

AKADEMIA TECHNICZNO-ROLNICZA  
IM. JANA I JĘDRZEJA ŚNIADECKICH  
W BYDGOSZCZY

ZESZYTY NAUKOWE NR 196

# ROLNICTWO 38

6  
923

*XVIII KONFERENCJA  
EKSPANSYWNE CHWASTY SEGETALNE  
BYDGOSZCZ 1995*

BYDGOSZCZ - 1996



AKADEMIA TECHNICZNO-ROLNICZA  
IM. JANA I JĘDRZEJA ŚNIADECKICH  
W BYDGOSZCZY

ZESZYTY NAUKOWE NR 196

# ROLNICTWO 38

BYDGOSZCZ - 1996

**PRZEWODNICZĄCY KOMITETU REDAKCYJNEGO**  
prof. dr hab. Ojcumiła Stefaniak

**KOMITET ORGANIZACYJNY KONFERENCJI**  
prof. dr hab. Józef Misiewicz - przewodniczący  
dr inż. Ewa Krasicka-Korczyńska

**REDAKTORZY NAUKOWI**  
prof. dr hab. Józef Misiewicz  
prof. dr hab. inż. Wojciech Piotrowski

**OPRACOWANIE REDAKCYJNE I TECHNICZNE**  
dr Maciej Korczyński, mgr Joanna Ekstowicz-Mąka, Zbigniew Gackowski

Wydano za zgodą Rektora  
Akademii Techniczno-Rolniczej  
w Bydgoszczy

ISSN 0208-6344

**WYDAWNICTWO UCZELNIANE**  
**AKADEMII TECHNICZNO-ROLNICZEJ W BYDGOSZCZY**

---

Wyd. I. Nakład 150 egz. Ark. aut. 13,0. Ark. druk. 17,75. Papier druk. kl.III.  
Oddano do druku w maju 1996 r. Druk ukończono w czerwcu 1996 r.  
Uczelniany Zakład Małej Poligrafii ATR, Bydgoszcz ul. Ks. A. Kordeckiego 20  
Zamówienie nr 12/96

## Spis treści

	str.
Przedmowa .....	7
1. Józef Misiewicz, Ewa Krasicka-Korczyńska - Ekologia ekspansywnych chwastów segetalnych .....	9
2. Józef Rola, Henryka Rola - Ekspansywne chwasty segetalne w uprawach rolniczych w Polsce .....	17
3. Maciej Korczyński, Marek Jassem - Ekspansywne chwasty - autopoliploidy czy amfidiploidalne mieszańce? .....	23
4. Zygmunt Wnuk, Mariusz Piasek - Ekspansywne chwasty segetalne w województwie rzeszowskim. Gminy: Boguchwała, Krasne, Lubenia, Rzeszów i Sokołów Małopolski .....	29
5. Zygmunt Wnuk - Gatunki chwastów uciążliwe dla rolnictwa na Wyżynie Częstochowskiej .....	43
6. Eugeniusz Kuźniewski - Niektóre ekspansywne chwasty segetalne gleb lekkich Opolszczyzny .....	53
7. Janina Skrzyczyńska - Rozprzestrzeniające się gatunki chwastów w uprawach zbóż ozimych Wysoczyzny Siedleckiej .....	57
8. Czesława Trąba, Marta Ziemińska - Niektóre ekspansywne chwasty segetalne na rędzinach otuliny Roztoczańskiego Parku Narodowego .....	67
9. Teofil Łabza - Chwasty zagrażające uprawom okopowych w województwie krakowskim .....	77
10. Teofil Łabza - Chwasty zagrażające uprawom zbóż w województwie krakowskim .....	85
11. Tadeusz Korniak, Czesław Hołdyński - Ekspansja chwastów należących do rodziny traw ( <i>Poaceae</i> ) w północno-wschodniej Polsce .....	95
12. Ignacy Kutyna, Tadeusz Leśnik - Zmiany w zbiorowiskach segetalnych zbóż ozimych na polach rolników indywidualnych w zachodniej części Niziny Szczecińskiej .....	103
13. Aurelia Urszula Warcholińska, Anna Gmerek - Niektóre ekspansywne chwasty segetalne Kutna .....	113
14. Elżbieta Małuszyńska - Skład botaniczny diaspor występujących w materiale nasiennym pszenżyta ozimego w różnych rejonach reprodukcji w Polsce .....	117
15. Stanisław Deryło, Kazimierz Szymankiewicz - Zmiany w zachwaszczeniu pszenicy ozimej uprawianej w płodozmianach o narastającym udziale zbóż .....	129

	str.
16. Adam Dobrzański - <i>Galinsoga parviflora</i> Cav. w uprawie warzyw i jej zwalczanie .....	137
17. Jan Kapeluszy - Ekspansja i szkodliwość <i>Galium aparine</i> L. w rzepaku ozimym na przykładzie gleb lessowych w Czesławicach .....	145
18. Włodzimierz Majtkowski, Gabriela Majtkowska, Grzegorz Żurek - Wykorzystanie ekspansywności roślin w rekultywacji terenów zdewastowanych .....	151
19. Tadeusz Korniak, Marzena Środa - Występowanie <i>Heracleum sosnowskyi</i> Manden. w północno-wschodniej Polsce .....	157
20. Ewa Stupnicka-Rodzinkiewicz, Kazimierz Klima - Ekspansja <i>Heracleum sosnowskyi</i> Manden. na terenie Stacji Doświadczalnej oraz okolicznych polach w Czymnej k/Krynicy .....	165
21. Aurelia Urszula Warcholińska - Ekspansja <i>Vicia grandiflora</i> Scop. w środkowej Polsce .....	173
22. Aurelia Urszula Warcholińska, Jan Teofil Siciński - Ekspansja <i>Anthoxanthum aristatum</i> Boiss. w środkowej Polsce .....	183
23. Krystyna Szmeja - <i>Anthoxanthum aristatum</i> Boiss. - ekspansywny chwast pól uprawnych Równiny Charzykowskiej .....	193
24. Janina Skrzyczyńska, Tadeusz Skrzyczyński, Zofia Rzymowska - Występowanie <i>Avena fatua</i> L. w zbożach jarych województwa siedleckiego .....	197
25. Jacek Kieć - Zagrożenie upraw przez <i>Avena fatua</i> L. na obszarze Polski południowo-wschodniej .....	205
26. Helena Trzeńska-Tacik - Ekspansja <i>Galinsoga ciliata</i> Blake i <i>G. parviflora</i> Cav. na polach upraw okopowych .....	211
27. Józef Rola, Henryka Rola - Przenikanie <i>Aethusa cynapium</i> L. i <i>Descurainia sophia</i> (L.) Webb do zbiorowisk segetalnych .....	235
28. Józef Misiewicz, Maciej Korczyński, Ewa Krasicka-Korczyńska - <i>Parietaria pensylvanica</i> Mühlenb. ex Willd. - nowy potencjalny chwast w Polsce .....	239
29. Kazimierz Adamczewski, Barbara Adamczewska-Jazdon - <i>Viola arvensis</i> Murr. - ekspansywny chwast w uprawach rolniczych .....	245
30. Maria Jędruszczak - Niektóre biologiczne cechy <i>Convolvulus arvensis</i> L. w łąkach roślin uprawnych i siedlisku ruderalnym .....	257
31. Beata B. Dąbrowska - Reprodukcyjność generatywna <i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin ex Steudel w warunkach dobowego zatapiania .....	265
32. Krzysztof Gęsiński - Potencjalne możliwości rozwoju <i>Plantago lanceolata</i> L. na łąkach o różnym systemie użytkowania .....	277

## Content

	page
Foreword .....	7
1. Józef Misiewicz, Ewa Krasicka-Korczyńska - The ecology of segetal weed expansion .....	9
2. Józef Rola, Henryka Rola - Expansive segetal weeds in arable crops in Poland .....	17
3. Maciej Korczyński, Marek Jassem - Expansive weeds - autopolyploids or amphidiploid hybrids? .....	23
4. Zygmunt Wnuk, Mariusz Piasek - Expansive weeds in the Rzeszów province communes: Boguchwała, Krasne, Lubenia, Rzeszów and Sokołów Małopolski .....	29
5. Zygmunt Wnuk - The persistent for agriculture weed species in Częstochowa Upland .....	43
6. Eugeniusz Kuźniewski - Some expansive segetal weeds from light soils in Opole Silesia .....	53
7. Janina Skrzyczyńska - The expansive weed species in winter cereals of the Siedlce Upland .....	57
8. Czesława Trąba, Marta Ziemińska - Some expansive segetal weeds on rendzinas of the Roztocze National Park protective belt .....	67
9. Teofil Łabza - The weeds harmful to root crops in the Kraków Region .....	77
10. Teofil Łabza - The weeds harmful to grain crops in the Kraków Region .....	85
11. Tadeusz Korniak, Czesław Hołdyński - Expansion of grass family weeds ( <i>Poaceae</i> ) in north-eastern Poland .....	95
12. Ignacy Kutyna, Tadeusz Leśnik - Changes in segetal communities of winter cereals on private fields in the western part of the Szczecin Lowland .....	103
13. Aurelia Urszula Warcholińska, Anna Gmerek - Some expansive segetal weeds from Kutno .....	113
14. Elżbieta Małuszyńska - Botanical composition of diaspores in <i>Triticale</i> seed material in different reproduction regions of Poland .....	117
15. Stanisław Deryło, Kazimierz Szymankiewicz - The changes in infestation of winter wheat cultivated in rotation with cereals share increase .....	129
16. Adam Dobrzański - The occurrence of <i>Galinsoga parviflora</i> Cav. on vegetable crops and possibilities for its control .....	137
17. Jan Kapeluszy - The expansion and harmful effects of <i>Galium aparine</i> L. on winter rape in the loessial soil of Czesławice. A case study .....	145

	page
18. Włodzimierz Majtkowski, Gabriela Majtkowska, Grzegorz Żurek - Utilization of plant expansivity for reclamation of vast areas .....	151
19. Tadeusz Korniak, Marzena Środa - On the occurrence <i>Heracleum sosnowskyi</i> Manden. in north-eastern Poland .....	157
20. Ewa Stupnicka-Rodzynekiewicz, Kazimierz Klima - Expansion of <i>Heracleum sosnowskyi</i> Manden. at Czyrna (near Krynica) Experimental Station and in the surrounding fields .....	165
21. Aurelia Urszula Warcholińska - Expansion of <i>Vicia grandiflora</i> Scop. in Central Poland .....	173
22. Aurelia Urszula Warcholińska, Jan Teofil Siciński - Expansion of <i>Anthoxanthum aristatum</i> Boiss. in Central Poland .....	183
23. Krystyna Szmaja - <i>Anthoxanthum aristatum</i> Boiss. - an expansive crop field weeds species of the Charzykowska Plain .....	193
24. Janina Skrzyczyńska, Tadeusz Skrzyczyński, Zofia Rzymowska - Occurrence of <i>Avena fatua</i> L. in spring cereal cultures of Siedlce Province .....	197
25. Jacek Kieć - Cropland hazard by <i>Avena fatua</i> L. in the south-eastern part of Poland .....	205
26. Helena Trzcińska-Tacik - Expansion of <i>Galinsoga ciliata</i> Blake and <i>G. parviflora</i> Cav. in weed communities on root - crop fields .....	211
27. Józef Rola, Henryka Rola - Migration of <i>Aethusa cynapium</i> L. and <i>Descurainia sophia</i> (L.) Webb to segetal weed community .....	235
28. Józef Misiewicz, Maciej Korczyński, Ewa Krasicka-Korczyńska - <i>Parietaria pensylvanica</i> Mühlenb. ex Willd. - a new potential weed species in Poland .....	239
29. Kazimierz Adamczewski, Barbara Adamczewska-Jazdon - <i>Viola arvensis</i> Murr. expansive weed in agriculture crops .....	245
30. Maria Jędruszczak - Some biological traits of <i>Convolvulus arvensis</i> L. in cultivated crops and ruderal site .....	257
31. Beata B. Dąbrowska - The generative reproduction of <i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin ex Steudel under daily flooding conditions .....	265
32. Krzysztof Gęsiński - Potential possibilities of <i>Plantago lanceolata</i> L. development at meadows in different using systems .....	277



## PRZEDMOWA

XVIII Krajowa Konferencja Naukowa w Bydgoszczy nt. "Ekspansywne chwasty segetalne" była kolejnym spotkaniem polskich herbologów - rolników i botaników zajmujących się problematyką chwastów segetalnych.

Konferencję zorganizowała Katedra Botaniki i Ekologii Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy w dniach 22-23 czerwca 1995 r. Wzięło w niej udział 60 osób z 26 jednostek naukowych z całej Polski. Na konferencji wygłoszono 20 referatów, 17 komunikatów oraz zaprezentowano 2 firmy produkujące herbicydy (BASF Polska Sp. z o.o. i AgrEvo Bydgoszcz).

Trasa konferencji terenowej przebiegała przez miasto Bydgoszcz i Zespół Nadwiślańskich Parków Krajobrazowych, zapoznając jej uczestników ze specyfiką zachwaszczenia pól uprawnych w tym rejonie Polski, a w szczególności z ekspansją wybranych gatunków chwastów: *Parietaria pensylvanica* Muhlenb. ex Wild. (nowy chwast w Polsce), *Ambrosia psilostachya* DC. i *Rumex confertus* Wild. W Ogrodzie Botanicznym IHAR w Bydgoszczy uczestnicy zapoznali się z wykorzystaniem ekspansywności niektórych roślin w rekultywacji terenów zdewastowanych.

Zorganizowanie konferencji oraz wydanie niniejszych materiałów znacznie ułatwił nam sponsorzy, a w szczególności: Akademia Techniczno-Rolnicza w Bydgoszczy, Komitet Badań Naukowych, firma BASF Polska Sp. z o.o., Agro-Pest Bydgoszcz, Wet-Rol Bydgoszcz, firma AgrEvo Bydgoszcz, Browary Pomorskie w Bydgoszczy, Wody Mineralne Ostromecko oraz Herbapol w Bydgoszczy.

Organizatorzy



## EKOLOGIA EKSPANSJI CHWASTÓW SEGETALNYCH

**Józef Misiewicz, Ewa Krasicka-Korczyńska**

Katedra Botaniki i Ekologii, Wydział Rolniczy ATR  
ul. Prof. S. Kaliskiego 7, 85-791 Bydgoszcz

W artykule dokonano analizy czynników powodujących lub ograniczających ekspansję chwastów, przedstawiono formy ekspansji, wprowadzono pojęcie i wyróżniono stadia herbofityzmu (proherbofit, euherbofit, postherbofit, paraherbofit) oraz wyróżniono i scharakteryzowano występujące etapy stosunków chwastów ekspansywnych do innych komponentów agrofitycenozy (supletywny, kompensacyjny, substytutywny, redukcyjny, edyfikacyjny).

### 1. WSTĘP

Zmieniająca się technologia upraw niesie ze sobą również zmianę warunków rozwoju towarzyszących im chwastów. Niektóre z nich ustępują i jest to niewątpliwie zjawisko korzystne. Inne natomiast znacznie rozszerzają swoje zasięgi, ich populacje przenikają na nowe obszary i siedliska, zagęszcza się liczba stanowisk, zwiększa się udział ilościowy osobników, wzrasta konkurencyjność wobec roślin uprawnych - następuje ekspansja.

Znajomość zatem czynników i warunków, form i mechanizmu, stadiów oraz skutków ekspansji określonych gatunków chwastów, ma duże znaczenie nie tylko dla nauki, ale także stanowi ważny problem gospodarczy.

Celem niniejszego artykułu jest uporządkowanie i wprowadzenie nowych pojęć dotyczących ekspansji chwastów segetalnych.

### 2. CZYNNIKI POWODUJĄCE LUB OGRANICZAJĄCE EKSPANSJĘ

Zdolność ekspansji jest charakterystyczną cechą dla poszczególnych jednostek taksonomicznych, stanowi ich właściwość biologiczną, natomiast realny efekt tej zdolności zależy od bardzo wielu zewnętrznych czynników środowiskowych oraz wewnętrznych właściwości tych taksonów do ich rozprzestrzeniania się. Przemieszczanie gatunków w przestrzeni niesie ze sobą również możliwości ich wewnętrznego różnicowania się w drodze następujących po sobie mechanizmów: izolacja - mutacja - selekcja.

#### 2.1. Czynniki zewnętrzne

Środowisko tworzy odrębny zespół warunków dla każdego gatunku, a w obrębie gatunku dla każdej niższej jednostki, ponieważ każda z takich grup może być wypo-

sażona w zespół odrębnych ułatwień strukturalnych i funkcjonalnych wpływających na jej zdolność do rozprzestrzeniania się na danym terenie.

Do czynników zewnętrznych wpływających na ekspansję lub ją ograniczających, można w szczególności zaliczyć: transport diaspor, czynniki klimatyczne, czynniki glebowe oraz opór środowiska. Opis roli tych czynników znajdziemy w podręcznikach fitogeografii i ekologii.

Ułatwiająca lub hamująca rola czynników środowiskowych zależy nie tylko od tych czynników, lecz również od wewnętrznych właściwości taksonów do ich rozprzestrzeniania się, a czasem też od różnych sytuacji przypadkowych.

## 2.2. Wewnętrzne źródła ekspansji chwastów

Wewnętrzna zdolność gatunku do rozprzestrzeniania się jest określana jego wagilnością [11] i zawiera różne elementy: morfologiczne, biologiczne i ekologiczne. Na potencjalne zdolności ekspansji wpływają w szczególności: ilość i jakość środków rozmnażania oraz wrodzona skala wyżycia w różnych warunkach, to jest skala możliwości przystosowawczych, nazywana walencją ekologiczną [3].

Efekt ekspansji zależy nie tylko od potencjalnych zdolności, ale przede wszystkim od szans, czyli zaistnienia realnych możliwości w obrębie kompleksu czynników zewnętrznych. O ogromnej, potencjalnej ekspansji różnych gatunków chwastów świadczą przypadki nadzwyczaj szybkiego i szerokiego, eksplozywnego wręcz rozszerzania swych zasięgów w nowych rejonach, podczas gdy w swej pierwotnej ojczyźnie zajmują zszupły teren [5, 6, 7].

Szczególnymi zdolnościami do ekspansji wyróżniają się: poliploidalne mieszańce międzygatunkowe, rasy geograficzne i tzw. drobne gatunki [10]. Ich populacje wykazują właściwości eurytopowe, dzięki czemu mają większą zmienność i zdolność przystosowania się do różnych warunków siedliskowych, tworzą większą różnorodność biotypów.

Poliploidalne mieszańce międzygatunkowe wyróżniają się często większą żywotnością od form rodzicielskich, a niektóre z nich występują częściej od rodziców, jak np. *Medicago varia* Martyn /*M. sativa* x *M. falcata*, która wykazuje szerszą amplitudę ekologiczną, znosi obfite opady i niższą temperaturę [10]. Gatunki pochodzenia mieszańcowego w niektórych florach stanowią znaczny udział i obejmują szeroki zasięg geograficzny [9]. Allopoloidalność prowadzi do powstania wielu nowych odmian, ras geograficznych i gatunków, zwłaszcza wśród bylin, rzadziej u roślin krótkotrwałych i drzewiastych. We florze Środkowej Europy poliploidy (z reguły allopoliploidy) stanowią ok. 50 % ogółu gatunków, a we florze Polski niżowej ok. 59 % [8].

Rasy geograficzne i tzw. drobne gatunki spotyka się wśród taksonów, które mają liczne, dziedzicznie utrwalone biotypy, różniące się cechami morfologicznymi oraz wymaganiami pod względem warunków zewnętrznych.

## 3. FORMY EKSPANSJI

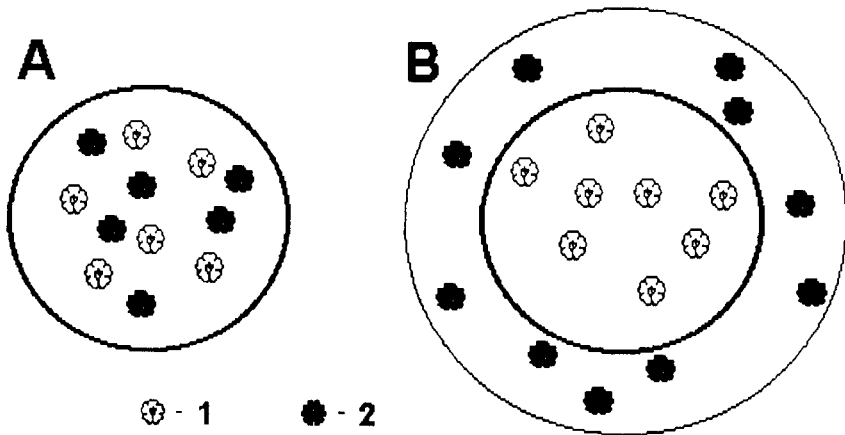
Każda flora lokalna, w tym także flora chwastów, posiada przez cały czas swój potencjał dynamiczny, to jest pewien procent gatunków znajduje się w danym momencie w stadium aktualnej lub potencjalnej ekspansji, inne natomiast ulegają regresji, do całkowitego zaniku włącznie. Zgodnie z zasadą ekologicznego zastępowania, gdy zani-

ka jedna grupa, jej miejsce w podobnym lub identycznym środowisku (lub niszy) zajmuje druga.

Pod względem terytorialnym można wyróżnić dwie formy ekspansji:

- w obrębie dotychczasowego zasięgu, tzw. dyspersja ekologiczna, której wyrazem jest: zagęszczenie stanowisk, zwiększenie udziału ilościowego, pojawienie się w różnych uprawach i na różnych siedliskach itp. Ta forma ekspansji przebiega zwykle "szerokim frontem", w drodze powolnej penetracji (Rys.1);
- przenikanie poza granice dotychczasowego zasięgu, tzw. dyspersja geograficzna. Ta forma dotyczy pojawiania się nowych gatunków na danym terenie, a następnie poszerzania dotychczasowego ich zasięgu na nowe jednostki administracyjne czy fizjograficzne.

Monokultury roślin uprawnych jako proste ekosystemy, wykazują wysoką podatność na obie formy ekspansji chwastów tak z innych regionów, jak i innych siedlisk w tym samym regionie oraz idące w ślad za nimi rozmnożenia populacji [1].



Rys.1. Formy ekspansji: A - ekspansja ekologiczna (zagęszczanie stanowisk), B - ekspansja geograficzna (poszerzanie dotychczasowego zasięgu). 1 - dotychczasowe stanowiska, 2 - nowe stanowiska

Fig.1. Expansion forms: A - ecological expansion (stands condensation), B - geographical expansion (increasing existing range). 1 - hitherto existing stands, 2 - new stands

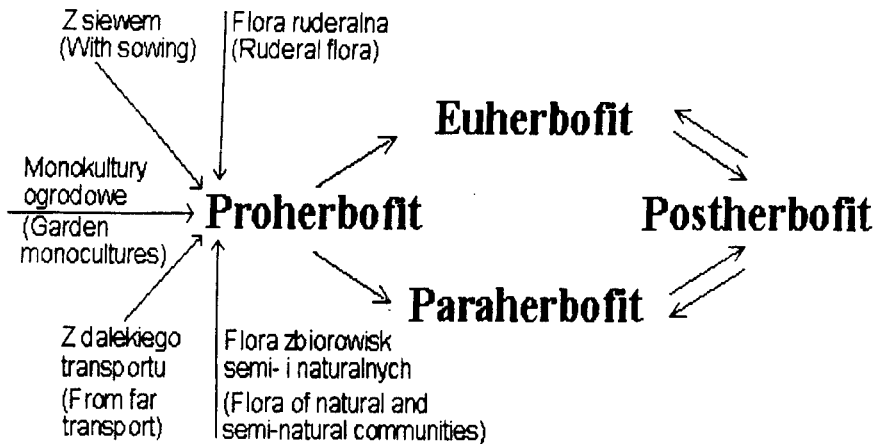
#### 4. STADIA HERBOFITYZMU

Naukę o chwastach określa się jako herbologię (łac. herba - zioło), a zatem odpowiednim synonimem dla chwastu może być słowo - herbofit (gr. phyton - roślina). Herbofityzm natomiast jako zjawisko zadomawiania się niektórych roślin na terenach uprawowych wbrew woli człowieka, jest przede wszystkim problemem agrobiologicznym, ale także fitosocjologicznym. Nazwa "herbofit" nie stanowi diagnozy geograficznej, fitosocjologicznej czy ekologicznej gatunku jako całości, lecz określa jedynie stosunek jego niektórych populacji do uprawianych roślin. Herbofit to pewne stadium byto-

wania rośliny, przy czym populacje tych samych gatunków w różnych miejscach i czasie mogą znajdować się w różnych stadiach.

W procesie zadomawiania się chwastów w zbiorowiskach segetalnych możemy wydzielić kilka etapów (stadiów), podobnych do tych, które Faliński [2] wyróżnił w przypadku neofitów w zbiorowiskach naturalnych. Są to:

- stadium proherbofita (łac. pro - dla) - diaspory wnikają do zbiorowiska, rozwijają się, ale nie są w stanie się reprodukować. Ich populacje są egzogeniczne. Przykładami mogą być *Rumex confertus* na niektórych polach w Dolinie Fordońskiej oraz siewki drzew i krzewów masowo pojawiające się na polach towarzyszących zadrzewionym drogom (Rys.2);
- stadium euherbofita (gr. eu - dobrze) - przybysz zadomawia się w zbiorowisku segetalnym dzięki zamknięciu wewnątrz tego zbiorowiska całego cyklu życiowego. To stadium osiąga zdecydowana większość chwastów;
- stadium postherbofita (łac. post. - po czymś) - to stadium osiągają te chwasty, które występują masowo, w związku z czym dokonuje się przebudowa struktury i składu florystycznego zbiorowiska. Chwasty takie określamy zwykle ekspansywnymi, którym została poświęcona konferencja w Bydgoszczy (22 i 23 czerwca 1995r.);
- stadium paraherbofita (gr. para - obok, poza) - osiągają te chwasty, które w nowych warunkach wykazują sterylność lub skłonność do wyłącznie wegetatywnego rozmnażania. Swoistością tego stadia jest niemożliwość krzyżowania się danego gatunku z innymi blisko spokrewnionymi gatunkami i brak możliwości tworzenia się poliploidów. Nie są to jednak przyczyny utrudniające ekspansję takich roślin. Paraherbofity mogą również osiągnąć stadium posherbofita, czego przykładem może być rozprzestrzenianie się *Ambrosia psilostachya* w zbiorowiskach ruderalnych i segetalnych na terenie Bydgoszczy [4].



Rys.2. Źródła potencjalnych chwastów i stadia herbofityzmu

Fig.2. The sources of potential weeds and herbophytism stages

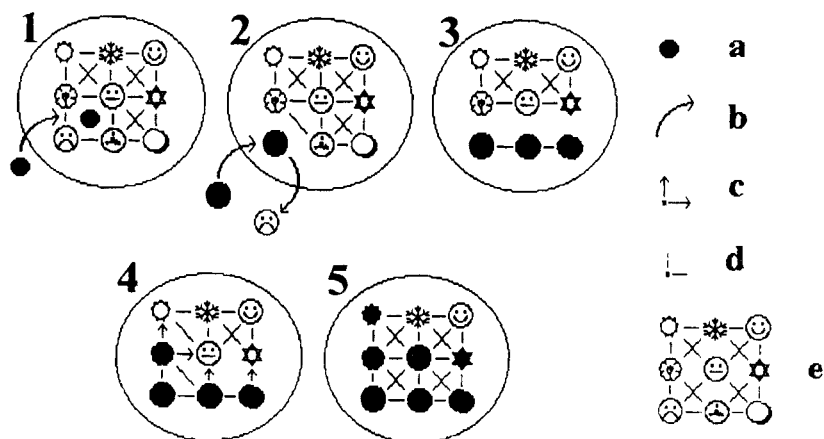
## 5. STOSUNEK GATUNKÓW EKSPANSYWNYCH DO INNYCH KOMPONENTÓW ZBIOROWISK CHWASTÓW

Ekspansja następuje wówczas, gdy nowy składnik zostanie "przyjęty", to znaczy dopasowany do optymalnego dlań miejscowego środowiska. Sukces pionierskich przemieszczeń zależy na ogół od liczby osobników, zatem presja populacji, jej tempo rozrodu, są w tym przypadku istotnymi czynnikami wpływającymi na zjawiska dyspersyjne. Rozrost populacji w sprzyjających warunkach środowiska stanowi istotny czynnik dynamizujący dalszą dyspersję i ekspansję.

Rozprzestrzenianie się gatunków daje przeważnie znać o sobie przeobrażaniem się struktury i składu florystycznego występujących zbiorowisk chwastów, modyfikowaniem ich dynamiki sezonowej i innych procesów. W stosunku do pozostałych komponentów zbiorowiska, chwasty ekspansywne mogą zachować się rozmaicie, podobnie jak neofity w zbiorowiskach naturalnych [2]. Zachodzi tutaj przynajmniej 5 przypadków:

- stosunek supletywny, czyli wzbogacający. Nowy gatunek wchodzi do wstępującego zbiorowiska chwastów bez widocznych skutków ubocznych (Rys.3);
- stosunek substytutowy, czyli zastępczy - polega na wypieraniu i zastępowaniu w zbiorowisku jednych gatunków przez inne. Ten układ może dotyczyć całych zespołów w procesie ich sukcesji;
- stosunek kompensacyjny - miejsce wyeliminowanych gatunków, np. w wyniku selektywnego działania herbicydów, zajmują inne gatunki, następuje ich kompensacja;
- stosunek redukcyjny - w wyniku masowego rozmnażania i synuzyjnego występowania gatunków ekspansywnych, następuje wypieranie ze zbiorowiska wielu gatunków, a w konsekwencji - zmniejszanie ich liczby i udziału ilościowego. To stadium ujawnia się ekspansją gatunku;
- stosunek edyfikacyjny odzwierciedla końcowe stadium procesu redukcyjnego. Powstaje nowa, charakterystyczna kombinacja gatunków, która w przypadku powtarzalności może być wyróżniona w randze nowej samodzielnej asocjacji. Powstałe w ten sposób zbiorowisko Faliński [2] nazywa zbiorowiskiem ksenospontanicznym. Taki charakter może mieć rozwijające się na terenie Bydgoszczy zbiorowisko z *Ambrosia psilostachya* [4], zbiorowisko z *Parietaria pensylvanica*, a w Dolinie Fordońskiej - zbiorowisko z *Rumex confertus*.

Przedstawione rozważania, oparte głównie na przypadkowych obserwacjach, należy traktować jako hipotezę do przyszłych badań eksperymentalnych. Stosunek ekspansywnych chwastów do innych składników zbiorowisk dotyczy podstawowego problemu fitosocjologii, to jest zasad zrzeszania się i interakcji populacji w biocenozach, a ich wyjaśnienie umożliwi stosowanie skuteczniejszych metod zapobiegania i zwalczania zachwaszczenia.



Rys.3. Stosunek ekspansywnych chwastów (postherbofitów) do innych komponentów zbiorowiska: 1 - stosunek supletywny, 2 - stosunek substytutywny, 3 - stosunek kompensacyjny, 4 - stosunek redukcyjny, 5 - stosunek edyfikacyjny; a - ekspansywny chwast (herbofit), b - wkraczanie gatunków ekspansywnych, c - konkurencyjne oddziaływanie gatunków ekspansywnych na inne komponenty zbiorowiska, d - więź socjalna w zbiorowisku, e - charakterystyczna kombinacja gatunków danego zbiorowiska chwastów

Fig.3. The expansion weeds (post herbophytes) relations to another community components: 1 - enrichment, 2 - vicarious, 3 - compensative, 4 - reductive, 5 - incorporation; a - expansive weed (herbophyte), b - expansive weeds invasion, c - competitive influence of expansive weeds on another community components, d - social link in community, e - characteristic species combination in the plant community

## LITERATURA

- [1] Elton Ch.S., 1958. The ecology of invasion by animals and plants. London, 1-181.
- [2] Faliński J.B., 1968. Stadia neofityzmu i stosunek neofitów do innych komponentów zbiorowiska. Mat. Fitosoc. Stos. UW 25: 15-23, Warszawa - Białowieża.
- [3] Hesse R., 1924. Thiergeographic auf ökologischer Grundlage. G. Fischer, Jena.
- [4] Krasicka-Korczyńska E., Korczyński M., 1994. *Ambrosia psilostachya* DC. - rozprzestrzeniający się gatunek kwarantannowy. AR-T w Olsztynie, 141-148.
- [5] Meusel H., Jäger E., Weinert E. 1965. Vergleichende Chronologie der Zentraleuropäischen Flora. Jena.
- [6] Misiewicz J., 1976. Flora synantropijna i zbiorowiska ruderalne polskich portów morskich. WSP, Słupsk, 1-321.
- [7] Misiewicz J., 1985. Investigations on the synanthropic flora of Polish sea harbour. Monogr. bot. 67: 5-67.



- [8] Pogan E., 1972. Kariologia flory polskiej. [W:] "Szata roślinna Polski" pod red. W. Szafera i K. Zarzyckiego, Tom I: 207-336, PWN, Warszawa.
- [9] Stebbins G.L., 1958. Zmienność i ewolucja roślin. PWN, Warszawa, ss. 1-469.
- [10] Szafer Wł., 1964. Ogólna geografia roślin. PWN, Warszawa.
- [11] Udvardy M.D.F., 1978. Zoogeografia dynamiczna. PWN, Warszawa.

## THE ECOLOGY OF SEGETAL WEED EXPANSION

### Summary

An analysis of forms of expansion and factors causing and limiting weed expansion was done. The authors introduced the conception of "herbophytism" and distinguished its forms. They characterised the stages of weed relations to other components of agrophytocoenosis (enrichment, compensative, vicarious, reductive, incorporative).



## EKSPANSYWNE CHWASTY SEGETALNE W UPRAWACH ROLNICZYCH W POLSCE

**Józef Rola, Henryka Rola**

Zakład Ekologii i Zwalczania Chwastów, IUNG Wrocław  
ul. Orzechowa 61, 50-540 Wrocław

Autorzy przedstawiają stan zachwaszczenia pól ornych w Polsce w latach 1980-1995. Spośród odnotowanych chwastów *Agropyron repens*, *Chenopodium album*, *Stellaria media*, *Anthemideae*, *Viola arvensis* występują w każdej uprawie w całej Polsce. Inne - *Echinochloa crus-galli*, *Amaranthus retroflexus*, *Anthoxanthum aristatum* - pojawiają się regionalnie.

Autorzy prezentują również spodziewane zagrożenie pól uprawnych chwastami w roku 1995 oraz jego wpływ na wyrażone w procentach obniżenie plonu.

### 1. WSTĘP

Uwarunkowania organizacyjno-ekonomiczne w polskim rolnictwie w ciągu ostatnich kilku lat wywarły niekorzystny wpływ na stan i stopień zachwaszczenia roślin uprawnych. W wielu gospodarstwach, zwłaszcza po byłych PGR, w wyniku oszczędnościowych technologii uprawy roślin oraz ograniczania pielęgnacyjnych zabiegów mechanicznych i chemicznych, nastąpił znaczny wzrost zachwaszczenia pól. Ewidentnym dowodem regresu agrotechniki jest pospolite występowanie *Agropyron repens*. Powszechnie obserwuje się wtórne zachwaszczenie plantacji kukurydzy, buraków i ziemniaków w końcowej fazie wegetacji, co świadczy o nieprawidłowej ich pielęgnacji. Następstwem tego będzie duże nagromadzenie nasion chwastów w glebie, co w przyszłości przysporzy rolnikom wiele kłopotów i kosztów, związanych z uprawą roślin na tak zaniedbanych polach. Do rekordowych pod tym względem będą należały powierzchnie po ugorach i odłogach.

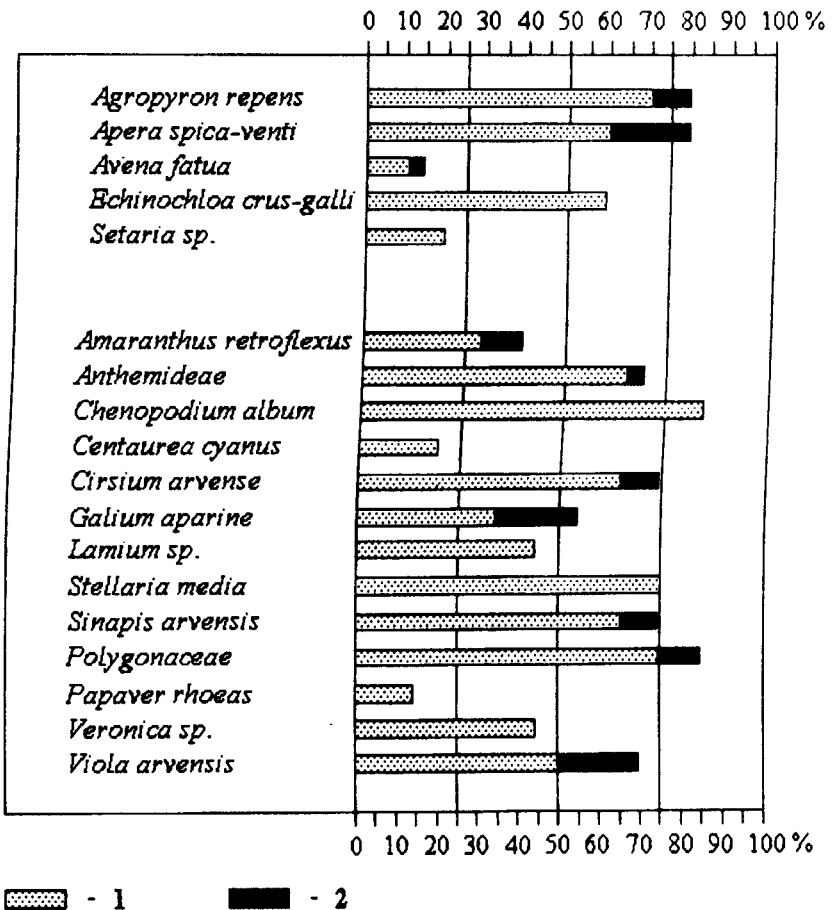
### 2. ZAKRES I METODY BADAŃ

W Zakładzie Ekologii i Zwalczania Chwastów IUNG we Wrocławiu, od 25 lat prowadzone są badania nad rozmieszczeniem chwastów segetalnych na polach uprawnych całego kraju [1, 2]. Z inspiracji autorów w badaniach tych uczestniczą fitosocjologzy, botanicy i ekolodzy Wyższych Uczelni oraz Instytutów Rolniczych. Zdjęcia fitosocjologiczne wykonywane są metodami obowiązującymi w fitosocjologii i herbologii. Cen-

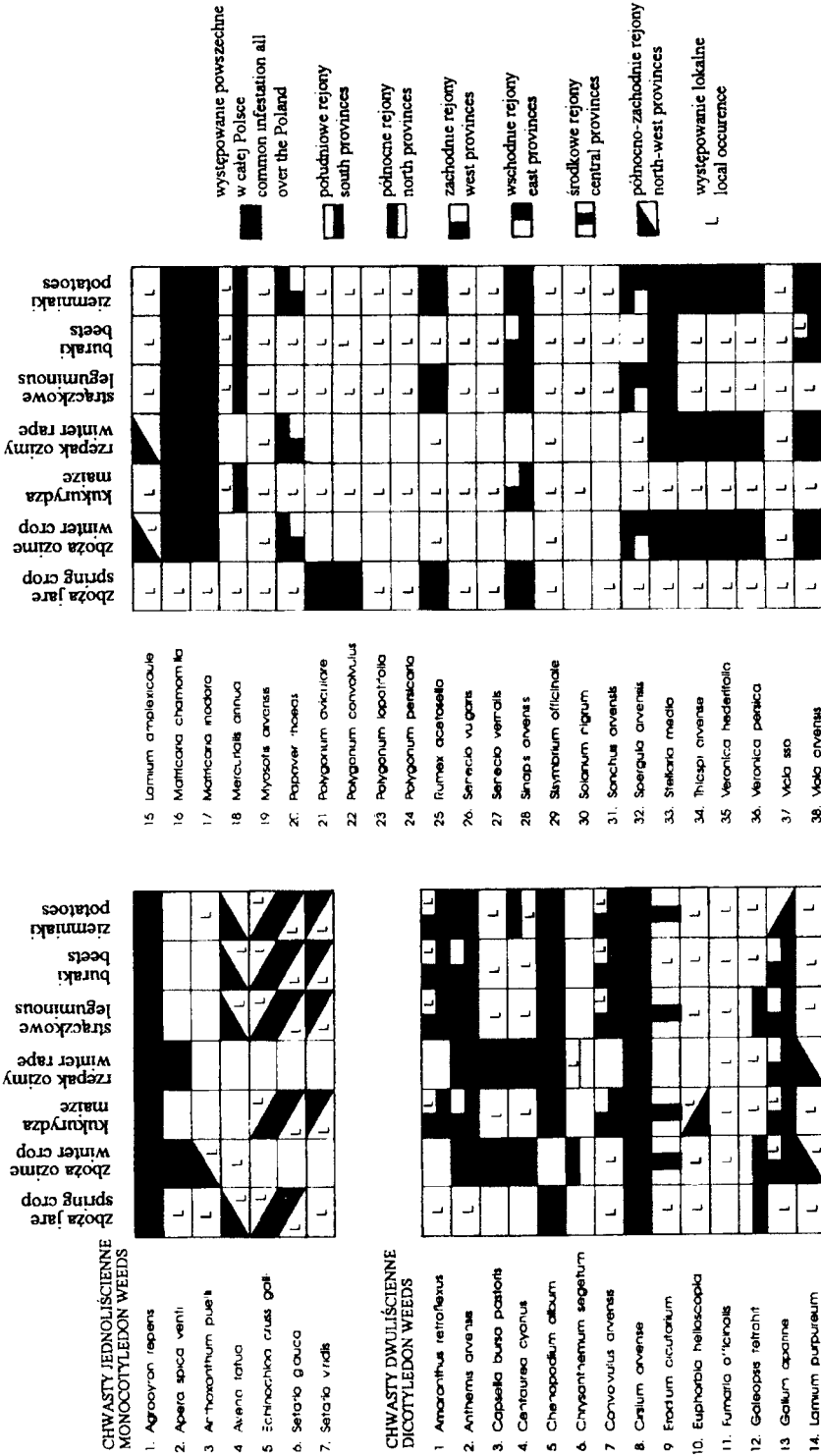
nym uzupełnieniem w/w badań są także karty informacyjne o stanie i stopniu zachwaszczenia plantacji, nadsyłane corocznie (3-5 tys.) przez Wojewódzkie Stacje Kwarantanny i Ochrony Roślin. Opracowywane z tych badań syntezy wydaje IUNG w Puławach [3, 4], udostępniając je autorom prac i zainteresowanym instytucjom rolniczym.

### 3. WYNIKI

Analiza bogatych materiałów ze zdjęć fitosocjologicznych i kart informacyjnych będących w posiadaniu IUNG we Wrocławiu, wykazuje, że w ostatnich latach nastąpił wzrost liczebności szeregu gatunków chwastów pospolitych. Do takich należą między innymi gatunki dominujące w uprawach zbożowych lub okopowych, przedstawione na Rysunku 1.



Rys.1. Dominujące chwasty segetalne  
Fig.1. Dominating segetal weeds



Rys.2. Prognoza występowania gatunków chwastów ekspansywnych na polach uprawnych w roku 1995 (PL)  
Fig.2. Prognosis of expansive weed species occurrence at arable fields in the year 1995 (Poland)

Wśród nich *Apera spica venti*, *Galium aparine*, *Viola arvensis*, *Amaranthus retroflexus* i *Echinochloa crus-galli* wyraźnie zwiększyły swoją liczebność. Zjawisko to jest i będzie powodem narastającego problemu niezbędnych nakładów na efektywną walkę z chwastami dla tych rolników, którzy zamierzają uzyskiwać odpowiednio wysokie poziomy plonowania uprawianych roślin.

Na Rysunku 2 przedstawiono listę gatunków jedno- i dwuliściennych, które najczęściej towarzyszą roślinom uprawnym. Niektóre z nich, jak np. *Agropyron repens*, *Chenopodium album*, *Stellaria media*, *Matricaria inodora*, *Viola arvensis*, *Thlaspi arvense*, *Cirsium arvense*, występują na terenie całej Polski, niemal we wszystkich uprawach. Liczebność ich jest uzależniona od przedplonu i poziomu agrotechniki stosowanej w gospodarstwie.

Wśród wymienionych na Rysunku 2 gatunków, kilkanaście występuje w większych ilościach tylko regionalnie. Do nich np. należą: *Avena fatua*, *Anthoxanthum aristatum*, *Amaranthus retroflexus*, *Echinochloa crus-galli*. Z przedstawionej listy chwastów tylko lokalnie stanowią one problem dla poszczególnych roślin uprawnych. Ponadto na niektórych polach mogą pojawiać się także inne gatunki chwastów, nie wymienione na Rysunku 2. Na uwagę zasługuje przenikanie na pola uprawne *Descurainia sophia* i *Aethusa cynapium*.

Dodatkowym problemem są ugory i odłogi, gdzie masowo występują: *Artemisia vulgaris*, *Erigeron canadensis*, *Solidago canadensis*, *Hypericum perforatum*, *Sonchus arvensis*, *Senecio vernalis*, *Taraxacum officinale*, *Rumex obtusifolius*, *Urtica dioica*, *Rubus caesius*, *Plantago sp.* i wiele innych.

Jak wiadomo chwasty konkurując z rośliną uprawną, przyczyniają się do obniżenia plonów i często ich jakości. Wysokość strat uzależniona jest od stopnia zachwaszczenia, co na podstawie wieloletnich badań przedstawiono w Tabelach 1 i 2.

Tabela 1. Stan zagrożenia przez chwasty roślin uprawnych (w %) w roku 1995

Table 1. State of weed infestation in arable crops (in %) in the year 1995

Roślina uprawna Cultivated plant	Stopień zachwaszczenia - Weeding degree		
	średni (average) 20 - 30 % p.g.	duży (big) 50 - 75 % p.g.	masowy (mass) > 75 % p.g.
zboża jare (spring crop)	20	45	5
zboża ozime (winter crop)	25	35	10
kukurydza (maize)	15	50	20
rzepak ozimy (winter rape)	15	60	10
strączkowe (leguminous)	20	45	10
buraki (beets)	20	55	15
ziemniaki (potatoes)	30	40	15

p.g. - pokrycie gleby przez chwasty w łanie rośliny uprawnej

p.g. - soil coverage by weeds in stand of cultivated plant

Dla poszczególnych upraw wydzielono 3 stopnie zachwaszczenia (średni, duży, masowy). Następnie szacunkowo określono przewidywany stan zagrożenia roślin, wyrażony w procentach w stosunku do całej uprawianej powierzchni. Na przykład 45 % powierzchni zbóż jarych narażone jest na duży stopień zagrożenia, gdzie w łanie może być

50-75 % pokrycia gleby przez różne gatunki chwastów. Natomiast w Tabeli 2 podano wartości obniżenia plonów poszczególnych roślin, w zależności od stopnia zachwaszczenia.

Tabela 2. Szacunkowa strata plonów (w %) na polach zachwaszczonych - prognoza na rok 1995

Table 2. Estimated loss of yeald (in %) on weeded fields - prognosis for the year 1995

Roślina uprawna Cultivated plant	Stopień zachwaszczenia - Weeding degree		
	średni (average) 20 - 30 % p.g.	duży (big) 50 - 75 % p.g.	masowy (mass) >75 % p.g.
zboża jare (spring crop)	10	20	40
zboża ozime (winter crop)	10	25	35
kukurydza (maize)	15	60	90
rzepak ozimy (winter rape)	10	25	45
strączkowe (leguminous)	5	15	30
buraki (beets)	10	30	55
ziemniaki (potatoes)	5	25	45

p.g. - pokrycie gleby przez chwasty w łanie rośliny uprawnej

p.g. - soil coverage by weeds in stand of cultivated plant

W obu tabelach podane wskaźniki określają skalę negatywnych skutków zachwaszczenia dla produkcji roślinnej. Sprzyjające warunki pogodowe oraz poprawna agrotechnika i właściwe nawożenie mogą ujemne skutki znacznie złagodzić, ponieważ zwiększy się zdolność konkurencyjna roślin uprawnych, w stosunku do chwastów. I odwrotnie, wszelkie zaniedbania agrotechniczne, a zwłaszcza niedobór opadów, wpłyną niekorzystnie na stan zachwaszczenia łąnów i konsekwencje tego zjawiska. Biorąc pod uwagę niekorzystną koniunkturę w rolnictwie, należy oczekiwać dalszego wzrostu stanu zachwaszczenia pól uprawnych.

## LITERATURA

- [1] Rola J., Kuźniewski E., 1974. Rejonizacja chwastów segetalnych dla potrzeb rolnictwa. Biuletyn IOR-Poznań 57:93-118.
- [2] Rola J., 1974. Stan badań nad rejonizacją chwastów segetalnych dla potrzeb rolnictwa w Polsce. Sympozjum nt. "Rejonizacja chwastów segetalnych dla potrzeb rolnictwa". Puławy. R/82. s.5-11.
- [3] Rola J. i inni, 1988. Występowanie wybranych gatunków chwastów w uprawach rolniczych (1976-1985) Makroregion południowo-zachodni. Wyd. IUNG Puławy. R/220/3, s. 1-48, map 63.
- [4] Rola J. i inni, 1992. Występowanie wybranych gatunków chwastów w uprawach rolniczych (1978-1989). Makroregion południowo-zachodni. Suplement 1, Puławy. R/292/3, s.1-40, map 50.

## EXPANSIVE SEGETAL WEEDS IN ARABLE CROPS IN POLAND

## Summary

The authors present an analysis of weedy state and degree of weed infestation in arable crops in Poland in the years 1980-1995. Among mentioned weed species: *Agropyron repens*, *Chenopodium album*, *Stellaria media*, *Anthemideae*, *Viola arvensis* occur in crops all over Poland. Others, like *Echinochloa crus-galli*, *Amaranthus retroflexus*, *Anthoxanthum aristatum*, occur regionally.

The authors also present estimated expected weed infestation in arable crops in the year 1995 and the result of the above mentioned weed infestation - expected yield decrease in percents.



## EKSPANSYWNE CHWASTY - AUTOPOLIPLOIDY CZY AMFIDIPLOIDALNE MIESZAŃCE?

Maciej Korczyński\*, Marek Jassem\*\*

\*Katedra Botaniki i Ekologii, \*\*Katedra Genetyki i Hodowli Roślin,  
Wydział Rolniczy ATR, ul. Prof. S. Kaliskiego 7, 85-791 Bydgoszcz

We florze segetalnej, w tym również wśród ekspansywnych chwastów strefy klimatu umiarkowanego, obserwuje się wysoki udział gatunków poliploidalnych, co sugeruje ich adaptacyjną i ewolucyjną przewagę w stosunku do pierwotnych form diploidalnych. Badania cytogenetyczne wykazują jednak, że poliploidy te, zwłaszcza rozmnażające się generatywnie, są amfidiploidami. Ich właściwości są efektem mieszańcowego pochodzenia, a zdwojenie liczby chromosomów jest zjawiskiem wtórnym, niezbędnym dla umożliwienia generatywnej reprodukcji.

Udział gatunków poliploidalnych wśród roślin okrytonasiennych waha się od 30 do 70% [9], a w niżowej florze Polski - podobnie jak w innych rejonach klimatu umiarkowanego - ocenia się go na blisko 60% [5]. Poliploidami są również liczne ekspansywne chwasty (Tab. 1). Co ciekawe, w obrębie wielu taksonów występowanie gatunków i ekotypów diploidalnych jest ograniczone do niewielkich rejonów Europy i Azji, formy poliploidalne natomiast stały się kosmopolitami o niezmiernie rozległym zasięgu [1]. W obrębie niektórych rodzajów, np. *Geum*, *Antennaria*, *Thymus* i inne, filogenetycznie najstarsze, diploidalne gatunki wyginęły całkowicie [7].

Tabela 1. Stopień ploidalności niektórych ekspansywnych chwastów  
Table 1. Degree of ploidy in some expansive weeds

Gatunek Species	x	2n	Stopień ploidalności Degree of ploidy
<i>Achillea millefolium</i>	9	54	6x
<i>Senecio vulgaris</i>	10	40	4x
<i>Stellaria media</i>	10, 11	40, 42	4x
<i>Galeopsis tetrahit</i>	8	32	4x
<i>Ranunculus arvensis</i>	8	32	4x
<i>Malva neglecta</i>	10, 11	42	4x

Poliploidy są licznie reprezentowane wśród roślin rolniczych - należą do nich m.in. ziemniaki, pszenica, owies, rzepak, tytoń i bawełna. Szczególnie liczne są poliploidalne

gatunki ozdobne, zwłaszcza cebulowe - 100% i byliny - 50% [3]. Nieodparcie nasuwa się często wyrażana opinia o adaptacyjnej i użytkowej wyższości poliploidów nad wyjściowymi formami diploidalnymi, co skłania hodowców do prób uzyskiwania nowych odmian roślin uprawnych metodą indukowanej poliploidalności [4].

Wyniki badań cytogenetycznych, w tym również dotyczących roślin uprawnych i segetalnych, sugerują potrzebę krytycznej rewizji tej opinii.

Nie ulega wątpliwości, że bodaj najważniejszym wydarzeniem w filogenezie *Eukariota*, które zadecydowało o ich ewolucyjnym sukcesie, było pojawienie się organizmów o przewadze fazy diploidalnej nad haploidalną, zredukowaną do jedno- lub kilkukomórkowego makro- i mikrogametofitu. To pierwotne zdwojenie liczby chromosomów w komórkach somatycznych tkanek i organów - z  $n$  do  $2n$  - otworzyło przed diploidami ogromne możliwości adaptacyjne i ewolucyjne. U różnych osobników w obrębie gatunku, allele poszczególnych genów mogą być takie same (homozygoty dominujące i recesywne) lub różne (heterozygoty). W populacji może zatem utrwalić się adaptacyjnie najbardziej korzystna równowaga genetyczna lub też formy zdecydowanie niekorzystne - najczęściej recesywne homozygoty, które bez szkody dla populacji mogą być wyeliminowane. Jednocześnie takie recesywne geny, niepożądane w danym miejscu i czasie, mają szanse przetrwania w postaci heterozygotycznej i okazać się korzystne, w przypadku zmiany lokalnych warunków środowiskowych czy migracji. U haploidów natomiast wszelkie mutacje, nawet drobne, ale w danym środowisku niekorzystne, wobec braku "osłony" w postaci niezmutowanego dominującego allelu, muszą ulec bezpowrotnej eliminacji.

Amfimiktyczna reprodukcja stwarza ponadto nieograniczone możliwości powstawania rekombinantów. Przynajmniej niektóre z nich mogą wykazywać szczególnie korzystne właściwości przystosowawcze. Niewątpliwa jest więc przewaga organizmów diploidalnych nad haploidalnymi pod względem plastyczności adaptacyjnej i możliwości ewolucyjnych. Dzieje się tak nie na skutek samego zdwojenia liczby chromosomów, ale dzięki genetycznym konsekwencjom tego zjawiska [2].

Genetyczne i fenotypowe efekty dalszego zwielokrotnienia liczby chromosomów nie są już tak jednoznaczne. U autotetraploidów każdy gen jest reprezentowany nie przez dwa, ale przez cztery allele (u rzadziej spotykanych autoploidów wyższego rzędu przez więcej - sześć u heksaploidów, osiem u oktoploidów itd.). Z jednej strony stwarza to większe możliwości gromadzenia i wykorzystania zmienności mutacyjnej, ale z drugiej znacznie utrudnia ujawnianie się korzystnych homozygot: w wyniku segregacji tetrasomicznej mają one szanse pojawić się z częstotliwością 1:35, a nie 1:3, jak u diploidów.

Niepożądane konsekwencje zwielokrotnienia diploidalnej liczby chromosomów ujawniają się najwyraźniej podczas podziałów redukcyjnych, których prawidłowy przebieg decyduje o możliwości generatywnej reprodukcji. Obecność w mejocytach czterech (lub więcej) homologicznych chromosomów zamiast dwóch, prowadzi z reguły do zaburzeń w procesie koniugacji, powstawania multiwalentów i w konsekwencji do upośledzenia płodności, niekiedy bardzo znacznego.

Jednocześnie zmiany fenotypowe z reguły towarzyszące zwielokrotnieniu liczby chromosomów, najczęściej nie są korzystne ze stanowiska adaptacyjnego - zwiększeniu komórek towarzyszy zazwyczaj wydłużenie ich cyklu podziałowego, obserwuje się

opóźnienie kwitnienia oraz niepożądane modyfikacje niektórych istotnych procesów metabolicznych. Oczywiście trudno byłoby sformułować ogólnie obowiązujące prawidłowości, dotyczące fenotypowych efektów zwielokrotnienia liczby chromosomów. Zależy to m.in. od ich liczby, wielkości i innych, często jak dotąd nie rozpoznanych czynników. Zapewne w odniesieniu do niektórych gatunków i środowisk efekty te mogą okazać się korzystne, są to jednak przypadki nieliczne. Według Gajewskiego [2] "samo podwojenie liczby chromosomów nie stanowi w naturze istotnego czynnika ewolucji".

Jak się okazuje, początkowy entuzjazm, z którym hodowcy przystąpili do sztucznego zdwojenia liczby chromosomów diploidalnych gatunków uprawnych [4], również nie potwierdził się w praktyce. Co prawda udało się uzyskać, a nawet w kilku przypadkach zarejestrować i wprowadzić do uprawy odmiany tetraploidalne, ale - poza nielicznymi odmianami roślin ozdobnych - ich żywot był z reguły bardzo krótki. Do wyjątków należą buraki cukrowe i pastewne, u których z ogromnym nakładem sił i środków, udało się uzyskać heterozyjne odmiany triploidalne (mieszance między komponentem diploidalnym męskosterylnym i tetraploidalnym zapyłaczem). Jednakże nowe odmiany diploidalne, szczególnie hodowli szwedzkiej, z powodzeniem konkurują na rynkach światowych z triploidalnymi. Jak się okazuje, o wydajności odmiany heterozyjnej decyduje przede wszystkim dobór odpowiednich komponentów rodzicielskich o wysokiej wartości kombinacyjnej, a nie stopień ploidalności.

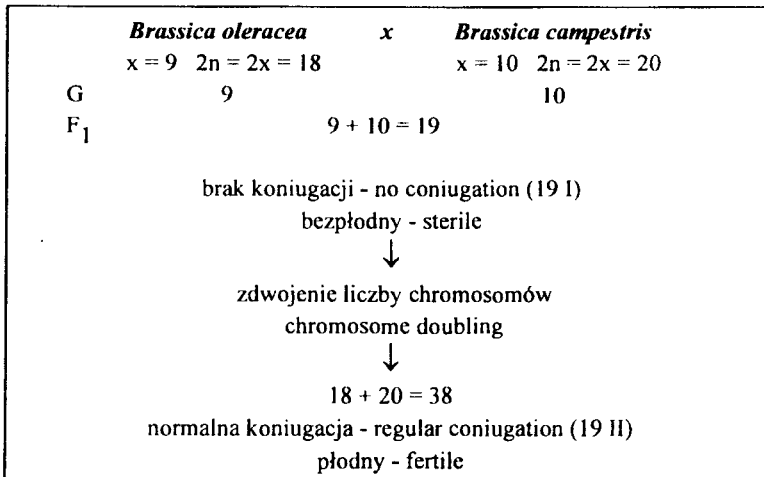
Tak więc nieodparcie nasuwa się pytanie, dlaczego wśród roślin dzikich, uprawnych i chwastów spotyka się tak wiele gatunków poliploidalnych. Odpowiedzi udzielają wyniki badań cytogenetycznych i fitogeograficznych, które ujawniają pochodzenie tych gatunków. Są to mianowicie z reguły allopoliploidalne mieszance oddalone (międzygatunkowe, a niekiedy nawet międzyrodzajowe). Swój sukces ewolucyjny zawdzięczają nie podwojeniu liczby chromosomów, ale zwiększeniu potencjalnych możliwości adaptacyjnych, związanych ze skokowym powiększeniem puli genetycznej, reprezentowanej przez połączone genotypy dwu taksonów, niekiedy bardzo różnych pod względem wymagań siedliskowych.

Zdwojenie liczby chromosomów jest zjawiskiem wtórnym, niezbędnym dla prawidłowego przebiegu generatywnej reprodukcji. Mieszance niespoliploidyżowane są niezdolne do generatywnej reprodukcji i mogą się rozmnażać tylko wegetatywnie. Pierwotne mieszance oddalone pierwszego pokolenia są bowiem z reguły bezpłodne na skutek braku homologii chromosomów komponentów rodzicielskich i tym samym tworzenia się w profazie mejotycznej nie koniugujących uniwalentów. Dopiero spontaniczne (lub indukowane) zdwojenie liczby chromosomów przywraca prawidłowy przebieg mejozy i tym samym zdolność do generatywnej reprodukcji, jak to ilustruje rysunek 1 na przykładowie rzepaku.

Allopoliploidy zachowują się zatem podczas mejozy tak, jak diploidy i stąd nazywane są również amfidiploidami. Należą do nich wszystkie wymienione wcześniej poliploidalne rośliny rolnicze, z wyjątkiem wegetatywnie rozmnażanych ziemniaków, które są autopoliploidalne. Podobnie autopoliploidalne są liczne wegetatywnie rozmnażane gatunki ozdobne, u których upośledzenie reprodukcji generatywnej jest nieistotne. Również wśród poliploidalnych roślin dzikich i segetalnych gatunki autopoliploidalne rozmnażają się wyłącznie wegetatywnie lub wegetatywnie i generatywnie, z tym że rozmnażanie generatywne odgrywa mniejszą rolę w terytorialnej ekspansji gatunku. Za

przykład może służyć *Urtica dioica*, prawdopodobnie tetraploidalny cytotyp *U. urens*. Niektóre poliploidy rozmnażają się żyworodnie (np. *Poa alpina*) lub apomiktycznie (np. kompleksy agamiczne *Hieracium*, *Taraxacum* i in.).

