kolumna) odnoszą się prawie wyłącznie do tzw. ziarna siewnego kwalifikowanego, a więc szczególnie dokładnie oczyszczonego. Próbkę z Miechowskiego (2. kolumna) pochodzą zarówno z ziarna siewnego (kwalifikowanego i nie) jak i konsumcyjnego, co zaznacza się w większym ich zachwaszczeniu.

Tabela pozwala na wysnucie następujących wniosków:

- 1) Skład florystyczny zanieczyszczeń ziarna z Jury Krakowskiej jest bardzo zbliżony do składu gatunkowego najczęściej na tym terenie występującego zespołu chwastów (*Vicietum tetraspermae*). W Miechowskim jest on również podobny, zwiększa się jednak wyraźnie udział gatunków charakterystycznych *Caucalideto-Scandicetum* (*Adonis aestivalis*, *Avena fatua*, *Neslea paniculata*), co

⁹ Dokładniejszą charakterystykę fenologii zbiorowisk chwastów w różnych rodzajach upraw podaje K o m a r o w (1940).

zgadza się z rozmieszczeniem zespołów zbożowych na tym terenie.

- 2) Udział procentowy nasion gatunków charakterystycznych *Secalunion* i należących do niego zespołów jest w ziarnie znacznie większy, niż rola tych gatunków w samych zespołach. Dowodzi to, że typowe chwasty zbożowe w znacznie wyższym stopniu by-

Tab. III. Nasiona chwastów w ziarnie zbóż z Jury Krakowskiej i Miechowskiego (wg zapisków Stacji Oceny Nasion w Krakowie za okres 1945—48). — Les diaspores des mauvaises herbes comme impuretés du blé pour semis, originaire du Jura Cracovien et des environs de Miechów.

	I		II			I		II	
	a	b	a	b		a	b	a	b
<u>Gatunki charakterystyczne</u> <u>SECALINION i należących</u> <u>do niego zespołów (carac-</u> <u>téristiques du Secalunion</u> <u>et des associations y ap-</u> <u>partenant):</u>					<u>Gatunki towarzyszące</u> <u>(compagnes):</u>				
<i>Adonis aestivalis</i>	-	1	-	V	<i>Allium</i> cfr. <i>vineale</i>	1	5	I	IV
<i>Agrostemma githago</i>	6	10	IV	IV	<i>Brunella vulgaris</i>	-	1	-	-
<i>Anthemis arvensis</i>	1	3	V	II	<i>Convolvulus arvensis</i>	1	-	V	V
<i>Avena fatua</i>	1	8	-	IV	<i>Daucus carota</i>	-	1	II	IV
<i>Bromus secalinus</i>	3	3	V	-	<i>Dactylis glomerata</i>	-	1	-	-
<i>Centaurea cyanus</i>	10	19	V	V	<i>Festuca pratensis</i>	-	1	-	-
<i>Delphinium consolida</i>	2	1	I	V	<i>Galeopsis ladanum</i>	-	3	-	III
<i>Lithospermum arvense</i>	1	3	IV	III	" <i>tetrachit</i>	4	-	II	I
<i>Lolium temulentum</i>	-	3	-	-	<i>Galium aparine</i> s.l.	6	11	-	IV
<i>Neslea paniculata</i>	-	2	-	IV	<i>Lolium perenne</i>	-	3	-	-
<i>Papaver probab. rhoeas</i>	1	2	III	V	<i>Medicago lupulina</i>	4	2	IV	IV
<i>Scleranthus annuus</i>	5	9	V	I	<i>Phleum pratense</i>	-	4	II	I
<i>Sherardia arvensis</i>	-	1	-	II	<i>Plantago lanceolata</i>	-	1	-	-
<i>Valerianella dentata</i>	-	2	II	V	<i>Rumex acetosa</i>	2	1	-	-
<i>Vicia hirsuta</i>	19	8	V	II	" <i>acetosella</i>	-	1	II	-
" <i>sativa</i>	1	4	-	III	<i>Stellaria graminea</i>	-	1	III	-
" <i>sp. probab. angu-</i>	19	17	(V	II	<i>Trifolium hybridum</i>	-	2	-	-
<i>stifolia et tetrasperma</i>			IV	-	" <i>pratense</i>	1	1	II	-
					" <i>repens</i>	-	3	-	-
					<i>Triticum repens</i>	4	6	V	I
<u>Gatunki charakterystyczne</u> <u>(caractéristiques des)</u> <u>SECALINO-VIOLETALIA:</u>					<u>Gatunki o wątpliwej przy-</u> <u>należności socjologicznej</u> <u>(espèces avec appartenan-</u> <u>ce sociologique inconnue)</u>				
<i>Lapsana communis</i>	-	1	II	II	<i>Brassica</i> sp.	2	10		
<i>Polygonum convolvulus</i>	17	11	V	V	<i>Chrysanthemum</i> sp.	1	10		
<i>Raphanus raphanistrum</i>	10	7	II	-	<i>Festuca</i> sp.	1	3		
<i>Sinapis arvensis</i>	5	12	II	V	<i>Galium</i> sp.	-	2		
<i>Sonchus asper</i> (P-Ch)	4	3	I	IV	<i>Panicum</i> sp.	1	-		
<i>Spergula arvensis</i>	2	2	-	-	<i>Polygonum</i> sp.	17	11		
					<i>Spergula</i> sp.	-	2		
<u>Gatunki charakterystyczne</u> <u>(caractéristiques des)</u> <u>RUDERETO-SECALINETEA:</u>									
<i>Chenopodium album</i>	8	8	II	V					
<i>Cirsium arvense</i>	-	1	V	II					

I — ilość próbek, zawierających dany gatunek (nombre d'échantillons contenant l'espèce en question):

- a — Jura Krakowska — 53 próbki (Jura Cracovien — 53 échantillons)
b — Miechowskie — 49 próbek (environs de Miechów — 49 échantillons)

II — stałość (présence):

- a — we (dans le) *Vicietum tetraspermae*
b — w (dans le) *Caucalidetum-Scandicetum*

wają wysiewane wraz ze zbożem, niż inne występujące z nimi gatunki. Stosunki te ilustruje następujące zestawienie ¹⁰:

	W y s t ę p o w a n i e	
	1. we <i>Vicietum tetraspermae</i>	2. w ziarnie siewnym z terenu Jury Krakowskiej
gatunki charakterystyczne <i>Secalinion</i> i <i>Vicietum tetraspermae</i>	29,4 ⁰ / ₀	50,0 ⁰ / ₀
gatunki charakterystyczne <i>Secalino-Violetalia</i>	21,1 ⁰ / ₀	27,5 ⁰ / ₀
gatunki charakterystyczne <i>Secalino-Ruderetea</i>	10,0 ⁰ / ₀	5,8 ⁰ / ₀
gatunki towarzyszące	39,4 ⁰ / ₀	16,7 ⁰ / ₀

- 3) Uderzająco rzadko występują w ziarnie nasiona chwastów upraw okopowych (w tab. III tylko *Sonchus asper* i być może także *Panicum sp.*).

Dane, na których oparta jest tab. III są dość szczupłe (łącznie 103 analizy próbek po 100 g ziarna). Jednakże opracowane na podstawie bez porównania obszerniejszego materiału zestawienia S w e d e r s k i e g o (1932), D z i k o w s k i e g o (1929 tab. XVII) i i. świadczą zgodnie o tym, że uzyskane w badanym terenie wyniki można uogólnić (tab. IV). Nasiona gatunków charakterystycznych *Secalinion* stanowią najważniejsze i najobficiej występujące zanieczyszczenia ziarna siewnego i są wraz z nim rok rocznie wysiewane w olbrzymich ilościach.

Drogą odwiecznej selekcji wyhodował człowiek wraz ze zbożami także i formy chwastów, szczególnie przystosowane do tego sposobu rozsiewania. Przykładem takiej selekcji mogą być podgatunki *Alectorolophus maior*: na łąkach występuje z reguły *A. maior ssp. eumajor* (S t e r n.) S c h i n z et T h e l l. o nasionach lot-

¹⁰ Kolumna 1. zestawienia podaje, jaki procent ogólnej sumy stopni stałości wszystkich gatunków rosnących we *Vicietum tetraspermae* stanowią kolejno sumy stopni stałości gatunków charakterystycznych związku, rzędu, klasy i towarzyszących. Liczby w kolumnie 2. otrzymane są w podobny w zasadzie sposób i wyrażają, jaki procent ogólnej liczby wszystkich znalezień chwastów w próbkach ziarna przypada na gatunki charakterystyczne związku, rzędu, klasy i towarzyszące. Otrzymano je w ten sposób, że dodano do siebie liczby pierwszej kolumny tab. III kolejno dla gatunków charakterystycznych związku, rzędu, klasy i towarzyszących i obliczono następnie, jaki procent ogólnej sumy wszystkich liczb 1. okłumny tej tabeli stanowią te poszczególne sumy.

Tab. IV. Najczęstsze nasiona chwastów w zbożach konsumcyjnych z Małopolski (wg S w e d e r s k i e g o 1932). — Diaspores des mauvaises herbes le plus fréquentes dans le blé comestible originaire de Małopolska (d'après S w e d e r s k i 1932).

Gatunek (espèce)	Ilość próbek ziarna zawierających dany gatunek (nombre d'échantillons contenant l'espèce en question)	Przynależność socjologiczna (appartenance sociologique)
1. <i>Agrostemma githago</i>	1 342	Secaliniön
2. <i>Vicia hirsuta</i>	1 089	Secaliniön (Scleranthion)
3. <i>Bromus secalinus</i>	1 061	Secaliniön (<i>Vicietum tetraspermae</i>)
4. <i>Galium aparine</i>	898	----
5. <i>Polygonum convolvulus</i>	740	Secalino-Violetalia
6. <i>Centaurea cyanus</i>	575	Secaliniön
7. <i>Avena fatua</i>	527	Secaliniön
8. <i>Sinapis arvensis</i>	411	Secalino-Violetalia
9. <i>Lolium temulentum</i>	399	Secaliniön
10. <i>Vicia tetrasperma</i>	389	Secaliniön (<i>Vicietum tetraspermae</i>)

nych, szeroko oskrzydlnych, natomiast w zbożach spotyka się najczęściej *ssp. apterus* (Fries) Schinz et Thell., odznaczający się nasionami zupełnie pozbawionymi skrzydełek (K o c i e j o w s k i 1923, M a l c e w 1929).

Typowe chwasty zbożowe odbywają w postaci nasion i owoców wędrówkę najpierw ze zbożem, wśród którego rosły, do spichrza, a następnie jesienią tego samego roku lub z wiosną następnego wraz z ziarnem siewnym na inne pole. Nie ma przy tym dłuższej, kilkuletniej przerwy pomiędzy wytworzeniem się nasion a ich kiełkowaniem. W zupełności zharmonizowany z tym jest fakt, że nasiona niektórych gatunków charakterystycznych *Secaliniön* mają najlepszą zdolność kiełkowania niedługo po dojrzaniu (np. *Agrostemma githago*, *Bromus secalinus*, *Centaurea cyanus*, *Vicia hirsuta* — B u c h l i 1936, *Lithospermum arvense* — M a l c e w 1933) i bardzo szybko tracą ją z czasem (np. *Agrostemma githago*, *Bromus secalinus*, *Vaccaria pyramidalis* — B u c h l i 1936).

Natomiast nasiona wielu chwastów upraw okopowych dopiero po pewnym czasie po dojrzaniu (zwykle najwcześniej z wiosną następnego roku) wykazują pełną zdolność kiełkowania, a następnie bardzo długo zachowują ją przy pobycie pod ziemią (np. nasiona *Chenopodium album*, *Polygonum persicaria*, *Solanum nigrum* kiełkują jeszcze po 20 latach leżenia w glebie — B u c h l i 1936). Dzięki temu mogą przetrwać na polu, na którym po roślinie okopowej uprawia się zboże, aż do ponownego zasadzenia okopowych, a wtedy kiełkują i rozwijają się na nowo. Wysiewanie przez człowieka nie wchodzi dla nich w rachubę jako sposób rozprzestrzeniania.

W glebach uprawnych gromadzą się z czasem ogromne ilości nasion chwastów, sięgające setek tysięcy na m^2 (np. w rejonie leninogradzkim do 50.000 nasion/ m^2 , w dniepropetrowskim do 99.7000 nasion/ m^2 — M a l c e w 1933), przy czym znaczna ich część jest zdolna do kiełkowania. Pozostają one w głębi gleby w spoczynku z powodu braku tlenu, a dopiero po wydobyciu przy obróbce na powierzchnię, np. w czasie okopywania, rozwijają się i dają początek nowym pokoleniom chwastów.

Chwasty zbożowe mają zatem w większości nasiona przystosowane do rozsiewania wraz ze zbożem, odznaczające się wielką łatwością kiełkowania niedługo po dojrzewaniu i kiełkujące z reguły jesienią lub zimą, więc najlepiej w oziminach. Natomiast gatunki przywiązane do upraw okopowych wytwarzają nasiona kiełkujące trudno, dopiero po dłuższej przerwie po wysianiu, zwykle wiosną, lecz zachowujące długo zdolność kiełkowania i przystosowane do przebywania latami w ziemi w oczekiwaniu dogodnych warunków rozwoju ¹¹.

Gatunki zbożowe eliminuje z upraw okopowych krótki i późno rozpoczynający się okres wegetacji, jaki na tych siedliskach panuje, natomiast kiełkujące wiosną chwasty okopowe nie rozwijają się w zbożach, zwłaszcza ozimych, z powodu zbyt silnej konkurencji zarówno samego zboża, jak i towarzyszących mu chwastów, które od jesieni zdążyły już podrość do spornych rozmiarów. Niekiedy utrzymują się co prawda, lecz wtedy tworzą formy o wybitnie zmniejszonej żywotności (np. *Polygonum persicaria* var. *agreste*, karłowate okazy *Chenopodium album* w zbożach itd. — por. C z y r s z n i c ó w n a 1929 tabl. IX rys. 6, 7, tabl. X, XIII). Najbujniej rozwijają się zespoły chwastów okopowych tam, gdzie sposób uprawy pozostaje z roku na rok ten sam, a więc po ogródkach we wsiach.

Zboża jare mają roślinność chwastów zbliżoną do roślinności ozimin, lecz zubożałą i zmieszaną już z niektórymi gatunkami ze zbiorowisk okopowych, co jest wyrazem ich pośredniego do pewnego stopnia charakteru ekologicznego (J u r a s z k ó w n a 1930, K o m a r o w 1940; por. także D z i k o w s k i 1929).

Zespoły związku *Secalinion* są o wiele lepiej scharakteryzowane florystycznie i znacznie bogatsze, niż zespoły należące do *Polygono-*

¹¹ Naturalnie jakie schematyczne ujęcie jest tylko w przybliżeniu słuszne. Poszczególne gatunki zarówno w obrębie *Secalinion* jak i *Polygono-Chenopodium* różnią się pomiędzy sobą znacznie co do biologii rozsiewania i kiełkowania. Poza tym chwasty dostają się na pola jeszcze jedną drogą, a mianowicie przez zawleczenie ich nasion z nawozem (por. B u c h l i 1936, str. 232—240).

Chenopodium. Różnicę tę można prawdopodobnie wytłumaczyć, jak na to wskazali już K r u s e m a n i V l i e g e r (1939), odmienną ich historią. Zboża są prastarymi roślinami uprawnymi, hodowanymi u nas już od neolitu. Dlatego towarzyszące im zespoły są bardziej zrównoważone i mają lepiej ustalony skład. Przeważają w nich archeofity, natomiast świeżo zawleczonych gatunków jest bardzo niewiele (*Vicia sordida* we *Vicietum tetraspermae* na badanym terenie). Kultury roślin okopowych dopiero od czasu rozpowszechnienia się ziemniaków, a więc na naszych ziemiach mniej więcej od 100—200 lat, zajmują większe powierzchnie. Ich zbiorowiska są jeszcze słabo ustalone i mało nasycone i dlatego łatwo chłoną obcych przybyszów, którzy odgrywają tu ważną rolę (*Galinsoga parviflora*, *G. hispida*, *Veronica Tournefortii* itd.).

Secalino-Violetalia w Jurze Krakowskiej

Znajomość poszczególnych zbiorowisk w obrębie rzędu *Secalino-Violetalia* jest jeszcze fragmentaryczna. Już dziś jednak zarysowuje się interesująca równoległość, polegająca na tym, że istnieją pary zespołów (względnie niższych jednostek socjologiczno-systematycznych), pop jednym ze związku *Secalinion* i *Polygono-Chenopodium*, przywiązane do określonych rodzajów gleb i zastępujące się na nich wzajemnie (por. K r u s e m a n i V l i e g e r 1939, str. 380).

Tab. V. Zależność zespołów polnych od rodzaju gleby na terenie Jury Krakowskiej. — Rapports des associations des champs cultivés avec le type du sol dans le Jura Cracovien.

Rodzaj gleby (type du sol)	SECALINION	POLYGONO-CHENOPODIION
spadek (diminution du) % CaCO₃ spadek pH (diminution de) pH <u>redzina kredowa</u> (rendzine crétacée) pH ca 7,5; CaCO₃ 5-25%	CAUCALIDETO-SCANDICETUM	LAMIETO-VERONICETUM POLITAE odmiana typowa (variante typique)
spadek (diminution du) % CaCO₃ spadek pH (diminution de) pH <u>redzina jurajska</u> (rendzine jurassique) pH ca 7,0	VICIETUM TETRASPERMAE ODONTIDETOSUM VERNAE	LAMIETO-VERONICETUM POLITAE odmiana z (variante à) Veronica agrestis
spadek (diminution du) % CaCO₃ spadek pH (diminution de) pH <u> płytki less na wapieniu</u> (loess peu profond sur le calcaire) pH ca 6,5		
spadek (diminution du) % CaCO₃ spadek pH (diminution de) pH <u>less głębszy</u> (loess profond) pH ca 6,5; CaCO₃ 0%	VICIETUM TETRASPERMAE MYOSOTIDETOSUM STRICTAE	ECHINOCHLOËTO-SETARIETUM lub (ou) LAMIETO-VERONICETUM zuboższe
spadek (diminution du) % CaCO₃ spadek pH (diminution de) pH <u>piasek</u> (sable) CaCO₃ 0%	ARNOSERETO-SCLERANTHETUM lub (ou) VICIETUM TETRASPERMAE	ECHINOCHLOËTO-SETARIETUM

Na terenie Jury Krakowskiej pary takie stanowią (tab. V): *Caucalidetum-Scandicetum* i *Lamieto-Veronicetum politae* na rędzinie kredowej oraz *Arnosereto-Scleranthetum* i *Echinochloëtum-Setarietum* na piaskach. Natomiast odgrywający najważniejszą rolę w zbożach w badanym terenie zespół *Vicetum tetraspermae* nie ma wyraźnego odpowiednika w uprawach okopowych, w których zastępują go rozmaite, zwykle fragmentarycznie wykształcone zbiorowiska. W Holandii towarzyszy mu *Mercurialetum annuae*, którego na naszym terenie brak zupełnie.

Związek: *SECALINION* (L u q u e t 1926) B r. - B l. 1931

Gatunki charakterystyczne: *Agrostemma githago*, *Alectorolophus maior* ssp. *apterus*, *Anthemis arvensis*, *Centaurea cyanus*, *Lithospermum arvense*, *Lolium temulentum*, *Odontites verna*, *Papaver rhoeas*, *P. argemone*, *Polygonum persicaria* var. *agreste*, *Valerianella dentata*, *V. rimosa*, *Vicia sativa*.

Secalinion obejmuje zespoły zbożowe, występujące w Europie środkowej i w obszarze śródziemnomorskim. Ich wzajemne podobieństwo florystyczne jest tak znaczne, że proponowane przez T ü x e n a (1937) rozbicie *Secalinion* na dwa odrębne związki (*Secalinion mediterraneum* i *S. medioeuropaeum*) nie da się utrzymać (K r u s e m a n i V l i e g e r 1939, S i s s i n g h in litt.). Większość chwastów zbożowych, występujących u nas, ma przecież swą ojczyznę właśnie w obszarze śródziemnomorskim.

Secalinion posiada liczne gatunki charakterystyczne. Ich przywiązanie do pól ze zbożem tłumaczy się skrajnymi warunkami ekologicznymi, jakie w tym siedlisku panują.

Najbardziej typowo wykształcone płaty zespołów zbożowych napotykamy w oziminach; w zbożach jarych są one znacznieuboższe. Natomiast gatunek uprawianego zboża nie wpływa na skład jakościowy flory chwastów: w życie, pszenicy, jęczmieniu i owsie, rosnących w podobnych warunkach, występuje jeden i ten sam zespół¹².

¹² Mogą jednak istnieć pewne różnice ilościowe w częstości i obfitości występowania poszczególnych gatunków chwastów w różnych zbożach (C h m i e l e w s k i 1914, S w e d e r s k i 1932), lecz są one tak nieznaczne, że można by na ich podstawie wyróżnić co najwyżej jednostki socjologiczno-systematyczne najniższego rzędu, a więc odmiany zespołów. Wszelkie dane o rzekomym przywiązaniu poszczególnych gatunków chwastów do określonych gatunków roślin uprawnych opierają się na zbyt szczupłym materiale obserwacyjnym i przy bliższym zbadaniu zawsze okazują się nieściśle. O składzie flory

Ponieważ warunki ekologiczne za wyjątkiem glebowych są na polach ze zbożem na znacznych obszarach mniej więcej jednakie, zróżnicowanie zespołów w obrębie *Secalinion* zależy w pierwszym rzędzie od czynników edaficznych. Poszczególne zespoły, ich pozespoły, odmiany i facje uzależnione są w swym występowaniu od rozmieszczenia różnych rodzajów gleb.

K r u s e m a n i V l i e g e r (1939) podzielili *Secalinion* na dwa podzwiązki: *Scleranthion annui*¹³, i *Triticion sativi*¹⁴. Pierwszy z nich obejmuje zespoły przywiązane do gleb bezwapiennych, do drugiego natomiast należą zespoły zbożowe, rosnące na glebach bogatych w CaCO_3 . S i s s i n g h (1946) podniósł nawet ostatnio te podzwiązki do rangi osobnych związków (*Scleranthion* i *Eu-Secalinion*) i zaliczył je do wspólnego podrzędu *Secalinetalia*.

Podzwiązek: *SCLERANTHION ANNUI* K r u s e m a n
et V l i e g e r 1939.

Gatunki charakterystyczne: *Alchemilla arvensis*, *Apera spica-venti*, *Scleranthus annuus*, *Vicia angustifolia*, *V. hirsuta*.

Umiarkowany i wilgotny klimat Europy środkowej sprzyja wylugowywaniu węglanu wapnia z górnych warstw gleby i w ten sposób proteguje zespoły należące do *Scleranthion*. Dlatego stanowią one u nas ogromną większość zbiorowisk upraw zbożowych. Natomiast w klimacie śródziemnomorskim lub kontynentalnym Europy wschodniej, gdzie wylugowywanie CaCO_3 z gleby nie zachodzi, panują zespoły wypieniolubne, należące do *Triticion* (B r a u n - B l a n q u e t i współpracownicy 1936, S o ó 1947).

Na terenie Jury Krakowskiej *Scleranthion* reprezentowany jest przez dwa zespoły: bardzo szeroko rozpowszechnione i dobrze wykształcone *Vicietum tetraspermae* oraz rzadkie i występujące tylko we fragmentach *Arnosereto-Scleranthetum*.

chwastów decyduje niemal wyłącznie sposób uprawy, nie zaś uprawiany gatunek. Jedyne, ale za to uderzający wyjątek stanowią pola lnu, na których z reguły występuje specyficzna, nigdzie indziej nie spotykana flora chwastów (*Lolium remotum*, *Camelina foetida*, *Spergula arvensis* ssp. *maxima*, *Cuscuta epilinum*). Wykształcające się tu zespoły wydziela R o t h m a l e r (1944) jako osobny związek *Linion* (por. także S a n e r z i n 1930).

¹³ Poprawna gramatycznie forma zamiast *Scleranthion annuae*, używanej przez K r u s e m a n a i V l i e g e r a.

¹⁴ Poprawnie zamiast *Triticion sativae*.

Tab. VI. Występowanie gatunków charakterystycznych *Scleranthion* i *Triticion* w ważniejszych zespołach zbożowych w Europie środkowej. — Présence des espèces caractéristiques du *Scleranthion* et du *Triticion* dans les associations ségétales de l'Europe moyenne.

Podzwiazek (sous-alliance)	SCLERANTHION													TRITICION	
Zespół (association)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
<u>Gatunki charakterystyczne (caractéristiques du) SCLERANTHION:</u>															
<i>Alchemilla arvensis</i>	I	II	IV	IV	V	III	V	V	II	II	V	III	I	II	
<i>Apera spica-venti</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	IV	I	I	II	
<i>Scleranthus annuus</i>	V	V	V	III	V	II	IV	II	V	V	IV	.	.	.	
<i>Vicia angustifolia</i>	II	II	IV	IV	V	V	V	V	V	V	III	.	.	.	
" <i>hirsuta</i>	.	.	II	III	V	IV	V	V	V	V	.	.	.	II	
<u>Gatunki charakterystyczne (caractéristiques du) TRITICION:</u>															
<i>Alopecurus myosuroides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	IV	I	.	
<i>Euphorbia exigua</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	III	V	
<i>Ranunculus arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	IV	III	
<i>Sherardia arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	i	i	.	.	II	IV	II	

1, 2 — *Arnosreto-Scleranthetum typicum*; 3, 4 — *A.-Sc. juncetosum bufonii*; 5 — *Avenetum fatuae*;
 6 — *Galeopsetum speciosae*; 7 — *Papaveretum argemonis*; 8–10 — *Vicetum tetraspermae* (9 — *V. t. myosoidetosum*, 10 — *V. t. odontidetosum*); 11 — zesp. (ass. à) *Alchemilla arvensis* — *Matricaria chamomilla*;
 12 — *Linarietum spuriae*; 13, 14 — zesp. (ass. à) *Caucalis daucoides* — *Scandix pecten-Veneris*.
 1, 3, 5–8, 12 — *Kruseman, Vlieger* 1939; 2, 4, 11, 13 — *Tüxen* 1937; 9, 10, 14 — oryg. (origin.).

Vicietum tetraspermae, wyróżnione po raz pierwszy przez Krusemana i Vliegera (1939), zostało przez nich zaliczone do *Triticion*. Gatunki charakterystyczne *Triticion* występują w nim jednak już w Holandii nielicznie i osiągają niskie stopnie stałości; przeważają elementy ze *Scleranthion*, dlatego Sissingh (1946) zaliczył je do tego podzwiazku. Na obszarze Jury Krakowskiej przynależność *Vicietum tetraspermae* do *Scleranthion* zaznacza się jeszcze wyraźniej. Tak szerzej ujęty *Scleranthion* jest jednostką lepiej oddzieloną od *Triticion* i posiada szereg własnych gatunków charakterystycznych (tab. VI).

