ACTA AGROBOTANICA
Vol. XXXII, z. 2 — 1979
239-269

Współczesne przeobrażenia zbiorowisk segetalnych w środkowej Polsce

A. URSZULA WARCHOLIŃSKA

Instytut Biologii Środowiskowej Uniwersytetu Łódzkiego
Zakład Botaniki

A. U. Warcholińska (Institute of Environmental Biology, Department of Botany, Łódź University, Poland) Acta Agrobotanica (2): 139 269, 1979.

Contemporary changes of segetal communities in Central Poland

The paper presents the preliminary results of investigations on the process of degeneration of some field phytocoenoses of winter cereals and flax in central Poland, occurring under the mechanical, chemical and biotic influence of anthropopression (Tables 1-6).

It is endeavoured to present, on the basis of analysis of the relations between degeneration symptoms in phytocoenoses of some associations characteristic for this part of Poland and the effect of human activity on the agroecosystem, the mechanism and consequences of this degeneration and to establish the trends and extent of this process (Table 6). This might be useful in:

— appropriate management and protection of the field environment,
— rational organisation of agricultural production.

At the same time it was undertaken to distinguish, define and separate the forms of degeneration within the phytosociologicol units analysed. This may be of importance for:

— a correct evaluation of the interrelations between the field phytocoenosis and the habitat,
— evaluation and cartographic presentation of the productive values of field habitats.

WSTĘP

Ekosystemy polne należą do tych elementów przyrody, które podlegają w ostatnich czasach gwałtownym przemianom. Czułym wykładnikiem tych przemian są zbiorowiska chwastów.

Te krótkotrwałe zbiorowiska, w warunkach nieznacznie tylko zmieniającej się ingerencji ludzkiej, charakteryzują się względną homeostazą (Kornaś 1972; Trojan 1974).

Współcześnie, na skutek wzmożonej presji antropogenicznej na środowisko, ulegają one degeneracji (Byszewski 1974; Byszewski, Podlaski 1976; Domańska, Wójcik 1974; Dzieżyc 1976; Fa-

liński 1972; Gałecka 1976; Hauke-Pacewiczowa 1976; Kostrowicki 1972; Lehmann 1976; Prończuk 1974; Rol 1964; Ryszkowski 1974; Smyk 1974; Stachyra 1974; Świętochowski, Rola 1961).

W związku z tym istnieje potrzeba badania mechanizmu i skutków tego procesu. Wiedza dotycząca reakcji fitocenoz polnych na różnorodne formy antropopresji jest bowiem niezbędna m. in. dla prawidłowego działania gospodarczego (Medwecka-Kornaś 1971; Siuta 1971).

W niniejszej pracy przedstawiono niektóre wyniki wstępnego etapu badań nad wpływem czynników związanych z intensyfikacją rolnictwa na degenerację fitocenoz pól zbóż ozimych i lnu w środkowej Polsce, prowadzonych od 1974 roku.

I. PROBLEMATYKA PRACY

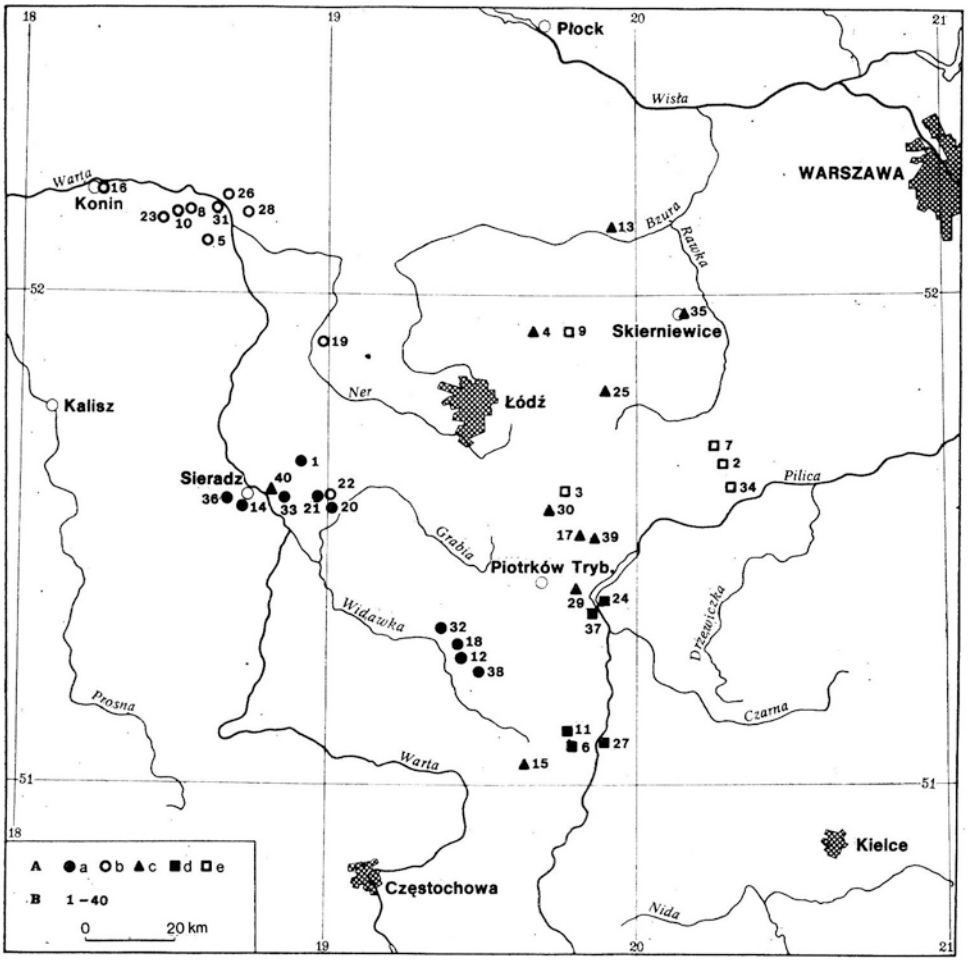
Pojęcie degeneracji fitocenoz zostało do polskiej literatury fitosocjologicznej wprowadzone przez Falińskiego (1966 a, b, c). Autor ten stwierdza, że proces degeneracji fitocenoz zauważono nie tylko w naturalnych i półnaturalnych zbiorowiskach roślinnych, lecz również w zbiorowiskach synantropijnych. W ostatnich latach coraz liczniejsze są próby interpretacji zmian degeneracyjnych fitocenoz różnych zespołów (Faliński 1966b; Janicki 1974; Mirek 1974a, b; Markowski 1974; Olaczek 1972, 1974a, b; Warcholińska 1976; Wiśniewski 1974).

W niniejszej pracy zajęto się głównie zależnością między przejawami degeneracji fitocenoz polnych a systemem oddziaływań człowieka na agroekosystemy.

Degeneracja fitocenoz może być efektem działania różnorodnych czynników (Faliński 1969). W prezentowanej pracy ograniczono się do tych postaci zdegenerowanych fitocenoz różnych zespołów segetalnych, które powstały przede wszystkim pod wpływem niektórych mechanicznych i chemicznych form antropopresji. Poza tym, starano się ustosunkować również do degenerującego wpływu epekofitów na fitocenozy polne. Czynniki tego rodzaju określono mianem form biotycznych antropopresji. Jednocześnie dokonano próby przedstawienia mechanizmu degeneracji fitocenoz polnych oraz określenia kierunków i rozmiaru degeneracji fitocenoz pól zbóż ozimych i lnu w środkowej Polsce.

II. MATERIAŁ I METODA BADAŃ

Podstawą florystyczno-strukturalnej analizy fitocenoz polnych były zdjęcia fitosocjologiczne wykonane w latach 1974-1977 metodą Braun-Blanqueta na 1-arowych powierzchniach wyznaczonych w różnych punk-



Ryc. 1. Rozmieszczenie zdjęć fitosocjologicznych
Fig. 1. Distribution of phytosociological records

A. Fitocenozy (of phytocoenoses): *a — Teesdaleo-Arnoseridetum minimae*, subass. *typicum; b — Papaveretum argemones*, subass. *typicum; c — Vicietum tetraspermae*, subass. *delphinietosum; d — Caucalido-Scandicetum; e — Spergulo-Lolietum remoti.*

B. Stanowiska (of sites): 1 — Annopole, 2 — Bartoszówa, 3 — Będków, 4 — Bratoszewice, 5 — Brudzew, 6 — Chełmo, 7 — Chociw, 8 — Dąbrowice, 9 — Dmosin, 10 — Genowefa, 11 — Granice, 12 — Kalisko, 13 — Klewków, 14 — Kłocko, 15 — Kobiele Wielkie, 16 — Konin, 17 — Lubiatów, 18 — Łękawa, 19 — Łężki, 20 — Marzenin, 21 — Nowe Miasto, 22 — Ostrówek, 23 — Paprotnia, 24 — Podklasztorze, 25 — Popień, 26 — Powiercie, 27 — Przedbórz, 28 — Przybyłów, 29 — Przygłów, 30 — Raciborowice, 31 — Ruszków, 32 — Rząsawa, 33 — Rzechta, 34 — Rzeczyca, 35 — Skierniewice, 36 — Smardzew Kol., 37 — Sulejów, 38 — Szpinalów, 39 — Wolbórz, 40 — Woźniki.

tach środkowej Polski (ryc. 1). Ogółem wykorzystano w pracy 150 zdjęć fitosocjologicznych. Zebrany materiał został opracowany tabelarycznie (tab. 1-5). Ujęcie i rozgraniczenie jednostek w obrębie badanych zbiorowisk oparte jest na różnicach florystyczno-strukturalnych. Fitocenozy w miarę możliwości wolne od zniekształceń stanowiły układ odniesienia i

porównania dla fitocenoz zdegenerowanych (tab. 1-3). W przypadkach gdy nie stwierdzono takich fitocenoz porównywano ze sobą fitocenozy zdegenerowane (tab. 4-5).

Dane dotyczące czynników degeneracji ustalono głównie na podstawie informacji pochodzących z przeprowadzonych wywiadów z właścicielami pól, na których wyznaczono powierzchnie badawcze (tab. 6). Inne informacje, odnoszące się do oceny ilościowej i jakościowej procesu degeneracji, starano się uzyskać drogą pośrednią, polegającą na porównaniu (oddzielnie dla każdego zespołu) składu florystycznego i struktury fitocenoz (tab. 1-5, ryc. 2-4). Wykorzystano przy tym koncepcję faz degeneracyjnych i postaci degeneracyjnych (Faliński 1966a, b; Mirek 1974a, b; Olaczek 1972, 1974a; Warcholińska 1976) oraz wartości wskaźnikowe chwastów (Ellenberg 1950, 1974).

Analizowane fitocenozy, reprezentujące zespoły wyróżnione na badanym obszarze (Siciński 1974; Warcholińska 1974; Wiśniewski 1968, 1970, 1971; Wnuk 1976), ujęte zostały w systemie fitosocjologicznym przyjętym za Matuszkiewiczem i Falińskim (1967).

III. WYNIKI BADAŃ

1. PRZYKŁADY DEGENERACJI FITOCENOZ POLNYCH

Zgodnie z zastosowaną metodą badań, analizę procesu degeneracji oparto na konkretnych płatach różnych fitocenoz pól zbóż ozimych i lnu, rozwijających się we właściwych dla siebie warunkach siedliskowych (kompleksach glebowo-rolniczych). Płaty te, choć nie pochodzą z tych samych stanowisk (ryc. 1), reprezentują określone postacie degeneracyjne 5 następujących jednostek fitosocjologicznych: *Teesdaleo-Arnoseridetum minimae,* subass. *typicum; Papaveretum argemones,* subass. *typicum; Vicietum tetraspermae delphinietosum; Caucalido-Scandicetum* i *Spergulo-Lolietum remoti.*

Teesdaleo-Arnoseridetum minimae (Malc. 1929) R.Tx. 1939, subass. *typicum* (tab. 1).

Zbiorowiska należące do tego zespołu wykształcają się na ubogich w składniki odżywcze, kwaśnych glebach piaszczystych. W przypadku omawianym związane są z kompleksem żytnim słabym. Jednym spośród wielu czynników, które aktualnie w największym stopniu wpływają na warunki agroekologiczne tych gleb, jest intensywne nawożenie mineralne (Siuta, Pondel, Kern 1973; Warcholińska 1976). Zmiany zawartości składników pokarmowych i pH, powstałe pod wpływem tego czynnika, zostają nieomal natychmiast odzwierciedlone, nie tylko przez rośliny uprawne, ale przede wszystkim przez rozwijające się spontanicznie w ich towarzystwie fitocenozy *Teesdaleo-Arnoseridetum minimae* (tab. 1a).

Wyrazem reakcji fitocenoz na zmiany warunków abiotycznych tych siedlisk są postacie degeneracyjne (tab. 1b, c, d).

Postać typową *Teesdaleo-Arnoseridetum minimae* (tab. 1a) uznano za niezdegenerowaną i wykorzystano jako układ odniesienia przy identyfikacji postaci zdegenerowanych tego zespołu. Postać ta utrzymuje się na gruntach o przeciętnej, od dawna ustalonej i względnie niezmiennej agrotechnice i płodozmianie. Reprezentowana jest ona przez wielkopowierzchniowe zwarte fitocenozy, mniej więcej o normalnej strukturze i normalnej charakterystycznej kombinacji gatunków, wykształcającej się na siedliskach boru mieszanego.