Badania cytogenetyczne doprowadziły do ujawnienia filogenezy większości gatunków allopoliploidalnych. Nie dotyczy to jedynie tych gatunków, których diploidalne formy wyjściowe już wyginęły. Wśród licznych przykładów z flory dzikiej i segetalnej można wymienić *Antoxantum odoratum* ( $2n = 4x - 20$ ) - najprawdopodobniej mieszańca *A. alpinum* i *A. ovatum* - oba  $2n = 2x = 10$  [7]. Münzing (wg [8]) potwierdził amfidiploidalny charakter *Galeopsis tetrahit* w wyniku jego eksperymentalnej syntezy z diploidalnych gatunków *G. pubescens* i *G. speciosa*. Podobnie Rożanowa (wg [8]) otrzymała poliploidalny gatunek *Rubus maximus* ( $2n = 6x = 42$ ) w wyniku krzyżowania *R. idaeus* ( $2n = 2x = 7$ ) z *R. caesius* ( $2n = 4x = 28$ ) i zdwojenia liczby chromosomów triploidalnego mieszańca pokolenia  $F_1$ . Własne badania Skalińskiej [8] ujawniły, że pospolity na Wyspach Brytyjskich gatunek *Valeriana officinalis* powstał w wyniku skrzyżowania gatunków *V. exaltata* i *V. sambucifolia*. *Spartina townsendi* (Huskins, wg [8]), gatunek o bardzo wysokiej liczbie chromosomów somatycznych ( $2n = 18x = 126$ ), pojawił się stosunkowo niedawno, w wyniku spontanicznego skrzyżowania się *S. stricta* ( $2n = 8x = 56$ ) z *S. alternifolia* ( $2n = 10x = 70$ ).

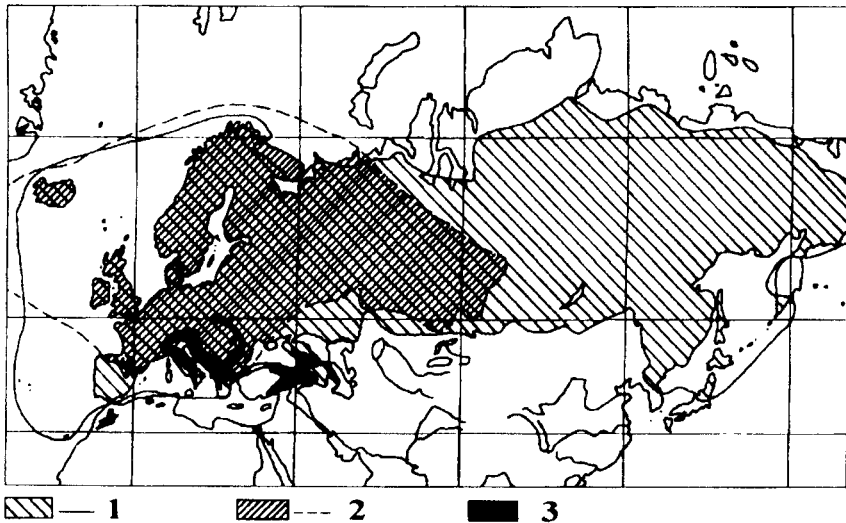


Rys. 1. Pochodzenie amfidiploidalnego gatunku *Brassica napus*

Fig. 1. Origin of amphidiploid species *Brassica napus*

Samorzutne skrzyżowanie gatunków wyjściowych jest oczywiście możliwe tylko wówczas, gdy ich zasięgi bodaj częściowo się pokrywają lub choćby stykają bądź bariery dzielące gatunki przekroczone przy udziale człowieka [6]. Zwiększony potencjał adaptacyjny amfidiploidalnych mieszańców tłumaczy ich ekspansywność i rozszerzenie zasięgu geograficznego, często przekraczające zasięgi obu gatunków wyjściowych. Allopoliploidalność otwiera nowe możliwości rozprzestrzeniania się gatunku [7]. Jeśli spotyka się we florze dzikiej lub segetalnej rozmnażające się generatywnie autopoliploidy, to z reguły stanowią one efekt tzw. diploidyzacji, czyli wyróżnicowania się

z czterech chromosomów homologicznych - w wyniku nagromadzania się drobnych aberracji chromosomowych - dwu par niehomologicznych. Zdiploidyzowane autopoliploidy pod względem cytogenetycznym są zatem zbliżone do amfidiploidów.



Rys.2. Rozmieszczenie *Ranunculus repens* (1), *R. acris* L. (2) i *R. montanus* Willd. (3) - zasięgi wg Meusela (1978)

Fig.2. Distribution of *Ranunculus repens* (1), *R. acris* L. (2), and *R. montanus* Willd. (3) - ranges after Meusel (1978)

Rysunek 2 ilustruje zasięgi amfidiploidalnego gatunku *Ranunculus repens*, w porównaniu z wyjściowymi gatunkami diploidalnymi [5]. Przykład ten potwierdza przedstawioną wcześniej tezę, że ekspansywność terytorialna poliploidów z reguły jest efektem ich mieszańcowego pochodzenia, a zdwojenie liczby chromosomów jest niejako "złem koniecznym", niezbędnym dla umożliwienia generatywnej reprodukcji. Oczywiście niektóre amfidiploidalne gatunki mogą również rozmnażać się wegetatywnie, co jeszcze bardziej zwiększa ich ekspansywność i możliwości adaptacyjne.

Autorzy czują się w miłym obowiązku podziękować Panu dr. L. Rutkowskiemu z Uniwersytetu im. Mikołaja Kopernika w Toruniu oraz Panu dr. A. Jankunowi z Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie za cenne konsultacje.

## LITERATURA

- [1] Elton Ch.S., 1967. Ekologia inwazji zwierząt i roślin. PWRiL, Warszawa. ss. 187.
- [2] Gajewski W., 1956. Rola poliploidalności w ewolucji. [W:] Rola poliploidów w naturze i hodowli roślin. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, z. 1, 57-166.

- [3] Jassem M., 1956. Poliploidalne rośliny ozdobne. *Ibidem*: 135-142.
- [4] Łączyńska-Hulewicz T., 1956. Osiągnięcia praktyczne i perspektywy hodowli sztucznych poliploidów. *Ibidem*: 143-150.
- [5] Meusel H., (ed.) 1978. *Vergleichende Chorologie der Zentraleuropäischen Flora*. B. II, 251-421.
- [6] Miziąnty M., 1994. Natura poliploidów. *Wiadomości Botaniczne* 38, 1-2: 57-66.
- [7] Pogan E., 1977. *Kariologia flory polskiej*. [W:] *Szata roślinna Polski*, red. W.Szafer, K.Zarzycki. PWN, Warszawa. T.I, 207 - 236.
- [8] Skalińska M., 1956. Poliploidalność w świecie roślin. [W:] *Rola poliploidów w naturze i hodowli roślin*. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*, z. I, 7-18.
- [9] Stace C.A., 1993. *Taksonomia roślin i biosystematyka*. PWN, Warszawa. ss. 340.

## EXPANSIVE WEEDS - - AUTOPOLYPLOIDS OR AMPHIDIPOID HYBRIDS

### Summary

Segetal flora, including expansive weeds from a moderate climate region, is rich in polyploid species. This suggests their adaptative and evolutionary superiority over primary diploids. Cytogenetic investigations, however, reveal the amphidiploid nature of these polyploids. This is particularly true for those species which reproduce generatively. Their peculiarities result from hybrid origin, and doubling of chromosome number is a secondary feature indispensable for generative reproduction.

EKSPANSYWNE CHWASTY  
W WOJEWÓDZTWIE RZESZOWSKIM.  
GMINY: BOGUCHWAŁA, KRASNE, LUBENIA, RZESZÓW  
I SOKOŁÓW MAŁOPOLSKI

**Zygmunt Wnuk, Mariusz Piasek**

Zakład Turystyki i Ochrony Przyrody, Wyższa Szkoła Pedagogiczna  
Al. Piłsudskiego 30, 35-001 Rzeszów

Opracowanie jest wynikiem badań fitosocjologicznych, które przeprowadzono w woj. rzeszowskim, w gminach: Boguchwała, Krasne, Lubenia, Rzeszów i Sokołów Małopolski na roślinności segetalnej. W latach 1987-1990 i 1992-1993 wykonanych zostało 526 zdjęć fitosocjologicznych, w 90 punktach badawczych.

Badania pozwoliły na określenie 52 gatunków chwastów uciążliwych dla rolnictwa badanego obszaru oraz 16 wykazujących tendencje ekspansywności. Tę drugą grupę reprezentują (kolejność gatunków odpowiada stopniowi ich uciążliwości i ekspansywności, począwszy od najwyższego): *Apera spica-venti*, *Echinochloa crus-galli*, *Cirsium arvense* (gatunki uciążliwe i ekspansywne na całym badanym obszarze), *Stellaria media*, *Tripleurospermum inodorum*, *Chenopodium album*, *Centaurea cyanus*, *Galium aparine*, *Polygonum convolvulus*, *Vicia grandiflora* (gatunki uciążliwe i ekspansywne na obszarach 4 z 5 badanych gmin), *Agropyron repens*, *Convolvulus arvensis*, *Equisetum arvense*, *Myosotis arvensis*, *Setaria glauca*, *Vicia hirsuta* (gatunki uciążliwe i ekspansywne na obszarach 3 z 5 badanych gmin).

## 1. WSTĘP

Przedmiotem badań, których wyniki zaprezentowano w niniejszym opracowaniu, była roślinność segetalna, występująca w uprawach okopowych i zbożowych gmin Boguchwała, Krasne, Lubenia, Rzeszów i Sokołów Małopolski oraz na ścierniskach i ugorach gminy Krasne.

Badania terenowe zostały przeprowadzone w latach 1987-1990 i 1992-1993. W ich trakcie wykonanych zostało 526 zdjęć fitosocjologicznych, w 90 punktach badawczych (Tab.1).

Podczas wykonywania zdjęć fitosocjologicznych posługiwano się metodą Braun-Blanqueta [1]. Zdjęcia wykonywano na powierzchni około 100 m<sup>2</sup>.

Tabela 1. Badania terenowe

Table 1. Field investigation

Lp. No	Gmina Commune	Lata badań Years of investigation	Liczba zdjęć fitosocjologicznych Number of records	Liczba punktów badawczych Number of investigation points
1.	Boguchwała	1989-90	75	16
2.	Krasne	1992-93	105	17
3.	Lubenia	1992-93	73	15
4.	Rzeszów	1987-88	148	12
5.	Sokołów Młp.	1987-88	125	30
Razem (Sum)			526	90

W opracowaniu przedstawiono charakterystykę terenu badań w poszczególnych gminach oraz syntezę wyników badań w postaci tabel, ujmujących gatunki chwastów uciążliwych dla rolnictwa w poszczególnych gminach (współczynnik pokrycia minimum 500, stałość fitosocjologiczna minimum IV). Przeprowadzono także analizę gatunków wykazujących cechy ekspansywności.

Przy obliczaniu współczynników pokrycia i stałości kierowano się zasadami przyjętymi przez Fukarka [1] i Pawłowskiego [5]. Nazwy gatunkowe roślin naczyniowych przyjęto za Szaferem, Kulczyńskim Pawłowskim [6], natomiast nomenklaturę zbiorowisk roślinnych za Kornasiem [3].

## 2. POŁOŻENIE TERENU BADAŃ

Tabela 2 prezentuje położenie terenu badań na tle podziału fizyczno-geograficznego [2] i geobotanicznego [7]. Gminy: Boguchwała, Krasne, Lubenia i Rzeszów leżą w południowo-wschodniej oraz centralnej części województwa i graniczą ze sobą (gm. Boguchwała graniczy z gm. Lubenia od południowego wschodu, a z gm. Rzeszów od północnego wschodu, z kolei gm. Rzeszów graniczy od wschodu z gm. Krasne). Gmina Sokołów Małopolski jest położona w północnej części województwa.

### 2.1. Ocena warunków naturalnych terenu badań

Tabela 3 prezentuje ocenę warunków naturalnych gmin w aspekcie ich znaczenia dla rolnictwa. Numery w "główce" tabeli odpowiadają numerom gmin w tabeli 1.

## 3. GATUNKI UCIAŹLIWE DLA ROLNICTWA I EKSPANSYWNE

W tabelach od 4 do 8 zamieszczono wykazy gatunków uciążliwych dla rolnictwa w poszczególnych gminach z podaniem kompleksów przydatności rolniczej gleb oraz typów i rodzajów gleb, na których wystąpiły dane zbiorowiska i gatunki.

Z ogólnej liczby 215 gatunków flory segetalnej w gminie Boguchwała - 30 uznano za uciążliwe, z 211 w gminie Krasne - 28, z 237 w gminie Lubenia - 21, z 245 w gminie Rzeszów - 10, natomiast z 214 w gminie Sokołów Małopolski - 19.



Tabela 2. Położenie terenu badań (numery kolejne odpowiadają numerom gmin w Tab.1)

Table 2. Locality of investigation area (successive numbers according to Tab.1)

Lp. No.	Podział fizyczno -geograficzny (geographical division)		Podział geobotaniczny (geobotanical division)	
	mezoregion (mezoregion)	makroregion (macroregion)	okręg/podokręg (district/subdistrict)	dział (division)
1.	Podgórze Rzeszowskie Pogórze Strzyżowskie	Kotlina Sandomierska Pogórze Środko- wobeskidzkie	Puszcza Sandomierska Beskidy/ Pogórze Lessowe	Bałtycki Karpaty Zachodnie
2.	Pradolina Podkarpacka, Podgórze Rzeszowskie, Pogórze Dynowskie	Kotlina Sandomierska Pogórze Środko- wobeskidzkie	Puszcza Sandomierska Beskidy/ Pogórze Lessowe	Bałtycki Karpaty Zachodnie
3.	Podgórze Rzeszowskie, Pogórze Dynowskie	Kotlina Sandomierska Pogórze Środko- wobeskidzkie	Puszcza Sandomierska Beskidy/ Pogórze Lessowe Pogórze Fliszowe	Bałtycki Karpaty Zachodnie
4.	Pradolina Podkarpacka, Podgórze Rzeszowskie, Pogórze Dynowskie	Kotlina Sandomierska Pogórze Środko- wobeskidzkie	Puszcza Sandomierska Beskidy/ Pogórze Lessowe	Bałtycki Karpaty Zachodnie
5.	Płaskowyż Kolbuszowski	Kotlina Sandomierska	Puszcza Sandomierska	Bałtycki

Tabela 3. Ocena warunków naturalnych terenu badań [4]

Table 3. Natural conditions of investigated area assessment [4]

Element środowiska Environmental element	Gmina - Commune				
	1	2	3	4	5
Bonitacja rzeźby terenu Surface features	6,2	7,1	3,1	8,6	7,5
Warunki wodne Water conditions	9,2	9,3	8,8	9,8	5,8
Bonitacja agroklimatu Agroclimate	10,6	11,6	9,0	12,0	12,4
Bonitacja jakości i przydatności rolniczej gleb Soil usefulness for agriculture	75,5	72,9	62,0	82,2	42,7
Waloryzacja rolniczej przestrzeni produkcyjnej Agriculture valorization of region	93,8	92,0	77,0	103,4	61,7

Listę gatunków uciążliwych dla rolnictwa badanych pięciu gmin tworzą 52 gatunki chwastów: *Achillea millefolium*, *Aethusa cynapium*, *Agropyron repens*, *Apera spica-venti*, *Avena fatua*, *Bromus secalinus*, *Capsella bursa-pastoris*, *Centaurea cyanus*, *Chenopodium album*, *Ch. polyspermum*, *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*, *Digitaria ischaemum*, *Echinochloa crus-galli*, *Equisetum arvense*, *Galeopsis bifida*, *G. tetrahit*, *Galinsoga parviflora*, *G. quadriradiata*, *Galium aparine*, *Juncus bufonius*, *Lamium purpureum*, *Lapsana communis*, *Lithospermum arvense*, *Matricaria chamomilla*, *Mentha arvensis*, *Myosotis arvensis*, *Oxalis stricta*, *Plantago maior*, *Polygonum aviculare*, *P. convolvulus*, *P. hydropiper*, *P. persicaria*, *Poa annua*, *Ranunculus repens*, *Rumex acetosella*, *Scleranthus annuus*, *Setaria glauca*, *S. viridis*, *Sinapis arvensis*, *Sonchus arvensis*, *Spergula arvensis*, *Stachys palustris*, *Stellaria media*, *Teesdalea nudicaulis*, *Tripleurospermum inodorum*, *Veronica hederifolia*, *V. persica*, *Vicia grandiflora*, *V. hirsuta*, *V. tetrasperma*, *V. villosa*.

Za kryterium zagrożenia dla upraw oraz wykazywania cech ekspansywności przyjęto powszechność występowania danego gatunku na badanym terenie oraz masowość i stałość jego pojawiania się.

Trzy z wymienionych powyżej gatunków odnotowano jako szczególnie uciążliwe we wszystkich gminach:

- *Apera spica-venti*; przede wszystkim zachwaszcza masowo uprawy zbożowe, głównie na kompleksie 2, a w mniejszych ilościach na 1, 5, 6 i 10. W uprawach okopowych pojawia się także na kompleksach 4, 5 i 6, lecz tylko w gminie Sokółów Małopolski;
- *Echinochloa crus-galli*; uciążliwość tego gatunku odnotowano jedynie w uprawach okopowych badanego terenu, gdzie osiąga on bardzo duże wartości współczynników pokrycia, przede wszystkim na kompleksie 2;
- *Cirsium arvense*; gatunek ten powszechnie zachwaszcza wszystkie uprawy i wystąpił niemal we wszystkich zbiorowiskach, które odnotowano na badanym terenie jako gatunek uciążliwy. Warto zwrócić uwagę, że największe wartości współczynników pokrycia zanotowano na ścierniskach i ugorach gminy Krasne.

Następnych siedem gatunków chwastów jako uciążliwe wystąpiło na obszarach czterech z pięciu gmin:

- *Stellaria media*; zachwaszcza wszystkie uprawy i masowo pojawia się zarówno w uprawach zbożowych, jak i okopowych (także na ugorach i ścierniskach). Jedynie na kompleksach 4, 5 i 6 odnotowano mniejszą ekspansywność i uciążliwość gatunku;
- *Tripleurospermum inodorum*; jako gatunek uciążliwy notowany jest w uprawach okopowych i zbożowych. Również na ugorach i ścierniskach osiąga bardzo wysokie wartości współczynników pokrycia. Mniejszą ekspansywność gatunku odnotowano na kompleksach 4, 5 i 6;
- *Chenopodium album*; uciążliwą obecność gatunku odnotowano szczególnie w uprawach okopowych, zwłaszcza na kompleksie 2. Na tym samym kompleksie również na ścierniskach i ugorach pojawia się masowo;
- *Centaurea cyanus*; gatunek zachwaszcza wszystkie uprawy oraz ścierniska i ugory. Masowe pojawy zarejestrowano jedynie w zbożach, szczególnie na kompleksach 2 i 10. Na tych kompleksach występuje także w uprawach okopowych;

Tabela 4. Gatunki uciążliwe dla rolnictwa w gminie Boguchwała  
 Table 4. Arduous for agriculture species in Boguchwała commune

Uprawy (crops)	Okopowe Root crops				Zbożowe Cereal crops			
	E. - S.	P. - S.	O. - Ch. p.	E. - P. - Ch.	V. t.	A. s. - v.	A. - M.	A. s.-v. / C. d.
Zbiorowiska (communities)	2 ABIs - 76,9 2 F - 15,4 1 B - 7,7	2 ABIs - 66,7 10Bpt - 33,3	2 ABIs - 83,4 2 F - 16,6	2 ABIs - 49,9 1 B - 33,4 2 F - 16,7	2 ABIs - 78,5 2 F - 21,5	2 ABIs - 75,0 2 F - 25,0	2 ABIs - 88,0 2 F - 12,0	2 ABIs - 85,7 2 F - 14,3
Gatunki (species)								
1. <i>Polygonum persicaria</i>	308 IV	417 V	1125 V	500 V	304 III	625 V	556 III	917 V
2. <i>Myosotis arvensis</i>	38 I	625 V	500 V	417 V	393 V	708 V	305 II	917 V
3. <i>Mentha arvensis</i>	250 II	333 IV	500 V	417 V	37 II	3 II	194 I	542 IV
4. <i>Stellaria media</i>	365 III	708 V	1542 V	1542 V	500 IV	833 V	834 IV	750 IV
5. <i>Polygonum aviculare</i>	38 I	3 II	500 V	335 V	232 II	250 III	501 III	1167 V
6. <i>Agropyron repens</i>	251 III	833 V	500 V	417 V	554 IV	335 V	946 III	542 IV
7. <i>Vicia grandiflora</i>	39 I	292 I	3 II	3 II	1126 V	168 III	361 III	750 IV
8. <i>Centaurea cyanus</i>	2 I	168 III	5 III	253 V	1394 V	668 IV	806 IV	1002 IV
9. <i>Convolvulus arvensis</i>	714 V	333 IV	708 V	252 IV	518 V	333 III	278 III	958 V
10. <i>Cirsium arvense</i>	346 IV	418 V	172 V	87 III	357 IV	463 V	696 IV	418 V
11. <i>Capselle bursa-pastoris</i>	231 III	625 V	418 V	168 III	107 II	542 IV	167 II	157 II
12. <i>Galium aparine</i>	38 I	2 I	500 V	83 I	534 IV	542 IV	542 IV	361 IV
13. <i>Polygonum convolvulus</i>	38 I	417 V	500 V	337 V	269 II	168 III	168 III	500 V
14. <i>Sonchus arvensis</i>	134 I	255 V	255 V	255 V	232 II	2 I	222 III	750 IV
15. <i>Poa annua</i>	288 II	167 II	1125 V	250 III	393 III	375 II	446 III	958 IV
16. <i>Equisetum arvense</i>	500 IV	168 III	170 IV	168 III	74 III	382 V	306 II	668 V
17. <i>Triplourospermum inodorum</i>	115 II	625 I	-	337 V	-	-	559 V	1000 III
18. <i>Vicia hirsuta</i>	38 I	-	-	-	572 III	627 V	250 II	667 III
19. <i>Rumex acetosella</i>	43 III	1125 V	-	-	37 II	753 V	1 I	83 I
20. <i>Veronica persica</i>	328 III	-	916 V	627 V	-	-	111 II	333 IV
21. <i>Chenopodium album</i>	1019 IV	2200 V	1333 V	500 V	-	-	-	-
22. <i>Apera spica-venti</i>	-	-	-	-	1714 V	2083 V	1222 IV	958 IV

23. <i>Lamium purpureum</i>	39	I	-	708 V	545 V	-	-	-	-	87 II	-	250 III
24. <i>Oxalis stricta</i>	-	-	-	1125 V	-	-	-	-	-	-	-	545 V
25. <i>Aethusa cynapium</i>	-	-	-	8 V	3 II	-	-	-	-	-	-	-
26. <i>Galinoga parviflora</i>	1514	V	168 III	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27. <i>Echinochloa crus-galli</i>	1596	V	5 III	-	-	-	-	-	-	1056 V	-	-
28. <i>Veronica hederifolia</i>	-	-	2 I	-	-	-	-	-	-	1806 V	-	-
29. <i>Matricaria chamomilla</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30. <i>Chenopodium polyspermum</i>	-	-	-	708 V	-	-	-	-	-	-	-	-

Zbiorowiska (communities):

E.-S.: *Echinochloa-Setarium*, P.-S.: zbiorowisko "kadlubowe" z ("incomplete" community from) *Panico-Setarion*, O.-Ch. p.: *Oxalido-Chenopodietum polyspermi*, E.-P.-Ch.: zbiorowisko "kadlubowe" z ("incomplete" community from) *Eu-Polygono-Chenopodion*, V.t.: *Vicietum tetraspermae*, A. s.-v.: zbiorowisko "kadlubowe" z ("incomplete" community from) *Aperion spicae-venti*, A.-M.: *Aphan - Matricarietum*, A. s.-v./C. d.: zbiorowisko przejściowe pomiędzy (intermediate community between) *Aperion spicae-venti* a (and) *Caucalidion daucoidis*

Użyte symbole i skróty (explanations):

Kompleksy przydatności rolniczej gleb (soil complexes): 1 - pszenny bardzo dobry (wheat very good), 2 - pszenny dobry (wheat good), 4 - żytni bardzo dobry (very good rye), 5 - żytni dobry (rye good), 6 - żytni słaby (rye poor), 10 - pszenno-górski (wheat mountain)

Typy i rodzaje gleb (soils): A - gleby pseudobielicowe (semipodsolic soils), B - gleby brunatne właściwe, Bw - gleby brunatne wylugowane i kwaśne (brown soils), C - czarnoziemy (black-earth), F - mady (alluvial soils), AB - kompleks gleb pseudobielicowych i brunatnych, s - mady średnie (alluvial medium soils), c - mady ciężkie i bardzo ciężkie (heavy and very heavy alluvial soils), ls - lessy (loess), pl - piaski luźne (loose sands), ps - piaski słabogliniaste (slightly clay sands), pgs - piaski słabogliniaste i gliniaste (clay and slightly clay sands), gl - gliny lekkie (light clays), i - gleby ilaste (clays), pt - gleby pyłowe (dusty soils), ptl - pyły ilaste (clay dusts), piz - pyły zwykłe (dusts)

Tabela 5. Gatunki uciążliwe dla rolnictwa w gminie Krasne  
Table 5. Arduous for agriculture species in Krasne commune

Uprawy Crops	Okopowe Root crops		Zbozowe Cereals		Ścierniska Stubbles	Ugory Fallows
	E. - S.	P. - Ch.	A. - M.	V. t. z V. gr.		
Zbiorowiska (communities)						
Kompleks glebowo-rolniczy i gleba, % wykonanych zdjęć	1 Fc - 30,0 2 Als - 30,0	2 Als - 75,0 2 Bwpli - 12,5	2 Fc - 57,1 1 Fc - 14,3	2 Fc - 66,6 2 Als - 33,4	2 Aptz - 28,5 1 Als - 14,3	2 Aptz - 25,0 1 Als - 16,6
Soil complexes and % of records	2 Bwls - 20,0 10 Bwplz - 20,0	2 Aptz - 12,5	2 Cls - 14,3 2 Bwls - 14,3		2 Fc - 14,3 2 Als - 14,3	2 Fc - 16,6 2 Bwls - 16,6
<b>Gatunki (species)</b>					2 Bwls <sup>1</sup> - 14,3 2 Bwplz - 14,3	2 Bwls - 8,3 2 Bwpli - 8,3 10 Bwplz - 8,3
1. <i>Tripleurospermum inodorum</i>	1825 V	1469 III	1503 IV	1083 IV	4464 IV	3062 IV
2. <i>Stellaria media</i>	1126 IV	1220 V	2325 V	1625 IV	2678 III	1646 III
3. <i>Cirsium arvense</i>	2900 V	1406 IV	323 III	1291 IV	4000 IV	2833 IV
4. <i>Stachys paustris</i>	1500 II	1594 IV	501 III	460 IV	5071 V	2438 IV
5. <i>Polygonum hydropiper</i>	2900 IV	2375 V	394 III	708 II	1392 III	2646 IV
6. <i>Convolvulus arvensis</i>	3100 IV	1625 II	930 IV	958 II	2571 III	1826 III
7. <i>Polygonum convolvulus</i>	1300 IV	719 III	787 III	668 IV	428 III	1354 II
8. <i>Equisetum arvense</i>	1126 IV	469 IV	4 III	711 IV	607 II	1084 IV
9. <i>Galeopsis tetrahit</i>	526 II	594 II	578 IV	1543 III	323 III	813 II
10. <i>Sinapis arvensis</i>	1401 IV	1531 IV	73 II	2 I	147 IV	291 I
11. <i>Myosotis arvensis</i>	100 I	469 I	288 IV	1963 V	571 III	814 III
12. <i>Centaurea cyanus</i>	325 II	532 II	77 IV	1583 V	251 II	833 III
13. <i>Achillea millefolium</i>	1275 III	750 II	250 I	2 I	2037 III	4458 V
14. <i>Oxalis stricta</i>	400 II	1001 III	73 II	2 I	3357 V	709 II
15. <i>Sonchus arvensis</i>	800 II	814 IV	501 III	916 II	250 I	1146 II

16. <i>Polygonum persicaria</i>	2200	V	2125	IV	143	III	-	375	I	1928	III	1291	II
17. <i>Ranunculus repens</i>	227	II	2	II	-	-	83	I	I	535	I	1730	IV
18. <i>Chenopodium album</i>	3075	V	2781	V	-	-	-	403	III	535	I	1979	III
19. <i>Vicia grandiflora</i>	-	-	-	-	538	III	2416	V	54	III	71	229	II
20. <i>Plantago maior</i>	1103	IV	719	III	-	-	-	I	I	1464	III	1501	III
21. <i>Galeopsis bifida</i>	50	I	-	-	145	III	916	II	671	IV	250	I	-
22. <i>Setaria glauca</i>	4725	V	281	II	-	-	-	-	-	893	I	458	I
23. <i>Lithospermum arvense</i>	-	-	62	I	3	II	668	IV	I	I	-	-	-
24. <i>Galium aparine</i>	-	-	-	-	1325	V	3291	V	927	V	-	-	-
25. <i>Apera spica - venti</i>	-	-	-	-	1930	IV	233	V	2301	III	-	-	-
26. <i>Vicia tetrasperma</i>	-	-	-	-	71	I	6254	V	480	IV	-	-	-
27. <i>Bromus secalinus</i>	-	-	-	-	1035	III	711	IV	150	I	-	-	-
28. <i>Echinochloa crus-galli</i>	1325	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Zbiorowiska (communities):

E.-S.: *Echinochloa-Setarietum*, P.-Ch.: zbiorowisko "kadubowe" z ("incomplete" community from) *Polygono-Chenopodiatalia*, A.-M.: *Aphano-Matricarietum*, V.t. z V.gr.: *Vicietum tetraspermae* z (with) *Vicia grandiflora*, V.t. zub.: *Vicietum tetraspermae* zubożaly (impoventished), P.-Ch./C.c.: zbiorowisko przejściowe pomiędzy (intermediate community between) *Polygono-Chenopodiatalia* a (and) *Centauretalia cyani*

Tabela 6. Gatunki uciążliwe dla rolnictwa w gminie Lubenia  
 Table 6. Arduous for agriculture species in Lubenia commune

Uprawy Crops	Okopowe Root crops	Zbozowe Cereales				
		A. s. - v. / C. d.	A. s. - v.	V. t. t.	V. t. z V. gr.	
Zbiorowiska (communities)	E. - S.	A. s. - v. / C. d.	A. s. - v.	V. t. t.	V. t. z V. gr.	
Kompleks glebowo-rolniczy i gleba, % wykonanych zdjęć Soil complexes and % of records	10 ABptz - 66,5 10 Bwptz - 20,0 2 Bwls - 13,5	2 Fc - 30,0 2 Bwls - 20,0 2 Bwptz - 20,0 10 Bwptz - 10,0 10 Bwpti - 10,0 10 ABptz - 10,0	10 Bwptz - 40,0 2 Bwptz - 20,0 2 Bwls - 13,3 10 Bwpti - 13,3 2 Fc - 6,7 10 ABptz - 6,7	10 Bwptz - 40,0 2 Bwls - 30,0 10 Bwpti - 15,0 1 Fs - 10,0 2 Bwptz - 5,0	2 Bwls - 40,0 10 Bwptz - 40,0 2 Bwptz - 20,0	
Gatunki (species)						
1. <i>Stellaria media</i>	735 V	775 IV	584 IV	1151 V	652 V	
2. <i>Centaurea cyanus</i>	5 III	728 V	719 V	1338 V	1550 IV	
3. <i>Agropyron repens</i>	619 V	552 IV	585 V	526 IV	302 IV	
4. <i>Equisetum arvense</i>	189 IV	576 V	385 IV	280 IV	304 V	
5. <i>Stachys palustris</i>	187 III	427 IV	467 IV	526 IV	650 IV	
6. <i>Cirsium arvense</i>	70 III	477 V	470 V	378 IV	552 IV	
7. <i>Apera spica-venti</i>	-	977 V	2652 V	1738 V	1250 V	
8. <i>Convolvulus arvensis</i>	102 II	1400 V	700 IV	563 IV	902 V	
9. <i>Vicia hirsuta</i>	3 II	802 V	335 III	291 V	804 V	

10. <i>Tripleurospermum inodorum</i>	103	III	501	III	917	IV	1113	IV	1250	V
11. <i>Galium aparine</i>	185	II	1276	V	351	III	402	IV	302	IV
12. <i>Galeopsis bifida</i>	37	II	301	IV	517	V	388	IV	202	III
13. <i>Vicia grandiflora</i>	-		378	IV	169	III	230	V	1750	V
14. <i>Polygonum aviculare</i>	718	IV	151	II	268	IV	337	II	452	III
15. <i>Myosotis arvensis</i>	-		902	V	101	II	202	IV	650	IV
16. <i>Capsella bursa-pastoris</i>	837	IV	151	II	134	II	152	III	6	III
17. <i>Lapsana communis</i>	5	III	502	IV	33	I	51	II	2	I
18. <i>Polygonum convolvulus</i>	-		975	IV	517	II	663	IV	-	-
19. <i>Echinochloa crus-galli</i>	1701	V	-		-		-		-	-
20. <i>Setaria glauca</i>	554	V	-		-		-		-	-
21. <i>Galinsoga quadriradiata</i>	1350	IV	-		-		-		-	-

Zbiorowiska (communities): E.-S. - *Echinochloa-Setarium*, A.s.-v./C.d. - zbiorowisko przejściowe między (passing community between) *Aperion spicae-venti* a (and) *Caulalidion daucoides*. V.t.t. - *Vicietum tetraspermae typicum*, V.t. z V.gr.: *Vicietum tetraspermae* z (with) *Vicia grandiflora*



Tabela 7. Gatunki uciążliwe dla rolnictwa w gminie Rzeszów  
 Table 7. Arduous for agriculture species in Rzeszów commune

Uprawy - Crops	Okopowe - Root crops				Zbożowe - Cereals				
	E. - S.	O. - Ch. p.	P. - S.	E.-P.-Chp.	V. t. t.	V. t. c.	V. t. z V. gr.	A. s. - v.	C. d.
Zbiorowiska (communities)									
Kompleks glebowo-rolniczy i gleba, % wykonanych zdjęć	2 A - 66,6 2Bw - 26,8	1 B - 50,0 1 F - 37,5	2Bw - 70,0 2 A - 30,0	1 B - 46,0 1 F - 31,0 2 C - 23,0	2A - 100,0	1 B - 58,0 1 F - 42,0	1 B - 81,8 1 F - 18,2	2 A - 77,7 2 A - 22,3	1 F - 52,6 1 B - 47,4
Soil complexes and % of records									
Gatunki (species)									
1. <i>Cirsium arvense</i>	868 IV	585 IV	851 IV	251 III	289 III	856 V	752 V	695 IV	278 IV
2. <i>Centaurea cyanus</i>	219 III	407 IV	579 V	118 III	504 IV	627 IV	368 III	337 V	620 IV
3. <i>Galium aparine</i>	140 V	459 V	58 V	235 V	-	752 V	366 III	223 III	317 III
4. <i>Apera spica-venti</i>	-	-	-	-	1000 II	607 III	664 IV	919 V	-
5. <i>Lamium purpureum</i>	518 IV	253 III	-	135 I	117 II	231 III	412 IV	112 II	264 II
6. <i>Avena fatua</i>	119 II	397 III	226 II	-	175 II	-	-	2 II	593 V
7. <i>Vicia grandiflora</i>	-	-	-	-	-	-	1774 V	-	53 I
8. <i>Echinochloa crus-galli</i>	1167 V	-	-	-	-	-	-	-	-
9. <i>Chenopodium album</i>	-	1020 V	-	-	-	-	-	-	-
10. <i>Scleranthus annuus</i>	-	-	-	-	135 I	-	-	777 V	I I

Zbiorowiska (communities): E.-S. - *Echinochloa - Setarium*, O.-Ch. p. - *Oxalido-Chenopodiaceae polyspermi*, P.-S. - zbiorowisko "kadubowe" z ("incomplete" community from) *Panicco-Setarion*, E.-P.-Ch. p. - *Eu-Polygono-Chenopodion polyspermi*, V. t. t. - *Vicia tetraspermae typicum*, V. t. c. - *Vicia tetraspermae consolidetosum*, V. t. z V. gr. - *Vicia tetraspermae* z (with) *Vicia grandiflora*, A. s.-v. - zbiorowisko "kadubowe" z ("incomplete" community with) *Aperion spicae-venti*, C. d. - zbiorowisko "kadubowe" z ("incomplete" community with) *Caucalidion daucoides*

Tabela 8. Gatunki uciążliwe dla rolnictwa w gminie Sokółów Małopolski  
 Table 8. Arduous for agriculture species in Sokółów Małopolski commune

Uprawy Crops	Okopowe Root crops					Zbozowe Cereals				
	O. - Ch. p.	E - S.	P - S.	D. i.	V t. t.	V. t. Z A. s.-v.	A. s. - v. t.	A. s.-v. Z A. s.-v.	T. - A.	
Zbiorowiska (communities)										
Kompleks glebowo-rolniczy i gleba, % wykonanych zdjęć Soil complexes and % of records Gatunki (species)	4AgI - 66,7 4ABgl-33,3	5AB - 66,8 5ABgl-16,6 6ABpgs - -16,6	6Aps - 70,0 6ABpgs - -30,0	6ABpgs - -50,0 6Aps -50,0	6ABpgs - -60,0 5ABpgs - -40,0	5ABpgs - -62,5 5AgI - 37,5	6Aps - 100,0	6ABpgs - - 100,0	6Aps-100,0	
1. <i>Agropyron repens</i>	625 V	545 V	50 I	206 V	651 V	1034 V	173 V	610 V	773 IV	
2. <i>Stellaria media</i>	255 V	418 V	183 V	4 II	654 IV	254 IV	281 V	359 V	251 II	
3. <i>Chenopodium album</i>	337 V	708 V	253 IV	206 V	276 II	313 IV	9 V	75 III	183 III	
4. <i>Polygonum convolvulus</i>	337 V	418 V	300 III	4 II	600 IV	375 IV	57 II	446 IV	342 III	
5. <i>Apera spica-venti</i>	167 II	85 II	104 III	-	2 I	3000 V	167 II	2893 V	251 II	
6. <i>Spergula arvensis</i>	-	337 V	282 V	1585 V	54 III	338 IV	209 V	754 V	5 III	
7. <i>Setaria viridis</i>	-	917 V	255 V	402 V	57 IV	70 V	55 I	87 III	2 I	
8. <i>Setaria glauca</i>	92 V	500 V	10 V	8 IV	157 V	69 IV	1 I	5 III	-	
9. <i>Cirsium arvense</i>	417 IV	542 IV	201 III	-	300 III	346 IV	-	875 III	2 I	
10. <i>Scleranthus annuus</i>	-	167 II	304 V	625 V	-	-	474 V	221 V	346 V	
11. <i>Vicia villosa</i>	5 III	170 V	-	-	10 V	625 V	2 II	1 I	-	
12. <i>Tripleurospermum inodorum</i>	708 V	-	55 III	-	100 I	501 III	3 II	1 I	-	
13. <i>Juncus bufonius</i>	88 IV	-	250 III	-	276 II	720 IV	1 I	167 II	-	
14. <i>Rumex acetosella</i>	-	-	255 V	750 V	-	-	282 V	80 V	207 III	
15. <i>Chenopodium polyspermum</i>	917 V	-	-	-	51 I	250 III	1 I	-	-	
16. <i>Echinochloa crus-galli</i>	83 I	1542 V	-	-	-	-	-	-	-	
17. <i>Teesdalea nudicaulis</i>	-	-	4 II	-	-	-	-	-	-	
18. <i>Vicia hirsuta</i>	-	-	-	-	153 III	626 IV	-	-	1251 V	
19. <i>Digitaria ischaemum</i>	-	-	-	750 V	-	-	-	-	-	

Zbiorowiska (communities): O.-Ch. p. - *Oxalido-Chenopodietum polyspermi*, E.-S. - *Echinochloo-Setarietum*, P.-S. - zbiorowisko "kadłubowe" z ("incomplete" community from) *Panico-Setarion*, D. i. - *Digitarietum ischaemi*, V.t.t. - *Vicietum tetraspermae typicum*, V.t. z A. s.-v. - *Vicietum tetraspermae* z (with) *Apera spica-venti*, A. s.-v. t. - zbiorowisko z *Aperion spicae-venti typicum*, A. s.-v. z (with) A. s.-v.: zbiorowisko "kadłubowe" z ("incomplete" community from) *Aperion spicae-venti* z (with) *Apera spica-venti*, T.-A.: *Teesdaleo - Arnoseridum*

- *Galium aparine* i *Polygonum convolvulus*; gatunki te zachwaszczają tak uprawy zbożowe, jak i okopowe, z tym, że uciążliwej obecności *Galium aparine* nie zarejestrowano na kompleksach 4, 5 i 6.
- *Vicia grandiflora*; gatunek zachwaszcza przede wszystkim uprawy zbóż, a najwyższe wartości współczynnika pokrycia osiąga na kompleksie 2, choć nie nagminnie.

Z wykazu gatunków uciążliwych dla rolnictwa badanego terenu autorzy wybrali jeszcze sześć, które ich zdaniem wykazują tendencje ekspansywności, a jako uciążliwe zostały zarejestrowane w trzech gminach:

- *Agropyron repens*; zachwaszcza uprawy okopowe i zbożowe w porównywalnym stopniu. Trudno jest wskazać konkretny kompleks przydatności rolniczej gleb, który by preferował;
- *Convolvulus arvensis*; zachwaszcza wszystkie uprawy oraz ścierniska i ugory, gdzie osiąga bardzo duże wartości współczynników pokrycia. Tendencji ekspansywności nie odnotowano na kompleksach 4, 5 i 6;
- *Equisetum arvense*; również pojawia się we wszystkich uprawach oraz na ścierniskach i ugorach. Tendencji ekspansywności nie odnotowano na kompleksach 4, 5 i 6;
- *Myosotis arvensis*; zachwaszcza wszystkie uprawy oraz ścierniska i ugory, szczególnie na kompleksie 2;
- *Setaria glauca*; jest to szczególnie uciążliwy gatunek w uprawach okopowych, gdzie w niektórych przypadkach występuje łąnowo. W uprawach zbożowych notowany na kompleksach 5 i 6;
- *Vicia hirsuta*; gatunek zachwaszczający przede wszystkim zboża. Sporadycznie uciążliwy w uprawach okopowych.

## LITERATURA

- [1] Fukarek F., 1967. Fitosocjologia. PWRiL, Warszawa.
- [2] Kondracki J., 1988. Geografia fizyczna Polski. PWN, Warszawa.
- [3] Kornaś J., 1972. Zespoły synantropijne. [W:] Szata roślinna Polski (red. Szafer Wł., Zarzycki K.). PWN, Warszawa.
- [4] Partyka A., 1989. Warunki przyrodnicze produkcji rolnej woj. rzeszowskiego. IUNG, Puławy.
- [5] Pawłowski B., 1972. Skład i budowa zbiorowisk roślinnych oraz metody ich badania. [W:] Szata roślinna Polski (red. Szafer Wł., Zarzycki K.), PWN, Warszawa.
- [6] Szafer Wł., Kulczyński St., Pawłowski B., 1988. Rośliny polskie. PWN, Warszawa.

- [7] Szafer Wł., Pawłowski B., 1972. Podstawy geobotanicznego podziału Polski. [W:] Szata roślinna Polski (red. Szafer Wł., Zarzycki K.), PWN, Warszawa.

EXPANSIVE WEEDS IN THE RZESZÓW PROVINCE  
COMMUNES: BOGUCHWAŁA, KRASNE, LUBENIA, RZESZÓW  
AND SOKOŁÓW MAŁOPOLSKI

Summary

The work is a result of phytosociological research carried out in the Rzeszów province in segetal vegetation. There were 526 phytosociological records done over 1987-1990 and 1992-1993 in 90 research points. On this basis 52 arduous and 16 expansive weeds were distinguished. Of this group 16 belong according to persistent decreasing degree: *Apera spica-venti*, *Echinochloa crus-galli*, *Cirsium arvense*, *Stellaria media*, *Tripleurospermum inodorum*, *Chenopodium album*, *Centaurea cyanus*, *Galium aparine*, *Polygonum convolvulus*, *Vicia grandiflora*, *Agropyron repens*, *Convolvulus arvensis*, *Equisetum arvense*, *Myosotis arvensis*, *Setaria glauca* and *Vicia hiesuta*.

## GATUNKI CHWASTÓW UCIAŻLIWE DLA ROLNICTWA NA WYŻYNIE CZĘSTOCHOWSKIEJ

**Zygmunt Wnuk**

Zakład Turystyki i Ochrony Przyrody, Wyższa Szkoła Pedagogiczna  
Al. J. Piłsudskiego 30, 35-001 Rzeszów

Opracowanie jest wynikiem wieloletnich badań nad chwastami segetalnymi Wyżyny Częstochowskiej.

Pola na tym obszarze zachwaszczają 282 gatunki. Z tej liczby zaledwie 34 gatunki osiągnęły współczynniki pokrycia większe od 500 i V klasę stałości.

Tabela 1 prezentuje gatunki chwastów, które osiągnęły w/w kryterium. Spośród tych 34 gatunków za szczególnie uciążliwe dla rolnictwa tego obszaru uznano: *Agropyron repens*, *Apera spica-venti*, *Chenopodium album*, *Echinochloa crus-galli*, *Galinsoga parviflora*, *Galium aparine*, *Polygonum aviculare*, *Rumex acetosella*, *Sinapis arvensis*, *Stellaria media*, *Tripleurospermum inodorum*.

### 1. WSTĘP

Roślinność segetalna uformowała się w sposób sztuczny. Na polach wyodrębniły się wtórne zbiorowiska, powstałe z roślin zawleczonych, a mogących istnieć jedynie przy stałej ingerencji człowieka, której siła w historycznym rozwoju kultury rolnej systematycznie narastała. Agroekosystemy polne podlegają współcześnie silniejszej niż kiedykolwiek presji człowieka i w formach wcześniej nie znanych. Nawożenie mineralne, stosowanie nowych metod i technologii uprawy gleby, środków ochrony roślin, mechanizacji itp. powoduje zmiany w biotopie, m.in. jego eutrofizację oraz toksykację, czego następstwem jest degradacja wcześniej ukształtowanych zbiorowisk, a tym samym składu i dominacji gatunków wcześniej niezbyt częstych [33].

Niektóre gatunki, jak np. specyficzne chwasty lnu, w wielu regionach Polski już wyginęły [8, 9], a gatunki związane ze starą kulturą rolną, jak np. *Adonis aestivalis* są na terenie kraju coraz rzadszymi składnikami współczesnych agrofitycenozy [13]. Obserwuje się zjawisko ekspansywności przez niektóre gatunki chwastów, głównie przez trawy, np.: *Agropyron repens*, *Apera spica-venti*, *Echinochloa crus-galli*, *Setaria glauca* (Tab.1).

Celem niniejszej pracy jest wskazanie gatunków groźnych dla rolnictwa obszaru Wyżyny Częstochowskiej na odpowiednich kompleksach przydatności rolniczej gleb oraz ocena stopnia ich szkodliwości i tendencji zmian, którym podlegają, także prognoza ich dalszych losów.

## 2. POŁOŻENIE TERENU BADAŃ

Wyżyna Częstochowska leży w południowo-wschodniej części woj. częstochowskiego i północno-wschodniej części woj. katowickiego. Obszar Wyżyny ma powierzchnię 1298 km kw. i ciągnie się pasem szerokości od 10 do 25 km między przełomową doliną Warty pod Częstochową a obniżeniem Białej Przemszy i Szreniawy na południu. Teren Wyżyny Częstochowskiej wznosi się na około 300 m n.p.m. w sąsiedztwie Częstochowy i około 500 m n.p.m. w okolicach Ogrodzieńca.

Wg Kondrackiego [7] mezoregion Wyżyna Częstochowska należy do prowincji Wyżyna Małopolska, podprowincji Wyżyna Śląsko-Krakowska i makroregionu Wyżyna Krakowsko-Częstochowska. W podziale geobotanicznym Szafera i Pawłowskiego [24] cały obszar Wyżyny leży w okręgu Środkowym, wchodzącym w skład krainy Wyżyna Krakowsko-Wieluńska, poddziału Pas Wyżyn Środkowych i działu Bałtyckiego.

### 2.1. Warunki przyrodnicze

W geomorfologii Wyżyny Częstochowskiej dominującą rolę odgrywają utwory jurajskie, a w mniejszym stopniu utwory plejstoceńskie.

Od strony południowo-zachodniej obszar ten odcina się stromym progiem (kuesta) od obniżenia górnej Warty. W południowej części terenu występują najwyżej położone partie, osiągające 504 m n.p.m., a ku północnemu zachodowi Wyżyna stopniowo się obniża. Analogicznie w kierunku poprzecznym do długości osi, teren obniża się od strony zachodniej w kierunku wschodnim, gdzie utwory jurajskie zanurzają się pod osadami kredowymi. Wysokości względne przekraczają tu często 100 m. W krajobrazie niezwykle malowniczo prezentują się liczne poszarpane ostańce skalne. Cechą charakterystyczną Wyżyny Częstochowskiej są suche i piaszczyste doliny "wodzące", które biegają prostopadle do biegu warstw wapieni.

Interesującą formą rzeźby jest przełomowa dolina Warty między Częstochową, Mstawem a Kłobukowicami. Dno doliny zwęża się do 100-300 m. Występują tu strome, skaliste zbocza, osiągające od 40 do 70 m wysokości względnej.

Omawiany teren stanowi część płyty jurajskiej, która od strony południowo-zachodniej odcina się progiem od Wyżyny Śląskiej, a od strony północno-wschodniej łagodnie zanurza się pod utworami kredowymi Niecki Miechowskiej. Na utworach jurajskich przeważnie zalegają utwory czwartorzędowe.

Wyżyna Częstochowska zbudowana jest głównie z wapieni górnej jury, które są twarde i zbite, lecz rozpuszczanie wapieni warunkuje powstanie charakterystycznych form krajobrazowych i rozwój zjawisk krasowych.

Teren badań objęty był zlodowaceniem krakowskim i środkowopolskim. Z utworów czwartorzędowych przeważają utwory fluwiogłacialne, zwałowe, eoliczne i organogeniczne. Miąższość ich waha się od kilku do kilkudziesięciu metrów, osiągając 70 m w rynnach pradoliny Warty. Utwory lessowe pochodzą z okresu zlodowacenia bałtyckiego. Na terasach zalewanych rzek Warty, Wiercicy, Białej i Pilicy występują mady. U podnóża skał występują utwory deluwialne rędzinowe, piaszczyste i lessowate. W obrębie dolin rzecznych występują utwory organogeniczne, zajmujące nieznaczne powierzchnie terenu zalewowego.

Na Wyżynie Częstochowskiej spotyka się następujące typy gleb: pseudobielicowe, brunatne wylugowane, rędziny, a przy ciekach powierzchniowych czarne ziemie nie do-

kształcone lub zdegradowane oraz gleby organogeniczne i mady. Na omawianym terenie przeważają gleby o słabym i średnim stopniu kultury.

Grunty orne zajmują 56,7 % powierzchni, trwałe użytki zielone 11 %, lasy 24 %, a pozostałe grunty 8,3 %. Dominują gleby IVb i V klasy bonitacyjnej, mniej jest gleb z klas IVa i VI, nielicznie spotyka się gleby klasy IIIa i IIIb. Na Wyżynie Częstochowskiej gleby zaliczone są do następujących kompleksów przydatności rolniczej: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 i 9, spośród których najliczniej reprezentowane są kompleksy: 3, 5, 6 i 7.

Gleby kwaśne o pH do 5,5 zajmują 77 % powierzchni gruntów ornych, gleby lekko kwaśne o pH 5,5-6,5 - 12 %, gleby obojętne i alkaliczne o pH powyżej 6,5-11 % [11].

Wyżyna Częstochowska leży w wododziałach Odry i Wisły. Odrę reprezentuje do rzecze górnej Warty, zaś Wisłę - górnej Pilicy. Istniejące małe strumienie mają często charakter sezonowy, a gęstość sieci rzecznej wynosi 0,5 km/km<sup>2</sup>. Suche doliny "wodzące" charakteryzują się rzadkimi i okresowymi, ale gwałtownymi przepływami wód.

Na Wyżynie występują wody szczelinowe, których zasoby są dość duże i można wyróżnić tu dwa poziomy wodonośne - czwartorzędowy i górnourajski.

Wg Gumińskiego [4], Wyżyna Częstochowska leży w Częstochowsko-Kieleckiej dzielnicy rolniczo-klimatycznej. Najcieplejszym miesiącem w roku jest lipiec (średnio 17,8°C). Obserwuje się przesunięcia maksimum letniego na czerwiec lub sierpień. Temperatury najniższe przypadają na styczeń (średnio -3°C), drugorzędne minimum zimowe przypada na luty. Średnia roczna temperatura nie wykazuje większych różnic (2-3°C), a amplituda roczna waha się od +21°C do -23°C. Różnice temperatury między dnem dolin a wyżynami sięgają kilku °C. Przymrozki wiosenne spotyka się w drugiej połowie kwietnia, a w niektórych latach pojawiają się w pierwszej dekadzie maja, z kolei jesienią w drugiej dekadzie października lub w początkach tego miesiąca. Średnia roczna suma opadów atmosferycznych za lata 1891-1930 wynosi 678 mm. Maksimum opadów przypada na lipiec. Pokrywa śnieżna zalega następująco: listopad - 2,6 dni, grudzień - 13,8, styczeń - 23,2, luty - 19,0, marzec - 12,8 i średnio w roku śnieg leży 77,4 dnia [11]. Przeważają tu wiatry zachodnie (18,8 %), południowo-zachodnie (17,8 %) i północno-wschodnie (12,5 %). Cisza na tym obszarze panuje około 22,4 dnia w roku. Średnia długość okresu wegetacyjnego wynosi 212 dni przy proggu termicznym 5°C i rozpoczyna się około 2 kwietnia, a kończy około 1 listopada.

### 3. METODY PRACY

Teoretycznym założeniem pracy była koncepcja fitosocjologiczna zakładająca, że każdy typ fitocenozy ma jeden, właściwy dla siebie typ siedliska. Zespoły roślinne oraz pojedyncze gatunki roślin mają swoje wymagania bytowe i określoną tolerancję na zakres zmienności cech środowiska. Stałość związku między roślinnością a środowiskiem umożliwiła wyciągnięcie wniosków na temat siedliska na podstawie roślinności.

Badania przeprowadzono w 144 miejscowościach, w których wykonano około 1500 zdjęć fitosocjologicznych powszechnie stosowaną metodą Braun-Blanqueta [14].

Badania terenowe prowadzono w latach 1976-1986. Syntezę materiałów zdjęciowych - stopnie stałości i współczynniki pokrycia - zestawiono w trzech tabelach [33]. Przeprowadzono analizę flory każdego zbiorowiska, a następnie dokonano próby ustalenia gatunków uciążliwych na poszczególnych kompleksach przydatności rolniczej gleb.

Przyjęto zasadę, że za gatunki uciążliwe należy uznać te, które osiągają stopień stałości V i współczynnik pokrycia minimum 500 (Tabela 1).

#### 4. GATUNKI UCIAŻLIWE DLA ROLNICTWA

W zbiorowiskach segetalnych Wyżyny Częstochowskiej stwierdzono 282 gatunki zachwaszczające pola uprawne. Z tej liczby 232 gatunki zachwaszczały uprawy zbożowe (82,3% całej flory segetalnej), 158 gatunków - uprawy okopowe (56%), 142 gatunki stwierdzono na ścierniskach (50,3%). Zaledwie 34 gatunki osiągnęły współczynniki pokrycia większe niż 500 i klasę stałości V (przyjęto kryterium, iż określony gatunek co najmniej raz musiał osiągnąć te wartości). Tabela 1 ilustruje stopień zachwaszczenia, który osiągnęły wyżej określone gatunki na odpowiednich kompleksach przydatności rolniczej gleb.

Tabela 1. Gatunki uciążliwe na poszczególnych kompleksach przydatności rolniczej gleb  
Table 1. Arduous weed species in soil complexes

K G	2		3		4		5		6		7		8	
1.	603	V	589	IV	400	IV	1250	V	1000	IV	250	III	255	V
2.	376	III	386	III	1190	III	1272	IV	988	V	500	III	750	V
3.	445	V	502	IV	320	V	398	IV	620	III	173	IV	3	II
4.	902	V	945	V	1150	IV	1150	IV	1056	IV	250	III	418	V
5.	896	V	453	IV	513	V	253	IV	154	II	2	I	3	II
6.	230	V	1720	IV	1071	V	1250	V	1300	IV	143	II	83	I
7.	78	V	130	IV	708	V	1438	V	250	III	3	II	3	II
8.	5	III	74	III	100	I	542	IV	1056	V	917	V	2	II
9.	1288	V	1625	V	650	II	302	II	542	IV	384	III	1542	V
10.	1438	V	1910	V	175	III	3	II	552	IV	1	I		
11.	766	V	213	V	58	V	2	I	19	I				
12.	119	II	167	II	155	IV	1000	V	917	V	2	I		
13.	614	V	638	V	549	V	155	IV	3	II				
14.	122	III	1540	V	25	II	1	I						
15.	604	V	1010	IV	320	V	103	III						
16.	563	V	94	V	66	IV	36	I						
17.	627	V	189	III					2	I				
18.	100	V	656	V	1406	IV	8	V	2	I				
19.	266	V	917	V	751	V	287	V	2	I			2	I
20.	4	II	69	V	24	II	542	V					85	II
21.			7	IV	768	V	708	V	37	III			202	III
22.			131	V	1370	V	1125	V	83	I			250	III
23.			2	I	100	II	500	V	714	IV	100	I	250	III
24.	2	I							1500	V	493	V	5	III
25.					542	IV	500	V					708	V
26.					594	V	1036	V					875	III



27.					500	V	126	III				3	II	
28.					200	III	751	V				500	V	
29.	2	I	2	I					1045	V	906	V		
30.			3	II	2	I	87	III	989	V	500	V	8	II
31.			2	I	2	I			1042	V	917	V	2	I
32.					45	IV	627	V	500	V	1	I	-	
33.							10	IV	604	V	355	V	-	
34.									1125	V	418	V	-	

Objaśnienia znaków w tabeli (explanations):

K - kompleksy przydatności rolniczej gleb (soil complexes); 2 - pszeny dobry (wheat good), 3 - pszeny wadliwy (wheat imperfect), 4 - żytni bardzo dobry (very good rye), 5 - żytni dobry (good rye), 6 - żytni słaby (weak rye), 7 - żytni bardzo słaby (very weak rye), 8 - zbożowo-pastewny mocny (cereal-fodder strong).

G - gatunki (species): 1 - *Agropyron repens*, 2 - *Apera spica-venti*, 3 - *Centaurea cyanus*, 4 - *Chenopodium album*, 5 - *Papaver rhoeas*, 6 - *Polygonum aviculare*, 7 - *Polygonum persicaria*, 8 - *Scleranthus annuus*, 9 - *Stellaria media*, 10 - *Sinapis arvensis*, 11 - *Adonis aestivalis*, 12 - *Veronica hederifolia*, 13 - *Consolida regalis*, 14 - *Fumaria officinalis*, 15 - *Galium aparine*, 16 - *Lamium amplexicaule*, 17 - *Stachys annua*, 18 - *Tripleurospermum inodorum*, 19 - *Veronica persica*, 20 - *Lamium purpureum*, 21 - *Echinochloa crus-galli*, 22 - *Galinsoga parviflora*, 23 - *Sagina procumbens*, 24 - *Spergularia rubra*, 25 - *Gnaphalium uliginosum*, 26 - *Hypericum humifusum*, 27 - *Juncus bufonius*, 28 - *Polygonum hydropiper*, 29 - *Veronica triphyllos*, 30 - *Rumex acetosella*, 31 - *Spergula arvensis*, 32 - *Papaver argemone*, 33 - *Erigeron canadensis*, 34 - *Digitaria ischaemum*

Śród gatunków przedstawionych w tabeli można wyodrębnić następujące grupy gatunków:

1. Zachwaszczające uprawy na wszystkich kompleksach, ale z różnym nasileniem.
2. Zachwaszczające uprawy na kompleksach 2, 3, 4 i nielicznie na 5 i 6, ale na glebach o odczynie zasadowym lub obojętnym.
3. Zachwaszczające uprawy na kompleksach 4, 5 i 8, ale zasobnych w wilgoć.
4. Zachwaszczające pola na kompleksach 6 i 7 o odczynie kwaśnym lub mocno kwaśnym i z niedoborem wilgoci.

Na czoło pierwszej grupy wysuwają się: *Stellaria media*, *Chenopodium album*, *Agropyron repens*, *Apera spica-venti* i *Polygonum aviculare*.

*Stellaria media* jest rośliną roczną, kwitnie i obsiewa się niemal cały rok, rośnie bardzo obficie na polach przენawożonych lub na silnie próchnicznych glebach. Jest gatunkiem odpornym na herbicydy. Po uschnięciu części nadziemnych ziemniaków następuje wtórne zachwaszczenie, w którym gatunek ten panuje niepodzielnie.

*Chenopodium album* zachwaszcza głównie uprawy okopowe oraz zboża jare. W uprawach ziemniaków nierzadko osiąga ponad 1 m wysokości.

*Agropyron repens* niemal masowo zachwaszcza uprawy okopowe, rzepak oraz zboża jare, ale optimum rozwoju osiąga na ścierniskach.

*Apera spica-venti* zachwaszcza głównie zboża ozime na glebach wilgotnych lub w latach z obfitymi opadami atmosferycznymi.

*Polygonum aviculare* zachwaszcza uprawy zbożowe i okopowe, ale optimum rozwoju osiąga na ścierniskach.

Pośród drugiej grupy na czoło wysuwają się: *Sinapis arvensis*, *Galium aparine* i *Tripleurospermum inodorum*.

*Sinapis arvensis* zachwaszcza uprawy zbożowe i okopowe, ale najbardziej groźny jest w uprawach zbożowych na glebach rędzinowych.

*Galium aparine* zachwaszcza głównie uprawy zbożowe. Najliczniej występuje w uprawach pszenicy ozimej i jarej na glebach zasobnych w wapń.