VICIETUM TETRASPERMAE Kruseman et Vlieger 1939
(Tab. VII).

Synonimy: zesp. *Scleranthus annuus* — *Myosurus minimus* Schwickera 1933 pro p.; zesp. *Alchemilla arvensis* — *Matricaria chamomilla* Tüxen 1937 pro p.¹⁵, Bartsch 1940 i in., zbiorowisko *Legousia speculum-Veneris* i *Minuartia tenuifolia* Sissingh 1946.

Literatura: Bartsch 1940, Kruseman i Vlieger 1939, (Tüxen 1937), Sissingh 1946.

Vicietum tetraspermae jest najbardziej rozpowszechnionym zespołem zbożowym w całej Jurze Krakowskiej. Występuje zarówno na rozległych przestrzeniach wierzchowiny, pokrytych lessem, jak i na rozmaitych glebach gliniastych na zboczach i dnach dolin. Poza badanym obszarem i na jego granicach, w miejscach, gdzie pojawiają się piaski, przechodzi i na ten rodzaj podłoża. Unika jedynie rędzin kredowych, bardzo obfitujących w węglan wapnia i alkalicznych (pH 6, 9—8—Wodzicka 1930), na których zastępuje je *Caucalideto-Scandicetum*, oraz skrajnie jałowych piasków, gdzie rozwijają się już fragmenty *Arnosereto-Scleranthetum*. Praktycznie więc pola w całej niemal Jurze Krakowskiej zajęte są przez *Vicietum*, a jedynie po jej brzegach trafiają się inne zespoły ze związku *Secalinion*, odgrywające jednak już bez porównania mniejszą rolę.

Pomimo tego jest *Vicietum* stosunkowo słabo scharakteryzowane, gdyż posiada tylko nieliczne gatunki charakterystyczne, osiągające przy tym jedynie niższe stopnie wierności. Stoi to niewątpliwie w związku z małą specjalizacją ekologiczną i szeroką, jak się wydaje,

¹⁵ Sumaryczna lista florystyczna tego zespołu podana przez Tüxena (1937) jest oparta prawdopodobnie na niejednorodnym materiale i odnosi się do kilku różnych zbiorowisk.

Tab. VII. *Vicietum tetraspermae*.

VICIETUM TETRASPERMAE MYOSOTIDETOSUM STRICTAE																	VICIETUM ODONTIDETOSUM VERNAE											fragmenty (fragments)										STAJOSC (PRESENCE)					
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	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	VICIETUM TETR.					
Ekspozycja (exposition)	W	E	E	SW	S	E	E	N	SE	-	-	WSW	SW	NEN	NEN	-	SE	N	SE	SE	-	ESE	SE	SE	NWN	N	N	N	S	SE	S	SW	SWS	NE	ENE	WNW	W						
Nachylenie (inclinaison)	5°	5°	5°	2°	5°	5°	3°	5°	2°	0°	0°	2°	5°	5°	5°	0°	1°	3°	10°	2°	0°	1°	2°	10°	10°	10°	10°	5°	3°	3°	2°	5°	10°	1°	1°	3°	5°						
Pokrycie zboża w % (surface couverte par les céréales en %)	90	75	35	75	60	60	70	80	80	60	20	65	60	60	80	80	80	80	30	90	45	60	30	40	30	40	30	80	55	30	100	100	40	60	55	60	60						
Pokrycie chwastów w % (surface couverte par les mauvaises herbes en %)	20	40	50	75	75	50	75	50	50	50	98	80	40	80	50	70	75	50	75	75	80	75	60	80	95	80	80	50	65	90	10	10	50	90	80	60	80						
Powierzchnia w m ² (surface des relevés)	50	100	300	100	100	200	100	150	100	100	150	150	100	120	120	200	120	80	100	40	150	150	120	200	150	200	200	200	100	80	25	35	100	100	250	40	200						
Zboża (céréales)																																											
Secale cereale	5.5	4.4	3.3	4.4	+	4.4	4.4	5.5	5.5	4.4	2.2	4.4	2.1	4.4	5.5	1.1	2.1	5.5	2.1	5.5	3.3	4.4	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	5.5	4.3	3.2	5.5	5.5	1.1	4.4	4.4	4.4							
Triticum vulgare	.	.	.	+	4.3	.	.	.	.	.	.	.	4.4	.	1.1	5.5	5.5	.	3.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4.4					
Avena sativa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.					
Hordeum vulgare	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.					
Gatunki charakterystyczne zespołu (caractéristiques de l'association):																																											
Bromus secalinus	+	1.1	+	1.1	+	+	+	2.1	.	2.1	2.1	2.1	1.1	2.1	+	2.1	+	+	+	1.1	1.1	1.1	.	.	+	+	1.1	+	2.1	.	+	+	r	+	.	.	.	V	IV	V	-		
Vicia tetrasperma	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1.1	+	2.1	.	+	+	.	1.1	+	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	V	V	IV	-
Polygonum toment. incanum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	II	II	-
Vicia villosa	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	+	.	.	.	.	.	.	1.1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	4.3	.	.	.	I	I	I	-	
Gatunki wyróżniające (e-spèces différentielles du) VICIETUM TETRASPERMAE MYOSOTIDETOSUM STRICTAE:																																											
Myosotis stricta	2.1	+	1.1	+	1.1	+	+	+	.	1.1	.	+	+	+	+	+	+	1.1	+	+	2.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	2.1	.	1.1	.	.	.	V	-	III	-	
Oxalis stricta	.	+	.	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1.1	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV	I	III	-	
Gatunki wyróżniające (e-spèces différentielles du) VICIETUM TETRASPERMAE ODONTIDETOSUM VERNAE:																																											
Alectorolophus maior apt.	+	.	2.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	V	II	II	
Odontites verna	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.1	.	+	+	.	1.1	.	2.1	3.1	+	1.1	1.1	1.1	.	.	.	.	.	2.1	.	.	I	IV	II	III	
Camelina microcarpa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-	III	II	IV
Daucus carota	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	III	I	-
Erysimum heiranthoides	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	III	I	IV
Allium cfr. vineale	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-	II	I	V
Delphinium consolida	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-	II	I	IV
Sonchus asper	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-	II	I	IV
Gatunki charakterystyczne pod-związku (caractéristiques de la sous-alliance) SCLERANTHION ANNUI:																																											
Apera spica-venti (w)	.	2.1	+	2.1	2.1	2.1	1.1	2.1	1.1	2.1	2.1	+	1.1	2.1	1.1	+	1.1	2.1	2.1	1.1	+	+	+	3.2	3.2	2.1	2.1	1.1	3.1	3.2	+	1.1	.	1.1	1.1	+	+	.	V	V	V	II	
Scleranthus annuus (w)	2.1	2.1	+	+	2.1	2.1	2.1	1.1	1.1	1.1	1.1	+	1.1	3.2	1.1	.	1.1	2.2	2.1	2.1	+	2.2	2.1	2.1	+	2.2	2.1	1.1	+	+	1.1	+	+	+	+	2.2	.	V	V	V	I		
Vicia angustifolia (w)	.	1.1	2.1	1.1	+	1.1	2.1	2.1	1.1	2.1	+	1.1	+	1.1	+	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	V	V	V	II	
" hirsuta (w)	+	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	2.2	2.1	2.1	1.1	2.1	1.1	+	+	+	1.1	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	V	V	V	II	
Alchemilla arvensis (w)	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	II	II	-
Gatunki charakterystyczne związku (caractéristiques de l'alliance) SECALINION																																											
Anthemis arvensis (w)	.	1.1	.	+	+	2.1	+	2.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2.1	2.1	2.1	1.1	.	1.1	+	+	.	3.3	+	.	1.1	2.1	.	V	V	V	II	
Centaurea cyanus	.	1.1	2.2	2.1	2.1	2.2	2.1	2.1	+	+	2.1	2.2	+	2.1	2.1	2.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	V	V	V	V	
Agrostemma githago	.	1.1	+	+	2.1	r	+	+	+	+	+	+	1.1	+	+	+	+	2.1	+	3.2	.	+	+	2.1	2.1	.	2.1	2.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	IV	V	V	IV	
Lithospermum arvense	+	+	2.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1.1	+	+	+	+	2.1	1.1	+	r	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	IV	III	IV	III	
Papaver rhoeas	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.2	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	IV	III	V
Valerianella dentata	.	.	.	+	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	III	II	V
Gatunki charakterystyczne rzędu (caractéristiques de l'ordre) SECALINO-VIO-LETALIA ARVENSIS:																																											
Myosotis arvensis (w)	.	1.1	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	2.1	1.1	+	+	+	1.1	1.1	+	+	+	+	1.1	1.1	1.1	+	+	+	2.1	.	.	.	.	1.1	1.1	2.1	.	V	V	V	II	
Polygonum convolvulus	.	1.1	2.1	+	+	+	2.1	+	+	+	+	+	2.1	+	+	+	+	1.1	1.1	1.1	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	V	V	V	V	
Sonchus arvensis (w)	.	1.1	2.1	+	+	+	1.1	1.1	2.2	+	2.1	+	2.1	+	+	+	+	2.1	+	1.1	1.2	1.1	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	V	V	V	II	
Veronica arvens																																											

skalą wymagań życiowych omawianego zespołu, z drugiej zaś strony z tym, że zajmuje on stanowisko pośrednie pomiędzy dobrze scharakteryzowanymi zespołami *Triticion* a typowymi zespołami *Scleranthion*. Niewielka liczba gatunków charakterystycznych i znaczna stosunkowo zmienność składu florystycznego spowodowały, że *Vicetum tetraspermae* zostało późno wyróżnione i jest do dziś słabo zbadane, a ostatnio S i s s i n g h (1946) kwestionuje znowu jego wartość systematyczną.

Gatunkami charakterystycznymi *Vicetum* na obszarze Jury Krakowskiej są: *Bromus secalinus* i *Vicia tetrasperma*, a prawdopodobnie także nie podawane przez K r u s e m a n a i V l i e g e r a: *Polygonum lapathifolium* ssp. *tomentosum* var. *incanum* oraz lokalnie *Vicia villosa* i *V. sordida*.

Z nich tylko dwa pierwsze, jako najczęstsze, mają większą wartość diagnostyczną. W Holandii posiada *Vicetum tetraspermae* według K r u s e m a n a i V l i e g e r a (1939) jeszcze dwa dalsze gatunki charakterystyczne: *Agrostemma githago* i *Specularia* (= *Legousia*) *speculum-Veneris*. Pierwszy z nich nie wykazuje u nas przywiązania do tego zespołu, gdyż niemal równie często i obficie rośnie w *Caucalideto-Scandicetum*, drugi natomiast pojawia się w Polsce bardzo rzadko i na badanym terenie w ogóle nie występuje.

Bromus secalinus jest częstym i niezmiennie charakterystycznym chwastem zbożowym na uboższych w CaCO_3 glebach Jury Krakowskiej. Występuje niekiedy, przy mniej starannej uprawie, tak obficie, że przeważa nawet ilościowo nad zbożem, wśród którego rośnie (tab. VII, zdj. 11). Zwykle jednak stanowi tylko nieznaczną przymieszkę. Poza *Vicetum tetraspermae* rośnie rzadko, lecz trafia się także i w innych zespołach (np. w płatach fragmentarycznie wykształconego *Arnosereto-Scleranthetum* — tab. VIII, zdj. 3, 4) i dlatego zasługuje tylko na III stopień wierności.

Vicia tetrasperma pojawia się często jako towarzysz poprzedniego gatunku, choć zwykle w mniejszych ilościach. Podobnie jak *Bromus secalinus* przechodzi niekiedy także poza *Vicetum* i dlatego trzeba ją uważać również za gatunek charakterystyczny o III stopniu wierności.

Polygonum lapathifolium ssp. *tomentosum* var. *incanum* i *Vicia villosa* występują znacznie rzadziej, a *Vicia sordida* trafia się we *Vicetum tetraspermae* już tylko sporadycznie. Wszystkie te trzy gatunki są dla niego prawdopodobnie także charakterystyczne, przynajmniej lokalnie.

Odrębność omawianego zespołu podkreślają poza tym gatunki wyróżniające. Tak np. od *Caucalideto-Scandicetum* wyróżnia się on występowaniem szeregu gatunków, oznaczonych w tab. VII literą w.

Zdjęcia (tab. VII) pochodzą z następujących stanowisk:

Vicietum tetraspermae myosotidetosum strictae:

1. — Tataruchy w dol. Sanki (pow. chrzanowski) — gleba piaszczysta. 25.V.48.
2. — Tonie (pow. krak.) — less. 13. VI. 48.
3. — Pękowice k. Zielonek (pow. krak.) — less. 13. VI. 48.
4. — Marszowice k. Bibic (pow. krak.) — less. 13. VI. 48.
5. 6. — Podkamycze k. Mydlnik (pow. krak.) — less. 27. VI. 48.
7. — Szczyglice k. Zabierzowa (pow. krak.) — less. 27. VI. 48.
8. — Balice (pow. krak.) — less. 27. VI. 48.
9. — Kleszczów k. Zabierzowa (pow. krak.) — less. 27. VI. 48.
10. — Nielepice k. Rudawy (pow. chrzanowski) — less. 27. VI. 48.
11. — Olszanica (pow. krak.) — mada. 27. VI. 48.
12. — Bronowice Wlk. (pow. krak.) — Pasternik — less. 29. VI. 48.
13. — Szyce (pow. olkuski) — less. 29. VI. 48.
14. — Biały Kościół (pow. olkuski) — less. 29. VI. 48.
15. — Ujazd (pow. krak.) — less. 29. VI. 48.
- 16, 17. — Batowice (pow. krak.) — less. 18. VII. 48.

Płaty o charakterze przejściowym pomiędzy *V. t. myosotidetosum* a *V. t. odontidetosum*:

18. — Rząska k. Zabierzowa (pow. krak.) — less. 6. VI. 48.
19. — Tomaszowice k. Modlnicy (pow. krak.) — less. 29. VI. 48.
20. — Bronowice Wlk. (pow. krak.) — Pasternik — gleba piaszczysta. 6. VI. 48.
21. — Nielepice k. Rudawy (pow. chrzanowski) — less. 27. VI. 48.

Vicietum tetraspermae odontidetosum vernaе:

- 22, 23. — Biały Kościół (pow. olkuski) — 29. VI. 48.
- 24, 25. — Bodzów k. Pychowic (pow. krak.) — rędzina jurajska. 1. VII. 48.
- 26, 27. — Kostrze k. Pychowic (pow. krak.) — rędzina jurajska. 1. VII. 48.
28. — Strzeżów Dziadowski k. Tunelu (pow. miechowski) — less. 3. VIII. 48.
29. — Balin k. Chrzanowa — gleba piaszczysta na wapieniu. 7. VIII. 48.
30. — Luszowice k. Chrzanowa — gleba piaszczysta na wpieniu. — 7. VIII. 48.

Fragmenty:

31. — Batowice (pow. krak.) — 31. V. 47.
32. — Krzeszowice (pow. chrzanowski) — 1. VI. 47.
33. — Paczółtowice k. Czernej (pow. chrzanowski). — 1. VI. 47.
34. — Kleszczów k. Zabierzowa (pow. krak.) — less. 27. VI. 48.
35. — Szyce (pow. olkuski) — 29. VI. 48.
36. — Jerzmanowice (pow. olkuski) — 29. VI. 47.
37. — Tonie (pow. krak.) — 13. VI. 48.

Gatunki sporadyczne (*sporadiques*).

Charakterystyczne (*caractéristiques du*) *Secalino*: *Avena fatua* 3; *Lathyrus tuberosus* 26, (37); *Lolium temulentum* 2; *Melampyrum arvense* 29, 30; *Melandryum noctiflorum* 30; *Neslea paniculata* 2, 18, 33; *Papaver argemone* 1, 18, 19, 27; *Polygonum persicaria* var. *agreste* 10, 11, 22, 23, (36); *Sherrdia arvensis* 19, 20, 28, (37); *Valerianella rimosa* 5, 7, 8, 30; *Veronica triphyllos* 5, 6, 26; *Vicia sativa* 12; *V. sordida* 2.—Charakterystyczne (*caractéristiques des*) *Secalino-Violetalia arvensis*: *Euphorbia helioscopia* 11, 13, 18, 20, 30, (36, 37); *Lamium amplexicaule* 6, (37); *Linaria minor* 11, 36; *Matricaria chamomilla* 11, 22, (31, 35); *Setaria viridis* 27, 30; *Spergula arvensis* 3, 10, (31); *Thlaspi arvense* 20; *Veronica agrestis* 30; *V. polita* (37); *V. opaca* 27; *V. Tournefortii* 9, 13, 16, 19, 20, (36, 37); — Charakterystyczne (*caractéristiques des*) *Rudereo-Secalinetes*: *Arctium tomentosum* 13; *Artemisia vulgaris* (37); *Bidens tripartitus* 12, (35); *Carduus* sp. 27; *Cochlearia armoracia* 3, 10, 15, (36, 37); *Erigeron canadensis* 12, 19, 24, (37); *Erodium cicutarium* 20; *Geranium pusillum* 4, 20, 24, 26, 27; *Matricaria discoidea* 10, 12; *Plantago major* 6, 12, 21; *Poa annua* 1, 6, 8, 9, 10, 20, (31, 33, 36, 37); *Polygonum persicaria* (32, 33, 35); *Rumex crispus* 8, 11, 21, (33); *Sisymbrium officinale* (37); — Towarzyszące (*compagnes*): *Acer campestre* 4; *Agrostis vulgaris* (36); *Alectorolophus minor* 18; *Alyssum calycinum* 26; *Avena orientalis* (37); *Brassica oleracea* 16; *Brunella vulgaris* 14, 23, 28; *Carex hirta* 1; *Centunculus minimus* 15, 17; *Centaurea scabiosa* 24, 25, 26, 27; *Cerastium arvense* 1, 14, 15, 17, 18, 19, (31, 35); *Coronilla varia* 4, 19, 24, 25, 26, 27; *Crataegus* sp. 4; *Crepis* cfr. *biennis* 8; *Equisetum palustre* 30; *E. silvaticum* 7, 10, (34, 35); *Erophila verna* 1, 2, 5, 6, 18, (34); *Euphrasia stricta* 30; *Falcaria vulgaris* 5, 6, 19, 28; *Festuca pratensis* 25; *F. rubra* 14, 21, (37); *Galium aparine* 2, 4, 5, 20, 26, (36, 37); *Holcus lanatus* 7; *Hypochoeris radicata* 30; *Juncus capitatus* 29; *Lamium* sp. 24; *Leontodon hispidus* 29; *L. sp.* (32, 35); *Linaria vulgaris* 13, (36); *Lolium perenne* 13, 16, 27, 28; *Lupinus luteus* 9, 10, 29; *Malus communis* 6; *Melandryum album* 24, 26, 27, (37); *Nasturtium silvestre* 5, 11, 24, 27, (34); *N. sp.* 20, 26; *Nonnea pulla* 27; *Phragmites communis* 18; *Picris hieracioides* 27; *Pimpinella saxifraga* 24, 25; *Pisum sativum* (34); *Plantago lanceolata* 12, 18, 24, 25, 27, 30; *Poa compressa* 15, 19, 22, 26, (32, 33); *Polygonum amphibium* 1, 21; *Prunus* sp. 4, 8, 19, 29; *Ranunculus bulbosus* 20, 30; *Raphanus* sp. 3; *Rosa* sp. 1; *Sedum acre* 26; *Setaria* sp. 25; *Solanum tuberosum* 2, 10, 16, 17, 19, 23, (34); *Stenophragma Thalianum* 1, 6, (31, 33, 34, 36); *Thalictrum minus* 27; *Trifolium arvense* 16; *T. minus* 20; *Tussilago farfara* 13, 30; *Verbascum nigrum* 26, 27; *Veronica hederifolia* 18; *V. serpyllifolia* 22; *V. sp.* 24; *Gramineae* indet. (35).

Vicietum tetraspermae jest zbiorowiskiem bogatym pod względem jakościowym, gdyż przeciętna ilość gatunków, występujących w jednym zdjęciu, wynosi ponad 40. Pomimo to stanowi zespół florystycznie mało interesujący, gdyż w skład jego wchodzi same pospolite, szeroko rozpowszechnione chwasty, i one właśnie nadają mu swoistą fizjognomię.

Aspekt wiosenny jest słabo zaznaczony; kwitną wówczas *Myosotis stricta*, *Veronica arvensis*, *Arenaria serpyllifolia* i niektóre

inne gatunki. Większość chwastów rozwija się późno i zakwita dopiero latem, równocześnie ze zbożem lub w okresie jego dojrzewania. Dadzą się wtedy wyróżnić dwa piętra: niższe, w którym główną rolę odgrywają *Scleranthus annuus*, *Polygonum convolvulus*, *Veronica arvensis*, *Viola arvensis*, *Myosotis arvensis*, *Convolvulus arvensis*, *Equisetum arvense* i in., oraz wyższe, złożone z gatunków, dorównujących wzrostem zbożu, przede wszystkim *Bromus secalinus*, *Centaurea cyanus*, *Agrostemma githago*, *Apera spica-venti*, *Anthemis arvensis*, *Sonchus arvensis*, *Cirsium arvense* i *Triticum repens*. Szczególnie znamienne dla *Vicietum* jest obfite występowanie w nim różnych gatunków wyk, jak *Vicia tetrasperma*, *V. hirsuta*, *V. angustifolia*, *V. villosa*, *V. cracca* i *V. sordida*.

Aspektu ścierniskowego *Vicietum tetraspermae* nie tworzy. Latem, zwykle dopiero po żniwach, niekiedy jednak już wcześniej, pojawia się na jego siedliskach, zwłaszcza w zakłęsłościach terenu, bruzdach itp. wilgotniejszych miejscach grupa drobnych gatunków jednorocznych, przywiązanych do zespołów związku *Nanocyperion flavescentis*. Obecność *Anthoceros sp. div.*, *Riccia glauca*, *Centunculus minimus*, *Gypsophila muralis* i in., wskazuje, że mamy tu do czynienia z fragmentami, a miejscami może nawet dobrze wykształconymi płatami efemerycznego zespołu *Centunculo-Anthoceretum*. Podobne przenikanie elementów z *Nanocyperion* do *Secalinion* obserwowano już wielokrotnie (Moor 1936, Diemont, Sissingh i Westhoff 1940).

Vicietum tetraspermae, jako zespół odznaczający się dużą skalą wymagań życiowych, wykazuje dość znaczną zmienność. Można w jego obrębie wyróżnić dwa podzespoły, uwarunkowane różnicami glebowymi: *Vicietum tetraspermae myosotidetosum strictae* na glebach ubogich w CaCO_3 i *V. t. odontidetosum vernae* na glebach nieco bogatszych w wapień. Oba podzespoły tworzą rozmaite facje, zależnie od tego, które gatunki panują. Ponadto stosunkowo często trafiają się, zwłaszcza w zbożach jarych, płaty zubożałe, fragmentarycznie wykształcone i pozbawione gatunków charakterystycznych (tab. VII, zdj. 31—37). Ich przynależność do omawianego zespołu można jednak rozpoznać po występowaniu jego gatunków wyróżniających. Często z dwóch oddzielonych od siebie tylko wąską miedzą pól jedno posiada pełną listę gatunków typowego *Vicietum*, na drugim natomiast występuje tylko jego fragment. O takich różnicach decyduje zapewne niejednakowa uprawa, przede wszystkim różny stopień oczyszczenia ziarna użytego do siewu, gdyż warunki glebowe są z natury na obu polach niewątpliwie takie same.

Pomimo swej zmienności posiada *Vicetum tetraspermae* skład wyraźnie wyrównany, czego dowodzi znaczna ilość gatunków stałych, jakie w nim występują. Jest to zjawisko ogólne w zespołach upraw polnych: pozornie duże przypadkowe różnice pomiędzy poszczególnymi płatami okazują się przy bliższym porównaniu nieistotne — po zestawieniu zdjęć w tabelkę występuje bardzo silnie ich wzajemne podobieństwo.

Vicetum tetraspermae myosotidetosum strictae (zdj. 1—17) występuje znacznie częściej i na większych obszarach, niż *V. t. odontidetosum*. Spotyka się je przede wszystkim na rozległych, płaskich lub lekko falistych przestrzeniach wierzchowiny, pokrytych głębokimi, silnie odwapnionymi lessami o słabo kwaśnym odczynie (pH najczęściej 5,0—6,4 — W o d z i c k a 1930, 1936) (tab. VII. zdj. 7—10, 13—15). Trafia się także na innych glebach gliniastych i ilastych (np. na madach w dolinach rzek — tab. VII, zdj. 11) oraz na piasku (zdj. 1). Wspólną cechą tych wszystkich rodzajów gleb jest brak okruchów wapiennych i ubóstwo CaCO_3 w samej glebie (H a u p t 1913, W o d z i c k a 1936). Niestety, nie mając analiz z płatów, w których były wykonywane zdjęcia, nie mogę podać dokładnych danych cyfrowych. Wydaje się, że podzespół ten jest wskaźnikiem gleb $\pm$ odwapnionych i kwaśnych.

Florystycznie charakteryzuje go dobrze obecność dwóch gatunków wyróżniających: *Myosotis stricta* i *Oxalis stricta* oraz brak wapieniolubnych gatunków, rosnących w następnym podzespole.

Vicetum tetraspermae odontidetosum verna (zdj. 22—30) pojawia się nieco rzadziej, zwykle na glebach płytszych, zawierających pokaźne ilości okruchów wapienia, a więc rędzinach jurajskich (pH 6,4—7,4 — W o d z i c k a 1930), płytkim lessie lub piasku, i w miejscach silniej nachylonych. (Średnie nachylenie jego płatów wynosi $6,4^\circ$, podczas gdy w podzespole poprzednim miało wartość $3,7^\circ$). Gatunkami wyróżniającymi są: *Alectorolophus major* ssp. *apterus*, *Allium* sp. (probab. *vineale*), *Camelina microcarpa*, *Delphinium consolida*, *Daucus carota*, *Erysimum heiranthoides*, *Odontites verna* i *Sonchus asper*. Większość z nich występuje obficie w *Caucalideto-Scandicetum* — zdaje się to również wskazywać na znacznie szą, niż w poprzednim podzespole zawartość CaCO_3 w glebie. Zarówno pod względem florystycznym jak i ekologicznym zajmuje *Vicetum tetraspermae odontidetosum* stanowisko pośrednie pomiędzy *V. t. myosotidetosum* a *Caucalideto-Scandicetum*.