Urodzajność i przydatność rolnicza gleb, na których występuje postać *Teesdaleo-Arnoseridetum minimae* z *Anthoxanthum puelii* (tab. $1b_1$, $1b_2$), została uprzednio zwiększona głównie przez intensywne nawożenie mineralne. Zmiany strukturalno-organizacyjne fitocenoz *Teesdaleo-Arnoseridetum minimae* (tab. $1b_1$), powstałe na skutek tego czynnika, wskazują przede wszystkim na wzbogacenie gleb w przyswajalne związki azotu.

Przejawami tych zmian m. in. są:

— zanik i zmniejszanie się liczebności oraz stopnia stałości gatunków o niskich wymaganiach co do zasobności gleby w azot, np. *Spergula vernalis, Veronica dillenii, Teesdalea nudicaulis;*

— wzrost liczebności i stopnia stałości gatunków o wyższych wymaganiach w stosunku do azotu lub obojętnych na ten czynnik, np. *Scleranthus annuus, Rumex acetosella, Spergula arvensis* ssp. *arvensis, Equisetum arvense, Agrostis alba, Agropyron repens.*

Nowy układ warunków ekologiczno-biotycznych sprzyja wnikaniu nowych gatunków, np. epekofitu *Anthoxanthum puelii.* Gatunek ten, gdy występuje pojedynczo lub nawet gdy tworzy małe kępy lub grupy przy słabym pokryciu, wzbogaca skład gatunkowy zbiorowiska (tab. $1b_1$). W momencie masowego pojawu staje się głównym czynnikiem degeneracji fitocenoz, decydującym równocześnie o kierunku degeneracji (tab. $1b_2$), odmiennym od początkowego (tab. $1b_1$). Masowy pojaw *Anthoxanthum puelii* zaburza istniejące stosunki florystyczno-strukturalne (tab. $1b_1$) na skutek powstałych pod jego wpływem zmian w biotopie. Najistotniejsze z nich to zmiana warunków świetlnych, jak również termicznych i wilgotnościowych. Powstaje nowy układ o charakterze facji (tab. $1b_2$), który charakteryzuje się:

— zmniejszoną liczbą gatunków w stosunku do zbiorowiska w którym *Anthoxanthum puelii* występuje w najniższych stopniach liczebności (tab. $1b_1$);

— panowaniem jednego gatunku *Anthoxanthum puelii;*

— niskimi stopniami stałości i liczebności pozostałych komponentów;

— dominowaniem warstwy przyziemnej nad innymi;

— rozmieszczeniem dyspersyjnym osobników przeważającej liczby ga-

Tabela 1 - Table 1

Teesdaleo - Arnoseridetum minimae /Malc. 1929/ R. Tx. 1937, subass. typicum

Postać /Form/: a/ typowa /typicum/

b/ z /with/ Anthoxanthum puelii: 1/ Anthoxanthum puelii jako składnik fitocenozy /A. puelii as a component of phytocoenosis/; 2/ Anthoxanthum puelii jako czynnik degeneracji fitocenozy /A. puelii as a factor of phytocoenosis degeneration/

c/ z /with/ Spergula arvensis ssp. arvensis

d/ z /with/ Apera spica-venti

Postać /Form/	a		b_1		b_2		c		d	
Liczba zdjęć /Number of records/	10		10		10		10		10	
Średnia liczba gatunków w zdjęciu /Average number of species in record/	14		17		10		17		23	
I. Roślina uprawna /Cultivated plant/:										
Secale cereale	V^{3}	3550	V^{3-4}	4000	V^{2-3}	2750	V^{3-4}	7750	V^{3-4}	4500
II. Ch. D. Teesdaleo - Arnoseridetum minimae:										
Arnoseris minima	V^{1}	500	V^{+-1}	304	V^{+-1}	108	IV^{+}	7	I^{+}	1
Scleranthus annuus	V^{1}	500	V^{1-2}	875	IV^{+-1}	106	V^{1-2}	1125	V^{+-1}	108
Teesdalea nudicaulis	V^{+-1}	353	V^{+-1}	157	III^{+-1}	104				
Rumex acetosella	V^{+-1}	255	V^{+-1}	576	IV^{+-1}	105	V^{+-1}	402	V^{+}	10
Veronica dillenii	II^{+-1}	52	I^{+}	2						
Spergula vernalis	I^{+}	2								
III. Ch. Arnoseridion minimae:										
Aphanes microcarpa	I^{+}	1								
Anthoxanthum puelii			V^{+-1}	304	V^{3-5}	6250				
IV. Ch. D. Aperetalia:										
Apera spica-venti	III^{+}	5	IV^{+-1}	154	II^{+}	3	IV^{+}	7	V^{2-4}	3000
Spergula arvensis ssp. arvensis	II^{+}	4	III^{+-1}	103	II^{+}	3	V^{+-1}	1500	V^{+-1}	108
Vicia tetrasperma									V^{+}	10
V. Ch. Secalietea:										
Centaurea cyanus	II^{+}	4	II^{+}	4	II^{+}	3	V^{+}	10	V^{+-1}	206
Rhinanthus serotinus	I^{+}	2	I^{+}	2					II^{+}	3
Vicia angustifolia	I^{+}	1	I^{+}	2			IV^{+-1}	56	V^{+-1}	59

VI. Towarzyszące /Accompanying species/:										
Polygonum convolvulus	V^{+-1}	353	V^{+-1}	304	IV^{+-1}	105	V^{+-1}	255	V^{+-1}	304
P. tomentosum	IV^{+}	8	V^{+}	10	II^{+}	4	IV^{+}	7	V^{+}	10
Equisetum arvense	III^{+-1}	103	IV^{+-1}	203	III^{+-1}	103	IV^{+-1}	203	IV^{+-1}	204
Agropyron repens	III^{+-1}	103	IV^{+-1}	154	II^{+-1}	53	III^{+-1}	104	III^{+-1}	104
Viola tricolor	III^{+-1}	54	II^{+}	4	I^{+}	2	I^{+}	1		
Agrostis alba	II^{+}	4	IV^{+-1}	105	II^{+-1}	102	IV^{+-1}	154	II^{+}	3
Convolvulus arvensis	II^{+}	4	III^{+}	6	III^{+}	5	III^{+-1}	54	V^{+-1}	108
Holcus mollis	II^{+}	4	III^{+-1}	153	II^{+-1}	52	I^{+}	2		
Chenopodium album	II^{+}	3	III^{+}	6	II^{+}	3	III^{+}	5	IV^{+}	7
Erigeron canadensis	II^{+}	3	II^{+}	4			II^{+}	4	I^{+}	2
Digitaria ischaemum	II^{+}	3					II^{+}	3		
Polygonum heterophyllum	I^{+}	2	II^{+}	4	I^{+}	2	II^{+}	4	V^{+-1}	108
Viola arvensis	I^{+}	2	II^{+}	4	I^{+}	2	II^{+-1}	53	III^{+-1}	54
Achillea millefolium	I^{+}	2	II^{+}	4	II^{+}	3	II^{+}	3	II^{+}	3
Erodium cicutarium	I^{+}	2	I^{+}	2	I^{+}	1	II^{+}	4	III^{+}	6
Setaria glauca	I^{+}	2	II^{+-1}	52			III^{+}	6	I^{+}	2
Galeopsis bifida	I^{+}	2	I^{+}	2			I^{+}	2	V^{+}	10
Myosotis stricta	I^{+}	2	II^{+}	3			I^{+}	2	I^{+}	1
Pteridium aquilinum	I^{+}	2	I^{+}	2	I^{+}	1	I^{+}	1		
Knautia arvensis	I^{+}	2					I^{+}	1	I^{+}	2
Anthemis arvensis	I^{+}	1	II^{+}	4	I^{+}	2	II^{+}	4	V^{+-1}	157
Raphanus raphanistrum	I^{+}	1	II^{+}	4	II^{+}	3	II^{+}	4	V^{+-1}	59
Equisetum silvaticum	I^{+}	1	I^{+}	2	I^{+}	1	I^{+}	1	I^{+}	1
Galeopsis ladanum	I^{+}	1					I^{+}	1		
Setaria viridis	I^{+}	1					I^{+}	2		
Cirsium arvense			I^{+}	1	I^{+}	1	I^{+}	1	II^{+}	4
Spergularia rubra			I^{+}	1			I^{+}	2	II^{+}	3
Vicia hirsuta							I^{+}	2	V^{+}	9
Polygonum persicaria							I^{+}	2	III^{+}	5
Gypsophila muralis							I^{+}	1	I^{+}	1
Myosotis arvensis									III^{+}	5
Veronica arvensis									III^{+}	5
Capsella bursa-pastoris									II^{+}	4
Geranium pusillum									I^{+}	2
Tripleurospermum inodorum									I^{+}	2
Vicia villosa									I^{+}	1

Objaśnienie /Explanation/:

For each species in table are given: presence degree, scale of quantity and value of species covering ratio / Braun-Blanquet 1951, 1964; Pawłowski, Zarzycki 1972/.

tunków na skutek skupiskowego rozmieszczenia i prawie całkowitego pokrywania dna łanu przez *Anthoxanthum puelii;*

— zmniejszoną żywotnością gatunków ustępujących.

Aktualnie bardzo szybko wzrasta liczba stanowisk i ogólny areał zasiedlany przez omawianą postać (Warcholińska, Siciński 1976). Poszczególne stanowiska i płaty leżą niedaleko od siebie, co jest już niewątpliwie efektem samorzutnego rozprzestrzeniania się *Anthoxanthum puelii.* Ekspansji tego gatunku sprzyja monotonia upraw (uproszczony płodozmian z przewagą żyta). Dominacja *Anthoxanthum puelii* na polach żyta jest przyczyną ich wysokiego zachwaszczenia (ryc. 4) i spadku plonów, co nie może być obojętne dla rolnictwa. Zwiększanie się w glebie liczby diaspor zdolnych do kiełkowania w różnym czasie (gatunek notowany w łanach i na ścierniskach), bujne krzewienie się, szybki wzrost i wczesne dojrzewanie utrudnia walkę mechaniczną z tym destrukcyjnym elementem. W związku z brakiem zarówno krajowych, jak i zagranicznych preparatów chemicznych do zwalczania *Anthoxanthum puelii,* najskuteczniejszymi środkami do ograniczenia liczebności i zahamowania jego dalszej ekspansji wydają się być: właściwy płodozmian oraz stosowanie podorywek i orek po żniwach.

Postać *Teesdaleo-Arnoseridetum minimae* z *Spergula arvensis* ssp. *arvensis* (tab. 1c) jest wyrazem zadowalających pod względem wilgotności i żyzności warunków siedliska (por. Warcholińska 1976). Aktualny agrotechniczny stan tych siedlisk został wytworzony głównie na skutek następujących czynników:

— intensywnego nawożenia mineralnego i częstszego stosowania nawożenia organicznego;

— wprowadzenia bardziej zróżnicowanego płodozmianu i urozmaiconego zmianowania z włączeniem wsiewek i poplonów;

— stosowania nowych i celowych technologii w zakresie uprawy gleby i roślin oraz prac pielęgnacyjnych.

W wyniku ich oddziaływania na środowisko glebowe uległa korzystnej zmianie aktywność biologiczna tych siedlisk. Na skutek tego zmienił się skład i nastąpiło odkształcenie struktury postaci typowej *Teesdaleo-Arnoseridetum minimae* (tab. 1a) i w efekcie powstał nowy, bardziej złożony, odmienny układ — postać z *Spergula arvensis* ssp. *arvensis* (tab. 1c).

Przejawami tych zmian są m. in.:

— brak i ustępowanie gatunków acidofilnych o niskich wymaganiach co do zasobności gleby w azot, np. *Teesdalea nudicaulis, Spergula vernalis, Veronica dillenii i Arnoseris minima* oraz *Holcus mollis;*

— wzrost współczynnika pokrycia gatunków o wyższej wartości wskaźnikowej w stosunku do azotu, np. *Spergula arvensis* ssp. *arvensis, Scleranthus annuus, Agrostis alba* i w mniejszym stopniu *Rumex acetosella* oraz

obojętnych na ten czynnik, np. *Equisetum arvense, Convolvulus arvensis, Setaria glauca;*

— dominowanie w sposób wyraźny *Spergula arvensis* ssp. *arvensis* i *Scleranthus annuus;*

— częstszy udział *Vicia angustifolia* i *Centaurea cyanus.*

Poza tym, obserwuje się zwiększoną żywotność osobników m. in. następujących gatunków: *Spergula arvensis* ssp. *arvensis, Scleranthus annuus, Agrostis alba, Convolvulus arvensis, Vicia angustifolia, Viola arvensis, Centaurea cyanus.* Utrzymanie płodozmianu z przewagą zbóż jest czynnikiem towarzyszącym zniekształceniu zbiorowiska. Czynnik ten:

— ogranicza, mimo zasobności gleby w azot, występowanie nitrofilnych chwastów, np. *Polygonum tomentosum, P. persicaria, Chenopodium album, Raphanus raphanistrum;*

— ma wpływ na dość wysoki stopień zachwaszczenia na skutek braku możliwości wykonania pełnych zabiegów uprawowych i pielęgnacyjnych (ryc. 4).