*Tripleurospermum inodorum* dość licznie występuje w uprawach zbożowych. Bardzo licznie zachwaszcza uprawy rzepaku, szczególnie na glebach przenawożonych i tam, gdzie stosowane są chemiczne środki ochrony roślin.

Z trzeciej grupy na czoło wysuwają się *Echinochloa crus-galli* i *Galinsoga parviflora*.

*Echinochloa crus-galli* zachwaszcza głównie uprawy okopowe, zboża jare i ścierniska. Jest gatunkiem odpornym na herbicydy i dzięki kompensacji może osiągać bardzo dużą ilościowość.

*Galinsoga parviflora* zachwaszcza głównie uprawy okopowe obficie nawożone, a niekiedy i zboża jare oraz ścierniska.

Pośród czwartej grupy na czoło wysuwa się *Rumex acetosella*, który dość licznie zachwaszcza uprawy okopowe i zbożowe. Na ścierniskach gatunek ten tworzy niekiedy jesienny aspekt szczawiu polnego (jak łan uprawy). Tak liczna obecność *Rumex acetosella* świadczy o konieczności wapnowania gleb.

Przy intensywnym nawożeniu mineralnym oraz stosowaniu chemicznych środków ochrony roślin obserwuje się niespotykane wcześniej zwiększenie współczynników pokrycia i stałości następujących gatunków: *Avena fatua*, *Artemisia vulgaris*, *Apera spica-venti*, *Capsella bursa-pastoris*, *Cerastium arvense*, *Chenopodium album*, *Cirsium arvense*, *Echinochloa crus-galli*, *Erigeron canadensis*, *Erodium cicutarium*, *Fumaria officinalis*, *Galeopsis tetrahit*, *G. bifida*, *Galium aparine*, *Myosotis arvensis*, *Poa annua*, *Polygonum aviculare*, *P. convolvulus*, *P. nodosum*, *P. persicaria*, *Senecio vulgaris*, *Setaria viridis*, *S. glauca*, *Stellaria media*, *Sonchus arvensis*, *Taraxacum officinale*, *Trifolium repens*, *Tripleurospermum inodorum*, *Viola arvensis*, *Veronica arvensis*, *V. hederifolia*, *V. persica*, *Vicia angustifolia*.

Wyżej wymienione taksony mają wyraźną tendencję do szybkiego rozwoju, bowiem obserwuje się tu zjawisko kompensacji: eliminowanie jednych gatunków powoduje nadmierny rozwój pozostałych gatunków [1-3, 5, 6, 10, 12, 15-23, 25-32].

Szczegółowe informacje na temat zbiorowisk oraz gatunków zachwaszczających pola uprawne Wyżyny Częstochowskiej znajdują się w rozprawie [33].

## LITERATURA

- [1] Borowiec S., Kutyna I., 1987a. Zmiany w zachwaszczeniu roślin uprawnych wsi w północnej części woj. szczecińskiego w latach 1971-1985. Mater. Kraj. Symp., Wrocław 25-27.06.87, s. 24-27, Puławy.
- [2] Borowiec S., Kutyna I., 1987b. Zmiany w zachwaszczeniu roślin uprawnych wsi w południowej części woj. szczecińskiego w latach 1971-1985. Ibidem: 28-37.

- [3] Domańska H., Wójcik Z., 1974. Wpływ działalności człowieka na zbiorowiska roślinne pól uprawnych. Mater. Symp. Rejonizacja chwastów segetalnych dla potrzeb rolnictwa, IUNG, R(82): 13-26, Puławy.
- [4] Gumiński R., 1948. Próba wydzielenia dzielnic rolniczo-klimatycznych w Polsce. Przegl. Meteor. Hydr. 1: 7-20.
- [5] Hołdyński Cz., Korniak T., Polakowski B., 1987. Zmiany flory segetalnej zbóż ozimych w północno-wschodniej Polsce na przykładzie wybranych chwastów. Mater. Kraj. Symp., Wrocław 25-27.06.87, s. 48-57, Puławy.
- [6] Kapeluszný J., Pawłowski F., 1974. Udział chwastów dominujących w łąkach roślin uprawnych Rzeszowszczyzny. Mater. Symp. Rejonizacja chwastów segetalnych dla potrzeb rolnictwa, IUNG, R(82): 133-147, Puławy.
- [7] Kondracki J., 1988. Geografia fizyczna Polski. PWN, Warszawa.
- [8] Kornaś J., 1972. Zespoły synantropijne. [W:] Szata roślinna Polski, red. Wł. Szafer, K. Zarzycki K., PWN, Warszawa.
- [9] Kornaś J., 1987. Chwasty polne rozprzestrzeniane z materiałem siewnym: Specjalizacja ekologiczna i procesy wymierania. Zesz. Nauk. AR Kraków, 216, Sesja Naukowa 19: 23-36.
- [10] Korniak T., 1987. Dynamiczny wzrost występowania owsa głuchego (*Avena fatua* L.) w północno-wschodniej Polsce. Mater. Kraj. Symp., Wrocław 25-27.06.87, s. 74-81, Puławy.
- [11] Langhamer L., 1974. Przydatność rolnicza gleb powiatu częstochowskiego. IUNG, Puławy.
- [12] Langhamer L., 1982. Warunki przyrodnicze produkcji rolnej w woj. częstochowskim. IUNG, Puławy, s. 65.
- [13] Łęgowiak Z., Kurzeja G., Leska L., Domańska H., 1987. Wpływ zmianowania na zachwaszczenie pól. Mater. Kraj. Symp., Wrocław 25-27.06.87, s. 104-114, Puławy.
- [14] Nowiński M., 1964. Chwasty segetalne wyspy Wolin. Prace Pozn. Tow. Przyj. Nauk, 12, 6: 1-38. Poznań.
- [15] Pawłowski B., 1972. Skład i budowa zbiorowisk roślinnych oraz metody ich badania. [W:] Szata roślinna Polski, red. Wł. Szafer, K. Zarzycki, PWN, Warszawa.
- [16] Pawłowski F., Kapeluszný J., Kolasa A., Wesółowski M., 1987. Zmiany zachwaszczenia pszenicy ozimej i ziemniaka na kompleksie pszennym górskim. Mater. Kraj. Symp., Wrocław 25-27.06.87, s. 233-241, Puławy.
- [17] Rola J., Rola H., 1987. Dynamika chwastów na polach uprawnych. Mater. Kraj. Symp., Wrocław 25-27.06.87, s. 124-143, Puławy.
- [18] Rostański K., Ciepał R., Kwapis Z., 1983. Zbiorowiska segetalne gminy Brenna w Beskidzie Śląskim. Pr. Nauk. UŚI, Acta Biol. 11: 163-183, Katowice.
- [19] Siciński J., 1974. Zbiorowiska segetalne Kotliny Szczercowskiej (Widawskiej). Acta Agrobot. 27, 2: 5-94, Warszawa.
- [20] Siciński J., 1986. Agrofitycenozy Załęczańskiego Parku Krajobrazowego. Acta Univ. Lodz., Folia Sozol. 2: 523-566, Łódź.
- [21] Siciński J., Sowa R., Warcholińska U., Wiśniewski J., Wnuk Z., 1974. Kalcyfilne chwasty woj. łódzkiego i północno-zachodniej części woj. kieleckiego. IUNG, R(82): 223-242.

- [22] Siciński J., Sowa R., 1980. Zbiorowiska segetalne na glebach rędzinowych w okolicach Sieradza. *Acta Agrobot.* 33, 2: 269-298. Warszawa.
- [23] Siciński J., Sowa R., Warcholińska U., Wiśniewski J., Wnuk Z., 1976. Wpływ stosowania herbicydów na zmiany stanu i stopnia zachwaszczenia zbóż w środkowej Polsce. [W:] *Ekologiczne aspekty długotrwałego stosowania herbicydów w gospodarstwach rolnych*, IUNG, s. 269-284, Wrocław.
- [24] Stupnicka-Rodzyńkiewicz E., Łabza T., Hochól T., 1987. Dynamika zachwaszczenia upraw zbóż w latach 1977-84 na wybranych kompleksach glebowych w makroregionie południowo-wschodnim. *Mater. Kraj. Symp.*, Wrocław 25-27.06.87, s. 198-207, Puławy.
- [25] Szafer Wł., Pawłowski B., 1972. Podstawy geobotanicznego podziału Polski. [W:] *Szata roślinna Polski*, red. Wł. Szafer Wł., K. Zarzycki K., PWN, Warszawa.
- [26] Świętochowski B., Rola J., 1961. Zjawisko występowania kompensacji zaobserwowane w zbiorowiskach polnych (segetalnych) przy zastosowaniu herbicydów jako źródła zwalczania chwastów. *Post. Nauk. Rol.* 8, 6: 15-19.
- [27] Warcholińska A.U., 1974. Zbiorowiska chwastów segetalnych Równiny Piotrkowskiej i ich współczesne przemiany w związku z intensyfikacją rolnictwa (mczoregion Nizin Środkowopolskich). *Acta Agrobot.* 27, 2: 95-194, Warszawa.
- [28] Warcholińska A.U., 1979. Współczesne przeobrażenia zbiorowisk segetalnych w środkowej Polsce. *Acta Agrobot.* 32, 2: 239-269, Warszawa.
- [29] Wnuk Z., 1981. Zachwaszczenie roślin uprawnych na powierzchni stałej w Dobromierzu k. Przedborza w woj. piotrkowskim. *Zesz. Nauk. AR Kraków*, 166: 67-73.
- [30] Wnuk Z., 1985. Zespół *Caucalido-Scandicetum* Tüxen 1937 na Wyżynie Częstochowskiej. *Zesz. Nauk. UAM Poznań (mnsr.)*.
- [31] Wnuk Z., 1987a. Nowe stanowiska *Anagallis foemina* Mill. na Wyżynie Częstochowskiej. *Acta Univ. Lodz., Folia Bot.* 5: 189-194, Łódź.
- [32] Wnuk Z., 1987b. Zespół *Lamio-Veronicetum politae* Kornaś 1950 w Polsce. *Zesz. Nauk. AR Kraków*, 216, Sesja Nauk. 19: 95-135.
- [33] Wnuk Z., 1988. *Caucalido-Scandicetum* Tüxen 1937 w Polsce. *Acta Univ. Lodz., Folia Bot.* 6, Łódź.
- [34] Wnuk Z., 1989. Zbiorowiska segetalne Wyżyny Częstochowskiej na tle zbiorowisk segetalnych Polski. *Monogr. Bot.*, Vol. 71, 1989, red. Olaczek R., PTB Warszawa, 118 stron, 13 rycin (w tym 5 map), 52 tabele, 6 fotografii, 196 pozycji literatury.

## THE PERSISTENT FOR AGRICULTURE WEED SPECIES IN CZĘSTOCHOWA UPLAND

### Summary

This paper provides the results of many years of studies on the segetal weeds in Częstochowa Upland. The fields are infested by 282 weed species but only 34 of them have a coverage degree of over 500 and V constancy class. Table 1 shows the list of 34 weeds with this criterion. Particularly impending for agriculture is: *Agropyron repens*,

*Apera spica-venti, Chenopodium album, Echinochloa crus-galli, Galinsoga parviflora, Galium aparine, Polygonum aviculare, Rumex acetosella, Sinapis arvensis, Stellaria media, Tripleurospermum inodorum.*



## NIEKTÓRE EKSPANSYWNE CHWASTY SEGETALNE GLEB LEKKICH OPOLSZCZYZNY

**Eugeniusz Kuźniewski**

Ogród Roślin Leczniczych, Akademia Medyczna  
ul. J. Kochanowskiego 12, 51-601 Wrocław

W latach 1982-1995 wykonano na tych samych powierzchniach 220 zdjęć fitosocjologicznych metodą Braun-Blanqueta. Na ich podstawie stwierdzono, iż flora badanego terenu jest uboga (odnotowano 123 gatunki). Pokrycie przez chwasty było zróżnicowane i wahało się od 10 % do 100 %.

Ekspansywnymi chwastami okazały się *Anthoxanthum aristatum*, *Holcus lanatus*, *Setaria viridis*, a przede wszystkim *Solidago serotina*.

Cespityzacja jest charakterystyczną formą synantropizacji pól, które nie są uprawiane od 1984 roku. Kształtuje się tu pionierskie zbiorowisko leśne.

### 1. WSTĘP I CEL PRACY

Obserwacje nad zachwaszczeniem pól uprawnych, prowadzone przez wiele lat na tych samych polach, stwarzają możliwość prześledzenia przemian, wywołanych działalnością człowieka lub też zaniechaniem uprawy.

Wśród chwastów segetalnych są gatunki, znajdujące się w recesji, jak również takie, które wykazują ekspansję. Pierwsze są przedmiotem zainteresowania wielu botaników. Natomiast chwasty zwiększające liczbę stanowisk lub liczebność występowania, interesują przede wszystkim praktyków - rolników.

Obserwacjami objęto pola uprawne rolników indywidualnych i rolniczej spółdzielni produkcyjnej, położone we wsi Nowe Siołkowice w gminie Popielów. Wszystkie pola znajdowały się na glebach brunatnych, wylugowanych, złożonych z piasków słabo gliniastych, z średnio głęboko (około 60 cm) zalegającym piaskiem luźnym. Pola te zalicza się do żyniego słabego (6) kompleksu rolniczej przydatności gleb [2].

### 2. ZAKRES I METODA BADAŃ

W latach 1982-1995 wykonano 220 zdjęć fitosocjologicznych metodą Braun-Blanqueta [1], we wszystkich uprawach tej miejscowości. Obserwacje przeprowadzono z zasady 2-krotnie w ciągu roku: na przełomie czerwca i lipca oraz we wrześniu. Liczby zdjęć w poszczególnych uprawach były następujące: żyto 97, ziemniaki 39, owies 21, łubin żółty 21, pszenżyto 12, kukurydza 5, jara mieszanka zbożowa 4, pszenica jara 4,

len 3, jęczmień jary 1, ściernisko 8, ugory 5. Na jednym polu zaniechano uprawy w roku 1984, a od 1994 roku wszystkie pola leżały odłogiem.

### 3. WYNIKI

Flora badanego terenu jest stosunkowo uboga. Obejmuje zaledwie 123 gatunki, należące do pospolitych chwastów, słabych, piaszczystych gleb. Ciekawszymi gatunkami, które pojawiły się na obserwowanych polach tylko 1 raz (ewentualnie 2 razy, na tym samym polu), były: *Bromus secalinus* (w uprawie żyta w 1986 r.), *Aphanes microcarpa* (żyto 1985), *Galeopsis bifida* i *Hypericum humifusum* (ściernisko 1986) oraz *Allium vineale* (żyto 1989 i 1990).

Liczba gatunków w zdjęciach wahała się od 3 (w uprawie owsa) i 4 (w owsie, życie, kukurydzy i łubinie) do 30 w uprawie żyta. Stopień zachwaszczenia był bardzo różny: od 10 % pokrycia powierzchni w owsie, ziemniakach i życie, do 100 % - w życie, pszenzycie i łubinie.

Mała liczba gatunków nie miała związku ze stopniem zachwaszczenia. W uprawie owsa przy stwierdzonych 3 gatunkach (*Agropyron repens* 4.3, *Polygonum convolvulus* 2.2 i *Artemisia vulgaris* +), stopień pokrycia powierzchni przez chwasty wynosił 80 %. Na innym polu, z tą samą uprawą, zachwaszczenie wynosiło 30 %, a składało się na to: *Agropyron repens* 2.2, *Polygonum convolvulus* +, *Scleranthus annuus* +.

Podobnie w przypadku wystąpienia 4 gatunków: procent zachwaszczenia mógł wynosić 35 % (owies - *Echinochloa crus-galli* 3.2, *Polygonum convolvulus* +, *Vicia angustifolia* +, *Chenopodium album* +) lub 80 % (kukurydza - *Echinochloa crus-galli* 5.5, *Agropyron repens* +, *Convolvulus arvensis* +, *Galinsoga parviflora* +).

Gatunkami ekspansywnymi na polach Nowych Siołkowic były w latach prowadzonych obserwacji: *Anthoxanthum aristatum*, *Holcus lanatus*, *Setaria viridis*, a przede wszystkim *Solidago serotina*.

Tomka oścista nie była znana wśród upraw badanego terenu do roku 1983. Wówczas to pojawiła się w zasiewach żyta. Stałość fitosocjologiczna utrzymywała się przez 6 lat na poziomie I, a liczebność wzrastała: od + do 4 (wg skali Braun-Blanqueta). Od 1989 roku stałość wzrosła do V, a liczebność nawet do 5. Tomkę notowano wówczas we wszystkich uprawach. Gwałtowny spadek zachwaszczenia tomką stwierdzono w 1994 r., kiedy to na bardzo wielu, polach zasiano łubin żółty. Wówczas tylko w życie stwierdzono tomkę w ilości 3.3. Pola pozostawione bez uprawy opanowała *Anthoxanthum aristatum* (stałość fitosocjologiczna V, a liczebność od 1.1 do 5.5).

*Holcus lanatus* występował na polach - niezależnie od zasiewów - w zmiennych ilościach i ze zmienną stałością: od IV i + - 4.4 w roku 1982, przez I i + w r. 1987, do V i 2.2 w r. 1995.

*Setaria viridis* występowała na omawianych polach w niewielkich ilościach i z małą stałością fitosocjologiczną. Znacznie częściej notowano *Setaria glauca*. Od roku 1987 notowano zmniejszające się występowanie tego gatunku, a wzrost *Setaria viridis*, która w ubiegłym roku osiągnęła stałość V i liczebność 3.3.

*Solidago serotina* pojawiła się w uprawie łubinu żółtego, z niezbyt odległego ugory w roku 1994, a w bieżącym roku występuje już prawie na wszystkich polach w ilościach od 1.1 do 3.3.



Na jednym z obserwowanych pól zaniechano uprawy po zniwach w 1984 roku. Ostatnie zdjęcie fitosocjologiczne wykonane w uprawie żyta w owym roku, przedstawia się następująco:

<i>Secale cereale</i>	5.5	<i>Achillea millefolium</i>	+
<i>Apere spica-venti</i>	2.1	<i>Centaurea cyanus</i>	+
<i>Polugonum convolvulus</i>	2.2	<i>Vicia hirsuta</i>	+
<i>Agropyron repens</i>	1.2	<i>Vicia angustifolia</i>	+
<i>Viola arvensis</i>	1.1.		

Od tego czasu nie prowadzono obserwacji na tym polu. Pozostawione bez ingerencji człowieka, przedstawia ono obecnie odpowiedni stopień ekspansji roślinności. Wykonane w bieżącym roku zdjęcie fitosocjologiczne, przedstawia się następująco:

B -	<i>Betula verrucosa</i>	3.2	<i>Pinus sylvestris</i>	+
	<i>Robinia pseudoacacia</i>	1.1	<i>Acer platanoides</i>	+
C -	<i>Solidago serotina</i>	3.4	<i>Calamagrostis arundinacea</i>	3.3
	<i>Deschampsia flexuosa</i>	2.2	<i>Rumex acetosa</i>	1.2
	<i>Vicia hirsuta</i>	+	<i>Alopecurus pratensis</i>	+
	<i>Viola tricolor</i>	+	<i>Galium aparine</i>	+
	<i>Artemisia vulgaris</i>	+	<i>Rudbeckia laciniata</i>	+

Jak widać z powyższego porównania, obszar pól Nowych Siołkowic znajduje się w zasięgu potencjalnych zbiorowisk borów mieszanych. Z gatunków występujących dawniej w uprawie żyta pozostała jedynie *Vicia hirsuta*.

Natomiast obraz, który prezentuje powyższe zdjęcie fitosocjologiczne, wskazuje z jednej strony na wyraźny proces synantropizacji danego pola, w jego cespityzacyjnej formie degeneracji oraz na powstawanie pionierskiego zbiorowiska leśnego.

Tego typu tendencje należy brać pod uwagę pozostawiając pola w ugorze.

#### 4. WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonych obserwacji można sformułować następujące wnioski:

1. Zwiększenie zawartości azotu w lekkich glebach ogranicza występowanie *Anthoxanthum aristatum*. W doświadczeniu nawozowym, należy ustalić korelację między ilością azotu w glebie a stopniem nasilenia występowania tego gatunku.
2. W uprawach lnu nie zanotowano "specjalistów lnowych".
3. *Polygonum convolvulus* był gatunkiem pojawiającym się z różnym nasileniem we wszystkich uprawach.
4. Pozostawienie pól na glebach lekkich bez roślin uprawnych prowadzi w pierwszym rzędzie do cespityzacji oraz wkraczania elementów ruderalnych - głównie *Solidago serotina*.
5. Po kilku latach ugorowania pola, rozpoczyna się proces wkraczania pionierskich przedstawicieli zbiorowisk boru mieszanego *Quercus roboris-Pinetum*.

## LITERATURA

- [1] Fukarek F., 1967. Fitosocjologia. PWRiL, Warszawa.
- [2] Mapa glebowo-rolnicza 1:5000, Nowe Siolkowice, Woj. Biuro Geod. i Kart. Opole, 1965.

## SOME EXPANSIVE SEGETAL WEEDS FROM LIGHT SOILS IN OPOLE SILESIA

### Summary

On the grounds of 220 phytosociological records made with the help of the method over the Braun-Blanquet over the in years 1982-1995, always on the same fields, the floristic poverty of the investigated area has been reported (only 123 species of weeds occurred). There were different weedy states of fields which ranged from 10 % to 100 % coverage of weeds.

The expansive species of the investigated area are *Anthoxanthum aristatum*, *Holcus lanatus*, *Setaria viridis*, but first of all *Solidago serotina*.

Caespityzation is the characteristic form of the synantropization for the field that has been lying fallow since 1984. It is being covered by an initial forest community.

## ROZPRZESTRZENIAJĄCE SIĘ GATUNKI CHWASTÓW W UPRAWACH ZBÓŻ OZIMYCH WYSOCZYNY SIEDLECKIEJ

**Janina Skrzyczyńska**

Pracownia Ekologii Rolniczej, Wyższa Szkoła Rolniczo-Pedagogiczna  
ul. B. Prusa 12, 08-110 Siedlce

Przedstawiono analizą porównawczą zachwaszczenia zbóż ozimych Wysoczyzny Siedleckiej, w której wykorzystano 796 zdjęć fitosocjologicznych z 89 miejscowości wykonanych w trzech seriach czasowych w latach 1978-1993. O zachwaszczeniu pól decydowało 51 gatunków chwastów - najgroźniejszymi okazały się: *Apera spica-venti*, *Viola arvensis* i *Centaurea cyanus*. Porównanie zachwaszczenia z trzech okresów badań wykazało ekspansywność 12 chwastów na glebach zwięzłych i 8 na glebach lekkich. Niezależnie od rodzaju gleby rozprzestrzeniającymi gatunkami okazały się: *Viola arvensis*, *Tripleurospermum inodorum*, *Stellaria media* i *Poa annua*.

### 1. WSTĘP

Ekologiczne spojrzenie na zachwaszczenie upraw zwraca uwagę na zmiany zachodzące w składzie i strukturze zbiorowisk segetalnych. Są one wyrazem kompleksowego działania wszystkich czynników w siedlisku [9, 12, 14]. Zmiany te wiążą się najczęściej z ubożeniem florystycznym, polegającym na eliminacji „chwastów wyspecjalizowanych” i tworzeniu się nowych układów ekologicznych, złożonych z gatunków ubikwistycznych o szerokiej amplitudzie ekologicznej [2, 3, 10, 13]. Gatunki te są bardziej groźne dla upraw, często odporne na działanie herbicydów. Mają duże potrzeby pokarmowe i pobierają znaczne ilości wody. Jak dowodzą liczne opracowania [3, 8, 11], wykazują one wyraźne tendencje rozprzestrzeniania się.

Przedmiotem niniejszej pracy była analiza porównawcza zachwaszczenia zbóż ozimych na terenie Wysoczyzny Siedleckiej w latach 1978-1993. Szczególną uwagę zwrócono na gatunki dominujące i ekspansywne.

### 2. METODY BADAŃ

Podstawę analizy stanowiło 796 zdjęć fitosocjologicznych wykonanych w 89 miejscowościach na terenie Wysoczyzny Siedleckiej. Obserwację prowadzono w latach

1978-1980 (I okres badań), 1984-1985 (II okres badań) i 1989-1993 (III okres badań) metodą Braun-Blanqueta [5].

W pierwszym okresie badań wykonano 333 zdjęć fitosocjologicznych, w drugim 130, w trzecim 333. Przy ustalaniu warunków glebowych dla każdej powierzchni badawczej, korzystano z map glebowo-rolniczych w skali 1:5000.

W zbożach ozimych dokonywano spisu florystycznego gatunków chwastów dwukrotnie: wczesną wiosną (aspekt wiosenny) i latem przed żniwami.

Przy opracowaniu materiału, jako kryterium różnicujące warunki glebowe, przyjęto skład granulometryczny, wydzielając umownie gleby lekkie (wytworzone z piasków luźnych, słabogliniastych i gliniastych lekkich podścielonych płytko piaskiem luźnym) i gleby zwarte (wytworzone z glin oraz piasków gliniastych przechodzących w glinę).

Porównanie zachwaszczenia dominującymi gatunkami w okresach badań dokonano na podstawie klas stałości i średnich współczynników pokrycia poszczególnych gatunków. W przypadku gatunków zwiększających stałość występowania w trzecim okresie badań obliczono wskaźnik dynamiki [3]:

$$V = \frac{S_3}{S_1} \times 100 \%,$$

gdzie:

$S_1$  - stałość występowania analizowanego gatunku w pierwszym okresie badań,

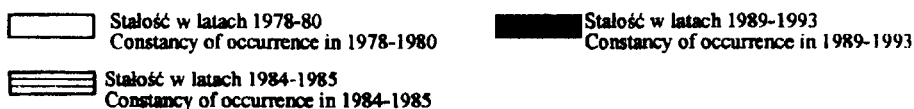
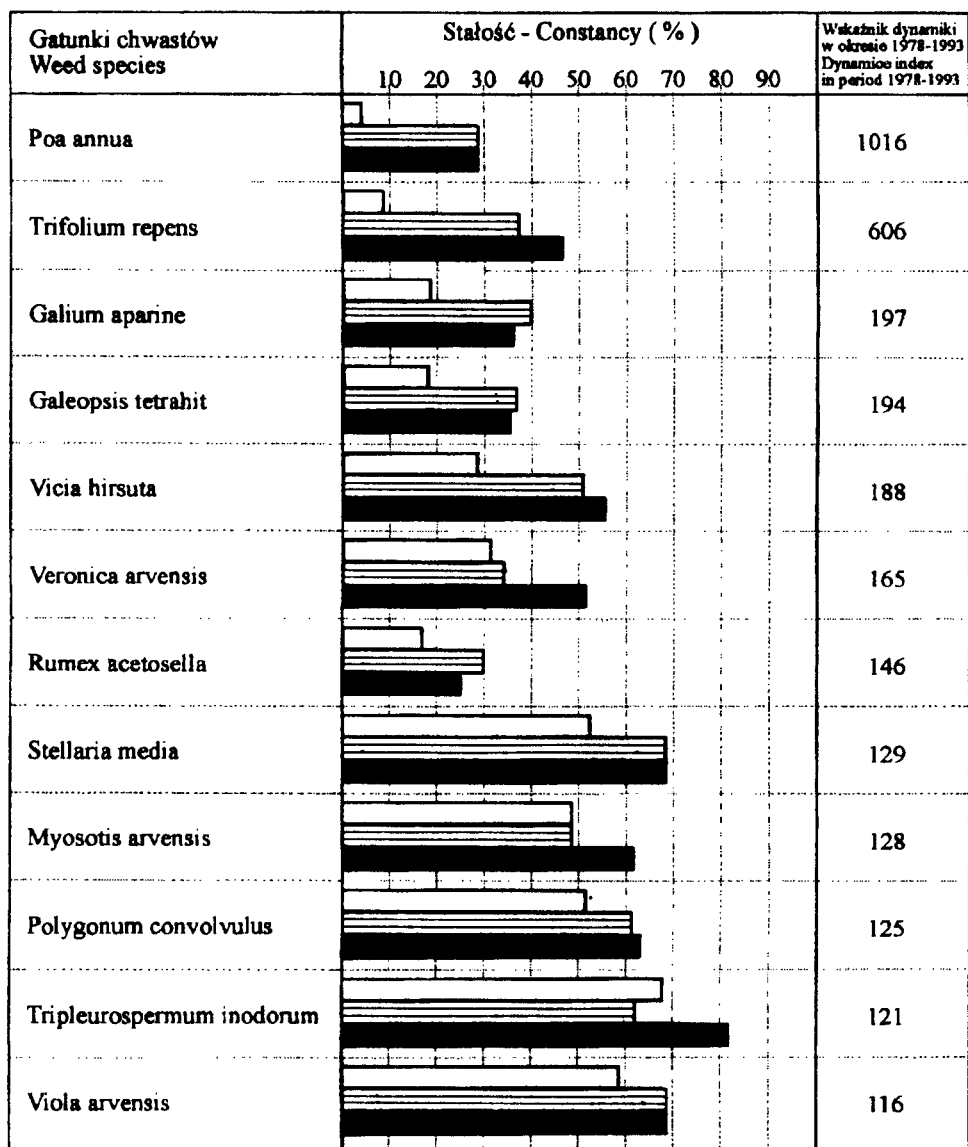
$S_3$  - stałość występowania analizowanego gatunku w trzecim okresie badań.

### 3. WYNIKI BADAŃ

Na glebach zwięzłych w uprawach zryta, pszenicy ozimej, pszenżyta i jęczmienia jarego występowały zbiorowiska segetalne o dużej różnorodności gatunkowej. W 393 zdjęciach fitosocjologicznych stwierdzono 184 gatunki. O zachwaszczeniu tych upraw decydowało tylko 46 (25 %) gatunków, występujących w drugiej i wyższych klasach stałości (Tab.1).

Z wysoką stałością (V i VI klasa) i dużym pokryciem w całym okresie badawczym notowano: *Aspera spica-venti*, *Sonchus arvensis*, *Equisetum arvense*, *Cirsium arvense*, *Vicia tetrasperma*, *Tripleurospermum inodorum*, *Convolvulus arvensis*, *Centaurea cyanus*, *Polygonum aviculare*, *Agropyron repens* oraz z nieco mniejszym pokryciem *Chenopodium album*. Były to najcięższe chwasty omawianej grupy upraw. Częstymi chwastami ozimin uprawianych na glebach zwięzłych były także: *Anthemis arvensis*, *Stellaria media*, *Myosotis arvensis*, *Capsella bursa-pastoris*, *Viola arvensis* i *Sinapis arvensis* w I okresie.

Analiza porównawcza udziału poszczególnych gatunków w zachwaszczeniu upraw w trzech badanych okresach wyraźnie uwidacznia tendencję rozprzestrzeniania się 12 chwastów (Rys.1). Część z nich to dominanty w całym okresie badawczym. *Viola arvensis*, *Tripleurospermum inodorum*, *Polygonum convolvulus*, *Myosotis arvensis* i *Stellaria media*.



Rys. 1. Rozprzestrzeniające się gatunki chwastów w uprawach zbóż ozimych na glebach  
zwięzłych Wysoczyzny Siedleckiej

Fig. 1. Expansive weed species in winter cereal cultures in loam soils in Siedlce Upland

Tabela 1. Zmiany stałości występowania i współczynników pokrycia dominujących gatunków chwastów w uprawach zbóż ozimych Wysoczyzny Siedleckiej w latach 1978-1993  
 Table 1. Variability of constancy classes and index of coverage predominant species weeds of winter cereals cultivation Siedlice Upland in years 1978-1993

Gleba - Soil:	zwięzła - loam soils				lekka - sondry soils							
Kompleks glebowo-rolniczy Soil-agriculture complexes	1, 2, 4, 8				7, 6, 5, 9							
Typ gleby Soil type	B, D, Dz, A, Bw				A, Bw, Dz, M, F							
Gatunek gleby Soil kind	gl. gl.gc. pgm.gs, pgl.gs. plz.gs				pl. ps.pl, pgl.pl							
Okres badawczy Period of investigations	1978-1980		1984-1985		1989-1993		1978-1980		1984-1985		1989-1993	
Liczba gatunków No. of species	152		140		149		144		137		148	
Średnia liczba gatunków w zdjęciu Mean numbers of weed species	27		26		23		24		24		21	
Liczba zdjęć: (No. of records: ) w tym (including)	160		65		168		173		65		165	
<i>Secale cereale</i>	84		30		82		131		48		89	
<i>Triticum vulgare</i>	65		18		61		42		5		24	
<i>Hordeum vulgare</i>	11		2		2							
<i>Triticale</i>	15		15		23				12			
<i>Apera spica-venti</i>	S	W	S	W	S	W	S	W	S	W	S	W
<i>Equisetum arvense</i>	V	1235,6	V	687,7	V	892,0	IV	717,1	V	556,9	V	78,8
<i>Chenopodium album</i>	IV	372,8	V	188,5	IV	144,9	IV	422,3	IV	136,3	III	143,9
	V	235,0	IV	116,2	IV	189,3	IV	207,2	II	89,2	III	95,8

<i>Centaurea cyanus</i>	IV	244,1	III	64,6	III	19,6	V	172,8	IV	61,5	IV	108,2
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	IV	251,6	IV	185,4	V	386,3	II	63,8	II	21,5	II	55,5
<i>Agropyron repens</i>	IV	102,2	IV	256,9	IV	115,5	IV	178,0	V	85,4	V	512,1
<i>Polygonum convolvulus</i>	III	69,1	IV	95,4	IV	76,8	IV	79,4	IV	61,5	IV	84,8
<i>Cirsium arvense</i>	IV	305,6	IV	157,8	IV	182,7	III	126,0	III	143,8	III	99,0
<i>Anthemis arvensis</i>	III	193,8	III	60,0	III	133,6	IV	104,6	IV	116,2	IV	152,7
<i>Viola arvensis</i>	III	92,2	IV	185,4	IV	193,5	III	66,5	IV	128,5	IV	167,2
<i>Polygonum aviculare</i>	IV	116,6	III	52,3	III	45,8	IV	85,8	IV	126,5	III	53,9
<i>Convolvulus arvensis</i>	IV	270,6	III	107,7	III	61,3	IV	219,1	III	70,0	II	68,2
<i>Spergula arvensis</i>	II	37,2	III	56,9	II	30,3	IV	260,1	III	102,8	III	120,0
<i>Stellaria media</i>	III	88,1	IV	112,3	IV	113,1	.	.	II	64,6	II	49,7
<i>Vicia tetrasperma</i>	IV	309,4	III	134,6	III	119,0	II	44,5	II	30,8	II	51,5
<i>Myosotis arvensis</i>	III	78,1	III	52,3	IV	83,9	II	19,4	II	30,8	II	47,9
<i>Scleranthus annuus</i>	II	17,5	II	129,2	.	.	IV	176,3	III	134,6	III	122,7
<i>Raphanus raphanistrum</i>	II	37,2	II	36,9	II	52,4	IV	135,8	III	73,8	II	98,5
<i>Sonchus arvensis</i>	IV	393,1	III	134,6	II	70,8	.	.	III	91,5	III	140,6
<i>Rumex acetosella</i>	.	.	II	66,2	II	35,7	III	79,8	III	43,1	II	48,2
<i>Vicia hirsuta</i>	II	35,0	III	107,7	III	121,8	II	23,1	II	22,0	II	34,5
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	III	59,4	II	35,4	III	67,0	II	22,0	II	89,1	II	33,9
<i>Vicia angustifolia</i>	II	46,6	III	56,9	II	45,2	II	26,0	II	66,2	II	30,9
<i>Feronica arvensis</i>	II	31,9	II	93,1	III	57,7	II	19,0	II	.	.	.
<i>Polygonum persicaria</i>	II	27,5	III	70,8	II	81,5	.	.	II	36,9	.	.
<i>Trifolium repens</i>	.	.	II	35,4	III	44,0	.	.	II	.	.	.
<i>Sinapis arvensis</i>	III	45,3	II	50,8	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Achillea millefolium</i>	II	29,1	II	23,0	II	23,2	II	28,1	II	93,1	II	38,8
<i>Vicia villosa</i>	II	138,4	.	.	II	81,3	.	.	II	32,3	.	60,6
<i>Myosotis stricta</i>	II	39,4	II	64,6	.	.	II	38,2	II	.	.	.
<i>Juncus bufonius</i>	II	155,9	II	217,7	II	84,8	.	.	.	.	.	.
<i>Potentilla anserina</i>	II	57,2	II	129,2	II	32,7	.	.	.	.	.	.

<i>Thlaspi arvense</i>	II	25,0	II	64,6	II	41,7	II	33,8	II	30,9
<i>Anagallis arvensis</i>	II	38,1	II	43,1	II	45,2	II	154,6	II	30,3
<i>Polygonum tomentosum</i>	II	26,3	II	23,0	II	45,8	II		II	
<i>Taraxacum officinale</i>	II	17,5	II	24,6	II	32,1	II		II	
<i>Poa annua</i>					II	84,2	II		II	
<i>Arabidopsis thaliana</i>	II	111,3	II	66,2			II		II	
<i>Mentha arvensis</i>	II	76,6	II	100,0						
<i>Consolida regalis</i>	II	64,4	II	33,8						
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	II	58,8	II	24,6						
<i>Medicago lupulina</i>	II	19,7							II	21,8
<i>Artemisia vulgaris</i>					II	102,4				
<i>Galeopsis tetrahit</i>					II	50,8				
<i>Galium aparine</i>					II	67,9				
<i>Trifolium arvense</i>							II	36,1	II	55,4
<i>Alectorolophus glaber</i>									II	75,4
<i>Plantago pauciflora</i>	II	44,1								180,0
<i>Plantago maior</i>	II	12,5								
<i>Erigeron canadensis</i>							II	22,0		
<i>Veronica triphyllos</i>										22,4

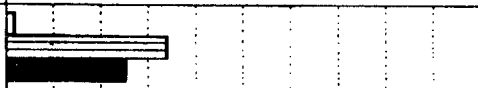
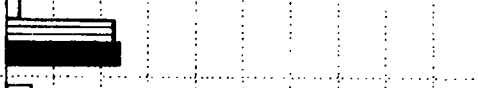
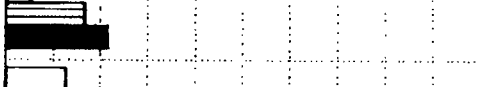
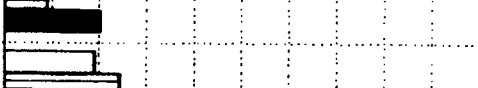
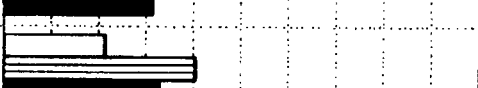
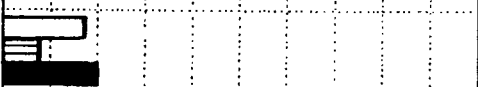
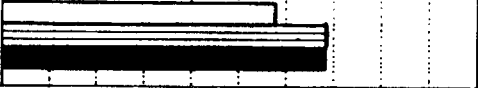

Uwaga: (Note: ) - gatunek występuje w I klasie stałości z niewielkim pokryciem (species exist in first constancy class with small covered)

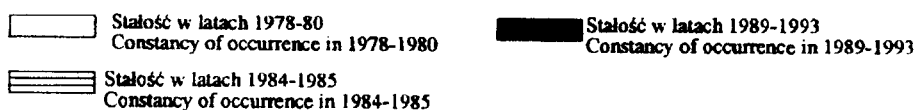
- gatunki nie występują (species not exist)

S - stałość występowania (occurrence in degrees of constancy)

W - współczynnik pokrycia (index of coverage)



Gatunki chwastów Weed species	Stalność - Constancy (%)										Wskaźnik dynamiki w okresie 1978-1993 Dynamics index in period 1978-1993
	10	20	30	40	50	60	70	80	90		
<i>Poa annua</i>											4571
<i>Vicia villosa</i>											1049
<i>Alectorolophus maior</i>											509
<i>Artemisia vulgaris</i>											166
<i>Stellaria media</i>											157
<i>Tripleurospermum inodorum</i>											125
<i>Veronica triphyllos</i>											117
<i>Viola arvensis</i>											140



Rys.2. Rozprzestrzeniające się gatunki chwastów w uprawach zbóż ozimych na glebach lekkich Wysoczyzny Siedleckiej

Fig.2. Expansive weed species in winter cereal cultures in sandy soils in Siedlce Upland

Ważna wydaje się również grupa gatunków, która w pierwszym okresie badań nie odgrywała w zachwaszczeniu większej roli.

W drugim i trzecim roku wyraźnie wzrosła ich stalność występowania i pokrycie, stwarzając zagrożenie dla zbóż ozimych. Należą do nich: *Poa annua*, *Trifolium repens*, *Galium aparine* i *Galeopsis tetrahit*.

Reasumując, należy stwierdzić, że w zachwaszczeniu zbóż ozimych dominujące znaczenie miały: *Apera spica-venti*, *Tripleurospermum inodorum*, *Chenopodium album*, *Equisetum arvense* i *Agropyron repens*, a od lat 1989-1993 także: *Stellaria media*, *Myosotis arvensis*, *Viola arvensis* i *Polygonum convolvulus*.

O uciążliwości tych gatunków informują także prace innych autorów [1, 6, 7].

W życie, pszenzycie i pszenicy ozimej uprawianej na glebach lekkich wystąpiło 177 gatunków chwastów. Na zachwaszczenie tych upraw miały większy wpływ 34

(19,2 %) gatunki. Najuciążliwymi z nich były, podobnie jak na glebach zwięzłych: *Apera spica-venti*, *Centaurea cyanus*, *Chenopodium album*, *Agropyron repens*, *Equisetum arvense*, *Polygonum aviculare*, *Convolvulus arvensis* oraz *Polygonum convolvulus*, *Anthemis arvensis*, *Spergula arvensis* i *Scleranthus annuus*. Do częstych składników zachwaszczenia omawianych upraw należały również *Viola arvensis*, *Cirsium arvense* i *Rumex acetosella*.

W latach 1984-1985 i 1989-1993 obserwowano wyraźny wzrost liczby stanowisk i pokrycia takich gatunków, jak: *Poa annua*, *Vicia villosa*, *Alectorolophus maior*. Chwasty te w pierwszym okresie badań występowały sporadycznie. Zmiany stałości występowania wszystkich gatunków rozprzestrzeniających się prezentuje Rysunek 2.

Największym zagrożeniem dla zbóż ozimych na glebach lekkich były takie chwasty, jak: *Apera spica-venti*, *Centaurea cyanus*, *Agropyron repens*, *Anthemis arvensis*, *Polygonum convolvulus* oraz wykazująca ekspansywność *Viola arvensis*.

#### 4. WNIOSKI

1. O zachwaszczeniu zbóż ozimych na terenie Wysoczyzny Siedleckiej decydowało 51 gatunków. Za najgroźniejsze wśród nich należy uznać: *Apera spica-venti*, *Viola arvensis* i *Centaurea cyanus*.
2. Analiza udziału poszczególnych gatunków zachwaszczających zboża ozime w porównywanych okresach wykazała ekspansywność 12 chwastów na glebach zwięzłych i 8 na glebach lekkich.
3. Niezależnie od rodzaju gleby rozprzestrzeniającymi się chwastami były: *Viola arvensis*, *Tripleurospermum inodorum*, *Stellaria media* i *Poa annua*.

#### LITERATURA

- [1] Adamczewski K., Praczyk T., Perczak J., 1987. Wyniki 17-letniej obserwacji nad zachwaszczeniem pól uprawnych. [W:] Dynamika zachwaszczenia pól uprawnych. Mat. Kraj. Symp. Wrocław. IUNG Puławy: 115-123.
- [2] Kornaś J., 1987. Zmiany roślinności segetalnej w Gorcach w ostatnich 35 latach. Zesz. Nauk. UJ 834. Prace Bot. 15: 7-26. Łódź.
- [3] Korniak T., 1992a. Ekspansywne gatunki chwastów segetalnych w północno-wschodniej Polsce. Zesz. Nauk. AR, Kraków 262: 27-36.
- [4] Korniak T., 1992b. Flora segetalna północno-wschodniej Polski. Jej przestrzenne zróżnicowanie i współczesne przemiany. Acta Acad. Agricult. Tech. Olst. Agricult. 53, Suppl. A: 5-76. Olsztyn.
- [5] Pawłowski B., 1972. Skład i budowa zbiorowisk roślinnych oraz metody ich badania. [W:] Szata roślinna Polski. T. I: 237-268. PWN, Warszawa.
- [6] Pawłowski F., Kapeluszyński J., Kolasa A., Wesołowski M., 1987. Stan badań nad rozmieszczeniem i nasileniem występowania chwastów segetalnych w województwach południowo-wschodniej Polski. Zesz. Nauk. AR, Kraków 216, 19: 13-21.

- [7] Rola J., Kuźniewski E., 1978. Rozmieszczenie niektórych gatunków chwastów na terenie Polski i potencjalne zagrożenie przez nie produkcji roślinnej. Mat. XVIII Sesji Nauk. IOR, Poznań: 451-472.
- [8] Skrzyczyńska J., 1994. Studia nad florą i zbiorowiskami segetalnymi Wysoczyzny Siedleckiej. Wyd. Nauk. WSR-P, Siedlce, 39: 1-145.
- [9] Szymona J., 1993. Zmiany zachwaszczenia ładu pszenicy ozimej pod wpływem intensyfikacji nawożenia azotowego. Acta Agrobot. 46, 1: 129-133.
- [10] Warcholińska A.U., 1979. Współczesne przeobrażenia zbiorowisk segetalnych w środkowej Polsce. Acta Agrobot. 32, 2: 239-269.
- [11] Warcholińska A.U., 1982. Chwasty polne w ekspansji. ŁTN Sprawozdania z Czynności i Posiedzeń Naukowych 36, 2: 1-7. Łódź.
- [12] Wójcik Z., 1974. Zbiorowiska roślinne pól uprawnych jako wyraz warunków siedliskowych w Beskidzie Niskim. Mater. Symp. zorganizowanego w ramach prob. 104. IUNG, Puławy. 182-207.
- [13] Wójcik Z., Kmosek E., 1988. Spatial differentiation of segetal communities of Łomianki commune and their changes over the last quarter of century. Pol. ecol. Stud., 14, 1-2: 123-143.
- [14] Zawisłak K., Janczak D., 1980. Biologia, ekologia i zwalczanie chwastów. Wyd. WOPR Stare Pole. AR-T, Olsztyn: 1-81.

## THE EXPANSIVE WEED SPECIES IN WINTER CEREALS OF THE SIEDLCE UPLAND

### Summary

The aim of the present work was a comparative analysis of winter cereals infestation on Siedlce Upland. The base was 796 phytosociological records carried out in the years 1978-1993 in 89 localities. The infestation of winter crops caused 51 species. The most threaten were *Apera spica-venti*, *Viola arvensis* and *Centaurea cyanus*. A comparative analysis of infestation in three investigative periods showed the expansiveness of 12 weeds on heavy soils and 8 on light soils. The spreading species on all soil types were *Viola arvensis*, *Tripleurospermum inodorum*, *Stellaria media* and *Poa annua*.



## NIKTÓRE EKSPANSYWNE CHWASTY SEGETALNE NA RĘDZINACH OTULINY ROZTOCZAŃSKIEGO PARKU NARODOWEGO

**Czesława Trąba, Marta Ziemińska**

Instytut Nauk Rolniczych w Zamościu  
ul. Szczepieszka 102, 22-400 Zamość

Badania fitosocjologiczne prowadzono w latach 1991-1994 na rędzinach w otulinie Roztoczańskiego Parku Narodowego. W tabelach przedstawiono 73 zdjęcia fitosocjologiczne (Tab.2-7).

Węglanowe rędziny RPN zaliczane są do 3 kompleksu glebowo-rolniczego. Odznaczają się średnim zwarcim. Ich poziom próchniczny jest bogaty w humus,  $\text{CaCO}_3$  i ma odczyn obojętny. Zawartość dostępnych form P i K osiąga wartości przeciętne lub wysokie, a magnezu niskie (Tab.1).

Wyróżniono dwa zespoły roślinne: *Lathyro-Melandrietum* w uprawach zbóż i *Lamio-Veronicetum politae* w okopowych.

Ekspansywnymi chwastami w pszenicy ozimej były: *Galium aparine*, *Convolvulus arvensis*, *Stellaria media*, *Veronica persica*, *Avena fatua*, *Cirsium arvense*, *Lapsana communis* i *Apera spica-venti*.

Największym zagrożeniem dla upraw okopowych okazały się gatunki dominujące: *Galium aparine*, *Chenopodium album*, *Stellaria media*, *Veronica persica*, *Convolvulus arvensis* i *Avena fatua*.

### 1. WSTĘP

Flora segetalna, jako nieodłączny element towarzyszący uprawom rolniczym, podlega ciągłym przemianom. Od wielu lat obserwuje się stopniowe zanikanie pewnych gatunków chwastów, przy równoczesnym rozprzestrzenianiu się innych [1, 5, 9]. Zmiany te związane są głównie z uproszczeniami w płodozmianach, powszechnym stosowaniem herbicydów, wysokim poziomem nawożenia (zwłaszcza azotem), stosowaniem dobrze oczyszczonego materiału siewnego i wzrostem technizacji rolnictwa.

Zanikają gatunki charakterystyczne dla zbóż ozimych, głównie rzędu *Centaurealia*, związków *Aperion* i *Caucalidion* oraz zespołów zbożowych. Ustępują gatunki o wąskiej amplitudzie ekologicznej, charakterystyczne dla skrajnych siedlisk, a więc ubogich, kwaśnych piasków oraz zasobnych w węglan wapnia rędzin [1, 4, 7]. Zanikanie najbardziej wyspecjalizowanych ekologicznie grup chwastów obserwuje się w Polsce, jak również w Europie [2].

Na polach o intensywnej uprawie, głównie w zbożach, wykształcają się zbiorowiska kadłubowe, z wyraźnymi gatunkami dominującymi, a pozbawione charakterystycznych [5]. Systematycznie wzrasta w nich udział gatunków nitrofilnych, właściwych silnie nawożonym polom okopowym, np. *Chenopodium album*, *Stellaria media*, *Galium aparine* oraz przybywa gatunków z rodziny traw (*Apera spica-venti*, *Echinochloa crus-galli*, *Avena fatua*, *Elymus repens*). Proces ten określa się jako graminizację zbiorowisk polnych [1, 5, 7].

Wysoki stopień zachwaszczenia ma wymiar lokalny [5]. Na terenie Rzeszowszczyzny [12], za gatunki zagrażające uprawom uznano, m.in. *Apera spica-venti*, *Elymus repens*, *Cirsium arvense*, a na Lubelszczyźnie: *Chenopodium album*, *Bilderdykia convolvulus*, *Stellaria media* i *Veronica persica* [8].

## 2. ZAKRES I METODY BADAŃ

Roztoczański Park Narodowy wraz ze swą strefą ochronną położony jest w obrębie Roztocza Środkowego - w jego północno-zachodniej części.

Na obszarze otuliny największe powierzchnie zajmują gleby bielcowe, następnie brunatne i płowe oraz rędziny. Rędziny (czarnoziemne i brunatne) wytworzone są przeważnie z glin i odznaczają się różnym stopniem zwięzłości. Dominują gleby średnio zwięzłe kompleksu pszennego wadliwego. Powierzchniowe ich warstwy charakteryzują się obojętnym lub lekko zasadowym odczynem (pH 6,8-7,4), dobrą zasobnością w próchnicę i węglan wapnia. Zawartość przyswajalnych form P i K jest na ogół średnia bądź wysoka, a Mg niska (Tab.1).

Tabela 1. Niektóre właściwości powierzchniowej warstwy gleby

Table 1. Some properties of the surface soil layer

Rędzina Rendzina			pH gleby pH of soil	Zawartość Content of		Zawartość przyswajalnych form w mg/100g gleby Assimilable forms content in mg/100 g of soil		
Rodzaj Type	Kompleks Complex	Miejscowość Locality	I n KCl	próchnicy humus	CaCO <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Mg
gl	3	Hubale	7,1	2,71	45,68	13,2	18,7	4,3
gs	3	Wólka Wp.	6,9	1,98	2,49	24,4	27,3	2,9
gs	3	Żdanówek	6,9	3,77	40,69	15,8	44,0	3,7
gc	3	Płoskie	6,8	3,16	9,55	21,8	54,7	2,9
gc	3	Kosobudy	6,8	2,87	12,04	30,3	28,0	3,3
gs	3	Hubale	6,8	4,01	39,03	12,5	24,0	4,5
gs	3	Kąty	7,4	2,69	8,30	34,7	14,2	1,9

gl - glina lekka (light clay), gs - glina średnia (mean clay), gc - glina ciężka (heavy clay),

3 - pszenicy wadliwy (imperfect wheat complex)







Teren badań położony jest w zasięgu klimatu kontynentalnego. Średnia roczna temperatura powietrza wynosi 7,5<sup>o</sup>, maksymalna przypada na lipiec, a minimalna na luty. Okres wegetacji trwa średnio 214,8 dni, roczna suma opadów wynosi średnio 596,3 mm.

W latach 1991-1994 przeprowadzono badania fitosocjologiczne metodą Braun-Blanqueta, na polach uprawnych otuliny RPN. Zdjęcia wykonywano w dwóch terminach, w zbożach - w I połowie lipca, a w okopowych na początku września. Na rędzinach wykonano 73 zdjęcia fitosocjologiczne. Przy wyborze zdjęć, oprócz typu gleby, kierowano się też strukturą zasiewów roślin uprawnych. Na pszenicę ozimą i ziemniaki przypada po 30 zdjęć florystycznych, a na buraki cukrowe 13. W tabelach florystycznych (Tab.2-7) gatunki ekspansywne określono na podstawie wysokiego stopnia stałości (S) i współczynnika pokrycia (D). W celach porównawczych, wykorzystano zdjęcia fitosocjologiczne z lat 50, 60 i 70 opublikowane przez Fijałkowskiego [3]. Wykonano je na Lubelszczyźnie, a więc w porównywalnych do badanego obszaru otuliny RPN warunkach glebowych (rędziny) i klimatycznych.

### 3. WYNIKI BADAŃ

Na rędzinach otuliny RPN, w uprawach pszenicy ozimej, dominował zespół *Lathyro-Melandrietum*, a w roślinach okopowych zespół *Lamio-Veronicetum politae* [10].

Za gatunki najbardziej zagrażające uprawom pszenicy ozimej, które jednocześnie w ostatnich latach zwiększyły swój udział na Lubelszczyźnie [4], jak i w otulinie RPN, uznano: *Galium aparine*, *Convolvulus arvensis*, *Stellaria media* i *Veronica persica* (IV i V stopień stałości). Gatunki osiągające III stopień stałości, takie jak: *Avena fatua*, *Cirsium arvense*, *Lapsana communis* oraz *Apera spica-venti*, również stanowiły konkurencję dla rośliny uprawnej (Tab.2). Wymienione gatunki w latach 50, 60 i 70 występowały nielicznie, osiągając niskie stopnie stałości (I-III) oraz małe współczynniki pokrycia (Tab.5). Niektóre spotykano sporadycznie (np. *Avena fatua*). Innych na rędzinach nie notowano w ogóle, np. *Veronica persica*, *Apera spica-venti* [3, 4].

Także Hołdyński [6] na Żuławach Wiślanych stwierdza wysokie zachwaszczenie *Avena fatua*, nie tylko zbóż jarych, ale i ozimych. Autor pisze, że pogłębia się ono począwszy od lat 70. i do dziś nie zostało opanowane przez praktykę rolniczą. Ponadto Warcholińska [11] obserwuje na terenie woj. skierniewickiego sukcesywny wzrost obszaru pól uprawnych z owsem głuchym.

W uprawach ziemniaków, za gatunki ekspansywne uznano: *Stellaria media*, *Veronica persica*, *Galium aparine*, *Chenopodium album*, *Convolvulus arvensis* oraz *Avena fatua*, osiągające V stopień stałości (Tab.6). Pozostałe gatunki: *Sinapis arvensis*, *Cirsium arvense* i *Lapsana communis* (III stopień stałości) również zwiększyły swój udział.

Do gatunków zagrażających uprawom buraków cukrowych zaliczono *Convolvulus arvensis*, *Cirsium arvense*, *Sonchus asper*, *Veronica persica*, *Chenopodium album*, *Stellaria media* (IV i V stopień stałości) - Tabela 4. Za ekspansywne gatunki uznano również *Galium aparine*, *Sonchus asper*, *S. arvensis* i *Avena fatua*, których nie stwierdzono w I okresie badań - Tabela 7 [3]. W burakach, podobnie jak w ziemniakach, obserwowano mniejszy udział *Elymus repens*.

O wzroście liczebności gatunków nitrofilnych w roślinach okopowych już w latach 70. sygnalizowały Domańska i Wójcik [1], a nieco później Pawłowski i Jędruszczak [8].

Tabela 4. Niektóre ekspansywne gatunki w burakach cukrowych

Table 4. Some expansive species in sugar beets

Numer kolejny zdjęcia Number of record Gatunek (species)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	S
<i>Galium aparine</i>	+	1	+	+	+	+	1	.	1	1	1	1	+	V
<i>Convolvulus arvensis</i>	+	+	1	1	+	1	.	+	+	+	+	1	+	V
<i>Cirsium arvense</i>	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	V
<i>Sonchus asper</i>	+	+	+	.	+	.	+	+	+	1	+	+	+	V
<i>Veronica persica</i>	+	+	.	1	+	+	1	2	+	+	.	+	.	IV
<i>Chenopodium album</i>	+	.	+	.	+	2	+	+	1	.	+	.	+	IV
<i>Stellaria media</i>	.	.	+	+	1	1	.	+	1	+	+	1	+	IV
<i>Avena fatua</i>	+	+	+	+	1	+	+	.	+	.	.	.	+	IV
<i>Sonchus arvensis</i>	+	.	+	.	+	+	.	+	+	+	+	.	+	IV
<i>Agropyron repens</i>	.	+	.	+	+	+	.	+	+	+	+	1	+	IV
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	.	.	.	+	.	.	+	+	.	+	+	+	.	III
<i>Amaranthus retroflexus</i>	+	.	+	+	.	.	+	.	+	.	+	+	.	III

Tabela 5. Stałość (S) i współczynniki pokrycia (D) niektórych gatunków ekspansywnych w pszenicy ozimej w latach 1991-1994 i 1950-1970

Table 5. Constancy (S) and indice of coverage (D) some expansive species in winter wheat in the years 1991-1994 and 1950-1970

Lata badań (investigation years)	1991-1994		1950-1970	
Liczba zdjęć (number of records)	30		18	
Stałość i współczynnik pokrycia Constancy and cover degree	S	D	S	D
<i>Galium aparine</i>	V	747	I	8
<i>Convolvulus arvensis</i>	V	720	IV	78
<i>Stellaria media</i>	IV	118	I	6
<i>Veronica persica</i>	IV	83	-	-
<i>Avena fatua</i>	III	637	sp.	
<i>Cirsium arvense</i>	III	102	III	24
<i>Lapsana communis</i>	III	125	I	6
<i>Apera spica-venti</i>	III	1083	-	-

Tabela 6. Stałość (S) i współczynniki pokrycia (D) niektórych gatunków ekspansywnych w ziemniakach w latach 1991-1994 i 1950-1970

Table 6. Constancy (S) and indice of coverage (D) some expansive species in potatoes in the years 1991-1994 and 1950-1970

Lata badań (investigation years)	1991-1994		1950-1970	
Liczba zdjęć (number of records)	30		25	
Stałość i współczynnik pokrycia Constancy and cover degree	S	D	S	D
<i>Stellaria media</i>	V	923	IV	524
<i>Veronica persica</i>	V	1010	III	22
<i>Galium aparine</i>	V	815	I	10
<i>Chenopodium album</i>	V	805	III	58
<i>Convolvulus arvensis</i>	V	807	III	100
<i>Avena fatua</i>	V	527	I	4
<i>Sinapis arvensis</i>	IV	238	III	116
<i>Cirsium arvense</i>	IV	140	III	94
<i>Lapsana communis</i>	IV	137	-	-
<i>Elymus repens</i>	IV	138	V	474
<i>Amaranthus retroflexus</i>	II	438	-	-
<i>Galinsoga parviflora</i>	II	33	-	-
<i>Solanum nigrum</i>	I	40	-	-

Tabela 7. Stałość (S) i współczynniki pokrycia (D) niektórych gatunków ekspansywnych w burakach cukrowych w latach 1991-1994 i 1950-1970

Table 7. Constancy (S) and indice of coverage (D) some expansive species in sugar beets in the years 1991-1994 and 1950-1970

Lata badań (investigation years)	1991-1994		1950-1970	
Liczba zdjęć (number of records)	13		11	
Stałość i współczynnik pokrycia Constancy and cover degree	S	D	S	D
<i>Galium aparine</i>	V	254	-	-
<i>Convolvulus arvensis</i>	V	185	II	20
<i>Cirsium arvense</i>	V	81	III	30
<i>Sonchus asper</i>	V	77	-	-
<i>Veronica persica</i>	IV	242	III	30
<i>Chenopodium album</i>	IV	200	II	20
<i>Stellaria media</i>	IV	177	III	30
<i>Avena fatua</i>	IV	69	-	-
<i>Sonchus arvensis</i>	IV	35	-	-
<i>Elymus repens</i>	IV	73	V	410
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	III	23	I	10
<i>Amaranthus retroflexus</i>	III	27	-	-

## 4. WNIOSKI

1. Rędziny otuliny RPN charakteryzują się obojętnym odczynem, dobrą zasobnością w próchnicę i CaCO<sub>3</sub>. Zawartość przyswajalnych form P i K jest średnia bądź wysoka, a Mg niska.
2. Stwierdzono występowanie 2 zespołów roślinnych: w zbożach *Lathyro-Melandrietum*, a w okopowych *Lamio-Veronnicetum politae*.
3. Za gatunki ekspansywne w uprawach pszenicy ozimej uznano: *Galium aparine*, *Convolvulus arvensis*, *Stellaria media*, *Veronica persica*, *Avena fatua*, *Cirsium arvense*, *Lapsana commnis* oraz *Apera spica-venti*.
4. Uprawom ziemniaków najbardziej zagrażają: *Stellaria media*, *Veronica persica*, *Galium aparine*, *Chenopodium album*, *Convolvulus arvensis* oraz *Avena fatua*.
5. W burakach cukrowych do gatunków ekspansywnych należą: *Galium aparine*, *Convolvulus arvensis*, *Cirsium arvense*, *Sonchus asper*, *S. arvensis*, *Veronica persica*, *Chenopodium album*, *Stellaria media*, *Avena fatua*.