Oprócz typowych płatów obu podzespółów spotyka się niekiedy także płyty o charakterze przejściowym, w których rosną obok sie-

bie gatunki wyróżniające i jednego i drugiego z nich (zdj. 18—21).

O występowaniu *Vicietum tetraspermae* w Polsce poza Jurą Krakowską brak dotychczas bliższych danych. W każdym razie zespół ten pojawia się pospolicie w Miechowskim na glebach lessowych (zdj. 28) oraz na Wyżynie Śląskiej w okolicach Szczakowej i Trzebini na podłożu piaszczystym (zdj. 29 i 30). Prawdopodobnie jest szeroko rozpowszechniony w całym kraju, gdyż oba jego najważniejsze gatunki charakterystyczne: *Vicia tetrasperma* i *Bromus secalinus* są u nas pospolite. O występowaniu *Vicietum tetraspermae* w okolicach Warszawy zdają się świadczyć listy florystyczne, podawane przez J u r a s z k ó w n ę (1930), a wielkiego rozpowszechnienia tego zespołu w południowej Polsce dowodzi pospolite występowanie nasion jego gatunków charakterystycznych w ziarnie zbóż z Małopolski (C h m i e l e w s k i 1914, S w e d e r s k i 1932) i z województwa kieleckiego (D z i k o w s k i 1929).

Poza granicami Polski występuje *Vicietum tetraspermae* na gliniastych glebach w Holandii (Limburg) skąd opisane zostało po raz pierwszy przez K r u s e m a n a i V l i e g e r a (1939) w nieco odmiennym wariancie geograficznym ze *Specularia speculum-Veneris* jako gatunkiem charakterystycznym oraz ze stosunkowo znaczną przymieszką elementów z *Triticion* (*Ranunculus arvensis*, *Alopecurus myosuroides*, *Sherardia arvensis*). Wariant ten zbliża się bardziej do naszego podzespołu *odontidetosum* niż do *Vicietum tetraspermae myosotidetosum*.

Jak wykazują K r u s e m a n i V l i e g e r, z danych zawartych w dawniejszych pracach można wnioskować, że *Vicietum tetraspermae* da się odnaleźć także w Belgii (M o s s e r a y 1938), Francji (A l l o r g e 1921, L t u q u e t 1926, G a u m e 1927), Szwajcarii (M o o r 1936) i Niemczech (T ü x e n 1937). W pracy B a r t s c h ó w (1940) znajdują się dwa zdjęcia płatów tego zespołu, pochodzące z podnóża Szwarcwaldy, z odwapnionych gleb lessowych o pH 6,0, a więc podobnych jak te, na których występuje on w Jurze Krakowskiej. Tabelka B ü k e r a (1942) z gór południowo-westfalskich zawiera również zdjęcia, z których pewne przynajmniej pochodzą ze zubożalnych płatów *Vicietum tetraspermae*. Należy przypuszczać, że zespół ten jest w ogóle szeroko rozpowszechniony i częsty w całej Europie środkowej, od Francji aż po Polskę. Dalej na wschód sięga prawdopodobnie daleko w głąb europejskiej części ZSRR, jak tego dowodzą dane, zawarte w pracach M a l k o w a (1928), M a l c e w a (1933), K o m a r o w a (1940) i innych.

ARNOSERETO-SCLERANTHETUM (Chouard 1925)

T ü x e n 1937.

(Tab. VIII).

Synonimy: moissons à *Chrysanthemum segetum* et *Myosurus minimus* Allorge 1921 pro p.; zesp. *Scleranthus annuus* Gaume 1924b pro p., 1926, 1927 pro p. (non 1924a nec 1925!); ass. à *Scleranthus annuus*, *Arnoseris minima* et (localement) *Radiola linoides* Chouard 1925; zesp. *Scleranthus annuus* — *Myosurus minimus* Libbert 1930 (non 1932!), Schwickerath 1933 pro p., zesp. *Scleranthus annuus* — *Spergula arvensis* Kuhn 1937; zesp. *Scleranthus annuus* — *Trifolium arvense* Morariu 1943; zesp. *Scleranthus annuus* — *Spergula campestris* Quantin 1946 pro p. (?)

Literatura: Allorge 1921, Bartsch 1940, Braun-Blanquet 1948, Chouard 1925, Gaume 1924b, 1926, 1927, Kruseman i Vlieger 1939, Kuhn 1937, Libbert 1930, Louis i Lebrun 1942, Morariu 1943, Quantin 1946, Schwickerath 1933, Sissingh 1946, Tüxen 1937 i in.

Na niewielkich przestrzeniach, jakie na badanym obszarze zajmują gleby piaszczyste, charakter roślinności chwastów zbożowych ulega zmianie. Występują tu albo płaty o składzie zbliżonym do *Vicietum tetraspermae*, lecz silnie zubożałe, albo też, na szczególnie jałowych piaskach, pojawiają się fragmenty innego zespołu — *Arnosereto-Scleranthetum*.

Zespół ten jest nieco lepiej wykształcony na obszarach sąsiadujących z Jurą Krakowską (np. w dolinie Wisły, tab. VIII, zdj. 3, 4) lecz i tam również posiada skład znacznie odbiegający od tego, w jakim pojawia się na zachodzie Europy. Spośród jego gatunków charakterystycznych zaledwie jeden, *Arnoseris minima*, trafia się częściej u nas. Z dwóch pozostałych *Galeopsis ochroleuca* (= *G. segetum*) osiąga swój wschodni kres występowania w zachodnich Niemczech i do Polski w ogóle nie sięga, a *Anthoxanthum aristatum* występuje tylko na Dolnym Śląsku. *Arnosereto-Scleranthetum* ma więc subatlantycki charakter geograficzny, podobnie jak zespoły piaskowe związku *Corynephorion*, z którymi bardzo często sąsiaduje w terenie.

Od innych zbiorowisk zbożowych różni się także i swym ubóstwem florystycznym (np. w Holandii występuje w *Arnosereto-Scleranthetum typicum* przeciętnie 13 gatunków na zdjęcie — Kruseman i Vlieger 1939) oraz obecnością gatunków wyróżniających, przechodzących tutaj ze związku *Corynephorion*. Takimi gatunkami wyróżniającymi są u nas: *Teesdalea nudicaulis* i *Veronica Dillenii*. Być może także, że występujące w okolicach Krakowa *Ornithogalum umbellatum* mogłoby, jak przypuszczają Kruseman i Vlieger (1939, str. 332), uchodzić za gatunek charakterystyczny tego zespołu.

Tab. VIII. *Arnosereto-Skleranthetum*.

Numer zdjęcia (numeros des relevés)	1	2	3	4
Ekspozycja (exposition)	S	S	-	-
Nachylenie (inclinaison)	1°	2°	0°	0°
Pokrycie zboża w % (surface couverte par les céréales en %)	55	55	35	75
Pokrycie chwastów w % (surface couverte par les mauvaises herbes en %)	60	50	60	25
Powierzchnia w m ² (surface des relevés)	50	50	150	50
<u>Zboża (céréales)</u>	4.4	4.3	3.2	4.4
Secale cereale				
<u>Gatunki charakterystyczne</u> <u>zespołu (caractéristiques</u> <u>de l'association):</u>				
Arnoseris minima	.	.	2.1	2.1
Ornithogalum umbellatum	+	+	.	.
<u>Gatunki wyróżniające zes-</u> <u>połu (différentielles de</u> <u>l'association):</u>				
Teesdalea nudicaulis	2.1	.	2.2	2.1
Veronica Dillenii	.	+	.	.
<u>Gatunki charakterystyczne</u> <u>podzwiazku (caractéristi-</u> <u>ques de la sous-alliance)</u> <u>SCLERANTHION ANNUI:</u>				
Apera spica-venti	2.1	2.1	2.1	+
Bromus secalinus	.	.	1.1	+
Scleranthus annuus	3.2	3.2	3.2	1.1
Vicia angustifolia	1.1	+	+	.
" hirsuta	+	.	+	+
<u>Gatunek charakterystyczny</u> <u>związku (caractéristique</u> <u>de l'alliance) SECALINION</u>				
Centaurea cyanus	2.1	2.1	+	+
<u>Gatunki charakterystyczne</u> <u>rzędu (caractéristiques</u> <u>de l'ordre) SECALINO-VIO-</u> <u>LETALIA ARVENSIS:</u>				
Polygonum convolvulus	+	.	.	+
Setaria glauca	.	+	+	+
Viola arvensis	1.1	+	+	+
<u>Gatunki towarzyszące</u> <u>(compagnes):</u>				
Agrostis alba	.	.	+2	+
Galeopsis sp.	.	.	+	+
Polygonum amphibium	+	+	.	.
Triticum repens	+	+	.	.
<u>Gatunki sporadyczne</u> <u>(sporadiques)</u>	8	4	3	6

Fragmentarycznie wykształcone platy *Arnosereto-Scleranthetum* występują w okolicach Krakowa np. koło Kryspinowa i Cholezyna pod Bielanami ¹⁶ i w dolinie Sanki, a zapewne także w innych miejscach, lecz są stosunkowo rzadkie i trudne do znalezienia. Ich skład florystyczny ilustruje tab. VIII, w której dla porównania umieszczone są również dwa zdjęcia, pochodzące z doliny Wisły spod Przegini koło Czernichowa.

Stanowiska zdjęć:

1, 2. — Cholezyna (pow. krak.) — na piasku. 12. VI. 1948.

3, 4. — Przeginia k. Czernichowa (pow. krak.) — jałowy piasek. 7. VI. 1948.

Gatunki sporadyczne (*sporadiques*):

Charakterystyczne (*caractéristiques du*) *Scleranthion*: *Alchemilla arvensis* 1. — Charakterystyczne (*caractéristiques du*) *Secalinion*: *Alectorolophus major* ssp. *apterus* 3. — Charakterystyczne (*caractéristiques des*) *Secalino-Violetalia arvensis*: *Mentha arvensis* 4, *Oxalis stricta* 4, *Spergula arvensis* 3. — Charakterystyczne (*caractéristiques des*) *Rudereto-Secalinetea*: *Polygonum hydropiper* 1, *Spergularia rubra* 2, — Towarzyszące (*compagnes*): *Achillea millefolium* 1, *Arenaria serpyllifolia* 2, *Cerastium arvense* 1, *Equisetum arvense* 1, *E. silvaticum* 1, *Erophila verna* 2, *Holcus lanatus* 3, *Lupinus luteus* 4, *Lysimachia vulgaris* 4, *Nasturtium silvestre* 1, *Poa pratensis* 2, *Polygonum* sp. 4, *Rumex acetosella* 1, *Gramineae* indeterminatae 4.

W innych częściach Polski (np. w okolicy Warszawy — Jura s z k ó w n a 1930) jest *Arnosereto-Scleranthetum* niewątpliwie lepiej wykształcone i częstsze, niż na Jurze Krakowskiej i w jej sąsiedztwie. Zasluguje więc na dalsze poszukiwania i dokładne opracowanie.

Podzwiązek: *TRITICION SATIVI* Kruseman et Vlieger 1939 (= *EU-SECALINION* Sissingh 1946)

Gatunki charakterystyczne: *Euphorbia exigua*, *Ranunculus arvensis*, *Sherardia arvensis* — por. także gatunki charakterystyczne *Caucalideto-Scandicetum*.

Triticion sativi wykazuje największe bogactwo w obszarze śródziemnomorskim, gdzie reprezentują go liczne, dobrze scharakteryzowane zespoły (Braun-Blanquet i współpracownicy 1936). Dalej ku północy ubożeje stopniowo w miarę, jak osiągają kres swego rozmieszczenia poszczególne występujące w nim gatunki.

¹⁶ Podawanej stąd *Arnoseris minima* (Raciborski 1884) nie udało mi się odszukać.

W południowej części Europy środkowej jest jeszcze, jak się zdaje, szeroko rozpowszechniony od środkowej Francji (Burgundia: zesp. *Caucalis daucoides* — *Bunium bulbocastanum* Q u a n t i n 1946, zesp. *Polycnemum arvense* — *Stachys annuus* Q u a n t i n 1946; Vexin Français: zesp. *Caucalis daucoides* — *Stachys annuus* A l o r g e 1921¹⁷) po Rumunię (Siedmiogród: zesp. *Sinapis arvensis* — *Bifora radians* S o ó 1947, *Setarietum glaucae* S o ó et U j v á r o s i 1932) i Krym (M a i c e w 1933, str. 112), z wyjątkiem obszarów górskich, na których znacznie ubożeje (wschodnia Szwajcaria: *Adonideto-Delphinietum consolidae* B r a u n - B l a n q u e t 1948). Na północ od Karpat i Alp zespoły *Triticion* stają się coraz rzadsze i ustępują miejsca zespołom należącym do *Scleranthion* (tab. IX).

W Jurze Krakowskiej reprezentuje *Triticion* zespół *Caucalis daucoides* — *Scandix pecten-Veneris* (*Caucalideto-Scandicetum*), opisany po raz pierwszy przez T ü x e n a z północno-zachodnich Niemiec (1931, 1937). Jest on, jak na to wskazują obok prac socjologicznych także dane zawarte w literaturze florystycznej, szeroko rozpowszechniony, choć niezbyt częsty, w Belgii, Niemczech, Czechosłowacji i Polsce, a zapewne i w innych krajach sąsiednich.

Różne warianty *Caucalideto-Scandicetum* opisywano jako odrębne zespoły (zesp. *Lathyrus aphaca* — *Silene noctiflora* K u h n 1937, zesp. *Bupleurum rotundifolium* — *Sedum maximum* K u h n 1937, zesp. *Conringia orientalis* — *Caucalis daucoides* K l i k a 1936), jednakże materiał, na jakim się przy tym opierano, był częstokroć bardzo szczupły i niewystarczający. Tak np. K u h n podaje zaledwie po 4 zdjęcia z obu wyróżnianych przez siebie zespołów, a K l i k a tylko jedno. Dotychczasowa znajomość zbiorowisk należących do *Triticion* w Europie środkowej jest jeszcze zbyt słaba, by pozwalała na tworzenie ostatecznej ich sysytematyki; w każdym razie wydaje się, że wszystkie wymienione wyżej zbiorowiska można uważać za rasy geograficzne jednego i tego samego zespołu o rozległym zasięgu i silnym zróżnicowaniu regionalnym. Tak pojęte *Caucalideto-Scandicetum* rozpada się na dwa warianty geograficzne:

1. wariant (względnie podzespół) ze *Specularia hybrida*, występujący w Niemczech i w Belgii (T ü x e n 1931, 1937; Libbert 1930; Schwickerath 1933; K u h n 1937, Louis i Lebrun 1942).

¹⁷ Nie identyczny z naszym *Caucalideto-Scandicetum*!

Tab. IX. Zespoły podzwiazku *Triticion sativi* w Europie środkowej. — Les associations du *Triticion sativi* dans l'Europe moyenne.

Zespół (association)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Bunium bulbocastanum</i>	IV	.	.	.	(+)	.	.	.	.	.	.
<i>Targuella latifolia</i>	II	.	II	.	{+}	.	.	.	.	.	.
<i>Orlaya grandiflora</i>	II	.	(+)	(+)	{+}	.	.	.	.	.	.
<i>Buffonia macrosperma</i>	I	.	.	.	{+}	±	.	.	.	.	.
<i>Androsace maxima</i>	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polycnemum arvense</i>	.	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Euphorbia platyphylla</i>	.	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galium anglicum</i>	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sagina apetala</i>	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vicia ervillia</i>	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.
" <i>varia</i>	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Delphinium consolida</i>	.	.	V	.	+	IV	+	V	II	I	+
<i>Anagallis coerulea</i>	.	.	(+)	(+)	+	II	+	+	.	.	.
<i>Lathyrus tuberosus</i>	.	.	V	IV	.	+	+	+	I	.	.
<i>Melandryum noctiflorum</i>	.	.	V	.	.	II	+	II	.	I	.
<i>Melampyrum arvense</i>	.	.	V	III	(+)	.	.	V	.	.	.
<i>Fumaria Vaillantii</i>	.	.	II	.	.	.	.	IV	.	.	.
<i>Noronia pulla</i>	.	.	.	.	.	II	+	+	.	.	.
<i>Specularia hybrida</i>	II	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Avena fatua</i>	.	.	II	.	.	.	+	IV	II	.	.
<i>Allium rotundum</i>	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.
<i>Bifora radians</i>	.	.	(+)	(+)	.	.	.	.	III	.	.
<i>Vicia pannonica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
<i>Linaria spuria</i>	III	II	±	.	.	.	.	.	.	IV	.
<i>Geranium dissectum</i>	.	.	.	.	+	III	.	.	.	.	V
<i>Silene gallica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III
<i>Vicia glabrescens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Caucalis daucoides</i>	IV	.	III	.	(+)	III	±	III	I	.	.
<i>Neslea paniculata</i>	III	II	.	III	.	II	±	IV	.	.	+
<i>Eupatorium rotundifolium</i>	III	.	.	IV	.	I	±	+	.	.	.
<i>Galium tricornis</i>	III	I	.	II	.	+	±	+	II	.	.
<i>Adonis aestivalis</i>	I	.	V	.	(+)	III	±	V	III	.	.
<i>Scandix pecten-Veneris</i>	V	V	(+)	(+)	±	V	±	III	.	I	.
<i>Vaccaria pyramidalis</i>	III	II	.	.	.	.	±	±	.	.	.
<i>Adonis flammeus</i>	I	I	.	.	(+)	.	.	.	.	.	.
<i>Lathyrus Aphaca</i>	III	III	V	.	.	.	.	.	.	.	.
" <i>hirsutus</i>	.	III	III	.	.	.	.	.	.	.	.
" <i>Missolia</i>	.	.	(+)	(+)	.	.	.	.	.	.	.
<i>Conringia orientalis</i>	.	I	III	II	.	.	.	II	.	.	.
<i>Galeopsis ladanum</i> ssp.	IV	II	.	II	.	.	+	II	.	.	I
<i>Stachys annuus</i>	.	IV	.	.	±	.	.	V	I	.	.
<i>Thymelaea passerina</i>	.	III	.	.	.	.	.	I	.	.	.
<i>Linaria elatine</i>	.	I	.	.	.	I	.	.	+	IV	IV
<i>Alopecurus myosuroides</i>	.	.	III	IV	.	I	.	.	.	IV	.
<i>Euphorbia exigua</i>	.	.	V	V	+	III	+	V	+	V	V
<i>Ranunculus arvensis</i>	II	IV	V	III	+	IV	+	III	II	II	I
<i>Sherardia arvensis</i>	.	.	II	V	+	IV	+	II	.	II	III

1 — zesp. (ass. à) *Bunium bulbocastanum* — *Caucalis daucoides*; 2 — zesp. (ass. à) *Polycnemum arvense* — *Stachys annuus*; 3–8 — zesp. (ass. à) *Caucalis daucoides* — *Scandix pecten-Veneris*; 9 — zesp. (ass. à) *Sinapis arvensis* — *Bifora radians*; 10 — *Linarietum spuriae*; 11 — zesp. (ass. à) *Linaria elatine* — *Silene gallica*.

1, 2 — Quantin 1946; 3, 4 — Kuhn 1937; 5 — Schwickerath 1936; 6 — Tuxen 1937; 7 — Libbert 1930; 8 — oryg. (origin); 9 — Soó 1947; 10 — Kruseman, Vlieger 1939; 11 — Kornaś n.p. Gatunki charakterystyczne lokalnie dla zespołów podkreślono (les espèces caractéristique locales des associations sont sousignées).

2. wariant (względnie podzespół) z *Avena fatua* i *Allium rotundum* na Wyżynie Małopolskiej.

Dalsze badania pozwolą zapewne na wyróżnienie w obrębie *Caucalideto-Scandicetum* innych jeszcze wariantów względnie podzespółów i ostateczne opracowanie jego systematyki.

Zespół *CAUCALIS DAUCOIDES* — *SCANDIX PECTEN-VENERIS* (Z e i s k e 1897), T ü x e n 1937 (= *CAUCALIDETO-SCANDICETUM*).

(Tab. X)

Synonimy: zesp. *Caucalis daucoides* — *Conringia orientalis* K l i k a 1936, zesp. *Lathyrus Aphaca* — *Silene noctiflora* K u h n 1937, zesp. *Bupleurum rotundifolium* — *Sedum maximum* K u h n 1937, zesp. *Caucalis daucoides* — *Lathyrus tuberosus* K u h n 1937.

Literatura: B a r t s c h 1925 (str. 108—110), D e p p e 1928 (str. 24), D z i u b a ł t o w s k i 1916 (str. 146—153), K l i k a 1936, K r i e c h b a u m 1918 (str. 392), K u h n 1937, L i b b e r t 1930, R e h m a n 1871 (str. 123), L o u i s i L e b r u n 1942, S c h w i c k e r a t h 1933, T ü x e n 1931, 1937.

Caucalideto-Scandicetum pojawia się na badanym obszarze jedynie w postaci małych, fragmentarycznie wykształconych wysepek w miejscach, gdzie wydobywają się na powierzchnię margle senońskie. Właściwym terenem jego występowania jest leżące na wschód od Jury Krakowskiej Miechowskie, zwłaszcza w części północnej tj. w okolicach Miechowa i Tunelu. W budowie geologicznej tego terenu najważniejszą rolę odgrywają właśnie margle kredowe, przykryte w bardziej połączonych miejscach płaszczem lessu. Na stromych zboczach pagórków i wąwozów, a częściowo także na szczytach wzgórz opoka kredowa występuje na powierzchnię i wietrzejąc wytwarza cienką warstwę silnie kamienistej i nadzwyczaj bogatej w węglan wapnia rędziny. Pola zbóż na tego rodzaju glebie opanowało niepodzielnie *Caucalideto-Scandicetum*, które rozwija się tutaj najlepiej i osiąga najbogatszy skład.

W przeciwieństwie do pozbawionego niemal zupełnie ciekawszych gatunków *Vicietum tetraspermae* odznacza się zespół *Caucalis daucoides* — *Scandix pecten-Veneris* obecnością wielu interesujących, niekiedy bardzo rzadkich chwastów, i dlatego badanie go jest pociągające nie tylko dla fitosocjologa, lecz także i dla florysty.

Pragnąc poznać skład typowego, niezubożalego *Caucalideto-Scandicetum* wykonałem w nim szereg zdjęć w okolicach Miechowa (tab. X., zdj. 1—10). Pozwoliły one na scharakteryzowanie zespołu i umożliwiły następnie określenie przynależności systematycznej jego fragmentów, występujących w Jurze Krakowskiej. Dlatego omówienie tych fragmentów pragnę poprzedzić opisem dobrze wykształconego *Caucalideto-Scandicetum*, występującego w Miechowskim.

Posiada ono w tym terenie uderzająco liczne gatunki charakterystyczne. Są nimi: *Adonis aestivalis*, *A. ae. var. citrinus*, *Allium rotundum*, *Avena fatua*, *Caucalis daucoides*, *Conringia orientalis*, *Delphinium consolida*, *Fumaria Vaillantii*, *Galium tricornis*, *Melampyrum arvense*, *Melandryum noctiflorum*, *Neslea paniculata*, *Scandix pecten-Veneris*, *Stachys annuus*, *Thymelaea passerina* (J. K o r n a ś 1950).

Adonis aestivalis, zarówno w odmianie typowej, jak i w żółto kwitnącej *var. citrinus*, występuje na badanym obszarze niemal wyłącznie w *Caucalideto-Scandicetum*, rzadko w jego fragmentach, a zupełnie wyjątkowo w płatach o charakterze przejściowym, i dlatego zasługuje na IV stopień wierności.

Allium rotundum nie było dotychczas w ogóle podawane z Wyżyny Małopolskiej. Jak się wydaje, jest w Miechowskim dość rozpowszechnione, lecz występuje wyłącznie w *Caucalideto-Scandicetum* (wierność V). Najbliższe jego stanowiska leżą na Podolu i Opolu, gdzie rośnie w pierwotnych zespołach stepowych na ściankach nadrzecznych (G a j e w s k i 1931, 1937) i w zbożach (R e h m a n 1871) oraz na Morawach, gdzie trafia się także zarówno na polach, jak i w zbiorowiskach $\pm$ naturalnych (F o r m a n e k 1887, str. 197). Z zespołu *Caucalis daucoides* — *Scandix pecten-Veneris* nie było dotychczas podawane, lecz rośnie w nim zapewne np. na Opolu (R e h m a n 1871) i w południowej Badonii (H e g i, t. II, str. 217) (jak o tym świadczą listy florystyczne, zamieszczone przez cytowanych autorów).

Avena fatua rośnie w okolicach Krakowa w rozmaitych zbiorowiskach zbożowych lecz dość rzadko. Jedynie w *Caucalideto-Scandicetum* występuje jako składnik stały i w dużych ilościach. Lokalnie może więc uchodzić za jego gatunek charakterystyczny (wierność III). Poza badanym terenem rośnie i w innych zespołach — tak np. w Holandii jest gatunkiem charakterystycznym występującego na lessach *Avenetum fatuae* (K r u s e m a n i V l i e g e r 1939).

Caucalis daucoides jest prawdopodobnie ściśle przywiązane do omawianego zespołu i należy do najlepszych jego gatunków charakterystycznych (wierność V).

Conringia orientalis rośnie w Miechowskim najczęściej również w tym zespole, przede wszystkim w zbożach jarych. Wyjątkowo trafia się także w ziemniakach i na siedliskach na pół ruderalnych i dlatego zasługuje na IV stopień wierności.

Delphinium consolida należy do stałych składników *Caucalideto-Scandicetum* i pojawia się w nim zwykle bardzo obficie, niekiedy wprost masowo.

Ponieważ jednak dość często rośnie we *Vicetum tetraspermae odontidetosum*, a niekiedy także po miedzach i w tp. miejscach, jest gatunkiem w słabym tylko stopniu charakterystycznym (wierność III).

Fumaria Vaillantii to obok *Adonis aestivalis* i *Stachys annuus* najobficiej występujący, a równocześnie prawie wyłącznie do *Caucalideto-Scandicetum* przywiązany gatunek charakterystyczny, zasługujący na IV stopień wierności.

Galium tricornis, znane dotychczas z Polski jedynie ze Śląska i z okolic Częstochowy, udało mi się odnaleźć w *Caucalideto-Scandicetum* w Miechowskim zaledwie w jednym zdjęciu. Nie wiadomo, czy nie jest tutaj mimo wszystko bardziej rozpowszechnione. Z Niemiec (Schwickerath 1933, Tüxen 1937) podawano je jako charakterystyczne dla tego zespołu.