Postać z *Spergula arvensis* ssp. *arvensis* należy do dość częstych na omawianym obszarze i wykazuje tendencję do utrzymywania względnej trwałości w warunkach niezmiennie działającego kompleksu czynników degeneracji. Wyrazem nowego ekologiczno-biotycznego układu może być zbiorowisko pod nazwą *Teesdaleo-Arnoseridetum sperguletosum* (tab. 6).

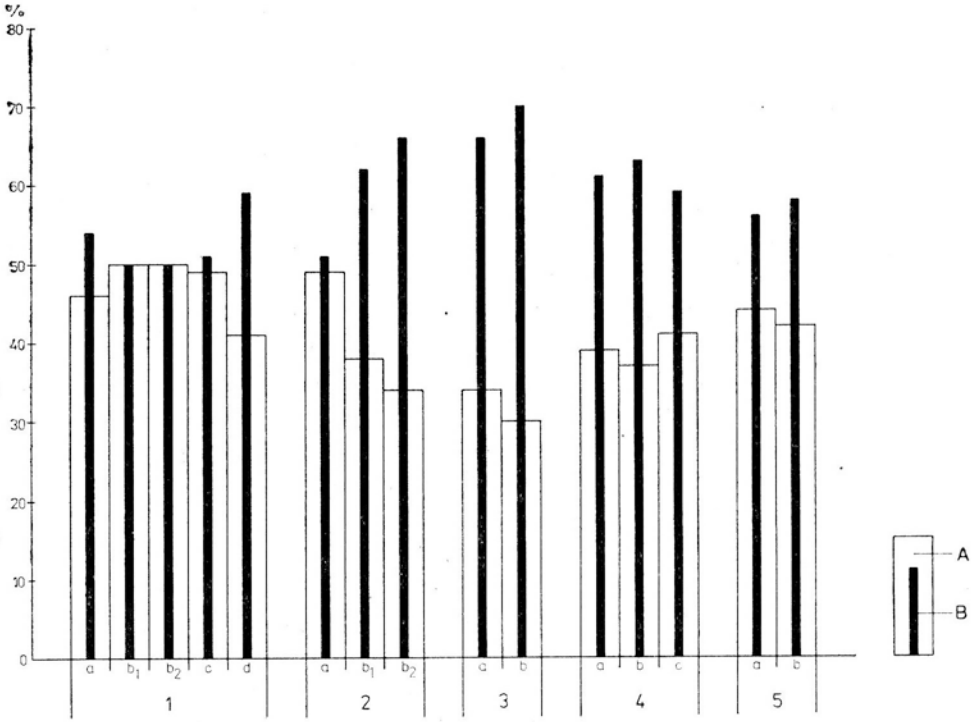
Postać z *Aspera spica-venti* (tab. 1d) jest w szczególności efektem:

— intensywnego nawożenia mineralnego z równoczesnym nawożeniem organicznym i wapnowaniem;

— urozmaiconego płodozmianu i stosowania prawidłowych zmianowań;

— korzystnego oddziaływania prawidłowej uprawy mechanicznej na fizykochemiczne właściwości gleby oraz profil glebowy.

Powstanie postaci *Teesdaleo-Arnoseridetum minimae* z *Aspera spica-venti* związane jest ze zmianami zachodzącymi w całej fitocenozie. Ze składu florystycznego pierwotnych kombinacji tego zespołu najwcześniej giną lub zmniejszają swój udział gatunki szczególnie wrażliwe na zmianę odczynu i zwiększenie się zawartości azotu w glebie, np. *Teesdalea nudicaulis, Spergula vernalis, Veronica dillenii, Digitaria ischaemum, Viola tricolor, Holcus mollis, Arnoseris minima.* W warunkach tych wyraźniej zmniejszają współczynnik pokrycia: *Scleranthus annuus* i *Rumex acetosella.* Równocześnie zwiększają swój udział gatunki wymagające dla swego rozwoju wyższego poziomu N i $CaCO_3$ w glebie, np. *Apera spica-venti, Centaurea cyanus, Anthemis arvensis, Raphanus raphanistrum.* Częstszymi stają się: *Polygonum heterophyllum, Vicia angustifolia, Convolvulus arvensis, Galeopsis bifida, Polygonum tomentosum, Chenopodium album.* Pojawia się: *Veronica arvensis, Capsella bursa-pastoris, Myosotis arvensis, Vicia tetrasperma, V. villosa, Geranium pusillum, Tripleurospermum inodorum.* W związku z powyższymi zmianami wyodrębnia się warstwa naj-



Ryc. 2. Procentowy udział apofitów (A) i antropofitów (B)

Fig. 2. Percentual participation of apophytes (A) and anthropophytes (B)

1 — *Teesdaleo-Arnoseridetum minimae*, subass. *typicum*, Postać (Form): *a* — typowa (*typicum*), *b* — z (with) *Anthoxantum puelii*: b_1 — jako składnik fitocenozy (as a component of phytocoenosis), b_2 — jako czynnik degeneracji fitocenozy (as a factor of phytocoenosis degeneration), *c* — z (with) *Spergula arvensis* ssp. *arvensis*, *d* — z (with) *Apera spica-venti*.

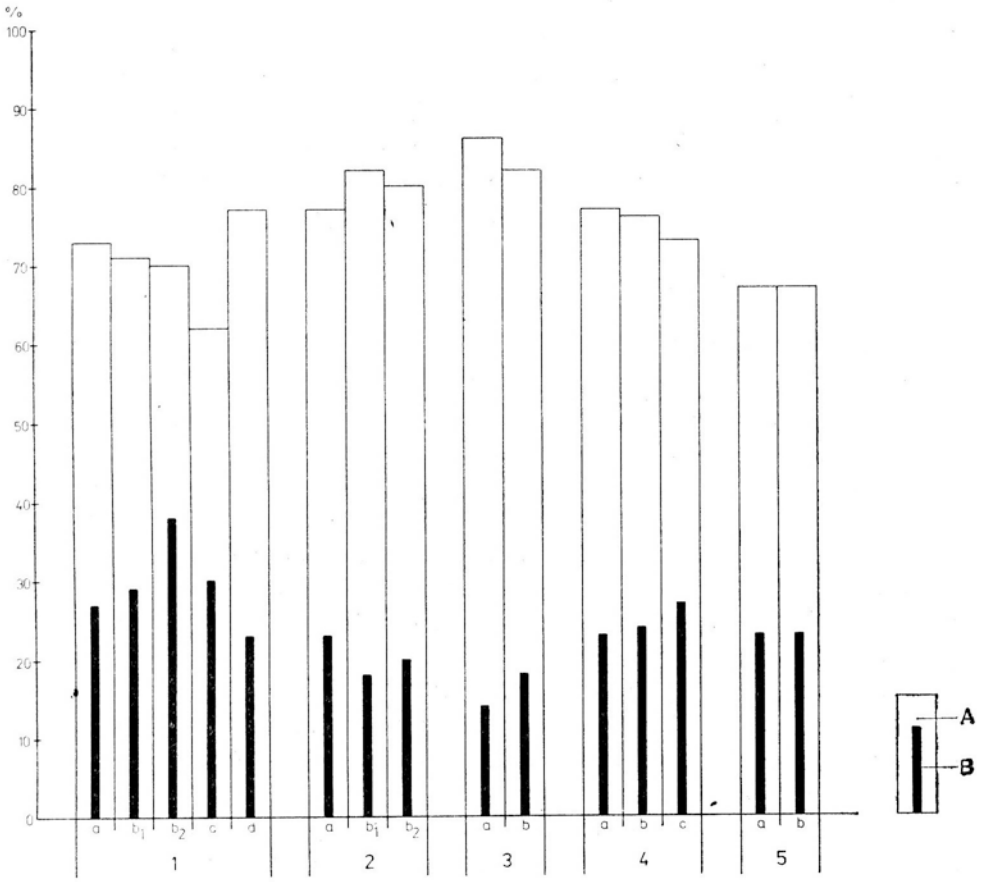
2 — *Papaveretum argemones*, subass. *typicum*, Postać (Form): *a* — typowa (*typicum*), *b* — z (with) *Vicia grandiflora*: b_1 — *V. grandiflora* jako składnik fitocenozy (*V. grandiflora* as a component of phytocoenosis), b_2 — *V. grandiflora* jako czynnik degeneracji fitocenozy (*V. grandiflora* as a factor phytocoenosis degeneration).

3 — *Vicietum tetraspermae*, subass. *delphinietosum*, Postać (Form): *a* — typowa (*typicum*), *b* — z (with) *Tripleurospermum inodorum*.

4 — *Caucalido-Scandicetum*, Postać (Form): *a* — z (with) *Adonis aestivalis* i (and) *Caucalis daucoides*, *b* — z (with) *Stachys annua* i (and) *Fumaria vaillantii*, *c* — z (with) *Euphorba exigua* i (and) *Melandrium noctiflorum*.

5 — *Spergulo-Lolietum remoti*, Postać (Form): *a* — z (with) *Lolium remotum*, *b* — z (with) *Polygonum heterophyllum*.

wyższa z udziałem *Apera spica-venti*, *Centaurea cyanus*, *Vicia angustifolia*, *V. hirsuta* i innymi gatunkami. Obserwuje się wyraźną przewagę antropofitów nad apofitami (ryc. 2). Normalną strukturę tej postaci zaburza dość często masowy pojaw *Apera spica-venti*. W związku z tym zbiorowisko przybiera niekiedy wygląd facjalny. Zachwaszczenie tych płatów osiąga wówczas 50-75%. Wydaje się, że analizowane fitocenozy na skutek postępującego wzrostu żyzności i odczynu gleby, rozwijają się w kierunku zbiorowisk o wyższej organizacji, głównie *Vicietum tetraspermae spergu-*



Ryc. 3. Procentowy udział gatunków krótkotrwałych (A) i trwałych (B)
Fig. 3. Percentual participation of short lasting species (A) and durable ones (B)
Objaśnienia p. ryc. 2 — For explanations see fig. 2.

letosum. Przyjmowane bowiem przez te fitocenozy nowe elementy wzbogacają strukturę i poprawiają stabilność całego układu (T r o j a n 1976). Trwałość ich zależna będzie od utrzymania się wytworzonego pod wpływem presji człowieka agrotechnicznego stanu gleby. Fitocenozy tej postaci nie należą do rzadkich na badanym terenie, lecz nie zajmują aktualnie większych powierzchni. Występują w mozaice z innymi zbiorowiskami.

Omówione postacie degeneracyjne reprezentują niepełny wachlarz zmienności *Teesdaleo-Arnoseridetum minimae* (W a r c h o l i ń s k a 1976), a tylko wybrane ogniwa szeregu degeneracyjnego tego zespołu, które powstają pod wpływem czynników oddziałujących dodatnio, stymulująco na środowisko glebowe. W ciągu troficzno-wilgotnościowym siedlisk *Teesdaleo-Arnoseridetum minimae* skrajne pozycje zajmuje postać typowa i po-

stać z *Apera spica-venti*. Postać z *Apera-spica-venti* zasiedla najbardziej żyzne siedliska tego ciągu. We wszystkich postaciach przeważają gatunki krótkotrwałe (ryc. 3). Antropofity, poza postacią z *Anthoxanthum puelii* (tab. 1b), przeważają nad apofitami (ryc. 2).

W analizowanych przypadkach degeneracja fitocenoz *Teesdaleo-Arnoseridetum minimae* (tab. 1) zwiększa zachwaszczenie pól żyta ozimego (tab. 4). Gatunki panujące, np. *Anthoxanthum puelii, Apera spica-venti, Spergula arvensis* ssp. *arvensis, Scleranthus annuus,* mają decydujący wpływ na wielkość tego zachwaszczenia.

Papaveretum argemones (Libb. 1932) Krusem. et Vlieg. 1939, subass. *typicum* (tab. 2)

Zbiorowisko *Papaveretum argemones* występuje na glebach o różnej przydatności rolniczej. Analizowane płaty związane są z kompleksem żytnim dobrym. Produktywność gleb tego kompleksu jest zwiększana m. in. przez wysokie nawożenie mineralne i organiczne z użyciem obornika. Siedliska te, pod wpływem tych czynników, ulegają przemianom strukturalnym i chemicznym (Medwecka-Kornaś 1971, 1973; Warcholińska 1978a). Wyrazem tych przemian jest degeneracja fitocenoz *Papaveretum argemones* (tab. $2b_1$).

Przejawami ich degeneracji m. in. są:

— wzrost ogólnej liczby gatunków w stosunku do fitocenoz wolnych od wpływów wspomnianych czynników degeneracji (tab. 2a);

— wzrost liczby antropofitów (ryc. 2);

— brak lub ustępowanie gatunków wydm i piaszczysk, np. *Herniaria glabra, Trifolium arvense, Myosotis stricta, Erophila verna;*

— wzrost współczynnika pokrycia i klas stałości wielu komponentów postaci typowej, np. *Veronica hederifolia, Apera spica-venti, Centaurea cyanus, Lithospermum arvense, Stellaria media, Lamium purpureum* i innych;

— pojaw nowych gatunków nitrofilnych, np. *Erysimum cheiranthoides, Thlaspi arvense, Capsella bursa-pastoris, Galeopsis bifida, Veronica arvensis;*

— obecność wyk, wśród których na szczególną uwagę zasługuje *Vicia grandiflora* — epekofit.