## LITERATURA

- [1] Domańska H., Wójcik Z., 1974. Wpływ działalności człowieka na zbiorowiska pól uprawnych. Mat. Konf. pt. "Rejonizacja chwastów segetalnych dla potrzeb rolnictwa", 104: 13-26. Puławy.
- [2] Ellenberg H., 1978. Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. Stuttgart, Ulmer: 981.
- [3] Fijałkowski D., 1978. Synantropy roślinne Lubelszczyzny. PWN, Warszawa-Lódź. 63-101.
- [4] Fijałkowski D., Sowa K., Taranowska B., 1987. Zmiany antropogeniczne roślinności segetalnej na Lubelszczyźnie. Zesz. Nauk. AR w Krakowie 49, 216: 49-58.
- [5] Hołdyński Cz., 1991. Flora segetalna, zróżnicowanie florystyczno-ekologiczne i przemiany szaty roślinnej pól uprawnych w aktualnych warunkach agroekologicznych Żuław Wiślanych. Acta Acad. Agricult. Tech. Olst., Agricultura 51: 3-51.
- [6] Hołdyński Cz., 1991. Występowanie i zmienność owsa głuchego (*Avena fatua* L.) na Żuławach Wiślanych. Acta Acad. Agricult. Tech. Olst., Agricultura 53: 59-68.
- [7] Korniak T., 1992. Flora segetalna północno-wschodniej Polski, jej przestrzenne zróżnicowanie i współczesne przemiany. Acta Acad. Agricult. Tech. Olst., Agricultura 53: 3-77.
- [8] Pawłowski F., Jędruszczak M., 1986. Zachwaszczenie ściernisk zbożowych Lubelszczyzny. Acta Agrobot. 39, 1: 143-164.
- [9] Skrzyczyńska J., 1994. Studia nad florą i zbiorowiskami segetalnymi Wysoczyzny Siedleckiej. Rozprawa nauk. 39, WSR, Siedlce.
- [10] Trąba Cz., Ziemińska M., 1994. Zbiorowiska chwastów na polach uprawnych w okolicach Zamościa. Cz. I. Zbiorowiska na rędzinach. Ann.UMSC, E, XLIX, 14: 89-98.
- [11] Warcholińska A.U., 1992. Występowanie niektórych gatunków chwastów na glebach różnych kompleksów województwa skierniewickiego. Acta Univ. Lodz., Folia Bot. 9, 23-39.

- [12] Wnuk Z., 1990. Zbiorowiska segetalne Rzeszowa. Zesz. Nauk. AR w Krakowie 241, Rolnictwo 28: 67-90.

## SOME EXPANSIVE SEGETAL WEEDS ON RENDZINAS OF THE ROZTOCZE NATIONAL PARK PROTECTIVE BELT

### Summary

Phytosociological studies on rendzinas of the Roztocze National Park protective belt were conducted over the years 1991-1994 by Braun-Blanquet's method. Seventy-three phytosociological records were included in floristic tables (Tab.2-7).

Cretaceous rendzinas belong to complex 3. They are mostly medium-compact. Their humus level is rich in humus,  $\text{CaCO}_3$ , and is characterized by a neutral reaction. The content of available forms P and K is usually medium or high, while that of magnesium is low (Tab.1).

Two associations were distinguished on the rendzinas: *Lathyro-Melandrietum* in grain cultivations and *Lamio-Veronicetum politae* in tuber crops.

Expansive species in winter wheat are: *Galium aparine*, *Convolvulus arvensis*, *Stellaria media*, *Veronica persica*, *Avena fatua*, *Cirsium arvense*, *Lapsana communis* and *Apera spica-venti*.

The greatest threat for tuber crops were the dominating species: *Galium aparine*, *Chenopodium album*, *Stellaria media*, *Veronica persica*, *Convolvulus arvensis* and *Avena fatua*.



## CHWASTY ZAGRAŻAJĄCE UPRAWOM OKOPOWYCH W WOJEWÓDZTWIE KRAKOWSKIM

**Teofil Łabza**

Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin, Akademia Rolnicza  
Al. A. Mickiewicza 21, 31-120 Kraków

Wykorzystując 662 zdjęcia fitosocjologiczne, wykonane w 27 jednostkach glebowych, ustalono listę 30 chwastów zagrażających uprawom roślin okopowych. Jako zagrażające uznano gatunki, osiągające na danym siedlisku stałość nie niższą niż 40 % i ilościowość wyższą niż 1. Liczba gatunków zagrażających na poszczególnych siedliskach wahała się od 4 do 11. Połowę chwastów zagrażających okopowym odnotowano na 5 do 21 jednostek glebowych, podczas gdy pozostałe gatunki spotykano na 1 do 4 jednostek.

### 1. WSTĘP

Pola roślin okopowych na ogół odznaczają się mniejszym bogactwem florystycznym zbiorowisk chwastów im towarzyszących, niż zboża uprawiane w tych samych warunkach siedliskowych. Równocześnie, zwłaszcza na terenach Polski południowej, gdzie walka chemiczna w uprawach okopowych jest mało praktykowana, liczba taksonów zachwaszczających te uprawy w dużym stopniu bywa często większa niż w zbożach.

Celem niniejszej pracy było przedstawienie listy gatunków chwastów zagrażających uprawom okopowych, na 27 jednostkach glebowych w województwie krakowskim.

### 2. ZAKRES I METODY BADAŃ

W pracy wykorzystano 662 zdjęcia fitosocjologiczne, wykonane metodą Braun-Blanqueta na polach chłopskich, głównie z ziemniakami (60 %) i burakami pastewnymi (35 %). W zdecydowanej większości pola z okopowymi nie były traktowane herbicydami. Analizy florystyczne wykonywano w drugiej połowie sierpnia, na wszystkich typach gleb i kompleksach glebowo-rolniczych, reprezentowanych w województwie krakowskim.

Materiał zebrany w badaniach terenowych wykorzystano do określenia ogólnej liczby gatunków chwastów, występujących na omawianym terenie i badanych glebach. Posłużył do wydzielenia grup geograficzno-historycznych chwastów, zgodnie z podzia-

łem Thellunga w modyfikacji Kornasia [1]. Stan zachwaszczenia upraw określono w oparciu o stałość występowania i współczynniki pokrycia powierzchni gleby przez chwasty [5]. Wskaźniki te wykorzystano w pracy, jako miarę stopnia zagrożenia upraw. Za gatunki zagrażające uprawom okopowych przyjęto, podobnie jak w przypadku zbóż, te, które występowały w III, IV lub V stopniu stałości oraz z pokryciem większym niż 1 [3].

Gatunki zagrażające uprawom okopowych wydzielono dla każdej spośród 27 badanych jednostek glebowych. W 22 przypadkach były to te same siedliska co w zbożach. Pod pojęciem "jednostka glebowa" rozumie się, zgodnie z danymi zawartymi na mapach glebowo-rolniczych, siedliska określone przez kompleks glebowo-rolniczy, typ, podtyp oraz rodzaj gleby. W Tabeli 2 dane te przedstawiono symbolami, występującymi na mapach glebowo-rolniczych w skali 1:5000, które były podstawą lokalizacji pól w badaniach terenowych.

### 3. WYNIKI I DYSKUSJA

Lista gatunków chwastów towarzyszących uprawom okopowych w województwie krakowskim była uboższa, niż w przypadku zbóż. Liczyła 183 taksony, z których 171 występowało także w zbożach. Większość chwastów (121 gatunków) występowało sporadycznie, tj. na mniej, niż 10 % analizowanych pól z okopowymi.

Taksony zagrażające omawianym uprawom, w myśl przyjętego w pracy kryterium, stanowiły, podobnie jak w zbożach, około 16 % wszystkich znalezionych. Było ich 30, w tym 21 to gatunki krótkotrwałe, a 9 wieloletnie (Tab.1). Połowa spośród uznanych za groźne, tj. występujące przynajmniej w jednym siedlisku ze stałością powyżej 40 % analizowanych pól i pokryciem co najmniej 1, spełniało ten warunek tylko na 1 do 4 jednostek glebowych, zaś reszta zagrażała okopowym na większej liczbie badanych siedlisk (5 do 21).

Do najczęściej zagrażających uprawom okopowych należały spośród krótkotrwałych: *Chenopodium album*, *Stellaria media*, *Galinsoga parviflora*, *Polygonum lapathifolium* subsp. *incanum*, *Bilderdykia convolvulus*, *Sinapis arvensis*, *Poa annua*, *Matricaria perforata*, *Echinochloa crus-galli*, *Myosotis arvensis* i *Galium aparine*, zaś z wieloletnich: *Elymus repens*, *Convolvulus arvensis*, *Cirsium arvense* oraz *Equisetum arvense*. Ponadto na glebach górskich: *Galeopsis tetrahit*, *Anthemis arvensis*, *Raphanus raphanistrum* i *Rumex acetosella*. Dwadzieścia gatunków zagrażających uprawom okopowych występowało na podobnej liście w uprawach zbóż [3].

Odrębność zbiorowisk chwastów występujących w uprawach okopowych, podkreślały taksony zagrażające takie, jak: *Galinsoga parviflora*, *Echinochloa crusgalli*, *Polygonum lapathifolium* subsp. *lapathifolium*, *P. persicaria*, *Amaranthus retroflexus*, *Atriplex patula*, *Solanum nigrum*, *Sonchus arvensis*, *Stachys palustris* i *Plantago major* subsp. *intermedia*.

Liczba chwastów zagrażających omawianym uprawom w poszczególnych siedliskach była zróżnicowana. Wahała się od 3 gatunków na rędzinach czarnoziemnych kompleksu pszennego dobrego do 11 na glebach pseudobielicowych kompleksu zbożowo-pastewnego mocnego i brunatnych wylugowanych kompleksu owsiano-ziemniaczanego górskiego (Tab.2).



Tabela 1. Gatunki chwastów zagrażające uprawom okopowych na badanych jednostkach glebowych w województwie krakowskim

Table 1. Weed species harmful to root crops in the soil units studied in the region of Kraków

Lp No	Gatunek Species	Jednostki glebowe Soil units		Częstotliwość występowania [%], n = 662 pola Frequency of appearance [%], n = 662 fields
		Liczba Number	Nazwa - Name <sup>1/</sup>	
1	<i>Chenopodium album</i>	21	1-12, 14-20, 22, 23	88,0
2	<i>Stellaria media</i>	19	9-27	82,4
3	<i>Galinsoga parviflora</i>	13	6, 9-13, 15, 17-19, 22, 24, 27	35,7
4	<i>Polygonum lapathifolium</i> ssp. <i>incanum</i>	9	6, 7, 11, 13, 17-19, 22, 23	61,2
5	<i>Bilderdykia convolvulus</i>	7	3, 7-9, 20, 21, 27	60,0
6	<i>Sinapis arvensis</i>	7	2, 6-8, 12, 20, 26	43,5
7	<i>Poa annua</i>	6	15, 20-23, 25	30,6
8	<i>Matricaria perforata</i>	6	12-16, 23, 24	38,4
9	<i>Echinochloa crus-galli</i>	6	1, 9-12, 16	25,1
10	<i>Myosotis arvensis</i>	5	13, 20, 22, 24, 27	48,4
11	<i>Galium aparine</i>	5	6-8, 10, 22	45,7
12	<i>Polygonum lapathifolium</i> ssp. <i>lapathifolium</i>	4	11, 12, 17, 26	22,7
13	<i>Polygonum persicaria</i>	3	9, 12, 27	39,0
14	<i>Polygonum hydropiper</i>	3	16, 21, 22	29,4
15	<i>Galeopsis tetrahit</i>	3	21, 22, 25	34,8
16	<i>Anthemis arvensis</i>	3	21, 22, 24	19,1
17	<i>Raphanus raphanistrum</i>	3	16, 21, 24	24,7
18	<i>Amaranthus retroflexus</i>	2	1, 6	10,3
19	<i>Atriplex patula</i>	2	18, 22	11,1
20	<i>Sonchus asper</i>	1	27	23,8
21	<i>Solanum nigrum</i>	1	1	7,3
22	<i>Elymus repens</i>	15	2, 4-8, 11, 14-16, 20, 21, 23, 26, 27	67,1
23	<i>Convolvulus arvensis</i>	9	1-8, 11	56,5
24	<i>Cirsium arvense</i>	8	3, 5-9, 11, 14	70,3
25	<i>Equisetum arvense</i>	5	3, 14, 18, 20, 27	48,1
26	<i>Sonchus arvensis</i>	4	5, 7, 8, 16	53,1
27	<i>Stachys palustris</i>	2	16, 18	44,5
28	<i>Mentha arvensis</i>	2	16, 18	40,9
29	<i>Plantago major</i> ssp. <i>intermedia</i>	1	16	18,1
30	<i>Rumex acetosella</i>	1	25	13,9

<sup>1/</sup> Jednostki glebowe zgodnie z danymi w Tabeli 2 (Soil units according to Table 2)

Tabela 2. Ważniejsze wskaźniki charakteryzujące zachwaszczenie upraw okopowych na badanych jednostkach glebowych w województwie krakowskim

Table 2. Some more important characteristics of weed infestation of root crops in the soil units studied in the region of Kraków

Lp. No	Jednostki glebowe Soil units	Liczba gatunków chwastów Number of weed species			Pokrycie przez chwasty Coefficients of coverage		Gatunki zagrażające Harmful species
		ogółem total	w III, IV i V klasic stałości in III, IV and V degrees of presence	zagraża- jących harmful	ogółem total	zagraża- jących harmful	
<b>Kompleksy pszenne i zbożowo-pastewny mocny - Wheat and cereal-fodder strong complexes</b>							
1.	1 Rd	50	19	5	24,88	16,10	1, 9, 18, 21, 23
2.	2 Rd	67	18	5	20,10	10,50	1, 6, 22, 23, 25
3.	1 Rc	53	19	4	30,77	21,95	1, 5, 23, 24
4.	2 Rc	81	11	3	19,88	7,60	1, 22, 23
5.	3 Rc	79	20	5	27,11	12,93	1, 22-24, 26
6.	8 Re	82	20	9	35,27	25,62	1, 3, 4, 6, 11, 18, 22-24
7.	3 Rb (s)	111	19	9	34,94	24,63	1, 4-6, 11, 22-24, 26
8.	3 Rb (c)	110	24	8	27,44	17,36	1, 5, 6, 11, 22-24, 26
9.	1 Cl s	81	21	7	34,00	22,49	1-3, 5, 9, 13, 24
10.	1 Cz l	96	11	5	59,33	49,64	1-3, 9, 11
11.	1 Bl	104	21	9	36,65	24,45	1-4, 9, 12, 22-24
12.	2 Bl	95	23	8	30,26	20,40	1-3, 6, 8, 9, 12, 13
13.	3 Bl	60	13	4	22,15	14,33	2-4, 10
14.	2 Bw l s	95	22	6	29,75	13,79	1, 2, 8, 22, 24, 25
15.	2 Al s	107	24	6	28,85	10,75	1-3, 7, 8, 22
16.	8 Al s	81	34	11	54,23	37,69	1, 2, 8, 9, 14, 17, 22, 26-29
17.	1 Fplz	56	15	5	25,59	16,96	1-4, 12
18.	2 Fgsp	61	22	8	29,00	19,18	1-4, 19, 25, 27, 28
19.	8 Fglp	64	11	4	40,99	17,55	1-4
<b>Kompleksy górskie - Mountain complexes</b>							
20.	10 Bwls	71	24	8	32,31	19,92	1, 2, 5-7, 10, 22, 25
21.	11 Bwgp	78	24	8	41,46	24,41	2, 5, 7, 14-17, 22
22.	12 Bwgc	79	23	11	41,16	29,75	1-4, 7, 10, 11, 14-16, 19
23.	10 Als	109	23	6	28,75	12,36	1, 2, 4, 7, 8, 22
24.	10 Fgsp	74	30	6	45,41	29,39	2, 3, 8, 10, 16, 17
25.	11 Fglp	60	24	4	30,16	15,55	2, 7, 15, 30

Kompleksy żytne i zbożowo-pastewny słaby - Rye complexes and cereal-fodder weesk complex							
26	4 Al	70	22	4	31,19	17,31	2, 6, 12, 22,
27	5 Apgl	68	25	8	45,68	31,80	2, 3, 5, 10, 13, 20, 22, 25

1. Numery kompleksów glebowo-rolniczych, symbole typów i podtypów gleb oraz składu granulometrycznego warstwy ornej, podano zgodnie z danymi występującymi na mapach glebo-rolniczych w skali 1:5000  
Numbers of agricultural complexes, symbols of types and sub-types of soils, and granulometric composition of a topsoil layer, were given according to soil maps (a scale of 1:5000)
2. Numery gatunków chwastów zgodnie z danymi w Tabeli I  
Numbers of species according to Table I

Uprawy okopowych na glebach nizinnych: rędzinowych, brunatnych, pseudobielicowych (niezależnie od kompleksu glebowo-rolniczego), zachwaszczało więcej gatunków uznanych za zagrażające, niż było to w uprawach zbóż w tych siedliskach. Ich liczba wynosiła odpowiednio: 14, 13 i 15 gatunków. Na czarnoziemach liczba ta była podobna do stwierdzonej w zbożach (8 gatunków), zaś na madach kompleksów nizinnych oraz na glebach piaszczystych i górskich była niższa, niż w uprawach zbożowych i wynosiła odpowiednio: 9, 9 i 18 gatunków. Dane te wydają się być efektem zróżnicowanej agrotechniki w poszczególnych uprawach i rejonach gospodarczych województwa krakowskiego oraz warunków rozwoju roślinności towarzyszącej badanym uprawom rolniczym. W rejonach o dobrych glebach (kompleksy nizinne), odchwaszczanie chemiczne znacznie częściej stosowane było w uprawach zbóż niż okopowych, zaś w przypadku terenów podgórskich, zasobnych w liczne zbiorowiska naturalne, w połączeniu z ograniczonym stosowaniem herbicydów w obu grupach upraw zboża ozime, z racji dłuższego okresu ich wegetacji, sprzyjały rozwojowi większej liczby taksonów - w tym zagrażających.

Większość chwastów zagrażających uprawom okopowych w województwie krakowskim to gatunki pochodzenia rodzimego (53,3 %), głównie apofity nadwodne i łąkowe. Liczba antropofitów - gatunków obcych w naszej florze, a zwłaszcza archeofitów, wyrażona w wartościach względnych, była znacznie mniejsza, niż w zbożach (Tab.3). Tę grupę chwastów reprezentowały szczególnie licznie krótkotrwałe.

Pola z okopowymi w województwie krakowskim były, na większości porównywalnych jednostek glebowych, bardziej zachwaszczone niż zboża. W zachwaszczeniu najczęściej duży udział miały chwasty uznane za zagrażające. Jedynie w nielicznych siedliskach zlokalizowanych na rędzinach czarnoziemnych kompleksu 2 i 3, glebach lessowych: brunatnych wylugowanych i pseudobielicowych kompleksu 2 oraz pseudobielicowych kompleksu 10 i madach kompleksu 8, chwasty zagrażające miały mniejszy (poniżej 50 %) udział w zachwaszczeniu pól. Podobnie, jak w przypadku upraw zbożowych, omawiane pola w tych siedliskach należały do najmniej zachwaszczonych w województwie krakowskim.

Niektóre z zagrażających uprawom okopowych gatunki takie, jak: żółtlica drobнокwiatowa, chwastnica jednostronna, komosa biała, gwiazdnica pospolita i rdesty, występujące na większości gleb, zasługują na uwagę ze względu na dużą zdolność konkurencyjną i dobre wykorzystywanie składników pokarmowych [4, 9].

Tabela 3. Grupy geograficzno-historyczne chwastów występujących w uprawach okopowych  
 Table 3. Geographic- and- historical groups of weeds occurring in root crops

Grupy gatunków Groups of species	Udział grup w stosunku do chwastów: Participation of groups according to weed species:	
	ogółem total	zagrożających harmful
	[%], n = 183	[%], n = 30
Archeofity (Archaophytes)	36.1	40.0
Epekofity (Epocophytes)	4.4	6.7
Ergazjofity (Ergasiophytes)	1.1	-
Apofity łąkowe (Meadow apophytes)	22.4	13.3
Apofity nadwodne (Riverside apophytes)	12.0	23.3
Apofity leśne (Forest apophytes)	9.8	6.7
Apofity muraw kserotermicznych (Xerothermic apophytes)	4.9	-
Apofity zaroślowe (Scrub apophytes)	7.1	6.7
Apofity piaszczysk (Sandy apophytes)	2.2	3.3

Niewielki udział taksonów wieloletnich w zachwaszczeniu upraw okopowych charakterystyczny był dla gleb lessowych (czarnoziemy, brunatne właściwe) i pyłowych lub gliniastych (mady). Koresponduje to z badaniami innych autorów [6,7,16], według których, gleby te należą do najmniej sprzyjających rozwojowi tych uciążliwych chwastów. Zaś gatunki trwałe z klasy geofitów, ze względu na fakt, że w ich rozmnażaniu oprócz nasion istotną rolę spełniają organy wegetatywne, zasługują na szczególną uwagę na glebach rędzinowych, brunatnych wylugowanych i pseudobielicowych [6-8, 14-16], a także na glebach górskich, na których taksony te należały do groźnych z rolniczego punktu widzenia, również w latach wcześniejszych [2, 10-13].

#### 4. WNIOSKI

Wykorzystując 662 zdjęcia fitosocjologiczne wykonane na polach województwa krakowskiego, można sformułować następujące wnioski, dotyczące chwastów zagrażających uprawom okopowych:

1. Spośród 30 gatunków uznanych w tej grupie upraw za uciążliwe z rolniczego punktu widzenia, do szczególnie rozpowszechnionych na badanym obszarze należały: *Chenopodium album*, *Stellaria media*, *Galinsoga parviflora*, *Polygonum lapathifolium* subsp. *incanum*, *Bilderdykia convolvulus*, *Sinapis arvensis*, *Poa annua*, *Matricaria perforata*, *Echinochloa crus-galli*, *Elymus repens*, *Convolvulus arvensis*, *Cirsium arvense* i *Equisetum arvense*.
2. W poszczególnych siedliskach występowało od 3 (2Rc) do 11 (8A, 12Bw) gatunków zagrażających.
3. Chwasty zagrażające odgrywały dużą rolę w zachwaszczeniu pól. Ich udział w ogólnym pokryciu powierzchni gleby wynosił na badanych siedliskach od 37 % (2A) do 84 % (1Cz).

## LITERATURA

- [1] Kornaś J., 1968. Geograficzno-historyczna klasyfikacja roślin synantropijnych. Mat. Zakł. Fitosocj. Stos. UW 25: 33-41. Warszawa - Białowieża.
- [2] Łabza T., 1994. Ekologiczne i rolnicze aspekty zachwaszczenia upraw zbożowych i okopowych w województwie krakowskim. Zesz. Nauk. AR w Krakowie, ser. Rozprawy 194.
- [3] Łabza T. Chwasty zagrażające uprawom zbóż w województwie krakowskim (w druku).
- [4] Parylak D., 1988. Wpływ nawożenia mineralnego na pobieranie składników pokarmowych przez żółtlicę drobnokwiatową (*Galinsoga parviflora* Cav.). Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 349. 1988, 127-136.
- [5] Pawłowski B., 1972. Skład i budowa zbiorowisk roślinnych oraz metody ich badania. [W:] Szata roślinna Polski, t.1: 237-269. PWN, Warszawa.
- [6] Pawłowski F., Bojarczyk M., 1986. Występowanie organów wegetatywnego rozmnażania chwastów wieloletnich w niektórych glebach. Cz.1. Perz właściwy. Roczn. Nauk Rol. ser. A, 106, 2: 155-168.
- [7] Pawłowski F., Bojarczyk M., 1987. Występowanie organów wegetatywnego rozmnażania chwastów wieloletnich w niektórych glebach. Cz.2. Skrzyp polny i inne chwasty wieloletnie. Roczn. Nauk Rol. ser. A, 106, 3: 25-34.
- [8] Pawłowski F., Wesołowski M., Wyczółkowska-Łatocka B., 1991. Rytm rozwojowy chwastów w uprawach ziemniaków na glebach bielicowych. Roczn. Nauk Rol. ser. A, 109, 2: 9-19.
- [9] Rola H., 1986. Zależność wysokości plonów kukurydzy od okresu występowania w łanie *Echinochloa crus-galli* i *Amaranthus retroflexus*. Pam. Puł. 87: 155-170.
- [10] Stupnicka-Rodzinkiewicz E., Łabza T., 1981. Badania nad stanem zachwaszczenia upraw roślin zbożowych i okopowych w woj. miejskim krakowskim, tarnowskim i nowosądeckim. Zesz. Nauk. AR w Krakowie, ser. Sesja Naukowa 9: 5-21.
- [11] Stupnicka-Rodzinkiewicz E., Łabza T., Hochół T., 1984. Zachwaszczenie upraw zbóż i okopowych w Beskidach. Acta Agrobot. 37, 1: 7 5-89.
- [12] Stupnicka-Rodzinkiewicz E., Łabza T., Hochół T., 1992. Zmiany w zachwaszczeniu upraw na przestrzeni lat 1977-1984 na wybranym areale pól na Pogórzu Wiśnickim. Cz.1. Dynamika zachwaszczenia upraw zbożowych i okopowych. Zesz. Nauk. AR w Krakowie, ser. Sesja Naukowa 33: 107-114.
- [13] Stupnicka-Rodzinkiewicz E., Łabza T., Hochół T., 1992. Zmiany w zachwaszczeniu upraw na przestrzeni lat 1977-1984 na wybranym areale pól na Pogórzu Wiśnickim. Cz.2. Wpływ następstwa roślin uprawnych na zachwaszczenie badanych powierzchni stałych. Zesz. Nauk. AR w Krakowie, ser. Sesja Naukowa 33: 115-126.
- [14] Wesołowski M., 1979. Skład gatunkowy i liczba nasion chwastów w glebach południowo-wschodniej Polski. Cz.1. Gleby terenów nizinnych. Ann. UMCS, sec. E, 34, 3: 23-36. Lublin.

- [15] Wesołowski M., 1982. Zapas nasion chwastów w niektórych glebach południowo-wschodniej i środkowej Polski. Cz. I Gleby biellicowe. Ann. UMCS, sec. F, 37, 2: 9-22. Lublin.
- [16] Wesołowski M., 1983. Zachwaszczenie niektórych typów gleb w makroregionie południowo-wschodnim i środkowym Polski. Cz. I. Zachwaszczenie perzem. Roczn. Nauk Rol. ser. A, 105, 4: 123-134.

## THE WEEDS HARMFUL TO ROOT CROPS IN THE KRAKÓW REGION

### Summary

The weeds harmful to root crops were selected on the basis of 662 phytosociological records of 27 soil units. The weeds considered harmful were those which, in a given habitat, had the frequency of appearance not lower than 40 % in analysed fields, and a coverage coefficient higher than 1. The total number of weed species harmful to root crops was 30. This number varied from 4 to 11 in individual habitats. Half of the species harmful to root crops were found in 5 to 21 soil units, whereas the remaining species were found in 1 to 4 studied habitats.

## CHWASTY ZAGRAŻAJĄCE UPRAWOM ZBÓŻ W WOJEWÓDZTWIE KRAKOWSKIM

**Teofil Łabza**

Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin, Akademia Rolnicza  
Al. A. Mickiewicza 21, 31-120 Kraków

Na podstawie 725 zdjęć fitosocjologicznych określono gatunki chwastów zagrażających uprawom zbożowym na 27 jednostkach glebowych. Jako zagrażające uznano te chwasty, których stałość w danej jednostce była nie niższa niż 40 %, a współczynnik pokrycia przekraczał wartość 1. Przygotowana lista zawiera 36 gatunków z województwa krakowskiego. Z tej liczby tylko 12 spotykano częściej na badanych glebach. Pozostałe chwasty zagrażały na 1 lub 2 jednostkach glebowych i były ściśle związane z określonym siedliskiem. Gatunków zagrażających uprawom zbożowym na konkretnej jednostce było od 2 do 15.

### 1. WSTĘP

Prowadzenie racjonalnej walki z chwastami możliwe jest tylko w oparciu o znajomość składu florystycznego zbiorowisk chwastów, występujących na polach uprawnych. Skład ten, zróżnicowany warunkami siedliskowymi, może być do pewnego stopnia modyfikowany zabiegami agrotechnicznymi, towarzyszącymi uprawianym roślinom. Te ostatnie zaś, wspólnie z czynnikami klimatycznymi, w większym stopniu niż siedlisko decydują o aktualnym stanie zachwaszczenia rośliny uprawnej. Na ogół, w określonych warunkach siedliskowych, tylko niewielka liczba gatunków wykazuje szkodliwość z rolniczego punktu widzenia. Na tych właśnie taksonach powinny się koncentrować zabiegi, zmierzające do ograniczenia ich populacji.

Celem pracy było ustalenie listy gatunków chwastów, które stanowią problem rolniczy, zagrażając uprawom zbóż na badanych jednostkach glebowych w województwie krakowskim.

### 2. ZAKRES I METODY BADAŃ

Podstawę niniejszego opracowania stanowiło 725 zdjęć fitosocjologicznych, wykonanych metodą Braun-Blanqueta w uprawach zbożowych, głównie w formach ozimych (ponad 62 %), na polach rolników indywidualnych. Analizy florystyczne wykonywano na przełomie czerwca i lipca, w optymalnym okresie rozwoju fenologicznego chwastów i zbóż.

Badania terenowe przeprowadzono na wszystkich kompleksach glebowo-rolniczych i typach gleb występujących w województwie krakowskim. Zebrany materiał posłużył do określenia ogólnej liczby gatunków chwastów, występujących na badanym obszarze i poszczególnych jednostkach glebowych oraz do przeprowadzenia analizy geograficzno-historycznej flory, opartej na podziale Thellunga w modyfikacji Kornasia [6]. Określono również stan zachwaszczenia upraw zbożowych, w oparciu o stałość występowania i współczynniki pokrycia powierzchni gleby przez chwasty [11, 19]. Dwa ostatnie wskaźniki, potraktowane łącznie, posłużyły do wydzielenia grupy gatunków szczególnie zagrażających uprawom. W pracy do tej grupy zaliczono chwasty, które przynajmniej na jednej jednostce glebowej, odznaczały się wysoką stałością występowania (III-V) oraz pokryciem większym niż 1.

Specyfika obszaru badań (duża ilość jednostek fizjograficznych - 12 i różnorodność typologiczna gleb) skłoniła autora do wydzielenia gatunków zagrażających każdej z 27 badanych jednostek glebowych, uwzględniających kompleks glebowo-rolniczy, typ i podtyp oraz rodzaj gleby. W pracy posłużono się typologią gleb, stosowaną w kartografii gleboznawczej przy opracowaniu map glebowo-rolniczych. W Tabeli 2 pod nazwą "jednostka glebowa" umieszczono numery kompleksów glebowo-rolniczych oraz symbole typów i podtypów gleb wraz ze składem granulometrycznym warstwy ornej, zgodnie z danymi zawartymi na mapach glebowo-rolniczych w skali 1:5000.

### 3. WYNIKI I DYSKUSJA

Spośród 217 gatunków chwastów stwierdzonych w uprawach zbożowych w województwie krakowskim, 36 uznano, w myśl przyjętego w pracy kryterium, za zagrażające tym uprawom. W tej liczbie, 28 to chwasty krótkotrwałe, pozostałe zaś - to gatunki wieloletnie; 5 należało do chwastów trawiastych (Tab.1). Wśród taksonów zagrażających, występowały gatunki powszechnie notowane na badanym obszarze, które zaobserwowano na ponad 50 % analizowanych pól oraz takie, które związane były tylko z określonymi siedliskami. Te ostatnie stanowiły pokaźną liczbę gatunków (24) zagrażających zbożom na 1-4 jednostkach glebowych. Do takich, np. w siedliskach górskich, należały: *Myosotis arvensis*, *Poa annua*, *Anthemis arvensis*, *Viola arvensis*, *Polygonum hydropiper*, *Galeopsis pubescens*, *G. speciosa*, *Raphanus raphanistrum*, *Rumex acetosella* i *Poa trivialis*, zaś na niektórych glebach piaszczystych: *Rhinanthus angustifolius* subsp. *grandiflorus*, *Spergula arvensis*, *Sonchus asper* i *Achillea millefolium*, a na wszystkich rędzinach *Avena fatua*.

Niewiele gatunków (12) stanowiło problem rolniczy na większej liczbie badanych jednostek glebowych. Wśród nich do najgroźniejszych należała: *Apera spica-venti*, zagrażająca uprawom na wszystkich za wyjątkiem rędzin glebach oraz *Cirsium arvense*, *Stellaria media*, *Matricaria perforata*, *Galium aparine*, *Elymus repens* i inne wszędobylskie taksony wymienione w Tabeli 1.

Lista gatunków zagrażających uprawom zbóż była ściśle związana z warunkami siedliskowymi. Niezależnie od kompleksu glebowego, najczęściej notowano ich na glebach górskich (25 gatunków), na madach nizinnych (15) oraz na glebach piaszczystych (12). Na pozostałych typach gleb (rędziny, czarnoziemy, brunatne, pseudobielicowe), należących do kompleksów nizinnych gatunków takich było mniej (po 8-9). Zaś na poszczególnych badanych jednostkach glebowych taksonów zagrażających było od 2



(na czarnoziemach kompleksu 8) do 15 (na madach kompleksu 10). Stanowiły one od około 3% do 20% wszystkich gatunków w tych siedliskach (Tab. 2).

Tabela 1. Gatunki chwastów zagrażające uprawom zbóż na badanych jednostkach glebowych w województwie krakowskim

Table 1. Weed species harmful to grain crops in the soil units studied in the region of Kraków

Lp. No	Gatunek Species	Jednostki glebowe Soil units		Częstotliwość występowania [%], n = 725 pola Frequency of appearance [%], n = 725 fields
		Liczba Number	Nazwa - Name <sup>1/</sup>	
1.	<i>Apera spica-venti</i>	22	5-18, 20-27	71,2
2.	<i>Stellaria media</i>	19	1, 3, 6-10, 12, 14-21, 23, 24, 27	76,1
3.	<i>Matricaria perforata</i>	12	4, 9-17, 20, 21	52,7
4.	<i>Galium aparine</i>	9	1, 3, 4, 7, 10, 16, 17, 21, 22	56,7
5.	<i>Polygonum lapathifolium</i> <i>ssp. incanum</i>	7	12, 15, 16, 20, 21, 24, 25	51,8
6.	<i>Galeopsis tetrahit</i>	6	9, 16, 17, 19, 21, 22	48,4
7.	<i>Centaurea cyanus</i>	6	5, 8, 12, 21, 22	55,7
8.	<i>Bilderdykia convolvulus</i>	5	2, 4, 16, 21, 22	58,8
9.	<i>Chenopodium album</i>	5	5, 15, 16, 24, 27	45,9
10.	<i>Myosotis arvensis</i>	4	17, 19, 21, 22	64,9
11.	<i>Avena fatua</i>	4	1-4	14,1
12.	<i>Sinapis arvensis</i>	3	8, 15, 24	26,0
13.	<i>Poa annua</i>	3	17-19	15,1
14.	<i>Anthemis arvensis</i>	3	18, 19, 22	18,3
15.	<i>Viola arvensis</i>	2	19, 22	50,7
16.	<i>Vicia hirsuta</i>	2	11, 21	42,9
17.	<i>Papaver rhoeas</i>	2	5, 21	24,7
18.	<i>Scleranthus annuus</i>	2	22, 25	16,2
19.	<i>Rhinanthus angustilolius</i> <i>ssp. grandiflorus</i>	1	27	4,9
20.	<i>Polygonum hydropiper</i>	1	17	13,9
21.	<i>Polygonum aviculare</i>	1	14	43,2
22.	<i>Spergula arvensis</i>	1	25	12,0
23.	<i>Galeopsis pubescens</i>	1	17	3,3
24.	<i>Galeopsis speciosa</i>	1	19	1,9
25.	<i>Galeopsis bifida</i>	1	16	25,5
26.	<i>Raphanus raphanistrum</i>	1	21	16,6
27.	<i>Odontites verna ssp.</i> <i>serotina</i>	1	4	10,1
28.	<i>Sonchus asper</i>	1	27	12,2
29.	<i>Cirsium arvense</i>	12	7-12, 14-16, 20, 21, 26	62,8

30.	<i>Elymus repens</i>	11	2, 3, 11, 12, 15, 17, 19-21, 23, 26	52,2
31.	<i>Convolvulus arvensis</i>	6	1-5, 9	51,4
32.	<i>Equisetum arvense</i>	4	14, 21, 24, 26	41,8
33.	<i>Mentha arvensis</i>	2	15, 19	42,1
34.	<i>Rumex acetosella</i>	1	22	15,9
35.	<i>Achillea millefolium</i>	1	25	42,5
36.	<i>Poa trivialis</i>	1	19	15,9

1/ Jednostki glebowe zgodnie z danymi w tabeli 2 (Soil units according to table 2)

Tabela 2. Ważniejsze wskaźniki charakteryzujące zachwaszczenie upraw zbożowych na badanych jednostkach glebowych w województwie krakowskim

Table 2. Some more important characteristics of weed infestation of grain crops in the soil units studied in the region of Kraków

Lp. No	Jednostki glebowe Soil units	Liczba gatunków chwastów Number of weed species			Pokrycie przez chwasty Coefficients of coverage		Gatunki zagrażające Harmful species
		ogółem total	w III, IV i V klasic stałości in III, IV and V degrees of presence	zagraża- jących harmful	ogółem total	zagraża- jących harmful	
<b>Kompleksy pszenne i zbożowo-pastewny mocny - Wheat and cereal-fodder strong complexes</b>							
1.	1 Rd	56	12	4	12,47	5,54	2, 4, 11, 31
2.	2 Rc	58	14	4	30,39	15,80	8, 11, 30, 31
3.	3 Rc	78	22	5	27,45	14,54	2, 4, 11, 30, 31
4.	8 Rc	76	16	7	28,07	15,51	3, 4, 8, 11, 27, 28, 31
5.	1 Cls	73	21	5	24,44	7,77	1, 7, 9, 17, 31
6.	8 Cls	68	19	2	40,67	28,04	1, 2
7.	1 Czl	124	15	4	18,46	6,54	1, 2, 4, 29
8.	1 Bl	123	19	5	26,06	13,11	1, 2, 7, 12, 29
9.	2 Bl	114	19	6	38,07	25,03	1-3, 6, 29, 31
10.	3 Bl	101	20	5	27,23	15,31	1-4, 29
11.	2 Bwls	106	18	5	32,66	14,33	1, 3, 16, 29, 30
12.	2 Als	128	21	7	39,50	22,91	1-3, 5, 7, 29, 30
13.	8 Als	60	12	2	19,26	5,86	1, 3
14.	1 Fplz	48	14	6	15,27	7,17	1-3, 21, 29, 32
15.	2 Fgsp	92	12	9	37,73	25,05	1-3, 5, 9, 12, 29, 30, 33
16.	8 Fplz	109	11	10	32,62	20,11	1-6, 8, 9, 25, 29
<b>Kompleksy górskie - Mountain complexes</b>							
17.	10 Bwls	52	17	10	58,36	46,55	1-4, 6, 10, 13, 20, 23, 30
18.	11 Bwvsp	95	15	5	34,85	19,01	1, 2, 7, 13, 14

19	12 Bwgc	79	11	10	37,45	19,16	2, 6, 10, 13-15, 24, 30, 33, 36
20.	10 Als	131	11	6	32,49	13,45	1-3, 5, 29, 30
21	10 Fgsp	73	21	15	64,88	53,49	1-8, 10, 16, 17, 26, 29, 30, 32
22.	11 Fglp	69	16	10	48,37	17,79	1, 4, 6-8, 10, 14, 15, 18, 34
Kompleksy żytne i zbozowo-pastewny słaby - Rye complexes and cereal-fodder weesk complex							
23.	4 Al	70	19	3	26,64	13,91	1, 2, 30
24.	5 Appl	73	16	6	34,01	17,33	1, 2, 5, 9, 12, 32
25.	6 Bwpgl	40	11	5	30,24	23,29	1, 5, 18, 22, 35
26	4 Fpgm	67	21	4	57,98	47,20	1, 29, 30, 32
27	9 Dzppl	62	19	4	31,35	19,82	1, 2, 9, 19

1/ Numery kompleksów glebowo-rolniczych, symbole typów i podtypów gleb oraz składu granulometrycznego warstwy ornej podano zgodnie z danymi na mapach glebowo-rolniczych w skali 1:5000

Numbers of agricultural complexes, symbols of types and sub-types of soils, and granulometric composition of a topsoil layer, were given according to soil maps (a scale of 1:5000)

2/ Numery gatunków chwastów zgodnie z danymi w Tabeli 1

Numbers of species according to Table 1

Taksony zagrażające uprawom zbóż w województwie krakowskim, z punktu widzenia ich przynależności geograficzno-historycznej, należały w 50 % do archeofitów, reprezentowanych głównie przez chwasty krótkotrwałe, a w 50 % do apofitów, głównie łąkowych, nadwodnych i zaroślowych, zarówno z grupy krótkotrwałych, jak i wieloletnich (Tab.3).

Tabela 3. Grupy geograficzno-historyczne chwastów występujących w uprawach zbóż

Table 3. Geographic- and- historical groups of weeds occurring in grain crops

Grupy gatunków Groups of species	Udział grup w stosunku do chwastów: Participation of groups according to weed species:	
	ogółem total	zagrażających harmful
	[%], n = 217	[%], n = 36
Archeofity (Archaophytes)	35,9	50,0
Epekofity (Epoecophytes)	6,0	-
Ergazjofity (Ergasiophytes)	0,9	-
Apofity łąkowe (Meadow apophytes)	25,4	19,4
Apofity nadwodne (Riverside apophytes)	9,2	13,9
Apofity leśne (Forest apophytes)	9,2	2,8
Apofity muraw kserotermicznych (Xerothermic apophytes)	6,0	-
Apofity zaroślowe (Scrub apophytes)	5,0	11,1
Apofity piaszczysk (Sandy apophytes)	2,4	2,8

Pomimo niewielkiego udziału gatunków zagrażających we florze badanego obszaru, ich znaczenie w zachwaszczeniu łąnów było bardzo duże. Na większości badanych siedlisk (19), ich udział w pokryciu powierzchni gleby stanowił więcej niż 50 %, a na niektórych jednostkach glebowych, jak np.: na czarnoziemach kompleksu 8, glebach brunatnych wylugowanych kompleksów 6 i 10, madach kompleksów 4 i 10 stanowił od 70 % do ponad 80 % ogólnego pokrycia (Tab.2). Wymienione siedliska glebowe należały najczęściej do tych, na których uprawy zbóż były najbardziej zachwaszczone. Udział gatunków uznanych za zagrażające w pokryciu powierzchni gleby wyraźnie malał, na najlepszych glebach województwa krakowskiego. Miało to miejsce w rejonach najintensywniejszego rolnictwa, przede wszystkim na glebach lessowych (1C, 1Cz, 2Bw, 8A, 10A), rędzinach deluwialnych (1Rd) i madach (1F, 11F). Taksony zagrażające decydowały tam tylko w 30 % do 47 % o zachwaszczeniu upraw zbożowych. Zboża uprawiane w tych siedliskach należały do najmniej opanowanych przez chwasty.

Z rolniczego punktu widzenia, najbardziej szkodliwe są te gatunki, które ograniczają plonowanie roślin uprawnych, a przy tym ich zwalczanie jest utrudnione, ze względu na naturalną odporność na powszechnie stosowane herbicydy (rumianowate, rdesty, przytulia czepna, gwiazdnica pospolita, ostrożeń polny, skrzyp polny) bądź wykazują wrażliwość jedynie na specyficzne substancje aktywne (miotła zbożowa, perz właściwy, owies głuchy) [4, 7, 8, 12, 13, 15, 17, 18, 20, 24, 26, 27]. Większość chwastów, uznanych w pracy za zagrażające uprawom zbóż, w województwie krakowskim należała właśnie do takich. Są to gatunki występujące zwłaszcza na glebach kompleksów nizinnych, należące do dominujących także w innych rejonach kraju [1, 3, 9, 14, 25, 28, 29]. Również wcześniej występowały na badanym terenie w dużym stopniu zagrożenia [10, 23, 30].

W warunkach podgórskich i górskich (kompleksy 10-12) odnotowano, obserwowane także wcześniej, zjawisko większego zachwaszczenia upraw zbożowych oraz występowania większej liczby taksonów zagrażających, niż w terenach nizinnych [5, 16, 21, 22]. Jest to spowodowane naturalnym układem czynników przyrodniczych i brakiem racjonalnej walki z chwastami w tych rejonach. Mozaikowość warunków siedliskowych, charakterystyczna dla warunków podgórskich i górskich, uwidoczniła się występowaniem w badanych zbiorowiskach gatunków o zróżnicowanych wymaganiach. Do taksonów szczególnie zagrażających uprawom zbóż na tych glebach należały wszędobylskie, pospolite taksony, takie jak: *Apera spica-venti*, *Stellaria media*, *Matricaria perforata*, *Myosotis arvensis*, *Anthemis arvensis* i *Elymus repens*. Ponadto, na glebach brunatnych wylugowanych, w niższych położeniach stoków, w dużych ilościach występowały *Poa annua* i *P. trivialis* oraz gatunki z rodzaju *Polygonum*. Na madach, oprócz wymienionych już gatunków, do zagrażających należały: *Centaurea cyanus*, *Galium aparine*, *Bilderdykia convolvulus*, *Viola arvensis*, *Vicia hirsuta*, *Raphanus raphanistrum* i *Papaver rhoeas*. Z gatunków charakterystycznych dla zbiorowisk górskich, zagrażały uprawom zbóż taksony z rodzaju *Galeopsis*: *G. tetrahit*, *G. pubescens* i *G. speciosa*. W tych warunkach siedliskowych należą one do ekspansywnych [2, 5, 16, 21, 22].

#### 4. WNIOSKI

Opierając się na 725 analizach fitosocjologicznych wykonanych na polach z uprawami zbóż, można wyciągnąć następujące wnioski:

1. Liczba taksonów uznanych za zagrażające zbożom w województwie krakowskim wynosiła 36. Na poszczególnych jednostkach glebowych było ich od 2 (8C) do 15 (10F).
2. Do szczególnie rozpowszechnionych na badanym obszarze należało 12 gatunków: *Apera spica-venti*, *Stellaria media*, *Matricaria perforata*, *Galium aparine*, *Polygonum lapathifolium* subsp. *incanum*, *Galeopsis tetrahit*, *Centaurea cyanus*, *Bilderdykia convolvulus*, *Chenopodium album*, *Cirsium arvense*, *Elymus repens* i *Convolvulus arvensis*. Rejestrowano je w dużym stopniu zagrożenia na 5 do 22 jednostkach glebowych. Pozostałe gatunki (24) zagrażały uprawom zbóż na specyficznych siedliskach.
3. Udział gatunków uznanych za zagrażające w zachwaszczeniu badanych łąnów był zróżnicowany w poszczególnych siedliskach: większy w siedliskach rolniczo słabszych, zaś mniejszy - w najlepszych.

#### LITERATURA

- [1] Borowiec S., Kutyna I., 1993. Zmiany w zachwaszczeniu zbóż jarych, pszenicy ozimej i żyta w latach 1971-74, 1979-90 oraz 1991-92 na powierzchniach stałych w RZD Przylep. Mat. XVI Kraj. Konf. nt.: "Zmiany w zachwaszczeniu pól wywołane trudną sytuacją ekonomiczną rolnictwa". AR Szczecin: 15-26.
- [2] Hochół T., 1988. Zbiorowiska chwastów segetalnych w dolinie rzeki Łososiny w Beskidzie Wyspowym. Praca doktorska (maszynopis), AR Kraków.
- [3] Hołdyński Cz., 1991. Flora segetalna, zróżnicowanie florystyczno-ekologiczne i przemiany szaty roślinnej pól uprawnych w aktualnych warunkach agroekologicznych Żuław Wiślanych. Acta Acad. Agricult. Tech. Olst., Agricult. 51, Suppl. B.
- [4] Kapeluszy J., 1981. Badania nad progami szkodliwości miotły zbożowej - *Apera spica-venti* i owa głuchego - *Avena fatua* w pszenicy ozimej. Wyd. AR Lublin, ser. Rozprawy Naukowe 71.
- [5] Kapeluszy J., Pawłowski F., 1974. Udział chwastów dominujących i odpornych w łąkach roślin uprawnych Rzeszowszczyzny. Mat. Symp. "Rejonizacja chwastów segetalnych dla potrzeb rolnictwa". Cz. I., IUNG Puławy, ser. R, 82: 133-146.
- [6] Kornaś J., 1968. Geograficzno-historyczna klasyfikacja roślin synantropijnych. Mat. Zakł. Fitosocj. Stos. UW 25: 33-41.
- [7] Kornaś J., 1987. Chwasty polne rozprzestrzeniane z materiałem siewnym. Specjalizacja ekologiczna i procesy wymierania. Zesz. Nauk. AR w Krakowie, Sesja Naukowa 19: 23-26.
- [8] Korniak T., 1992. Flora segetalna północno-wschodniej Polski, jej przestrzenne zróżnicowanie i współczesne przemiany. Acta Acad. Agricult. Tech. Olst., Agricult. 53, Suppl. A.

- [9] Kutyna I., 1988. Zachwaszczenie roślin uprawnych oraz zbiorowiska segetalne zachodniej części Kotliny Gorzowskiej i terenów przyległych. Rozprawy 116, AR Szczecin.
- [10] Łabza T., 1994. Ekologiczne i rolnicze aspekty zachwaszczenia upraw zbożowych i okopowych w województwie krakowskim. Zesz. Nauk. AR w Krakowie, Rozprawy 194.
- [11] Pawłowski B., 1972. Skład i budowa zbiorowisk roślinnych oraz metody ich badania. [W:] Szata roślinna Polski, t.1: 237-269. PWN, Warszawa.
- [12] Pawłowski F., Bojarczyk M., 1986. Występowanie organów wegetatywnego rozmnażania chwastów wieloletnich w niektórych glebach. Cz.1. Perz właściwy. Roczn. Nauk Rol. ser. A, 106, 2: 155-168.
- [13] Pawłowski F., Bojarczyk M., 1987. Występowanie organów wegetatywnego rozmnażania chwastów wieloletnich w niektórych glebach. Cz.2. Skrzyp polny i inne chwasty wieloletnie. Roczn. Nauk Rol. ser. A, 106, 3: 25-34.
- [14] Pawłowski F., Kapeluszyński J., Kolasa A., Wesołowski M., 1987. Stan badań nad rozmieszczeniem i nasileniem występowania chwastów segetalnych w województwach południowo-wschodniej Polski. Zesz. Nauk. AR w Krakowie, ser. Sesja Naukowa 19: 13-22.
- [15] Pawłowski F., Kolasa A., 1986. Zasięg i nasilenie występowania owsa głuchego na Lubelszczyźnie. Roczn. Nauk Rol. ser. A, 106, 2: 145-153.
- [16] Pawłowski F., Wesołowski M., 1974. Zachwaszczenie gleb woj. rzeszowskiego. Mat. Symp. "Rejonizacja chwastów segetalnych dla potrzeb rolnictwa". Cz.1. IUNG Puławy, ser. R, 82: 147-156.
- [17] Rola H., 1985. Wpływ zachwaszczenia owsem głuchym (*Avena fatua* L.) na plonowanie pszenicy ozimej i jarej. Pam. Puł. 84: 133-144.
- [18] Rola J., 1988. Zjawisko uodporniania się niektórych gatunków chwastów na herbicydy. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 349: 153-159.
- [19] Scamoni A., 1967. Wstęp do fitosocjologii praktycznej. PWRiL, Warszawa.
- [20] Stupnicka-Rodzinkiewicz E., Kieć J., 1988. Próby określenia progów szkodliwości *Agropyron repens* w uprawie jęczmienia jarego i *Chenopodium album* w bobiku. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 349: 57-69.
- [21] Stupnicka-Rodzinkiewicz E., Łabza T., 1981. Badania nad stanem zachwaszczenia upraw roślin zbożowych i okopowych w woj. miejskim krakowskim, tarnowskim i nowosądeckim. Zesz. Nauk. AR w Krakowie, ser. Sesja Naukowa 9: 5-21.
- [22] Stupnicka-Rodzinkiewicz E., Łabza T., Hochół T., 1984. Zachwaszczenie upraw zbóż i okopowych w Beskidach. Acta Agrobot. 37, 1: 75-89.
- [23] Stupnicka-Rodzinkiewicz E., Łabza T., Hochół T., Rola J., 1986. Rozmieszczenie niektórych gatunków chwastów segetalnych w woj. krakowskim i ich zwalczanie. Inf. Regionalny ZUP AR Kraków 258: 15-36.
- [24] Warcholińska A.U., 1986/87. Distribution of *Avena fatua* L. in central Poland. Fragm. Flor. et Geobot. 31-32, 1-2: 9-14.
- [25] Warcholińska A.U., 1987. Zachwaszczenie roślin uprawnych przez niektóre gatunki chwastów na obszarze woj. skierniewickiego. Zesz. Nauk. AR w Krakowie, ser. Sesja Naukowa 19: 61-94.

- [26] Wesołowski M., 1983/84. Zapas nasion chwastów w niektórych glebach południowo-wschodniej i środkowej Polski. Cz.2. Gleby brunatne. Ann. UMCS, sec. E, 38/39, 6: 67-76.
- [27] Wesołowski M., 1990. Części podziemne wieloletnich chwastów segetalnych w niektórych kompleksach przydatności rolniczej gleb. Roczn. Nauk Rol. ser. A, 107, 4., 51-61.
- [28] Wnuk Z., 1989. Zbiorowiska segetalne Wyżyny Częstochowskiej na tle zbiorowisk segetalnych Polski. Monogr. Botanicae 71.
- [29] Wnuk Z., Grzebyk D., 1993. Gatunki uciążliwe dla rolnictwa w Polsce południowo-wschodniej. Mat. XVI Kraj. Konf. nt. "Zmiany w zachwaszczeniu pól wywołane trudną sytuacją ekonomiczną rolnictwa". AR Szczecin, 66-74.
- [30] Występowanie wybranych gatunków chwastów w uprawach rolniczych. Makroregion południowo-wschodni. Oprac. pod red. M. Wesołowskiego, IUNG Puławy, ser. R, 220, 8, 1988, 17-27, 35-38.

## THE WEEDS HARMFUL TO GRAIN CROPS IN THE KRAKÓW REGION

### Summary

The weeds harmful to grain crops were allocated to 27 soil units, using 725 phytosociological records. The weeds considered harmful were those which, on a given soil, had the frequency of appearance not lower than 40 % of analysed fields, and a coverage coefficient higher than 1. The list of harmful weeds comprises 36 species in the Kraków Region. Of this number, only 12 were found more frequently (6-22) in studied soils. The remaining weeds were harmful in 1 to 2 soil units, and were closely related to a given habitat. The number of species harmful to grain crops was 2 to 15, in individual soil units.





## EKSPANSJA CHWASTÓW NALEŻĄCYCH DO RODZINY TRAW (*Poaceae*) W PÓLNOCNO-WSCHODNIEJ POLSCE

**Tadeusz Korniak, Czesław Hołdyński**

Katedra Botaniki i Ochrony Przyrody, Akademia Rolniczo-Techniczna  
ul. Oczapowskiego 6, 10-718 Olsztyn-Kortowo

W pracy przedstawiono zmiany w strukturze zachwaszczenia ogólnego pól uprawnych północno-wschodniej Polski, w latach 1981-1995. Na podstawie prowadzonych badań, w 2 punktach stałych (27 powierzchni badawczych), ustalono średnie procentowe pokrycie gleby przez wszystkie chwasty oraz przez gatunki chwastów należące tylko do rodziny *Poaceae*. Zachwaszczenie pól przedstawiono w trzech kolejnych pięcioletnich okresach badawczych, biorąc pod uwagę główne grupy roślin uprawnych i dominujące kompleksy glebowo-rolnicze.

Uzyskane wyniki (Rys. 1 i 2) ukazują stały i systematyczny wzrost zachwaszczenia ogólnego, mimo równoczesnego ubożenia florystycznego badanych fitocenoz. Wzrost zachwaszczenia odbywał się głównie za sprawą gatunków należących do traw (*Poaceae*), a zwłaszcza przez: *Elymus repens*, *Apera spica-venti* i *Avena fatua*.

W zachwaszczeniu ogólnym (Rys.3), stosunek traw do pozostałych gatunków chwastów, w badanych okresach, zmienił się z 1:1 w pierwszym pięcioleciu, na 2:1 w trzecim pięcioleciu. Tak wyraźna zmiana tych proporcji wskazuje na aktualną ekspansję traw na pola uprawne w pñ.-wsch. Polsce. Proces ten powoduje ciągle upraszczanie składu gatunkowego zbiorowisk, co równocześnie stwarza bardzo niekorzystne warunki dla rozwoju roślin uprawnych.

### 1. WSTĘP

Bogata i szczególnie różnorodna działalność człowieka w ostatnim ćwierćwieczu wywołuje duże zmiany we florze i roślinności segetalnej. Obok powszechnie obserwowanego zanikania wielu wyspecjalizowanych gatunków chwastów, równocześnie notuje się wyższą liczebność wielu innych gatunków [2, 5, 6, 8, 11, 12, 13, 14].

W północno-wschodniej części Polski wzrastająca ekspansywność niektórych gatunków chwastów była już przedmiotem kilku opracowań [2, 3, 4, 7, 8, 9, 10]. Stwierdzono, że na omawianym obszarze, w ostatnich latach, zwiększyło swoją liczebność 39 taksonów roślin, co stanowi 10,8 % całej flory segetalnej. Wśród rozprzestrzeniających się chwastów, aż 10 gatunków należy do rodziny traw (*Poaceae*): *Agrostis stolo-*

*nifera* L., *Apera spica-venti* (L.) Beauv., *Avena fatua* L., *Dactylis glomerata* L., *Digitaria ischaemum* (Schreber) Muhl., *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv., *Elymus repens* (L.) Gould, *Phleum pratense* L., *Poa annua* L. i *P. trivialis* L. Stanowią one 25,6 % ogólnej liczby ekspansywnych gatunków chwastów.

Podobne zjawisko zwiększania się udziału traw w zachwaszczeniu roślin uprawnych obserwowano w innych rejonach Polski [1, 2, 5, 12, 13, 14, 15]. Przyczyną ekspansji traw - chwastów jest częste stosowanie herbicydów niszczących rośliny dwuliścienne, a tym samym umożliwiających bujniejszy rozwój i kompensację chwastów jednoliściennych. Duże znaczenie ma również nasilenie nawożenia azotowego, uproszczony płodozmian, ugniatanie gleby przez ciężkie maszyny rolnicze, a także okresowe odłogowanie gleby.

Celem niniejszego opracowania jest ukazanie postępującej, w ostatnich latach, dominacji grupy chwastów należących do rodziny traw (*Poaceae*) w północno-wschodniej Polsce.

## 2. MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Podstawowy materiał dokumentacyjny niniejszego opracowania stanowi 375 zdjęć fitosocjologicznych, wykonanych metodą Braun-Blanqueta na polach uprawnych w dwóch punktach stałych, w latach 1981-1995. Pierwszy z punktów znajduje się w miejscowości Muławki, gm. Kętrzyn, woj. olsztyńskie. Obejmuje on 9 stałych powierzchni badawczych, położonych na czarnoziemach leśno-łąkowych (czarne ziemie kętrzyńskie) wytworzonych z iltu. Wszystkie te powierzchnie należą do 2 kompleksu glebowo-rolniczego (pszenny dobry). Drugi punkt badawczy, obejmuje 18 stałych powierzchni, położonych w miejscowości Grabnik, gm. Stare Juchy, woj. suwalskie. Występują tutaj gleby brunatne, wytworzone z piasków gliniastych, które obejmują kompleksy: 4 (żytni bardzo dobry), 5 (żytni dobry) i 6 (żytni słaby).

Wykonane w optymalnym okresie zdjęcia fitosocjologiczne, w trzech grupach roślin uprawnych (zboża ozime, zboża jare i rośliny okopowe), stały się podstawą do wyliczenia średniego pokrycia gleby (w %) przez wszystkie gatunki chwastów należących do rodziny traw (*Poaceae*).

Procent pokrycia badanej powierzchni przez grupę traw wyliczono dla każdego zdjęcia z ilościowej skali Braun-Blanqueta, stosując następujące przeliczenia: r = 0, + = 1 %, 2 = 17,5 %, 3 = 37,5 %, 4 = 62,5 %, 5 = 87,5 %. Uzyskane łącznie wartości pokrycia traw, w poszczególnych zdjęciach, przeliczono następnie na średnie procenty pokrycia odpowiednich grup roślin uprawnych i kompleksów glebowo-rolniczych, w kolejnych trzech pięcioletnich okresach badawczych (a - lata 1981-1985, b - lata 1986-1990, c - lata 1991-1995).

Łączny, grupowy udział traw, zachwaszczających badane powierzchnie, przedstawiono na tle ogólnego średniego pokrycia gleby przez całość chwastów, ustalonego bezpośrednio w trakcie wykonywania zdjęć fitosocjologicznych.