Melampyrum arvense stanowi gatunek w słabym tylko stopniu charakterystyczny (wierność III), gdyż pojawia się dość często także w murawach należących do rzędu *Festucetalia vallesiacae*. Optimum występowania ma jednak, jak się wydaje, w omawianym zespole, i tylko w nim trafia się masowo, niekiedy wprost panując w niższej warstwie chwastów.

Melandryum noctiflorum wypadnie być może uważać tylko za charakterystyczne dla *Triticion sativi*, gdyż w *Caucalideto-Scandicetum* jest niezbyt częste, a rośnie u nas natomiast, co prawda już poza badanym obszarem, w innych zbiorowiskach chwastów, należących do tego podzwiązku.

Neslea paniculata zasługuje również tylko na III stopień wierności, gdyż poza *Caucalideto-Scandicetum* trafia się nierzadko np. we *Vicetum tetraspermae odontidetosum*, choć zawsze jedynie jako składnik przypadkowy.

Scandix pecten-Veneris rośnie poza omawianym zespołem bardzo rzadko i to tylko w odpowiadającym mu zbiorowisku upraw okopowych (*Lamieto-Veronicetum politae*). Dlatego należy u nas obok *Caucalis daucoides* do najlepszych gatunków charakterystycznych *Caucalideto-Scandicetum* (wierność V).

Stachys annuus występuje w *Caucalideto-Scandicetum* często i obficie, a poza nim nie rośnie prawie zupełnie (wierność IV).

Thymelaea passerina w końcu, która pojawia się w tab. X zaledwie w jednym zdjęciu, zasługuje prawdopodobnie również na IV stopień wierności.

Poza tym występują w Miechowskim jeszcze dalsze gatunki, podawane jako charakterystyczne dla *Caucalideto-Scandicetum*, których jednak nie udało mi się dotychczas odnaleźć, a mianowicie: *Anagallis arvensis* ssp. *coerulea*, *Bupleurum rotundifolium* i *Vaccaria pyramidata*. Być może także, że w tym zespole posiadają swe optimum pospolite w Miechowskim *Nonnea pulla* (uważana za charakterystyczną dla *Caucalideto-Scandicetum* w północno-zachodnich Niemczech — Tüxen 1937 i i.) oraz *Lathyrus tuberosus* (charakterystyczny dla *Adonideto-Delphinietum consolidae* — Braun-Blanquet 1948).

Caucalideto-Scandicetum różni się od innych występujących w Jurze Krakowskiej zbiorowisk chwastów zbożowych także posiadaniem w swym składzie gatunków charakterystycznych *Triticion sativi*, przede wszystkim *Euphorbia exigua*, *Ranunculus arvensis*

Tab. X. Zespół (association à) *Caucalis daucoides* — *Scandix pecten-Veneris*.

	Płaty typowe (individus typiques)										Fragmenty (fragments)				Stażość w zdj. 1-10 Présence dans les rel. 1-10
Numer zdjęcia (numéros des relevés)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Ekspozycja (exposition)	SW	SW	NW	S	S	WSW	SW	S	S	W	E	SW	SW	NEN	
Nachylenie (inclinaison)	15°	25°	15°	20°	20°	15°	10°	15°	15°	1°	2°	5°	10°	5°	
Pokrycie zboża w % (surface couverte par les céréales en %)	...	60	30	30	30	30	40	70	20	70	50	40	20	30	
Pokrycie chwastów w % (surface couverte par les mauvaises herbes en %)	40	30	50	75	50	90	90	70	75	60	60	75	98	60	
Powierzchnia w m ² (surface des relevés)	300	50	200	300	100	200	300	300	300	100	60	100	80	350	
Zboża (céréales)															
Triticum vulgare	.	4.3	3.2	3.3	3.3	3.3	3.2	.	2.3	.	3.2	4.3	3.3	2.2	
Secale cereale	2.1	.	2.1	2.1	2.1	+	2.1	.	2.1	4.4	2.1	4.3	3.3	2.2	
Avena sativa	4.4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Hordeum vulgare	.	.	.	.	.	.	.	4.4	.	.	.	.	.	.	
Gatunki charakterystyczne zespołu (caractéristiques de l'association):															
Adonis aestivalis	2.2	1.1	2.1	2.1	1.1	1.1	1.1	.	+	2.1	+	.	.	.	V
Delphinium consolida	1.1	2.1	2.1	1.1	2.1	2.2	1.1	.	2.2	1.1	2.1	1.1	2.1	2.1	V
Melampyrum arvense	1.1	+	+	+	.	3.2	3.2	+	2.1	1.1	.	+	2.1	2.2	V
Stachys annuus	+	+	.	2.1	+	2.2	1.1	2.2	2.2	+	.	1.1	.	.	V
Avena fatua	.	+	1.1	+	1.1	+	+	1.1	.	1.1	.	.	.	.	IV
Fumaria Vaillantii	+	+	+	2.2	.	1.1	+	+	2.2	.	.	.	.	.	IV
Neslea paniculata	+	.	+	.	+	1.1	+	1.1	1.1	+	.	.	+	.	IV
Caucalis daucoides	.	1.1	.	1.1	2.1	2.2	.	+	+	.	.	.	.	.	III
Scandix pecten-Veneris	+	2.1	.	.	.	.	1.1	2.1	.	+	.	.	.	.	III
Conringia orientalis	+	.	.	.	.	+	.	.	r	.	.	.	.	.	II
Melandryum noctiflorum	.	.	+	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	1.1	II
Adonis aestiv. citrinus	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Allium rotundum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	I
Galium tricornu	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Thymelaea passerina	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Gatunki charakterystyczne pod-związku (caractéristiques de la sous-alliance) TRITICION SATIVI:															
Euphorbia exigua (w)	+	+	1.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	.	.	+	1.1	V
Ranunculus arvensis (w)	2.1	+	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	III
Sherardia arvensis (w)	.	.	.	+	.	.	2.2	.	.	.	.	.	.	.	II
Gatunki charakterystyczne związku (caractéristiques de l'alliance) SECALINION															
Centaurea cyanus	2.1	+	1.1	+	+	+	1.1	+	.	1.1	+	.	3.1	+	V
Papaver rhoeas	+	1.1	2.1	2.1	1.1	1.1	1.1	+	2.1	+	+	.	2.1	1.1	V
Valerianella dentata (w)	+	+	2.1	+	+	1.1	2.1	+	+	1.1	.	.	2.1	.	V
Agrostemma githago	+	+	1.1	r	1.1	r	r	r	.	.	+	+	.	.	IV
Anthemis arvensis	+	+	+	.	.	+	+	+	.	.	.	.	2.1	.	III
Lithospermum arvense	1.1	.	+	.	+	.	.	+	+	+	+	+	+	+	III
Odontites verna	+	.	2.1	3.2	.	+	1.1	.	.	.	2.1	+	.	1.1	III
Vicia sativa	.	.	.	+	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	III
Alectorolophus major	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	II
Apera spica-venti	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	2.1	.	II
Vicia angustifolia	+	.	+	.	+	.	.	.	.	+	+	1.1	+	+	II
" hirsuta	+	.	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.	+	.	II
Gatunki charakterystyczne rzędu (caractéristiques de l'ordre) SECALINO-VIO-LETALIA ARVENSIS:															
Anagallis arvensis	+	+	1.1	1.1	2.1	2.1	2.1	1.1	2.1	1.1	+	+	+	2.1	V
Polygonum convolvulus	1.1	+	1.1	2.1	1.1	3.2	2.1	1.1	2.1	+	2.1	.	+	1.1	V
Sinapis arvensis (w)	+	2.1	+	1.1	1.1	2.1	+	1.1	1.1	1.1	+	+	+	+	V
Galium spurium (w)	.	.	1.1	+	+	.	+	1.1	+	.	.	.	.	+	IV
Linaria minor (w)	.	2.1	.	2.1	1.1	+	+	+	+	.	.	.	.	.	IV
Sonchus asper (w)	.	2.1	.	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	+	IV
Veronica polita (w)	+	.	2.1	+	+	.	+	.	+	+	.	.	2.1	1.1	IV
Viola arvensis	+	.	1.1	+	1.1	+	+	.	+	1.1	+	.	2.1	1.1	IV
Lamium amplexicaule (w)	+	.	+	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	III
Lapsana communis	+	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	II
Sonchus arvensis	+	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	II
Veronica Tournefortii	.	+	1.1	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	+	II
Gatunki charakterystyczne klasy (caractéristiques de la classe) RUDERETO - SECALINETEA:															
Cheopodium album	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2.1	.	+	V
Polygonum aviculare	+	.	.	.	+	+	+	.	.	+	.	1.1	+	2.1	III
Cirsium arvense	1.1	.	+	+	.	.	.	.	.	+	+	+	+	1.1	II
Rumex crispus	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	II
Gatunki towarzyszące (compagnes):															
Convolvulus arvensis	2.1	.	1.1	1.1	2.1	+	1.1	1.1	+	2.1	1.1	1.1	3.2	2.2	V
Daucus carota (w)	.	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	V
Allium cfr. vineale (w)	+	.	+	+	+	+	+	.	+	+	.	.	.	.	IV
Camelina microcarpa (w)	.	+	+	+	+	+	+	.	1.1	+	+	+	+	.	IV
Campanula rapunculoides	+	.	1.2	3.3	.	.	+	1.1	1.2	+	.	.	1.1	+	IV
Galium aparine	+	2.1	1.1	+	+	.	+	1.1	.	.	.	.	+	+	IV
Medicago lupulina	.	.	+	+	+	+	+	+	+	+	2.1	+	+	+	IV
Ranunculus bulbosus (w)	+	+	+	+	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	IV
Alyssum calycinum (w)	+	.	.	+	+	.	1.1	.	1.1	.	.	.	2.1	.	III
Arenaria serpyllifolia	.	.	+	.	+	+	+	+	+	.	1.1	+	3.2	.	III
Calamintha acinos	.	.	.	+	+	1.1	2.1	+	2.1	.	.	.	.	.	III
Euphorbia cyparissias	.	+	.	+	+	+	+	+	.	.	+	.	.	.	III
Galeopsis ladanum ssp.	+	.	.	+	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	III
Poa compressa (w)	.	+	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	III
Salvia verticillata (w)	.	+	.	+	.	+	.	+	+	.	.	.	1.1	+	III
Cerastium arvense	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	+	.	.	+	II
Coronilla varia	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	1.2	+	+	+	II
Euphorbia esula	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	II
Falcaria Rivini	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1.1	II
Knautia arvensis	+	.	.	+	.	.	.	2.2	.	+	.	+	+	+	II
Taraxacum officinale	+	+	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.	+	+	II
Triticum repens	1.1	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	II
Gatunki sporadyczne (sporadiques)															
	13	9	11	2	4	5	4	10	2	8	17	18	14	19	

w = gatunki wyróżniające w stosunku do Vicietum tetraspermae (espèces différentielles par rapport au Vicietum tetraspermae)

i *Sherardia arvensis*. Można je również uważać za charakterystyczne w ściśle lokalnym znaczeniu; przy uwzględnieniu szerszego obszaru okazuje się, że przechodzą one do innych zespołów *Triticion*, rosnących w Polsce¹⁸. Wreszcie spotyka się w zespole *Caucalis daucoides* — *Scandix pecten-Veneris* szereg gatunków wyróżniających, nie pojawiających się w innych zbiorowiskach chwastów zbożowych na badanym terenie (oznaczone w tab. X literą w).

Zdjęcia (tab. X) pochodzą z następujących stanowisk:

Płaty typowe (wszystkie na rędzinie kredowej):

- 1, 2. — Uniejów—Rędziny k. Tunelu (pow. miechowski) 2. VII. 47.
- 3, 4, 5, 6. — Pstroszyce k. Tunelu (pow. miechowski) 3. VII. 48.
- 7, 8, 9. — Pstroszyce—Widnica k. Tunelu (pow. miechowski) 3. VII. 48.
10. — Strzeżów Dziadowski k. Miechowa 3. VII. 48.

Fragmenty:

- 11, 12. — Ciężkowice k. Szczakowej (pow. chrzanowski) 7. VII. 48.
13. — Pychowice (pow. krak.) — 1. VII. 48.
14. — jak zdj. poprz. — 21. VII. 48.

Gatunki sporadyczne (*sporadiques*):

Charakterystyczne (*caractéristiques du*) *Secalini*on; *Scleranthus annuus* 5, (11); — Charakterystyczne (*caractéristiques des*) *Secalin*o-*Violet*alia *arvensis*: *Antirrhinum orontium* 6, 7; *Euphorbia helioscopia* 2, 10; *Mentha arvensis* 2, (12); *Myosotis arvensis* 3, 5, (11, 13, 14); *Veronica arvensis* 1.—Charakterystyczne (*caractéristiques des*) *Rud*ereto-*Secal*ine t e a): *Aethusa cynapium* 7, 10, (13, 14); *Capsella bursa pastoris* 1, (12); *Carduus* sp. 6; *Erodium cicutarium* 6, 7, (11); *Geranium columbinum* 1; *G. pusillum* 3, (13); *Linaria vulgaris* 10, (11); *Matricaria discoidea* 10, (12); *Stellaria media* 3, 8, (14); *Veronica hederifolia* 1.—Towarzyszące (*compagnes*): *Achillea collina* 1, 2, (11, 14); *Centaurea scabiosa* 1, 4, (13, 14); *Cerinthe minor* 2; *Chrysanthemum leucanthemum* 2; *Crepis* sp. 1; *Echium vulgare* 2; *Galeopsis* cfr. *bifida* 3, 8; *Holosteum umbellatum* 1; *Leontodon* sp. 3; *Onobrychis* sp. 6, 8; *Pastinaca sativa* 1, 2; *Phleum pratense* 9, (13); *Pisum arvense* 2, 8; *Plantago intermedia* 10, (12); *P. lanceolata* 7, 8; *Poa pratensis* 3, (13, 14); *Ranunculus repens* 1, 3, (11, 13, 14); *Sanguisorba minor* 2, 8; *Silene venosa* 6, 8; *Solanum tuberosum* 8, (11); *Stachys paluster* 3, (11, 14); *Thalictrum minus* 3. (12, 13); *Thlaspi perfoliatum* 1; *Trifolium aureum* 3, 5; *T. campestre* 1; *T. pratense* 5, 10, (14); *T. repens* 3, 4, (11, 12, 13); *Tussilago farfara* 3, 10; *Vicia cracca* 9, 10; *Gramineae indeterminatae* 8.

Gatunki sporadyczne występujące tylko w płatach fragmentarycznych (zdj. 11—14) (*espèces sporadiques, présentes seulement dans les individus fragmentaires — relevés 11—14*):

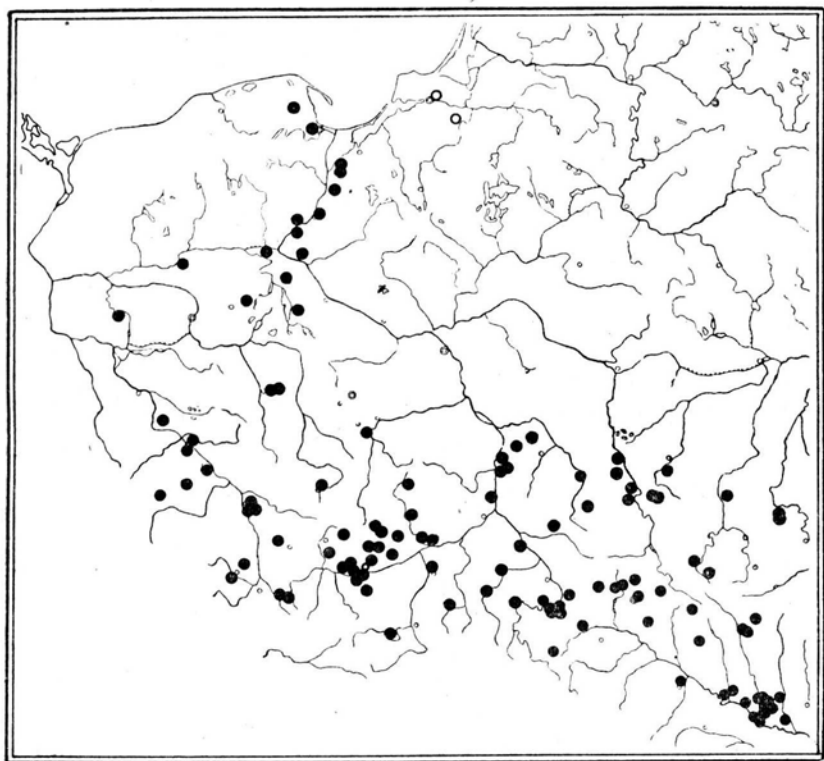
¹⁸ Np. do zespołu *Silene gallica* — *Linaria elatine* ass. nova, występującego w niższych położeniach w Beskidach Zachodnich (16 nieopublikowanych zdjęć z Beskidu Wyspowego w okolicach Rabki) — por. tab. IX.

Charakterystyczne (*caractéristiques du*) *Secalinion*: *Lathyrus tuberosus* 13, 14; *Polygonum tomentosum* var. *incanum* 11, 12; *Valerianella rimosa* 13. — Charakterystyczne (*caractéristiques des*) *Secalino-Violetalia*: *Galinsoga hispida* 12; *G. parviflora* 14; *Oxalis stricta* 11; *Setaria glauca* 11, 12; *S. viridis* 12, 13, 14; *Veronica agrestis* 13. — Charakterystyczne (*caractéristiques des*) *Rudereto-Secalinetea*: *Erysimum heiranthoides* 11, 14; *Matricaria inodora* 14; *Plantago major* 11; *Poa annua* 12; *Potentilla reptans* 14. — Towarzyszące (*compagnes*): *Agrostis alba* 11, 12, 13; *Equisetum arvense* 12; *Fagopyrum* sp. 12; *Festuca* sp. 12; *Glechoma hederacea* 14; *Medicago falcata* 14; *Melandryum album* 11; *Melilotus officinalis* 14; *Rubus* sp. 14; *Rumex acetosella* 11; *R.* sp. 12; *Scabiosa ochroleuca* 12.

Dzięki niezwykle wysokiej liczbie gatunków charakterystycznych jest *Caucalideto-Scandicetum* zespołem bardzo wybitnym. Typowo wykształcone płaty same wprost rzucają się w oczy i przedstawiają w okresie kwitnienia niezmiernie barwny obraz. Pokrycie zboża jest zazwyczaj niewielkie, często zaledwie 20—30%, natomiast chwasty rozwijają się bardzo bujnie i tworzą dwie wyraźne warstwy. Na wyższą składają się: *Avena fatua*, *Adonis aestivalis*, *Allium rotundum*, *Papaver rhoeas*, *Centaurea cyanus*, *Agrostemma githago* i i., w niższej natomiast rosną: *Delphinium consolida*, *Stachys annuus*, *Melampyrum arvense*, *Fumaria Vaillantii*, *Scandix pecten-Veneris*, *Caucalis daucoides*, *Euphorbia exigua*, *Odontites verna* i i. W zależności od tego, który z wymienionych gatunków przeważa, można wyróżnić szereg facji np. fację z *Melampyrum arvense* (tab. X., zdj 6, 7), z *Odontites verna* (zdj. 4) itd.

W czasie zniw chwasty tworzące górne piętro w zespole giną, natomiast niektóre gatunki z niższej warstwy odrastają po skoszeniu i zakwitają jesienią (we wrześniu) powtórnie, dając bardzo charakterystyczny aspekt ścierniskowy. Kwitną w nim: *Stachys annuus*, *Delphinium consolida*, *Galeopsis ladanum*, *Euphorbia exigua*, *Thymelaea passerina* i i.

W obrębie Jury Krakowskiej *Caucalideto-Scandicetum* nigdzie nie rozwija się tak bogato, jak w Miechowskim. Płaty jego, nieliczne i mocno zubożale, rozrzucone są po wysepkach margli kredowych, występujących tylko w bezpośrednim sąsiedztwie Krakowa (Wola Duchacka, Pychowice) i na dnie Krzeszowickiego Rowu Tektonicznego (Mydlniki, Zabierzów). Z gatunków charakterystycznych zespołu zawierają one już tylko (tab. X., zdj. 13, 14) *Delphinium consolida*, *Melampyrum arvense* i *Melandryum noctiflorum*, a niekiedy także *Fumaria Vaillantii* (Mydlniki) lub *Stachys annuus* (Pychowice). Od otaczających je wokół pól z *Vicetum tetraspermae* różnią

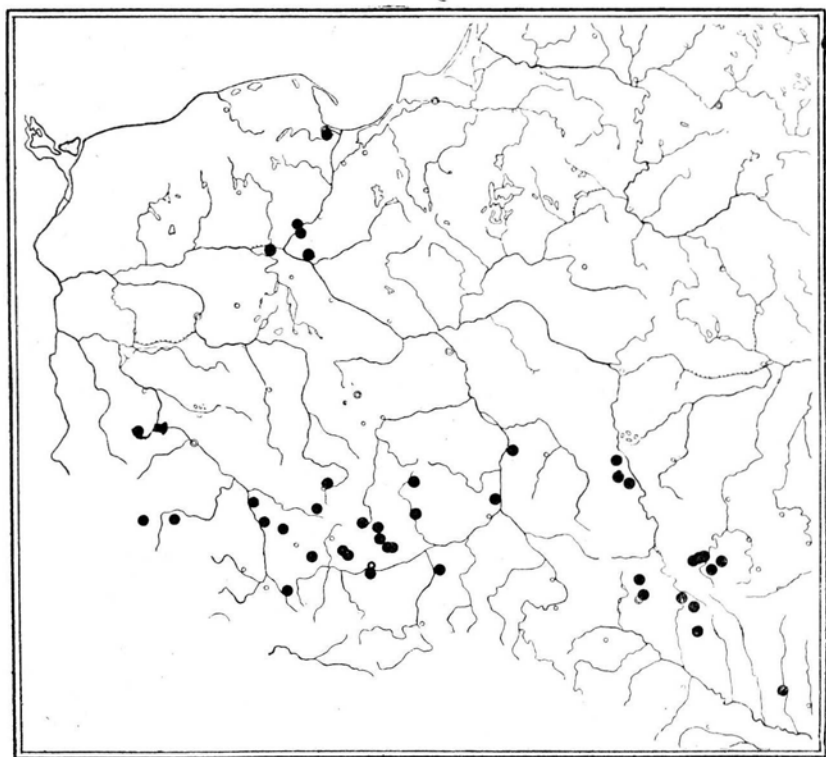


Ryc. 1. *Adonis aestivalis* L. (o — zawleczenie przejściowe — introduction transitoire)

się ponadto obecnością gatunków charakterystycznych *Triticion* (*Euphorbia exigua*, *Ranunculus arvensis*).

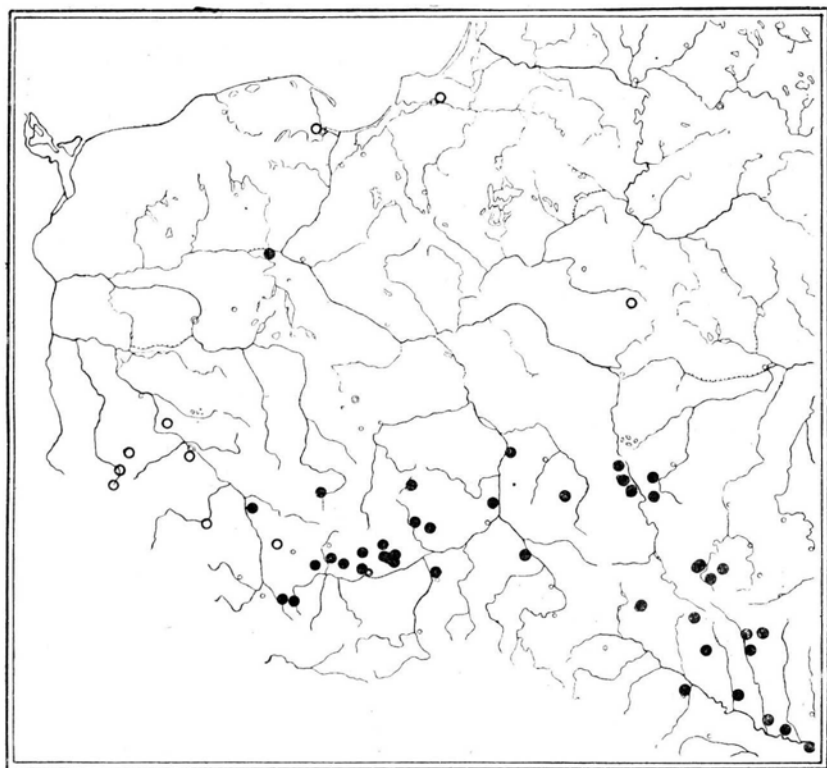
Zgodność pomiędzy rozmieszczeniem margli kredowych w okolicach Krakowa, a występowaniem *Caucalideto-Scandicetum* jest uderzająca. Nigdzie poza wysepkami utworów senońskich nie spotykamy fragmentów tego zespołu: na wierzcholinie jurajskiej brak ich zupełnie. Potwierdzają to także dawniejsze daty florystyczne. Tak np. B e r d a u (1859) podaje *Adonis aestivalis* z Podgórze i Prokocimia; *Stachys annuus* z Krzemionek, Podgórze i Zabierzowa; *Conringia orientalis* z Podgórze, Dębnik i Zabierzowa; a Ż m u d a (1920) *Fumaria Vaillantii* z Pychowic, *Bupleurum rotundifolium* z Mydlnik, *Caucalis daucoides* z Bonarki itd. We wszystkich tych miejscach występuje opoka kredowa.

Nie oznacza to bynajmniej, by *Caucalideto-Scandicetum* rozwijało się wyłącznie na tym podłożu. Przeciwnie, na zachód od Jury

Ryc. 2. *Caucalis daucoides* L.