Ten nowy, obcego pochodzenia gatunek, po wtargnięciu do zdegenerowanych fitocenoz *Papaveretum argemones* (tab. $2b_1$), przeważnie staje się, przy masowym pojawie, czynnikiem degeneracji (tab. $2b_2$). Masowy pojaw *Vicia grandiflora,* mający charakter inwazji ekologicznej, powoduje szereg zasadniczych zmian zarówno w kompleksie warunków edaficznych i fitoklimatycznych, jak też w składzie florystycznym i strukturze wszystkich warstw zbiorowiska. Przemiany zbiorowiska pod wpływem *Vicia grandiflora* zachodzą w jednych jego płatach szybciej w innych wolniej. Zależy

to niewątpliwie od stopnia degeneracji fitocenoz w momencie poprzedzającym destrukcyjne oddziaływanie tego gatunku. W rezultacie, eliminując komponenty i panując niepodzielnie w fitocenozie, *Vicia grandiflora* jest przyczyną nowego układu o charakterze facji (tab. $2b_2$), który odznacza się:

— zmniejszoną liczbą gatunków i małymi wartościami współczynników pokrycia gatunków wszystkich grup syngenetycznych na korzyść gatunku dominującego;

— ograniczoną możliwością rozwoju gatunków właściwych i obcych fitocenozie na skutek zmian fitoklimatycznych, głównie warunków świetlnych;

— zdecydowaną przewagą ilościową antropofitów nad apofitami (ryc. 2).

W wyniku degeneracji fitocenoz pod wpływem *Vicia grandiflora* zwiększa się zachwaszczenie pól zbóż (ryc. 4). W związku z tym *Vicia grandiflora* stanowi poważne zagrożenie dla roślin zbożowych, głównie żyta ozimego, gdyż przy masowym występowaniu wypiera roślinę uprawną i w rezultacie obniża plony.

Aktualnie, na badanym terenie, liczba stanowisk tego gatunku i ich zagęszczenie wyraźnie wzrasta (Warcholińska 1978a, b). Ekspansji tego gatunku, poza jego biologią, np. wczesny i długi okres kwitnienia, jak i owocowania, sprzyjają:

— przewaga ozimin w płodozmianie;

— uproszczona technologia sprzętu;

— stosowanie materiału siewnego zanieczyszczonego jego diasporami.

Dla ograniczenia liczebności *Vicia grandiflora* oraz zahamowania jego dalszej ekspansji, najskuteczniejszymi środkami wydają się być: herbicydy triazynowe — Gesaran 2079, Igran 50 (Domańska 1973), dokładne oczyszczanie materiału siewnego z diaspor tego gatunku, właściwy płodozmian oraz zabiegi uprawowe i pielęgnacyjne.

Vicietum tetraspermae Krusem. et Vlieg. 1939, subass. *delphinietosum* (tab. 3)

Vicietum tetraspermae, najczęstszy spośród zespołów chwastów pól zbożowych środkowej Polski, charakteryzuje się dużą wewnętrzną zmiennością, uwarunkowaną różnicami siedliskowymi (Siciński 1974; Warcholińska 1974, Wiśniewski 1970; Wnuk 1976). *Vicietum tetraspermae delphinietosum* zajmuje najżyźniejsze siedliska w ciągu troficzno-wilgotnościowym siedlisk tego zespołu. W analizowanym przypadku fitocenozy *V. tetraspermae delphinietosum* związane są z glebami kompleksu żytniego bardzo dobrego (tab. 3). Stan agrotechniczny i aktywność biologiczna tych gleb ulegają współcześnie przemianom i modyfikacjom pod wpływem przeróżnych czynników związanych z intensyfikacją pro-

Tabela 2 - Table 2

Papaveretum argemones /Libb. 1932/ Krusem. et Vlieg. 1939, subass. typicum

Postać /Form/: a/ typowa /typicum/

b/ z /with/ Vicia grandiflora: 1/ Vicia grandiflora jako składnik fitocenozy /V. grandiflora as a component of phytocoenosis/; 2/ Vicia grandiflora jako czynnik degeneracji fitocenozy /V.grandiflora as a factor of phytocoenosis degeneration/

Postać /Form/	a		b_1		b_2	
Liczba zdjęć /Number of records/	10		10		10	
Średnia liczba gatunków w zdjęciu / Average number of species in record/	19		28		18	
I. Roślina uprawna /Cultivated plant/:						
Secale cereale	V^{3-4}	4000	V^{3-4}	5250	V^{2-3}	3550
II. Ch. Papaveretum argemones:						
Veronica hederifolia	V^{+-2}	429	V^{+-2}	603	V^{+-1}	157
V. triphyllos	V^{+-1}	304	V^{+-1}	206	V^{+-1}	157
Papaver argemone	V^{+-1}	304	V^{+-1}	304	V^{+-1}	59
Arabidopsis thaliana	V^{+-1}	254	V^{+-1}	353	III^{+}	5
Papaver dubium	III^{+}	5	II^{+}	4		
III. Ch. Aphanion:						
Aphanes arvensis			II^{+}	4	I^{+}	2
IV. Ch. Aperetalia:						
Apera spica-venti	IV^{+-1}	154	V^{+-1}	353	V^{+-1}	107
Scleranthus annuus	II^{+}	3				
Vicia tetrasperma			III^{+}	5	III^{+}	6
V. Ch. Secalietea:						
Centaurea cyanus	V^{+-1}	353	V^{+-2}	527	V^{+-1}	108
Lithospermum arvense	V^{+-1}	255	V^{+-1}	304	IV^{+}	56
Agrostemma githago	IV^{+}	8	III^{+}	5	I^{+}	2
Rhinanthus serotinus			II^{+}	3		
Vicia angustifolia			II^{+}	3		
V. sativa			I^{+}	1		
VI. Towarzyszące /Accompanying species/:						
Viola arvensis	V^{+-2}	527	V^{+-2}	527	V^{+-1}	108
Polygonum convolvulus	V^{+-1}	304	V^{+-1}	304	IV^{+-1}	106
Myosotis stricta	V^{+-1}	255	IV^{+-1}	106	II^{+-1}	52
Arenaria serpyllifolia	V^{+-1}	108	IV^{+-1}	56	II^{+}	4
Erophila verna	IV^{+-1}	155	III^{+}	5		
Trifolium arvense	IV^{+}	7	III^{+}	6		
Achillea millefolium	II^{+}	4	III^{+}	6	II^{+}	3
Equisetum arvense	II^{+}	3	IV^{+-1}	106	III^{+-1}	55
Erodium cicutarium	II^{+}	3	III^{+-1}	54	II^{+}	4
Polygonum heterophyllum	II^{+}	3	V^{+}	9	III^{+}	6
Agropyron repens	II^{+}	3	III^{+}	5	III^{+}	5
Erigeron canadensis	II^{+}	3	I^{+}	2		
Camelina microcarpa	II^{+}	3	I^{+}	2		
Stellaria media	I^{+}	2	III^{+-1}	103	III^{+}	5
Lamium amplexicaule	I^{+}	2	III^{+-1}	54	II^{+}	3
L. purpureum	I^{+}	2	III^{+-1}	54	II^{+}	3
Convolvulus arvensis	I^{+}	2	III^{+}	5	III^{+}	5
Anthemis arvensis	I^{+}	2	III^{+}	5	I^{+}	2
Taraxacum officinale	I^{+}	2	III^{+}	5	I^{+}	2
Cirsium arvense	I^{+}	2	II^{+}	3	II^{+}	3
Chenopodium album	I^{+}	2	II^{+}	4		
Descurainia sophia	I^{+}	2	II^{+}	3		
Polygonum persicaria	I^{+}	2	II^{+}	3		

Knautia arvensis	I^+	2	I^+	2		
Herniaria glabra	I^+	2				
Melandrium album	I^+	1	II^+	4	II^+	3
Raphanus raphanistrum	I^+	1	II^+	4		
Geranium pusillum	I^+	1	II^+	3		
Sonchus arvensis	I^+	1	I^+	2		
Vicia grandiflora			V^+ - 1	108	V^2 - 4	5050
Thlaspi arvense			III^+ - 1	54	III^+	5
Vicia hirsuta			III^+	6	III^+	6
Myosotis arvensis			III^+	6	II^+	3
Capsella bursa-pastoris			III^+	5	III^+	6
Veronica arvensis			III^+	5	II^+	4
Galeopsis bifida			II^+	4	II^+	3
Erysimum cheiranthoides			II^+	4	I^+	2

Objaśnienie p. tab. 1 - For explanation see tab. 1

dukcji rolnej (Siuta 1971). Najistotniejsze z nich zachodzą na skutek intensywnego nawożenia mineralnego i stosowania substancji toksycznych, głównie herbicydów (Dzieżyc 1976; Hauke-Pacewiczowa 1976; Lehmann 1976). Wyrazem tych przemian jest degeneracja fitocenoz *V. tetraspermae delphinietosum* (tab. 3b).

Przejawami ich degeneracji m. in. są:

— zmniejszenie się ogólnej liczby gatunków w stosunku do postaci typowej (tab. 3a);

— selektywne ustępowanie i zanik gatunków wrażliwych na stosowanie herbicydów, np. *Papaver rhoeas, Delphinium consolida, Lithospermum arvense, Centaurea cyanus, Sinapis arvensis* i inne;

— pojaw form tetratologicznych gatunków ginących (dotyczy, oprócz organów wegetacyjnych, także narządów generatywnych);

— kompensacja gatunków azotolubnych, np. *Stellaria media, Tripleurospermum inodorum, Apera spica-venti, Anagallis arvensis, Thlaspi arvense, Capsella bursa-pastoris, Veronica arvensis, V. persica, V. agrestis, Geranium pusillum, Galium aparine* i inne;

— wysokie współczynniki pokrycia gatunków ekspansywnych, np. *Stellaria media, Tripleurospermum inodorum, Apera spica-venti;*

— wzrost współczynnika pokrycia wyk;

— skupiskowy rozkład osobników panujących i innych odpornych na działanie herbicydów;

— zmiana struktury na skutek nowego układu komponentów poszczególnych warstw;

— bujny rozwój gatunków warstw najniższych;

— wzrost liczby antropofitów (ryc. 2).

Na powstanie wtórnej kombinacji gatunków tego zbiorowiska oraz bardzo wysokiego stopnia zachwaszczenia pszenicy ma również wpływ:

— wprowadzenie nowych technologii uprawy, ograniczających możliwości niszczenia chwastów na drodze mechanicznej;

Tabela 3 - Table 3

Vicietum tetraspermae Krusem. et Vlieg. 1939, subass. delphinietosum

Postać /Form/: a/ typowa /typicum/; b/ z /with/ Tripleurospermum inodorum

Postać /Form/	a		b	
Liczba zdjęć /Number of records/	10		10	
Średnia liczba gatunków w zdjęciu /Average number of species in record/	38		28	
I. Roślina uprawna /Cultivated plant/:				
Triticum vulgare	V^{4-5}	7000	V^{3-4}	5250
II. Ch. Vicietum tetraspermae:				
Vicia tetrasperma	V^{+-1}	157	V^{+-1}	304
V. villosa	IV^{+-1}	106	IV^{+-1}	155
Bromus secalinus	II^{+}	4		
III. D. V. t. delphinietosum:				
Papaver rhoeas	V^{+-1}	255		
Delphinium consolida	V^{+-1}	206		
IV. Ch. Aphanion:				
Veronica hederifolia	II^{+-1}	102	I^{+}	2
Aphanes arvensis	II^{+}	4	II^{+}	4
V. Ch. Aperetalia:				
Apera spica-venti	V^{+-1}	402	V^{+-2}	1000
VI. Ch. Secalietea:				
Centaurea cyanus	V^{+-1}	255	V^{+}	9
Sinapis arvensis	V^{+-1}	206	II^{+}	4
Lithospermum arvense	V^{+-1}	156	II^{+}	3
Agrostemma githago	III^{+}	6		
VII. Towarzyszące /Accompanying species/:				
Stellaria media	V^{+-1}	255	V^{1-3}	1325
Tripleurospermum inodorum	V^{+-1}	255	V^{1-2}	1250
Vicia hirsuta	V^{+-1}	206	V^{+-1}	304
Thlaspi arvense	V^{+-1}	157	V^{+-1}	304
Agropyron repens	V^{+-1}	156	V^{+-2}	527
Galium aparine	V^{+-1}	156	V^{+-1}	255
Viola arvensis	V^{+-1}	108	V^{+-1}	304
Lamium purpureum	V^{+-1}	108	V^{+-1}	156
Polygonum heterophyllum	V^{+-1}	58	V^{+-1}	108
Convolvulus arvensis	V^{+}	10	V^{+}	10
Lamium amplexicaule	V^{+}	10	V^{+}	9
Veronica arvensis	IV^{+-1}	57	V^{+-1}	157
Anagallis arvensis	IV^{+}	8	IV^{+-1}	105
Anthemis arvensis	IV^{+}	8	V^{+-1}	59
Myosotis arvensis	IV^{+}	8	III^{+}	5
Equisetum arvense	III^{+-1}	104	II^{+}	4
Capsella bursa-pastoris	III^{+}	6	V^{+-1}	157
Sonchus arvensis	III^{+}	6	III^{+-1}	103
Cirsium arvense	III^{+}	6	II^{+-1}	102
Melandrium album	III^{+}	6	II^{+}	4
Veronica persica	III^{+}	5	V^{+-1}	206
Galeopsis tetrahit	III^{+}	5	III^{+-1}	104
Erodium cicutarium	III^{+}	5	II^{+-1}	51
Polygonum convolvulus	III^{+}	5	II^{+}	3
Achillea millefolium	III^{+}	5	II^{+}	3
Taraxacum officinale	III^{+}	5	II^{+}	3
Medicago lupulina	III^{+}	5		
Fumaria officinalis	II^{+-1}	53	II^{+}	3
Geranium pusillum	II^{+}	4	II^{+-1}	53