### 3. WYNIKI BADAŃ

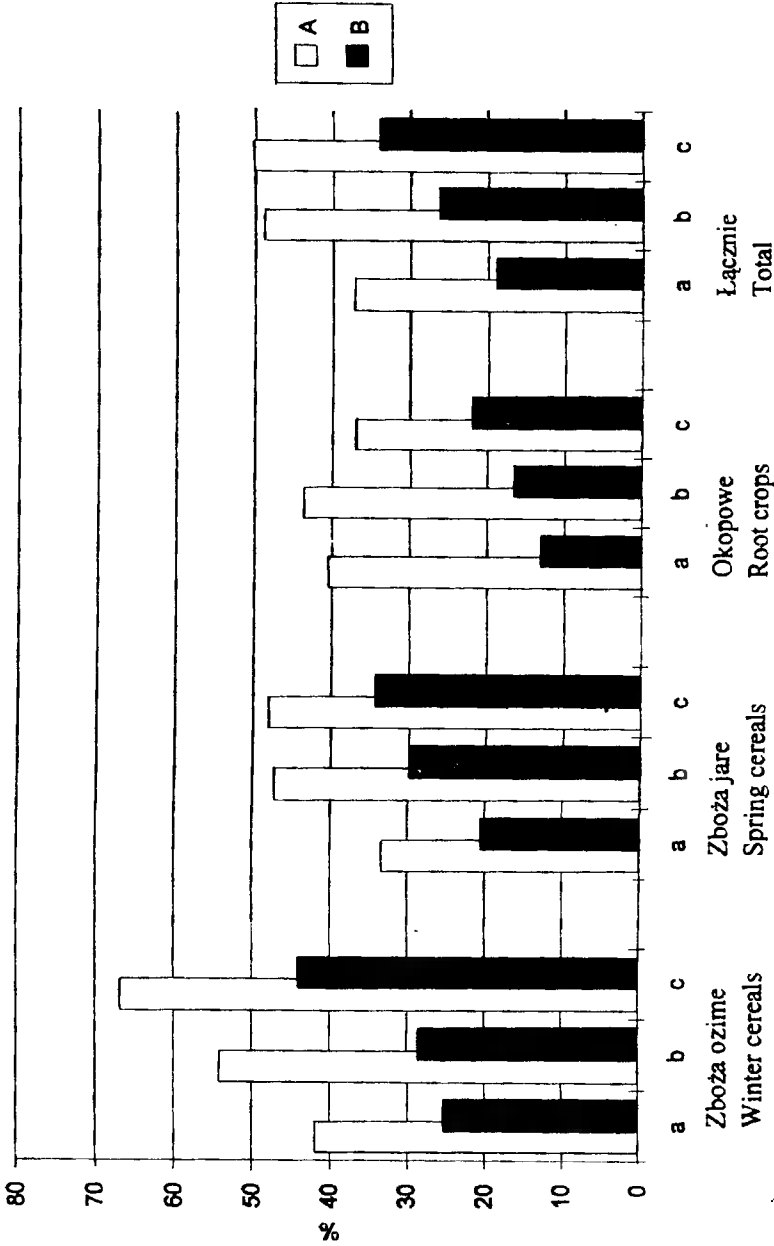
Porównanie materiału zdjęciowego, z kolejnych trzech pięcioletnich okresów badawczych, pozwoliło uzyskać przejrzyste, choć nieco uproszczone tendencje wzrastającego udziału traw w ogólnym zachwaszczeniu pól uprawnych północno-wschodniej części Polski.

W ciągu całego okresu badawczego (1981-1995) obserwowano, z nielicznymi wyjątkami, systematyczny wzrost łącznego pokrycia gleby przez chwasty, mimo ubożenia florystycznego fitocenozy (Rys. 1 i 2). Dotyczy to szczególnie upraw zbóż ozimych i zbóż jarych, a także większości upraw zlokalizowanych na: 4, 5 i 6 kompleksie glebowo-rolniczym. Odnotowano również systematyczny wzrost łącznego pokrycia chwastów należących do rodziny traw (*Poaceae*), zarówno w poszczególnych grupach roślin uprawnych (Rys.1), jak też w zbadanych kompleksach glebowych (Rys.2). Wzrastające zachwaszczenie analizowanych powierzchni spowodowały głównie: *Elymus repens*, *Avena fatua*, *Apera spica-venti* i tylko niekiedy *Echinochloa crus-galli*. Na te tendencje oraz ekspansywny charakter wielu gatunków z rodziny traw, wskazywano już we wcześniejszych pracach z tej części Polski [3, 4, 7, 8, 9]

Pozostałe gatunki traw, w większości pól badanych fitocenozy, nie odgrywały znacniejszej roli. Najwyższy procentowy udział traw - 44,1 % - zanotowano w ostatnim pięcioleciu, w uprawach zbóż ozimych. Najmniejszym udziałem traw charakteryzowały się uprawy roślin okopowych (13,1-22,0 %).

Niezwykle interesująco przedstawia się udział traw w stosunku do pozostałych składników zachwaszczenia (głównie chwastów dwuliściennych) - jeśli pokrycie badanych powierzchni przez chwasty uznaje się za jedność (niezależną całość = 100 %) (Rys.3). W pierwszym pięcioleciu (1981-1985), średnia suma pokrycia przez gatunki *Poaceae* była prawie równa sumie pokrycia przez pozostałe chwasty (stosunek 1:1). W kolejnych pięcioleciach w pokryciu badanych powierzchni przeważały już trawy, osiągając w ostatnim okresie (1991-1995) 67,8 % całości pokrycia (stosunek 2:1).

Dokonana analiza uwidacznia, że zjawisko nasilenia dodatnich tendencji dynamicznych (hemerofilii) niektórych gatunków traw, jest na badanym obszarze ciągle aktualne. Z punktu widzenia rolniczego, jest to sytuacja bardzo niekorzystna, gdyż dominacja tylko jednego, a czasem dwóch lub trzech gatunków traw, w znacznie większym stopniu ogranicza plon zboża, aniżeli bardziej zróżnicowany i bogatszy florystycznie zestaw gatunków.

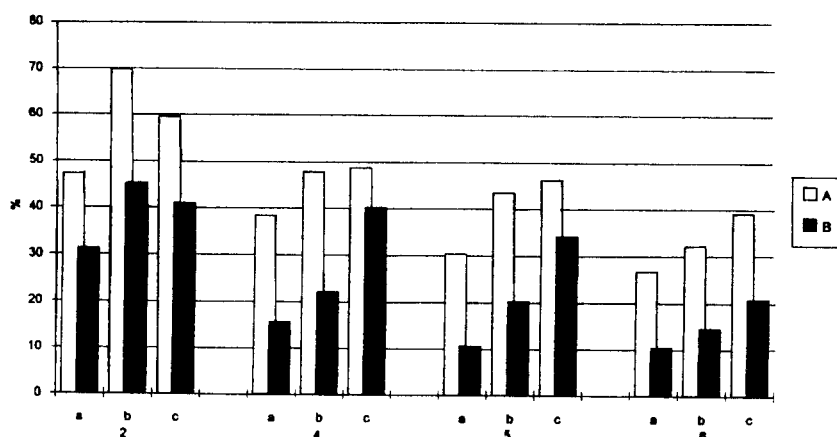


Rys.1. Średnie procentowe pokrycie gleby przez chwasty w podstawowych grupach roślin uprawnych w latach 1981-1995:

A - wszystkie gatunki chwastów, B - gatunki chwastów należące do traw. Lata: a - 1981-1985, b - 1986-1990, c - 1991-1996

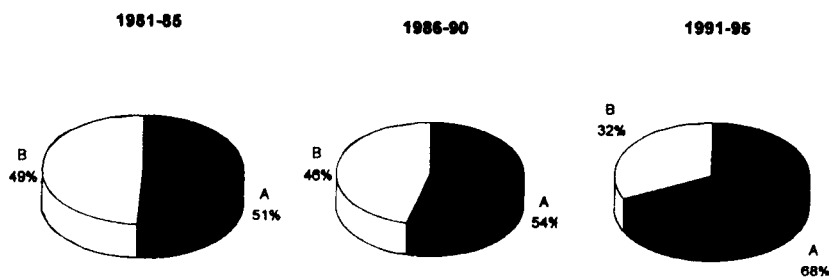
Fig.1. Mean weed cover in main groups of crops for 1981-1985 (in %): A - all weed species, B - grass family weeds.

Years: a - 1981-1985, b - 1986-1990, c - 1991-1995



Rys.2. Średnie procentowe pokrycie gleby przez chwasty w różnych kompleksach glebowo-rolniczych w latach 1981-1995: A - wszystkie gatunki chwastów, B - gatunki chwastów należące do traw. Lata: a - 1981-1985, b - 1986-1991, c - 1991-1995. Kompleksy glebowo-rolnicze: 2 - pszenicy dobry, czarne ziemie, 4 - żytni bardzo dobry, gleby brunatne, 5 - żytni dobry, gleby brunatne, 6 - żytni słaby, gleby brunatne

Fig.2. Mean weed cover on different soil types 1981-1985 (in %): A - all weed species, B - grass family weeds. Years: a - 1981-1985, b - 1986-1990, c - 1991-1995. Soil-agricultural complexes: 2 - good wheat, black earths, 4 - very good rye, brown soils, 5 - good rye, brown soils, 6 - weak rye, brown soils)



Rys.3. Średnie procentowe pokrycie chwastów z rodziny *Poaceae* w stosunku do pozostałych składników zachwaszczenia: A - chwasty z *Poaceae*, B - pozostałe gatunki chwastów

Fig.3. Mean weed cover of grass family in relation to other weed species: A - grass family weeds, B - other weed species

## 4. PODSUMOWANIE

1. Na podstawie prowadzonych obserwacji w 2 punktach stałych (27 powierzchni badawczych), w ciągu ostatnich 15 lat (1981-95), stwierdzono systematyczny wzrost łącznego pokrycia gleby przez chwasty.
2. Stosując odpowiednie przeliczenia skali Braun-Blanqueta na średnie procentowe pokrycie chwastów należących do rodziny traw (*Poaceae*), ukazano ciągle wzrastający udział tych roślin w ogólnym zachwaszczeniu pól uprawnych.
3. Gatunki chwastów należące do traw zajmują aktualnie około dwie trzecie (67,8 %) całej powierzchni, zajętej przez wszystkie chwasty.
4. Tak wyraźna dominacja traw - chwastów, spowodowana najczęściej przez jeden, a czasem dwa lub trzy gatunki tych roślin, stwarza bardzo niekorzystne warunki dla rozwoju roślin uprawnych.

## LITERATURA

- [1] Adamczewski K., Praczyk T., Perczak J., 1987. Wyniki 17-letnich obserwacji nad zachwaszczeniem pól uprawnych. [W:] Dynamika zachwaszczenia pól uprawnych. Mater. Kraj. Symp. we Wrocławiu. IUNG Puławy, s. 115-123.
- [2] Hołdyński Cz., 1991. Flora segetalna, zróżnicowanie florystyczno-ekologiczne i przemiany szaty roślinnej pól uprawnych w aktualnych warunkach agroekologicznych Żuław Wiślanych. Acta Acad. Agricult. Tech. Olst., Agricult. 51, Suppl. B: 3-50.
- [3] Hołdyński Cz., Korniak T., Polakowski B., 1987. Zmiany flory segetalnej zbóż ozimych w północno-wschodniej Polsce na przykładzie wybranych gatunków chwastów. [W:] Dynamika zachwaszczenia pól uprawnych. Mater. Kraj. Symp. we Wrocławiu, IUNG Puławy, s. 48-57.
- [4] Hołdyński Cz., Korniak T., Polakowski B., 1988. Niektóre aspekty zachwaszczenia przez *Agropyron repens* (L.) P.B. pól w północno-wschodniej Polsce. [W:] *Elymus repens* (L.) Gould = *Agropyron repens* (L.) P.B. - występowanie, zagrożenie i zwalczanie. Mater. Kraj. Symp. Bielsko-Białą, IUNG Puławy, s. 62-72.
- [5] Kornaś J., 1987a. Zmiany roślinności segetalnej w Gorcach w ostatnich 35 latach. Zesz. Nauk. UJ 834, Prace Bot. 15: 7-26.
- [6] Kornaś J., 1987b. Chwasty polne rozprzestrzeniające się z materiałem siewnym. Specjalizacja ekologiczna i procesy wymierania, Sesja Naukowa. Zesz. Nauk. AR w Krakowie, 19, 216: 23-36.
- [7] Korniak T., 1987. Dynamiczny wzrost występowania owsa głuchego (*Avena fatua* L.) w północno-wschodniej Polsce. [W:] Dynamika zachwaszczenia pól uprawnych. Mater. Kraj. Symp. we Wrocławiu. IUNG Puławy, s. 74-81.
- [8] Korniak T., 1992a. Flora segetalna północno-wschodniej Polski, jej przestrzenne zróżnicowanie i współczesne przemiany. Acta Acad. Tech. Olst., Agricult., Suppl. A: 3-76.
- [9] Korniak T., 1992b. Ekspansywne gatunki chwastów segetalnych w północno-wschodniej części Polski. Zesz. Nauk. AR w Krakowie, Sesja Naukowa 33, 261: 27-36.

- [10] Korniak T., Hołdyński Cz., 1994. Charakterystyka flory segetalnej północno-wschodniej części Polski. [W:] Przyczyny i źródła zachwaszczenia pól uprawnych. Mater. XVII Krajowej Konferencji. Olsztyn - Bęsia, Wyd. ART w Olsztynie, s. 7-12.
- [11] Meisel K., 1985. Gefährdete Ackerwildkräuter - historisch gesehen: Natur und Landschaft. 60, 2: 62-66.
- [12] Trzcńska-Tacik H., 1992. Dwa typy zmian w zbiorowiskach chwastów zbóż w południowej części Wysoczyzny Małopolskiej. Zesz. Nauk. AR w Krakowie, Sesja Naukowa 33, 261: 139-155.
- [13] Warcholińska A.U., 1991. Właściwości i współczesne przemiany flory segetalnej Wzniesień Łódzkich na tle wybranych flor segetalnych środkowej Polski. *Fragm. Flor. Geobot.* 36, 2: 459-497.
- [14] Warcholińska A.U., 1992. Zmiany roślinności segetalnej Wzniesień Południowomazowieckich w latach 1971-1990. Zesz. Nauk. AR w Krakowie, Sesja Naukowa 33, 261: 157-170.
- [15] Wnuk Z., 1989. Zbiorowiska segetalne Wyżyny Częstochowskiej na tle zbiorowisk segetalnych Polski. *Monogr. Botanicae*, 71: 1-118.

## EXPANSION OF GRASS FAMILY WEEDS (*POACEAE*) IN NORTH-EASTERN POLAND

### Summary

Changes in the structure of weed infestation of cultivated fields in north-eastern Poland for 1981-1995 are presented. Investigations were carried out in two sites (27 research areas). Means of weed cover by all weed species and only those from the grass family were calculated. Weed infestation was present for three successive five-year research periods. The main crops and soil types (so-called soil agricultural complexes) were taken into account. The results indicate constant growth of total weed infestation and constant depletion of floristic composition of phytocenosis (Fig.1 & 2). Growth of weed infestation took place mainly due to grass family weeds, and in particular: *Elymus repens*, *Apera spica-venti* and *Avena fatua*.

Rate of grass family weeds to other weed species has changed from 1:1 in the first five-year research period to 2:1 in the third one (Fig.3). It indicates that the process of grass expansion in fields in north-eastern Poland is still taking place. The process leads to depletion of species composition of weed communities and creates unfavourable conditions for crops.





## ZMIANY W ZBIOROWISKACH SEGETALNYCH ZBÓŻ OZIMYCH NA POLACH ROLNIKÓW INDYWIDUALNYCH W ZACHODNIEJ CZĘŚCI NIZINY SZCZECIŃSKIEJ

**Ignacy Kutyna, Tadeusz Leśnik**

Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska, Akademia Rolnicza  
ul. J. Słowackiego 17, 71-434 Szczecin

Na podstawie 367 zdjęć fitosocjologicznych (222 z lat 1970-1974 i 145 z lat 1986-1990), określono stałość fitosocjologiczną i średnie pokrycie chwastów w uprawach żyta i pszenicy ozimej, oddzielnie dla pól prywatnych i państwowych w dwóch okresach.

W latach 1986-1990 stwierdzono w uprawach żyta wyraźne zmniejszenie się stałości i średniego pokrycia przez gatunki acidofilne: gatunków w uprawach żyta - *Spergula arvensis*, *Scleranthus annuus* i *Rumex acetosella* (w wyniku zwiększonego wapnowania) oraz zwiększenie wartości tych cech w odniesieniu do *Matricaria perforata* (Tab.1).

Przekształcenia w zbiorowiskach chwastów pszenicy ozimej polegały głównie na zmianie pokrycia przez chwasty. Bardzo wyraźnie zaznaczyło się to w przypadku *Galium aparine*, *Matricaria perforata* i *Stellaria media*, a najsilniej *Apera spica-venti* (Tab.2).

W latach 1986-1990 *Avena fatua*, *Anthoxanthum aristatum* i *Alopecurus mysouroides* uznano za chwasty ekspansywne na polach PGR (Tab.3).

### 1. WSTĘP

Na przestrzeni ostatnich lat zaszły wyraźne zmiany w składzie florystycznym zbiorowisk, a także w stałości występowania i pokryciu niektórych gatunków. Zaobserwowano je głównie w zbiorowiskach na polach byłych Państwowych Gospodarstw Rolnych, w nieco mniejszym stopniu zaznaczyły się one także w uprawach rolników indywidualnych. Zmiany te spowodowane zostały przez zintensyfikowanie produkcji roślinnej. Szczególnie wysoki poziom nawożenia mieneralnego zmienia stosunki panujące w zbiorowiskach roślinnych pól [2, 3, 4, 5, 6, 7, 10]. Znaczący wpływ wywiera także stosowanie gnojowicy [8] oraz inne czynniki, na przykład czystość materiału siewnego [18] lub kombajnowy zbiór zbóż.

Wszystkie te działania, w pierwszej kolejności, eliminują ze zbiorowisk roślinnych gatunki charakterystyczne dla zespołów wykształcających się w obrębie pól. W ich miejsce wykształcają się zbiorowiska zubożałe florystycznie. W latach 1970-1990 zaob-

serwowano w Polsce, lokalnie wyraźny wzrost stałości i średniego pokrycia *Anthoxanthum aristatum* [15, 21, 22, 23] i *Avena fatua* [14, 15]. Zwiększył się również w zbiorowiskach segetalnych udział gatunków nitrofilnych [5] oraz gatunków ruderalnych [12].

Celem niniejszej pracy było określenie zmian, które zaistniały w czasie (porównanie materiału z lat 1970-1974 z danymi z okresu lat 1986-1990), w zakresie stałości fitosocjologicznej występowania i średniego pokrycia w odniesieniu do gatunków częściej i liczniej notowanych w zbiorowiskach. Gatunki zwiększające wyraźnie stałość i średnie pokrycie, na przestrzeni ostatnich lat oraz wkraczające agresywnie z sąsiadujących fitocenoz do zbiorowiska segetalnych (np. *Anthoxanthum aristatum*) lub pojawiające się w nich w jakiś inny sposób, określono jako gatunki ekspansywne.

## 2. ZAKRES I METODY BADAŃ

Podstawę oceny zmian w czasie, które zaistniały w zbiorowiskach segetalnych na obszarze zachodniej części Niziny Szczecińskiej, stanowiły 220 zdjęcia fitosocjologiczne, wykonane w zbożach ozimych w latach 1970-1974 przez Kutynę i 145 zdjęć zgromadzonych w latach 1986-1990 przez Leśnika. Pogrupowano je według roślin uprawnych (żyto, pszenica ozima,) oraz kompleksów glebowo-rolniczych, typów i podtypów gleb (Tabela 1 i 2). Po zestawieniu zdjęć w tabelach podstawowych, wyliczono stałość fitosocjologiczną i średnie pokrycie, posługując się ogólnie stosowanymi metodami w Polsce [1, 20].

Uzyskane wyniki przedstawiono w syntetycznych, skróconych Tabelach 1 i 2. Uwzględniono w nich tylko gatunki takie, które przynajmniej raz w badanych uprawach, w porównywanych okresach czasu, wystąpiły co najmniej w II klasie stałości lub osiągnęły średnie pokrycie wyższe od 1 %.

## 3. WYNIKI BADAŃ

Zmiany w stałości i pokryciu niektórych gatunków w zbiorowiskach chwastów zbóż ozimych

Na przestrzeni 16 lat nastąpiły widoczne zmiany w agrofityocenozach zbóż ozimych. Dla żyta przedstawiono je w Tabeli 1, a dla pszenicy w Tabeli 2. Zbiorowiska chwastów w życie z lat 1986-1990 były wyraźnie uboższe pod względem składu gatunkowego, zarówno na glebach kompleksów żytnich (7, 6, 5), jak i kompleksu zbożowo-pastewnego słabego (9) (Tab.1). Szereg gatunków acidofilnych (*Spergula arvensis*, *Scleranthus annuus* i *Rumex acetosella*) oraz *Erodium cicutarium* wyraźnie zmniejszyło stałość występowania i średnie pokrycie na glebach uboższych. Zbliżoną reakcją tych gatunków stwierdzono także na glebach żyzniejszych kompleksu 9, przy czym zmiany te w głównym stopniu dotyczyły średniego pokrycia. Bardzo silnie obniżyły stałość występowania *Equisetum arvense* i *Bilderdykia convolvulus*.

Na glebach kompleksów żytnich zaobserwowano, w ostatnim okresie, znaczny wzrost stałości i średniego pokrycia *Anthoxanthum aristatum*, wkraczającego coraz liczniej w uprawy żyta z muraw piaskowych.

Tabela 1. Zmiany stałości fitosocjologicznej (a) i średniego pokrycia (b) niektórych gatunków chwastów w zbiorowiskach upraw żyta ozimego, na glebach lekkich (porównano materiał z lat 1970-1974 i 1986-1990)

\* średnie pokrycie mniejsze od 0.1

Table 1. Changes in phytosociological stability (a) and mean cover (b) of some weeds species in rye communities on light soils (comparison of materials from years 1970-74 and 1986-1990)

\* mean cover lower than 0.1

Kompleks glebowo-rolniczy Type of sites	7, 6, 5				9			
Typ i podtyp gleby Type and subtype of soil	Bw				M			
Lata Years	1970-74		1986-90		1970-74		1986-90	
Liczba zdjęć fitosocjologicznych Number of phytosociological records	75		65		25		10	
Liczba gatunków w zbiorowiskach Number of species in communities	63		58		67		53	
Gatunki chwastów Weeds species	a	b	a	b	a	b	a	b
<i>Agrostis tenuis</i>				2.8				
<i>Arnoseris minima</i>	II	0.7	III	1.4	I	*		
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	II	0.6	II	3.2	I	*		
<i>Erodium cicutarium</i>	IV	0.2	II	0.7	I	*		
<i>Chenopodium album</i>	III	1.3	II	0.3	II	0.8		
<i>Anthoxanthum aristatum</i>	I	*	II	1.8	I	*	I	*
<i>Scleranthus annuus</i>	IV	8.7	II	4.0	III	2.2	I	*
<i>Spergula arvensis</i>	IV	2.0	III	0.8	IV	1.9	II	0.9
<i>Rumex acetosella</i>	V	6.2	II	5.3	V	4.6	IV	1.1
<i>Apera spica-venti</i>	IV	4.4	III	17.8	V	24.9	V	16.9
<i>Viola arvensis</i>	IV	2.7	V	5.0	V	3.0	II	0.4
<i>Bilderdykia convolvulus</i>	V	1.8	IV	1.5	V	1.7	II	0.4
<i>Elymus repens</i>	V	9.2	IV	2.2	V	13.6	IV	1.5
<i>Centaurea cyanus</i>	III	1.4	IV	5.0	III	0.4	II	0.6
<i>Equisetum arvense</i>	III	1.3	III	0.6	IV	0.8	I	0.2
<i>Polygonum aviculare</i>	II	0.2	III	0.3	II	0.4	III	0.6
<i>Myosotis arvensis</i>	I	0.2	II	1.8	IV	0.7	IV	0.6
<i>Vicia hirsuta</i>	III	*	II	0.8	III	0.6	IV	1.5
<i>Matricaria perforata</i>	I	*	II	1.6	III	2.1	V	9.6
<i>Stellaria media</i>	I	*	IV	0.8	IV	6.5	V	7.7
<i>Juncus bufonius</i>			I		IV	7.5	V	0.8
<i>Potentilla anserina</i>					IV	2.6	IV	3.3
<i>Mentha arvensis</i>					V	6.8	III	6.2
Suma średniego pokrycia Total mean cover	40,9		57,7		81,1		62,3	

Tabela 2. Zmiany stałości fitosocjologicznej (a) i średniego pokrycia (b) niektórych gatunków chwastów w zbiorowiskach pszenicy ozimej, na glebach gliniastych (porównano materiał z lat 1970-74 i 1986-90) \* średnie pokrycie mniejsze od 0.1

Table 2. Changes in phytosociological stability (a) and mean cover (b) of some weeds species in winter wheat communities on loamy soils (comparison of materials from years 1970-74 and 1986-90) \* mean cover lower than 0.1

Kompleks glebowo-rolniczy Soil complex Typ i podtyp gleby Type and subtype of soil	4 A, Bw		2 B		2 D, Dz		8 D, Dz	
	1970-74	1986-90	1970-74	1986-90	1970-74	1986-90	1970-74	1986-90
Liczba zdjęć fitosocjologicznych Number of phytosociological records	45	20	26	20	30	20	21	10
Liczba gatunków w zbiorowiskach Number of species in communities	83	41	68	50	73	58	77	65
Chwastów (Weeds species)	a	b	a	b	a	b	a	b
<i>Sonchus arvensis</i>	II	0,7	IV	*	IV	*	V	*
<i>Consolidia regalis</i>	I	*	IV	2,1	III	0,8	I	0,2
<i>Euphorbia helioscopia</i>	I	*	IV	*	I	0,2	I	0,2
<i>Thlaspi arvense</i>	I	*	I	0,2	II	1,6	III	0,2
<i>Lamium purpureum</i>	I	*	II	2,0,0	IV	1,0	II	12,2
<i>Galium aparine</i>	I	*	III	2,1	IV	4,0	III	2,0
<i>Poa annua</i>	II	*	II	0,9	II	0,9	II	0,3
<i>Convolvulus arvensis</i>	II	*	IV	2,3	I	0,2	I	0,2
<i>Chamomilla recutita</i>	II	*	II	*	IV	4,1	II	1,2
<i>Veronica persica</i>	II	*	V	0,5	IV	1,0	III	2,5
					III	0,6	III	2,5
					III	1,1	III	0,2
					III	*	I	0,5
					III	0,5	III	1,3
					II	3,2	II	1,1
					IV	0,7	III	0,9
					IV	*	II	0,3
					IV	*	II	0,2
					IV	4,1	II	2,2
					IV	1,0	III	0,5



Na obu rodzajach gleb (głównie na kompleksie 7) nastąpił także znaczny wzrost stałości, a przede wszystkim pokrycia uciążliwego gatunku *Matricaria perforata*.

Oprócz gatunków zmniejszających lub zwiększających stałość i pokrycie, istnieje w zbiorowisku upraw żyta szereg gatunków stałych (IV i V klasa), a wykazujących zmniejszenie (*Elymus repens*) lub zwiększenie pokrycia (*Apera spica-venti*, *Centaurea cyanus* i *Viola arvensis*) głównie na glebach kompleksów zrytnich.

W obrębie gleb kompleksu 9, występowały ponadto gatunki siedlisk wilgotnych: *Juncus bufonius*, *Mentha arvensis* i *Potentilla anserina* oraz azotolubna *Stellaria media*, w obu porównywanych okresach.

Przyczyny takich zmian w zbiorowiskach roślinnych mogą wynikać między innymi ze znacznych różnic w poziomie nawożenia mineralnego i wapnowania gleb w obu porównywanych okresach lat. W latach 1970-1974 wprowadzono średnio na 1 ha gruntów ornych 197 kg NPK, w tym N - 71,8 kg, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 42,5 kg, K<sub>2</sub>O - 73,0 kg oraz 170 kg Ca. W latach 1986-1990 nawożenie NPK było o 20 % wyższe, w tym N o 30 %, P o 26 %, K o 7 %, a Ca aż o 64 % wyższe [9].

Zbiorowiska chwastów w pszenicy ozimej, w latach 1986-1990 różniły się znacznie, w zakresie stałości i pokrycia, w porównaniu z okresem 1970-1974. Liczba gatunków w zbiorowiskach z późniejszego okresu badań była wyraźnie niższa. Ponadto zbiorowiska z tego okresu charakteryzowały się dominacją kilku gatunków, często były to gatunki uciążliwe, które bardzo silnie zachwaszczały uprawy pszenicy. Wskazują na to sumy średniego pokrycia wyliczone dla poszczególnych jednostek glebowych (Tab.2). Szczególnie wysokie różnice w zachwaszczeniu pszenicy ozimej obu porównywanych okresów zaznaczają się na jednostkach glebowych 2B i 2 D, Dz.

Największe różnice w stałości i średnim pokryciu w obu okresach lat wykazała *Galium aparine* (na 4 A, Bw i 2 D, Dz), a w zakresie pokrycia na jednostkach glebowych 2B i 8 D, Dz. Podobne zachowania stwierdzono u *Equisetum arvense*, *Vicia hirsuta*, *Sinapis arvensis* i *Sonchus arvensis*. Spośród wyżej wymienionych gatunków, *Galium aparine* zwiększyła stałość i średnie pokrycie w latach 1986-1990, natomiast pozostałe cztery gatunki zmniejszyły stałość z V, IV do I, II klasy stałości w latach 1986-1990. Średnie pokrycie tych gatunków nieznacznie się zmniejszyło poza *Sinapis arvensis*, który szczególnie silnie obniżył swoje pokrycie w latach 1986-1990.

Gatunki stałe (V i IV klasa stałości) nie zmieniły stałości występowania na przestrzeni porównywanych okresów lat. Wyraźnie natomiast różni się ich średnie pokrycie. Wysoki wzrost pokrycia w latach 1986-1990 zaobserwowano u *Apera spica-venti*, *Matricaria perforata* i *Stellaria media*, w mniejszym stopniu u *Centaurea cyanus*, *Viola arvensis*, *Chamomilla recutita* i *Papaver rhoeas* (Tabela 2). *Elymus repens* nie zmienił stałości występowania, natomiast wyraźnie obniżył pokrycie w zbiorowiskach upraw pszenicy ozimej, na wszystkich badanych jednostkach glebowych.

### 3.1. Gatunki ekspansywne

Do gatunków ekspansywnych na badanym obszarze zaliczono: *Alopecurus myosuroides*, *Anthoxanthum aristatum* i *Avena fatua*. We wcześniejszym okresie czasu [13, 16, 19] gatunki te były notowane bardzo rzadko we florze badanego obszaru.

*Alopecurus myosuroides*, którego nie stwierdzono na badanym obszarze we wcześniejszych opracowaniach [11, 16], wystąpił w ostatnich latach na kilku stanowiskach, głównie na polach państwowych gospodarstw rolnych w uprawach zbóż ozimych i ja-

rych, osiągając bardzo wysokie pokrycie. *Alopecurus myosuroides* występował na różnych glebach, ale najwyższe stopnie ilościowości (2 i 3 w skali Braun-Blanqueta) uzyskał na glebach wytworzonych z glin średnich i iłów, należących do kompleksu pszennego dobrego.

*Anthoxanthum aristatum*, którego dużą ekspansję podkreśla wielu autorów [15, 17, 21], występowała na badanym obszarze bardzo licznie na kilkunastu stanowiskach, głównie w latach 1986-1990. Zachwaszczała w silnym stopniu uprawy żyta na kompleksach żytnich 6 i 7, występując liczniej na polach wiejskich.

Tabela 3. Stałość występowania (b) i średnie pokrycie (c) *Avena fatua* w zbożach jarych i ozimych oraz w burakach cukrowych na polach wsi i PGR w latach 1986-1990

Table 3. Occurrence stability (b) and mean cover (c) of *Avena fatua* in spring and winter cereals and in sugar beets on private and on state farm fields during the years 1986-1990

Kompleks glebowo-rolniczy Type of soils Typ i podtyp gleby Type and subtype of soil	1-4		1-4		3		1-4		8	
	A, Bw		B		parareńdzina pararendzina		D, Dz		D, Dz	
Forma własności Ownership	wieś *	PGR **	wieś *	PGR **	wieś *	PGR **	wieś *	PGR **	wieś *	PGR **
Rośliny uprawne Cultivated plants										
Zboża ozime Winter cereals	a 20	20	20	20	10		20	20	10	10
	b 5		20		50		15	5	10	
	c 0,9		0,4		2,6		0,6	0,1	0,1	
	d									
Zboża jare Spring cereals	a 15	15	20	20	15		15	15	8	8
	b 53,0		90	10	73		93	13	63	
	c 14,5		20,7	0,1	11,4		12,3	0,1	10,3	
	d ++		+++		+++		+++		+++	
Okopowe Root crops	a 20	20	20	20	10		20	20	12	12
	b 5		30	5	50		15		25	
	c 0,1		0,7	0,0			0,2		0,3	
	d				1,1					

Objaśnienia:

a - liczba zdjęć, b - stałość (%), c - średnie pokrycie, d - stopień zachwaszczenia: ++ - silny, +++ - bardzo silny

Explanations:

a - numbers of record, b - stability (%), c - mean cover, d - stopień zachwaszczenia: weedy degree: ++ - strong, +++ - very strong

\* private form fields, \*\* state form fields

*Avena fatua* występowała częściej i obficie na polach wiejskich, prawie wyłącznie na glebach kompleksów pszennych oraz kompleksu pszenno-żytniego i zbożowo-pastewnego mocnego. Gatunek ten zachwaszcza bardzo silnie zboża jare (Tabela 3) natomiast w uprawach okopowych, a zwłaszcza w zbożach ozimych, spotykany był rzadko (I klasa stałości). Masowe występowanie *Avena fatua* na niektórych polach wiejskich przy jej dużych możliwościach reprodukcyjnych, od 100 do 2000 nasion z jednej rośliny [24], może w przyszłości znacznie obniżyć plony z tych pól.

#### 4. PODSUMOWANIE WYNIKÓW BADAŃ

1. Określone warunki glebowe, intensyfikacja nawożenia i wapnowania oraz chemicznego zwalczania chwastów pociągnęły za sobą zmiany w stałości i średnim pokryciu chwastów na polach rolników indywidualnych w latach 1986-1990 w porównaniu z okresem lat 1970-1974.
2. W zbiorowiskach upraw żyta i pszenicy ozimej wyraźnie zmniejszyła się liczba gatunków chwastów, w większym stopniu w uprawach pszenicy ozimej.
3. W uprawach żyta stwierdzono następujące zmiany w zbiorowiskach chwastów
  - a) znaczne obniżenie stałości i pokrycia gatunków acidofilnych: *Scleranthus annuus*, *Spergula arvensis* i *Rumex acetosella* na glebach kompleksów żytnich i zbożowo-pastewnego słabego w latach 1986-1990;
  - b) wyraźny wzrost pokrycia *Matricaria perforata* na obu rodzajach gleb oraz *Viola arvensis* na glebach kompleksów żytnich;
  - c) silne obniżenie pokrycia przez *Elymus repens* na obu rodzajach gleb.
4. W uprawach pszenicy ozimej zaobserwowano następujące zmiany w zbiorowiskach chwastów:
  - a) wyraźny wzrost pokrycia *Galium aparine* w latach 1986-1990;
  - b) zmniejszenie stałości i nieznacznie pokrycia, przez *Equisetum arvense* i *Vicia hirsuta*;
  - c) wyraźne obniżenie stałości, a szczególnie pokrycia, przez *Sinapis arvensis* w latach 1986-1990;
  - d) wysokie klasy stałości (V i IV) w obu okresach badań: *Apera spica-venti*, *Matricaria perforata* i *Stellaria media*, osiągające w latach 1986-1990 bardzo wysokie pokrycie;
  - e) wzrost pokrycia, ale znacznie mniejszy, u *Chamomilla recutita*, *Viola arvensis* i *Papaver rhoeas*;
  - f) wyraźny spadek pokrycia *Elymus repens* podobnie jak w uprawie żyta (Tabela 2).
5. Wyniki badań wskazują, że po upływie 16 lat nastąpił znaczny spadek liczby gatunków w zbiorowiskach zbóż ozimych, zwiększyła się natomiast liczba osobników (pokrycie) wielu gatunków uciążliwych (zjawisko kompensacji), szczególnie na glebach kompleksów pszennych. Wynikiem tych przemian jest wyższe zachwaszczenie pszenicy ozimej w latach 1986-1990.
6. Do gatunków ekspansywnych na badanym obszarze zaliczono: *Alopecurus myosuroides*, *Athoxanthum aristatum* i *Avena fatua*.



## LITERATURA

- [1] Borowiec S., Kutyna I., 1980. Zachwaszczenie roślin uprawnych Pomorza Zachodniego na tle warunków siedliskowych. Szczecińskie Towarzystwo Naukowe, PWN Warszawa-Poznań, 186 s
- [2] Borowiec S., Kutyna I., 1981. Zmiany w zachwaszczeniu roślin uprawnych pod wpływem nawożenia mineralnego na kompleksach żytnych słabym i dobrym. Zesz. Nauk. AR w Szczecinie, 89: 29-34.
- [3] Borowiec S., Kutyna I., 1988. Wpływ nawożenia mineralnego i organicznego (obornika i gnojowicy) oraz ich współdziałania na zachwaszczenie roślin uprawnych. Zesz. Nauk. AR w Szczecinie, 134: 3-26.
- [4] Borowiec S., Kutyna I., 1989. Wpływ nawożenia mineralnego i organicznego oraz ich współdziałania na zachwaszczenie roślin uprawnych na glebie lekkiej. Zesz. Nauk. WSRP Siedlce, 20: 235-243.
- [5] Borowiec S., Kutyna I., 1990. Zróżnicowanie stałości występowania chwastów w zależności od nawożenia azotowego i wapnowania. Zesz. Nauk. AR w Szczecinie, 141: 3-8
- [6] Borowiec S., Kuszelewski L., Kutyna I., 1986. Wpływ wzrastających dawek nawożenia mineralnego (NPK) bez obornika i na jego tle na zachwaszczenie upraw. Zesz. Nauk. AR w Szczecinie, 124: 17-37.
- [7] Borowiec S., Kuszelewski L., Kutyna I., Leśnik T., Łukaszuk T., 1985. Wpływ zróżnicowanego wieloletniego nawożenia na właściwości gleby i zachwaszczenie łanów żyta, jęczmienia jarego, gorczycy i ziemniaków. Część II. Wpływ zróżnicowanego nawożenia na zachwaszczenie poszczególnych roślin uprawnych. Zesz. Nauk. AR w Szczecinie, 116: 71-86.
- [8] Borowiec S., Kutyna I., Leśnik T., 1986. Wpływ zróżnicowanego nawożenia obornikiem i gnojowicą na zmiany w zachwaszczeniu łanu żyta w porównaniu z nawożeniem mineralnym. Zesz. Nauk. AR w Szczecinie, 124: 39-48.
- [9] Borowiec S., Kutyna I., Leśnik T., 1992. Zachwaszczenie upraw w gospodarstwach indywidualnych południowo-zachodniej części Niziny Szczecińskiej w latach 1970-1974 i 1986-1990. Zesz. Nauk. AR w Krakowie, 261, Sesja naukowa Z. 33: 7-13.
- [10] Borowiec S., Kutyna I., Zabłocki Z., 1994. Response of segetal weed communities to soil acidification caused by natural processes, industrial pollution, mineral fertilization and slurry application. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. Z. 413: 61-68.
- [11] Ćwikliński E., 1970. Flora synantropijna Szczecina. Monographiae Botanicae, XXXIII, PWN, Warszawa, s. 1-103.
- [12] Domańska H., Wójcik Z., 1974: Wpływ działalności człowieka na zbiorowiska roślinne pól uprawnych. Materiały Sympozjum zorganizowanego w ramach realizacji problemu 104 (R 82) IUNG Puławy, s. 13-26.
- [13] Holzfuss E., 1938. Beitrag zur Adventivflora von Pommern, s. 94-130.
- [14] Korniak T. 1987. Dynamiczny wzrost występowania owśa głuchoego (*Avena fatua* L.) w północno-wschodniej Polsce. Materiały do Krajowego Sympozjum "Dynamika zachwaszczenia pól uprawnych". Wrocław, Wyd. IUNG Puławy, s. 74-81.
- [15] Korniak T., 1992. Ekspansywne gatunki chwastów segetalnych w północno-wschodniej części Polski. Zesz. Nauk. AR w Krakowie, Sesja Nauk. 33: 27-36.

- [16] Kutyna I., 1973. Zbiorowiska chwastów segetalnych południowo-zachodniej części Niziny Szczecińskiej na tle warunków siedliskowych (praca doktorska - maszynopis).
- [17] Latowski K., 1994: Obserwacje nad biologią tomki ościstej (*Anthoxanthum aristatum* Boiss.). XVII Krajowa Konferencja "Przyczyny i źródła zachwaszczenia pól uprawnych". Olsztyn. Wydawnictwo ART, s. 131-139.
- [18] Małek T., 1974. Próba wykorzystania zanieczyszczeń plonu nasionami chwastów jako materiału pomocniczego w pracach nad rejonizacją chwastów w Polsce. Materiały Sympozjum zorganizowanego w ramach realizacji problemu 104 (R 82) IUNG Puławy, s. 267-283.
- [19] Müller W., 1898. Flora von Pommern. Verlag V.J. Burmeister, Stettin.
- [20] Szafer Wł., Zarzycki K., 1972. Szata roślinna Polski. T. I. PWN, Warszawa. s. 237-279.
- [21] Warcholińska A.U., 1979. Współczesne przeobrażenia zbiorowisk segetalnych w środkowej Polsce. Acta Agrobotanica 32, 2: 239-269.
- [22] Warcholińska A.U., Siciński J.T., 1976. Z badań nad występowaniem i rozmieszczeniem *Anthoxanthum aristatum* Boiss. w środkowej Polsce. Fragm. Flor. Geobot. 22, 4: 409-413.
- [23] Wójcik Z., Domańska H., 1976. Nowe spostrzeżenia o inwazji tomki ościstej (*Anthoxanthum aristatum* Boiss.) na Mazowszu. Sbornik докладов Научного Симпозиума по теме "Экологические аспекты многолетнего применения гербицидов в сельском хозяйстве" Wrocław IUNG, s. 285-297.
- [24] Xylander W., 1984. Untersuchungen zur Veränderung der Unkrantflora bei mehrmaligen Getreidenachbau auf einer Tonschwarzerde des Thüringer Beckens. Arch. Phytopathol. u. Pflanzenschutz, Berlin 20, 4: 337-350.

## CHANGES IN SEGETAL COMMUNITIES OF WINTER CEREALS ON PRIVATE FIELDS IN THE WESTERN PART OF THE SZCZECIN LOWLAND

### Summary

Based on 367 phytosociological records (222 records from 1970-1974 and 145 ones from 1986-1990) phytosociological stability and mean weed cover were calculated for rye and winter wheat on private and state farm fields separately for two periods of time.

During the years 1986-1990 a distinct decrease of phytosociological stability and mean cover in rye communities for acidophilic species: *Spergula arvensis*, *Scleranthus annuus* and *Rumex acetosella* (as the effect of increased liming); and also an increase of both features with reference to *Matricaria perforata* (Table 1) were stated.

In winter wheat changes in weed communities manifested mainly as change in the mean weed cover. A very distinct increase of mean cover was stated for *Galium aparine*, *Matricaria perforata* and *Stellaria media*, and the highest for *Apera spica-venti* (Table 2).

During the years 1986-1990 *Avena fatua* (Table 3), *Anthoxanthum aristatum* and *Alopecurus mysouroides* were included as expansive species on state farm fields.

## NIKTÓRE EKSPANSYWNE CHWASTY SEGETALNE KUTNA

**Aurelia Urszula Warcholińska, Anna Gmerek**

Zakład Ekologii Roślin i Fitosocjologii, Uniwersytet Łódzki  
ul. Banacha 12/16, 90-237 Łódź

Przedstawiono listę ekspansywnych chwastów okolic Kutna. Tworzą ją 63 gatunki, stwierdzone w czasie badań terenowych, prowadzonych w latach 1992-1995. Większość z nich to rośliny krótkotrwałe.

### 1. WSTĘP

Flora naczyniowa miast centralnej Polski, w tym także Kutna, podlega aktualnie gwałtownym przemianom, na skutek zmian w sposobach ingerencji człowieka w środowisko naturalne. Procesowi temu towarzyszą zjawiska ekspansji i recesji wielu gatunków roślin naczyniowych.

W niniejszej pracy przedstawiono wstępną listę niektórych ekspansywnych chwastów segetalnych Kutna. Listę tę sporządzono na podstawie własnych badań terenowych, przeprowadzonych w latach 1992-1995.

Opracowanie to stanowić będzie podstawę do prowadzenia szczegółowych badań nad tymi gatunkami w przyszłości.

### 2. TEREN BADAŃ

Kutno należy do miast założonych do roku 1466 [8]. Położone jest w obrębie województwa płockiego, na szlaku międzynarodowym.

Leży na skraju mezoregionu Równiny Kutnowskiej, nad rzeką Ochnią [1].

Na terenie Kutna występują różne rodzaje i typy gleb, np. mady rzeczne, czarne i szare ziemie, gleby płowe, brunatne, wylugowane i pseudogleje. Są to gleby wytworzone z piasków gliniastych i słabogliniastych oraz glin zwałowych [2].

Szata roślinna Kutna zmieniła się pod wpływem działalności człowieka. Tereny Kutna pierwotnie były pokryte lasami łągowymi i łągowymi [7].

Obecnie w obrębie miasta znajdują się tylko niewielkie powierzchnie lasów [5]. Ważnym obiektem o ciekawej florze jest park miejski, w którym oprócz zielnych gatunków objętych ochroną, rosną dęby i lipy, będące pomnikami przyrody [6].

W krajobrazie Kutna dominuje roślinność synantropijna.

Na terenach rolniczych notowano wiele gatunków roślin ekspansywnych. Wśród tych gatunków znajduje się wiele przybyszów z siedlisk ruderalnych.

### 3. UWAGI METODYCZNE

Badania nad florą segetalną Kutna prowadzono w latach 1992-1995. Zasadniczą część pracy stanowi lista gatunków roślin ekspansywnych, występujących na terenach rolniczych Kutna.

Układ systematyczny i nomenklaturę gatunków przyjęto według dzieła "Rośliny Polskie" [10]. Korzystano także z opracowań Mowszowicza [3, 4]. Dla wszystkich gatunków podano trwałość i grupę geograficzno-historyczną [9].

Objaśnienia:

Ktr	- gatunki krótkotrwałe,	Tr	- gatunki trwałe,
A	- apofity,		
Al	- apofity leśne,	Az	- apofity zaroślowe,
Ał	- apofity łąkowe,	Anw	- apofity nadwodne,
Ar	- archeofity,	Ep	- epekofity.

#### Wykaz gatunków

<i>Equisetum arvense</i>	Ktr	Al
<i>Urtica urens</i>	Ktr	Ar
<i>U. dioica</i>	Tr	Al
<i>Rumex crispus</i>	Tr	Ał
<i>R. acetosella</i>	Tr	Ap
<i>Polygonum aviculare</i>	Ktr	Anw
<i>Chenopodium album</i>	Ktr	Anw
<i>Melandrium album</i>	Ktr	Az
<i>Stellaria media</i>	Ktr	Ał
<i>Euphorbia peplus</i>	Ktr	Ar
<i>E. helioscopia</i>	Ktr	Ar
<i>Sisymbrium officinale</i>	Ktr	Ar
<i>Descurainia sophia</i>	Ktr	Ar
<i>Erysimum cheiranthoides</i>	Ktr	A
<i>Armoracia lapathifolia</i>	Tr	Ar
<i>Thlaspi arvesne</i>	Ktr	Ar
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Ktr	Ar
<i>Viola arvensis</i>	Ktr	Ar
<i>Vicia hirsuta</i>	Ktr	Ar
<i>V. tetrasperma</i>	Ktr	Ar
<i>V. villosa</i>	Ktr	Ar
<i>V. angustifolia</i>	Ktr	Ar
<i>Oxalis stricta</i>	Tr	Ep
<i>Geranium pusillum</i>	Ktr	Ar
<i>Erodium cicutarium</i>	Ktr	A

<i>Convolvulus arvensis</i>	Tr	A
<i>Myosotis arvensis</i>	Ktr	Ar
<i>Veronica persica</i>	Ktr	Ep
<i>Galeopsis tetrahit</i>	Ktr	Az
<i>G. bifida</i>	Ktr	Az
<i>Lamium purpureum</i>	Ktr	Ar
<i>L. amplexicaule</i>	Ktr	Ar
<i>Ballota nigra</i>	Tr	Ar
<i>Plantago maior</i>	Tr	Al
<i>P. lanceolata</i>	Tr	Al
<i>Galium aparine</i>	Ktr	Al
<i>Erigeron canadensis</i>	Ktr	Ep
<i>Galinsoga parviflora</i>	Ktr	Ep
<i>G. quadriradiata</i>	Ktr	Ep
<i>Anthemis arvensis</i>	Ktr	Ar
<i>A. cotula</i>	Ktr	Ar
<i>Achillea millefolium</i>	Tr	Al
<i>Matricaria chamomilla</i>	Ktr	Ar
<i>M. discoidea</i>	Ktr	Ep
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	Ktr	Ar
<i>Artemisia vulgaris</i>	Tr	Az
<i>Senecio vulgaris</i>	Ktr	Ar
<i>Cirsium arvense</i>	Tr	Az
<i>Leontodon autumnalis</i>	Tr	Al
<i>Taraxacum officinale</i>	Tr	Al
<i>Sonchus arvensis</i>	Tr	Anw
<i>Echinochloa crus-galli</i>	Ktr	Ar
<i>Setaria glauca</i>	Ktr	Ar
<i>S. viridis</i>	Ktr	Ar
<i>Phleum pratense</i>	Tr	Al
<i>Alopecurus pratensis</i>	Tr	Al
<i>A. geniculatus</i>	Ktr	Anw
<i>Apera spica-venti</i>	Ktr	Ar
<i>Agrostis stolonifera</i>	Tr	Al
<i>Avena fatua</i>	Ktr	Ar
<i>Dactylis glomerata</i>	Tr	Al
<i>Poa annua</i>	Ktr	Al
<i>Lolium perenne</i>	Tr	Al
<i>Agropyron repens</i>	Tr	Anw

#### 4. UWAGI KOŃCOWE

Na liście ekspansywnych roślin segetalnych znalazły się 63 gatunki. Stanowi to około 10 % wszystkich gatunków roślin naczyniowych stwierdzonych dotąd na terenie miasta Kutna.

Większość z tych gatunków to rośliny krótkotrwałe (43 gatunki). Do najbardziej ekspansywnych gatunków roślin krótkotrwałych zaliczyć można, np.: *Thlaspi arvense*, *Viola arvensis*, *Capsella bursa-pastoris*, *Veronica persica*, *Galeopsis bifida*, *Galium aparine*, *Galinsoga parviflora*, *Matricaria discoidea*, *Tripleurospermum inodorum*, *Apera spica-venti*, *Poa annua*. Spośród gatunków roślin trwałych wysoką ekspansywnością charakteryzują się np. *Equisetum arvense*, *Artemisia vulgaris*, *Cirsium arvense*, *Sonchus arvensis*, *Agropyron repens*.

Znaczny jest udział w badanej grupie chwastów segetalnych antropofitów (34 gatunki), w tym 6 gatunków zaliczanych do epekofitów, np. *Oxalis stricta*, *Veronica persica*, *Galinsoga parviflora*, *Matricaria discoidea*. Do apofitów należy 29 gatunków.

Przybyszami z siedlisk ruderalnych są m.in.: *Sisymbrium officinale*, *Descurainia sophia*, *Erysimum cheiranthoides*, *Capsella bursa-pastoris*, *Ballota nigra*, *Erigeron canadensis*, *Senecio vulgaris*, *Poa annua*.

## LITERATURA

- [1] Dylikowa A., 1984. Położenie geograficzne. [W:] Województwo płockie, red. A. Dylikowa. Wyd. Uniw. Łódź., Łódź: 11-16.
- [2] Dylikowa A., 1984b. Gleby. [W:] Województwo płockie, red. A. Dylikowa. Wyd. Uniw. Łódź., Łódź: 63-67.
- [3] Mowszowicz J., 1975. Flora wiosenna. WSiP, Warszawa, ss. 238.
- [4] Mowszowicz J., 1980. Flora letnia. WSiP, Warszawa, ss. 286.
- [5] Nycek J., 1977. Kutno i okolice. Krajowa Agencja Wydawnicza, Warszawa: 1-50.
- [6] Olaczek R., 1971. Przewodnik po województwie łódzkim. I.OP - Nasza Przyroda. Warszawa: 1-223.
- [7] Olaczek R., 1984. Zróżnicowanie roślinności. [W:] Województwo płockie, red. A. Dylikowa. Wyd. Uniw. Łódź., Łódź: 72-78.
- [8] Szymczak A., 1984. Miasta i osiedla w Płockiem (mapa). [W:] Województwo płockie, red. A. Dylikowa. Wyd. Uniw. Łódź., Łódź: 118.
- [9] Sowa R., Warcholińska A.U., 1987. Flora synantropijna Łowicza i Skierniewic. Acta Univ. Lodz., Folia bot. 5: 109-164.
- [10] Szafer W., Kulczyński S., Pawłowski B., 1988. Rośliny Polskie. PWN, Warszawa, ss. 1020.

## SOME EXPANSIVE SEGETAL WEEDS FROM KUTNO

### Summary

A list of some of the expansive segetal weeds found in Kutno has been presented in this work. The list was compiled on the basis of ground research done in 1992 to 1995. It comprises 63 species. Most of these species are evanescent plants.

SKŁAD BOTANICZNY DIASPOR  
WYSTĘPUJĄCYCH W MATERIALE NASIENNYM  
PSZENŻYTA OZIMEGO  
W RÓŻNYCH REJONACH REPRODUKCJI W POLSCE

**Elżbieta Maluszyńska**

Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin  
Radzików, 05-870 Błonie

Wykonano analizę ilościową i jakościową składu florystycznego nasion innych roślin, występujących w pszenżycie ozimym. W czasie trzech lat zebrano 563 próbki materiału nasiennego z pól produkcyjnych w 6 województwach. Znalaziono diaspory 129 gatunków, w tym 38 roślin wieloletnich i 91 krótkotrwałych. Częstota występowania określona w skali 1-5 wahała się od 1 do 4. *Secale cereale*, *Triticum aestivum*, *Hordeum vulgare*, *Agropyron repens* i *Galium aparine* określono jako gatunki częste w materiale nasiennym pszenżyta, niezależnie od regionu reprodukcji.

## 1. WSTĘP

Problemem zanieczyszczenia materiału nasiennego zbóż nasionami innych gatunków interesowano się od dawna. Stosowanie zabiegów technologicznych nie zawsze zapewnia skuteczne doczyszczanie ziarna. Wraz z szerokim wprowadzeniem do uprawy pszenżyta, powstała konieczność dokonania opracowania naukowego z zakresu nasienictwa, a zwłaszcza czystości i składu botanicznego zanieczyszczeń materiału nasiennego tego gatunku. O potrzebie takich badań świadczą mogą obserwacje, czynione przez producentów oraz niektóre doniesienia naukowe, wskazujące na pogarszający się stan czystości upraw i wysiewanego ziarna [1, 14].

Celem badań było dokonanie analizy ilościowej i jakościowej składu florystycznego nasion innych roślin, występujących w pszenżycie ozimym, uprawianym w różnych rejonach reprodukcji.

## 2. MATERIAŁ I METODYKA

Materiałem badawczym były 573 próby nasion pszenżyta ozimego, pochodzące z kwalifikowanych plantacji nasiennych, które w latach 1987-1989 wytypowano do badań. Wyboru plantacji dokonano w porozumieniu z Centralnym Inspektorem Inspekcji Nasienniej. W sześciu rejonach reprodukcji na terenie kraju, wytypowano gospodarstwa

specjalizujące się w produkcji nasiennej. Rejon reprodukcji stanowi jednostka, odpowiadająca zasięgiem terenowi działania Okręgowego Inspektoratu Inspekcji Nasiennej.

Próby jednostkowe materiału nasiennego pszenżyta ozimego pobierano losowo podczas opróżniania zbiornika kombajnu, z przyczepy lub przyzmy w magazynie. Jedna próba średnia nasion o masie około 1,5 kg reprezentowała plantację. Próby materiału nasiennego pozyskiwano sukcesywnie z każdego rejonu reprodukcji w ciągu 3 lat. W zależności od rejonu, liczba prób była następująca: koszaliński - 94, lubelski - 73, opolski - 92, poznański - 135, warszawski - 98, zielonogórski - 81.

Liczbę diaspór innych gatunków roślin oznaczono w próbach pszenżyta o masie 1000 g, zgodnie z Polską Normą PN-79/R-65950 [10] oraz Międzynarodowymi Przepisami Oceny Nasion ISTA (Międzynarodowy Związek Oceny Nasion) [4]. Identyfikację wykonano na podstawie cech morfologicznych owoców i nasion oraz opisów, zawartych w kluczach i atlasach m.in. Brouwera i Stahlina [3], Kulpy [5] i Musil [9]. Nomenklaturę łacińską gatunków nasion podano zgodnie z nazewnictwem międzynarodowym, wg listy ISTA [2]. W przypadku gatunków, które nie zostały uwzględnione w metodyce międzynarodowej, przyjęto nazewnictwo użyte w opracowaniu Szafera i in. [12]. Nomenklaturę łacińską grochu siewnego i peluszki przyjęto wg Lehmana za Święcickim [7, 13].

Uzyskane wyniki zestawiono w tabeli florystycznej, w której zamieszczono wskaźniki częstości i obfitości występowania diaspór. Częstość oznacza procent prób, zawierających nasiona danego gatunku w liczbie prób użytych do badań. Skalę częstości (od 5 do 1) przyjęto za Kulpą i Tabisz [6], w której stopień 5 oznacza gatunek bardzo częsty (występujący w powyżej 80,1 % prób), stopień 4 oznacza gatunek częsty (od 60,1 % do 80 % prób), stopień 3 gatunek dość częsty (od 40,1 % do 60 % prób), stopień 2 gatunek dość rzadki (od 20,1 % do 40 %), stopień 1 oznacza gatunek rzadki, występujący nie częściej niż w 20 % próbek. Obfitość oznacza przeciętną liczbę diaspór określonego gatunku w 1 kg pszenżyta, liczoną tylko w grupie prób, zawierających nasiona danego gatunku.

### 3. WYNIKI

Materiał nasienny pszenżyta ozimego, oceniany na podstawie 573 prób z 6 rejonów Polski, zawierał diaspory 129 taksonów. W większości określono ich nazwy gatunkowe, ale w 10 przypadkach identyfikacja była możliwa tylko na poziomie rodzaju. Niezależnie od rejonu reprodukcji, gatunkami częstymi (4 stopień w skali częstości) okazały się *Secale cereale* i *Triticum aestivum*. W podobnym nasileniu, lecz o niższej częstości występował *Hordeum vulgare*. W grupie gatunków o wysokich wskaźnikach zagrożenia dla materiału nasiennego, znalazł się tylko jeden gatunek chwastu. Był to perz właściwy, który częstością występowania (42,4 %), dorównywał niektórym gatunkom zbóż, lecz wielokrotnie przewyższał je obfitością. W 1 kg stwierdzono średnio ponad 90 ziarniaków tego gatunku chwastu. Pozostałe 124 taksony zanieczyszczały mniej niż 20 % prób, to znaczy występowały rzadko. Niektóre osiągnęły liczebność powyżej 100 sztuk w 1 kg pszenżyta. Należały do nich: *Apera spica-venti*, *Polygonum convolvulus*, *Chenopodium album*, *Matricaria perforata*, *Myosotis arvensis*, *Euphorbia platyphyllos*, *Deschapsia caespitosa* i *Polygonum hydropiper*. Wśród diaspór chwastów zanieczyszczających pszenżyto zwraca uwagę uciążliwy w zwalczaniu gatunek *Galium aparine*.



Jej diaspory zachwasczały 15,5 % prób w obfitości wynoszącej 17 sztuk na 1 kg pszenżyta.

Skład botaniczny nasion zanieczyszczających pszenżyto był bardzo zróżnicowany, w zależności od pochodzenia materiału nasiennego. Najbogatszym składem florystycznym wyróżniał się materiał nasienny z rejonu koszalińskiego. W ciągu 3 lat badań w materiale z tego rejonu, zidentyfikowano 95 taksonów (Tab.1). Większość gatunków, aż 82, zachwasczało nie więcej niż 20 % wszystkich prób, czyli występowało rzadko. Zdecydowanie silniej zanieczyszczwały badany materiał gatunki, występujące w 2 i 3 stopniu częstotliwości, a zwłaszcza: *Apera spica-venti*, *Agropyron repens*, *Matricaria perforata*, *Polygonum convolvulus*, *Viola arvensis* i *Myosotis arvensis*. Mniejszą obfitością, ale większą częstotliwością (w stopniu 4 i 5), wyróżniały się *Hordeum vulgare* oraz *Secale cereale* i *Triticum aestivum*.

Drugim pod względem liczby występujących gatunków był rejon warszawski. Analiza 98 prób z tego rejonu wykazała obecność diaspor 81 taksonów. Gatunkiem bardzo częstym okazało się *Secale cereale*, a częstym *Triticum aestivum*. Trzeci stopień częstotliwości w pięciostopniowej skali, uzyskały takie taksony, jak: *Agropyron repens* i *Hordeum vulgare*, natomiast drugi stopień: *Avena sativa*, *Galium aparine*, *Apera spica-venti* i *Chenopodium album*. Wśród gatunków o częstotliwości od 2 do 5, największą obfitością wyróżniały się *Apera spica-venti* i *Agropyron repens*, a w grupie chwastów rzadko występujących, najliczniejsze były: *Polygonum convolvulus*, *Matricaria perforata*, *Myosotis arvensis*, *Vicia hirsuta*, *Lolium perenne* i *Polygonum hydropiper*.

Skład gatunkowy diaspor, występujących w pszenżycie w rejonie zielonogórskim, był o połowę mniejszy, niż w rejonie warszawskim. Analiza 81 prób z omawianego rejonu wykazała obecność 42 gatunków. Wśród 42 zidentyfikowanych taksonów, 26 należało do właściwych chwastów segetalnych, 7 pochodziło z innych fitocenozy, a 9 należało do roślin uprawnych. O wysokim przeciętnym zanieczyszczeniu materiału nasiennego w tym rejonie decydowało kilka gatunków: *Secale cereale*, *Triticum aestivum*, *Hordeum vulgare*, *Agropyron repens* i *Avena sativa*. Gatunki te stwierdzono w ponad 1/5 wszystkich prób.