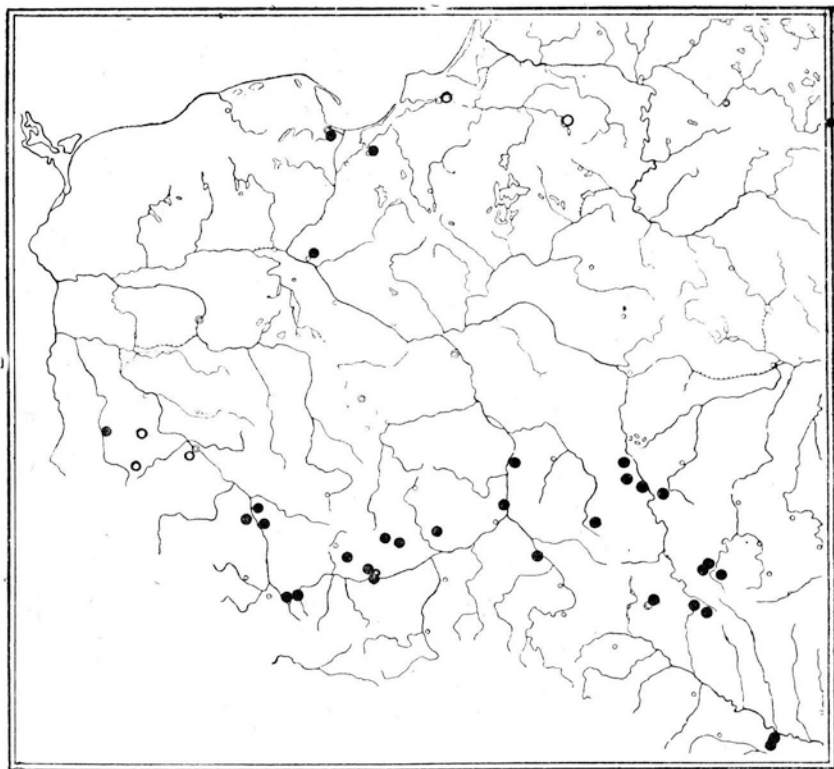
Krakowsko-Wieluńskiej pojawia się ponownie, tym razem na glebach powstałych przez wietrzenie utworów triasowych (np. w okolicach Ciężkowic koło Szczakowej), chociaż zwykle w postaci fragmentów (tab. X. — zdj. 11, 12). Unika tylko lessów, co można wytłumaczyć tym, że są one odwapnione przez wylugowanie, oraz, co dziwniejsze, jak się zdaje także rędzin jurajskich.

Caucalideto-Scandicetum nie było dotychczas z Polski notowane. Jest ono prawdopodobnie u nas rozpowszechnione w południowej części kraju, na co wskazuje rozmieszczenie jego gatunków charakterystycznych (ryc. 1—5). Spisy chwastów polnych, wykazujące niewątpliwą przynależność do tego zespołu podają: Dziubałtowski (1916) znad dolnej Nidy oraz Kriechbaum (1918) z Ziemi Chełmskiej. Z danych zawartych w literaturze florystycznej wynika, że *Caucalideto-Scandicetum* występuje na Nizinie Śląskiej (k. Wrocławia i Opola) i w całym Pasie Wyżyn Południowych, od

Ryc. 3. *Bupleurum rotundifolium* L.

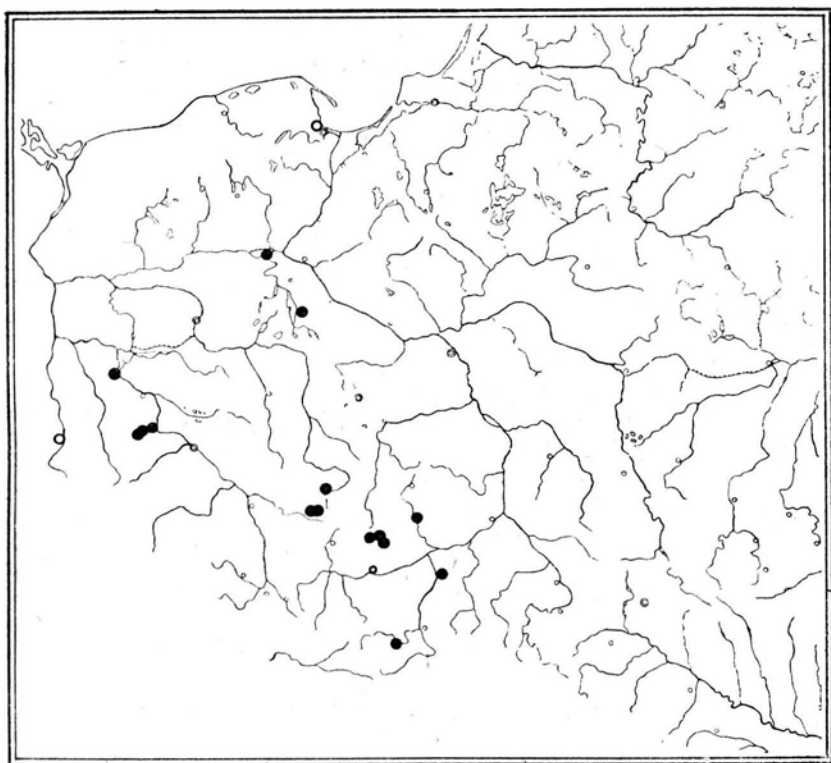
Wyżyny Śląskiej (k. Mysłowic i Szczakowej) poprzez Kotlinę Nidy (k. Miechowa, Proszowic, Pińczowa i Buska) i Wyżynę Kielecko-Sandomierską (k. Kielc i Sandomierza) aż po Wyżynę Lubelską (k. Kazimierza nad Wisłą, Zamościa i w Ziemi Chełmskiej) i Roztocze. Dalej na wschód pojawia się jeszcze na Opolu (R e h m a n 1871) i Wołyniu, natomiast na Podolu zastępuje je prawdopodobnie inne pokrewne zbiorowisko, być może identyczne z opisanym z Siedmiogrodu zespołem *Sinapis arvensis* — *Bifora radians* (S o ó 1947 — M o r a r i u 1943 opisuje ten sam zespół pod nazwą ass. *Caucalis Lappula*).

Ku północy nie przekracza *Caucalideto-Scandicetum* jak się zdaje granicy Pasa Wielkich Dolin, jedynie, prawdopodobnie w postaci zubożalej, pojawia się na Kujawach (k. Inowrocławia i Bydgoszczy) i nad dolną Wisłą od Torunia aż po Malbork. Występuje także na Pogórzu Sudeckim i Karpackim (np. k. Cieszyna, gdzie jest

Ryc. 4. *Conringia orientalis* Andr.

prawdopodobnie bardzo pospolite i bogate, Tarnowa i Przemyśla) oraz w Pieninach.

W obrębie swego zasięgu nie pojawia się na znacznych obszarach (np. na Nizinie Sandomierskiej) z przyczyn edaficznych i wykształca się tylko tam, gdzie spotykamy gleby bogate w CaCO_3 . W miarę podnoszenia się poziomu kultury rolnej staje się coraz rzadsze także i w miejscach, gdzie dawniej występowało obficie, ponieważ jego ciężkonasienne gatunki charakterystyczne znikają przy dokładniejszym oczyszczaniu ziarna siewnego. W ten sposób wyginęło prawdopodobnie np. *Bupleurum rotundifolium* na swych stanowiskach w najbliższej okolicy Krakowa. Podobne ubożenie *Caucalidetum-Scandicetum* i pokrewnych mu zespołów pod wpływem ulepszonych metod gospodarki rolnej obserwowano już niejednokrotnie (Bartsch 1925, Libbert 1930, Braun-Blanquet 1948 i i.).

Ryc. 5. *Scandix pecten-Veneris* L.Związek: *POLYGONO-CHENOPODION POLYSPERMI*

(W. Koch 1926) Br. - B l. et T ü x e n 1943

Gatunki charakterystyczne: *Chenopodium polyspermum*, *Polygonum lapathifolium* ssp. *tomentosum*, *Euphorbia peplus*, *Setaria glauca*, *S. viridis*, *Solanum nigrum* (?), *Euphorbia helioscopia*, *Veronica Tournefortii*.

Zbiorowiska upraw okopowych, należące do tego związku, rozpowszechnione są w całej Europie środkowej, nie występują natomiast w obszarze śródziemnomorskim, gdzie pojawia się już inny związek, *Diplocladion* Br. - B l. 1936, zaliczamy do rzędu *Chenopodietalia*. Obok typowych chwastów polnych zawierają one dość liczne elementy ruderalne, przechodzące tutaj ze zespołów rzędu *Onopordetalia*, co wskazuje na większe bogactwo związków azotowych w glebie upraw okopowych, niż na polach ze zbożem.

W zespółach związku *Polygono-Chenopodion* uderza bardzo znaczny udział niedawno przez człowieka zawleczonych gatunków (na badanym terenie np. *Galinsoga parviflora*, *G. hispida*, *Amaranthus retroflexus*, *A. hybridus*, *Veronica Tournefortii*, *Erigeron canadensis* i i.). Dowodzi on, że zbiorowiska okopowe są jeszcze mało zrównoważone, a ich rozwój i wzbogacanie się nowymi elementami trwa nadal.

Początkowo (Braun-Blanquet 1921, Luquet 1926, Libbert 1930, 1932) wyróżniano na terenie Europy środkowej tylko jeden zespół chwastów okopowych, któremu nadawano rozmaite nazwy. Ostatecznie przyjęła się nazwa *Panico-Chenopodietum polyspermi* (Libbert 1932). Tüxen (1937) opisał z północno-zachodnich Niemiec drugi zespół należący do *Polygono-Chenopodion* (zespół *Spergula arvensis* — *Chrysanthemum segetum*), zaś Kruseman i Vlieger (1939) wyróżnili dwa dalsze: *Mercurialetum annuae* i *Veroniceto-Lamietum hybridi*. Równocześnie przyjęli inne niż dotychczas gatunki charakterystyczne dla *Panico-Chenopodietum polyspermi*, przez co całe ujęcie zespołu zmieniło się w znacznym stopniu. Podczas gdy *Panico-Chenopodietum* w dawnym znaczeniu obejmowało zbiorowiska okopowe na glebach gliniastych, teraz znalazły się w nim przede wszystkim zbiorowiska gleb piaszczystych, a więc częściowo także Tüxenowski zespół *Spergula arvensis* — *Chrysanthemum segetum*. Później (1940 cyt. wg. Sissingh 1946) ci sami autorzy słusznie zmienili nazwę tak ujętego zespołu na *Echinochloëto-Setarietum*.

Sissingh (1946) podniósł związek *Polygono-Chenopodion* do godności podrzędu (*Solano-Polygonetalia* Sissingh) i wyróżnił w jego obrębie dwa związki: przywiązany na zachodzie tylko do gleb piaszczystych, a optymalnie rozwinięty w obszarach o klimacie bardziej kontynentalnym *Panico-Setarion* Sissingh oraz występujący na żyzniejszych glebach i szczególnie dobrze wykształcony w zachodniej części Europy środkowej *Eu-Polygono-Chenopodion polyspermi* Koch em. Sissingh (= *Veroniceto-Euphorbion pepi* Sissingh 1942). Do pierwszego z nich zalicza *Echinochloëto-Setarietum*, w drugim zaś wymienia obok dawniej opisywanych: *Mercurialetum annuae*, *Veroniceto-Lamietum hybridi* i zespołu *Spergula arvensis* — *Chrysanthemum segetum* także nowy zespół, *Oxaleto-Chenopodietum polyspermi*. *Oxaleto-Chenopodietum* przywiązane jest do gleb wilgotnych i ciężkich i posiada następujące gatunki charakterystyczne: *Chenopodium polyspermum*, *Oxalis stricta* oraz *Mentha arvensis* var. *agrestis*. Niestety zespół ten wydaje się

slabo scharakteryzowany florystycznie, gdyż, jak podaje sam S i s s i n g h, połączony jest często przejściami z *Echinochloëto-Setarietum*. Na terenie Polski nie da się on prawdopodobnie w ogóle wyodrębnić, chociaż jego gatunki charakterystyczne są u nas pospolite.

W Jurze Krakowskiej są zespoły upraw okopowych, podobnie jak i gdzie indziej, znacznie gorzej scharakteryzowane, niż zespoły zbożowe. Dlatego opracowanie ich nastęrczyło sporo trudności i dalekie jest jeszcze od ostatecznego sprecyzowania. Dopiero po dokładnym zbadaniu zbiorowisk należących do *Polygono-Chenopodion*, występujących na sąsiednich obszarach, będzie można bliżej wyświetlić ich stanowisko systematyczne. Na razie trudno przeprowadzić na omawianym terenie nawet granicę pomiędzy *Panico-Setarion* i *Eu-Polygono-Chenopodion* w ujęciu S i s s i n g h a.

Na podstawie dotychczasowych obserwacji dadzą się wyróżnić w okolicy Krakowa dwa zespoły okopowe, połączone zresztą ze sobą szeregiem przejść:

1. *Echinochloëto-Setarietum* na glebach ubogich w węglan wapnia,
2. *Lamieto-Veronicetum politae* na glebach bogatych w CaCO_3 .

ECHINOCHLOËTO-SETARIETUM Kruseman et Vlieger (1939) 1940

(Tab. XI).

Synonimy: zesp. *Chenopodium polyspermum* Braun-Blanquet 1921 pro p. (?); „ass. a *Scleranthus annuus*, *Arnosotis minima* et (localement) *Radiola linoides* facies de cultures sarclées“ Chouard 1925 pro p.; *Panico-Chenopodietum polyspermi* Libbert 1932 pro p.; Schwickerath 1933 pro p., van Langendonck 1935 pro p., Tüxen 1937 pro p., Kruseman i Vlieger 1939, Bartsch 1940 pro p., Louis i Lebrun 1942 pro p. (?), Morariu 1943; Braun-Blanquet 1948 pro p.; zesp. *Spergula arvensis* — *Chrysanthemum segetum* Tüxen 1937 pro p. (?); zesp. *Setaria glauca* — *Echinochloa Felföldy* 1942 (?); zesp. *Spergula arvensis* — *Panicum lineare* Tüxen 1942 (cyt. wg. Sissingha 1946); zesp. *Echinochloa* — *Chenopodium album* Sóo 1947 (?).

Literatura: Bartsch 1940, Braun-Blanquet 1921, 1948, Chouard 1925, Kruseman i Vlieger 1939, van Langendonck 1935, Libbert 1930, 1932, Louis i Lebrun 1942, Luquet 1926, Malcuit 1929, Morariu 1943, Rübel 1930, Schwickerath 1933, Sissingh 1946, Soó 1947, Tüxen 1937 i inni.

Echinochloëto-Setarietum występuje w typowych płatach przede wszystkim na glebach piaszczystych (tab. XI., zdj. 2, 5, 7), nato-

miast na lessie jest znacznie mniej częste, choć i tu bywa niekiedy dobrze wykształcone (zdj. 1, 3, 4, 6). Dlatego najłatwiej można je odnaleźć po brzegach badanego terenu, w miejscach gdzie występują piaski, np. przy przejściu w dolinę Wisły, a także w dolinie Rudawy, Sanki itd. W obrębie wierzchowiny jest już znacznie rzadsze. Często natomiast występują na podłożu lessowym jego zubożałe fragmenty lub skrajnie zubożałe platy o charakterze przejściowym do *Lamieto-Veronietum politae*, zbliżone już raczej do tego ostatniego (por. niżej str. 416).

W ogóle oddzielenie obu tych zespołów na badanym terenie jest trudne do przeprowadzenia, chociaż ich typowe platy różnią się od siebie bardzo wybitnie. Oprócz zubożałych fragmentów o charakterze przejściowym trafiają się także platy przejściowe niezubożałe, zwłaszcza na glebach piaszczystych, zawierających okruchy wapienia (tab. XIII, — por. niżej str. 416).

Ponieważ *Echinochloëto-Setarietum* wyróżniono dopiero stosunkowo niedawno, lista jego gatunków charakterystycznych jest ciągle jeszcze prowizoryczna. Prawdopodobnie część z nich posiada wartość jedynie lokalną (np. charakterystyczna dla *Echinochloëto-Setarietum* w Holandii *Setaria viridis* rośnie u nas równie często i w *Lamieto-Veronietum politae*). Na terenie Jury Krakowskiej a zapewne i całej południowej Polski takimi lokalnymi gatunkami charakterystycznymi są: *Galinsoga hispida*, *G. parviflora*, *Panicum* (= *Echinochloa*) *crus-galli*, *P. sanguinale*, a może także i *Herniaria hirsuta*.

Galinsoga hispida niedawno dopiero pojawiła się w okolicach Krakowa. Dziś występuje pospolicie jako chwast miejski i podmiejski, rosnąc masowo zwłaszcza w ogrodach. Natomiast dalej od miasta jest jeszcze rzadka, lecz trafia się już niekiedy, przeważnie na polach w omawianym zespole (zdj. 1, 6), czasami także w zbiorowiskach ruderalnych. Zasluguje na IV stopień wierności.

Galinsoga parviflora przybyła do Krakowa w pierwszej połowie zeszłego wieku (B e r d a u — 1859 — wymienia ją już jako gatunek pospolity). Od tego czasu zdążyła się rozprzestrzenić na całym badanym obszarze i zdomować do tego stopnia, że dziś jest tutaj jednym z najpospolitszych chwastów. Występuje głównie w *Echinochloëto-Setarietum* i niekiedy pojawia się w nim bardzo obficie zwłaszcza w ogrodach podmiejskich (zdj. 8, 9) i wiejskich, gdzie omawiany zespół utrzymuje się z roku na rok bez płodozmianu. Na polach, szczególnie odległych od wsi, bywa już mniej liczna (zdj. 7), niekiedy brak jej nawet zupełnie. Występuje także dość często na przychaciach we wsiach w zbiorowiskach ruderalnych (np. w *Leonureto-Chenopodietum muralis*), lecz już o wiele mniej obficie. Jako gatunek słabo charakterystyczny zasluguje tylko na III stopień wierności.

Panicum crus galli i znacznie rzadziej od niego występujące *Panicum sanguinale* są typowymi chwastami upraw okopowych, przywiązany niemal wyłącznie do omawianego zespołu (wierność IV). Natomiast trzeci występujący

w nim gatunek prosa, *Panicum lineare*, nie może już, jak się zdaje, być uważany za charakterystyczny, gdyż rośnie u nas dość często także w zbiorowiskach ze związku *Corynephorion*.

Herniaria hirsuta jest chwastem dość rzadkim, występującym przeważnie w *Echinochloëto-Setarietum* (wierność IV).

Zdjęcia (tab. XI) pochodzą z następujących stanowisk:

Odmiana typowa:

1. — Chełm k. Woli Justowskiej (pow. krak.) — less. 12. IX. 46.
2. — Czyżyny (pow. krak.) — gleba piaszczysta. 29. IX. 46.
3. — Bronowice M. (pow. krak.) — less. 18. VIII. 47.
4. — Mydlniki (pow. krak.) — less. 4. IX. 47.
5. — Zabierzów (pow. krak.) — gleba piaszczysta. 14. IX. 47.
6. — Kleszczów k. Zabierzowa (pow. krak.) — less. 28. IX. 47.
7. — Kryspinów k. Bielan (pow. krak.) — gleba piaszczysta. 24. IX. 48.

Odmiana ruderalna:

- 8, 9. — Kraków — ogródki działkowe przy ul. Okopy k. Ogrodu Botanicznego U. J. (na terenie dawnych śmietników). 29. IX. 47.

Gatunki sporadyczne (*sporadiques*).

Charakterystyczne (*caractéristiques du*) *Polygono-Chenopodioides*: *Chenopodium polyspermum* 5. — Charakterystyczne (*caractéristiques des*) *Secalino-Violetalia arvensis* (S = Secalinion): *Alchemilla arvensis* (S) 1; *Apera spica-venti* (S) 2; *Lamium purpureum* 8; *Lithospermum arvense* (S) 4; *Lycopsis arvensis* 1; *Valerianella dentata* (S) 5; *Vicia tetraspetma* (S) 2. — Charakterystyczne (*caractéristiques des*) *Rudeto-Secalinetea*: *Amaranthus adscendens* 7; *A. hybridus* 7; *A. retroflexus* 4, (8, 9); *Bidens tripartitus* 1; *Chenopodium glaucum* (9); *Ch. murale* 7; *Datura stramonium* (9); *Erodium cicutarium* 7, (9); *Erysimum heiranthoides* 7, (8, 9); *Malva neglecta* 2, (8, 9); *M. silvestris* (8); *Matricaria discoidea* 5; *Polygonum nodosum* 3; *Potentilla anserina* (8); *Rumex crispus* 6; *Senecio vulgaris* (8, 9); *Sonchus oleraceus* (8, 9); *Urtica urens* 2. — Towarzyszące (*compagnes*): *Anethum graveolens* 2, (9); *Avena sativa* 1; *Brassica napus* (8); *Brunella vulgaris* 7; *Calendula officinalis* (9); *Dactylis glomerata* 2; *Daucus carota* 2, (9); *Herniaria glabra* 7; *Holcus lanatus* 2; *Juncus bufonius* 2; *Lactuca sativa* (9); *Linaria vulgaris* 2; *Lolium perenne* 3; *Lysimachia vulgaris* 1; *Lupinus luteus* 7; *Medicago lupulina* 3; *Nasturtium terrestre* 7; *Panicum milliaceum* 5; *Pisum sativum* 1; *Plantago intermedia* 3; *P. lanceolata* 7; *Polygonum amphibium* (8); *Prunus* sp. 5; *Rumex* sp. 1; *Sagina procumbens* 1; *Sedum maximum* 5; *Stellaria graminea* 4; *Trifolium arvense* 7; *T. minus* 2; *T. pratense* 4; *T. repens* 3, (8); *Ulmus* sp. 2; *Urtica dioica* 1, (8); *Zea mays* (9).

Echinochloëto-Setarietum rozwija się jak wszystkie zbiorowiska okopowe, stosunkowo bardzo późno, bo dopiero mniej więcej od połowy lata, a największe nasilenie rozwoju osiąga we wrześniu.

Nawet wtedy zwarcie roślinności jest w nim niezbyt silne (60—80%), a ilość okazów przypadających na jednostkę powierzchni nieznaczna. Te nieliczne, stojące stosunkowo daleko od siebie osobniki dochodzą za to często do bardzo okazałych rozmiarów (np. *Chenopodium album* do 1,5 m, *Polygonum tomentosum*, *P. persicaria* itd.). Pod nimi rozwijają się niższe warstwy chwastów, wykazujące już nieco większe zwarcie. Taka luźna struktura zespołu jest wynikiem okopywania: większość osobników chwastów ulega przy nim zniszczeniu, natomiast nieliczne ocalałe mają dzięki usunięciu konkurentów tym lepsze warunki rozwoju (K o m a r o w 1940).

Drugim uderzającym rysem *Echinochloëto-Setarietum* jest bardzo obfite występowanie w nim jednorocznych traw z rodzajów *Setaria* (*S. glauca*, *S. viridis*) i *Panicum* (*P. crus galli*, *P. sanguinale*, *P. lineare*).

Panującym typem biologicznym są, podobnie jak w zbożach, terofity, których przewaga zaznacza się tu jeszcze wyraźniej. Większość z nich kwitnie późno, w sierpniu i we wrześniu, po czym bardzo szybko owocuje, wytwarzając i rosypując ogromne ilości nasion (tak zachowują się np. różne gatunki z rodzajów *Panicum*, *Setaria*, *Polygonum*, *Chenopodium* itd.). Dlatego pod koniec września cała powierzchnia gleby w *Panico-Chenopodietum* bywa dosłownie pokryta nasionami chwastów. Dostają się one przy obróbce pola w głąb gleby i tu mogą trwać latami w oczekiwaniu dogodnych warunków rozwoju.

Z chwilą zbioru uprawianej rośliny *Echinochloëto-Setarietum* ulega częściowemu zniszczeniu. O ile jednak pole nie zostanie zaorane, chwasty odrastają na nowo i utrzymują się aż do pierwszych przymrozków. Dopiero wtedy giną ostatecznie (zwłaszcza szczególnie wrażliwi na mróz obcy przybysze: *Galinsoga parviflora*, *G. hispida*, różne gatunki z rodzaju *Amaranthus* itd.).

Obok typowej odmiany *Echinochloëto-Setarietum*, występującej na polach i we wsiach można wyróżnić odmianę ruderalną, występującą w ogródkach podmiejskich w samym Krakowie. Odznacza się ona bardzo obfitym występowaniem *Galinsoga parviflora* i *G. hispida* oraz pojawianiem się gatunków ruderalnych, rosnących zwykle na śmietnikach (np. *Datura stramonium*, *Chenopodium glaucum*, *Malva neglecta* itp.) (zdz. 8, 9).

Echinochloëto-Setarietum stanowi zespół niewątpliwie bardzo szeroko rozpowszechniony w całej Polsce. Listy chwastów okopowych, wykazujące przynależność do tego zespołu podają: J u r a s z k ó w n a (1930) z okolic Warszawy, L i b b e r t (1932) z Ziemi

Lubuskiej i M r o z i ń s k a (1948 msk.) z ogrodów w obrębie samego Poznania.

Poza naszymi granicami jest *Echinochloëto-Setarietum* również bardzo rozprzestrzenione, jak o tym świadczą liczne wzmianki i opisy z terenów Francji, Belgii, Holandii, Niemiec, Węgier i Rumunii. Na wschód sięga, jak się zdaje, daleko w głąb ZSRR, występując prawdopodobnie bardzo pospolicie na Ukrainie (także na ścierniskach — M a l c e w 1933, K o m a r o w 1940), Białorusi (M a l k o w 1928), a zapewne także i gdzie indziej.

LAMIETO-VERONICETUM POLITAE ass. nova

(Tab. XII).

Zespół ten nie był dotychczas jeszcze opisywany. Składem swym najbardziej przypomina *Veroniceto-Lamietum hybridi* (K r u s e m a n i V l i e g e r 1939), występujące w Holandii na ciężkich, gliniastych, bogatych w węglan wapnia i związki azotowe glebach polderów. Posiada z nim nawet niektóre wspólne gatunki charakterystyczne (*Veronica polita*, *V. opaca*). Oba zespoły znacznie odbiegają od pozostałych występujących na terenie Europy środkowej zbiorowisk chwastów okopowych i tworzą w obrębie związku *Polygono-Chenopodion polyspermi* podobną grupę, jak zespoły należące do *Triticion sativi* w obrębie *Secalinion*. Ich podobieństwo ma podkreślać nazwa *Lamieto-Veronicetum politae*, utworzona od dwóch najważniejszych gatunków charakterystycznych tego zespołu: *Lamium amplexicaule* i *Veronica polita*.

Podobnie jak *Caucalideto-Scandicetum*, także i *Lamieto-Veronicetum* rozwinięte jest typowo w Miechowskim, gdzie występuje na rędzinie kredowej (tab. XII., zdj. 1—10). Ponieważ pola, leżące na tej glebie, rzadko tylko bywają używane pod uprawę ziemniaków, a zazwyczaj obsiewa się je zbożem, płaty omawianego zespołu nie są łatwe do znalezienia. W okolicach Krakowa trafiają się, podobnie jak fragmenty *Caucalideto-Scandicetum*, na wysepkach opoki kredowej, a więc koło Pychowic, Mydlnik, Zabierzowa i w niektórych innych miejscach (zdj. 11—13). Ponadto, już w odrębnej odmianie z *Veronica agrestis*, występuje *Lamieto-Veronicetum politae* także w miejscach, gdzie w zbożach rośnie *Vicietum tetraspermae odontidetosum*, a więc na płytkich lessach i rędzinie jurajskiej (zdj. 14—16). W końcu skrajnie zubożałe jego fragmenty, stanowiące przejście do *Echinochloëto-Setarietum*, są dość dozwowszechnione na głębokich lessach wierzchowiny Jury, podobnie jak *Vicietum tetraspermae myosotidetosum*.