Veronica agrestis	II+	4	II+ - 1	53
Erysimum cheiranthoides	II+	4	III+	5
Euphorbia helioscopia	II+	4	II+	3
Neslia paniculata	II+	4	I+	2
Arabidopsis thaliana	II+	4	I+	1
Sonchus asper	II+	4		
Polygonum persicaria	II+	3	II+	3
Poa annua	II+	3	II+	3
Matricaria matricarioides	II+	3	II+	3
Valerianella dentata	II+	3	I+	1
Cichorium intybus	II+	3	I+	1
Arenaria serpyllifolia	II+	3		
Trifolium campestre	II+	3		
Crepis tectorum	II+	3		
Vicia dasycarpa	I+	2	I1	50
Lycopsis arvensis	I+	2	I+	2
Artemisia vulgaris	I+	2	I+	1
Camelina microcarpa	I+	2		
Galeopsis pubescens	I+	2		
Descurainia sophia	I+	1	II+	3
Galium spurium	I+	1		

Objaśnienie p. tab. 1 - For explanation see tab. 1

— stosowanie uproszczonych technologii sprzętu, sprzyjających dojrzewaniu i osypywaniu się nasion.

W rezultacie, następuje zatarcie swoistych cech typologicznych fitocenoz *V. tetraspermae delphinietosum* (tab. 3a). Wyrazem nowego układu stosunków ekologicznych, florystycznych i strukturalno-organizacyjnych może być zbiorowisko pod nazwą *Vicietum tetraspermae tripleurospermetosum* (tab. 3b).

Caucalido-Scandicetum (Libb. 1930) R.Tx. 1937 (tab. 4)

Fitocenozy *Caucalido-Scandicetum*, przywiązane do gleb rędzinowych (kompleks pszenny dobry), należą do zbiorowisk bardzo rzadkich na obszarze środkowej Polski (ryc. 1). Współcześnie wykazują one, mimo swego bogactwa florystycznego i złożonej organizacji, zmniejszoną odporność na wzmożoną presję człowieka i ulegają degeneracji. Na badanym terenie, w obrębie obszaru siedliskowego *Caucalido-Scandicetum*, nie stwierdzono postaci typowej, niezdegenerowanej. Postacie degeneracyjne tego zespołu (tab. 4), wyrażając zaawansowanie degeneracji zbiorowisk *Caucalido-Scandicetum*, są wynikiem intensyfikacji rolnictwa i podniesienia się kultury rolnej, głównie używania oczyszczonego materiału siewnego i stosowania chemicznych środków w walce z chwastami (herbicydów). Również na skład i strukturę tych zbiorowisk wpływają (poza płodozmianem) przede wszystkim: wysokie nawożenie organiczne oraz zabiegi uprawowe (pożniwne, przedsiewne) i pielęgnacyjne. Kompleks czynników oddziałujących na te fitocenozy jest tak złożony i bogaty, że efekt ich działania daje obraz bardzo zróżnicowany (tab. 4, ryc. 2, 3, 4). Giną lub zmniejszają swój

Tabela 4 - Table 4

Caucalio - Scandicetum /Libb. 1930/ R. Tx. 1937

Postać /Form/: a/ z /with/ Adonis aestivalis i /and/ Caucalis daucoides
b/ z /with/ Stachys annua i /and/ Fumaria vaillantii
c/ z /with/ Euphorbia exigua i /and/ Melandrium noctiflorum

Postać /Form/	a		b		c	
Liczba zdjęć /Number of records/	10		10		10	
Średnia liczba gatunków w zdjęciu /Average number of species in record/	37		31		34	
I. Roślina uprawna /Cultivated plant/:						
Triticum vulgare	V^{3-4}	5750	V^{3-5}	6000	V^{3-5}	6250
II. Ch. Caucalido - Scandicetum, Caucalidion lappulae, Secalietalia:						
Adonis aestivalis	V^{+-2}	652				
Stachys annua	V^{+-1}	304	V^{+-1}	206		
Caucalis daucoides	V^{+-1}	206				
Anagallis foemina	III^{+}	6				
Scandix pecten-veneris	II^{+}	4				
III. Ch. Secalietea:						
Sinapis arvensis	V^{+-2}	576	V^{+-1}	157	V^{+-1}	108
Delphinium consolida	V^{+-1}	402	V^{+-1}	108	V^{+-1}	108
Papaver rhoeas	V^{+-1}	255	V^{+-1}	108	V^{+-1}	57
Centaurea cyanus	V^{+-1}	206	V^{+-1}	57	V^{+-1}	57
Agrostemnia githago	IV^{+-1}	154				
Lithospermum arvense	IV^{+-1}	105	II^{+}	4	III^{+}	6
IV. Towarzyszące /Accompanying species/:						
Euphorbia exigua	V^{+-1}	353	V^{+-1}	353	V^{+-1}	353
Melandrium noctiflorum	V^{+-1}	304	V^{+-1}	353	V^{+-1}	402
Fumaria vaillantii	V^{+-1}	254	V^{+-1}	205		
F. officinalis	V^{+-1}	206	V^{+-1}	304	V^{+-1}	353
Neslia paniculata	V^{+-1}	206	III^{+-1}	55	IV^{+-1}	57
Anagallis arvensis	V^{+-1}	157	V^{+-1}	108	V^{+-1}	108
Viola arvensis	V^{+-1}	108	V^{+-1}	108	V^{+-1}	157
Arenaria serpyllifolia	V^{+-1}	59	V^{+-1}	59	V^{+-1}	59
Polygonum convolvulus	IV^{+-1}	105	V^{+-1}	156	V^{+-1}	157
Galium spurium	IV^{+-1}	56	I^{+}	2		
Polygonum heterophyllum	IV^{+}	8	V^{+-1}	304	V^{+-1}	353
Tripleurospermum inodorum	IV^{+}	7	V^{+-1}	353	V^{+-1}	478
Apera spica-venti	IV^{+}	7	V^{+-1}	208	V^{+-1}	304
Veronica agrestis	III^{+-1}	103	III^{+-1}	103	IV^{+-1}	106
Thlaspi arvense	III^{+-1}	55	IV^{+-1}	155	IV^{+-1}	155
Capsella bursa-pastoris	III^{+}	6	IV^{+-1}	155	V^{+-1}	157
Lamium amplexicaule	III^{+}	6	IV^{+}	7	IV^{+}	8
Salvia verticillata	III^{+}	6	III^{+}	6	IV^{+}	7
Veronica polita	III^{+}	6	III^{+}	6	IV^{+}	7
Camelina microcarpa	III^{+}	6				
Stellaria media	III^{+}	5	IV^{+-1}	106	IV^{+-1}	204
Sonchus arvensis	III^{+}	5	IV^{+-1}	105	IV^{+-1}	106
Thalictrum minus	III^{+}	5	III^{+}	5	III^{+}	5
Campanula rapunculoides	III^{+}	5	II^{+}	4	III^{+}	5
Silene cucubalus	III^{+}	5				
Avena fatua	III^{+}	5				
Holosteum umbellatum	III^{+}	5				
Convolvulus arvensis	II^{+-1}	53	III^{+-1}	152	IV^{+-1}	155
Agropyron repens	II^{+-1}	52	III^{+-1}	152	IV^{+-1}	204
Erysimum cheiranthoides	II^{+-1}	52	II^{+-1}	101	III^{+-1}	104
Sonchus asper	II^{+}	4	III^{+}	5	III^{+}	6
Falcaria vulgaris	II^{+}	4	II^{+}	3	II^{+}	3

Sherardia arvensis	II+	4				
Veronica persica	II+	3	III+ - 1	103	III+ - 1	104
Chenopodium album	II+	3	IV+ - 1	56	IV+ - 1	57
Achillea millefolium	II+	3	III+	5	III+	6
Melandrium album	II+	3	III+	5	III+	6
Ranunculus bulbosus var.valdepubens	II+	3	II+	3	II+	4
Vicia cracca	II+	3	II+	3	II+	4
V. hirsuta	II+	3	II+	3	II+	4
Lapsana communis	II+	3	II+	3	II+	3
Valerianella dentata	II+	3				
Papaver argemone	II+	3				
Geranium columbinum	II+	3				
Polygonum persicaria	I+	2	III+	6	IV+	7
Equisetum arvense	I+	2	II+	4	III+	6
Vicia dasycarpa	I+	2	I+	2	II+	4
Euphorbia helioscopia	I+	2	I+	2	II+	4
Aethusa cynapium var. agrestis	I+	2	I+	2	I+	2
Coronilla varia	I+	2	I+	1	I+	2
Alyssum alyssoides	I+	2				
Chaenorrhinum minus	I+	2				
Veronica hederifolia	I+	2				
Medicago falcata	I+	2				
Taraxacum officinale	I+	2			I+	2
Anthemis arvensis	I+	1	III+	5	III+	6
Poa campressa	I+	1				
Lamium purpureum	I+	1				
Papaver dubium	I+	1				
Myosotis stricta	I+	1				
Euphorbia esula	I+	1				
Geranium dissectum	I+	1				
Calamintha acinos	I+	1				
Veronica arvensis			I+	2	III+	6
Galeopsis tetrahit			I+	2	III+	5

Objaśnienie p. tab. 1 - For explanation see tab. 1

udział gatunki wszystkich grup syngenetycznych, np. *Caucalis daucoides, Scandix pecten-veneris, Adonis aestivalis, Agrostemma githago, Camelina microcarpa, Neslia paniculata, Avena fatua, Galium spurium, Silene cucubalus, Valerianella dentata* itd. Zmiany te sprzyjają wkraczaniu lub zwiększaniu się udziału gatunków ubikwistycznych, np. *Polygonum heterophyllum, Tripleurospermum inodorum, Capsella bursa-pastoris, Apera spica-venti, Chenopodium album, Stellaria media, Sonchus arvensis* i innych, co powoduje zatarcie swoistych cech typologicznych odnośnej fitocenozy. Degeneracja prowadzi do powstania zbiorowisk ze zwiększonym udziałem gatunków o szerszej amplitudzie ekologicznej. Można jednak spodziewać się, że fitocenozy te, mimo szybko postępującego procesu degeneracji (tab. 4), zachowają swą odrębność florystyczną w stosunku do fitocenoz innych jednostek fitosocjologicznych z klasy *Secalietea* tego obszaru, uwarunkowaną przede wszystkim swoistością siedlisk, na których się rozwijają. Ekspansja bowiem gatunków ubikwistycznych, np. *Polygonum heterophyllum, Apera spica-venti, Stellaria media, Tripleurospermum inodorum, Capsella bursa-pastoris, Chenopodium album* i innych, mimo zwiększa-

jącego się ich udziału w fitocenozach *Caucalido-Scandicetum* na skutek systematycznie postępujących zmian zachodzących w siedlisku (zmiana struktury i chemizmu gleby), jest jednak w dalszym ciągu silnie ograniczana przez gatunki swoiste, np. *Sinapis arvensis, Delphinium consolida, Fumaria vaillantii, Melandrium noctiflorum, Euphorbia exigua, Campanula rapunculoides Salvia verticillata* i inne. Zachowaniu odrębności tych zbiorowisk sprzyja wprowadzenie nowych technologii w zakresie sprzętu roślin uprawnych. Dają one bowiem możliwość dojrzewania i rozsiewania chwastom swoistym warstwy przyziemnej i środkowej. Z tej ostatniej szczególnie tym, które mają zdolność kiełkowania w różnym okresie czasu, np. *Sinapis arvensis, Stachys annua, Melandrium noctiflorum* itd. Środki chemiczne nie są zatem w stanie całkowicie wyeliminować tych gatunków ze zbiorowiska. W związku z tym, względna trwałość tych nowych układów daje się utrzymać na poziomie zbiorowiska, które przypominać będzie najbardziej swym składem i strukturą wyróżniane już, obok typowej postaci *Caucalido-Scandicetum,* zbiorowiska *Euphorbio-Melandrietum* (Fijałkowski 1967; Kuźniewski 1974) — por. tab. 4c.