Analiza 73 prób ziarna pszenżyta z rejonu lubelskiego wykazała obecność nasion 21 gatunków, z których 12 należało do chwastów właściwych. Gatunkami, które najczęściej zanieczyszczwały (5 i 4 stopień częstotliwości), były *Secale cereale* i *Triticum aestivum*. Z mniejszą częstotliwością obserwowano w badanych próbach nasiona *Hordeum vulgare*, *Agropyron repens*, *Avena sativa* i *Galium aparine*.

Rejon poznański charakteryzował się najuboższym składem gatunkowym nasion zanieczyszczających zwłaszcza, że w porównaniu z innymi rejonami, oceniany był na podstawie największej liczby prób. W badanym materiale znajdowało się tylko 17 taksonów, z których połowę stanowiły chwasty właściwe. Nie stwierdzono wśród nich gatunków bardzo częstych i częstych. Najwyższą częstość, wynoszącą 46,7 %, miało *Secale cereale*, a *Triticum aestivum*, *Hordeum vulgare* i *Agropyron repens* zanieczyszczwały od 20 % do 40 % prób. Wskaźniki obfitości były także niskie. Pierwsze miejsce pod tym względem zajęły *Triticum aestivum* i *Hordeum vulgare*, pomijając *Apera spica-venti*, która w jednej próbie wystąpiła licznie.

Tabela 1. Częstość (CZ - skala 1-5) i obfitość (OB - sztuk/kg) występowania diaspor innych roślin w materiale nasiennym pszenżyta ozimego  
 Table 1. Frequency (CZ - score 1-5) and abundance (OB - numbers/kg) of others seeds in Triticale seed material

Lp.	Gatunek - Species	Rejony produkcji - Region of production																	
		koszaliński			warszawski			zielonogórski			lubelski			poznański			opolski		
		CZ	OB		CZ	OB		CZ	OB		CZ	OB		CZ	OB		CZ	OB	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14						
1	<i>Secale cereale</i> L.	5	24	5	20	4	22	5	7	3	5	3	8						
2	<i>Triticum aestivum</i> L.	5	23	4	16	4	8	4	12	2	9	4	7						
3	<i>Hordeum vulgare</i> L.	4	14	3	18	3	20	3	7	2	7	4	14						
4	<i>Agropyron repens</i> (L.) P.B.	3	252	3	150	3	21	3	9	2	7	2	10						
5	<i>Polygonum convolvulus</i> L.	2	153	1	212	1	15	1	1	1	1	1	1						
6	<i>Apera spica-venti</i> (L.) P.B.	2	616	2	382	1	29	-	-	-	-	-	-						
7	<i>Matricaria perforata</i> Merat	2	183	1	243	1	138	-	-	-	-	-	-						
8	<i>Avena sativa</i> L.	2	6	2	5	2	3	2	6	1	3	1	2						
9	<i>Viola arvensis</i> Murr.	2	101	1	40	1	258	1	14	-	-	-	-						
10	<i>Chenopodium album</i> L.	2	88	2	90	1	209	-	-	-	-	-	-						
11	<i>Centaurea cyanus</i> L.	2	43	1	17	1	10	1	7	1	7	-	-						
12	<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill.	2	101	1	208	1	6	-	-	-	-	-	-						
13	<i>Vicia hirsuta</i> (L.) S.F.Gray	2	13	1	114	1	3	1	3	-	-	-	-						
14	<i>Polygonum nodosum</i> Pers.	1	61	1	39	1	12	-	-	-	-	-	-						
15	<i>Galeopsis tetrahit</i> L.	1	40	1	23	-	-	-	-	-	-	-	-						
16	<i>Sinapis arvensis</i> L.	1	14	1	4	-	-	-	-	-	-	-	-						
17	<i>Anthemis arvensis</i> L.	1	28	1	11	-	-	-	-	-	-	-	-						
18	<i>Galium aparine</i> L.	1	11	2	40	1	23	2	4	1	3	1	2						
19	<i>Stellaria media</i> Vill.	1	50	1	38	1	6	-	-	-	-	-	-						
20	<i>Papaver rhoeas</i> L.	1	24	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-						
21	<i>Rumex acetosella</i> L.	1	134	1	5	-	-	-	-	-	-	-	-						
22	<i>Vicia angustifolia</i> L.	1	11	1	6	-	-	-	-	-	-	-	-						
23	<i>Vicia tetrasperma</i> (L.) Schreb.	1	5	1	27	1	3	-	-	-	-	-	-						
24	<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	1	16	1	3	1	52	-	-	-	-	-	-						
25	<i>Scleranthus annuus</i> L.	1	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
26	<i>Vicia</i> spp.	1	1	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-						
27	<i>Euphorbia platyphyllos</i> L.	1	474	1	4	-	-	-	-	-	-	-	-						





Tabela 1 - ciąg dalszy  
Table 1 - continued

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
85	<i>Chrysanthemum segetum</i> L.	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
86	<i>Cirsium lanceolatum</i> (L.) Scop.	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
87	<i>Dactylis aschersoniana</i> Graebn	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
88	<i>Heracleum sphondylium</i> L.	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
89	<i>Lolium temulentum</i> L.	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
90	<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
91	<i>Medicago</i> spp.	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
92	<i>Medicago x varia</i> T. Martyn	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-
93	<i>Onopordon acanthium</i> L.	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
94	<i>Poa</i> spp.	1	1	1	4	1	1	-	-	-	-	-	-
95	<i>Trifolium pratense</i> L.	1	1	1	4	-	-	-	-	-	-	-	-
96	<i>Phleum pratense</i> L.	-	-	1	15	-	-	-	-	1	5	-	-
97	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	-	-	1	6	-	-	-	-	-	-	-	-
98	<i>Sonchus arvensis</i> L.	-	-	1	5	-	-	-	-	-	-	-	-
99	<i>Arcetium lappa</i> L.	-	-	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-
100	<i>Vicia cracca</i> L.	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-
101	<i>Sinapis alba</i> L.	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
102	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	-	-	1	94	-	-	-	-	-	-	-	-
103	<i>Consolida regalis</i> S.F. Gray	-	-	1	13	-	-	-	-	-	-	-	-
104	<i>Sorghum sudanense</i> (Piper) Stapf.	-	-	1	12	-	-	-	-	-	-	-	-
105	<i>Achillea millefolium</i> L.	-	-	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-
106	<i>Erigeron canadensis</i> L.	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-
107	<i>Geranium pusillum</i> L.	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-
108	<i>Lycopsis arvensis</i> L.	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-
109	<i>Plantago lanceolata</i> L.	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-
110	<i>Stachys palustris</i> L.	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-
111	<i>Avena strigosa</i> Schreb.	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
112	<i>Bromus secalinus</i> L.	-	-	1	1	-	-	-	-	1	1	-	-

Tabela 1 - ciąg dalszy  
Table 1 - continued

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
113	<i>Cichorium intybus</i> L.	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
114	<i>Lupinus luteus</i> L.	-	-	1	1	-	-	1	2	-	-	-	-
115	<i>Sonchus asper</i> L./ Hill.	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
116	<i>Taraxacum officinale</i> Web.	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
117	<i>Setaria glauca</i> L./ P.B.	-	-	-	-	1	39	-	-	-	-	-	-
118	<i>Polygonum</i> spp.	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
119	<i>Digitaria sanguinalis</i> L./ Scop.	-	-	-	-	1	46	-	-	-	-	-	-
120	<i>Dactylis glomerata</i> L.	-	-	-	-	1	4	-	-	-	-	-	-
121	<i>Cerastium vulgatum</i> L.	-	-	-	-	1	3	-	-	-	-	-	-
122	<i>Allium</i> spp.	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	1	1
123	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
124	<i>Bromus tectorum</i> L.	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
125	<i>Stellaria graminea</i> L.	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
126	<i>Fagopyrum sagittatum</i> Gilib.	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-
127	<i>Lathyrus</i> spp.	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-
128	<i>Bromus mollis</i> L.	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-
129	<i>Trifolium repens</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-
	Liczba prób - Number of samples	94	-	98	-	81	-	73	-	135	-	92	-
	Liczba gatunków - Number of species	95	-	81	-	42	-	21	-	17	-	13	-

Rejon opolski, podobnie jak poznański, charakteryzował się skromnym składem gatunkowym nasion zanieczyszczających. W analizowanym materiale nasiennym, stwierdzono ogółem 13 gatunków nasion innych roślin. Większość z nich zachwaszczało nie więcej niż 20 % wszystkich prób, czyli występowało rzadko. Analizowane próby z tego rejonu były w większości wolne od nasion chwastów właściwych. W zachwaszczonym materiale dominowały zaledwie dwa gatunki, były to: *Agropyron repens* i *Galium aparine*.

#### 4. DYSKUSJA

Wśród zaobserwowanych w tryleciu gatunków nasion zanieczyszczających ziarno pszenżyta, 8 pojawiło się we wszystkich rejonach. Świadczy to o ustalonej pozycji tych roślin w zachwaszczeniu pszenżyta lub o stałym dopływie ich nasion. Stąd nasuwa się wniosek, że stanowią one nie tylko problem regionalny, ale i ogólnokrajowy. Cztery z 8 taksonów należą do zbóż. Pozostałe gatunki: *Agropyron repens*, *Galium aparine*, *Polygonum convolvulus* i *Raphanus raphanistrum*, są pospolitymi chwastami segetalnymi, spotykanymi niemal we wszystkich zestawieniach florystycznych, opisujących zachwaszczenie łąnów roślin uprawnych na terenie kraju. Według Łuszczewskiego i wsp. [8] nasiona tych czterech gatunków chwastów są łatwe do odczyszczenia ze zbóż. Usunięcie z pszenżyta ziarniaków żyta, pszenicy czy jęczmienia stanowi dużo większy problem i zdaniem hodowców jest niemożliwe.

Z zarejestrowanych w tryleciu wszystkich gatunków diaspor zanieczyszczających pszenżyto, 38 było wieloletnich i 91 krótkotrwałych. Po odliczeniu gatunków obcouprawnych i występujących sporadycznie, 59 taksonów jest chwastami właściwymi. W składzie botanicznym chwastów pszenżyta można odnaleźć wszystkie gatunki towarzyszące pszenicy [11]. Także większość chwastów, które wyżej wymienieni autorzy stwierdzili w życie, zanieczyszczało pszenżyto z wyjątkiem: *Amaranthus retroflexus*, *Agrostemma githago*, *Prunella vulgaris* i *Veronica hederifolia*. Gdy porówna się zachwaszczenie materiału nasiennego pszenżyta i pszenicy ozimej to widać, że w obu gatunkach dominował *Agropyron repens*. Ponadto w pszenżycie dominowała *Galium aparine*, zaś *Apera spica-venti*, *Matricaria perforata* i *Chenopodium album* w pszenicy.

Gatunkami najczęściej występującymi w pszenżycie w każdym rejonie uprawy były inne zboża. Ziarniaki obcych zbóż, które znajdowały się w ocenianym materiale nasiennym, mogły pochodzić z różnych źródeł. Jednym z nich mogła być domieszka w wysianym pszenżycie, której obecność dopuszczono przepisami Polskiej Normy. Według standardów jakości w 1 kg superelity i elity może znajdować się do 2 sztuk ziarniaków innych zbóż, a w oryginale do 5 sztuk. W związku z tym, na pole trafia około 400 albo 1000 ziarniaków na hektar.

Drugim źródłem pochodzenia ziarniaków obcych zbóż w pszenżycie, są samo-siewy. Stwierdzono, że 1/3 plantacji, z których pochodził materiał, założono niezgodnie z przepisami kwalifikacji polowej. Jeśli bezpośrednim przeplonem były rośliny zbożowe, średnia liczba ziarniaków innych zbóż w pszenżycie wynosiła 45. Wraz ze zwiększaniem się odległości w zmianowaniu między zbożami i pszenżyciem następowało zmniejszenie domieszki innych ziarniaków.

Inne ważne źródło obcouprawnych diaspor w pszenżycie mogą stanowić zanieczyszczone kombajny. Wśród 60 % prób zanieczyszczonych ziarniakami obcych zbóż,

niektóre zawierały aż 606 ziarniaków żyta i 380 pszenicy w 1 kg. Równowazna tej liczbie ziaren obsada obcych roślin w łanie pszenżyta byłaby powodem dyskwalifikacji polowej plantacji. Przymuszczalnie część domieszki ziarniaków obcych zbóż pochodziła z zanieczyszczonych kombajnów.

## 5. WNIOSKI

1. Skład gatunkowy diaspor zanieczyszczających kwalifikowany materiał nasienny pszenżyta ozimego obejmował 129 taksonów, w tym 38 wieloletnich i 91 krótkotrwałych.
2. Niezależnie od rejonu reprodukcji, w materiale nasiennym pszenżyta ozimego najczęściej występowały nasiona: *Secale cereale*, *Triticum aestivum* i *Hordeum vulgare*, a spośród chwastów *Agropyron repens* i *Galium aparine*.
3. Materiał nasienny pszenżyta pochodzący z kwalifikowanych plantacji w rejonach opolskim, poznańskim i lubelskim charakteryzował się niższą częstością i obfitością diaspor gatunków dominujących oraz kilkakrotnie uboższym zestawem gatunków, niż w warszawskim i koszalińskim.

## LITERATURA

- [1] Belotti J., Klimont K., 1993. Ocena materiału siewnego zbóż wysianych wiosną i jesienią 1992 r. w województwie tarnobrzeskim. Biul. IHAR 188: 165-175.
- [2] Brandenburg W.A., 1988. ISTA List of Stabilized Plant Names. ISTA Zurich.
- [3] Brouwer W., Stahlin A., 1955. Handbuch der Samenkunde. DLG-Verlag Frankfurt (Main).
- [4] International Rules for Seed Testing - Rules 1993. Seed Sci. & Technol., 21 (supl): 17-22, ISTA Zurich.
- [5] Kulpa Wł., 1974. Nasionoznawstwo chwastów. PWRiL, Warszawa.
- [6] Kulpa Wł., Tabisz H., 1963. Zanieczyszczenie nasion koniczyzny czerwonej w województwie lubelskim. Biul. IHAR 52, 1: 149-156.
- [7] Lehman Ch., 1954. Das Morfologische System der Saaterbsen. Der Zuchter, 24: 316-337.
- [8] Łuszczewski B., Skonieczny P., Wincel J., 1979. Tabele pomocnicze do obliczeń stosowanych w przygotowywaniu materiału siewnego. PWRiL, Warszawa.
- [9] Musil A.F., 1978. Identification of crop and weed seeds. Agriculture Handbook No. 219. U.S. Department of Agriculture, Washington D.C.
- [10] Polska Norma PN-79/R-65950. 1979. Materiał siewny - metody badania nasion. Alfa.
- [11] Pawłowski F., Wesółowski M., 1984. Charakterystyka zachwaszczenia ziarna niektórych gatunków zbóż. Acta Agrobot. 37, 2: 195-206.
- [12] Szafer Wł., Kulczyński St., Pawłowski B., 1969. Rośliny polskie. PWN. Warszawa.
- [13] Świącicki W.K., 1986. Groch siewny czy groch polny? Nowe Roln. 1-2: 7-8.
- [14] Tulo M.A., 1993. Charakterystyka materiału siewnego na podstawie danych SON-ISTA w Warszawie. Mat. konf. "Znaczenie jakości materiału siewnego w produkcji roślinnej". SGGW, Warszawa: 121-128.



BOTANICAL COMPOSITION OF DIASPORES  
IN *Triticale* SEED MATERIAL IN DIFFERENT REPRODUCTION  
REGIONS OF POLAND

Summary

The occurrence and botanical composition of other seeds were evaluated in winter triticale seeds. During three years 573 seed samples were collected from seed production fields from 6 regions of Poland. During the reproduction process the number of other seeds and the number of species increased. The diaspores of 129 species were found, including 38 perennial and 91 annual species. The frequency of seeds determined with a scale of 1-5, was 1 to 4. *Secale cereale*, *Triticum aestivum*, *Hordeum vulgare*, *Agropyron repens* and *Galium aparine* were classified as frequent species in *Triticale* seed material, irrespective of the region.



## ZMIANY W ZACHWASZCZENIU PSZENICY OZIMEJ UPRAWIANEJ W PŁODOZMIANACH O NARASTAJĄCYM UDZIALE ZBÓŻ

**Stanisław Deryło, Kazimierz Szymankiewicz**

Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin, Akademia Rolnicza  
ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin

Przedstawiono wyniki eksperymentu nad wpływem rośliny uprawnej oraz płodozmianów o różnym udziale zbóż (50, 75 i 100 %) na ilościowe i jakościowe zmiany zachwaszczenia pszenicy ozimej.

Wraz ze wzrostem udziału w płodozmianie zbóż odnotowano wyraźne zwiększenie wskaźników zachwaszczenia: ilości i masy chwastów oraz zwiększenia udziału dominującej *Apera spica-venti* w pszenicy ozimej. Mimo że międzyplon zmniejsza zachwaszczenie pszenicy ozimej, nie usuwa całkowicie niekorzystnego wpływu wadliwego płodozmianu.

### 1. WSTĘP

Jednostronna koncentracja roślin zbożowych w zmianowaniu, jako efekt postępującej specjalizacji, powoduje szereg negatywnych skutków, objawiających się między innymi spadkiem konkurencyjności roślin zbożowych w stosunku do chwastów [1, 5, 7, 8].

Z dotychczasowych badań [5, 7, 8] wynika, że inwazyjności chwastów w zmianowaniach zbożowych, a głównie w jedno- bądź w wielogatunkowych monokulturach zbożowych, nie jest w stanie zadowalająco przeciwdziałać nawet stosowanie wysoce selektywnych herbicydów. Dlatego też celowym jest poszukiwanie takich rozwiązań, które by zwiększały konkurencyjność rośliny uprawnej, w stosunku do zasiedlających ją chwastów. Z nielicznych publikacji [2, 3, 4, 6] wynika, że taką funkcję mogą spełniać międzyplony ścierniskowe.

Celem niniejszej pracy było określenie wpływu płodozmianów o zróżnicowanym udziale zbóż i międzyplonów ścierniskowych na zmiany jakościowe i ilościowe w za chwaszczeniu pszenicy ozimej.

### 2. METODYKA BADAŃ

Ścisły eksperyment polowy przeprowadzono w latach 1983-1990 w RZD Czesławice, należącym do AR w Lublinie, na glebie płowej wytworzonej z lessu (kompleks

pszenny dobry). Składał się on z 3 płodozmianów, w czterech powtórzeniach, o różnym udziale zbóż, nazwanych umownie: A - 50 % zbóż (burak cukrowy, jęczmień jary, mieszanka roślin strączkowych, pszenica ozima); B - 75 % zbóż (mieszanka roślin strączkowych, jęczmień jary, owies siewny, pszenica ozima) i C - 100 % zbóż (pszenica jara, jęczmień jary, owies siewny, pszenica ozima) nazywany w pracy również wielogatunkową monokulturą zbożową. W powyższe płodozmiany wkomponowano międzyplon ścierniskowy, który wysiewano po zbiorze jęczmienia jarego (bobik 90 kg/ha + peluska 70 kg/ha + wyka jara 50 kg/ha). W wyniku tego, wprowadzony międzyplon był przedplonem dla badanej pszenicy ozimej. Uprawa roli, ilość i termin wysiewu poszczególnych elementów uprawianych gatunków roślin były odpowiednie i zgodne z wymaganiami poprawnej agrotechniki, zaś nawożenie i zabiegi pielęgnacyjne były dostosowane do wymagań poszczególnych roślin. W pierwszym roku 1993 (I-szej rotacji) wysiewano pszenicę ozimą odm. Jan, zaś w pozostałych latach (1994-1996) oraz w II-giej rotacji (1987-1990) odm. Liwilla.

Analizę botaniczno-wagową ładu pszenicy ozimej przeprowadzono corocznie na każdym poletku kilka dni przed zbiorem rośliny, na dwóch powierzchniach próbnych wyznaczonych ramką o wymiarach 1 m x 0,5 m.

### 3. WYNIKI BADAŃ

Liczebność i sucha masa chwastów w ładzie pszenicy ozimej istotnie zależały od obu badanych czynników, tj. płodozmianów i międzyplonów (Tab.1). Pszenicę uprawianą w płodozmianie norfolkskim (A - 50 % zbóż) w stanowisku po mieszance roślin strączkowych zasiedlało ponad 70 % mniej chwastów, w porównaniu z wielogatunkową monokulturą zbożową (C - 100 % zbóż). Podobnie płodozmian zbożowy - B (75 % zbóż) był pod tym względem istotnie gorszy o 37,9 %, aniżeli płodozmian A.

Tabela 1. Liczba i powietrznie sucha masa chwastów w ładzie pszenicy ozimej na 1 m<sup>2</sup>, średnio z 2 rotacji (1983-1990)

Table 1. Number and dry matter of weeds in a canopy of winter wheat per 1 m<sup>2</sup>, as average from two rotation (1983-1990)

Płodozmian - % zbóż  Crop rotation - % cereals	Liczba chwastów w szt./m <sup>2</sup> Number of weeds per 1 m <sup>2</sup>				Powietrznie sucha masa chwastów w g/m <sup>2</sup> Air-dry matter of weeds in g/m <sup>2</sup>			
	a*	b**	średnia mean	%	a*	b**	średnia mean	%
A - 50	48,2	23,0	35,6	100,0	24,4	20,2	22,3	100,0
B - 75	59,5	38,7	49,1	137,9	38,3	28,5	33,4	149,8
C - 100	72,5	48,6	60,6	170,2	39,6	28,0	33,8	151,6
średnia mean	60,0	36,8	-	-	34,1	26,6	-	-
NIR - LSD (p = 0,05)								
między płodozmianami - between crop rotation					- 11,3			
międzyplonem - catch crops					- 17,5			
					- 7,1			
					- 4,3			

a\* - bez międzyplonu, without catch crops

b\*\* - z międzyplonem, with catch crop

Tabela 2. Skład gatunkowy i liczba chwastów w łanie pszenicy ozimej, średnio z 2 rotacji (1983-1990)  
 Table 2. The species composition and number of weeds species in a canopy of winter wheat as average from two rotation (1983-1990)

Gatunki - Species	Płodozmian - % zbóż (crop rotation - % cereals)										Średnio Mean					
	A - 50					B - 75					C - 100		średnio mean	a	b	
	a*	b**	średnio mean	a*	b**	średnio mean	a*	b**	średnio mean	a*	b**					
I Krótkotrwałe (Short-lived)																
1. <i>Apera spica-venti</i>	37,8	18,9	28,4	39,5	26,2	32,8	46,7	34,2	40,4	41,2	26,4					
2. <i>Viola arvensis</i>	3,0	1,2	2,1	6,3	3,8	5,0	6,8	4,3	5,6	5,3	3,1					
3. <i>Tripleurospermum inodorum</i>	1,7	1,0	1,4	2,7	1,8	2,2	3,3	2,1	2,7	2,6	1,6					
4. <i>Stellaria media</i>	1,1	0,3	0,7	1,5	0,7	1,2	0,7	1,0	0,9	1,1	0,7					
5. <i>Poa annua</i>	1,0	0,9	0,9	1,7	1,4	1,6	2,0	1,2	1,6	1,6	1,2					
6. <i>Veronica sp.</i>	0,8	0,1	0,4	0,4	0,2	0,3	1,7	1,5	1,6	0,9	0,6					
7. <i>Myosotis arvensis</i>	0,6	0,2	0,4	1,3	0,9	1,1	2,6	1,0	1,8	1,5	0,7					
8. <i>Echinochloa crus-galli</i>	0,6	-	0,3	0,1	0,0	0,0	0,2	-	0,1	0,3	0,0					
9. <i>Sonchus oleraceus</i>	0,5	0,2	0,4	2,2	1,2	1,7	3,0	1,2	2,1	1,9	0,9					
10. <i>Galium aparine</i>	0,3	0,1	0,2	0,6	0,8	0,7	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5					
11. <i>Capsella bursa-pastoris</i>	0,2	0,1	0,2	0,5	0,2	0,4	0,4	0,3	0,4	0,3	0,2					
12. <i>Gnaphalium uliginosum</i>	0,2	0,0	0,1	0,3	0,2	0,3	0,3	0,0	0,2	0,3	0,1					
13. <i>Plantago pauciflora</i>	0,1	0,0	0,0	0,2	0,1	0,2	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0					
14. <i>Galeopsis tetrahit</i>	0,1	-	0,0	0,2	0,0	0,1	1,1	0,3	0,7	0,5	0,1					
15. <i>Lamium purpureum</i>	0,1	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0					
16. <i>Centaurea cyanus</i>	0,0	-	0,0	-	-	-	0,1	-	0,0	0,1	-					
17. <i>Matricaria discoidea</i>	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1					
18. <i>Galinsoga parviflora</i>	0,0	-	0,0	0,1	-	0,0	0,1	-	0,0	0,1	-					
19. <i>Solanum nigrum</i>	0,0	-	0,0	-	-	-	0,0	-	0,0	0,0	-					
20. <i>Polygonum convolvulus</i>	0,0	-	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-					
21. <i>Chenopodium album</i>	0,0	-	-	0,1	-	0,0	0,1	-	0,0	0,1	-					
22. <i>Polygonum amphibium</i>	-	-	-	0,2	0,7	0,5	-	-	-	0,1	0,2					
23. <i>Polygonum lapathifolium</i>	-	-	-	0,2	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0					
24. <i>Lapsana communis</i>	-	-	-	0,3	0,2	0,3	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1					

25. <i>Lamium amplexicaule</i>	-	-	-	0,2	0,0	0,1	0,3	0,1	0,1	0,2	0,1	0,0
26. <i>Vicia hirsuta</i>	-	-	-	0,1	-	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
27. <i>Setaria glauca</i>	-	-	-	0,1	-	0,0	0,2	-	0,1	0,1	-	-
28. <i>Erigeron canadensis</i>	-	-	-	0,2	-	0,1	0,2	-	0,1	0,1	-	-
29. <i>Thlaspi arvense</i>	-	-	-	0,1	-	0,0	0,2	-	0,1	0,0	-	-
30. <i>Vicia cracca</i>	-	-	-	-	-	-	0,1	-	0,0	0,0	-	-
31. <i>Anthemis arvensis</i>	-	-	-	-	-	-	0,1	-	0,0	0,0	-	-
32. <i>Vicia tetrasperma</i>	-	-	-	-	-	-	0,0	-	0,0	0,0	-	-
33. <i>Avena fatua</i>	-	-	-	-	-	-	0,2	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0
II Wieloletnie (Perennial)												
34. <i>Agropyron repens</i>	0,1	0,0	0,1	0,2	0,1	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1
35. <i>Cirsium arvense</i>	0,0	-	0,0	-	-	-	0,1	-	0,0	0,0	-	-
36. <i>Stachys palustris</i>	-	-	-	0,1	-	0,0	0,2	-	0,1	0,1	0,1	-
37. <i>Sonchus arvensis</i>	-	-	-	-	0,1	0,0	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1
38. <i>Convolvulus arvensis</i>	-	-	-	-	-	-	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
39. <i>Taraxacum officinale</i>	-	-	-	-	-	-	0,0	-	0,0	0,0	0,0	-
40. <i>Rumex obtusifolius</i>	-	-	-	0,1	0,0	0,1	0,1	-	0,1	0,1	0,1	0,0
Liczba gatunków	23	14	22	29	23	30	39	23	39	40	26	26
Number od species												

- gatunek nie wystąpił - the species didn't occur

0,0 gatunek wystąpił w ilości < 0,1 - the species was noted < 0,1

a\* bez międzyplonu - without catch crop

b\*\* z międzyplonem - with catch crop

Analogicznie jak liczebność chwastów kształtowała się ich powietrznie sucha masa, tzn. płodozmiany B i C (75 i 100 % zbóż) charakteryzowały się istotnie wyższą masą nadziemną chwastów przeciętnie o 50 % w stosunku do płodozmiannu norfolńskiego (A).

Wprowadzenie poplonów ścierniskowych, niezależnie od płodozmiannów, istotnie ograniczało liczbę chwastów o 23,2 szt./m<sup>2</sup> (38,7 %) oraz ich powietrznie suchą masę o 7,5 g/m<sup>2</sup> (22,0 %). Warto podkreślić, że omawiany czynnik, tzn. poplon ścierniskowy, najbardziej obniżył liczebność chwastów w płodozmianie o najniższym udziale zbóż (A), a najmniej w płodozmianie całkowicie wysyconym zbożami (C). Zatem w poszczególnych płodozmiannach, tj. A, B i C, obniżka ta wynosiła odpowiednio 52,3 %, 35,0 % i 33,0 %. Natomiast przyrost masy nadziemnej chwastów był najbardziej hamowany pod wpływem tego czynnika w płodozmiannach z dużym udziałem zbóż, tj. C i B (100 i 75 % zbóż) odpowiednio o 29,3 i 25,6 %, a najmniej w norfolńskim (A) - 17,2 %.

Flora zachwaszczająca łany pszenicy ozimej w poszczególnych płodozmiannach odznaczała się dużą stabilnością, o czym świadczy podobny skład gatunkowy chwastów, dominujących w badanych płodozmiannach (Tab.2). Za gatunki charakterystyczne przyjęto te, które występowały corocznie lub co najmniej przez 3 lata w każdej z dwu rotacji (1983-1990).

Gatunkiem panującym we wszystkich zmianowaniach była *Apera spica-venti*, a jej udział w ogólnej liczbie chwastów wynosił 79,8 % w płodozmianie norfolńskim (A) oraz 66,8 % w zmianowaniach zbożowych B i C (75 i 100 % zbóż). Wzrost koncentracji zbóż w płodozmianie sprzyjał nasileniu zachwaszczenia łanów pszenicy ozimej. Liczba chwastów w pszenicy ozimej w monokulturze wielogatunkowej zbożowej wzrosła średnio o 70,2 %, zaś w płodozmianie B (75 % zbóż) o 37,9 % w porównaniu z płodozmiannem norfolńskim. Również nastąpił wyraźny wzrost *Apera spica-venti* w zmianowaniach zbożowych B i C (75 % i 100 % zbóż), odpowiednio o 15,5 % i 42,2 % w stosunku do zmianowania A (50 % zbóż). O zachwaszczeniu pszenicy ozimej we wszystkich badanych płodozmiannach decydowały wyłącznie chwasty krótkotrwałe (Tab.2). Gatunki wieloletnie stanowiły zaledwie od 0,3 do 1,0 %. Spośród 20 gatunków krótkotrwałych zasiedlających płodozmiann norfolński (A) szczególnie licznie, prócz *Apera spica-venti* występowały: *Viola arvensis*, *Tripleurospermum inodorum*, *Poa annua* i *Stellaria media*. W płodozmianie zbożowym B (75 % zbóż), oprócz wymienionych gatunków dodatkowo nasiliły swoją obecność takie chwasty, jak: *Myosotis arvensis*, *Sonchus oleraceus*, *Galium aparine* i *Polygonum amphibium*. Natomiast w monokulturze wielogatunkowej zbożowej (C) charakteryzującej się najbogatszą florą chwastów nastąpiło jeszcze dodatkowe wzbogacenie jej przez *Galeopsis tetrahit*. Należy podkreślić, że zwiększenie udziału zbóż w płodozmianie sprzyjało wzrostowi liczby gatunków zachwaszczających łany pszenicy ozimej z 22 w płodozmianie norfolńskim (A) do 30 w płodozmianie B (75 % zbóż) i 39 w monokulturze wielogatunkowej zbożowej - C (Tab.2). Wzrost udziału zbóż w zmianowaniu z 50 % do 75 % (płodozmiann B) spowodował pojawienie się nowych gatunków chwastów takich, jak: *Polygonum amphibium*, *Lapsana communis*, *Polygonum lapathifolium*, *Lamium amplexicaule*, *Erigeron canadensis*, *Vicia hirsuta*, *Setaria glauca*, *Stachys palustris* i *Sonchus arvensis*, zaś ustąpienie *Solanum nigrum* i *Centaurea cyanus*. Dalsze wysycanie płodozmiannu zbożami do 100 % (płodozmiann C) przyczyniło się do wzrostu zachwaszczenia pszenicy dodatkowymi gatunkami jak: *Avena fatua*, *Thlaspi arvense*, *Vicia cracca*, *Anthemis arvensis*,

*Vicia tetrasperma*, *Convolvulus arvensis*, *Taraxacum officinale*, *Cirsium arvense*, zaś ustąpienia *Polygonum amphibium*.

Wprowadzenie poplonu ścierniskowego miało modyfikujący wpływ na skład gatunkowy chwastów (Tab.2). Gatunkiem panującym pozostała *Apera spica-venti*, która na obu obiektach (bez międzyplonu, z międzyplonem), stanowiła odpowiednio 31,3 % i 28,3 %. Oprócz miotły zbożowej, w obrębie 34 gatunków krótkotrwałych zachwaszczających łąny pszenicy ozimej, wysiewanej na obiektach bez międzyplonu (a) najliczniej występowały następujące chwasty: *Viola arvensis*, *Tripleurospermum inodorum*, *Sonchus oleraceus*, *Poa annua*, *Myosotis arvensis*, *Stellaria media*, *Veronica sp.* i *Galium aparine*. Natomiast na obiektach z międzyplonem stwierdzono zahamowanie występowania wymienionych gatunków, a dodatkowo *Galinsoga parviflora*, *Solanum nigrum*, *Polygonum convolvulus*, *Centaurea cyanus*, *Setaria glauca* *Erigeron canadensis*, *Stachys palustris*, *Chenopodium album*, *Thlaspi arvense*, *Vicia cracca*, *Anthemis arvensis* i *Vicia tetrasperma*. Warto podkreślić, że w obu przypadkach wprowadzenie międzyplonu nie zmniejszyło liczebności *Galium aparine*, a wzmogło występowanie *Polygonum amphibium*.

Międzyplon ścierniskowy w największym stopniu ograniczył liczbę gatunków, występujących w łąnie pszenicy ozimej, wysiewanej w monokulturze wielogatunkowej zbożowej (C) o 16, w płodozmianie norfolkskim o 9 i zmianowaniu zbożowym (B - 75 % zbóż) o 6. Należy zaznaczyć, że w płodozmianie C (100 % zbóż) pod wpływem tego czynnika, całkowicie ustąpiły takie gatunki krótkotrwałe, jak: *Galinsoga parviflora*, *Echinochloa crus-galli*, *Solanum nigrum*, *Polygonum convolvulus*, *Centaurea cyanus*, *Polygonum amphibium*, *Setaria glauca*, *Erigeron canadensis*, *Stachys palustris*, *Chenopodium album*, *Thlaspi arvense*, *Vicia cracca*, *Anthemis arvensis* i *Vicia tetrasperma*. Również w płodozmianie zbożowym B (75 % zbóż) w wyniku oddziaływania międzyplonu ścierniskowego ustąpiły z łąny pszenicy następujące gatunki: *Galinsoga parviflora*, *Solanum nigrum*, *Polygonum convolvulus*, *Centaurea cyanus*, *Vicia hirsuta*, *Setaria glauca*, *Erigeron canadensis*, *Stachys palustris* i *Chenopodium album*. Natomiast płodozmian norfolksi, charakteryzujący się najuboższą florą chwastów, pod wpływem tego czynnika zubożono o takie gatunki jak: *Galeopsis tetrahit*, *Galinsoga parviflora*, *Echinochloa crus-galli*, *Lamium purpureum*, *Solanum nigrum*, *Polygonum convolvulus* i *Centaurea cyanus*. Należy podkreślić, że międzyplon we wszystkich płodozmianach całkowicie wyeliminował z zachwaszczenia pszenicy ozimej niektóre gatunki chwastów, do których należały *Galinsoga parviflora*, *Solanum nigrum*, *Polygonum convolvulus* i *Centaurea cyanus*.

#### 4. WNIOSKI

1. Wzrost stopnia wysycenia zmianowań zbożami powodował nasilenie zachwaszczenia pszenicy ozimej. Wprowadzenie międzyplonu ścierniskowego obniżało wskaźniki zachwaszczenia (liczbę i masę chwastów), jednak nie eliminowało całkowicie negatywnych skutków wadliwego następstwa roślin.
2. Międzyplon ścierniskowy nie miał istotnego wpływu na skład florystyczny chwastów, zasiedlających łąny pszenicy ozimej.
3. Na zachwaszczenie pszenicy ozimej składały się głównie gatunki krótkotrwałe.



4. W miarę wysycenia płodozmianu zbożami, nasilała się w łanie pszenicy ozimej liczebność dominującej *Apera spica-venti*. Międzyplon ścierniskowy znacząco zmniejszył jej liczebność w badanych płodozmianach (od 26,8 % do 50,0 %), jednak nie zmienił kierunku jej ekspansji.

## LITERATURA

- [1] Boreńska Ł., Niewiadomski W., 1982. Konsekwencje narastające udziału pszenicy ozimej w strukturze zasiewów. Acta Univ. Agric. Fac. Agron. 30, 3: 66-71.
- [2] Deryło S., 1992. Wpływ poplonu ścierniskowego na zachwaszczenie pszenicy ozimej i jęczmienia jarego w płodozmianach o różnym udziale zbóż. Ann. UMCS, Lublin, sec. E, vol. XLVII, 2: 7-12.
- [3] Bochniarz J., 1977. Warunki i możliwości uprawy poplonów ścierniskowych w Polsce. Wyd. IUNG, Puławy R(125).
- [4] Gonet J., Jelinowski S., 1979. Wstępne badania nad działaniem poplonów ścierniskowych jako roślin regenerujących w zmianowaniach zbożowych. Zesz. Probl. Nauk Roln. 218: 257-262.
- [5] Zawiślak K., Jadcak D., 1979. Stopień specjalizacji zmianowań i intensywności agrotechniki na zachwaszczenie zbóż ozimych. Cz.II Pszenica ozima. Zesz. Nauk. AR-T w Olsztynie, Rol. 27: 37-49.
- [6] Deryło S., 1990. Badania nad regenerującą rolą poplonów ścierniskowych o różnym udziale zbóż. Rozprawy naukowe. 127, AR Lublin.
- [7] Pawłowski F., Deryło S., Wesołowski M., 1991. Porównanie zachwaszczenia pszenicy ozimej w płodozmianie i monokulturze zbożowej. Synteza i perspektywa nauki o płodozmianach. V Seminarium płodozmianowe. AR-T Olsztyn - VSZ Brno: 163-168.
- [8] Pawłowski F., Deryło S., Wesołowski M., 1987. Dynamika zachwaszczenia pszenicy ozimej w wieloletniej monokulturze zbożowej. Materiały Krajowego Sympozjum "Dynamika zachwaszczenia pól uprawnych". Wrocław: 208-219.

## THE CHANGES IN INFESTATION OF WINTER WHEAT CULTIVATED IN ROTATION WITH CEREALS SHARE INCREASE

### Summary

The present paper presents the results of experiments on the influence of crop rotation with differentiated cereals share (50, 75 and 100 % cereals) and the crop cultivated there, upon the qualitative and quantitative changes in winter wheat infestation.

As the degree of crop rotating saturation with cereals came about, a significant increase of infestation indices i.e. amount and mass of weeds as well as the intensification of occurrence of a dominant species *Apera spica-venti* in a winter wheat canopy was recorded. Although, the catch crops decreased the winter wheat infestation, they did not eliminate completely the unfavourable effects of an improper sequence of plants.



*Galinsoga parviflora* Cav.  
W UPRAWIE WARZYW I JEJ ZWALCZANIE

**Adam Dobrzański**

Instytut Warzywnictwa, Zakład Zwalczenia Chwastów  
ul. Konstytucji 3 Maja 1/3, 96-100 Skierniewice

Celem przedstawianej pracy jest określenie występowania *Galinsoga parviflora* (GASPA) w uprawach różnych warzyw (cebuli, pomidorów, marchwi, buraków ćwikłowych). Z uwagi na korzystne cechy biologiczne (krótki okres wegetacji, szybkie kiełkowanie w ciągu całego roku) jest to kłopotliwy i powszechny chwast w warzywach. Zachwaszczenie pól przez GASPA wiąże się z gatunkiem rośliny uprawnej i agrotechniką. W burakach ćwikłowych było jej mniej, niż w pomidorach i marchwi. Straty plonu, wywołane konkurencją z chwastami, strategia zwalczania GASPA odpowiednia do agrotechniki w uprawach warzywnych - zostały tu omówione.

## 1. WSTĘP

*Galinsoga parviflora* jest chwastem powszechnie spotykanym w uprawach warzyw. Występowaniu tego gatunku sprzyja słabe zakrywanie powierzchni gleby przez większość roślin warzywnych, szczególnie w początkowym okresie wegetacji. Stopień zachwaszczenia tym gatunkiem może zależeć też od uprawianej rośliny. We wczesnie sianym, dobrze zakrywającym powierzchnię gleby grochu, *Galinsoga parviflora* jest rzadziej spotykana, niż w pomidorach uprawianych w szerokiej rozstawie rzędów, które są zwykle sadzone około połowy maja, kiedy chwast ten zaczyna się pojawiać [2]. Większość warzyw należy uprawiać na glebach o odczynie zbliżonym do obojętnego. W takich warunkach *Galinsoga parviflora* doskonale rośnie, tym bardziej, że wykazuje dużą tolerancję w stosunku do odczynu gleby [8]. Wiele gatunków warzyw zaleca się uprawiać w pierwszym roku po zastosowaniu nawożenia organicznego. Według Bachtahlera [1], kiełkowanie nasion chwastów, a w tym *Galinsoga parviflora*, jest stymulowane przez zawarte w roztworze glebowym azotany, a te tworzą się w glebie między innymi w wyniku rozkładu materii organicznej. Stąd uprawom warzyw chwast ten, zaliczany do roślin wskaźnikowych siedlisk nitrofilnych [6], często towarzyszy.

Plantacje warzyw są często nawadniane. *Galinsoga parviflora* może rosnąć na glebach suchych i wilgotnych, ale po nawadnianiu obserwuje się zwykle większe zachwaszczenie tym gatunkiem [3].

Przyspieszenie plonowania warzyw przez nakrywanie pola folią perforowaną lub włókniną polipropylenową (utrzymywaną na roślinach przez 4 do 6 tygodni, w zależności od gatunku) powoduje znaczny wzrost zachwaszczenia, w porównaniu do pola nieosłanianego [3]. Jak podają Grudzień i Rumpel [7], w takich warunkach uprawy wschody *Galinsoga parviflora* mogą pojawiać się już na początku maja. Chwast ten należy zaliczyć do gatunków uciążliwych, stwarzających poważne trudności w uprawie warzyw. Na polach, gdzie występuje on masowo, w przypadku nie stosowania odpowiednich herbicydów, konieczne jest wielokrotne ręczne pielenie rzędów i mechaniczne spalanie międzyrzędzi. Np. w uprawie cebuli, której liście słabo zakrywają międzyrzędzia niemal aż do zbioru, w zależności od przebiegu warunków termicznych i wilgotnościowych, trzeba wykonać 3-5 zabiegów mechanicznych, uzupełnionych ręcznym pieleniem - i to czasami nie wystarcza.

## 2. ZAKRES I METODY BADAŃ

Obserwacje nad występowaniem *Galinsoga parviflora* przeprowadzono na polu doświadczalnym Instytutu Warzywnictwa w Skierniewicach. Warzywa uprawiano na glebie płowej, wytworzonej z utworów piaszkowych na glinie zwałowej, zawierającej około 1.5 % materii organicznej, pH - 6.5. Stosowano następujące zmianowanie: jęczmień - pszenica ozima - mieszanka w plonie głównym na przyoranie. Mieszkankę przyorowano jesienią w roku poprzedzającym uprawę warzyw. Badania wykonano w obiektach nieodchwaszczanych chemicznie. Były to poletka kontrolne w doświadczeniach z oceną skuteczności biologicznej herbicydów, zakładanych w 3-4 powtórzeniach. Przedstawione w tabelach wyniki są liczbami *Galinsoga parviflora* / 1 m<sup>2</sup>, która stanowi średnią z 3-4 powtórzeń w danym roku, dla określonego gatunku warzyw. Ponieważ uprawa warzyw od siewu czy sadzenia bez odchwaszczania jest absolutnie niemożliwa, po wykonaniu obserwacji chwasty usuwano.

## 3. OMÓWIENIE WYNIKÓW

Cebulę wysiewa się wcześniej, zwykle w końcu marca - do połowy kwietnia. Dlatego *Galinsoga parviflora* w początkowym okresie wegetacji cebuli nie stanowi większego problemu. Ten ciepłolubny gatunek zaczyna zachwaszczać cebulę zwykle w końcu maja i występuje masowo w czerwcu - lipcu, czyli po około 60-70 dniach, licząc od terminu siewu. Jak wynika z danych w Tabeli 1, w ogólnej liczbie chwastów dwuliściennych, udział *Galinsoga parviflora* w ośmiu kolejnych latach obserwacji stanowił, w tym czasie, zwykle nie mniej niż 10 %, a w niektórych latach przekraczał nawet 70 %.

Pomidorom sadzonym około połowy maja, a nawet później - po majowych przy mrozkach, *Galinsoga parviflora* towarzyszy niemal zaraz po posadzeniu. Po upływie około 5 tygodni od terminu sadzenia, jej udział w ogólnej liczbie chwastów dwuliściennych może przekraczać nawet 50 % (Tab.2). Znaczny jest też udział tego gatunku w zachwaszczeniu wtórnym - przed zbiorem pomidorów. W opisywanych doświadczeniach, pomimo wcześniejszego mechanicznego zniszczenia chwastów, w okresie zbiorów pole uległo zachwaszczeniu ponownie, a stopień pokrycia gleby przez *Galinsoga parviflora* przekraczał 20 % (średnia z 10 lat obserwacji). Ponieważ pomidory uprawia-

ne są w szerokiej rozstawie rzędów (odległość między roślinami w rzędzie około 50 cm, a między rzędami 80-100 cm), pomimo rozrośnięcia się roślin i tak pozostaje bardzo dużo miejsca dla wzrostu i rozwoju chwastów, szczególnie tak agresywnych i szybko rosnących jak *Galinsoga parviflora*. Tu można zaznaczyć, że niektóre herbicydy powszechnie używane w ochronie pomidora (trifluralina, napropamid), tego gatunku nie zwalczają. Po użyciu takich herbicydów, zachwaszczenie przez *Galinsoga parviflora*, szczególnie w okresie zbiorów, bywa nawet większe, niż w przypadku, gdy nie są stosowane.

Tabela 1. Udział *Galinsoga parviflora* w ogólnej liczbie chwastów dwuliściennych w uprawie cebuli

Table 1. Share of *Galinsoga parviflora* in overall number of dicotyledonous weeds in onion

Rok i data obserwacji Year and date of observation	Liczba dni od siewu Days after sowing	Ogólna liczba chwastów dwuliściennych (szt./m <sup>2</sup> ) Number of dicotyledonous weeds (no./m <sup>2</sup> )	Udział GASPA w ogólnej liczbie chwastów dwuliściennych (%) Share of GASPA in dicotyledonous weeds (%)
1986-24.07	85	148	72,9
1987- 6.07	81	46	29,4
1988- 7.07	85	43	0,6
1989-15.06	78	50	35,6
1990- 6.06	75	231	29,4
1991-26.06	85	35	9,4
1993-15.06	62	53	10,0
1994-30.06	80	66	11,3

Liczebność *Galinsoga parviflora* i jej udział w ogólnej strukturze zachwaszczenia może zależeć od gatunku rośliny uprawnej (Tab.3). W szybko rosnącym i tworzącym duże blaszki liściowe buraku ćwikłowym, zachwaszczenie tym gatunkiem było wyraźnie mniejsze niż w marchwi i pomidorach. Analizując wyniki podane w Tabeli 3, można zastanowić się, dlaczego zachwaszczenie marchwi w początkowym okresie wegetacji było większe niż w pomidorach. Otóż marchew na późny zbiór wysiewana jest zwykle około połowy kwietnia, a nawet później. Jej pierwsze siewki pojawiają się przeważnie nie wcześniej niż po 2 tygodniach. Po wschodach, do czasu wytworzenia 3-5 liści marchew bardzo wolno rośnie i słabo zakrywa liśćmi powierzchnię gleby w międzyrzędziach, znacznie słabiej niż burak ćwikłowy. W końcu maja, a nawet w czerwcu, kiedy *Galinsoga parviflora* zaczyna się pojawiać, liście roślin marchwi sąsiednich rzędów nie stykają się jeszcze ze sobą. W pomidorach jest co prawda znacznie więcej miejsca na rozrastanie się tego chwastu niż w marchwi, ale z kolei termin sadzenia pomidorów, jak już wspomniano, wypada akurat wtedy, gdy *Galinsoga parviflora* zaczyna wschodzić. W celu umożliwienia sadzenia, bezpośrednio przed jego wykonaniem, przeprowadza się uprawkę mechaniczną, która w pewnym stopniu niszczy siewki chwastów.

Tabela 2. Udział *Galinsoga parviflora* w ogólnej liczbie chwastów dwuliściennych w 4-7 tygodni po posadzeniu pomidorów i stopień pokrycia gleby przez chwasty przed zbiorem  
 Table 2. Share of *Galinsoga parviflora* in overall number of dicotyledonous weeds 4-7 weeks post-transplanting of tomatoes and weed cover before harvest

Rok Year	Liczba chwastów dwuliściennych (%) Number of dicotyledonous weeds (no/m <sup>2</sup> )	Udział GASPA w liczbie chwastów dwuliściennych (%) Share of GASPA in dicotyledonous weeds (%)	Stopień pokrycia przez chwasty (%) Weed cover (%)	
			Ogółem Overall	GASPA
1984	34	26,9	85	12
1985	230	42,0	83	37
1986	302	56,9	67	23
1988	220	16,7	96	10
1989	409	35,6	77	25
1990	66	12,6	55	9
1991	333	71,7	80	30
1992	141	24,3	68	19
1993	551	46,2	98	32
1994	198	8,4	87	6
Średnia mean	248	34,1	80	20

Parylak [8] podaje, że wzrost poziomu nawożenia, zwłaszcza azotem, powoduje ograniczenie wschodów *Galinsoga parviflora*. Należałoby się zatem spodziewać, że w uprawach warzyw zachwaszczenie tym gatunkiem powinno być mniejsze, niż w innych uprawach. Przeciwnie w warzywach stosuje się bardzo wysoki poziom nawożenia mineralnego. Dawki samego azotu, zalecane w cebuli i pomidorach, wynoszą około 150 kg/ha, a w późnych odmianach marchwi dochodzą nawet do 300 kg/ha. Tymczasem, jak wynika z przeprowadzonych obserwacji, warzywa z reguły są silnie zachwaszczane przez ten nitrofilny gatunek.

W poszczególnych uprawach warzyw i we wszystkich latach obserwacji chwast ten występował zawsze w mniejszym lub większym nasileniu, czyli charakteryzował się wysokim stopniem stałości fitosocjologicznej. Ogólnie można stwierdzić, że w uprawach warzyw *Galinsoga parviflora* należy do gatunków decydujących o florystycznym obrazie pola. Stopień zachwaszczenia tym gatunkiem i jego pojawianie się w różnych okresach sezonu wegetacyjnego zależy nie tylko od przebiegu warunków termicznych i wilgotnościowych, ale też od uprawianej rośliny i jej sposobu uprawy. Wynika to z przedstawionych w tej pracy obserwacji, a także z wcześniejszych badań, prowadzonych w różnych roślinach warzywnych [2, 3].

Konsekwencją zachwaszczenia dla rośliny uprawnej jest obniżenie plonu lub jego jakości. Ocena strat powodowanych tylko przez *Galinsoga parviflora* jest trudna, gdyż chwast ten występuje zazwyczaj w towarzystwie innych gatunków. Obniżenie plonu jest więc wynikiem negatywnego oddziaływania całego zespołu chwastów. Straty w plonie,

pod wpływem zachwaszczenia z dużym udziałem *Galinsoga parviflora*, są wysokie. W opisywanych doświadczeniach stwierdzono, że w porównaniu do obiektów odchwaszczanych chemicznie, w zależności od roku, wynosiły one od 19,7 do 64,7 % (średnio z 10 lat 27,9 %). W marchwi redukcja plonu wynosiła od 7,2 do 37,2 % (średnio z 6 lat 23,5 %), a w buraku ćwikłowym od 6,4 do 28,6 % (średnio z 5 lat 18,5 %). Aby uniknąć strat, niezbędne jest stosowanie odpowiednich zabiegów odchwaszczających. W integrowanej ochronie przed chwastami zalecane jest stosowanie zabiegów agrotechnicznych i chemicznych [4]. Niestety wszelkie zabiegi mechaniczne i ręczne pielnie są mało skuteczne w niszczeniu *Galinsoga parviflora*; dlatego w towarowej produkcji warzyw trudno uniknąć stosowania herbicydów. W celu ograniczenia zachwaszczenia tym gatunkiem zaleca się uprawiać warzywa w zmianowaniu, po roślinach rolniczych, a szczególnie po zbożach i mieszkach na przyoranie. W opisywanych doświadczeniach warzywa właśnie w takich stanowiskach uprawiano, a chwast i tak corocznie występował w ilości uzasadniającej konieczność jego zwalczania. Na ogół *Galinsoga parviflora* nie jest gatunkiem trudnym do niszczenia różnymi herbicydami. Konieczne jest zwracanie uwagi na wybór odpowiedniego preparatu i stosowanie herbicydów w fazach największej wrażliwości tego chwastu na wybrany preparat. Na podstawie wieloletnich doświadczeń Instytutu Warzywnictwa w Skierniewicach opracowano program ochrony przed chwastami, który uwzględnia między innymi zwalczanie *Galinsoga parviflora* [5].

Tabela 3. Liczba *Galinsoga parviflora* w zależności od gatunku warzywTable 3. The number of *Galinsoga parviflora* dependent on vegetables

Roślina uprawna Vegetable crops	Lata Years	Liczba dni od siewu lub sadzenia Days after sowing or transplanting	Udział GASPAs w ogólnej liczbie chwastów dwuliściennych Share of GASPAs in overall numbers of dicotyledonous weeds (%)	Średnia liczba GASPAs z lat (szt./m <sup>2</sup> ) GASPAs number - mean for years (no./m <sup>2</sup> )
Burak ćwikłowy Red beet	1985 -1986	34-41	27,8	36
	1992 -1994	29-40	2,4	
Marchew Carrots	1984 -1986	43-62	45,4	191
	1992 -1994	33-53	28,8	
Pomidor Tomatoes	1984 -1986	40-52	41,9	97
	1992 -1994	26-43	26,9	

Działanie wszystkich herbicydów kończy się po pewnym czasie i ze względu na konieczność zachowania okresów karencji, nie zawsze jest możliwe wykonywanie zabiegów odchwaszczających w okresach, kiedy *Galinsoga parviflora* występuje masowo. Tuż przed zbiorem warzyw, pomimo wcześniejszego stosowania herbicydów, *Galinsoga parviflora* przeważnie się pojawia. Jest jej zwykle mniej, w porównaniu do obiektów nie odchwaszczanych chemicznie. W warzywach zbieranych późną jesienią, np. kapusta późna, niektóre korzeniowe, jest ona niszczone przez przymrozki.

#### 4. WNIOSKI

1. *Galinsoga parviflora* jest chwastem powszechnie występującym w uprawach warzyw.
2. Masowe pojawianie się *Galinsoga parviflora* jest powiązane w poszczególnych gatunkach warzyw z ich agrotechnicznymi terminami siewu lub sadzenia.
3. Stopień zachwaszczenia tym gatunkiem zależy od uprawianej rośliny, jej zdolności do szybkiego zakrywania liśćmi powierzchni gleby w międzyrzędziach.

#### LITERATURA

- [1] Bachtahler C., 1968. Die Entwicklung der Ackerunkrautflora in Abhängigkeit von veränderten Feldbaumethoden. I Der Einfluse einer veränderten Feldbautechnik auf den Ackerunkrautbesatz. Z. Acker u. Pflanzenbau. T. 127, 2: 149-170.
- [2] Dobrzański A., 1974. Chwasty występujące na polu doświadczalnym Instytutu Warzywnictwa w Skierniewicach w warzywach (pomidor, por, groch) uprawianych w monokulturze i płodozmianie na tle różnych poziomów nawożenia. Mat. Symp. "Rejonizacja chwastów segetalnych dla potrzeb rolnictwa". IUNG Puławy: 243-259.
- [3] Dobrzański A., 1994. Wpływ niektórych czynników środowiska ze szczególnym uwzględnieniem wilgotności na zachwaszczenie upraw warzyw. XVII Kraj. Konf. "Przyczyny i źródła zachwaszczenia pól uprawnych". ART Olsztyn: 117-124.
- [4] Dobrzański A., 1995. Ochrona warzyw przed chwastami. PWRiL, Warszawa
- [5] Dobrzański A., Pałczyński J., Anyszka Z., 1994. Program ochrony przed chwastami warzyw uprawianych w polu na lata 1994-95. Owoce. Warzywa, Kwiaty, nr 3-4-5.
- [6] Fijałkowski D., Cieśliński S., 1974. Podobieństwa i różnice w zachwaszczeniu pól województw lubelskiego i kieleckiego. Mat. Symp. "Rejonizacja chwastów segetalnych dla potrzeb rolnictwa". IUNG Puławy: 125-132.
- [7] Grudzień K., Rumpel J., 1986. Wpływ płaskiego przykrycia folią perforowaną i niskich tuneli na warunki wzrostu i plonowanie kapusty białej wczesnej (*Brassica oleracea* var. *capitata* L. cv. *Alba* D.C.). Biul. Warz. XXIV: 97-124.
- [8] Parylak D., 1988. Wpływ niektórych czynników agroekologicznych na wzrost i rozwój żółtolicy drobnokwiatowej (*Galinsoga parviflora* Cav.). Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu, Roln. XLVIII, 171: 29-51.

#### THE OCCURANCE OF *Galinsoga parviflora* Cav. ON VEGETABLE CROPS AND POSSIBILITIES FOR ITS CONTROL

##### Summary

The objectives of the present study were to examine the *Galinsoga parviflora* (GASPA) occurrence on different vegetable crops (onion, tomatoes, carrot, red beet). This weed is a problem for vegetables, due to its favourable biological attributes (very short vegetation period, and rapid germination throught the year). It was confirmed that



GASPA is one of the most troublesome and common weed in vegetables. Field infestation of this weed seems to be connected with vegetable species and cultivation methods. Namely, red beet was less infested with GASPA in comparison to tomatoes and carrots. Yield losses caused by weed competition, and GASPA control strategies suitable for weed management practices in vegetable crops has been discussed.



## EKSPANSJA I SZKODLIWOŚĆ *Galium aparine* L. W RZEPAKU OZIMYM NA PRZYKŁADZIE GLEB LESSOWYCH W CZESŁAWICACH

**Jan Kapeluszy**

Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin, Akademia Rolnicza  
ul. Akademicka 13, 20-934 Lublin

Stwierdzono, że *Galium aparine* była gatunkiem ekspansywnym na lessowych glebach w Czesławicach. W latach 1993-1995 średnia liczba okazów w rzepaku ozimym wynosiła 10 na m<sup>2</sup>, podczas gdy wcześniej pojawiały się bardzo rzadko. Plon nasion rzepaku ozimego zmniejszył się o 30 % na polach z 8-11 okazami *Galium aparine* na m<sup>2</sup>, w porównaniu do pól bez przytuli. Strata plonu różniła się istotnie w poszczególnych latach: rok 1993 - 0,68 t/ha, rok 1994 - 1,15 t/ha.

### 1. WSTĘP

Przytulia czepna - *Galium aparine* L. podobnie jak przytulia fałszywa - *G. spurium* L. var. *vaillantii* DC występuje z różnym nasileniem na terenie całego kraju. Oba gatunki zachwaszczają uprawy zbóż, rzepaku, lnu oraz roślin okopowych najczęściej na glebach z natury żyznych i wilgotnych. Na glebach lessowych Wyżyny Lubelskiej przytulia czepna była przez długie lata gatunkiem rzadkim. Niskie zagrożenie zbóż rzepaku przytulią (kompleks 2 - zagrożenie V stopnia) utrzymywało się jeszcze w latach 1976-1985 [3]. Obecnie znaczenie omawianego gatunku w zachwaszczeniu rzepaku na lessach uległo radykalnej zmianie. Problem ten starano się wykazać w niniejszym opracowaniu, na przykładzie doświadczeń przeprowadzonych w Czesławicach.

### 2. ZAKRES I METODY BADAŃ

Zamieszczone w pracy dane pochodzą z doświadczeń przeprowadzonych w latach 1967-1994 w Rolniczym Zakładzie Doświadczalnym w Czesławicach, należącym do Akademii Rolniczej w Lublinie.

Czesławice leżą w części wododziałowej Płaskowyżu Nałęczowskiego między rzekami Ciemięgą a Bystrą na wysokości około 215 m n.p.m. Płaskowyż charakteryzuje się falistą rzeźbą terenu oraz podatnymi na erozję wodną glebami lessowymi.

W latach 1963-1992 według danych stacji meteorologicznej w Czesławicach, średnia roczna suma opadów wynosiła 627 mm, a średnia temperatura powietrza 8,3°C.

W pierwszej części pracy dotyczącej dynamiki występowania *Galium aparine*, wykorzystano własne wyniki badań, cytowano również dane z prac opublikowanych przez innych autorów. W każdym przypadku ocenę zachwaszczenia przeprowadzono metodą botaniczno-wagową na powierzchni 1 m<sup>2</sup>.

Doświadczenia nad wpływem przytulii na plon rzepaku zakładano w układzie bloków losowanych w czterech powtórzeniach. Na poletkach o wymiarach 2 x 2 m (do zbioru 2 x 1 m), które wyznaczono w produkcyjnej plantacji rzepaku, regulowano obsadę roślin rzepaku i przytulii w zależności od wschodów i przezimowania roślin w danym roku. Przedplonem rzepaku była pszenica jara. Po zbiorze pszenicy, słomę rozdrobniono i przyorano za pomocą brony talerzowej. Zastosowano nawożenie mineralne w ilości: N - 120, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 115 i K<sub>2</sub>O - 150 kg/ha. Siew nasion rzepaku w ilości 6 kg/ha w rzędach o rozstawie 30 cm wykonano w 2 dekadzie września.