Gatunkami charakterystycznymi *Lamieto-Veronicetum* są: *Lamium amplexicaule*, *Sonchus asper* (lokalnie), *Veronica agrestis*, *V. opaca*, *V. polita*, a może także *Euphorbia helioscopia* i *Ajuga chamaepitys*.

Lamium amplexicaule jest gatunkiem stałym w *Lamieto-Veronicetum* i zasługuje na IV stopień wierności.

Sonchus asper występuje również stale, często w znacznych ilościach. W *Echinochloëto-Setarietum* i zbożach rośnie o wiele rzadziej, może więc uchodzić za gatunek charakterystyczny dla *Lamieto-Veronicetum*, choć tylko w słabym stopniu (wierność III).

Veronica polita, *V. opaca* i *V. agrestis* są przywiązane niemal wyłącznie do omawianego zespołu, wyjątkowo tylko przechodzą do zbóż (zwłaszcza do *Caucalideto-Scandicetum*), wtedy jednak zdradzają wyraźnie osłabioną żywotność (wierność IV). Wraz z *Lamium amplexicaule* pojawiają się późną jesienią i wczesną wiosną także na niezaoranych ścierniskach, tworząc prawdopodobnie specyficzną odmianę *Lamieto-Veronicetum*, zasługującą na bliższe zbadanie.

Euphorbia helioscopia jest, podobnie jak *Sonchus asper*, rozpowszechniona w różnych zbiorowiskach chwastów, lecz jak się zdaje lokalnie posiada optimum w omawianym zespole (wierność III).

Ajuga chamaepitys nie rośnie zupełnie w Jurze Krakowskiej, a w Miechowskim pojawia się niezbyt często. O ile okaże się, że nie występuje w *Caucalideto-Scandicetum*, można by ją uznać za gatunek charakterystyczny dla *Lamieto-Veronicetum politae*, przywiązany do jego typowej odmiany.

Lamieto-Veronicetum odróżnia się ponadto od *Echinochloëto-Setarietum*, obecnością szeregu gatunków wyróżniających (oznaczonych w tab. XII literą w). Uderza wśród nich znaczna ilość chwastów zbożowych przechodzących tutaj z *Caucalideto-Scandicetum*, po części nawet jego gatunków charakterystycznych (*Avena fatua*, *Neslea paniculata*, *Melandryum noctiflorum* i in.).

Zdjęcia (tab. XII) pochodzą z następujących miejscowości:

Odmiana z *Veronica polita* (wszystkie płaty z wyjątkiem zdj. 13 na rędzinie kredowej):

- 1, 2. — Pstroszyce k. Tunelu (pow. miechowski). 14. IX. 48.
- 3, 4. — Podleśna Wola k. Tunelu (pow. miechowski). 14. IX. 48.
- 5, 6. — Uniejów—Rędziny k. Tunelu (pow. miechowski). 14. IX. 48.
- 7, 8. — Szczepanowice k. Słomnik (pow. miechowski). 14. IX. 48.
9. — Przesławice k. Miechowa. 16. IX. 48.
10. — Kamieńczyce k. Miechowa. 16. IX. 48.
- 11, 12. — Pychowice (pow. krak.) 5. X. 48.
13. — Karniowice k. Bolechowic (pow. krak.) 19. IX. 48.

Odmiana z *Veronica agrestis*:

14. — Zabierzów (pow. krak.) — rędzina kredowa. 26. IX. 48.
15. — Mydlniki (pow. krak.) — rędzina kredowa (?) 2. X. 48.
16. — Pychowice (pow. krak.) — rędzina kredowa (?) 5. X. 48.

Tab. XII. *Lamieto-Veronicetum politae*.

w - gatunki wyróżniające w stosunku do *Echinochloëto-Setarietum*
(espèces différentielles par rapport au *Echinochloëto-Setarietum*)

Fragmenty:

17. — Michałowice (pow. miechowski). 14. IX. 46.
 18. — Pychowice (pow. krak.) 5. X. 48.

Odmiana zubożała (wszystkie płaty na lessie):

19. — Bronowice M. (pow. krak.) 4. IX. 47.
 20. — Zielona k. Zabierzowa (pow. krak.) 6. IX. 47.
 21. — Ujazd k. Zabierzowa (pow. krak.) 6. IX. 47.
 22, 23. — Żelków k. Bolechowic (pow. krak.) 6. IX. 47.
 24, 25. — Smardzewice k. Ojcowa (pow. olkuski) 8. IX. 47.

Gatunki sporadyczne (*sporadiques*):

Charakterystyczne (*caractéristiques du*) *Polygono-Chenopodi* on: *Chenopodium polyspermum* (20); *Panicum sanguinale* 7; *Setaria glauca* 10, (17, 18, 19, 22). — Gatunki charakterystyczne (*caractéristiques des*) *Secalino-Violetalia arvensis* (S = Secalinion): *Adonis aestivalis* (S) 5, 6; *Apera spica-venti* (S) 5; *Conringia orientalis* (S) 4, 5; *Lamium purpureum* (18); *Lathyrus tuberosus* (S) 11, 12; *Lycopsis arvensis* 9; *Oxalis stricta* 16, (17, 19, 21, 22); *Polygonum tomentosum* var. *incanum* (S) 9; *Raphanus raphanistrum* 13, 14, (17, 19, 20, 23, 24); *Scandix pecten-Veneris* (S) 5, 6; *Spergula arvensis* (17, 20, 22, 24); *Thlaspi arvense* 4, 12, 16, (18); *Valerianella rimosa* (S) 1; *Vicia hirsuta* (S) 1, 3, 14, (20, 24); *V. sativa* (S) 10. — Charakterystyczne (*caractéristiques des*) *Rudereto-Secalinetea*: *Aethusa cynapium* 2, 4, (18); *Artemisia vulgaris* 4, 9, 10; *Bunias orientalis* (18); *Chenopodium bonus-Henricus* 10; *Ch. glaucum* 10; *Ch. hybridum* 10; *Ch. murale* (18); *Diplotaxis muralis* (18); *Elsholtzia cristata* (17); *Erysimum cheiranthoides* 14, (18); *Fumaria officinalis* 15, (17); *Galeopsis pubescens* 6; *Geranium columbinum* 6, 10; *Linaria vulgaris* 4, 9, (24); *Lycium halimifolium* 9; *Malva borealis* (17); *M. neglecta* (18, 22); *M. sp.* 10; *Matricaria chamomilla* 10; *M. discoidea* 1, 3, 10; *Poa annua* 1, 10, 13, (17, 24); *Polygonum hydropiper* (22, 24); *P. minus* (17); *P. nodosum* 7, 14; *Potentilla anserina* 10, (17, 19, 21); *P. reptans* 11, 12; *Rumex crispus* 11; *Senecio vulgaris* 10, 14, 15; *Solanum nigrum* 1, 6, 7, 10, (17); *Sonchus oleraceus* 1, 4, 10; *Sylibum marianum* 7; *Urtica urens* (18); *Verbena officinalis* 10. — Towarzyszące (*compagnes*): *Alyssum calycinum* 2, 5, 9; *Avena sativa* 11, 12, 13, (20); *Berteroa incana* 16; *Brassica campestris* 2, (24, 25); *Carex hirta* 9; *Centaurea scabiosa* 4, 5; *Cerastium arvense* 11, 12; *C. caespitosum* 3, 13; *Cerinthe minor* 2, 4, 7; *Coronilla varia* 6, 11, 14; *Cucurbita pepo* (25); *Echium vulgare* 7, 10; *Equisetum arvense* 8, 9, (17, 19, 20, 21, 22, 23, 24); *Festuca pratensis* 11, 14; *Galeopsis bifida et tetrachit* 8, 13, 16, (20, 21, 22, 23, 24, 25); *Glechoma hederacea* 7, 11, (17, 21, 25); *Gnaphalium uliginosum* 13, (17, 21, 22, 24, 25); *Hordeum distichum* 7; *Knautia arvensis* 1, 11, 12, (22); *Lysimachia vulgaris* (22, 23); *Melandryum album* 8, 14, (17, 20); *Nasturtium* cfr. *silvestre* 10, (17, 18); *Panicum lineare* (19); *P. miliaceum* 10; *Papaver somniferum* 4, 8; *Plantago* cfr. *intermedia* 2, 3, (21); *P. lanceolata* 2, 9, 12, (24); *P. media* 3; *Poa pratensis* 3, (18); *Pulsatilla pratensis* 15; *Ranunculus repens* 4, (17, 19, 22, 23, 24, 25); *Rubus* cfr. *caesius* 8, 10, 12; *Rumex acetosella* (22, 24, 25); *R. sp.* (17); *Sagina procumbens* (17, 22); *Salvia verticillata* 11, 12; *Sanguisorba minor* 3, 5; *Secale cereale* (23); *Silene*

venosa 5, 9; *Spergularia rubra* (17); *Stellaria graminea* 1, 5, 6, (20, 23, 24, 25); *Stenophragma Thalianum* (25); *Thalictrum minus* 5, 15; *Trifolium campestre* 14; *T. repens* 10, 14, (18, 19, 22); *Triticum vulgare* 4, (25); *Tussilago farfara* 1, 4; *Urtica dioica* 14, 17; *Vicia cracca* 1, 3, (22, 23, 25); *V. Faba* (23); *V. sepium* 13; *V. sp.* (21, 22); *Gramineae* indet. 16; *Cruciferae* indet. 2.

Lamieto-Veronicetum politae jest, podobnie jak *Echinochloëto-Setarietum*, niezbyt silnie zwartym zbiorowiskiem (pokrycie roślinnością 50—60%), złożonym niemal wyłącznie z terofitów. Byliny są w nim nieliczne i występują często tylko w stanie płonym. Także i gatunki przechodzące tutaj ze *Secalinion* wykazują często zmniejszoną żywotność i niejednokrotnie nie kwitną względnie nie wytwarzają nasion. Tak np. *Adonis aestivalis* spotyka się w *Lamieto-Veronicetum* we wrześniu zaledwie w postaci młodych, kilkucentymetrowych roślinek, a *Papaver rhoeas*, *Stachys annuus* i in. zaczynają dopiero kwitnąć w tym miesiącu. Natomiast gatunki właściwe uprawom okopowym, odznaczające się na ogół zdolnością do bardzo szybkiego rozwoju, kwitną i owocują tutaj obficie.

Największe natężenia życia zespołu przypada na koniec lata i początek jesieni, zwłaszcza wrzesień. Dadzą się wtedy wyróżnić dwie, niezbyt wyraźnie zaznaczone warstwy: przyziemna z panującymi gatunkami z rodzaju *Veronica* oraz *Anagallis arvensis*, *Stellaria media* i *Arenaria serpyllifolia*, i wyższa, w której najobficiej występują *Sonchus asper*, *Sinapis arvensis* i *Chenopodium album*. W czasie zbioru uprawnej rośliny ginie większość składników *Lamieto-Veronicetum politae*, zwłaszcza że często przed kopaniem ziemniaków usuwa się ich badyle i wyższe chwasty przez koszenie. Niektóre jednak gatunki z niższej warstwy, jak na przykład wszystkie cztery przetaczniki (*Veronica*), *Lamium amplexicaule*, *Stellaria media* i in. utrzymują się dłużej, na polach nie zaoranych jesienią nawet przez całą zimę, i wtedy w czasie odwilży kwitną i rozsypują swe nasiona aż do wiosny.

Lamieto-Veronicetum politae występuje na badanym obszarze w trzech odmianach: odmianie typowej na rędzinach kredowych, odmianie z *Veronica agrestis* na innych bogatych w CaCO_3 glebach i odmianie zubożałej na odwapnionych lessach.

O d m i a n a t y p o w a (zdj. 1 —13), rozpowszechniona w Miechowskim, w obszarze Jury Krakowskiej pojawia się rzadko. Charakteryzuje się obfitym występowaniem *Veronica polita* i obecnością licznych gatunków z *Caulideto-Scandicetum*, a ponadto także *Antirrhinum orontium* i *Ajuga chamaepitys*, których brak pod Krakowem.

O d m i a n a z *Veronica agrestis* jest częstsza od poprzedniej w okolicy Krakowa (zdj. 14—16). Ważną rolę odgrywają w niej *Veronica agrestis* i *V. opaca*. Niestety, zbyt szczupła ilość zdjęć nie pozwala na jej dokładniejsze scharakteryzowanie.

O d m i a n a z u b o ż a ł a (zdj. 19—25), występująca nierzadko na wierzchowinie jurajskiej, tak znacznie odbiega od normalnie wykształconego *Lamieto-Veronicetum politae*, że wprost trudno się w niej doszukać podobieństwa do tego zespołu. Z jego gatunków charakterystycznych trafia się tu tylko *Sonchus asper*, pozostałe, jako wapieniolubne, nie rosną na wylugowanych lessach. Z drugiej strony zbiorowisko to nie posiada żadnych własnych gatunków charakterystycznych, tak, że nie można go uznać za odrębny zespół, ani też gatunków charakterystycznych z *Echinochloëto-Setarietum*, nie stanowi więc również jego fragmentów. Trzeba je zatem traktować, przynajmniej do czasu dokładniejszego zbadania, jako skrajnie zubożałe *Lamieto-Veronicetum politae*, odchylone w kierunku *Echinochloëto-Setarietum*.

Platy o charakterze zdecydowanie przejściowym pomiędzy obu zespołami (tab. XIII) spotyka się niekiedy na glebach piaszczystych, a więc stanowiących z natury siedliska *Echinochloëto-Setarietum*, lecz zawierających równocześnie okruszy wapienia (i prawdopodobnie także sporo CaCO_3 w samej glebie). Pojawiają się w nich takie gatunki jak *Lamium amplexicaule* czy *Veronica agrestis* obok *Galinsoga parviflora* i *Panicum crus galli*. W tabelce XIII zestawione są zdjęcia z tego rodzaju płatów, poczynając od silnie zbliżonych do *Echinochloëto-Setarietum* aż do takich, które są już prawie czystym *Lamieto-Veronicetum politae*.

Pochodzą one z następujących miejscowości:

1. — Ujazd (pow. krak.) — 6. IX. 1947.
2. — Mydlniki (pow. krak.) — 4. IX. 1947.
3. — Kryspinów (pow. krak.) — 4. IX. 1948.
4. — Kochanów (pow. krak.) — 28. IX. 1947.
5. — Zabierzów (pow. krak.) — 14. IX. 1947.

Czy i w jakich warunkach pojawia się *Lamieto-Veronicetum* gdzieś poza badanym terenem w Polsce lub za granicą, nie wiadomo. Należy przypuszczać że występuje ono u nas wszędzie tam, gdzie spotyka się *Caucalidetum-Scandicetum*. Także i dalej na zachodzie dadzą się zapewne odszukać podobne lub może nawet identyczne zbiorowiska upraw okopowych, przywiązane do gleb bogatych w CaCO_3 . Duże podobieństwo do *Lamieto-Veronicetum* wykazują np.

Tab. XIII. Przejście pomiędzy *Echinochloeto-Setarietum* a *Lamieto-Veronicetum politae*. — Groupement de transition entre l'*Echinochloeto-Setarietum* et le *Lamieto-Veronicetum politae*.

Numer zdjęcia (numeros des relevés)	Echinochloeto-Setarietum (statocśc - présence)	1	2	3	4	5	Lamieto-Veronicetum (statocśc - présence)
Ekspozycja (exposition)	SWS	SW	S	NEN	NWN		
Nachylenie (inclinaison)	7°	2°	1°	7°	10°		
Pokrycie roślin uprawnych w % (surface couverte par les plantes cultivées)	50	35	20	40	50		
Pokrycie chwastów w % (surface couverte par les mauvaises herbes en %)	50	60	...	50	50		
Powierzchnia w m ² (surface des relevés)	100	200	100	150	300		

odm. (var.) Veronica agrest.
odm. (var.) Veronica folita

Gatunki charakterystyczne
(caractéristiques du)
ECHINOCHLOETO-SETARIETUM:

Galinsoga parviflora	V	.	2.2	.	3.2	+	3/3	I
Panicum crus galli	IV	+	2.1	2.1	.	.	-	-
Herniaria hirsuta	II	.	.	+	.	.	-	-

Gatunki wyróżniające (diferencjalne)
(différentielles du) ECHINOCHLOETO-SETARIETUM:

Mentha arvensis	III	+	2.2	+	1.1	1.1	2/3	I
Setaria glauca	IV	+	+	1.1	+	+	-	I
Equisetum arvense	V	3.3	1.1	.	+	.	-	I
Oxalis stricta	IV	+	.	+	1.1	.	1/3	-
Vicia hirsuta	IV	+	.	.	+	+	-	I
Panicum lineare	II	.	.	+	+	.	-	-
Solanum nigrum	III	.	.	.	+	.	-	II

Gatunki charakterystyczne
(caractéristiques du) LAMIETO-VERONICETUM POLITAE

Lamium amplexicaule	-	.	+	+	+	+	2/3	V
Euphorbia helioscopia	-	.	.	+	.	+	3/3	IV
Sonchus asper	III	.	.	.	+	+	3/3	V
Veronica agrestis	-	.	+	.	+	.	3/3	I
" opaca	-	+	.	.	.	.	2/3	I
" polita	-	.	.	+	.	.	3/3	V

Gatunki wyróżniające (diferencjalne)
(différentielles du) LAMIETO-VERONICETUM POLITAE:

Anagallis arvensis	-	.	.	.	+	+	-	V
Lithospermum arvense	I	.	.	+	.	.	1/3	IV
Sherardia arvensis	-	.	.	.	1.1	2.2	1/3	III
Valerianella dentata	I	.	.	.	+	+	1/3	V
Campanula rapunculoides	-	.	.	.	+	.	1/3	II
Daucus carota	I	.	.	.	+	.	1/3	II
Medicago lupulina	I	.	.	.	+	.	2/3	IV
Neslea paniculata	II	.	.	.	.	+	1/3	III
Papaver rhoeas	-	.	.	.	.	+	3/3	V

Gatunki charakterystyczne
związku, rzędu, klasy i
towarzyszące (caractéristiques de l'alliance, de l'ordre, de la classe et compagnes)

30 31 27 40 34

Mercurialetum annuae opisane z Holandii (K r u s e m a n i V l i e - g e r 1939) lub *Soncho-Veronicetum agrestis*, występujące w Szwajcarii (B r a u n - B l a n q u e t 1948).

5. Zestawienie wyników

1. Klasa zespołów synantropijnych (*Rudereto-Secalinetea*) reprezentowana jest na badanym terenie przez 4 rzędy: *Secalino-Violetalia arvensis* (zespoły pól uprawnych), *Onopordetalia* (zespoły ruderalne), *Bidentetalia* (zespoły występujące na brzegach wysychających stawów, rowów, aluwiach nadrzecznych itp.) oraz *Atrope-talia* (zespoły zrębów leśnych).

2. Zespoły pól uprawnych zajmują dziś największy procent powierzchni badanego terenu. Ich rozmieszczenie uwarunkowane jest edaficznie: każdy zespół przywiązany jest do innego rodzaju gleb. Na tej samej glebie rozwija się na przemian, zależnie od sposobu uprawy, w jedne lata (w zbożach) zespół należący do związku *Secalinion*, w inne zaś, w uprawach okopowych, zespół związku *Polygono-Chenopodion*. To wzajemne zastępstwo zbiorowisk chwastów przedstawia tab. V.

3. Różnice w składzie florystycznym pomiędzy zespołami zbożowymi i okopowymi, zastępującymi się wzajemnie na tym samym polu, tłumaczy ich odmienna ekologia:

- a) typowe chwasty zbożowe (gatunki charakterystyczne związku *Secalinion* i należących do niego zespołów) kielkują na ogół jesienią lub zimą, rzadziej wczesną wiosną, natomiast typowe chwasty upraw okopowych (gatunki charakterystyczne związku *Polygono-Chenopodion* i należących do niego zespołów) kielkują dopiero z końcem wiosny i z początkiem lata i odznaczają się bardzo szybkim rozwojem;
- b) chwasty zbożowe rozsiewane bywają w dużej mierze przez człowieka wraz z ziarnem (jak o tym świadczą analizy zanieczyszczeń ziarna siewnego zarówno z badanego terenu, jak i obszarów sąsiednich) i w związku z tym mają nasiona łatwo i szybko kielkujące, lecz krótko tylko zachowujące zdolność kielkowania. Natomiast chwasty upraw okopowych utrzymują się głównie w glebie w postaci nasion, które mogą przez długie lata zachowywać zdolność kielkowania.

4. Najważniejszymi zespołami zbożowymi na badanym terenie są: *Vicetum tetraspermae* (tab. VII), najbardziej rozpowszechnione i występujące na glebach lessowych, gliniastych i gliniasto-piaszczy-

stych, oraz *Caucalideto-Scandicetum* (tab. X), przywiązane do rędzin kredowych. Bardzo rzadko spotyka się na jałowych piaskach trzeciego zespół, *Arnosereto-Scleranthetum* (tab. VIII).

5. W uprawach okopowych można wyróżnić dwa zespoły, połączone ze sobą licznymi przejściami: *Echinochloëto-Setarietum* (tab. XI) na glebach piaszczystych, a niekiedy także i lessowych, oraz *Lamieto-Veronicetum politae* (tab. XII), typowo wykształcone na rędzinach kredowych, a trafiające się także i na innych glebach zawierających CaCO_3 , a w skrajnie zubożałej odmianie i na lessach.

Z Instytutu Botanicznego Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie.

RÉSUMÉ.

Introduction.

La publication présente forme la première partie de l'étude des groupements végétaux du Jura de Cracovie (Kraków) et embrasse les traits caractéristiques des associations des champs cultivés. La seconde partie traitera de la végétation rudérale, les autres des groupements de pelouses, de roches etc.

J'adresse mes remerciements les plus sincères à tous ceux qui, pendant mes travaux, m'ont donné leurs conseils et leur aide; surtout à M. le Professeur Wł. S z a f e r (Cracovie), à M. le Professeur B. P a w ł o w s k i (Cracovie), à M. le Docteur J. B r a u n - B l a n q u e t (Motpellier) et à M. le Docteur G. S i s s i n g h (Gorssel).

Généralités du terrain.

Sur l'étendue du Plateau de Małopolska („Petite Pologne“) la chaîne Cracovie—Wieluń forme une unité géographique à part (L e n c e w i c z 1937). Elle se prolonge de SES vers NWN de Cracovie jusqu'à Częstochowa et Wieluń. Sa partie méridionale (sur la ligne Wolbron—Olkusz), le Jura Cracovien, a été, à proprement dire, le terrain de la publication présente.

Ce territoire se distingue par un relief varié. Le paysage s'y compose de deux éléments essentiels: de la vaste surface du plateau légèrement ondulée (350—500 m d'alt.) occupée en majorité par les cultures, et par de profondes vallées de petites rivières entaillées, de torrents érosifs descendant dans le fossé tectonique

de Krzeszowice (drainé par la Rudawa) ou bien vers la Vistule (le point le plus bas environ 200 m d'altitude).

Le Jura Cracovien (Z a r ę c z n y 1894, W i ś n i o w s k i 1900) est essentiellement un plateau. Les calcaires rocheux de l'âge jurassique supérieur y jouent le rôle principal, ils sont couverts de loess sur l'étendue des hauteurs du plateau, et dénudés sur les versants des vallées. Dans le fossé de Krzeszowice surgissent les vestiges isolés des marnes sénoniennes, et dans la partie sud-est du terrain examiné, les sables pléistocènes.

La distribution des sols est à peu près comme suit (H a u p t 1913, W o d z i c k a 1930, C z a r n o c k i et collaborateurs 1942): le loess occupe les hauteurs du plateau; dans les parties rocheuses, sur les versants des vallées, on rencontre quelquefois des sols squelettiques (rendzine jurassique). A part cela, sur les marnes crétacées on rencontre la rendzine crétacée, sur le terrain où se montrent les sables pléistocènes, des sols sablonneux, et dans les vallées fluviales des alluvions grasses.

Les rapports climatiques de l'étendue examinée sont illustrés sur le tab. I.

A l'état primitif le terrain du Jura Cracovien était presque totalement boisé. Uniquement les versants rocheux des vallées, et peut-être aussi certaines parties du loess (K o z ł o w s k a 1928) étaient par nature depourvus de bois. Cependant déjà à l'époque néolithique l'agriculture commence à s'y développer (K o z ł o w s k a 1920). La destruction de la végétation par l'homme est allée si loin que la grande majorité de l'étendue est occupée aujourd'hui par les associations des champs cultivées.

Méthode de travail.

Au cours de mon travail sur le terrain, ainsi que pour dresser les tableaux et pour distinguer les associations, je me suis servi de la méthode phytosociologique Zurico-Montpellieraine (B r a u n - B l a n q u e t 1928, S z a f e r et P a w ł o w s k i 1927, K l i k a 1948). Dans la systématique des groupements je me suis basé principalement sur les travaux de B r a u n - B l a n q u e t et T ü x e n (1943) et de S i s s i n g h (1946).

Quant à la nomenclature des espèces je me sers de celle qui a été adoptée par S z a f e r, K u l c z y ń s k i et P a w ł o w s k i 1924.

Revue systématique des associations.

Classe: *RUDERETO-SECALINETEA* B r. - B l. 1936.

Cette classe comprend les associations végétales synanthropiques se montrant dans la région euro-sibérienne et méditerranéenne (Braun-Blanquet et collaborateurs 1936). Sa systématique (Braun-Blanquet et Tüxen 1943) se trouve sur la page 370 du texte polonais.

Ordre: *SECALINO-VIOLETALIA ARVENSIS* S i s s i n g h
(1943) 1946.

Position systématique.

S i s s i n g h (1942 msc, 1946) le premier a réuni les alliances *Secalinion* et *Polygono-Chenopodion polyspermi* dans le même ordre qu'il nommé les *Secalino-Violetalia arvensis*, ce qui paraît tout à fait juste, vu que de cette manière toutes les associations des champs cultivés, répandues en Europe moyenne, se sont trouvées dans une seule unité sociologique, bien caractérisée sous le rapport floristique et écologique.