Spergulo-Lolietum remoti (Rothm. 1944) Kornaś 1954 (tab. 5)

Na badanym terenie nie stwierdzono postaci typowej *Spergulo-Lolietum remoti,* a jedynie jego fragmenty (tab. 5a) na glebach kompleksu żytniego dobrego. Zmiana bonitacji tych gleb następuje na skutek różnorodnych zabiegów agrotechnicznych, głównie prawidłowej uprawy mechanicznej i nawożenia z wapnowaniem. W warunkach tych, przy równoczesnym, długotrwałym i systematycznym stosowaniu głównie kwalifikowanego i odpowiednio oczyszczonego materiału siewnego, następuje degeneracja fitocenoz należących do tego zespołu. Z ich składu florystycznego ubywają gatunki charakterystyczne dla zespołu i związku, np. *Lolium remotum, Spergula arvensis* ssp. *maxima.* Zmienia się równocześnie udział i współczynniki pokrycia gatunków charakterystycznych klasy, jak również zestaw gatunków towarzyszących. Istotną wartość dla kształtującego się zbiorowiska mają:

— gatunki trwałe, rozmnażające się na drodze wegetatywnej, np. *Equisetum arvense, Agropyron repens, Convolvulus arvensis;*

— spośród terofitów zaś te gatunki, które odporne są na zabiegi uprawowe i pielęgnacyjne, a szczególnie rozwijające się z zapasów nasion o długiej żywotności oraz kiełkujące stopniowo i ze znacznych głębokości, np. *Stellaria media, Raphanus raphanistrum, Chenopodium album, Galeopsis bifida, Polygonum convolvulus, P. heterophyllum, Setaria glauca* i inne. Pokrycie *Scleranthus annuus* maleje na skutek wzrostu żyzności i liczby odczynu gleby.

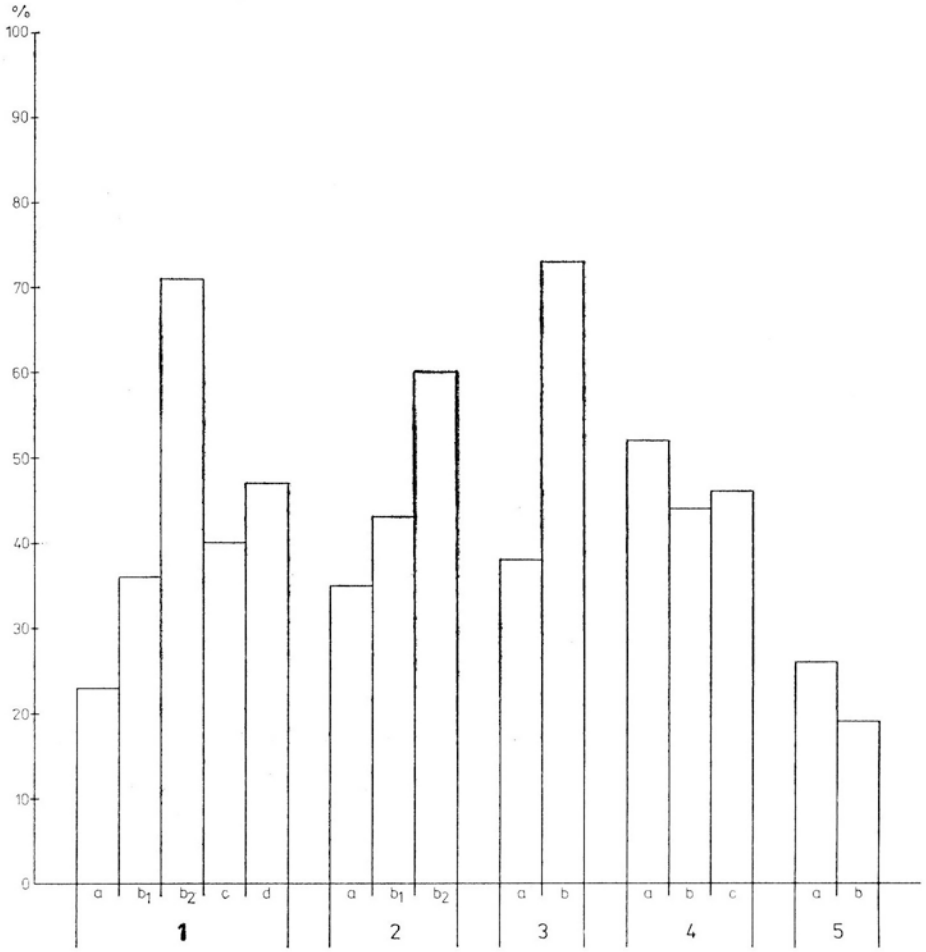
Nowy układ (tab. 5b) charakteryzuje się:

— brakiem gatunków charakterystycznych zespołu i związku;

Tabela 5 - Table 5
Spergulo - Lolietum remoti /Rothm. 1944/ Kornaś 1954
Postać /Form/:
a/ z/with/ Lolium remotum
b/ z /with/ Polygonum heterophyllum

Postać /Form/	a		b	
Liczba zdjęć /Number of records/	10		10	
Średnia liczba gatunków w zdjęciu / Average number of species in record/	20		17	
I. Roślina uprawna /Cultivated plant/:				
Linum usitatisimum	V^{3-5}	6250	V^{4-5}	6750
II. Ch. Spergulo - Lolietum remoti:				
Lolium remotum	V^{+-1}	157		
Spergula arvensis ssp. maxima	III^{+}	5		
III. Ch. Secalietea:				
Centaurea cyanus	IV^{+}	7	II^{+}	4
Vicia angustifolia	III^{+}	5	I^{+}	2
IV. Towarzyszące /Accompanying species/:				
Scleranthus annuus	V^{+-1}	402	V^{+-1}	156
Agropyron repens	V^{+-1}	304	V^{+-1}	255
Polygonum convolvulus	V^{+-1}	255	V^{+-1}	206
P. heterophyllum	V^{+-1}	206	V^{+-1}	304
Convolvulus arvensis	V^{+-1}	206	V^{+-1}	206
Raphanus raphanistrum	V^{+-1}	157	V^{+-1}	108
Chenopodium album	V^{+-1}	156	IV^{+-1}	106
Polygonum tomentosum	V^{+-1}	108	V^{+-1}	59
Viola arvensis	V^{+}	10	V^{+}	10
Equisetum arvense	IV^{+-1}	253	V^{+-1}	206
Stellaria media	IV^{+-1}	105	IV^{+-1}	106
Anthemis arvensis	III^{+-1}	54	II^{+-1}	52
Rumex acetosella	III^{+-1}	54	II^{+}	3
Galeopsis bifida	III^{+}	6	IV^{+}	8
Polygonum persicaria	III^{+}	6	III^{+}	6
Apera spica-venti	III^{+}	5	II^{+}	3
Achillea millefolium	III^{+}	5	II^{+}	3
Spergula arvensis ssp. arvensis	II^{+-1}	53	III^{+-1}	104
Spergularia rubra	II^{+-1}	53	II^{+}	3
Setaria glauca	II^{+}	3	III^{+}	5
Cirsium arvense	II^{+}	3	II^{+}	3
Capsella bursa-pastoris	II^{+}	3	II^{+}	3
Melandrium album	II^{+}	3	II^{+}	3
Vicia hirsuta	II^{+}	3	I^{+}	2
Taraxacum officinale	II^{+}	3	I^{+}	1
Erigeron canadensis	I^{+}	2	I^{+}	2
Myosotis arvensis	I^{+}	2	I^{+}	1
Galium aparine	I^{+}	2		
Veronica arvensis	I^{+}	1	II^{+}	3
Erodium cicutarium	I^{+}	1	I^{+}	1
Artemisia vulgaris	I^{+}	1		
Knautia arvensis	I^{+}	1		
Anagallis arvensis	I^{+}	1		
Gypsophila muralis	I^{+}	1		
Viola tricolor	I^{+}	1		

Objaśnienie p. tab. 1 - For explanation see tab. 1



Ryc. 4. Przeciętny procent pokrycia badanych powierzchni chwastami
Fig. 4. Average per cent of covering of investigated areas with weeds
Objaśnienia p. ryc. 2 — For explanations see fig. 2.

— zmniejszoną liczbą gatunków charakterystycznych klasy i gatunków acidofilnych;

— wzrostem udziału gatunków odpornych lub obojętnych na czynniki degeneracji;

— luźną strukturą ze względnie zachowaną warstwą przyziemną i środkową;

— przewagą antropofitów nad apofitami (ryc. 2);

— względnie małym zachwaszczeniem (ryc. 4).

Efektem tych przemian jest zbiorowisko kadłubowe z *Polygonum heterophyllum* — postać maksymalnie zubożała o nieustalonej kombinacji

gatunków, zależnej od natężenia kompleksu czynników degeneracji, w którym znaczną rolę spełnia również zmianowanie.

Jak wynika z powyższej analizy, zbiorowisku *Spergulo-Lolietum remoti* zagraża zupełne zaniknięcie, nawet w regionach (np. Rawa Maz.), gdzie uprawa lnu jest jeszcze częsta (Warcholińska 1974).

2. CHARAKTER ZMIAN DEGENERACYJNYCH FITOCENOZ POLNYCH

Przytoczone wyżej materiały pozwalają przypuszczać, że objęte badaniami zbiorowiska z klasy *Secalietea*, reprezentujące bardzo różne ekosystemy polne, dostosowując się do zmienionych warunków abiotycznych ulegają degeneracji.

Degeneracja analizowanych fitocenoz pól zbóż ozimych i lnu następuje pod wpływem różnorodnych i kompleksowo działających czynników degeneracji, związanych z intensyfikacją rolnictwa. Zmiany degeneracyjne omawianych fitocenoz polnych, powstałe pod wpływem tych czynników, mają ilościowy i jakościowy charakter. Działanie czynników degeneracyjnych uwidacznia się przede wszystkim w składzie florystycznym i strukturze fitocenoz polnych (tab. 1-5). Ustępują przede wszystkim dawne jednoroczne składniki flory segetalnej, np. *Lolium remotum, Avena fatua, Papaver rhoeas, Caucalis daucoides, Anagallis foemina, Scandix pecten-veneris, Agrostemma githago* i inne, oraz gatunki o wąskiej amplitudzie ekologicznej w stosunku do określonego czynnika, np. *Arnoseris minima, Teesdalea nudicaulis, Caucalis daucoides, Adonis aestivalis itd.*, co prowadzi do zacieśniania się skali ekologicznej flory segetalnej. Zanikaniu gatunków towarzyszy niejednokrotnie kompensacja innych gatunków, nie zawsze obcych danemu zbiorowisku, np. *Spergula arvensis* ssp. *arvensis, Rumex acetosella, Scleranthus annuus, Apera spica-venti, Tripleurospermum inodorum, Anthemis arvensis, Stellaria media* (Rola 1964; Świętochowski, Rola 1961). Masowe pojawy epekofitów, np. *Anthoxanthum puelii* i *Vicia grandiflora*, mające charakter inwazji ekologicznej, wywierają destrukcyjny wpływ na zdegenerowane uprzednio fitocenozy *Teesdaleo-Arnoseridetum minimae* i *Papaveretum argemones* (tab. 1b, 2b). Rozwój i ekspansja gatunków obcych fitocenozie jest często ograniczana przez gatunki swoiste (tab. 4). Wnikanie gatunków obcych i ich eksplozywny rozwój może być m. in. wyrazem osłabienia homeostazy zbiorowiska.

Zwiększa się wyraźnie współczynnik pokrycia gatunków nitrofilnych, np. *Stellaria media, Spergula arvensis* ssp. *arvensis, Anthemis arvensis, Tripleurospermum inodorum, Apera spica-venti, Thlaspi arvense, Veronica arvensis, Capsella bursa-pastoris, Geranium pusillum, Erodium cicutarium, Chenopodium album, Galeopsis tetrahit, Galium aparine* i innych.

Liczny udział antropofitów oraz gatunków krótkotrwałych wskazuje na wysoki stopień synantropizacji badanych zbiorowisk segetalnych (ryc.

2, 3). Zmiany w składzie florystycznym fitocenoz mają m. in. wpływ na wykształcenie warstw, rozmieszczenie i żywotność osobników. Najbardziej zmienionymi pod względem florystycznym i strukturalno-organizacyjnym są fitocenozy *Caucalido-Scandicetum* i *Spergulo-Lolietum remoti* (tab. 4, 5). Do najbardziej zagrożonych w swoim istnieniu należą fitocenozy *Vicietum tetraspermae delphinietosum* i *Spergulo-Lolietum remoti* (tab. 3, 5).

W rezultacie degeneracja ogranicza lub zupełnie eliminuje niektóre typy fitocenoz polnych z krajobrazu rolniczego środkowej Polski (tab. 4, 5) i jest przyczyną zmian w obrębie przestrzennego zróżnicowania roślinności. Poza tym, jest ona przyczyną zmniejszania się powierzchni:

— fitocenoz typowych, przy czym w pełni wykształcone płaty *Caucalido-Scandicetum* i *Spergulo-Lolietum remoti* wyginęły już zupełnie (tab. 4, 5);

— fitocenoz siedlisk skrajnych (acidofilnych i bazyfilnych) na korzyść fitocenoz o charakterze neutrofilnym i w związku z tym zaznacza się skłonność do zacieśniania się skali ekologicznej zbiorowisk segetalnych (tab. 1, 4).