Tabela 1. Liczba roślin *Galium aparine* na 1 m<sup>2</sup> w rzepaku ozimym, w doświadczeniach przeprowadzonych w Czesławicach w latach 1967-1992

Table 1. Number of *Galium aparine* plants on 1 m<sup>2</sup> in winter rape, in experiments carried out in Czesławice 1967-1992

Źródło danych Source of data	Lata badań - Years of investigation				
	1967-71	1972-74	1975	1987-90	1989-92
Pawłowski F., Wesołowski M. (1981)	0,0-0,1	0,0-0,1 (a) <sup>x</sup>			
Bujak K. (1972)	-	-	0,6-0,8 (b)		
Bujak K., Pawłowski F. (1991)				2,8-4,6 (a)	
Kapeluszy J. (1995)					0,6-7,6 (c)

Objaśnienia: x - średnio w okresie dwóch rotacji płodozmianu; zróżnicowanie średnich w zależności od: a - sposobów uprawy, b - dawki nawozów, c - położenia w rzeźbie terenu

Explanations: x - mean of two rotation; means differentiation accordingly: a - cultivation methods, b - fertilize doses, c - field location in the relief

### 3. OMÓWIENIE WYNIKÓW

#### 3.1. Dynamika występowania *Galium aparine* w rzepaku ozimym

Liczba roślin przytulii na poletkach doświadczalnych była początkowo (lata 1967-1972) niewielka, a od 1975 roku wzrastała dynamicznie (Tab.1). Z pracy Pawłowskiego i Wesołowskiego [6] wynika, że w okresie dwóch rotacji płodozmianu, w którym rzepak uprawiano po mieszance roślin strączkowych z owsem, *Galium aparine* notowano sporadycznie (średnio za wieloletnie do 0,1 szt./m<sup>2</sup>). Malicki i Pawłowski [5], badając wpływ intensywnego nawożenia mineralnego na zachwaszczenie pszenicy ozimej, jęczmienia i ziemniaka, nie stwierdzili jej zupełnie. Pierwsze pojawy *Galium aparine* na polach Czesławic przypadają na koniec lat sześćdziesiątych. Były to jednak ilości na tyle znikome i rozproszone, że niektóre wieloletnie doświadczenia statyczne pozostawały wolne od przytulii nawet do połowy lat siedemdziesiątych [1]. Kolejne lata przyniosły znaczący wzrost nasilenia występowania omawianego gatunku (Tab.1).

W tym czasie wprowadzono jednofazowy zbiór kombajnowy rzepaku, wzrosło nawożenie mineralne, upowszechniło się chemiczne zwalczanie chwastów, zaczęto wprowadzać uproszczoną technologię uprawy roli. W doświadczeniu z uproszczoną uprawą roli stwierdzono już od 2,8 do 4,6 okazów przytulii na m<sup>2</sup> [2].

Tabela 2. Skład gatunkowy i liczba chwastów (szt./m<sup>2</sup>) w rzepaku ozimym na polach produkcyjnych RZD Czesławice

Table 2. Species composition and number of weeds (per m<sup>2</sup>) in winter rape on the production fields at the Experiments Station in Czesławice

Gatunki dominujące Dominated species	Lata - Years				
	1989	1991	1992	1993	1994
<b>I Krótkotrwałe - short-lived</b>					
<i>Stellaria media</i>	9,2	3,0	8,4	0,5	7,9
<i>Viola arvensis</i>	5,1	11,4	2,0	1,0	1,9
<b><i>Galium aparine</i></b>	<b>3,1</b>	<b>5,2</b>	<b>6,7</b>	<b>10,5</b>	<b>9,1</b>
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	2,0	5,4	5,8	8,9	10,5
<i>Myosotis arvensis</i>	2,1	0,1	2,2	-	0,3
<i>Apera spica-venti</i>	1,2	0,8	3,1	2,4	14,9
<i>Lamium amplexicaule</i>	1,2	0,1	-	0,2	0,5
<i>Matricaria perforata</i>	0,7	0,1	1,3	1,0	1,6
<i>Thlaspi arvense</i>	0,5	-	2,8	0,2	0,1
<i>Veronica persica</i>	0,1	1,7	0,1	0,2	0,5
<i>Poa annua</i>	0,1	1,7	0,6	0,8	2,0
<i>Papaver rhoeas</i>	0,1	1,0	0,1	-	-
<i>Centaurea cyanus</i>	0,3	0,7	-	0,1	-
<i>Vicia hirsuta</i>	0,0	-	-	0,2	1,1
<i>Lamium purpureum</i>	-	0,1	-	0,2	2,4
<i>Melandrium album</i>	0,2	-	0,2	-	-
<i>Galinsoga parviflora</i>	0,1	-	-	0,2	0,1
<b>II Wieloletnie - perennial</b>					
<i>Elymus repens</i>	0,7	19,0	1,2	2,5	1,7
<i>Equisetum arvense</i>	0,5	-	-	0,1	0,5
<i>Cirsium arvense</i>	0,1	0,2	-	1,0	-
<i>Taraxacum officinale</i>	-	1,9	0,1	-	-
<b>Razem - Total</b>	<b>27,3</b>	<b>52,4</b>	<b>34,6</b>	<b>30,0</b>	<b>55,1</b>
Procent <i>Galium aparine</i> Per cent of <i>Galium aparine</i>	11,4	9,9	16,8	35,0	19,0

Analizy zachwaszczenia plantacji produkcyjnych rzepaku dokonywane przeze mnie w ostatnich 6 latach, są kolejnym przykładem ekspansji *Galium aparine* na glebie les-sowej (Tab.2). W zestawie gatunków występujących w rzepaku ozimym, przytulia zajmuje obecnie czołowe miejsce obok takich taksonów, jak: *Stellaria media*, *Viola arven-*

sis, *Capsella bursa-pastoris* i *Apera spica-venti* (Tab.2). Podkreślić należy niestabną tendencję wzrostu jej liczebności, zbieżną jedynie z *Capsella bursa-pastoris*.

Na polach o zróżnicowanej rzeźbie terenu, przytulia zasiedla częściej żyzniejsze i bardziej wilgotne miejsca w dolinie i na zboczu północnym, niż zdegradowane przez erozję wodną i szybciej obsychające na wierzchowinie oraz zboczu o wystawie południowej. Wykazuje przy tym tolerancję na pH gleby. Zróżnicowanie liczebności przytulii między elementami rzeźby wynosiło od 0,6 do 7,6 egzemplarzy na m<sup>2</sup> (Tab.3).

Tabela 3. Liczba roślin *Galium aparine* na 1 m<sup>2</sup> w rzepaku ozimym, pH i zawartość próchnicy w 0-25 cm warstwie gleby - Czesławice 1989-1992

Table 3. Number of *Galium aparine* plants per 1 m<sup>2</sup> in winter rape, pH and content of humus in 0-25 in soil horizon (Czesławice 1989-1992)

Cecha - Trait	Element rzeźby - Sculpture element			
	dolina valley	zbocze N N slope	zbocze S S slope	wierzchowina top
<i>Galium aparine</i> (szt. x m <sup>-2</sup> ) <i>Galium aparine</i> (no. x m <sup>-2</sup> )	4,1	7,6	1,1	0,6
pH w 1n KCl pH in 1n KCl	6,7	5,8	7,0	5,7
Próchnica w % Humus in %	1,79	1,55	1,23	1,43

Wśród przyczyn rozprzestrzeniania się przytulii czepnej, najczęściej wymienia się takie jej cechy, jak: duża plenność, łatwość rozsiewania się, duża żywotność pozostających w glebie diaspor, przystosowanie do warunków siedliskowych, tworzenie ekotypów odpornych na herbicydy. Wzrastające zachwaszczenie pól produkcyjnych w Czesławicach uwarunkowane było jednak głównie uprawą rzepaku po zbożach jarych, przyorywaniem słomy, co uniemożliwiało wykonanie pielęgnowanej podorywki oraz niską skuteczność herbicydów.

### 3.2. Wpływ *Galium aparine* na plon nasion rzepaku

Rzepak ozimy reagował znacznym spadkiem plonu na zachwaszczenie (Tab.4 i 5). Wielkość traconego plonu zależała od stopnia zachwaszczenia a także od warunków sezonowych.

W mniej korzystnym dla rzepaku 1993 roku, około 5 roślin przytulii na m<sup>2</sup> obniżyło plon nasion o 28 %. Wzrost zachwaszczenia do 8 roślin na m<sup>2</sup> spowodował straty w wysokości 0,68 t/ha nasion, co stanowi 31 % plonu rzepaku niezachwaszczonego. Doświadczenie w 1994 roku potwierdziło wysoką konkurencyjność przytulii, chociaż był to rok korzystniejszy dla rzepaku. Wyjaśnia tę przyczynę dwukrotnie wyższy niż w 1993 przyrost nadziemnej biomasy przytulii, wynoszący przeciętnie 13 g na roślinę (Tab.5).

Interesujące jest także porównanie z drugim obiektem kontrolnym, tj. zbiorowiskiem chwastów, złożonym z 121 okazów na m<sup>2</sup>. Plon nasion na tym obiekcie był za-

ledwie o 0,24 t/ha niższy od uzyskanego z poletek zachwaszczonych wyłącznie przytulią.

Tabela 4. Plon nasion rzepaku ozimego w zależności od stopnia zachwaszczenia - Czesławice 1993

Table 4. Yield of the winter rape seeds depending on weediness degree - Czesławice 1993

Obiekty badawcze Experiments objects	Plon nasion Yield of seeds		Liczba chwastów na m <sup>2</sup> Number of weeds per m <sup>2</sup>	Powietrznie sucha masa chwastów (g) Air-dry matter of weeds (g)
	t/ha	%		
Kontrola - bez chwastów Control - without weeds	2,22	100	-	-
<i>Galium aparine</i> I	1,61	72	4,4	21,0
<i>Galium aparine</i> II	1,54	69	8,1	54,5

Tabela 5. Plon nasion rzepaku ozimego w zależności od stopnia zachwaszczenia - Czesławice 1994

Table 5. Seed yield of the winter rape depending on weediness degree - Czesławice 1994

Obiekty badawcze Experiments objects	Plon nasion Yield of seeds		Liczba chwastów na m <sup>2</sup> Number of weeds per m <sup>2</sup>	Powietrznie sucha masa chwastów (g) Air-dry matter of weeds (g)
	t/ha	%		
Kontrolny - bez chwastów Control - without weeds	3,54	100	-	-
Kontrolny ze zbiorowiskiem chwastów Control with weed community	2,15	61	121	367
<i>Galium aparine</i>	1,54	68	14,8	197

#### 4. PODSUMOWANIE

Przedstawione wyniki są niewystarczające do formułowania wniosków, określających bądź przybliżających próg szkodliwości przytulii czepnej w rzepaku. Wykazano natomiast dobitnie, że *Galium aparine* jest gatunkiem ekspansywnym i wysoce konkurencyjnym. Jej liczebność w ostatnich latach przekracza niekiedy 10 szt./m<sup>2</sup>, przez co zmniejsza się plon nasion rzepaku o około 30 %.

#### LITERATURA

- [1] Bujak K., 1972. Wpływ uproszczonej uprawy roli i poziomu nawożenia mineralnego na gospodarkę wodną w glebie lessowej oraz zachwaszczenie i plonowanie roślin w płodozmianie. Praca doktorska, AR w Lublinie, ss. 66.

- [2] Bujak K., Pawłowski F., 1991. Uproszczenie uprawy roli a zachwaszczenie roślin w 4-polowym płodozmianie na erodowanej glebie lessowej. Mat. Konf. "Erozja gleb i jej zapobieganie". Wyd. AR w Lublinie, s.193-204.
- [3] Fijałkowski D. i inni, 1986. Występowanie wybranych gatunków chwastów w uprawach rolniczych. Makroregion środkowo-wschodni. Puławy, R(220/6) ss.33, 46 rys.
- [4] Kapeluszný J., 1995. Plonowanie i zachwaszczenie rzepaku ozimego na różnych elementach rzeźby terenu. Ann. UMCS, sectio F. (w druku). Lublin.
- [5] Pawłowski F., Malicki L., 1974. Intensywne nawożenie mineralne a zachwaszczenie i plonowanie roślin w czteropolowym płodozmianie na glebie lessowej. Ann. UMCS, sectio F, vol.28/29, 1, s.37-66. Lublin.
- [6] Pawłowski F., Wesołowski M., 1981. Wpływ rodzaju i częstotliwości orki na zachwaszczenie roślin uprawnych. Roczn. Nauk. Roln., seria A, t.104, z.4. s.107-124.

THE EXPANSION AND HARMFUL EFFECTS OF *Galium aparine* L.  
ON WINTER RAPE IN THE LOESSIAL SOIL OF CZESŁAWICE.  
A CASE STUDY

Summary

The investigations proved that *Galium aparine* L. was the expansive species on loess soil in Czesławice. Mean number of its plants in winter rape crop exceeded 10 plants per m<sup>2</sup> in 1993-1995, while previously it hodd ocured very rarely. The yield of winter rape seeds was reduced by - 30 %, when the number of *Galium aparine* plants reached 8-11 per m<sup>2</sup> compared to fields no *Galium aparine*. The loss of yield varied significantly from year to year. For example 0,68 t \* ha<sup>-1</sup> in 1993, while 1,15 t \* ha<sup>-1</sup> in 1994.



## WYKORZYSTANIE EKSPANSYWNOŚCI ROŚLIN W REKULTYWACJI TERENÓW ZDEWASTOWANYCH

**Włodzimierz Majtkowski, Gabriela Majtkowska,  
Grzegorz Żurek**

Ogród Botaniczny Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin  
ul. Jeździecka 5, 85-687 Bydgoszcz

W doświadczeniu założonym w sąsiedztwie Zakładów Azotowych w Puławach oceniono przydatność 20 gatunków traw do biologicznej rekultywacji terenów zdegradowanych. Obserwowano rozwój roślin bez stosowania dodatkowego nawadniania.

Wyodrębniła się grupa traw o wysokiej wytrzymałości na ekstremalne warunki, spowodowane degradacją środowiska: *Elytrigia priunifera*, *Leymus multicaulis*, *Elymus puracanthus* i *Hierochloë stepporum* (gatunki rozłogowe) oraz *Agropyron tanaiticum* (gatunek kępowy). Trawy te wyróżniały się dużą żywotnością i wysokim tempem pokrywania terenu zwartą darnią, co pozwala wykorzystywać je w procesach "sukcesji sterowanej".

### 1. WSTĘP

W związku z postępującą degradacją środowiska przyrodniczego na skutek rozwoju przemysłu, coraz większego znaczenia nabiera rekultywacja biologiczna powstałych nieużytków, umożliwiająca ponowne przywrócenie zdewastowanych terenów rolnictwu i leśnictwu, a nawet wykorzystanie ich do rekreacji. Szczególnie istotne dla środowiska naturalnego jest prowadzenie rekultywacji w strefie otaczającej zakłady przemysłowe, zanieczyszczające ustawicznie sąsiadujące z nimi tereny, np. elektrociepłownie, zakłady chemiczne, cementownie.

Skuteczność prac rekultywacyjnych zależy nie tylko od likwidacji lub zmniejszenia natężenia czynników degradujących środowisko, ale także od doboru odpowiednich gatunków roślin. Szczególnie przydatne w zabiegach rekultywacyjnych są gatunki wieloletnie, zadarniające - głównie trawy. Pełnią one rolę roślinności pionierskiej - inicjując procesy glebotwórcze, umożliwiają późniejszą naturalną lub sterowaną sukcesję drzew i krzewów. Ograniczają również wypłukiwanie składników z gleby do wód gruntowych.

## 2. MATERIAŁ I METODY

W doświadczeniu założonym w maju 1989 roku w sąsiedztwie Zakładów Azotowych w Puławach na skrajnie ubogich i suchych glebach poleśnych oceniano rozwój 20 gatunków traw, należących głównie do rodzaju perz (*Agropyron*, *Elytrigia*) i wdmuchrzyca (*Elymus*, *Leymus*).

Roślinność występująca w otoczeniu kombinatu narażona była dodatkowo na niszczące oddziaływanie zanieczyszczeń przemysłowych, z których najgroźniejsze to związki azotu (amoniak, tlenki azotu, saletra amonowa i mocznik) oraz związki siarki - mieszanina kwasów siarkawego i siarkowego. Roczna emisja tych związków wynosiła ok. 1000-1200 kg/ha [5].

Doświadczenie założono metodą losowanych bloków w czterech powtórzeniach, od wschodniej strony kombinatu, na glebie bielcowej, wykształconej z piasków luźnych, zaliczanej do 2 klasy VI-Z. Na poletkach o powierzchni 2 m<sup>2</sup> wysiano punktowo po 30 roślin, w rozstawie 20 x 25 cm. Między poletkami zastosowano 1,5 m odstępy. Jako wzorzec zastosowano odmianę "Rahela" kostrzewy trzcinowej (*Festuca arundinacea* Schreb.).

W doświadczeniu stosowano uzupełniające nawożenie fosforowe w ilości 250 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> /ha i potasowe - 280 kg K<sub>2</sub>O/ha, w trzech dawkach (w IV, VI i VIII). Wysokie dawki nawożenia potasowo-fosforowego podyktowane były przyjętą przez Zakład Doświadczalno-Wdrożeniowy Rekultywacji Terenów Zdeastowanych IUNG w Puławach metodyką nawożenia traw w strefie bezleśnej. Deszczowania nie stosowano.

W trakcie wegetacji raz w miesiącu, w oparciu o 9-stopniową skalę bonitacyjną (gdzie 1 oznacza wartość najniższą, a 9 - wartość najwyższą), oceniano stan roślin i zwartość łąnu. Tempo zadarniania określano na podstawie pomiaru powierzchni zajmowanej przez poszczególne gatunki.

## 3. WYNIKI

Wśród ocenianych obiektów stwierdzono istotne różnice w rozwoju oraz wrażliwości na emitowane przez fabrykę zanieczyszczenia. Kilkuletnia waloryzacja wskazuje na istnienie obiektów lepszych od wzorca (tabela 1).

Największy wpływ zanieczyszczeń na stan roślin stwierdzono na poletkach z piórkówką zwistą (*Pennisetum flaccidum* Griseb.), która w całości wyginęła po pierwszym sezonie. Zastosowana odmiana wzorcowa okazała się również dość wrażliwa na panujące w sąsiedztwie fabryki warunki (stan ogólny = 4,9). Ujemnego wpływu na rozwój roślin nie stwierdzono na poletkach z perzem dońskim (*Agropyron tanaiticum* Nevski), który uzyskał najwyższą wartość ogólnego stanu (8,3). W tej samej grupie jednorodnej również znajdowały się: *Elytrigia pruinifera* Nevski, *Elymus pyracanthus* (Drob.) Nevski, *Hierochloë stepporum* P.Smirn., *Leymus racemosus* (Tzvel.) i *L. arenarius* (L.) Hochst. (ogólny stan = 7,4 do 7,7).

Największe tempo zadarniania (bonitacja 8,0 do 8,3) obserwowano na poletkach z rozłogowymi gatunkami *Leymus multicaulis* Tzvel. i *Hierochloë stepporum*. Po trzech latach zarastały 10-krotnie większy teren, niż na początku doświadczenia. W szybkości zajmowania terenu dorównywały im także: *Elytrigia pruinifera*, *E. pungens* (Pers.)

Tutin, *Elymus panoramitanus* (Parl.)Tzvel. oraz *Agropyron tanaiticum*. Natomiast *Spartina pectinata* Link. tylko nieznacznie powiększyła powierzchnię swego poletka. W odróżnieniu od słabo rozwijającej się w warunkach stresowych kostrzewy trzcinowej, *Spartina pectinata* należała do gatunków doskonale znoszących suszę i emitowane z kominów zanieczyszczenia, a słabe rozrastanie się poza pierwotne granice poletka wynikało wyłącznie z jej niewielkiej ekspansywności.

Perz doński (*Agropyron tanaiticum*) wyróżniał się także zwartością ładu (bonitacja 8,3). Równie gęstą darni (7,0-8,0) wytwarzały: *Hierochloë stepporum*, *Leymus arenarius*, *L. racemosus* i *Elymus pyracanthus*. Odmiana wzorcowa do końca 1992 roku nie wytworzyła zwartej darni.

Tabela 1. Ocena rozwoju traw wysadzanych w doświadczeniu przy Zakładach Azotowych w Puławach (średnie z 3 powtórzeń oraz 3 lat obserwacji)

Table 1. Growth evaluation of grasses planted at Zakłady Azotowe in Puławy (means from 3 repetition and 3 years of observation)

Gatunek - Species	Stan roślin Plant health	Zwarcie ładu Coverage	Tempo zadarniania Sodding rate		Sposób zadarniania Sodding way
	skala - scale		m <sup>2</sup>	skala (scale)	
<i>Agropyron agroelymoides</i>	6,5 ABC*	6,7 ABCDE*	5,6	2,3 CDE*	S
<i>Agropyron tanaiticum</i>	8,3 A	8,3 A	13,8	5,0 ABCD	S
<i>Elymus canadensis</i>	6,1 BCD	5,7 BCDE	3,6	1,3 E	S
<i>Elymus pyracanthus</i>	7,1 ABC	6,3 ABCDE	9,9	6,0 ABBC	R+S
<i>Elymus panoramitanus</i>	7,9 AB	7,0 ABCD	16,6	3,7 BCDE	S
<i>Elymus trachycaulon</i>	6,3 BCD	6,7 ABCDE	9,7	3,7 BCDE	S
<i>Elymus virginicus</i>	7,0 ABC	6,7 ABCDE	2,2	1,0 E	S
<i>Elytrigia elongata</i>	5,4 CD	4,3 EF	2,0	1,0 E	S
<i>E. intermedia</i> 'Rostowski 31'	7,3 ABC	5,0 DE	5,9	2,0 DE	R+S
<i>Elytrigia prunifeta</i>	7,9 AB	6,7 ABCDE	17,6	6,7 AB	R+S
<i>Elytrigia pungens</i>	6,2 BCD	5,3 CDE	5,9	2,3 CDE	R+S
<i>Festuca arundinacea</i> 'Rahela'	4,9 D	2,3 F	2,0	1,0 E	S
<i>Hierochloë stepporum</i>	7,7 AB	8,0 AB	22,2	8,0 A	R
<i>Leymus ajanensis</i>	6,3 BCD	8,0 AB	3,6	1,3 DE	R
<i>Leymus alaicus</i>	6,6 ABCD	5,7 BCDE	5,7	2,3 CDE	R+S
<i>Leymus arenarius</i>	7,4 AB	7,7 ABC	2,0	1,0 E	R
<i>Leymus multicaulis</i>	6,6 ABCD	6,7 ABCDE	22,5	8,3 A	R
<i>Leymus racemosus</i>	7,5 AB	7,0 ABCD	3,0	1,3 DE	R
<i>Pennisetum flaccidum</i>	0,1 E	-	-	-	R
<i>Spartina penitinata</i>	6,7 ABCD	6,7 ABCDE	2,0	1,0 E	R
NIR - LSD	1,7	2,0		3,4	
α	0,01	0,01		0,01	

\* - grupy jednorodne według rozstępu Duncana - homogenous group after Duncan's test

S - samosiewy (self-sowing)

R - rozłogi (rhizomes)

#### 4. DYSKUSJA WYNIKÓW

Przydatność traw jako roślinności pionierskiej do rekultywacji terenów zdewastowanych potwierdzają obserwacje, prowadzone przez Osbornową i in. [3] na terenach odłogujących. Przeważające, po zaprzestaniu uprawy, jednoroczne gatunki dwuliścienne w następnych latach wypierane były przez wieloletnią roślinność darniotwórczą, a zwłaszcza trawy. Po około 10-15 latach wytworzyły się ustabilizowane zbiorowiska, w których w zależności od wilgotności dominowały: *Festuca rubra* L., *F. rupicola* Heuff. i *Poa angustifolia* L. (siedlisko kserotermiczne) lub *Arrhenatherum elatius* (L.) J. et C.Presl w warunkach bardziej wilgotnych.

Skład gatunkowy roślinności pionierskiej, zasiedlającej dany teren, w dużej mierze modyfikowany jest przez wiek nieużytku oraz poziom skażenia. Badania florystyczne prowadzone przez Trzaskoś [6] na składowisku fosfogipsów przy Zakładach Chemicznych "Police" k.Szczecina potwierdziły, że proces sukcesji naturalnej przebiega wolno i zależy od wieku hałd. Hałdy świeże miały runo skąpe i mało urozmaicone, reprezentowane głównie przez trzcinnik piaskowy (*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth.) i wierzbówkę kiprzycę (*Epilobium angustifolium* L.). Rośliny tworzyły płyty, między którymi występowały liczne puste miejsca. Hałdy starsze (15-20-letnie) miały zwartą ruń i bogatszy skład florystyczny (ok. 40 gatunków).

Na terenach zdewastowanych, na skutek braku równowagi biocenotycznej, niezmiernie łatwo o "eksplozje ekologiczne", polegające na inwazji i rozprzestrzenianiu się pewnych gatunków pochodzących z innych siedlisk. Gatunki te, nie napotykając naturalnego przeciwdziałania biologicznego, mogą intensywnie powiększać swoje populacje, czego przykładem jest ekspansja trzcinnika piaskowego na terenach poleśnych wokół zakładów przemysłowych w Puławach, Tarnowie i Włocławku [1, 2, 4].

Spośród badanych w otoczeniu Zakładów Azotowych w Puławach gatunków traw najlepiej utrzymywały się na tych stanowiskach gatunki, pochodzące z ubogich i suchych terenów południowo-wschodniej Europy i Azji: *Agropyron tanaiticum*, *Elymus pyracanthus*, *Elytrigia pruinifera*, *Hierochloë stepporum*, *Leymus multicaulis*. Za wyjątkiem turówki stepowej dobrze wiązały one nasiona i przez samosiewy zajmowały coraz większą powierzchnię terenu. Umiejętne stosowanie tych gatunków w sukcesji sterowanej może przyczynić się do znacznego skrócenia procesu rekultywacji biologicznej, w porównaniu do długotrwałej sukcesji naturalnej.

#### 5. WNIOSKI

1. Niewielka przydatność do rekultywacji silnie zdewastowanych terenów krajowych odmian traw pastewnych uzasadnia wprowadzanie bardziej odpornych gatunków z obcej flory.
2. Stosowanie roślin nie wymagających dodatkowych substancji użyźniających oraz deszczowania, pozwoliłoby obniżyć nakłady ponoszone na rekultywację.
3. Wykorzystanie ekspansywności badanych gatunków traw może przyczynić się do znacznego skrócenia procesu rekultywacji.

## LITERATURA

- [1] Curzydło J., Dębowski Z., Pacult M., 1990. Wpływ Zakładów Azotowych w Tarnowie na gleby i rośliny uprawne. *Aura* 5: 9-11.
- [2] Malczyk P., 1993. Ochrona środowiska glebowego i roślinnego w rejonie Zakładów Azotowych we Włocławku /maszynopis/. ATR Bydgoszcz.
- [3] Osbornova J., Kovarova M., Leps J., Prach K., 1990. Succession in abandoned fields. Studies in Central Bohemia, Czechoslovakia. Kluwer Academic Publisher Dordrecht /Boston/ London, ss.198.
- [4] Siuta J., 1978. Procesy degradacji i ochrona szaty roślinnej w rejonach przemysłowych. *Nowe Rol.* 9: 17-19.
- [5] Terelak H., 1985 Wpływ różnych substancji użyźniających na właściwości chemiczne rekultywowanego utworu piaskowego w strefie oddziaływania Zakładów Azotowych w Puławach. *IUNG Puławy, R-202:* 5-32.
- [6] Trzaskoś M., 1992. Roślinność naczyniowa. Mat. na seminarium "Sukcesja roślinności i jej zdrowotność na składowisku fosfogipsu Zakładów Chemicznych "Police". Wydaw. Nauk. AR w Szczecinie.

## UTILIZATION OF PLANT EXPANSIVITY FOR RECLAMATION OF VAST AREAS

### Summary

Usefulness of 20 grass species for biological renovation of devastated areas was tested in an experiment near The Puławy Nitrogen Plant. Renovation without expensive additional technical reclamation (irrigation, manuring with lime etc.) is the only way to recover the biological activity of large areas.

Some species (highly resistant) for extreme site conditions were selected: *Elytrigia priunifera*, *Leymus multicaulis*, *Elymus puracanthus* and *Hierochloë stepporum* (stoloniferous species) as well as *Agropyron tanaiticum* (tussock species). Selected species were highly vigorous and quickly covered the soil surface with dense sward. All the above positive traits allow us to use grass species in "controlled succession".



## WYSTĘPOWANIE *Heracleum sosnowskyi* Manden. W PÓLNO-CNO-WSCHODNIEJ POLSCE

**Tadeusz Korniak, Marzena Środa**

Katedra Botaniki i Ochrony Przyrody, Akademia Rolniczo-Techniczna  
ul. Oczapowskiego 6, 10-718 Olsztyn-Kortowo

*Heracleum sosnowskyi* występuje w stanie naturalnym na Kaukazie. Opisała go w 1944 r. Mandenova. Cechy diagnostyczne tego gatunku są mało wyraźne i nie odróżniają go jednoznacznie od podobnego *H. mantegazzianum* Sommier et Levier. Stwierdzone wartości paszowe były podstawą wprowadzenia tej rośliny próbnic około 20 lat temu do uprawy w wielu miejscowościach naszego kraju.

Po zaprzestaniu uprawy, w połowie lat osiemdziesiątych, *H. sosnowskyi* utrzymuje się jako gatunek zdziczały zarówno w miejscach byłych plantacji, jak też na pobliskich terenach w promieniu do 3 km. W roku 1994 stwierdzono występowanie *H. sosnowskyi* w 13 miejscowościach północno-wschodniej części Polski. Są to przeważnie tereny gospodarstw doświadczalnych różnych placówek rolniczo-badawczych. *H. sosnowskyi* wchodzi w skład wielu zbiorowisk antropogenicznych wykształconych na polach uprawnych, miedzach, pastwiskach, łąkach, w rowach, ogrodach, parkach i wokół zabudowań. Wnika także w skład naturalnych zbiorowisk leśnych, zwłaszcza w płaty *Ribo nigri-Alnetum* i *Circaeo-Alnetum*. Często wykazuje dużą ekspansywność oraz występuje masowo, zmieniając charakter dotychczasowych fitocenoz.

Wstępne obserwacje żywotności i ekspansji *H. sosnowskyi* wskazują, że gatunek ten jest już trwałym antropofitem flory północno-wschodniej Polski.

### I. WSTĘP, CEL I METODY PRACY

Rodzaj *Heracleum* z rodziny *Apiaceae* (= *Umbelliferae*) obejmuje około 70 gatunków. W Polsce powszechnie występuje jeden gatunek dziko rosnący - *Heracleum sphondylium* L., który różnicuje się na dwa podgatunki: subsp. *sphondylium* i subsp. *sibiricum* (L.) Simonkai [3,10].

W ostatnich latach coraz częściej spotyka się na terenie całego kraju zdziczały, obcy dla naszych ziem *Heracleum sosnowskyi* Manden. Występuje on w stanie naturalnym na Kaukazie. Opisała go w 1944 r. Mandenova [7]. Do Polski *Heracleum sosnowskyi* sprowadzono na początku lat siedemdziesiątych do wielu gospodarstw doświadczalnych różnych placówek rolniczo-badawczych, w których podjęto badania

i obserwacje nad możliwością uprawy i wartością paszową tego gatunku [6, 8]. Pierwsze uzyskiwane efekty były bardzo zachęcające. *H. sosnowskyi* okazał się wysoko plonującą rośliną (88-277 ton świeżej masy z 1 ha) i zasobną w składniki pokarmowe. Z zielonki, zawierającej wprawdzie dużo wody, uzyskiwano kiszonkę bądź też używano jej jako komponentu, ułatwiającego zakiszenie innych roślin [2].

W dalszej praktyce wystąpiły jednak trudności ze sporządzaniem kiszonek, a także z ich skarmianiem. Największe kłopoty napotkano w czasie zbioru zielonki i nierównomiernie dojrzewających owoców. Zbiór tak wysokich i potężnych roślin mógł być przeprowadzany tylko ręcznie, przy użyciu sierpów, maczet itp. U pracowników zatrudnionych przy ścinaniu, transporcie i sporządzaniu kiszonek wystąpiły podrażnienia skóry, a niekiedy groźne oparzenia. Powodem są furokumaryny zawarte w soku *H. sosnowskyi*, które uczulają skórę ludzi na światło słoneczne, szczególnie w upalne dni. Głównie z tego powodu, już w połowie lat osiemdziesiątych, zaniechano w całej Polsce prac hodowlanych tej rośliny (wiadomości ustne).

Pomimo zaprzestania uprawy *H. sosnowskyi*, utrzymuje się on w naszym kraju jako gatunek dziczyzny, zarówno w miejscach dawnych upraw, jak też na pobliskich terenach, poza dawnymi plantacjami.

Celem podjętych badań jest inwentaryzacja istniejących stanowisk *H. sosnowskyi* w północno-wschodniej części naszego kraju. W czasie badań terenowych w 1994 r. prowadzono obserwacje nad liczebnością tego gatunku i niektórych jego cech biologicznych. Szczególną uwagę zwrócono na stopień zdomowienia *H. sosnowskyi* oraz możliwości jego wnikania na pola uprawne. Badania te będą kontynuowane w następujących latach.

## 2. WYNIKI BADAŃ

### 2.1. Pozycja systematyczna *Heracleum sosnowskyi*

*H. sosnowskyi* jest rośliną monokarpiczną, tzn. po zakwitnięciu i wydaniu owoców obumiera. Najczęściej żyje od 2 do 4 lat, nie wszystkie bowiem osobniki zakwitają, owocują i obumierają już w drugim roku życia (szczególnie przy wykaszaniu roślin przed ich zakwitnięciem). Pędy generatywne dochodzą niekiedy do 4 m wysokości (maksymalna stwierdzona wysokość 4,2 m). Kwiatostan składa się z kilku (najczęściej 5-8) baldachów złożonych; średnica baldachu centralnego przekracza 50 cm, a w jego skład wchodzi do 100 baldachów prostych. Owocem jest rozłupnia, rozpadająca się z chwilą dojrzewania na 2 płaskie rozłupki. Długość rozłupek dochodzi do 14 mm, a szerokość (wraz z oskrzydleniem) - do 9 mm. Strona grzbietowa rozłupek jest owłosiona. Widoczne są na niej 4 brunatne, maczugowato rozszerzone smugi przewodów olejowych. Na brzusznej stronie rozłupek są tylko 2, znacznie krótsze smugi. Pusta wewnątrz łodyga, pokryta odstającymi włoskami, uzyskuje do 10 cm średnicy przy ziemi. Duże, soczyste liście o szerokiej, w zarysie trójkątnej, powcinanej blaszce dochodzą do 2 m długości.

Cechy diagnostyczne *H. sosnowskyi* są mało wyraźne i nie odróżniają go jednoznacznie od opisanego wcześniej (1885 r.) *H. mantegazzianum* Sommier et Levier [3, 7, 9].



Na podstawie obserwacji terenowych oraz analizy zebranego materiału zielnikowego, po porównaniu z literaturą i konsultacjach z krajowymi placówkami naukowymi, oznaczono badany gatunek jako *H. sosnowskyi* Manden. Jako główne kryterium wyróżniające, przyjęto obfite i szorstkie owłosienie szypuły i szypulek baldachów oraz charakterystyczne cechy blaszki liściowej. *H. mantegazzianum* posiada szypuły oraz szypułki słabo i miękko owłosione, a blaszki liściowe głębiej powcinane na węższe i mocniej zaostrome na szczycie oraz ostro wcinane na brzegu łatki. Wspomniany gatunek był notowany na terenie naszego kraju jeszcze przed wprowadzeniem do uprawy *H. sosnowskyi* i występuje jako roślina ozdobna w parkach i ogrodach, chociaż nierzadko również dziczeje [1, 4].

Być może populacje obu wyróżnianych w Polsce taksonów należą do jednego gatunku, charakteryzującego się tylko szerszą skalą zmienności. Zajęcie bardziej jednoznacznego stanowiska w tej sprawie komplikuje w tej chwili mała dostępność materiału zielnikowego i dokumentacji faktograficznej do szczegółowych porównań.

## 2.2. Występowanie *Heracleum sosnowskyi* w północno-wschodniej Polsce

W czasie jednorocznych badań (1994 r.), stwierdzono występowanie *H. sosnowskyi* w 13 miejscowościach północno-wschodniej części Polski (Rys. 1). Najczęściej był on już rośliną dziczącą z dawnych upraw i plantacji, a tylko w 2 przypadkach uprawiano ją wyłącznie jako roślinę ozdobną w przydomowych ogródkach lub na skwerach (Szczytno i Sokółka).

Omawiany gatunek wnika do wielu zbiorowisk antropogenicznych w miejscach i w pobliżu byłych upraw i plantacji (w promieniu do 3 km), a także rozprzestrzenia się w naturalnych lub tylko nieco zniekształconych zbiorowiskach leśnych, zwłaszcza w płatach *Ribo nigri-Alnetum* i *Circaeo-Alnetum* (Tab. 1). Najchętniej zajmuje stanowiska z żyzną i wilgotną glebą. Szczególnie duże skupienia zanotowano na łąkach, pastwiskach i wzdłuż rowów. Podobnie od wielu lat zachowuje się *H. sosnowskyi*, w sąsiadującej z analizowanym obszarze Litwą [5].

Przy masowym występowaniu *H. sosnowskyi* zmienia charakter dotychczasowych zbiorowisk. Szybko rozwija się wiosną, a jego ogromne liście, silnie ocieniają niższe warstwy roślinności. W wielu przypadkach zagłusza inne rośliny, dokonując przebudowy struktury i składu florystycznego fitocenozy, w wyniku czego powstają nowe charakterystyczne kombinacje gatunków. W skrajnych przypadkach *H. sosnowskyi* tworzy niemal jednogatunkowe agregacje.

Rozpowszechnianiu omawianego gatunku sprzyjają obficie wytwarzane, szybko osypujące się i stosunkowo lekkie owoce, które przenosi wiatr oraz woda w rowach melioracyjnych i rzekach. Największe niebezpieczeństwo dla cennych przyrodniczo obiektów stwarzają liczne skupienia *H. sosnowskyi* w miejscowości Biebrza (woj. łomżyńskie), skąd przez system rowów i kanałów melioracyjnych, może on wnikać na pobliski teren Biebrzańskiego Parku Narodowego.

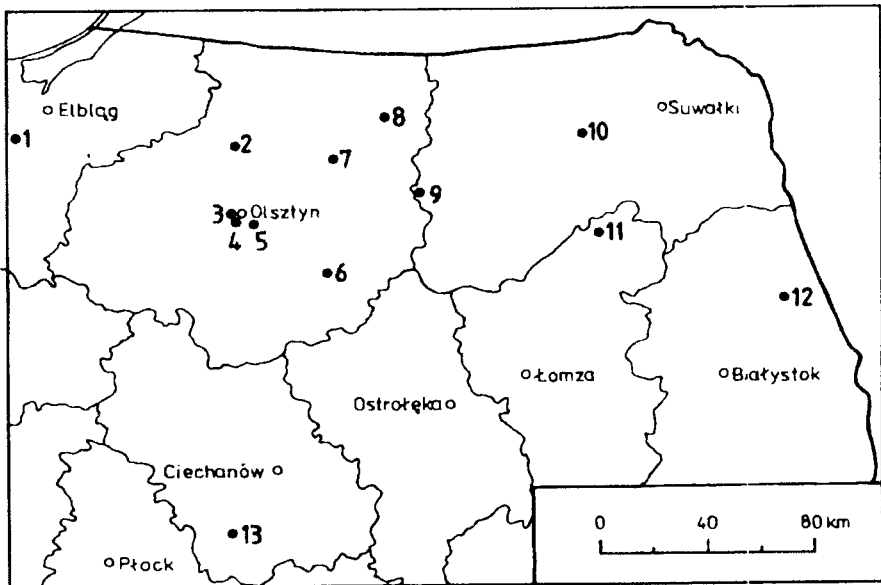
## 2.3. Zagrożenie pól uprawnych przez *Heracleum sosnowskyi*

*H. sosnowskyi* nie należy do częstych składników zachwaszczających rośliny uprawne w północno-wschodniej Polsce (Tab. 1). Przeważnie można spotkać nieliczne osobniki na obrzeżach pól przylegających do dróg, ścieżek i rowów, wzdłuż których rozprzestrzenia się ten gatunek. Wejście *H. sosnowskyi* na uprawiane pola ogranicza

się do bardzo wąskiego pasa, o szerokości około 1 m. Podstawowe zabiegi agrotechniczne nie dopuszczają do kiełkowania nasion, które dostają się na pola bądź też niszczą siewki w pierwszej fazie ich rozwoju.

Zupełnie inaczej wygląda sytuacja, gdy roślina uprawna znajdzie się na miejscu dawnej plantacji *H. sosnowskyi*. Jednoroczne i kilkuletnie osobniki tego gatunku nie są już wrażliwe na zabiegi mechaniczne, związane z pielęgnacją i sprzętem rośliny uprawnej. Wielokrotne koszenie *H. sosnowskyi* przed kwitnieniem nie powoduje jego obumarcia. Normalna orka nie niszczy też silnie rozbudowanych części podziemnych zaś pod osłoną starych, silnie rozrośniętych okazów dobrze rozwijają się siewki.

Opisaną powyżej sytuację obserwowano na polu dawnego Kombinatu Rolniczego (Kętrzyńskie Zjednoczenie Rolniczo-Przemysłowe) w Garbnie (gm. Korsze, woj. olsztyńskie). W roku 1994, na polu pszenicy ozimej (kompleks pszeniczny dobry, czarne ziemie kętrzyńskie) kwitło i owocowało ponad 100 dobrze rozwiniętych osobników *H. sosnowskyi*. Zajmowały one powierzchnię około 0,5 ha. W roku 1995, na tym samym polu, w uprawie jęczmienia ozimego obserwowano podobną liczebność tej rośliny. Na powierzchni pola zajętej przez *H. sosnowskyi*, w obu latach notowano znaczny spadek liczby i stopni ilościowości dwuliściennych gatunków chwastów, a także ograniczony rozwój samej rośliny uprawnej. Szczególnie bujnie natomiast rozwijały się trawy: *Apera spica-venti*, *Elymus repens* i *Poa trivialis*.



Rys. 1. Występowanie *Heracleum sosnowskyi* stwierdzone w północno-wschodniej Polsce w 1994 roku

Fig. 1. Localities of *Heracleum sosnowskyi* recorded in north-eastern Poland in 1994

• - stanowiska (localities):

1-Stare Pole, 2-Smolajny (gmina/commune Dobrze Miasto), 3-Olsztyn-Dajtki, 4-Olsztyn-Posorty, 5-Bartążek (Stawiguda), 6-Szczytno, 7-Bęsia (Kolno), 8-Garbno (Korsze), 9-Baranowo (Mikołajki), 10-Jaśki (Olecko), 11-Biebrza (Rajgród), 12-Sokółka, 13-Płońsk-Poświętne

Tabela 1. Obfitość *Heracleum sosnowskyi* na różnych siedliskach w północno-wschodniej Polsce  
 Table 1. The abundance of *Heracleum sosnowskyi* on different habitats in north-eastern Poland

Siedliska (Habitats)	Stanowiska (Localities) <sup>x</sup>												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Okrajki łągow. olsow. i zarośli wierzbowych Margins of riparian forests, wet leafy forests and willow bushes							*		**		***		
Młodniki i polany borów sosnowych Thickets and clearings of pine forests							***						
Łąki, pastwiska, rowy Meadows, pastures, ditches		***		**	***		***	***	***		***		***
Pobocza dróg Road verges				*	**		***	***	**	**	***		***
Parki i ogródki Parks and gardens										*		*	*
Pola uprawne i ich obrzeża Fields and their margins	*			*	*				***		**	*	*
Ruderalne Ruderal	*						***				**		***

\* - pojedynczo lub kilka osobników (single or a few individuals)

\*\* - małe platy (small patches)

\*\*\* - duże platy (large patches)

x - wykaz stanowisk na Rys.1 (list of localities on Fig.1)

Wstępne obserwacje *H. sosnowskyi* wskazują też na duże zagrożenie ze strony tego gatunku, w przypadku jego obecności na przemiennych użytkach zielonych. Ponownie wzięte pod uprawę płuźną pastwiska i inne użytki zielone, gdzie uprzednio występował *H. sosnowskyi*, będą z całą pewnością narażone na jego obecność jeszcze przez okres kilku lat.

### 3. PODSUMOWANIE

1. Cechy diagnostyczne *Heracleum sosnowskyi* są mało wyraźne i nie odróżniają go jednoznacznie od podobnego gatunku *H. mantegazzianum*.
2. Wstępne obserwacje żywotności i ekspansji *H. sosnowskyi* wykazują, że gatunek ten jest już trwałym antropofitem flory północno-wschodniej Polski.
3. *H. sosnowskyi* jest bardzo konkurencyjnym gatunkiem i łatwo wnika do wielu zbiorowisk antropogenicznych, a także do naturalnych lasów, zwłaszcza łągów i olsów.
4. *H. sosnowskyi* nie stanowi obecnie zbyt dużego zagrożenia dla roślin uprawnych w północno-wschodniej części Polski. Należy jednak podkreślić, że w przypadku wzięcia pod uprawę płuźną użytków zielonych z jego obecnością - będzie on uporczywym i długotrwałym składnikiem flory segetalnej.

### LITERATURA

- [1] Balcerkiewicz S., 1972. Barszcz kaukaski (*Heracleum mantegazzianum* Sommier et Levier) we wsi Parnica w powiecie gryfińskim. Bad. Fizjogr. nad Pol. Zach. Ser. B, 25: 213-216.
- [2] Bochniarz M., Bochniarz J., 1986. Barszcz Sosnowskiego - nowa wysokoplenna roślina pastewna. Post. Nauk Rol., 33 (38), 6: 23-31.
- [3] Brummitt R.K., 1968. *Heracleum* L. In: Tutin T.G., Heywood D.H., Burges N.A., Moore D.M., Valentine D.H., Walters S.M., Webb D.A. (eds). Flora Europaea, 2: 364-366. Cambridge University Press, Cambridge.
- [4] Ćwikliński E., 1973. *Heracleum mantegazzianum* Somm. et Lev. - roślina mało znana. Zesz. Nauk. AR Szczecin. Rol., 10: 53-60.
- [5] Gudžinskas Z.A., 1989. Novyje dlja flory Litvy adventivnyje vidy rastenij. Bot. Ž., 74, 10: 1499-1504.
- [6] Lutyńska M., 1980. Badania nad aklimatyzacją i wykorzystaniem barszczu Sosnowskiego (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) jako rośliny pastewnej. Biul. IHAR, 139: 1-37.
- [7] Mandenova I.P., 1951. Rod borščevik - *Heracleum*. In: B.K. Šiškin (ed.). Flora SSSR, 17: 223-259. Izdatel'stvo Akademii Nauk SSSR, Moskva-Leningrad.
- [8] Pasięka E., 1984. Wyniki badań nad *Heracleum sosnowskyi*. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 257: 257-271.
- [9] Sacyperova I.F., 1984. Borščeviki flory SSSR - novyje kormovyje rastenija. 223 pp. Izdatel'stvo „Nauka”, Leningrad.
- [10] Szafer W., Kulczyński S., Pawłowski B., 1953. Rośliny polskie. XXVIII + 1020 ss. PWN, Warszawa.

## ON THE OCCURENCE OF *Heracleum sosnowskyi* Manden. IN NORTH-EASTERN POLAND

### Summary

*Heracleum sosnowskyi* is native for the area of Caucasus. The species was described in 1944 by Mandenova. Its diagnostic features are not well pronounced and it is difficult to distinguish differences between this species and *H. mantegazzianum* Sommier et Levier. Because of the stated fodder value of this species, about 20 years ago it was experimentally cultivated in several locations in Poland.

Soon after the controlled cultivation was stopped, i.e. the mid-eighties, *H. sosnowskyi* has remained as a wild growing plant on the previous stands and has spreaded within a range of 3 km. In 1994 *H. sosnowskyi* was recorded on 13 locations in north-eastern Poland. Generally, these stands are located in the areas of different agriculture research institutions. *H. sosnowskyi* infiltrates the anthropogenic communities developed on fields, baulks, pastures, meadows, ditches, gardens, parks and around buildings. It also penetrates the natural forest communities, particularly patches of *Ribo nigri-Alnetum* and *Circaeo-Alnetum*. Quite often it spreads dynamically and grows densely, changing the previous character of phytocenoses.

Preliminary observations on the vitality and spreading of *H. sosnowskyi* in north-eastern Poland shows that the species is now a stable anthropophyte in the region.



**EKSPANSJA *Heracleum sosnowskyi* Manden.  
NA TERENIE STACJI DOŚWIADCZALNEJ  
ORAZ OKOLICZNYCH POLACH W CZYRNEJ K/KRYNICY**

**Ewa Stupnicka-Rodzinkiewicz, Kazimierz Klima**

Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin, Akademia Rolnicza  
al. A. Mickiewicza 21, 31-120 Kraków

W latach 1983-1986 *Heracleum sosnowski* Manden. był uprawiany na polach Stacji Doświadczalnej Katedry Ogólnej Uprawy Roli i Roślin. Od tego czasu zaczął rozprzestrzeniać się na polach Stacji i polach przyległych, stając się niebezpiecznym chwastem. Szczególnie silnie rozrastał się na trwałych użytkach zielonych oraz w uprawach mieszanek traw i strączkowych oraz na odłogach wzdłuż rowów melioracyjnych. Najbardziej efektywnym herbicydem w zwalczaniu barszczu okazała się mieszanka Basta + Chwastoks w dawce 6 + 3,5 l/ha.

## 1. WSTĘP

Barszcz Sosnowskiego (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) należy do rodziny *Apiaceae*. Jak podaje Wawiłow i wsp. [6], jest on rośliną dwu- lub wieloletnią, jeden raz owocującą, jednak wg obserwacji Lutyńskiej [4] nie wszystkie rośliny owocują w drugim roku życia i obumierają po zaowocowaniu. *Heracleum sosnowskyi* pochodzi z Kaukazu, gdzie jest gatunkiem endemicznym. W warunkach naturalnych osiąga 1,5 m wysokości, natomiast na plantacjach w Polsce wyrastał do 3,5 m [4].

Gatunek ten został do Polski introdukowany jako roślina pastewna. W latach siedemdziesiątych w różnych punktach kraju prowadzono doświadczenia, mające na celu określenie poziomu plonowania i wartości paszowej tej rośliny. Wysiewano ją również na polach produkcyjnych [1, 2, 5]. W doświadczeniach prowadzonych na południu Polski (Grodkowice k./Bochni, Nidzica k./Czorsztyna, Gubałówka k./Zakopanego) uzyskiwano plony zielonej masy do 85 ton/ha w pierwszym roku i ponad 200 ton w drugim roku i następnych [4]. Ten wysoki poziom plonowania oraz przydatność barszczu jako rośliny kiszonkowej wpływały na to, że nie dość zwracano uwagi na jego cechy negatywne, do których należy obecność w tej roślinie związków kumarynowych fotosensybilizujących, które przy kontakcie ze skórą osób wrażliwych wywołują schorzenia alergiczne - poparzenia i trudno gojące się rany. Groźne to jest zwłaszcza w okresie słonecznej i upalnej pogody. Również kontakt z nasionami zawierającymi duże ilości olejków eterycznych nie jest obojętny dla pracujących przy nich ludzi, bowiem wywołuje bóle głowy.

Cechą ujemną uprawy barszczu Sosnowkiego są ponadto trudności, które pojawiają się po zlikwidowaniu plantacji, gdy staje się on chwastem trudnym do zwalczania.

Barszcz rozmnaża się generatywnie. Jego lekkie, płaskie rozłupki rozsiewane są hydrochorycznie oraz anemochorycznie. Przez kilka lat zachowują one zdolność kiełkowania. O niebezpieczeństwie związanym z niekontrolowanym rozprzestrzenianiem się barszczu Sosnowkiego świadczy fakt, że mimo, iż plantacje na poletkach doświadczalnych na Gubałówce, w Nidzicy i Grodkowicach zostały zlikwidowane kilkanaście lat temu, roślina ta jako chwast rozprzestrzenia się coraz bardziej, wywołując oparzenia u ludzi, co sygnalizowano w prasie w 1994 roku [3].

Przykładem zdolności ekspansywnych *Heracleum sosnowskyi* może być jego rozprzestrzenianie się w miejscowości Czyrna, leżącej w Beskidzie Niskim. Został on celowo wysiany w 1993 r. na terenie stacji doświadczalnej Katedry Ogólnej Uprawy Roli i Roślin Akademii Rolniczej w Krakowie jako roślina przeznaczona do sporządzania kiszzonek. Obecnie stanowi problem jako uporczywy chwast.

## 2. WARUNKI I ZAKRES BADAŃ

Wieś Czyrna, w której znajduje się Górská Stacja Doświadczalna Katedry Ogólnej Uprawy Roli i Roślin Akademii Rolniczej w Krakowie, leży w odległości 8 km w linii powietrznej na północny-wschód od Krynicy. Gleba, na której wysiano barszcz zaliczana jest do gleb brunatnych kwaśnych, kompleks 12 - zbożowo-pastewny górski.

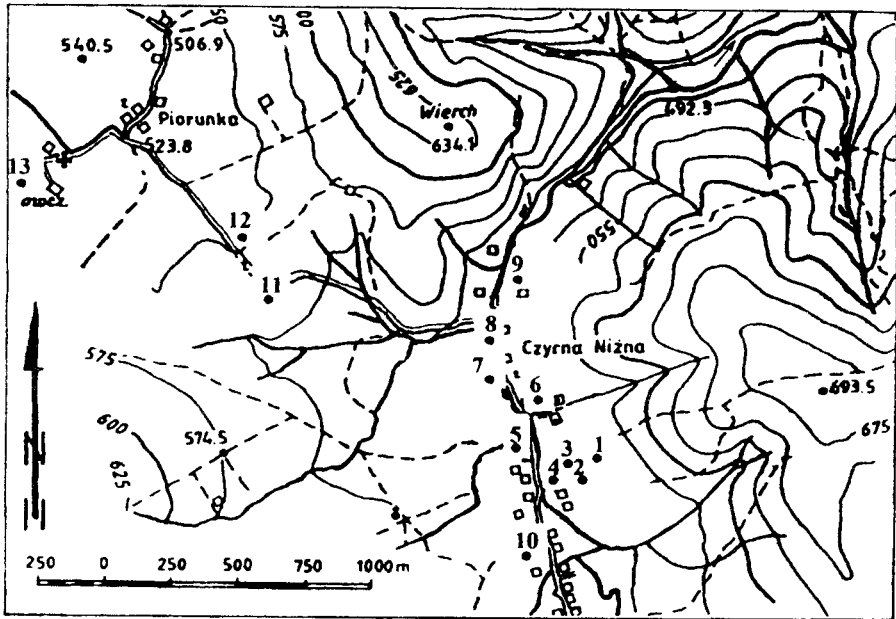
Pole położone jest na wysokości 550 m n.p.m. W latach 1983-1985 barszcz był koszony przed osiągnięciem pełnej dojrzałości nasion. W 1986 r. w związku z zapotrzebowaniem Koła Łowieckiego na nasiona zbierany był w fazie dojrzałości pełnej. Osiągnął wtedy wysokość do 4 m. Po zbiorze w 1986 r. rozpoczęto zwalczanie barszczu w miejscu, gdzie był wysiany, metodami mechanicznymi przez orkę i kultywatorowanie. Równocześnie rozpoczęto opryskiwanie go Roundupem w różnych punktach pola doświadczalnego oraz poza nim, gdzie tylko zaczął się pojawiać. Na wiosnę 1995 r. (24 kwietnia) zastosowano oprócz Roundupu 4 inne herbicydy bądź ich mieszanki, którymi opryskiwano młode rośliny barszczu (Tab.1).

Tabela 1. Herbicydy stosowane do zwalczania barszczu i ich skuteczność

Table 1. Control of *Heracleum sosnowskyi* by different herbicides

Lp. No	Nazwa preparatu Herbicide	Dawka Rate l/ha	Skuteczność Effectiveness	% zniszczonej części nadziemnej % of destroyed tops
1.	Basta + Chwastox extra	8 + 3,5	wysoka (high)	90
2.	Basta + Chwastox extra	6 + 3,5	wysoka (high)	80
3.	Roundup	10	średnia (mean)	60
4.	Roundup	5	średnia (mean)	50
5.	Casoron G	100 kg/ha	niska (low)	30
6.	Garlon 480 EC	6	niska (low)	15
7.	Garlon 480 EC	3	bardzo niska (very low)	10





Rys.1. Rozprzestrzenianie się barszczu Sosnowskiego w rejonie Stacji Badawczej w Czarnej w okresie 1986-1995

Fig.1. Expansion of *Heracleum sosnowskyi* Manden. at the Czarna Experimental Station in the 1986-1995

Stanowiska zasiedlone przez barszcz Sosnowskiego - Locality of *Heracleum sosnowskyi*:

1. Pole doświadczalne (experimental field)	170 roślin (plants)
2. Łąka (meadow)	40
3. Rów melioracyjny (drainage ditch)	50
4. Zabudowania (farm building)	20
5. Brzeg potoku (streamside)	2
6. Brzeg potoku (streamside)	1
7. Brzeg potoku (streamside)	3
8. Brzeg potoku (streamside)	2
9. Brzeg potoku (streamside)	20
10. Pobocze drogi (roadside)	2
11. Pobocze drogi (roadside)	3
12. Pobocze drogi (roadside)	2
13. Owczarnia (sheepfold)	20



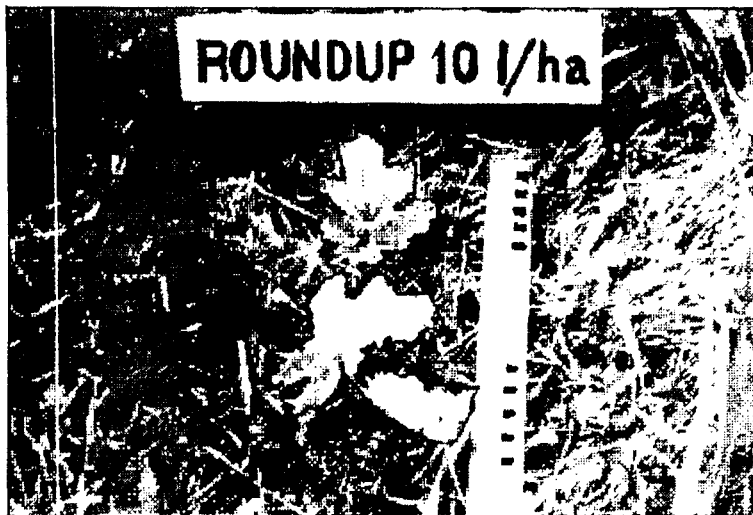
Fot.1. Skuteczność herbicydu Basta + Chwastox

Phot.1 Effectiveness of Basta + Chwastox



Fot.2. Kontrola

Phot.2. Control



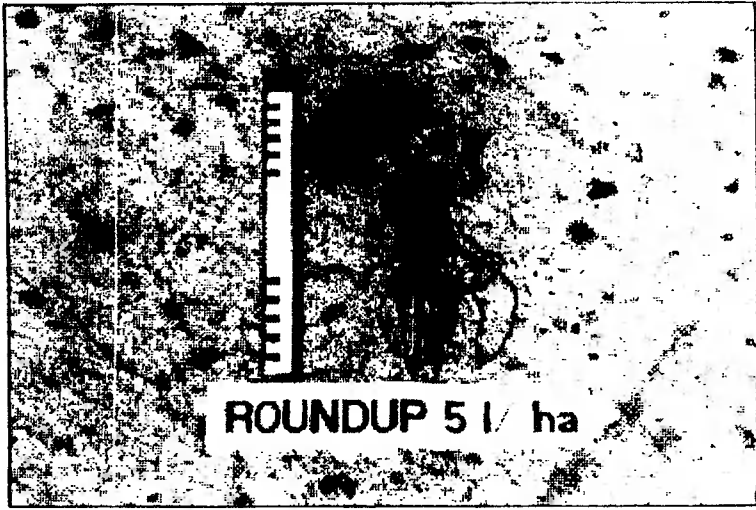
Fot.3. Skuteczność herbicydu Roundup

Phot.3. Effectiveness of Roundup

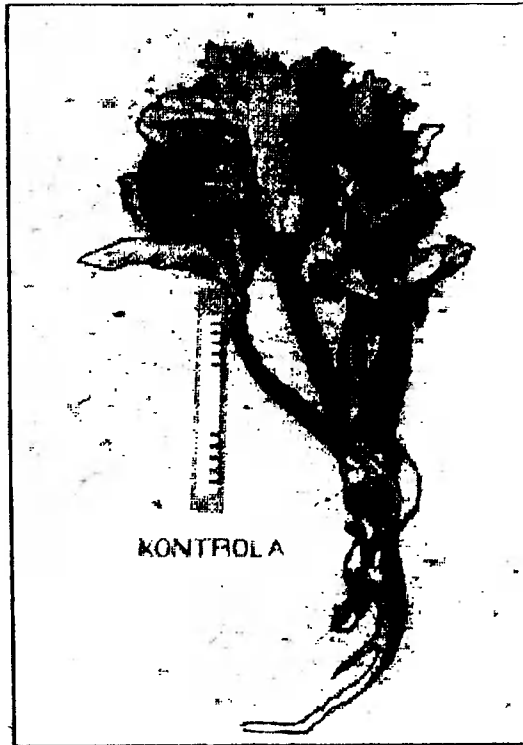


Fot.4. Stan korzeni barszczu po zastosowaniu herbicydu Basta + Chwastox

Phot.4. *Heracleum* roots condition after spraying by Basta + Chwastox



Fot.5. Stan korzeni barszczu po zastosowaniu herbicydu Roundup  
Phot.5. *Heracleum* roots condition after spraying by Roundup



Fot.6. Kontrola  
Phot.6. Control

### 3. WYNIKI

#### 3.1. Rozprzestrzenianie się barszczu Sosnowskiego

W 1990 r., tj. w cztery lata od zaprzestania jego uprawy i 7 lat od jego wysiewu, barszcz występował na całym polu doświadczalnym oraz poza nim, zwłaszcza w kierunku wschodnim od miejsca uprawy. Szczególnie silnie rozrastał się on na trwałych użytkach zielonych oraz w uprawach roślin motylkowatych wieloletnich. Pojedyncze okazy barszczu znajdowały się również na polu z ziemniakami i bobikiem, mimo że na polach tych wykonana była orka przedzimowa oraz uprawki wiosenne, a w ziemniakach ponadto uprawki pielęgnacyjne (obredlanie). W 1995 r. naliczono 12 stanowisk tej rośliny poza obrębem stacji doświadczalnej (Rys.1). Najdalsze stanowisko oddalone było 2 km od miejsca, gdzie go uprawiano. Znajdowało się ono na polanie koło owczarni. Prawdopodobnie nasiona barszczu zostały tam przeniesione przez owce, które kilka lat wcześniej pasły się w pobliżu pola doświadczalnego. Ponadto duże skupiska barszczu stwierdzono w pobliżu rowów i okresowo czynnych cieków wodnych.