Récemment Braun-Blanquet (1948) revient à l'ancienne conception en plaçant les alliances *Secalinion* et *Polygono-Chenopodion* dans deux ordres différents. Pour *Secalinion* il crée de nouveau un ordre à part *Secalinetalia* B r. - B l. 1931 et place le *Polygono-Chenopodion* dans l'ordre *Chenopodietalia* B r. - B l. 1931. S i n s s i n g h (in litt.) accepte également cette conception. Cette façon de diviser les groupements végétaux des champs cultivés ne paraît cependant pas naturelle, elle est difficile à être acceptée, car il faudrait élever au rang des espèces caractéristiques de la classe les nombreuses espèces d'un degré de présence élevé qui sont communes aux associations ségétales et aux cultures sarclées et qui ne se trouvent guère dans les ordres des *Onopordetalia*, des *Bidentetalia* et des *Atropetalia*, appartenant aussi à cette classe. Si au contraire, nous maintenons l'ordre des *Secalino-Violetalia*, elles en resteront ses espèces caractéristiques et souligneront ainsi fortement sa particularité (tab. II). Par contre l'ordre *Chenopodietalia* dans la dernière conception de Braun-Blanquet est dans notre pays très faiblement caractérisé.

J'accepte donc dans mon travail la systématique des associations des champs cultivés, telle que S i s s i n g h l'a premièrement présentée, car elle répond mieux aux conditions observées sur le territoire de la Pologne.

Écologie.

Les ressemblances aussi bien que les différences floristiques entre *Secalinion* et *Polygono-Chenopodion* se laisseront expliquer par les conditions écologiques dans lesquelles vivent les associations y appartenant. Les facteurs sélectifs exerçant spécialement une grande influence sur la végétation aussi bien dans les cultures des céréales que dans les cultures sarclées sont: le labourage, qui protège les plants annuels et élimine une immense majorité de plants vivaces, et la richesse en matières azotées du sol, provenant des engrais, qui créent des conditions spécialement avantageuses au développement des espèces nitrophiles.

Par contre, à la suite d'une autre méthode de travail du sol les associations des alliances *Secalinion* et *Polygono-Chenopodion* diffèrent essentiellement les unes des autres, sous le rapport de la phénologie (J u r a s z k ó w n a 1930, B u c h l i 1936, K o m a r o w 1940) et la biologie de dissémination (M a l c e w 1929, B u c h l i 1936, K o m a r o w 1940). Les associations ségétales jouissent d'une époque de croissance plus longue et commencent plus hâtivement leur développement (pour les blés d'hiver déjà à partir de l'automne) et la terminent également plus tôt, c'est à dire au moment de la moisson. Beaucoup d'espèces caractéristiques du *Secalinion* germent en automne ou en hiver, et fleurissent et fructifient au printemps (par ex. *Veronica triphyllos*) ou avec le commencement de l'été (*Agrostemma githago*, *Vicia tetrasperma*, *V. hirsuta*, *Apera spica-venti*).

Par contre, les associations des cultures sarclées commencent leur développement très tard, d'abord en été, après le dernier sarclage et le finissent tard, en automne. Leur époque de croissance dure très court (environ 3—4 mois). Par conséquent les thérophytes germant tard et se développant rapidement sont ici favorisés par ex. *Polygonum tomentosum*, *Galinsoga parviflora*, *Panicum crus galli*, *Chenopodium album* etc.

Aussi bien dans les cultures des céréales, que dans les cultures sarclées, on rencontre ces plants annuels, qui sont capables de germer, de fleurir et de fructifier aux différentes époques de l'année (par ex. *Viola arvensis*, *Veronica arvensis* et les autres espèces caractéristiques du *Secalino-Violetalia*).

Dans tous les groupements des champs cultivés prédominent les barochores (espèces avec les diaspores lourdes sans adaptation nette à la dispersion aux distances plus éloignées — M o l i n i e r et M ü l l e r 1938). Cependant les espèces caractéristiques de l'allian-

ce *Secalinion* sont très souvent disséminées avec les grains des semis par l'homme (tab. III, IV). Leurs diaspores par la grandeur et les poids se rapprochent aux grains de blé, germent généralement très rapidement, mais ne conservent pas longtemps la capacité de germination (par ex. *Agrostemma githago*, *Bromus secalinus* — B u c h l i 1936). Par contre, les espèces caractéristiques pour l'alliance *Polygono-Chenopodion* ne germent qu'après une époque de repos plus ou moins longue et conservent très longtemps la faculté de germination. Après la maturité leurs diaspores tombent le plus souvent dans le sol et y durent jusqu'à ce qu'elles trouvent des conditions favorables à leur développement. Grâce à cela sur le même champ se développe en une année dans les céréales l'association appartenant à l'alliance du *Secalinion*, dont les éléments y sont apportés principalement sous forme de diaspore comme impuretés du blé et dans une autre année dans les cultures sarclées l'association appartenant à l'alliance *Polygono-Chenopodion*. Les semences de ses espèces caractéristiques sont extraites pendant le labourage du sol de ses couches plus profondes.

Les espèces ségétales typiques sont éliminées des cultures sarclées par l'époque courte de croissance qui commence tard, par contre les espèces des cultures sarclées qui germent tard au printemps et en été, ne se développent pas dans les bles, surtout dans les blés d'hiver, par suite de la concurrence du blé et des espèces compagnes. Si elles parviennent même à germer, elles se maintiennent uniquement sous forme à vitalité très réduite (par ex. *Polygonum persicaria* var. *agreste*, spécimens nains du *Chenopodium album* et ses semblables — compare C z y r s z n i c ó w n a 1929).

Secalino-Violetalia dans le Jura Cracovien.

Comme K r u s e m a n et V l i e g e r (1939) ont démontré, dans les *Secalino-Violetalia* on peut distinguer des paires d'associations ou des unités phytosociologiques inférieures par une de l'alliance de *Secalinion* et par une de *Polygono-Chenopodion*, attachés aux types déterminés du sol, et se remplaçant mutuellement. Ou peut également observer ces relations sur le terrain du Jura Cracovien (tab. V).

Alliance: *SECALINION* (L u q u e t 1926) B r. - B l. 1931

Le *Secalinion* comprend les associations ségétales répandues également en Europe moyenne et dans la région méditerranéenne. Leur ressemblance floristique est si considérable, que la division du *Seca-*

linion en deux alliances distinctes (*Secalinion mediterraneum* et *S. medioeuropaeum*), proposée par T ü x e n (1937) ne peut être acceptée (K r u s e m a n et V l i e g e r 1939, S i s s i n g h in litt.). Les individus des associations messicoles le plus typiques se rencontrent dans les céréales d'hiver; dans les céréales d'été ils sont plus ou moins appauvris. Par contre, le genre des céréales cultivées n'influe pas sur le cortège floristique.

Comme les conditions écologiques, excepté les conditions pédologiques, se trouvent sur les cultures des céréales sur des espaces considérables, plus ou moins les mêmes, la différenciation des associations du *Secalinion* dépend au premier rang de facteurs édaphiques. Chacune des associations, leur sous-associations, variantes et facies dépendent dans leur répartition de la distribution de divers types de sols.

K r u s e m a n et V l i e g e r ont distingué dans l'alliance du *Secalinion* deux sous-alliances: *Scleranthion annui* et *Triticion sativi* (tab. VI). Le premier de ces deux comprend les associations attachées aux sols silicieux, au second appartiennent les associations croissant sur des sols calcaires. S i s s i n g h (1946) a élevé même dernièrement ces sous-alliances au rang d'alliances particulières (*Scleranthion* et *Eu-Secalinion*).

Sous-alliance: *SCLERANTHION ANNUI* K r u s e m a n
et V l i e g e r 1939

Le climat humide et tempéré de l'Europe moyenne favorise la décalcification des horizons supérieurs du sol et protège ainsi les associations appartenant au *Scleranthion*. C'est pour cela qu'elles constituent chez nous (par opposition à la région méditerranéenne où domine le *Triticion* — B r a u n - B l a n q u e t et collaborateurs 1936) une grande majorité de groupements ségétales.

Sur le terrain du Jura Cracovien le *Scleranthion* est représenté par deux associations: le *Vicetum tetraspermae* très répandu et bien développé et l'*Arnosereto-Scleranthetum*, rare et se développant seulement en fragments.

Le *Vicetum tetraspermae*, distingué pour la première fois par K r u s e m a n et V l i e g e r (1939), a été d'abord incorporé au *Triticion*. Cependant, déjà S i s s i n g h (1946) avait constaté qu'il faut plutôt le transporter à la sous-alliance *Scleranthion*. Sur le terrain du Jura Cracovien, où le *Vicetum tetraspermae* est très répandu, son appartenance à cette sous-alliance se fait encore plus distinctement remarquer.

VICIETUM TETRASPERMAE Kruseman et Vlieger
1939¹ (tab. VII)

C'est l'association la plus répandue de tous les groupements messicoles sur le terrain examiné. Il se rencontre également sur le loess, sur la surface du plateau jurassique, sur les divers sols argileux des versants et des fonds de vallées, et même sur les sols sablonneux. Il évite uniquement la rendzine crétacée, occupée par le *Caucalidetum-Scandicetum*, ainsi que les sables extrêmement stériles, où se développent les fragments d'*Arnosereto-Scleranthetum*.

Malgré que le *Vicietum tetraspermae* est très répandu, il est relativement faiblement caractérisé à cause de sa position intermédiaire entre les associations du *Triticion* bien caractérisées et les associations typiques du *Scleranthion*.

Les espèces caractéristiques du *Vicietum* sur le terrain du Jura Cracovien sont: *Bromus secalinus* et *Vicia tetrasperma*, et probablement aussi (du moins localement) les *Polygonum tomentosum* var. *incanum*, *Vicia villosa* et *V. sordida* non cités par Kruseman et Vlieger (1939). Ce n'est que les deux premiers d'entre eux, comme étant les plus fréquents, ont une plus grande valeur diagnostique. Le *Vicietum* possède en Hollande encore deux espèces caractéristiques: *Agrostemma githago* et *Specularia* (= *Legousia*) *speculum-Veneris*. La première d'entre elles n'est pas en Pologne attachée à cette association, la seconde y est extrêmement rare et manque sur le terrain examiné.

L'aspect printanier ne se marque pas distinctement dans le développement du *Vicietum tetraspermae*. Une grande majorité de ses espèces se développent tard et fleurissent d'abord tout au commencement de l'été. Le *Vicietum* en général ne forme pas l'aspect de chaume. Cependant, sur ses localités se développe ça et là après la moisson, un groupement appartenant au *Nanocyperion flavescens* et proche du *Centunculo-Anthoceretum* (Moor, 1936, Diemont, Sissingh et Westhoff 1940), et peut-être même identique avec lui.

La variabilité du *Vicietum tetraspermae* est assez grande. On peut le diviser en deux sous-associations: *Vicietum tetraspermae myosotidetosum strictae* sur des sols très pauvres en CaCO_3 et *V. t. odontidetosum verna* sur des sols quelque peu plus riches en carbonate de calcium.

¹ La synonymie et la bibliographie concernant chacune des associations sont citées dans le texte polonais.

Le *Vicietum tetraspermae myosotidetosum strictae subass. nova* (tab. VII. rel. 1—17) se rencontre bien plus souvent. On le voit surtout sur de vastes terrains plats ou légèrement ondulés de la surface du plateau, couverts de profonds loess fortement décalcifiés à réaction acide faible (pH 5,0—6,4 — W o d z i c k a 1930, 1936) (rel. 7—10, 13—15). Il se rencontre aussi sur des sols argileux (rel. 11) et sur les sables (rel. 1). Il est caractérisé par la présence de deux espèces différentielles: *Myosotis stricta* et *Oxalis stricta*, ainsi que par le manque d'espèces calciphiles, croissant dans la sous-association suivante.

Le *Vicietum tetraspermae odontidetosum vernae subass. nova* (rel. 22—30) se rencontre quelque peu plus rarement, habituellement sur des sols plus superficiels, contenant des débris de calcaire, c'est à dire la rendzine jurassique (pH 6,4—7,4 — W o d z i c k a 1930), le loess ou le sable peu profond, et dans les endroits un peu plus inclinés. Les espèces différentielles sont: *Alectorolophus major ssp. apterus*, *Odontites verna*, *Camelina microcarpa*, *Daucus carota*, *Erysimum cheiranthoides*, *Allium sp.* (probab. *vineale*), *Delphinium consolida* et *Sonchus asper*. La majorité d'entre eux se montre abondamment dans le *Caucalideto-Scandicetum*.

A part les individus typiques des deux sous-associations, on rencontre parfois aussi des individus ayant un caractère transitoire (rel. 18—21). Les fragments de l'association décrite, privés d'espèces caractéristiques ne sont pas rares non plus (rel. 31—37).

La distribution géographique du *Vicietum tetraspermae* est, sans aucun doute, très étendue, mais difficile encore, pour le moment, de l'établir. En Pologne on le rencontre aux environs de Miechów (rel. 28) et sur le Plateau de Silésie (environs de Szczakowa — rel. 29, 30), et sûrement aussi dans d'autres parties, parce que ses deux espèces caractéristiques, les plus importantes, *Vicia tetrasperma* et *Bromus secalinus*, sont chez nous très communes. En dehors de nos frontières, le *Vicietum* se trouve en Hollande (K r u s e m a n et V l i e g e r 1939), dans une variante géographique quelque peu différente, avec la *Specularia speculum-Veneris* comme espèce caractéristique et avec un nombre relativement considérable d'éléments du *Triticion* (*Ranunculus arvensis*, *Alopecurus myosuroides*, *Sherardia arvensis*). Cette variante se rapproche plutôt de notre *Vicietum tetraspermae odontidetosum*.

Comme K r u s e m a n et V l i e g e r l'on déjà démontré, d'après les données contenues dans les anciens ouvrages, on peut conclure que l'association en question se rencontre aussi en Belgique

(M o s s e r a y 1938), en France (A l l o r g e 1921, G a u m e 1927, L u q u e t 1926), en Suisse (M o o r 1936), en Allemagne (T ü x e n 1937, B a r t s c h 1940, B ü k e r 1942). Il faut donc admettre qu'elle est en général largement répandue et fréquente en Europe moyenne, depuis la France jusqu'en Pologne. Plus loin, à l'Est il atteint probablement la partie moyenne de l'URSS (M a l k o w 1928, M a l c e w 1933, K o m a r o w 1940 et autres).

ARNOSERETO-SCLERANTHETUM (C h o u a r d 1925)
T ü x e n 1937 (tab. VIII)

Sur d'assez petites étendues qui sont occupées, sur le terrain examiné, par des sols sablonneux, apparaissent des individus appauvris du *Vicietum tetraspermae* ou bien les fragments de l'*Arnosereto-Scleranthetum* (rel. 1, 2). Sur les terrains avoisinant avec le Jura Cracovien, par exemple dans la vallée de la Vistule, l'*Arnosereto-Scleranthetum* est un peu mieux développé (rel. 3, 4), mais là-bas aussi son cortège floristique diffère considérablement de celui de l'ouest de l'Europe. Parmi ses espèces caractéristiques ce n'est que l'*Arnoseris minima* qui se rencontre plus souvent chez nous, par contre *Galeopsis ochroleuca* manque complètement en Pologne, et l'*Anthoxanthum aristatum* ne se trouve que, comme adventice, dans la Basse-Silesie, ce qui souligne le caractère géographique subatlantique de cette association.

L'*Arnosereto-Scleranthetum* diffère des autres groupements des céréales par sa pauvreté floristique, et par la présence des espèces différentielles transgressives des associations de l'alliance *Corynephorion* (chez nous *Teesdalea nudicaulis* et *Veronica Dillenii*), avec lesquelles il avoisine sur le terrain. Il est possible, que l'*Ornithogallum umbellatum* est peut-être aussi, comme le supposent K r u s e m a n et V l i e g e r, caractéristique pour notre association.

Sous-alliance: **TRITICION SATIVI** K r u s e m a n et V l i e g e r
1939

Le *Triticion* développe sa plus grande richesse dans la région méditerranéenne (B r a u n - B l a n q u e t et collaborateurs 1936). Plus loin, au nord il s'appauvrit par degrés à mesure que ses espèces caractéristiques atteignent la limite de la répartition. Dans la partie méridionale de l'Europe moyenne il est encore largement répandu, depuis la France centrale (A l l o r g e 1921, Q u a n t i n 1946)

jusqu'à la Hongrie (S o ó 1947), la Roumanie (M o r a r i u 1943) et la Crimée (M a l c e w 1933 p. 112) à l'exception des terrains montagneux, sur lesquels il s'appauvrit considérablement (B r a u n - B l a n q u e t 1948). Au nord des Carpathes et des Alpes les associations du *Triticion* deviennent de plus en plus rares et cèdent la place aux associations appartenant au *Scleranthion* (tab. IX).

Dans le Jura Cracovien le *Triticion* est représenté par l'association à *Scandix pecten-Veneris* — *Caucalis daucoides* (*Caucalideto-Scandicetum*) décrit pour la première fois par T ü x e n, de l'Allemagne nord-ouest (1928, 1937). Il est probablement largement répandu, quoique pas trop fréquent, en Belgique, en Allemagne, en Tchéco-Slovaquie et en Pologne, et assurément aussi dans les pays voisins.

Différentes variantes du *Caucalideto-Scandicetum* ont été décrites comme des associations particulières (ass. à *Lathyrus aphaca* — *Silene noctiflora* K u h n 1937, ass. à *Bupleurum rotundifolium* — *Sedum maximum* K u h n 1937, ass. à *Caucalis Daucoïdes* — *Conringia orientalis* K l i k a 1936), cependant on se basait sur un matériel trop mince. Il semble qu'on pourrait les considérer comme des modifications géographiques d'une seule et même association, à distribution vaste et à une forte différenciation régionale.

Ainsi compris le *Caucalideto-Scandicetum* se divise en deux variantes géographiques:

1. variante (ou bien sous-association) à *Specularia hybrida*, se rencontrant en Allemagne et en Belgique (T ü x e n 1931, 1937, L i b b e r t 1930, S c h w i c k e r a t h 1933, K u h n 1937, L o u i s et L e b r u n 1942);

2. variante (ou bien sous-association) à *Avena fatua* et *Alilium rotundum* sur le Plateau de Malopolska (Petite—Pologne).

D'autres recherches permettront assurément de distinguer encore d'autres variantes.

Association à *CAUCALIS DAUCOIDES* — *SCANDIX PECTEN-VENERIS* (Z e i s k e 1897) T ü x e n 1937 (*CAUCALIDETO-SCANDICETUM*) (tab. X)

Le *Caucalideto-Scandicetum* apparaît dans le Jura Cracovien uniquement sous forme de petits îlots, fragmentairement développés dans les endroits où se rencontrent les marnes crétacées (rel. 13, 14). Cependant, plus loin à l'est dans les environs de Miechów il est très bien développé (rel. 1—10). Dans la structure géologique de ce

territoire, les marnes crétacées jouent le rôle le plus important. Sur les versants des collines et des vallons elles se montrent sur la surface de dessous la couche du loess qui les recouvre, et y produisent en se décomposant, une rendzine pierreuse, imperméable et riche en CaCO_3 . Les champs de blé sur ce type de sol sont la station favorite du *Caucalideto-Scandicetum*.

Il y possède de fort nombreuses espèces caractéristiques notamment: *Adonis aestivalis*, *A. ae. var. citrinus*, *Allium rotundum*, *Avena fatua* (localement), *Caucalis daucoïdes*, *Conringia orientalis*, *Delphinium consolida*, *Fumaria Vaillantii*, *Galium tricorne*, *Melampyrum arvense*, *Melandryum noctiflorum*, *Neslea paniculata*, *Scandix pecten-Veneris*, *Stachys annuus* et *Thymelaea passerina*. Probablement aussi *Anagallis arvensis* ssp. *coerulea*, *Bupleurum rotundifolium* et *Vaccaria pyramidata* annocées comme se trouvant dans le district de Miechów, et non retrouvés par moi sont attachés à cette association. On y voit aussi abondamment les espèces caractéristiques du *Triticion* (*Euphorbia exigua*, *Ranunculus arvensis*, *Sherardia arvensis*) qui aussi distinguent le *Caucalideto-Scandicetum* du *Vicietum tetraspermae*. A part cela, une série d'espèces compagnes peut servir aussi comme différentielles par rapport au *Vicietum* (marqué sur le tab. X, par la lettre w).

Grâce à un nombre élevé d'espèces caractéristiques et différentielles le *Caucalideto-Scandicetum* est une association très distincte et facile à reconnaître. Dans les individus typiques le degré de recouvrement du blé est très petit (20—30%), par contre les mauvaises herbes se développent en abondance et forment deux strates distinctes, l'une plus haute qui égale par la hauteur au blé, et l'autre plus basse qui atteint une hauteur de 20—30 cm.

Pendant la moisson les mauvaises herbes de la strate supérieure périssent, cependant quelques espèces de la strate inférieure (*Stachys annuus*, *Delphinium consolida*, *Galeopsis ladanum*, *Euphorbia exigua*, *Thymelaea passerina* et autres), repoussent après la moisson et fleurissent en septembre une seconde fois et donnent un aspect de chaume très caractéristique.

Les individus du *Caucalideto-Scandicetum* sur le terrain du Jura Cracovien sont peu nombreux et fortement appauvris. Ils sont liés aux petits îlots de marnes crétacées dans la région la plus proche de Cracovie et sur le fond du fossé tectonique de Krzeszowice. Des espèces caractéristiques de l'association on ne rencontre plus ici que: *Delphinium consolida*, *Melampyrum arvense*, *Melandryum noctiflo-*

rum, rarement *Fumaria Vaillantii* ou *Stachys annuus*. Les individus appauvris du *Caucalideto-Scandicetum* diffèrent aussi des individus du *Vicietum tetraspermae* qui les entourent de tous côtés, par la présence d'espèces caractéristiques du *Triticion* (rel. 13, 14).

Le frappant accord de la répartition du *Caucalideto-Scandicetum* et des marnes crétacées dans les environs de Cracovie semble n'être qu'un phénomène local. Sur les autres terrains cette association passe aussi sur d'autres sols, riches en CaCO_3 (par. ex. les rendzines triasiques dans les environs de Szczakowa — rel. 11, 12).

Le *Caucalideto-Scandicetum* n'a pas été jusqu'à présent annoncé du territoire de la Pologne. Il y est probablement répandu dans la partie méridionale du pays. C'est ce qu'indique la répartition de ses espèces caractéristiques (fig. 1—5), les listes floristiques des mauvaises herbes, publiées par D z i u b a ł t o w s k i (1916) de la région de la Basse-Nida et par K r i e c h b a u m (1918) du district de Chełm, enfin par les données contenues dans la littérature floristique. Probablement que l'association en question se trouve dans la Basse Silésie près de Wrocław et Opole et dans la zone de plateaux de la Pologne méridionale depuis le Plateau Silésien (près de Mysłowice) à travers le Plateau de la Nida (près de Miechów, Proszowice Busk et Pińczów) et le Plateau de Kielce-Sandomierz jusqu'au Plateau de Lublin (près de Kazimierz sur la Vistule, Zamość, Chełm) et Roztocze. Plus loin, à l'Est, en Podolie, le *Caucalideto-Scandicetum* est remplacé, probablement, par un autre groupement apparenté, peut-être identique avec l'association à *Sinapis arvensis* — *Bifora radians* (S o ó 1947) décrite de Transylvanie.

Vers le nord le *Caucalideto-Scandicetum* ne franchit pas la limite de la zone des grandes plaines polonaises. Il apparaît, probablement sous une forme appauvrie, uniquement à Kujawy (près de Inowrocław et Bydgoszcz) et sur la Vistule inférieure (de Toruń jusqu'à Malbork).

On le voit aussi au pied des Sudètes et des Carpathes (près de Cieszyn, Tarnów et Przemyśl) et dans les Pieniny.

Dans sa répartition il apparaît seulement là, où se rencontrent des sols riches en CaCO_3 . A mesure que le niveau de la culture agraire s'élève, ses espèces caractéristiques deviennent en Pologne de plus en plus rares, c'est ce qu'on a observé aussi ailleurs (B a r t s c h 1925, L i b b e r t 1930, B r a u n - B l a n q u e t 1948).

Alliance: *POLYGONO-CHENOPODION POLYSPERMI* W. Koch
1926

Le *Polygono-Chenopodion* est répandu dans les cultures sarclées sur le terrain de l'Europe moyenne. Dans la région méditerranéenne il est remplacé par une autre alliance, *Diploaxidion*, appartenant à l'ordre des *Chenopodietalia* (Braun-Blanquet et collaborateurs 1936).

Les associations du *Polygono-Chenopodion* se distinguent par une abondante apparition des espèces adventices d'introduction parfois récente (sur le terrain examiné par ex. *Galinsoga parviflora*, *G. hispida*, *Amaranthus retroflexus* etc.) Cela prouve qu'elles sont encore peu équilibrées, leur développement et leur cortège floristique continuent à s'enrichir.

Leur systématique n'est pas encore établie. Au début (Braun-Blanquet 1921, Luquet 1926, Libert 1930, 1932) on distinguait sur le terrain de l'Europe moyenne seulement une association de cultures sarclées, décrite sous le nom de *Panico-Chenopodietum polyspermi*. Tüxen (1937) a décrit une seconde association de l'Allemagne nord-ouest, association à *Spergula arvensis* — *Chrysanthemum segetum*, et Kruseman et Vlieger ont distingué en Hollande deux autres: *Mercurialetum annuae* et *Veroniceto-Lamietum hybridi*. En même temps ils ont un peu changé la définition du *Panico-Chenopodietum polyspermi* et, plus tard (1940 — cité d'après Sissingh 1946) aussi son nom (en *Echinochloeto-Setarietum*). Enfin Sissingh (1946) a décrit l'*Oxaleto-Chenopodietum polyspermi*, et Braun-Blanquet (1948) le *Soncho-Veronicetum agrestis* et l'association à *Galinsoga* — *Portulaca oleracea*. Malheureusement ces associations sont en général faiblement caractérisées et mal séparées.

De même sur le terrain du Jura Cracovien les associations des cultures sarclées sont bien plus mal caractérisées que les ségétales. C'est pourquoi leur description présente beaucoup de difficultés. D'après les observations faites jusqu'à présent, on peut distinguer ici deux associations liées par des groupements de transition:

1. *Echinochloëto-Setarietum* sur des sols siliceux,
2. *Lamieto-Veronicetum politae* sur des sols riches en CaCO_3 .