Nie zawsze postępujący proces degeneracji zbiorowisk segetalnych zmniejsza stopień zachwaszczenia (ryc. 4).

3. MECHANIZM DEGENERACJI FITOCENOZ POLNYCH

Produkcja rolna w środkowej Polsce, podobnie jak w innych regionach, rozwija się bardzo nierównomiernie. Jedne gospodarstwa stosują już obecnie najnowsze sposoby uprawy roli i roślin, podczas gdy inne pozostają przy tradycyjnym sposobie gospodarowania. Stąd też, w prawie podobnych warunkach ekologicznych (kompleksach rolniczej przydatności gleb) w tej samej lub różnych miejscowościach, istnieją obok typowych płatów zespołów, fitocenozy mniej lub bardziej zdegenerowane. Fakt ten umożliwia analizę przyczyn oraz określenie mechanizmu i skutków procesu degeneracji. Ogólnej analizy niektórych zagadnień dotyczących tego procesu dokonano w oparciu o zdegenerowane fitocenozy zbóż ozimych i lnu.

Mechanizm degeneracji fitocenoz zbóż ozimych i lnu przedstawiono w tabeli 6. Zawarte w tabeli 6 informacje łącznie ze szczegółowymi wynikami analizy degeneracji konkretnych fitocenoz zbóż ozimych i lnu, przedstawionymi w poprzednich rozdziałach, skłaniają do sformułowania szeregu uogólnień dotyczących procesu degeneracji fitocenoz polnych.

Oto najistotniejsze z nich:

1. Degeneracja fitocenoz polnych, analogicznie jak fitocenoz właściwych dla innych środowisk (Faliński 1966a), uwarunkowana jest głównie działaniem czynników egzogenicznych.

Fitocenozy polne, podobnie również jak fitocenozy innych ekosystemów, podlegają zwykle jednocześnie oddziaływaniu kilku czynników de-

generacji. Wśród różnorodnych i kompleksowo działających czynników degeneracji można jednak wyodrębnić czynniki główne, decydujące o kierunku i stopniu zaawansowania tego procesu. Niemniej na przebieg i efekt degeneracji mają również wpływ czynniki uboczne, które stymulują lub hamują proces, albo też zmieniają jego kierunek. Modyfikacje fitocenoz polnych, powstałe pod wpływem czynników antropogenicznych, są zależne od typu fitocenozy i od form degeneracji (Faliński 1972).

Wpływ różnych czynników degeneracji na zniekształcenia badanych fitocenoz nie jest jednakowy. Spośród wielu czynników aktualnie degenerujących fitocenozy polne najbardziej destrukcyjną rolę spełniają: intensywne nawożenie mineralne, stosowanie pestycydów oraz używanie oczyszczonego i kwalifikowanego materiału siewnego (tab. 6).

2. Degeneracja fitocenoz polnych pozostaje w ścisłym związku ze zmianami pozostałych elementów danego agroekosystemu — głównie biotopu i jest wyrazem tych zmian (tab. 6).

3. Zmiany fitocenoz polnych, przede wszystkim florystyczne i strukturalno-organizacyjne, są przejawem ich degeneracji (tab. 6).

4. Degeneracja analizowanych fitocenoz odbywa się zasadniczo w dwóch kierunkach (tab. 6):

— wzbogacania składu florystycznego i wzrostu złożoności strukturalno-organizacyjnego układu;

— ubożenia składu florystycznego i uproszczenia strukturalno-organizacyjnego układu.

5. Zmiany większości badanych fitocenoz polnych zachodzą równocześnie we wszystkich grupach syngenetycznych (w całej fitocenozie). W przypadkach tych ocena stopnia degeneracji fitocenoz przy pomocy faz degeneracji jest utrudniona (Faliński 1966a; Mirek 1974a). Stopień degeneracji badanych fitocenoz należących do różnych zespołów określa postać degeneracji, tj. czasowa postać zespołu o swoistych cechach florystycznych, strukturalno-organizacyjnych i żywotności osobników, wyrażająca sposób reakcji fitocenoz zespołu na określone czynniki degeneracji (por. Olaczek 1974a).

Stopień degeneracji fitocenoz pozostaje w związku przede wszystkim z formą, natężeniem i czasem trwania antropopresji (tab. 4, 5). Działanie różnych czynników lub różnych kompleksów czynników na fitocenozy określonego zespołu uwidacznia się w powstaniu kilku postaci degeneracyjnych tego zespołu (tab. 1). Jeżeli czynnikiem degeneracji jest eksplozywny, masowy pojaw gatunku lub gatunków, to efektem degeneracji fitocenoz są postacie o charakterze facji (tab. $1b_2$, $2b_2$). Wyróżnione postacie degeneracyjne są wyrazem stanu zaawansowania degeneracji.

Rozmieszczenie postaci zdegenerowanych różnych zespołów wykazuje bardzo wyraźny związek z natężeniem wpływu człowieka na agroekosystemy.

Wyróżnione postacie degeneracyjne zostały zaklasyfikowane do właściwych sobie zespołów. Nie wyklucza to jednak możliwości tworzenia dla tych postaci nowych jednostek, gdyż fitocenozy zdegenerowane pod wpływem długotrwałego, systematycznego i niezmiennego działania określonych czynników degeneracji, niezależnie od stopnia degeneracji, mogą osiągać względną równowagę i nabrać w określonych warunkach edaficznych i przy określonym poziomie kultury rolnej cech względnej trwałości (tab. 6) — por. Olaczek 1974a. Degeneracja może zatem nie tylko zniekształcić zbiorowiska ale także doprowadzić do powstania nowych typów zbiorowisk (tab. 6).

6. Trwałość fitocenoz zdegenerowanych wydaje się być przede wszystkim zależna od aktualnego agrotechnicznego stanu gleby (Siuta 1971; Warcholińska 1976). Jednak w fitocenozach z *Antoxanthum puelii* i *Vicia grandiflora* (tab. 1b, 2b) w grę wchodzić może także fluktuacja ilościowa tych gatunków (por. np. Mizianty 1975). Problem ten wymaga dodatkowych, szczegółowych badań.

7. Zasięg czyli rozmiar procesu degeneracji jest efektem dawnej i dzisiejszej gospodarczej działalności człowieka oraz odporności fitocenoz na tę działalność (tab. 6).

IV. WNIOSKI

Wyniki niniejszego opracowania ujawniły, że:

1. Fitocenozy pól zbóż ozimych i lnu w środkowej Polsce ulegają, podobnie jak fitocenozy naturalnych i półnaturalnych zbiorowisk roślinnych, degeneracji pod wpływem czynników związanych z intensyfikacją produkcji rolnej. Nie wyklucza to jednak działania czynników biotycznych, np. konkurencji.

2. Przemiany fitocenoz polnych, dotyczące m. in. ich składu i struktury oraz żywotności osobników, pozostają w ścisłym związku ze zmianami pozostałych elementów danego agroekosystemu, głównie biotopu.

3. Reakcja fitocenoz danego zespołu na presję człowieka jest zależna od form degeneracji, ich natężenia i czasu działania oraz stopnia degeneracji fitocenoz. Efekt i rozmiar degeneracji jest natomiast ich funkcją.

4. Zmiany fitocenoz polnych mogą mieć w wielu przypadkach charakter trwały i wówczas nie można oczekiwać ich regeneracji (tab. 5).

5. Ujęcie i rozgraniczenie postaci degeneracyjnych w obrębie jednostek fitosocjologicznych ma m. in. znaczenie dla prawidłowej oceny współzależności fitocenozy i siedliska.

6. Wyróżnione postacie degeneracyjne zawierają informacje dotyczące charakteru i właściwości środowiska abiotycznego i w związku z tym mogą być również wykorzystywane dla oceny i kartograficznego przedstawiania wartości produkcyjnych tego środowiska.

Tabela 6 — Table 6

Mechanizm degeneracji fitocenoz polnych

Fitocenozy [1]	Numer tabeli	Formy degeneracji (zespół przyczyn procesu degeneracji)												Natężenie czynnika degeneracji [2]	Skutki antropopresji (zmiany w biotypie) [3]	Przejaw degeneracji (zmiany w fitocenozie) 4	Kierunek degeneracji	Stopień degeneracji	Efekt degeneracji (prognoza)	Trwałość fitocenoz zdegenerowanych [5]	Rozmiar procesu degeneracji [6]
		Mechaniczne				Chemiczne				Biotyczne											
		Czynniki degeneracji (przyczyny procesu degeneracji)																			
		Bezpośrednie		Pośrednie		Bezpośrednie		Pośrednie		Bezpośrednie		Pośrednie						Postać degeneracji			
		Główne	Uboczne	Główne	Uboczne	Główne	Uboczne	Główne	Uboczne	Główne	Uboczne	Główne	Uboczne								
Teesdaleo-Arnoseridetum minimae, subass. *typicum*	1c		Nowe i celowe technologie w zakresie uprawy gleby i roślin oraz prac pielęgnacyjnych.		Nowe i celowe technologie w zakresie uprawy gleby i roślin oraz prac pielęgnacyjnych.			Intensywne nawożenie mineralne. (bez wapnowania) i organiczne.					Zróżnicowany płodozmian z przewagą zbóż i urozmaicone zmianowanie z włączeniem wsiewek i poplonów.	XXX	Eutrofizacja	Eurytopizacja i kosmopolityzacja.	Wzbogacenie i wzrost poziomu strukturalno-organizacyjnego układu.	Postać z *Spergula arvensis* ssp. *arvensis*	*Teesdaleo-Arnoseridetum sperguletosum*	+	lok-vulg i lok-dysp
	1d							Intensywne nawożenie mineralne (z wapnowaniem) i organiczne.					Urozmaicony płodozmian i prawidłowe zmianowanie.	XX				Postać z *Apera spica-venti*	*Vicietum tetraspermae sperguletosum*		dysp
	$1b_2$								Intensywne nawożenie mineralne.			Masowy pojaw *Anthoxanthum puelii*	Uproszczony płodozmian z przewagą żyta.	X	Eutrofizacja. Zmiana warunków świetlnych, termicznych i wilgotnościowych.	Allochtonizacja i kosmopolityzacja.	Zubożenie i uproszczenie poziomu strukturalno-organizacyjnego układu.	Postać z *Anthoxanthum puelii*	Facja — *Teesdaleo-Arnoseridetum minimae* z *Anthoxanthum puelii*	?	vulg
Papaveretum argemones, subass. *typicum*	$2b_2$				Uproszczona technologia sprzętu.				Wysokie nawożenie mineralne i organiczne.			Masowy pojaw *Vicia grandiflora*	Płodozmian z przewagą ozimin. Zanieczyszczony materiał siewny diasporami Vicia grandiflora.	XX				Postać z *Vicia grandiflora*	Facja — *Papaveretum argemones typicum* z *Vicia grandiflora*		dysp i lok-vulg
Vicietum tetraspermae subass. *delphinietosum*	3b		Nowe technologie uprawy.		Nowe technologie uprawy i sprzętu.	Herbicydy.		Intensywne nawożenie mineralne. Herbicydy.					Zmianowanie	XXXX	Eutrofizacja. Toksykacja.	Eurytopizacja i kosmopolityzacja.		Postać z *Tripleurospermum inodorum*	*Vicietum tetraspermae tripleurospermetosum*	+	vulg
Caucalido-Scandicetum	4a		Nowe i celowe zabiegi uprawowe i pielęgnacyjne.	materiał siewny. Oczyszczony	Uproszczona technologia sprzętu. Nowe i celowe zabiegi uprawowe i pielęgnacyjne.			Herbicydy	Wysokie nawożenie organiczne.					XXX				Postać z *Adonis aestivalis* i *Caucalis daucoides*	Fragmenty *Caucalido-Scandicetum* z *Adonis aestivalis* i *Caucalis daucoides*	++	lok-vulg
	4b																	Postać z *Stachys annua* i *Fumaria vallantii*	Fragmenty *Caucalido-Scandicetum* z *Stachys annua* i *Fumaria vaillantii*		
	4c													XXXX				Postać z *Euphorbia exigua* i *Melandrium noctiflorum*	*Euphorbio-Melandrietum*	+	
Spergulo-Lolietum remoti	5a	Nowe i celowe zabiegi uprawowe i pielęgnacyjne.			Nowe i celowe zabiegi uprawowe przedsiewne.			Intensywne nawożenie z wapnowaniem.				Kwalifikowany materiał siewny.		XXX	Eutrofizacja. Zmiana warunków świetlnych oraz termicznych i wilgotnościowych.	Kosmopolityzacja.		Postać z *Lolium remotum*	Fragmenty *Spergulo-Lolietum remoti* z *Lolium remotum*	++	
	5b													XXXX				Postać z *Polygonum heterophyllum*	Zbiorowisko kadłubowe z *Polygonum heterophyllum*		lok-vulg

1) Rozmieszczenie badanych fitocenoz (p. ryc. 1).
2) Natężenie czynników degeneracji: XXXX — bardzo duże, XXX — duże, XX — średnie, X — małe (por. Olaczek 1972).
3) Skutki antropopresji (por. Olaczek 1972).
4) Przejaw degeneracji (zob. Faliński 1972).
5) Trwałość fitocenoz zdegenerowanych: ? — wątpliwa, + — czasowo trwała z możliwością regeneracji, ++ — czasowo trwała bez możliwości regeneracji.
6) Rozmiar degeneracji: lok — lokalny, dysp — rozproszony, vulg — pospolity, lok-vulg — lokalnie pospolity, lok-dysp — lokalnie rozproszony (por. Faliński 1966 a).

7. Znajomość przyczyn, mechanizmu i skutków degeneracji fitocenoz polnych może mieć m. in. także znaczenie przy właściwym kształtowaniu i ochronie środowiska polnego oraz przy racjonalnej organizacji produkcji rolnej.

Za wnikliwe i krytyczne oraz bezcenne uwagi i wskazówki, jak również liczne konsultacje w czasie przygotowywania niniejszej pracy do druku pragnę wyrazić swą wdzięczność i złożyć serdeczne podziękowania Pani doc. dr hab. Z. Wójcik, Pani Doc. dr hab. K. Falińskiej, Panu Prof. dr hab. J. B. Falińskiemu i Panu Doc. dr hab. R. Olaczkowi.

SUMMARY

Some problems concerning the degeneration of field phytocoenoses were analysed on the basis of the degenerated phytocoenoses of winter ceral and flax fields. As reference served in the identification of these phytocoenoses patches of the best preserved associations in various localities of central Poland (Fig. 1).

On the basis of preliminary field investigations carried on since 1974 and analysis of the composition and structure of winter cereal and flax phytocoenoses characteristic for the area (tables 1-5) the mechanism is described of contemporary transformation of these communities, occurring under the influence of various and complexely acting factors, mainly anthropogenic ones, together with a prognosis of their consequences (Table 6).

If we take into consideration the results of detailed analysis of the degeneration process in the chosen field phytocoenoses some regularities can be established as follows:

1. the changes in the field phytocoenoses, concerning, among other things, the composition, structure and viability of the individuals, are closely connected with changes in the remaining elements of the given agroecosystem, mainly of the biotope;

2. there is a strict relation between degeneration symptoms in the field phytocoenoses and the system of human activities;

3. the changes in most of the field phytocoenoses analysed occur simultaneously in all syngenetic groups (in the whole phytocoenosis),

4. the effect and extent of degeneration of the field phytocoenoses is, in the first place, the function of the intensity and time of action of the whole complex of degeneration factors;

5. the transformations in the field phytocoenoses may in many cases be of permanent character, and then regeneration is impossible;

6. degeneration of field phytocoenoses, occurring as a rule along in two lines: of empoverishment and simplification and enrichment and rise of level of the structural-organisation system, leads to a limitation of the ecological scale of the flora and weed communities specific for winter cereals and flax. This leads to changes in the spacial differentiation of the vegetation.

The identification and distinction of the degeneration forms within phytosociological units may be useful, among other things, for:

— a correct evaluation of the interrelation of the phytocoenosis and the habitat,

— evaluation and cartographic presentation of the productive values of field habitats.

A knowledge of the causes, mechanism and consequences of phytocoenosis degeneration in the field may be utilised for:

— appropriate management and protection of the field environment,

— rational organisation of agricultural production.

LITERATURA

Braun-Blanquet J., 1964. Pflanzensoziologie, Dritte Auflage, Springer-Verlag, Wein/New York, s. 865.

Byszewski W., 1974. Trendy technizacyjne w uprawie roli i roślin oraz pozytywy i negatywy wprowadzonych procesów na efekty gospodarcze i środowisko przyrodnicze. Zesz. probl. Post. Nauk rol. 155: 53-62.

Byszewski W., Podlaski S., 1976. Przekształcenie okrywy gruntów uprawnych pod wpływem nowoczesnej agrotechniki. Zesz. probl. Post. Nauk rol. 177: 293:317.

Domańska H., 1973. Chwasty, Státní zemědělské naklad. PWRiL, Warszawa.

Domańska H., Wójcik Z., 1974. Wpływ człowieka na zbiorowiska roślinne pól uprawnych [W:] Rejonizacja chwastów segetalnych dla potrzeb rolnictwa, Materiały Sympozjum we Wrocławiu, 13-26, Puławy.

Dzieżyc J., 1976. Wpływ wysokiego nawożenia i nawadniania na skład chemiczny gleb, wód i roślin uprawnych. Zesz. probl. Post. Nauk rol. 177: 205-229.

Ellenberg H., 1950. Unkrautgemeinschaften als Zeiger für Klima und Boden. Landw. Pflanzensoz. Stuttgart, 1, 141 pp.

Ellenberg H., 1974. Zeigerwerte der Gefässpflanzen Mitteleuropas. Script. Geobot. 9: 9-85.

Faliński J. B., 1966a. Próba określenia zniekształceń fitocenozy, System faz degeneracyjnych zbiorowisk roślinnych. Ekol. pol. 12 (1): 31-42.

Faliński J. B., 1966b. Antropogeniczna roślinność Puszczy Białowieskiej jako wynik synantropizacji naturalnego kompleksu leśnego. Warszawa, Rozprawy UW, s. 1-256.

Faliński J. B., 1966c. Degeneracja zbiorowisk roślinnych lasu miejskiego w Iławie. Mater. Zakł. Fitosoc. Stosow. UW 13: 1-3, mapa.

Faliński J. B., 1969. Zbiorowiska autogeniczne i antropogeniczne. Próba określenia i klasyfikacji. Ekol. pol. B, 15 (2): 173-182.

Faliński J. B., 1972. Synantropizacja szaty roślinnej — próba określenia istoty procesu i głównych kierunków badań. Phytocoenosis 3 (1): 157-169.

Fijałkowski D., 1967. Zbiorowiska roślin synantropijnych miasta Lublina. Ann. UMCS, C, 22 (17): 195-233, Lublin.

Gałecka E., 1976. Zagospodarowanie terenów rolniczych a ochrona roślin. Wiad. ekol. 22 (3): 234-237.

Hauke-Pacewiczowa T., 1976. Wpływ stosowania chemicznych środków ochrony roślin na mikroflorę i aktywność biologiczną gleby. Zesz. probl. Post. Nauk rol. 177: 261-292.

Janicki J., 1974. Degeneracja lotniskowej runi darniowej na glebach lekkich. Phytocoenosis 3/4: 259-266.

Kornaś J., 1972. Zespoły synantropijne [W:] Szata roślinna Polski, 1: 422-465, PWN, Warszawa.

Kostrowicki A. S., 1972. Zagadnienia teoretyczne i metodyczne oceny synantropizacji szaty roślinnej. Phytocoenosis 3 (1): 171-191.

Kuźniewski E., 1974. Próba klasyfikacji zbiorowisk chwastów segetalnych południowo-zachodniej części Polski [W:] Rejonizacja chwastów segetalnych dla potrzeb rolnictwa. Materiały Sympozjum we Wrocławiu, 33-45, Puławy.

Lehmann K., 1976. Produktywność naturalna gleb oraz jej przemiany wskutek nawożenia mineralnego. Zesz. probl. Post. Nauk rol. 177: 231-244.

Markowski R., 1974. Zręby zupełne jako czynnik degeneracji niektórych fitocenoz leśnych. Phytocoenosis 3/4: 215-226.

Matuszkiewicz W., Faliński J. B., 1967. Antropogeniczne, nitrofilne zbiorowiska upraw polnych, zrębów, terenów wydeptywanych i ruderalnych [W:] Scamoni A. „Wstęp do fitosocjologii praktycznej", PWRiL, Warszawa.

Medwecka-Kornaś A., 1971. Ekologia a ochrona przyrody. Wiad. ekol. 17 (4): 337-352.

Medwecka-Kornaś A., 1973. Ochrona ekosystemów lądowych i wodnych [W:] Ochrona przyrodniczego środowiska człowieka, pod red. Wł. Michajłowa, s. 153-176, PWN, Warszawa.

Mirek Z. L., 1974a. Głos w dyskusji na temat „System faz degeneracyjnych". Phytocoenosis 3/4: 191-200.

Mirek Z. L., 1974b. Zmiany degeneracyjne w płatach zespołów *Koelerio-Festucetum sulcatae* i *Peucedano cervariae-Coryletum* na Bielanach pod Krakowem. Phytocoenosis 3/4: 239-250.

Mizianty M., 1975. Wpływ *Rhinanthus serotinus* (Schönheit) Oborny na produkcję i skład florystyczny łąkowego zespołu roślinnego. Fragm. flor. geobot. 21(4): 491-505.

Olaczek R., 1972. Formy antropogenicznej degeneracji leśnych zbiorowisk roślinnych w krajobrazie rolniczym Polski niżowej, Łódź, 3-170.

Olaczek R., 1974a. Kierunki degeneracji fitocenoz leśnych i metody ich badania. Phytocoenosis 3/4: 179-190.

Olaczek R., 1974b. Etapy pinetyzacji grądu. Phytocoenosis 3/4: 201-213.

Pawłowski B., 1972. Skład i budowa zbiorowisk roślinnych oraz metody ich badania [W:] Szata roślinna Polski, I, PWN, Warszawa.

Pawłowski B., Zarzycki K., 1972. Dynamika zbiorowisk roślinnych [W:] Szata roślinna Polski, I, PWN, Warszawa.

Prończuk J., 1974. Wpływ zabiegów gospodarczych i technicznych w rolnictwie i leśnictwie na procesy zachodzące w biocenozach. Zesz. probl. Post. Nauk rol. 155: 119-130.

Rola J., 1964. Wpływ herbicydów na kompensację i sukcesję roślin segetalnych. Zesz. nauk. WSR 17 (51) :73-81, Wrocław.

Ryszkowski L., 1974. Krążenie materii w agrocenozach. Zesz. probl. Post. Nauk rol. 155: 19-38.

Smyk B., 1974. Trendy w podnoszeniu żyzności gleb, efekty gospodarcze i konsekwencje eutrofizacji środowiska glebowego w rolnictwie i leśnictwie. Zesz. probl. Post. Nauk rol. 155: 73-96.

Siciński J., 1974. Zbiorowiska segetalne Kotliny Szczercowskiej (Widawskiej). Acta agrobot. 27 (2): 5-94.

Siuta J., 1971. Ekologia a rolnictwo (wybrane zagadnienia). Wiad. ekol. 17 (1): 3-17.

Siuta J., Pondel H., Kern H., 1973. Ekologiczne przesłanki nawożenia roślin uprawnych. Wiad. ekol. 19 (2): 169-185.

Stachyra T., 1974. Podstawowe kierunki działania w środowiskach rolnych dla ochrony zasobów naturalnych i biocenoz. Zesz. probl. Post. Nauk rol. 155: 97-108.

Świętochowski B., Rola J., 1961. Zjawisko występowania kompensacji zaobserwowane w zbiorowiskach polnych przy stosowaniu herbicydów jako środka do zwalczania chwastów. Post. Nauk rol. 6 (22).

Trojan P., 1974. Zagadnienie homeostazy ekosystemów. Zesz. probl. Post. Nauk rol. 155: 39-51.

Trojan P., 1976. Homeostaza agroekosystemów a perspektywy walki biologicznej ze szkodnikami. Wiad. ekol. 22 (3): 238-242.

Warcholińska A. U., 1974. Zbiorowiska chwastów segetalnych Równiny Piotrkowskiej i ich współczesne przemiany w związku z intensyfikacją rolnictwa. Acta agrobot. 27 (2): 95-193.

Warcholińska A. U., 1976. Zróżnicowanie zbiorowisk segetalnych jako wyraz warunków siedliskowych i poziomu kultury rolnej wsi Oleśnik (woj. Piotrków Tryb.). Acta agrobot. 29 (2): 311-372.

Warcholińska A. U., 1978a. Nowe stanowiska *Vicia grandiflora* Scop. w północno-wschodniej części Niziny Południowowielkopolskiej. Bad. fizjogr. nad Pol. zach. Ser. B 30: 187-182.

Warcholińska A. U., 1978b. *Vicia grandiflora* Scop. w ekspansji (maszynopis).

Warcholińska A. U., Siciński J. T., 1976. Z badań nad występowaniem i rozprzestrzenianiem *Anthoxanthum aristatum* Boiss. w środkowej Polsce. Fragm. flor. geobot. 27 (4): 409-413.

Wiśniewski J., 1968. Występowanie zespołu maku piaskowego — *Papaveretum argemonis* w pow. łowickim. Zesz. nauk. UŁ, II, 28: 119-123.

Wiśniewski J., 1970. *Vicietu tetraspermae* Krusem. et Vlieg. 1939 w pow. łowickim (woj. łódzkie). Zesz. nauk. UŁ, II, 36: 53-61.

Wiśniewski J., 1971. Zespół *Arnosero-Scleranthetum* (Chouard 1925) Tx. 1937 w pow. łowickim (woj. łódzkie). Zesz. nauk. UŁ, II, 41: 135-139.

Wiśniewski J., 1974. Zmiany w składzie zbiorowisk segetalnych w PGR Różany (woj. łódzkie) w latach 1964-1973. Phytocoenosis 3/4: 251-257.

Wnuk Z., 1976. Zbiorowiska chwastów segetalnych Pasma Przedborsko-Małogoskiego i przyległych terenów, cz. II. Zbiorowiska zbożowe i ścierniskowe. Acta Univ. Łódz., II, 14: 123-177.