ECHINOCHLOËTO-SETARIETUM Kruseman et Vlieger (1939) 1940 (tab. XI)

Cette association se trouve en individus typiques surtout sur des sols sablonneux, rarement sur le loess. Cependant sur le loess

apparaissent souvent ses fragments appauvris, ou bien des individus extrêmement appauvris à caractère transitif à *Lamieto-Veronicetum politae*. En général, la séparation de ces deux associations sur le terrain examiné n'est pas distincte, bien que leurs individus typiques diffèrent éminemment.

La liste des espèces caractéristiques du *Echinochloëto-Setarietum* est encore provisoire. Probablement que quelques unes d'entre elles ont une valeur uniquement locale (par ex. *Setaria viridis*, en Hollande caractéristique pour cette association, pousse chez nous également souvent dans le *Lamieto-Veronicetum politae*). Sur le terrain du Jura Cracovien, et probablement dans toute la Pologne méridionale, peuvent passer pour caractéristiques du *Echinochloëto-Setarietum*: *Galinsoga hispida*, *G. parviflora*, *Panicum* (= *Echinochloa*) *crus galli*, *P. sanguinale* et peut-être aussi *Herniaria hirsuta*.

Pareillement aux autres associations des cultures sarclées, l'association décrite se développe très tard, d'abord à la fin de l'été et en septembre. Le degré de recouvrement n'est pas trop fort (60—80%) et le nombre de plantes, se rapportant à une unité de la surface peu considérable. Cette structure de l'association est le résultat du sarclage: la majorité des individus des mauvaises herbes est détruite, par contre celles qui restent, peu nombreuses, ont grâce à la destruction des concurrents, de meilleures conditions de développement et atteignent de grandes dimensions.

La forme biologique dominante sont les thérophytes. La majorité d'entre eux fleurit tard, fructifie rapidement et dissémine de grandes quantités de diaspores, qui peuvent reposer longuement dans le sol (par ex. les différentes espèces du *Panicum*, du *Setaria*, du *Polygonum*, du *Chenopodium* etc.).

A côté de la variante typique d'*Echinochloëto-Setarietum*, se rencontrant dans les champs et dans les jardins de villages, on peut distinguer la variante rudérale, commune dans les jardins suburbains et se distinguant par la domination de *Galinsoga parviflora* et *G. hispida* et par l'abondance d'espèces rudérales de l'ordre *Onopordealia* (*Datura stramonium*, *Malva neglecta*, *Chenopodium glaucum* etc.) (rel. 8, 9).

Echinochloëto-Setarietum est une association très répandue dans toute la Pologne. J u r a s z k ó w n a (1930) présente la liste des mauvaises herbes des cultures sarclées, qui se rapporte sans doute en partie à cette association, des environs de Varsovie, L i b e r t (1932) des environs de Stargard et Gorzów, et M r o z i ń s k a (1948 msc.) de Poznań. Hors les frontières de la Pologne l'*Echi-*

nochloëto-Setarietum est probablement très répandu en France, en Belgique, en Hollande, en Allemagne, en Hongrie et en Roumanie. A l'est il atteint le fond de l'URSS et est probablement très commun en Ukraine (aussi sur les chaumes — M a l c e w 1933, K o m a r o w 1940), en Russie Blanche (M a l k o w 1928) et sans doute quelque part ailleurs.

LAMIETO-VERONICETUM POLITAE ass. nova (tab. XII).

Cette association, non décrite jusqu'à présent, rappelle par son cortège floristique le *Lamieto-Veronicetum hybridi*, qui se montre en Hollande, et qui possède avec lui en commun quelques espèces caractéristiques (*Veronica polita*, *V. opaca*). Les deux associations s'éloignent considérablement des autres groupements de cultures sarclées d'Europe moyenne, et forment dans les limites de l'alliance *Polygono-Chenopodion* un groupe semblable, comme les associations appartenant au *Triticion* dans les limites du *Secalinion*.

Le *Lamieto-Veronicetum* se rencontre sur les mêmes stations que le *Caucalidetum-Scandicetum*. Il est bien développé dans le district de Miechów, sur la rendzine crétacée. Dans les environs immédiats de Cracovie il se rencontre sur des îlots des marnes crétacées et dans la variante à *Veronica agrestis* sur des loess peu profond et sur la rendzine jurassique, donc sur les stations du *Vicetum tetraspermae odontidetosum*, et dans la variante extrêmement appauvrie sur le loess. Les espèces caractéristiques du *Lamieto-Veronicetum* sont: *Lamium amplexicaule*, *Sonchus asper* (localement), *Veronica agrestis*, *V. opaca*, *V. polita* et peut-être aussi *Euphorbia helioscopia* et *Ajuga chamaepitys*. Il se distingue du *Echinochloëto-Setarietum* aussi par la présence d'une série d'espèces différentielles (marquées sur le tab. XII par la lettre w). Ce qui est frappant, c'est la grande quantité d'espèces ségétales, transgressives du *Caucalidetum-Scandicetum* (*Avena fatua*, *Neslea paniculata* et autres). Une telle transgression des espèces caractéristiques du *Secalinion* aux groupements du *Polygono-Chenopodion*, est chez nous un phénomène fréquent, et donne l'expression d'une plus mauvaise séparation de ces deux alliances, l'une de l'autre, sur le terrain de la Pologne que plus loin à l'ouest.

La structure, la périodicité et la biologie de dissémination du *Lamieto-Veronicetum* se ressemblent avec celles du *Echinochloëto-Setarietum*.

Sur le terrain examiné le *Lamieto-Veronicetum* apparaît dans trois variantes:

1. La variante typique (à *Veronica polita*) (rel. 1—13) localisée sur la rendzine crétacée, répandue dans le district de Miechów et ne se montrant que rarement sur le Jura Cracovien. Elle est caractérisée par une abondante apparition de *Veronica polita* et par la présence d'*Antirrhinum orontium* et d'*Ajuga chamaepitys* ainsi que par les espèces transgressives du *Caucalideto-Scandicetum*.

2. La variante à *Veronica agrestis* (rel. 14—16) est plus fréquente que la précédente dans la région de Cracovie. *Veronica agrestis* et *V. opaca* y jouent un rôle important.

3. La variante appauvrie (rel. 19—25), assez fréquente sur le loess du plateau jurassique, s'éloigne considérablement du *Lamieto-Veronicetum politae* normalement développé. Des espèces caractéristiques on ne rencontre ici que *Sonchus asper*, et le cortège floristique général est distinctement écarté dans la direction du *Echinochloëto-Secarietum*.

Les individus non appauvris à caractère intermédiaire entre ces deux associations se rencontrent parfois sur des sols sablonneux contenant des débris calcaires (tab. XIII).

On ne sait pas si, et dans quelles conditions, apparaît le *Lamieto-Veronicetum* hors du terrain examiné, en Pologne et à l'étranger. Il est probable qu'on le retrouvera partout où se rencontre le *Caucalideto-Scandicetum*.

Institut Botanique de l'Université de Jagellons à Cracovie.

BIBLIOGRAFIA — BIBLIOGRAPHIE.

- Allorge P., 1921. Les associations végétales du Vexin français. *Rév. gén. Bot.*, 33 i 34.
- * Balazs F., 1944. Die soziologischen Verhältnisse der Getreide-Saaten in Erdély (Siebenbürgen). *Mezőgazdasági Szemle* 2, 81.
- Bartsch J., 1925. Die Pflanzenwelt im Hegau und nordwestlichen Bodensee-Gebiete. Überlingen.
- Bartsch J. i M., 1940. Vegetationskunde des Schwarzwaldes. (Pflanzensoziologie 4) Jena.
- Berdau F., 1859. *Flora Cracoviensis. Cracoviae.*
- Besser W., 1809. *Primitiae Florae Galiciae. Viennae.*
- Braun-Blanquet J., 1921. *Schedae ad floram raeticam exsiccatam. Lfg. 4. Chur.*
- Braun-Blanquet J., 1926. *Études phytosociologiques en Auvergne. Avernia 2. Clermont-Ferrand.*
- Braun-Blanquet J., 1928. *Pflanzensoziologie. Berlin.*
- Braun-Blanquet J., 1930. Zentralalpen und Tatra, eine pflanzensoziologische Parallele. *Veröff. d. Geobot. Inst. Rübel in Zürich*, 6.
- Braun-Blanquet J., 1931. *Aperçu des Groupements végétaux du Bas-Languedoc. SIGMA Comm. 16.*

- Braun-Blanquet J., 1947. Les groupements végétaux supérieurs de la France. (Instructions pour l'établissement de la Carte des Groupements Végétaux II). Montpellier.
- Braun-Blanquet J., 1948. Übersicht der Pflanzengesellschaften Rätians II. Vegetatio vol. 1, fasc. 2—3.
- Braun-Blanquet J., i współpracownicy, 1936. Prodrome des Groupements végétaux, fasc. 3. (Classe des *Rudereto-Secalinetales*). Montpellier.
- Braun-Blanquet J., de Leeuw W. C., 1936. Vegetationsskizze von Ameland. Nederl. Kruidk. Archief 46 oraz SIGMA Comm. 50.
- Braun-Blanquet J., Tüxen R., 1943. Übersicht der höheren Vegetationseinheiten Mitteleuropas. SIGMA Comm. 84.
- Buchli M., 1936. Ökologie der Ackerunkräuter der Nordostschweiz. Beitr. z. geobot. Landesaufnahme d. Schweiz, 19.
- Bücker R., 1942. Beiträge zur Vegetationskunde des südwestfälischen Berglandes. Beih. z. Bot. Centralbl. Abt. A, 61.
- Chmielewski Z., 1914. O chwastach w ziarnie zbóż Galicji. Roczn. Nauk Roln., 7, z. 1.
- Chouard P., 1924—25. Monographies phytosociologiques I. La région de Brigueil l'Aîné (Confolentais). Bull. Soc. Bot. de France 71 i 72.
- Czarnocki J. i współpracownicy, 1942. Übersichtskarte der Bodenarten des Generalgouvernements 1:75.000. Kraków.
- Czerwiec-Filipiszynowa M., 1948. Chwasty upraw rolnych jako wskaźniki gleby. Msk. — streszczenie w Spraw. Poznańsk. Tow. Przyj. Nauk, nr 1 za I i II kwartał 1948.
- Czyrshnicówna M., 1929. Studia nad chwastami okolic Warszawy. Roczn. Nauk Roln. i Leśn., 21.
- Deppe H., 1928. Über die Vegetationsverhältnisse der Göttinger Muschelkalkhochebene (Göttinger Wald.) Mitt. d. florist.-soziol. Arbeitsgem. in Niedersachsen 1.
- Diemont W. H., Sissingh G., Westhoff V., 1940. Het Dwergbiezen-verbond - *Nanocyperion flavescens* — in Nederland. Nederl. Kruidk. Archief, 50.
- Drude O., 1902. Der Hercynische Florenbezirk. Leipzig.
- Dzikowski B., 1929. Charakterystyka zachwaszczenia owsa w województwie kieleckim. Doświadczałn. Roln. 5, cz. 1.
- Dziubałtowski S., 1916. Stosunki geobotaniczne nad dolną Nidą. Pamiętnik Fizjograf. 23.
- Elenkin A., 1901. Flora Ojcowskiej doliny. Warszawa.
- * Felföldy L., 1942. Szociologiai vizsgálatok a pannoniai i floraterület gyomvegetációján. Soziologische Untersuchungen über die pannonische Ruderalvegetation. Acta Geobot. Hungar., 5.
- Formanek E., 1887. Kvetena Moravy a rakouského Slezska. Brno.
- Gajewski W., 1931. Szczątki flory pierwotnej w jarze Dniestru. Ochrona Przyrody 11.
- Gajewski W., 1937. Elementy florystyczne polskiego Podola. Planta Polonica 5.
- Ganeszin S. S., 1930. Sornyje rastenija lna i mery borby s nimi.

- G a u m e R., 1924 a. Les associations végétales de la forêt de Preuilly. Bull. Soc. Bot. de France 71.
- G a u m e R., 1924 b. Aperçu sur quelques associations végétales de la forêt d'Orleans (Loiret). Ibidem, 71.
- G a u m e R., 1925. Aperçu sur les groupements végétaux du plateau de Brie. Ibidem, 72.
- G a u m e R., 1926. La flore de la forêt d'Orleans aux environs de Lorris (Loiret). Bull. de l'Ass. des Naturalistes de la Vallée du Loing, 9.
- G a u m e R., 1927. Les moissons siliceuses à *Scleranthus annuus* dans le bassin parisien. Rév. gén. Bot., 39.
- G o r c z y ń s k i W., 1918. Nowe izotermie Polski, Europy i kuli ziemskiej z dodatkiem o charakterze klimatycznym Polski. Pam. Fizjogr. 25.
- H a u p t B., 1913. Gleby Mydlnik. Kraków.
- H e g i G., Illustrierte Flora von Mitteleuropa. München.
- H e l l w i g F., 1886. Über den Ursprung der Ackerunkräuter und der Ruderalflorea Deutschlands. Englers Jahrb. 7.
- J a r o ń B., 1938. Szczątki roślinne z wczesnego okresu żelaznego w Biskupinie (Wielkopolska). (W pracy: Gród prasłowiański w Biskupinie). Poznań.
- J u r a s z k ó w n a H., 1930. Obserwacje nad chwastami występującymi na polach naszych. Roczn. Nauk Roln. i Leśn. 24.
- K l i k a J., 1936. Studien über die xerotherme Vegetation Mitteleuropas IV. Erläuterungen zur vegetationskundlichen Karte des Lovoš (Lobosch). Beih. z. Bot. Centralbl, Abt. A, 54.
- K l i k a J., 1948. Rostlinná sociologie. Praha.
- K l i m a s z e w s k i M., 1946. Podział morfologiczny południowej Polski. Czasopismo Geogr. 17. zesz. 3—4.
- K o c h W., 1926. Vegetationseinheiten der Linthebene. Jahrb. St. Gall. Naturw. Ges. 61, Teil. 2.
- K o c i e j o w s k i W., 1923. Nowa forma rodzaju *Alectorolophus* i jej biologiczne przystosowanie. Acta Soc. Bot. Polon. 1.
- K o m a r o w N. F., 1940. Sornaja rastitelnost' SSSR. Rastitelnost' SSSR (Vegetatio URSS), 2, Moskwa—Leningrad.
- K o n d r a c k i J., 1946. Regiony geograficzne Polski. Czasopism. Geogr. 17, zesz. 3—4.
- K o r n a ś J., 1950. Niektóre interesujące rośliny synantropijne zebrane w okolicach Krakowa i Miechowa. Acta Soc. Bot. Polon., 20.
- K r o l e w a W. A., 1928. Materiały po sornoj rastitelnosti Karelii (The weeds of Karelia). Trudy po Prikladn. Botan. 18, 1.
- K o r s m o E., 1930. Unkräuter im Ackerbau der Neuzeit. Berlin.
- K o s i ń s k a - B a r t n i c k a St., 1927. Opady w Polsce. Prace Meteor. i Hydrogr.
- K o t t S. A., 1948. Sornyje rastenija i borba s nimi. Moskwa.
- K o z ł o w s k a A., 1920. O zbożach kopalnych z okresu neolitu w Polsce. Rozpr. Wydz. Mat.-Przyr. PAU.
- K o z ł o w s k a A., 1923. Stosunki geobotaniczne Ziemi Miechowskiej. Spraw. Kom. Fizjogr. PAU, 57.
- K o z ł o w s k a A., 1925. Zmienność kostrzewy owczej (*Festuca ovina* L.) w związku z sukcesją roślinną na Wyżynie Małopolskiej. Ibidem, 59.

- K o z ł o w s k a A., 1928. Naskalne zbiorowiska roślin na Wyżynie Małopolski. Rozpr. Wyd. Mat.-Przyr. PAU, 67.
- K r i e c h b a u m E., 1918. Zur Pflanzengeographie des Kreises Cholm. Österr. Botan. Zeitschr. 67.
- K r u s e m a n G., V l i e g e r J., 1939. Akkerassociaties in Nederland. Nederl. Kruidk. Archief 49 oraz SIGMA Comm. 71.
- K u h n K., 1937. Die Pflanzengesellschaften im Neckargebiet der Schwäbischen Alb. Herausgegeben v. d. Württemberg. Landesstelle f. Naturschutz. Öhringen.
- v a n L a n g e n d o n c k H. J., 1935. Étude sur la flore et la végétation des environs de Gand. Bull. de la Soc. Royale de Bot. de Belgique. 68.
- L e n c e w i c z St., 1937. Polska. (Wielka Geografia Powszechna). Warszawa.
- L i b b e r t W., 1930. Die Vegetation des Fallsteingebietes. Mitt. d. florist.-soziol. Arbeitsgem. in Niedersachsen, 2.
- L i b b e r t W., 1932. Die Vegetationseinheiten der neumärkischen Stau-beckenlandschaft I. Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg, 74.
- L i n s t o w O., 1929. Bodenanzeigende Pflanzen. II Aufl. Abhandl. d. preuss. geolog. Landesanst. Neue Folge, H. 114.
- L o u i s J., L e b r u n J., 1942. Premier aperçu sur les groupements végétaux en Belgique. Bull. de l'Inst. agronom. et des Stat. de Rech. de Gembloux, Belgique. 9, No 1—4.
- * L u q u e t A., 1926. Les associations végétales du Massif des Monts Dore. Thèse Fac. de Sc. Paris.
- M a j d e c k a - Z d z i a r s k a E., 1929. *Galinsoga parviflora* C a v. et *Galinsoga hispida* B e n t h. Bull. Int. de l'Acad. Pol. des Sc. et des Lettr., Cl. Math.-Nat., Sér. B.
- M a l c e v A. I., 1929. Nowejszije dostisenija po isuczeniju sornych rastenij w SSSR. Dostisenija i perspektiwy w oblasti prikladnoj botaniki, genetik i selekcii. Leningrad.
- M a l c e w A. I., 1933. Sornaja rastitelnost' SSSR. Moskwa—Leningrad. 2 wydanie.
- * M a l c u i t G., 1929. Contributions à l'étude phytosociologique des Vosges méridionales saônoises. Les associations végétales de la vallée de la Lanterne. Thèse Fac. d. Sc. Lille.
- M a l k o w F., 1928. Materiały po somoj rastitelnosti Beloruskoj SSR. (The weeds of White Russia). Trudy po Prikladn. Botan., 18, 1.
- M e r e c k i R., 1915. Klimatologia ziem polskich. Warszawa.
- M o l i n i e r R., M ü l l e r P., 1938. La dissémination des espèces végétales. SIGMA Comm. 64 i Rev. Gén. de Bot., 50.
- M o o r M., 1936. Zur Soziologie der *Isoëtetalia*. Beitr. z. Geobot. Landesaufnahme d. Schweiz, 20.
- M o r a r i u I., 1943. Asociati de plante antropofile din jurul Bucurestilor cu observatii asupra raspandirii lor în tara si mai ales în Transilvania. Bul. Gradinii Bot. si al Muzeul. Bot. Univ. Cluj, 23.
- M o s s e r a y R., 1938. Principaux groupements végétaux observés dans le district jurassique belge. Bull. Soc. Royale de Bot. de Belgique, 70.
- M r o z i ń s k a J., 1948. Chwasty w kulturach ogrodnichych. Msk.

- * N ä g e l i O., T h e l l u n g A., 1905. Die Flora des Kantons Zürich. I. Ruderal- und Adventivflora des Kts. Zürich. Vierteljahrsschr. d. naturf. Ges. d. Kts. Zürich., 50.
- * N o r d h a g e n R., 1940. Studien über die maritime Vegetation Norwegens. I. Die Pflanzengesellschaften der Tangwälle. Berg. Mus. Arbok, naturw. rekr nr 2.
- N o w i ŋ s k i M., 1948. Ochrona przyrody a chwasty. Chrońmy Przyrodę Ojczyzną, 4 nr 7/8.
- P a c z o s k i J., 1937. Chwasty i gleba. Przyroda i Technika, 16, z. 3.
- P a w ł o w s k i B., 1928. Exkursion auf die Moorwiesen im Rudawa—Tale. V. I. P. E. Guide des Excursions en Pologne, 9.
- P r e u s s H. 1930. Apothyten und Archaeophyten in der Nordwestdeutschen Flora. Repert. Spec. Nov., Beih. 61 (Beitr. z. Syst. u. Pflanzengeogr. VII).
- Q u a n t i n A., 1946. Les groupements messicoles de la Bourgogne méridionale. Bull. Soc. Bot. de France, 93.
- Q u a n t i n A., 1947. Les associations végétales des cultures sarclées en Bourgogne méridionale. Ibidem, 94.
- R a c i b o r s k i M., 1884. Zmiany zaszły we florze okolic Krakowa w ciągu ostatnich lat dwudziestu pięciu pod względem roślin dziko rosnących. Spraw. Kom. Fizjogr. PAU, 18.
- R e h m a n A., 1870. O formacjach roślinnych Galicyi. a) Obwód Żółkiewski. Spraw. Kom. Fizjogr. PAU, 4.
- R e h m a n A., 1871. O formacjach roślinnych Galicyi. b) Obwód Złoczowski. Ibidem, 5.
- * R i k l i M., 1903. Die Antropochoren und der Formenkreis des *Nasturtium palustre* D. C. Ber. zürch. bot. Ges. — Beilage zu Ber. d. Schweiz. Bot. Ges. 13.
- R o t h m a l e r W., 1944. Sobre a sistemática e a sociologia dos linhos de Portugal. Agronom. Lusit. 4, 3.
- R ü b e l E., 1930. Pflanzengesellschaften der Erde. Bern—Berlin.
- S c h i n z H., K e l l e r R., 1923. Flora der Schweiz. 4. Aufl. Zürich.
- S c h m i t z A., 1946. La répartition et la fréquence des plantes commensales des cultures en fonction du pH du sol en Belgique. Bull. Inst. Agronom. et Stat. Rech. Gembloux 15, nos 1—4.
- S c h w i c k e r a t h M., 1933. Die Vegetation des Landeskreises Aachen... Aachener Beitr. z. Heimatkunde, 13.
- S i s s i n g h G., 1946. *Rudereto-Secalinetea* w: W e s t h o f f V., D i j k J. W., P a s s c h i e r H., S i s s i n g h G., Overzicht der plantengemeenschappen in Nederland. 2 ed. Amsterdam.
- S o ó R., 1929. Die mittel- und südeuropäischen Arten und Formen der Gattung *Rhinanthus* und ihre Verbreitung in Südeuropa. Repert. Spec. Nov. 27.
- S o ó R., 1945. Conspectus associationum plantarum regionis florum Carpatopannonicæ. W: S o ó R., Nöregföldrajz (Geobotanica). Budapest.
- S o ó R., 1947. Conspectus associationum plantarum regionis vicinæ Kolozsvár. Acta Geobotanica Hungarica, 6.
- S w e d e r s k i W., 1932. Skład botaniczny zanieczyszczeń ziarna zboża konsumcyjnego w Małopolsce Wschodniej. Pam. Państw. Inst. Gosp. Wiewsk. w Puławach, 13.

- S z a f e r W., 1928. Guide for the excursion to the valley of the River Prądnik... V. I. P. E. — Guide des Excursions en Pologne, 10.
- S z a f e r W., 1929. Dolina Prądnika jako teren wycieczki botanicznej. *Czasopismo Przyrodnicze*, roczn. 1928, zesz. 5—6.
- S z a f e r W., 1949. Zarys ogólnej geografii roślin. Warszawa.
- S z a f e r W., K u l c z y ń s k i St., P a w ł o w s k i B., 1924. Rośliny polskie. Lwów—Warszawa.
- S z a f e r W., P a w ł o w s k i B., 1926. Die Pflanzenassoziationen des Tatra-Gebirges. Bemerkungen über die angewandte Arbeitsmethodik (zu den Teilen III, IV, V). *Bull. Int. de l'Acad. Polon. des Sc. et des Lettr., Cl. Math.-Nat., Sér. B. Suppl.*
- S z y m k i e w i c z D., 1923. Sur le climat local de la vallée d'Ojców. (*Etudes climatologiques III*). *Acta Soc. Bot. Polon., I.*
- S z y m k i e w i c z D., 1935. Zestawienie dat klimatycznych Krakowa za okres 1890—1909. Komisja Współpracy w Doświadczalnictwie, nr Dośw. IX/17.
- T ü x e n R., 1928. Bericht über die pflanzensoziologische Excursion nach dem Plesswalde bei Göttingen. *Mitt. d. florist.-soziol. Arbeitsgem. in Niedersachsen 1.*
- T ü x e n R., 1931. Die Pflanzendecke zwischen Hildesheimer Wald und Ith... W: B a r n e r W., Unsere Heimat. Hildesheim.
- T ü x e n R., 1937. Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. *Mitt. d. florist.-soziol. Arbeitsgem. in Niedersachsen 3.*
- T ü x e n R., 1947. Der Pflanzensoziologische Garten in Hannover und seine bisherige Entwicklung. *Jahresber. d. Naturhist. Ges. zu Hannover 94—98.*
- * V l i e g e r J., 1947. Plantensociologische waarnemingen in de omgeving van Eibergen. *Nederl. Kruidk. Archief, 47.*
- V l i e g e r J., 1937. Aperçu sur les Unités Phytosociologiques Supérieures des Pays Bas. *Ibidem, 47* oraz *SIGMA Comm. 57 (1938).*
- * W a s s c h e r J., 1941. De graanonkruidassociaties in Groningen in Noord-Drente. *Ibidem, 51.*
- W i ś n i o w s k i T., 1900. Szkic geologiczny Krakowa i jego okolic. *Kosmos, 25.*
- W o d z i c k a M., 1930. Mapka odczynu gleb gospodarstwa doświadczalnego Uniwersytetu Jagiellońskiego w Mydlnikach. *Prace Roln.-Leśne PAU, 2.*
- W o d z i c k a M., 1936. O udziale wapnia w sumie zaabsorbowanych zasad w niektórych kwaśnych glebach woj. krakowskiego. *Ibidem, 18.*
- W o d z i c z k o A. red., 1947. Stepowienie Wielkopolski. Poznańskie Tow. Przyj. Nauk, *Prace Kom. Mat.-Przyr., Ser. B, 10, zesz. 4.*
- Z a r ę c z n y St., 1894. Atlas geologiczny Galicyi. Zeszyt III (z tekstem). Wydawn. Kom. Fizjogr. Akad. Umiejętn. w Krakowie.
- * Z e i s k e M., 1897—98. Flora des Ringaus. Die Wald- und Gebüschformationen, die Uferbestände sowie die Acker- und Ruderaflora des Ringaus. *Abh. Ber. Ver. Naturk. Kassel, 42—43.*
- Ż m u d a A. J., 1920. Rzadsze lub nowe rośliny flory krakowskiej. *Spraw. Kom. Fizjogr. PAU, 53—54.*