#### 3.2. Wstępne wyniki dotyczące skuteczności herbicydów do zwalczania barszczu Sosnowskiego

W badaniach użyto 5 herbicydów, stosując różne ich dawki (Tab.1). Jako miernik skuteczności przyjęto średni procent zniszczenia części nadziemnych, w stosunku do roślin nieopryskiwanych.

Najsukuteczniejszym działaniem wykazała się mieszanka preparatu Basta z Chwasotksem extra w obu zastosowanych dawkach (Fot.1). Słabszą skuteczność w stosunku do kontroli (Fot.2) wykazał Roundup (Fot.3), zwłaszcza w niższej dawce. Casoron G stosowany posypowo przed ruszeniem wegetacji nie spowodował zanikania barszczu, gdyż po około 3 tygodniach od zastosowania zaobserwowano jego wschody. Słabe i bardzo słabe działanie stwierdzono w przypadku Garlonu 480 EC.

Zaden z zastosowanych herbicydów nie spowodował widocznych uszkodzeń szyjki korzeniowej i korzeni (Fot.4-6).

### 4. PODSUMOWANIE

Warunkiem osiągnięcia sukcesu w zwalczaniu barszczu jest zniszczenie szyjki korzeniowej i korzeni tej rośliny. Należałoby zatem zastosować metodę "zmęczenia" poprzez kilkakrotne stosowanie herbicydów lub ich mieszanek w okresie wegetacji. W odniesieniu do pól uprawnych zasada ta mogłaby być wprowadzona również przez kilkakrotne wykonanie orki oraz gryzowanie i kultywatorowanie. Należy również nie dopuszczać do wydania nasion roślin występujących na trwałych użytkach zielonych, miedzach i w pobliżu cieków wodnych.

Wyniki przedstawionych badań należy traktować jako wstęp do dalszych doświadczeń nad chemicznym i agrotechnicznym zwalczaniem barszczu.

## LITERATURA

- [1] Bochniarz M., Bochniarz J., Gromadziński A., Feldgebel G., Kawalec A., Kowalewska B., Kuna G., 1987. Porównanie barszczu Sosnowskiego (*Heracleum Sosnowskyi* Manden.) z powszechnie uprawianymi roślinami pastewnymi. Cz.I. Plony masy wegetatywnej. Pam. Puł. 90: 57-72.
- [2] Bochniarz M., Bochniarz A., Gromadziński A., 1987. Porównanie barszczu Sosnowskiego (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) z powszechnie uprawianymi roślinami pastewnymi. Cz.II. Skład chemiczny i wartość pokarmowa roślin oraz pobieranie składników mineralnych. Pam. Puł. 90: 75-87.
- [3] Kwaśniewski M., 1994. Osaczenie barszczu. Czas Krakowski 155: 1.
- [4] Lutyńska R., 1980. Badania nad aklimatyzacją i wykorzystaniem barszczu Sosnowskiego (*Heracleum sosnowskyi* Maden.) jako rośliny pastewnej. Biul. Inst. Hod. Rośl. 139, ss.38.
- [5] Pasieka E., 1984. Wyniki badań nad *Heracleum sosnowskyi*. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 257: 257-271.
- [6] Wawilow P., Kondratiew A.A., Docenko A.I. 1976. Naukowe podstawy agrotechniki kultur pastewnych. Barszcz Sosnowskiego. Min. Rol. ZSRR i WANR im. Lenina, Moskwa: 146-158.

EXPANSION OF *Heracleum sosnowskyi* Manden.  
AT CZYRNA (NEAR KRYNICA) EXPERIMENTAL STATION  
AND IN THE SURROUNDING FIELDS

Summary

*Heracleum sosnowskyi* Manden. was grown in an experimental field of the Department of Soil and Plant Cultivation in 1983-1986. Since then it has infested the whole area of the Experimental Station and expanded into the neighbouring fields, becoming a dangerous weed. This weed is particularly numerous and grows well on grasslands, in grass-legume mixtures, and on waste lands near watercourses. The most effective herbicides to control the weed were Basta + Chwastox (at the rate 6 + 3,5 l/ha).

## EKSPANSJA *Vicia grandiflora* Scop. W ŚRODKOWEJ POLSCE

**Aurelia Urszula Warcholińska**

Zakład Ekologii Roślin i Fitosocjologii, Uniwersytet Łódzki  
ul. Banacha 12/16, 90-237 Łódź

W pracy przedstawiono aktualne rozmieszczenie i obfitość stanowisk *Vicia grandiflora* w centralnej Polsce (Rys.2-5). Ponadto omówiono jej siedliska oraz przyczyny ekspansji. Do tej pory określono 206 stanowisk tego gatunku. Największe ich zagęszczenie można obserwować w północno-zachodniej i centralno-południowej części badanego terenu. Gatunek pojawia się obficie, bardzo często, często lub jako pojedyncze okazy, głównie w zbożach na siedliskach *Papaveretum argemones*. Ekspansja *Vicia grandiflora* w tej części Polski poza jej cechami biologicznymi uwarunkowana jest przez:

- zaniechanie właściwego płodozmianu;
- siew słabo oczyszczonego materiału siewnego;
- stosowanie nowoczesnej technologii uprawy i sprzętu zbóż.

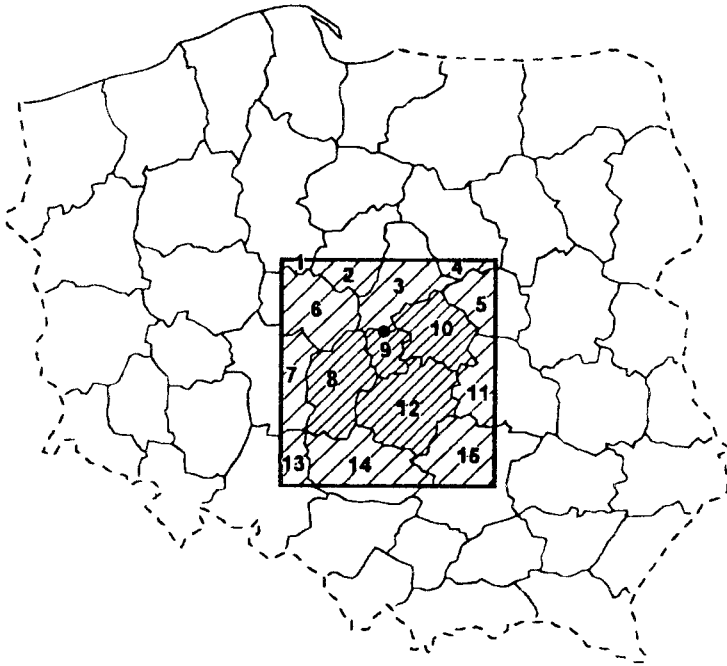
### 1. WSTĘP

Rozprzestrzenianie się gatunków roślin segetalnych jest, obok ich wymierania, jednym z istotnych elementów procesu współczesnych przemian flory segetalnej [12, 16, 48, 49, 56, 57, 58].

Do grupy chwastów polnych powiększających swój stan posiadania dzięki człowiekowi (hemerofilnych) należą zarówno taksony rodzime (apofity), jak i gatunki obcego pochodzenia (antropofity), w tym dawni przybysze sprzed XV wieku - archeofity oraz nowsi przybysze, zawleczeni po XV wieku - epekofity [10, 11, 13, 15, 36].

W ostatnim okresie obserwuje się znaczne nasilenie ekspansji wielu gatunków chwastów, spośród wymienionych wyżej składników flory segetalnej, uwarunkowane wzmocnionym działaniem kompleksu czynników egzogenicznych, związanych z rozwojem rolnictwa oraz postępującą urbanizacją i industrializacją. Bardzo wysoką ekspansywność wykazują współcześnie m.in. gatunki z grupy epekofitów [5, 16, 18, 42, 48, 49, 61, 68]. Jednym z tych gatunków, którego cechuje silna ekspansywność [71], jest *Vicia grandiflora*.

W niniejszym opracowaniu przedstawiono dane, dotyczące ekspansji *Vicia grandiflora* w środkowej Polsce (Rys.1). Dane te oparto na analizie prac opublikowanych [1-72] oraz własnych wynikach badań terenowych (1973-1995). Zasadnicze wyniki analizy zostały przedstawione na mapach rozmieszczenia (Rys.2-4), a także w postaci wykresu (Rys.5).



Rys.1. Położenie środkowej Polski na tle podziału administracyjnego Polski. Województwa: 1 - bydgoskie, 2 - włocławskie, 3 - płockie, 4 - ciechanowskie, 5 - warszawskie, 6 - konińskie, 7 - kaliskie, 8 - sieradzkie, 9 - łódzkie, 10 - skierniewickie, 11 - radomskie, 12 - piotrkowskie, 13 - opolskie, 14 - częstochowskie, 15 - kieleckie

● geometryczny środek Polski

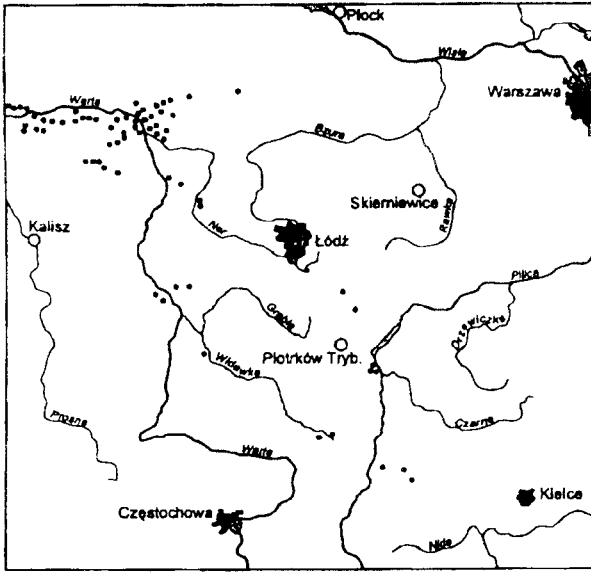
Fig.1. Location of Central Poland against the background of the administrative division of Poland. The provinces of: 1 - Bydgoszcz province, 2 - Włocławek province, 3 - Płock province, 4 - Ciechanów province, 5 - Warszawa province, 6 - Konin province, 7 - Kalisz province, 8 - Sieradz province, 9 - Łódź province, 10 - Skierniewice province, 11 - Radom province, 12 - Piotrków Trybunalski province, 13 - Opole province, 14 - Częstochowa province, 15 - Kielce province

● geometric centre of Poland

## 2. WYNIKI

*Vicia grandiflora* pochodzi ze wschodniej części obszaru śródziemnomorskiego [6, 11, 37, 38]. Ten jednoroczny epekofit zawleczono do Polski ze swojej pierwotnej ojczyzny w czasach nowożytnych, najprawdopodobniej dopiero w XX wieku. W latach pięćdziesiątych tego wieku uważany był za gatunek rzadki, ale wykazujący tendencje do rozpowszechniania na siedliskach synantropijnych w różnych częściach Polski (l.c.).



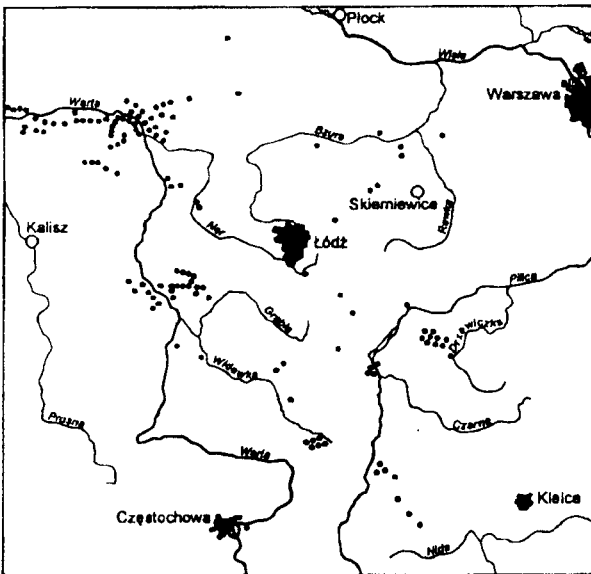


Rys.2. Rozmieszczenie *Vicia grandiflora* Scop. w środkowej Polsce (stan w 1975 roku):

1 - stanowiska, 2 - miasta wojewódzkie. Źródło: Warcholińska 1977-1978

Fig.2. Distribution of *Vicia grandiflora* Scop. in Central Poland (state in 1975):

1 - localities, 2 - province towns. Source: Warcholińska 1977-1978

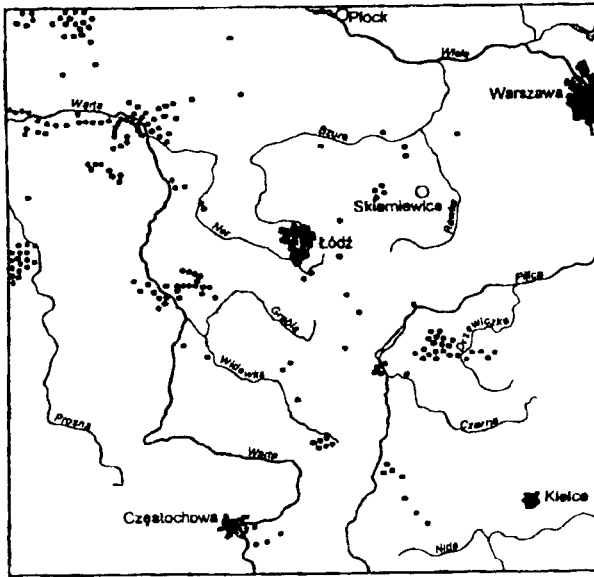


Rys.3. Rozmieszczenie *Vicia grandiflora* Scop. w środkowej Polsce (stan w 1980 roku):

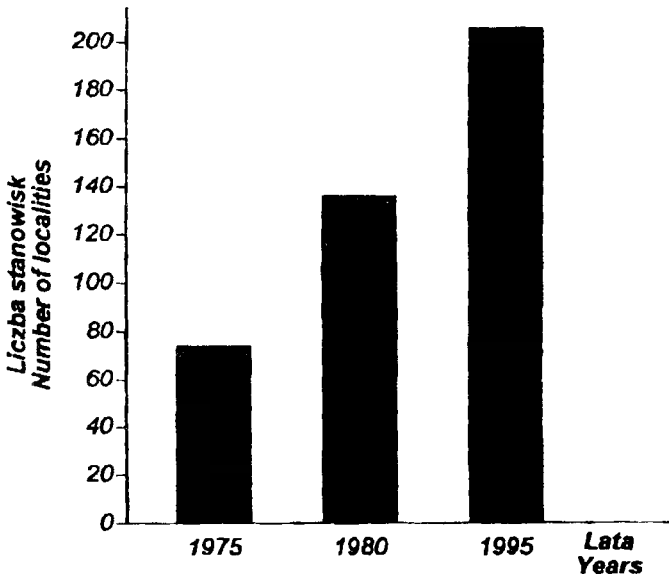
1 - stanowiska, 2 - miasta wojewódzkie. Źródło: Warcholińska 1982a

Fig.3. Distribution of *Vicia grandiflora* Scop. in Central Poland (state in 1980):

1 - localities, 2 - province towns. Source: Warcholińska 1982a



Rys.4. Rozmieszczenie *Vicia grandiflora* Scop. w środkowej Polsce (stan w 1995 roku):  
 1 - stanowiska, 2 - miasta wojewódzkie. Źródła: Literatura i wyniki badań (1981-1995)  
 Fig.4. Distribution of *Vicia grandiflora* Scop. in Central Poland (state in 1995): 1 - localities,  
 2 - province towns. Sources: References and results of the research (1981-1995)



Rys.5. Tendencje dynamiczne *Vicia grandiflora* Scop. w środkowej Polsce  
 Fig.5. Dynamic tendencies of *Vicia grandiflora* Scop. in Central Poland

Brak danych z odleglejszej przeszłości, uniemożliwia dokładne określenie czasu pojawienia się *Vicia grandiflora* na obszarze środkowej Polski. Pierwsze stanowisko *Vicia grandiflora* z tej części Polski podał Mowszowicz [19].

W latach 1960-1975 udział tego gatunku w zachwaszczeniu roślin uprawnych środkowej Polski wzrósł. W roku 1975 znano go już z 74 stanowisk (Rys.2, 5; por. [42]). W środkowej części badanego terenu, gatunek ten występował na rozproszonych stanowiskach. Rozproszenie to świadczyło o współdziałaniu człowieka w rozprzestrzenianiu *Vicia grandiflora*. Na szczególną uwagę zasługuje w tym czasie fakt wyraźnego zagęszczenia stanowisk tego gatunku w północno-wschodniej części Niziny Południowo-wielkopolskiej. Był to już efekt samorzutnego rozprzestrzeniania, ekspansji lokalnej *Vicia grandiflora*, wskutek gwałtownego, eksplozywnego jej rozmnażania się.

W latach 1976-1980 stwierdzono występowanie *Vicia grandiflora* na 62 nowych stanowiskach. Stąd w roku 1980 wyka brudnożółta znana była z 136 stanowisk (Rys.3, 5; por. [48]). W tym roku największe zagęszczenia stanowisk znajdowały się w dolinie Warty w okolicach Konina, Koła i Sieradza. Pozostałe lokalne zagęszczenia stanowisk oraz większość rozproszonych stanowisk, zlokalizowane były w środkowej części analizowanego obszaru.

W ostatnim piętnastoleciu (1981-1995) odnotowano 70 nowych stanowisk *Vicia grandiflora* na terenie środkowej Polski. Aktualnie gatunek ten znany jest z 206 stanowisk (Rys.4, 5; por. także literatura). W roku 1995 powstały w wyniku ekspansji lokalnej *Vicia grandiflora*, obok już istniejących znacznych zagęszczeń stanowisk w okolicach Konina, Koła i Sieradza, nowe centra zagęszczenia wielu stanowisk tego gatunku (Rys.4). Znajdują się one przede wszystkim w okolicach Kalisza, Skulska (woj. konińskie) i Opoczna.

Liczebność populacji *Vicia grandiflora* jest różna na poszczególnych stanowiskach. Występuje ona masowo, bardzo licznie, licznie lub w pojedynczych egzemplarzach przede wszystkim w łanach żyta, a także, choć rzadko, w zasiewach pszenicy, zbóż jarych i rzepaku.

Terenem inwazji są głównie siedliska polne, na których wykształcają się fitocenozy *Papaveretum argemones*. Na siedliskach tego zbiorowiska *Vicia grandiflora* znajduje optymalne warunki dla swego rozwoju. Niemniej, notowano również obecność tego gatunku w fitocenozach *Vicietum tetraspermae*, wykształcających się zwłaszcza na glebach kompleksu żytniego dobrego [49], a także w zbiorowiskach o charakterze pośrednim między obu zespołami. Przy masowym pojawieniu się wyki brudnożółtej następuje degeneracja fitocenozy wymienionych wyżej zbiorowisk. W wyniku tego procesu powstaje nowy układ o charakterze facji oraz zwiększa się zachwaszczenie roślin uprawnych (50-75 %).

### 3. UWAGI KOŃCOWE

*Vicia grandiflora* wyraźnie rozprzestrzeniła się na obszarze środkowej Polski. Ekspansji tego gatunku na omawianym terenie m.in. sprzyjają: odstępowanie od prawidłowego płodozmianu, stosowanie słabo oczyszczonego materiału siewnego oraz nowoczesnej technologii uprawy roli i sprzętu zbóż.

Wzrastająca liczba stanowisk w ostatnim 35-leciu (Rys.2-5) wskazuje na konieczność dalszych badań nad rozmieszczeniem i ekspansją *Vicia grandiflora* w tej części kraju. Brak stanowisk tego gatunku na dość rozległych przestrzeniach, zwłaszcza w południowo-zachodniej, północno-wschodniej i wschodniej części badanego terenu, sygnalizuje potrzebę intensyfikacji tych badań.

## WYKAZ STANOWISK

W wykazie podano nie opublikowane stanowiska *Vicia grandiflora* Scop., stwierdzone na terenie środkowej Polski w latach 1976-1995.

1. Woj. częstochowski (3 stanowiska): Nowa Wieś, Olsztyn, Turów.
2. Woj. łódzkie (6 stanowisk): Andrzejów, Babichy, Łódź-Augustów, Łódź-Julianów, Łódź-Karolew, Łódź-Różki.
3. Woj. kaliskie (18 stanowisk): Biskupice Smolne, Boczków, Brudzew, Czekanów, Dobrzec, Fabianów, Kalisz, Kołatajew, Kurów, Kwiatków, Lewków, Nosków, Ociąż, Skalmierzyce Nowe, Skalmierzyce Stare, Szczypiorno, Śliwniki Nowe, Zaborów.
4. Woj. konińskie (16 stanowisk): Budy, Cisew, Ignacewo, Kramsk, Łaski, Lisewo, Maliniec, Powiercie Kol., Przewóz, Rogów, Ruszków II, Rzuchów, Skobielice, Skulsk, Staszków, Tarnowiec.
5. Woj. piotrkowski (14 stanowisk): Dąbrowa n.Czarną, Dzielna, Gorzalków, Grążowice, Janów Karwicki, Kliny, Mroczków, Opoczno Kol., Owadów, Prymusowa Wola, Prymusowa Wola Kol., Różanna, Sepno, Sławno.
6. Woj. sieradzkie (1 stanowisko): Chojne.
7. Woj. skierniewickie (2 stanowiska): Święte Łaski Pofolwarczne, Święte Nowaki.

## LITERATURA

- [1] Adamiak H., Flora synantropijna Konina, Koła i Turka. Maszynopis.
- [2] Brzeg A., Kordus-Dembowska B., 1987(1989). Nowe stanowiska rzadkich gatunków roślin naczyniowych we wschodniej Wielkopolsce. Bad. Fizjogr. nad Polską Zach., ser. B, 38: 45-65.
- [3] Chmiel J., 1987(1989). Nowe i rzadsze gatunki we florze wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego. Cz.II. Bad. Fizjogr. nad Polską Zach., ser. B, 38: 67-79.
- [4] Chmiel J., 1993. Flora roślin naczyniowych wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego i jej antropogeniczne przeobrażenia w wieku XIX i XX. Część II. Atlas rozmieszczenia roślin. Prace Zakł. Taksonomii Roślin UAM w Poznaniu. Wyd. Sorus, 1: 5-212.
- [5] Fijałkowski D., Taranowska B., Sawa K., 1987. *Galinsoga parviflora* Cav. i *G. ciliata* (Rafin.) S.F.Blace w uprawach rolnych makroregionu środkowowschodniego Polski. Ann. Univ. MCS, sec. C, 44(14): 225-234. Lublin.
- [6] Flora Polska. 1959. T.8: 162-163.

- [7] Jackowiak B., Chmiel J., Latowski K., 1990. Zbiorowiska segetalne zbóż ozimych Wielkopolski. Część I. Bad. Fizjogr. nad Polską Zach., ser. B, 40: 107-120.
- [8] Jackowiak B., Chmiel J., Latowski K. 1994. Zbiorowiska segetalne zbóż ozimych Wielkopolski. Część II. Bad. Fizjogr. nad Polską Zach., ser. B, 43: 105-124.
- [9] Kicińska W., 1979. Flora wsi Bratków i okolic gm. Sławno, woj. piotrkowskie. Maszynopis.
- [10] Kornaś J., 1968a. Geograficzno-historyczna klasyfikacja roślin synantropijnych. Mater. Zakł. Fitosoc. Stos. Uniw. Warsz., 25: 33-41.
- [11] Kornaś J., 1968b. Prowizoryczna lista nowszych przybyszów synantropijnych (kenofitów) zadomowionych w Polsce. Mater. Zakł. Fitosoc. Stos. Uniw. Warsz., 25: 43-53.
- [12] Kornaś J., 1970. Współczesne zmiany flory polskiej. Wszechświat, 9: 229-234.
- [13] Kornaś J., 1981. Oddziaływanie człowieka na florę: mechanizmy i konsekwencje. Wiad. bot. 25 (3): 165-182.
- [14] Kornaś J., 1987. Zmiany roślinności segetalnej w Gorcach w ostatnich 35 latach. Zesz. Nauk. UJ, Prace bot. 15: 7-26. Kraków.
- [15] Kornaś J., 1990. Plant invasions in Central Europe: historical and ecological aspects. Monogr. biol. 65: 19-36.
- [16] Korniak T., 1992. Ekspansywne gatunki chwastów segetalnych w północno-wschodniej części Polski. Zesz. Nauk. AR w Krakowie 261 (33): 27-36.
- [17] Latowski K., Szmajda P., Żukowski W., 1977-1978. Materiały do flory pól uprawnych Wielkopolski. Cz.II. Bad. Fizjogr. nad Polską Zach., ser. B, 30: 203-206.
- [18] Misiewicz J., 1970. Masowe występowanie *Anthoxanthum aristatum* Boiss. w zasiewach żyta ozimego (*Secale cereale* L.). Fragm. Flor. Geobot. 16 (2): 317-318.
- [19] Mowszowicz J., 1960. Conspectus Florae Lodziensis. Przegląd flory łódzkiej. Cz.I. Łódz. Tow. Nauk. 69: 1-375. Łódź.
- [20] Mowszowicz J., 1978. Conspectus Florae Poloniae Medianae (plantae vasculares). Przegląd flory Polski środkowej (rośliny naczyniowe). Wyd. Uniw. Łódzkiego, Łódź: 1-395.
- [21] Rypińska E., 1969. Zbiorowiska i flora chwastów upraw zbożowych na terenie Wielkiej Wsi w powiecie łaskim. Maszynopis.
- [22] Siciński J., 1974. Interesujące gatunki segetalne w dorzeczu środkowej Warty (woj. łódzkie). Zesz. Nauk. Uniw. Łódz., ser.II, 54: 59-64.
- [23] Siciński J. i in., 1974. Kalcyfilne chwasty woj. łódzkiego i półn.-zach. części woj. kieleckiego. IUNG, Puławy: 223-244.
- [24] Siciński J., Sowa R., 1980. Zbiorowiska segetalne na glebach rędzinowych w okolicach Sieradza. Acta agrobot. 33 (2): 223-244.
- [25] Sowa R., 1962. Niektóre nowe i radsze rośliny synantropijne na terenie Łodzi. Zesz. Nauk. Uniw. Łódz., ser.II, 13: 59-81.
- [26] Sowa R., 1967. Niektóre nowe i bardziej interesujące gatunki we florze synantropijnej regionu łódzkiego. Zesz. Nauk. Uniw. Łódz., ser.II, 23: 47-60.
- [27] Sowa R., 1968. Radsze gatunki chwastów w uprawach zbóż na rędzinach województwa łódzkiego. Zesz. Nauk. Uniw. Łódz., ser.II, 28: 49-54.

- [28] Sowa R., 1969. Niektóre nowe i bardziej interesujące gatunki we florze synantropijnej regionu łódzkiego. Cz.3. Zesz. Nauk. Uniw. Łódz., ser.II, 31: 39-55.
- [29] Sowa R., 1974. Wykaz gatunków flory synantropijnej Łodzi oraz zarys ich analizy geograficzno-historycznej. Zesz. Nauk. Uniw. Łódz., ser.II, 54: 11-26.
- [30] Sowa R., Warcholińska A.U., 1979a. Flora segetalna Wzgórz Radomszczańskich (Wyzyna Przedborska). Acta Univ. Lodz., Zesz. Nauk. Uniw. Łódz., ser.II, 27: 75-119.
- [31] Sowa R., Warcholińska A.U., 1979b. Synantropy roślinne na siedliskach segetalnych Łodzi. ŁTN, Spraw. z Czynności i Posiedzeń Naukowych 33 (9): 1-6.
- [32] Sowa R., Warcholińska A.U., 1980. Flora synantropijna Belchatowa. ŁTN, Spraw. z Czynności i Posiedzeń Naukowych 34 (12): 1-7. Łódź.
- [33] Sowa R., Warcholińska A.U., 1981. Flora synantropijna Sulcowa i Podklasztorza. Acta Univ. Lodz., Folia bot. 1: 77-131.
- [34] Sowa R., Warcholińska A.U., 1984a. Flora synantropijna Piotrkowa Trybunalskiego i Tomaszowa Mazowieckiego. Acta Univ. Lodz., Folia bot. 2: 41-101.
- [35] Sowa R., Warcholińska A.U., 1984b. Flora synantropijna Sieradza i Zduńskiej Woli. Acta Univ. Lodz., Folia bot. 3: 151-207.
- [36] Sowa R., Warcholińska A.U., 1994. The list of American flowering plant species established in Poland (kenophytes). Thaiszia - J. Bot. 4: 197-210.
- [37] Szafer W., Kulczyński S., Pawłowski B., 1976. Rośliny polskie. PWN, Warszawa: 1-1020.
- [38] Tymrakiewicz W., 1976. Atlas chwastów. PWRiL, Warszawa: 1-440.
- [39] Warcholińska A.U., 1974a. Niektóre nowe lub rzadkie gatunki we florze segetalnej Równiny Piotrkowskiej. Zesz. Nauk. Uniw. Łódz., ser.II, 54: 109-121.
- [40] Warcholińska A.U., 1974b. Zbiorowiska chwastów segetalnych Równiny Piotrkowskiej i ich współczesne przemiany w związku z intensyfikacją rolnictwa (Mezoregion Niziny Środkowopolskich). Acta agrobot. 27 (2): 95-194.
- [41] Warcholińska A.U., 1976. Nowe stanowiska niektórych interesujących gatunków segetalnych w środkowej Polsce. Fragm. Flor. Geobot. 22 (3): 263-273.
- [42] Warcholińska A.U., 1977-1978. Nowe stanowiska *Vicia grandiflora* Scop. w północno-wschodniej części Niziny Południowowielkopolskiej. Bad. Fizjogr. nad Polską Zach., ser. B., 30: 187-192.
- [43] Warcholińska A.U., 1978. Zbiorowiska chwastów upraw zbóż ozimych wokół zbiornika retencyjnego pod Sulejowem. Zesz. Nauk. Uniw. Łódz., ser.II, 20: 139-170.
- [44] Warcholińska A.U., 1979. Współczesne przeobrażenia zbiorowisk segetalnych w środkowej Polsce. Acta agrobot. 32 (2): 239-268.
- [45] Warcholińska A.U., 1981a. Flora segetalna Wzniesień Łódzkich. Acta Univ. Lodz., Folia bot. 1: 133-179.
- [46] Warcholińska A.U., 1981b. Typy fitocenoz chwastów zbóż ozimych okolic Łowicza i ich wartość diagnostyczna. Fragm. Flor. Geobot. 27(4): 627-639.
- [47] Warcholińska A.U., 1981c. Zbiorowiska segetalne zbóż ozimych okolic Sieradza i Zduńskiej Woli. Bad. Fizjogr. nad Polską Zach., ser.B, 32: 79-114.

- [48] Warcholińska A.U., 1982a. Chwasty polne w ekspansji. ŁTN, Spraw. z Czynności i Posiedzeń Naukowych 36 (2): 1-7.
- [49] Warcholińska A.U., 1982b. Zbiorowiska segetalne z *Vicia grandiflora* Scop. w północno-wschodniej części Niziny Południowielkopolskiej. Bad. Fizjogr. nad Polską Zach., ser. B., 33: 55-57.
- [50] Warcholińska A.U., 1982c. Materiały do flory segetalnej środkowej Polski. Część I. ŁTN, Spraw. z Czynności i Posiedzeń Naukowych 36 (3): 1-8. Łódź.
- [51] Warcholińska A.U., 1983. Materiały do flory segetalnej południowo-wschodniej części Niziny Południowielkopolskiej. Bad. Fizjogr. nad Polską Zach., ser. B, 34: 103-129.
- [52] Warcholińska A.U., 1984. Materiały do flory segetalnej okolic Łowicza i Skierniewic. Acta Univ. Lodz., Folia bot. 3: 209-238.
- [53] Warcholińska A.U., 1988 (1990). Flora segetalna terenów rolniczych Puszczy Bolimowskiej i jej współczesne przemiany. Acta agrobot. 41 (2): 321-368.
- [54] Warcholińska A.U., 1990. Nowe stanowiska gatunków roślin segetalnych Wzniesień Łódzkich. Część I. Acta Univ. Lodz., Folia bot. 7: 47-92.
- [55] Warcholińska A.U., 1991. Właściwości i współczesne przemiany flory segetalnej Wzniesień Łódzkich na tle wybranych flor segetalnych środkowej Polski. Fragm. Flor. Geobot. 36 (2): 459-497
- [56] Warcholińska A.U., 1992. Zmiany roślinności segetalnej Wzniesień Południowomazowieckich w latach 1971-1990. Zesz. Nauk. AR w Krakowie 261 (33): 157-170.
- [57] Warcholińska A.U., 1993. Chwasty polne Wzniesień Łódzkich. Atlas rozmieszczenia. Wyd. Uniw. Łódzkiego. Łódź: 1-413.
- [58] Warcholińska A.U., 1994. Zmiany roślinności segetalnej Równiny Piotrkowskiej w ostatnich 22 latach. Część I. Zbiorowiska chwastów upraw zbóż ozimych. Acta agrobot. 47 (1): 5-36.
- [59] Warcholińska A.U., Marglewska M., 1995. Flora naczyniowa wsi Chojne. Sieradzki Rocznik Muzealny (w druku).
- [60] Warcholińska A.U. Materiały do flory segetalnej środkowej Polski. Cz.II. Maszynopis.
- [61] Warcholińska A.U., Siciński J.T., 1976. Z badań nad występowaniem i rozmieszczeniem *Anthoxanthum aristatum* Boiss. w środkowej Polsce. Fragm. Flor. Geobot. 22 (4): 409-413.
- [62] Warcholińska A.U., Siciński J.T., 1984. Flora segetalna Bełchatowskiego Okręgu Górniczo-Energetycznego. Acta Univ. Lodz., Folia bot. 2: 103-131.
- [63] Wika S., 1986. Zagadnienia geobotaniczne środkowej części Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej. Wyd. Uniw. Śląskiego, 815: 3-156.
- [64] Wilczyńska S., 1970. Flora roślin naczyniowych okolic miasta Kowala (pow. Włocławek), ze szczególnym uwzględnieniem gatunków synantropijnych. Maszynopis.
- [65] Wiśniewski J., 1974a. Chwasty polne woj. łódzkiego. Cz.II., Zesz. Nauk. Uniw. Łódz., ser. II, 54: 41-45.
- [66] Wnuk Z., 1978. Flora segetalna Pasma Przedborsko-Małogoskiego i przyległych terenów. Acta Univ. Lodz., Zesz. Nauk. Uniw. Łódz., 20: 183-255.

- [67] Wnuk Z., 1981. Niektóre nowe i rzadkie gatunki we florze segetalnej Wyżyny Częstochowskiej. Acta Univ. Lodz., Folia bot. 1: 181-205.
- [68] Wójcik Z., Domańska H., 1976. Nowe spostrzeżenia o inwazji tomki ościstej (*Anthoxanthum aristatum* Boiss.) na Mazowszu. IUNG, Wrocław: 285-297.
- [69] Zalega S., 1970. Flora synantropijna miasta Opoczna. Maszynopis.
- [70] Załuski T., 1974. Materiały do flory naczyniowej okolic Sieradza. Zesz. Nauk. Uniw. Łódz., ser.II, 54: 185-201.
- [71] Zarzycki K., 1984. Ekologiczne liczby wskaźnikowe roślin naczyniowych Polski. PAN - Inst. Bot., Kraków: 1: 45.
- [72] Żukowski W., 1961. Materiały do znajomości flory wschodniej Wielkopolski. PTPN, Prace Kom. Biol. 22 (3): 1-32.

## EXPANSION OF *Vicia grandiflora* Scop. IN CENTRAL POLAND

### Summary

This paper presents the actual state, distribution, and abundance of the localities of *Vicia grandiflora* in Central Poland (Figures 2-5). Moreover, types of habitats and causes of expansion have been stated. So far the presence of this species has been discovered in 206 localities. The biggest density of localities can be observed in north-western and the central - southern part of the investigated area. This species appears in great quantities, very frequently, frequently, or as individual specimens mainly in corn - fields cultivated mostly in habitats of *Papaveretum argemones*. Expansion of *Vicia grandiflora* in this part of Poland is promoted, except some biological features and habitat conditions, by the following factors:

- abandoning an appropriate crop rotation,
- application of poorly cleaned sowing material,
- using modern technology of soil cultivation and corn harvest.



## EKSPANSJA *Anthoxanthum aristatum* Boiss. W ŚRODKOWEJ POLSCE

**Aurelia Urszula Warcholińska, Jan Teofil Siciński**

Zakład Ekologii Roślin i Fitosocjologii, Uniwersytet Łódzki  
ul. Banacha 12/16, 90-237 Łódź

Przedstawiana praca jest próbą określenia chorologii i ekologii *Anthoxanthum aristatum* po 35 latach badań i obserwacji w centralnej Polsce. Ten epekofit wykazuje szczególną ekspansję na badanym terenie. W 1975 roku odnotowano go na 118, a w 1995 roku na 555 stanowiskach. Przy masowym jego występowaniu obniża plon roślin uprawnych.

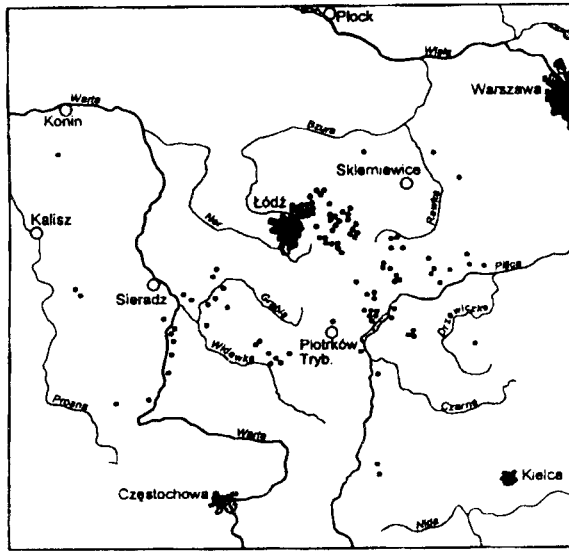
### 1. WSTĘP

W ostatnim okresie obserwuje się znaczne nasilenie ekspansji wielu gatunków chwastów. Do grupy chwastów polnych powiększających swój stan posiadania dzięki człowiekowi (hemerofilnych) należą, obok taksonów rodzimych (apofitów), gatunki obcego pochodzenia (antropofity), w tym także nowsi przybysze zawleczeni po XV wieku - epekofity [3, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 18, 42, 43, 48, 54, 55, 63, 70]. Jednym z tych gatunków, którego cechuje najwyższa ekspansywność [72], jest *Anthoxanthum aristatum*. Ekspansja tego gatunku uwarunkowana jest kompleksem czynników egzogonicznych, związanych m.in. z rozwojem rolnictwa oraz postępującą urbanizacją i industrializacją.

W niniejszym opracowaniu przedstawiono dane, dotyczące ekspansji *Anthoxanthum aristatum* w środkowej Polsce (Rys.1, str. 174). Dane te oparte są na analizie prac opublikowanych oraz wynikach badań terenowych autorów prezentowanej pracy. Zasadnicze wyniki analizy przedstawiono na mapach rozmieszczenia (Rys.2-3), a także w postaci wykresu (Rys.4).

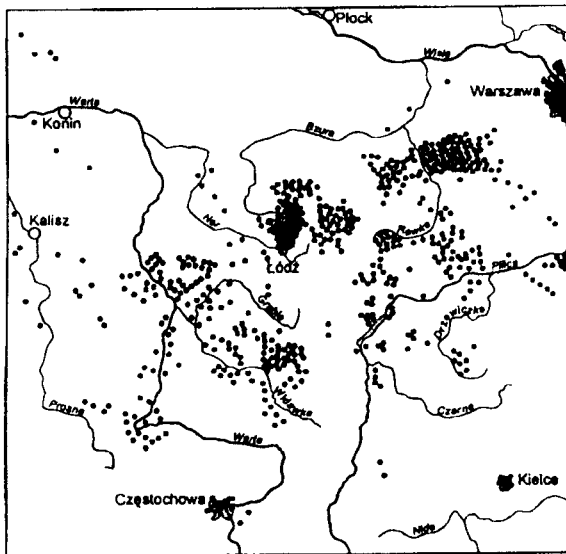
### 2. WYNIKI

*Anthoxanthum aristatum* pochodzi z obszaru śródziemnomorskiego [44]. Ten jednoroczny epekofit zawleczono do Polski w XIX wieku [12, 20]. Pierwsze stanowiska tego gatunku stwierdzono na Śląsku i Pomorzu [44]. Po roku 1960 notowany jest on coraz częściej w różnych regionach Polski, zarówno na siedliskach ruderalnych, jak i segetalnych [1, 4, 5, 16, 18, 21, 23].



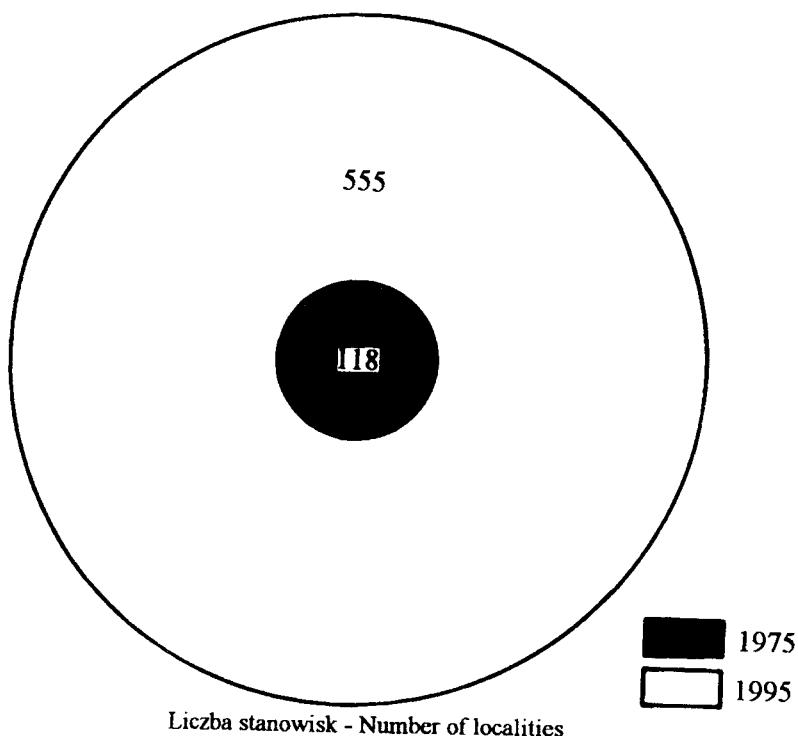
Rys.2. Rozmieszczenie *Anthoxanthum aristatum* Boiss. w środkowej Polsce (stan w 1975 r.):  
1 - stanowiska, 2 - miasta wojewódzkie. Źródło: [63]; zmienione

Fig.2. Distribution of *Anthoxanthum aristatum* Boiss. in Central Poland (state in 1975):  
1 - localities, 2 - province towns. Source: [63]; changed



Rys.3. Rozmieszczenie *Anthoxanthum aristatum* Boiss. w środkowej Polsce (stan w 1995 r.):  
1 - stanowiska, 2 - miasta wojewódzkie. Źródła: Literatura [1-72] i wyniki badań  
(1976-1995)

Fig.3. Distribution of *Anthoxanthum aristatum* Boiss. in Central Poland (state in 1995):  
1 - localities, 2 - province towns. Sources: References [1-72] and results of the  
research (1976-1995)



Rys.4. Tendencje dynamiczne *Anthoxanthum aristatum* Boiss. w środkowej Polsce  
 Fig.4. Dynamic tendencies of *Anthoxanthum aristatum* Boiss. in Central Poland

Na obszarze środkowej Polski tomka oścista (*Anthoxanthum aristatum*) nie była notowana do roku 1960 [19]. Pierwsze jej stanowiska z siedlisk ruderalnych tej części Polski publikuje Sowa [29, 30, 31, 32, 33, 34]. W latach siedemdziesiątych obecność *Anthoxanthum aristatum* na polach uprawnych stwierdzają: Olaczek [22]; Siciński [24, 25]; Warcholińska [45, 46, 47], Warcholińska, Siciński [63]; Wnuk [68, 69]; Wójcik, Domańska [70]. W roku 1975 gatunek ten znano na tym obszarze już z 118 stanowisk (Rys.2). W ostatnim dwudziestoleciu (1976-1995) odnotowano 437 nowych stanowisk *Anthoxanthum aristatum* na terenie środkowej Polski, w tym 126 stanowisk, których dotąd nie opublikowano. Stąd w roku 1995, gatunek ten występuje na 555 stanowiskach (Rys.3). Na szczególną uwagę zasługuje w tym czasie fakt wyraźnego zagęszczenia wielu stanowisk tego gatunku. Największe zagęszczenia stanowisk znajdują się przede wszystkim w okolicach Łodzi oraz w dolinie Rawki. Poza tym, także w dolinach rzek: Widawki i Grabi, Warty oraz Pilicy (Rys.3). Jest to efekt samorzutnego rozprzestrzeniania i ekspansji lokalnej *Anthoxanthum aristatum*, wskutek intensywnego, eksplozywnego jej rozmnażania się.

Ekspansji lokalnej *Anthoxanthum aristatum* sprzyjają korzystne warunki edaficzne i klimatyczne. Na omawianym terenie, duże obszary zajęte są przez bielice piaskowe, na których ten jednoroczny chwast znajduje optymalne warunki dla swego rozwoju. Są to przede wszystkim gleby kompleksów: żytniego słabego (6) i żytnio-łubinowego (7). Sprzyjającym czynnikiem jest również poważny wpływ klimatu oceanicznego.

Liczebność populacji *Anthoxanthum aristatum* jest różna na poszczególnych stanowiskach. Nierzadko występuje ona masowo, przede wszystkim w uprawach żyta ozimego. Rzadziej stwierdzano ten gatunek w zbożach jarych (owsie), lnie, a sporadycznie w ziemniakach i kapuście polnej (rzemie) oraz w plantacjach truskawek, a także na krótko odłogowanych polach. Dobre warunki dla swego rozwoju znajduje również na ścierniskach.

Terenem ekspansji *Anthoxanthum aristatum* są głównie siedliska polne, na których wykształcają się fitocenozy *Arnosserido-Scleranthetum annui* [60]. Przy masowym pojawie tego gatunku, następuje degeneracja fitocenozy wymienionego wyżej zespołu. W wyniku tego procesu powstaje nowy układ - facja oraz zwiększa się zachwaszczenie roślin uprawnych.

### 3. PODSUMOWANIE

*Anthoxanthum aristatum* wyraźnie rozprzestrzeniło się na obszarze środkowej Polski (Rys.2-4). Ekspansji tego gatunku na badanym terenie, obok korzystnych warunków edaficznych i klimatycznych, sprzyjają także m.in.: odstępowanie od prawidłowego płodozmianu, zaniechanie zabiegów uprawowo-pielegnacyjnych i stosowanie nowoczesnej technologii uprawy i sprzętu zbóż.

Wzrastająca liczba stanowisk w latach 1961-1995 (Rys.4) wskazuje na konieczność dalszych badań nad rozmieszczeniem i ekspansją *Anthoxanthum aristatum* w tej części kraju. Brak stanowisk tego gatunku na rozległych peryferyjnie położonych przestrzeniach, zwłaszcza w północnej i południowej części Polski środkowej (Rys.3), sygnalizuje potrzebę intensyfikacji badań.

### WYKAZ STANOWISK

W wykazie podano nie opublikowane stanowiska *Anthoxanthum aristatum* Boiss., stwierdzone na terenie środkowej Polski w latach 1976-1995.

1. Woj. częstochowskie (3 stanowiska): Częstochowa-Kule, Grabarze, Parzymiechy.
2. Woj. kieleckie (1 stanowisko): Kornica (k. Końskie).
3. Woj. łódzkie (10 stanowisk): Aleksandrów Łódzki, Amelin, Dobieszków, Emilia, Łódź-Smulsko, Osse Kol., Piątkowisko, Rąbień, Rogóźno, Warszycy.
4. Woj. piotrkowskie (18 stanowisk): Huta Dłutowska, Inowłódz, Janiszewice, Janówka, Karolów, Karwice, Kozenin, Lubochnia, Magdalenów, Młynki, Niewierszyn, Osiny, Ostrów, Sieczka, Służno, Suchcice, Wadlew, Żelówek.
5. Woj. radomskie (36 stanowisk): Bernów, Białobrzegi, Błędów, Grabów, Godzimirz, Grzmiąca, Kadłubowska Wola, Kamienna Wola, Kamień, Karolew, Klamy, Komaszycy (stanowisko podane przez R. Sowę), Konary, Konie, Korzeń, Korytków, Ksawerów, Nowa Wola, Olkowice, Olszany, Ostrówek, Otałąż, Piaseczno, Podlesie, Polesie, Przęsławice, Rachanów, Ratoszyn, Rokitnica, Rokitnica Kol., Stromiec, Stromiecka Wola, Uleniec, Worów, Wyborów, Zabagnie.
6. Woj. sieradzkie (43 stanowiska): Bałucz, Borek Lipiński, Borszewice, Borszewice Kościelne, Buczek-Pieńki, Chechło II, Chojne, Chotów, Czarnyska Wola, Czernice, Dębiec, Dębina, Grabno, Grębień, Gruszyce, Klonowa, Lutomiernik, Maciszewice, Miedźno, Mierzyce, Mie-

- rzynów, Młynisko (gm. Bałucz), Młynisko (gm. Biała), Mnichów, Mogilno, Oleśnica, Ostrów, Piskornik, Pstrokonie, Ptaszkowice, Restarzew Środkowy, Rossoszycza, Strońsko, Szadek, Szynkielów, Tur, Wartkowice, Witów, Włyn Kol., Woźniki, Wronowice, Zadębiniec, Złotniki.
7. Woj. skierniewickie (14 stanowisk): Bukówka, Cielądz, Dachowa, Kaleń, Krze, Nieborów, Osowiec, Przeszkoda, Siestrzeń, Słubica, Sowidół, Strzelczew, Wola Pękoszewska, Żabia Wola.
8. Woj. warszawskie (1 stanowisko): Famułki Brochowskie.

## LITERATURA

- [1] Anioł-Kwiatkowska J., 1974. Flora i zbiorowiska synantropijne Legnicy, Lubina i Polkowic. Acta Univ. Wratislav., Prace bot. 19: 3-152.
- [2] Chmiel J., 1993. Flora roślin naczyniowych wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego i jej antropogeniczne przeobrażenia w wieku XIX i XX. Cz.II. Atlas rozmieszczenia roślin. Prace Zakł. Taksonomii Roślin UAM w Poznaniu, Wyd. Sorus, 1: 1-212.
- [3] Fijałkowski D., Taranowska B., Sawa K., 1989. *Galinsoga parviflora* Car. i *G. ciliata* (Rafin) S.F. Blake w uprawach rolnych makroregionu środkowowschodniego Polski. Ann. Univ. MCS, sec. C, 44, 14: 225-234.
- [4] Głowacki Z., 1962. Notatki florystyczne z powiatu wołowskiego. Fragm. Flor. Geobot. 8, 2: 119-129.
- [5] Głowacki Z., 1967. Notatki florystyczne z powiatu wołowskiego. Cz.II. Fragm. Flor. Geobot. 13, 4: 483-492.
- [6] Hilbig W., Mahn E.G., 1971. Die Kartierung von Ackerunkräutern als Grundlage für den gezielten Einsatz von Herbiziden. Sys - Reporter 3: 2-23.
- [7] Hilbig W., Mahn E.G., 1973. Methoden und Ergebnisse der Ackerunkrautkartierung im südlichen Teil der DDR. Probleme der Agrobotanik 11, P2: 79-83.
- [8] Hilbig W., Mahn E.G., Müller G., 1969. Zur Verbreitung von Ackerunkräutern im südlichen Teil der DDR. Fol. l. Wiss. Z. Univ. Halle 18, 3: 221-270.
- [9] Jackowiak B., Chmiel J., Latowski K., 1990. Zbiorowiska segetalne zbóż ozimych Wielkopolski. Cz.I. Bad. Fizjogr. nad Polską Zach., ser. B, 40: 107-120.
- [10] Jackowiak B., Chmiel J., Latowski K., 1994. Zbiorowiska segetalne zbóż ozimych Wielkopolski. Cz.II. Bad. Fizjogr. nad Polską Zach., Poznań, ser. B, 43: 105-124.
- [11] Kornaś J., 1968a. Geograficzno-historyczna klasyfikacja roślin synantropijnych. Mater. Zakł. Fitosoc. Stos. Uniw. Warsz., 25: 33-41.
- [12] Kornaś J., 1968b. Prowizoryczna lista nowszych przybyszów synantropijnych (kenofitów) zadomowionych w Polsce. Mater. Zakł. Fitosoc. Stos. Uniw. Warsz., 25: 43-53.
- [13] Kornaś J., 1981. Oddziaływanie człowieka na florę: mechanizmy i konsekwencje. Wiad. bot. 25, 3: 165-183.

- [14] Kornaś J., 1990. Plant invasions in Central Europe: historical and ecological aspects. *Monogr. biol.* 65: 19-36.
- [15] Korniak T., 1992. Ekspansywne gatunki chwastów segetalnych w północno-wschodniej części Polski. *Zesz. Nauk. AR w Krakowie* 261, 33: 27-36.
- [16] Latowski K., Szmajda P., Żukowski W., 1974. Materiały do flory pól uprawnych Wielkopolski. Cz.I. *Bad. Fizjogr. nad Polską Zach., ser. B*, 27: 263-266.
- [17] Latowski K., Szmajda P., Żukowski W., 1978. Materiały do flory pól uprawnych Wielkopolski. Cz.II. *Bad. Fizjogr. nad Polską Zach., ser. B*, 30: 203-206.
- [18] Misiewicz J., 1970. Masowe występowanie *Anthoxanthum aristatum* Boiss. w zasiewach żyta ozimego (*Secale cereale* L.). *Fragm. Flor. Geobot.* 16, 2: 317-318.
- [19] Mowszowicz J., 1960. *Conspectus Florae Lodzensis. Przegląd flory łódzkiej.* Cz.I. *Łódz. Tow. Nauk.* 69: 1-375.
- [20] Nowiński M., 1955. *Problem chwastów i ich zwalczania w oparciu o nauki biologiczne.* PWN, Poznań.
- [21] Nowiński M., 1964. Chwasty segetalne wyspy Wolin. *Prace Kom. Biol. PTPN*, 22, 6: 1-39.
- [22] Olaczek R., 1974. Materiały do flory Polski środkowej. *Zesz. Nauk. Uniw. Łódz., ser.II*, 54: 27-39.
- [23] Piotrowska H., 1966. Rośliny naczyniowe wysp Wolina i południowo-wschodniego Uznamu. *Prace Kom. Biol. PTPN*, 30, 4: 3-282.
- [24] Siciński J., 1974a. Interesujące gatunki segetalne w dorzeczu środkowej Warty (woj. łódzkie). *Zesz. Nauk. Uniw. Łódz., ser.II*, 54: 59-64.
- [25] Siciński J., 1974b. Zbiorowiska segetalne Kotliny Szczercowskiej (Widawskiej). *Acta agrobot.* 27, 2: 5-94.
- [26] Siciński J.T., 1986. Agrofitycenozy Załęczańskiego Parku Krajobrazowego. *Acta Univ. Lodz., Folia sozol.* 2: 523-566.
- [27] Siciński J.T., 1993. Warstwowość zbiorowisk chwastów zbóż ozimych. *Acta agrobot.* 46, 2: 55-75.
- [28] Siciński J.T., Warcholińska A.U., 1989. *Hypericum humifusum* L. we florze zbiorowisk segetalnych środkowej Polski. *Zesz. Nauk. WSR-P w Siedlcach, ser. Rolnictwo*, 20: 175-182.
- [29] Sowa R., 1965. Niektóre nowe i rzadsze rośliny synantropijne na terenie Łodzi. Cz.II. *Zesz. Nauk. Uniw. Łódz., ser.II*, 18: 95-111.
- [30] Sowa R., 1966. Bardziej interesujące gatunki synantropijne występujące na terenach kolejowych województwa łódzkiego. *Fragm. Flor. Geobot.* 12, 1: 3-8.
- [31] Sowa R., 1968. Niektóre nowe i bardziej interesujące gatunki we florze synantropijnej regionu łódzkiego. Cz.II. *Zesz. Nauk. Uniw. Łódz., ser.II*, 28: 31-47.
- [32] Sowa R., 1969. Niektóre nowe i bardziej interesujące gatunki we florze synantropijnej regionu łódzkiego. Cz.III. *Zesz. Nauk. Uniw. Łódz., ser.II*, 31: 39-55.

- [33] Sowa R., 1971. Flora i roślinne zbiorowiska ruderalne na obszarze województwa łódzkiego ze szczególnym uwzględnieniem miast i miasteczek. Wyd. Univ. Łódzkiego, Łódź: 1-282.
- [34] Sowa R., 1974. Wykaz gatunków flory synantropijnej Łodzi oraz zarys ich analizy geograficzno-historycznej. Zesz. Nauk. Univ. Łódz., ser.II, 54: 11-26.
- [35] Sowa R., 1991. Flora synantropijna Pabianic. ŁTN, Spraw. z Czynności i Posiedzeń Naukowych, 45, 3: 1-8.
- [36] Sowa R., Warcholińska A.U., 1979. Flora segetalna Wzgórz Radomszczańskich (Wyżyna Przedborska). Acta Univ. Lodz., Zesz. Nauk. Univ. Łódz., ser.II, 27: 75-119.
- [37] Sowa R., Warcholińska A.U., 1980. Flora synantropijna Belchatowa. ŁTN, Spraw. z Czynności i Posiedzeń Naukowych, 34, 12: 1-7.
- [38] Sowa R., Warcholińska A.U., 1981a. Flora synantropijna Sulejowa i Podklasztorza. Acta Univ. Lodz., Folia bot. 1: 77-131.
- [39] Sowa R., Warcholińska A.U., 1981b. Flora synantropijna Kamińska (woj. piotrkowskie). ŁTN, Spraw. z Czynności i Posiedzeń Naukowych, 35, 12: 1-7.
- [40] Sowa R., Warcholińska A.U., 1984a. Flora synantropijna Piotrkowa Trybunalskiego i Tomaszowa Mazowieckiego. Acta Univ. Lodz., Folia bot. 2: 41-101.
- [41] Sowa R., Warcholińska A.U., 1984b. Flora synantropijna Sieradza i Zduńskiej Woli. Acta Univ. Lodz., Folia bot. 3: 151-207.
- [42] Sowa R., Warcholińska A.U., 1994. The list of American flowering plant species established in Poland (kenophytes). Thaiszia - J. Bot. 4: 197-210.
- [43] Sukopp U., 1994. *Anthoxanthum aristatum* Boiss. In: Biologisch-ökologische Grundlagen des Schutzes gefährdeter Segetalpflanzen. (W:) Ch. Schneider, U. Sukopp und H. Sukopp (Eds.). Schriftenreihe für Vegetationskunde 26: 26-53.
- [44] Szafer W., Kulczyński S., Pawłowski B., 1976. Rośliny polskie. PWN, Warszawa, ss. 1020.
- [45] Warcholińska A.U., 1974a. Niektóre nowe lub rzadkie gatunki we florze segetalnej Równiny Piotrkowskiej. Zesz. Nauk. Univ. Łódz., ser.II, 54: 109-121.
- [46] Warcholińska A.U., 1974b. Zbiorowiska chwastów segetalnych Równiny Piotrkowskiej i ich współczesne przemiany w związku z intensyfikacją rolnictwa (Mezoregion Nizin Środkowopolskich). Acta agrobot. 27, 2: 95-194.
- [47] Warcholińska A.U., 1976. Nowe stanowiska niektórych interesujących gatunków segetalnych w środkowej Polsce. Fragm. Flor. Geobot. 22, 3: 263-273.
- [48] Warcholińska A.U., 1977-1978. Nowe stanowiska *Vicia grandiflora* Scop. w północno-wschodniej części Niziny Południowowiękopolskiej. Bad. Fizjogr. nad Polską Zach., ser. B, 30: 187-192.
- [49] Warcholińska A.U., 1978. Zbiorowiska chwastów upraw zbóż ozimych wokół zbiornika retencyjnego pod Sulejowem. Acta Univ. Lodz., Zesz. Nauk. Univ. Łódz., ser.II, 20: 139-170.
- [50] Warcholińska A.U., 1979. Współczesne przeobrażenia zbiorowisk segetalnych w środkowej Polsce. Acta agrobot. 32, 2: 239-268.

- [51] Warcholińska A.U., 1981a. Zbiorowiska segetalne zbóż ozimych okolic Sieradza i Zduńskiej Woli. Bad. Fizjogr. nad Polską Zach., ser.B, 32: 79-114.
- [52] Warcholińska A.U., 1981b. Flora segetalna Wzniesień Łódzkich. Acta Univ. Lodz., Folia bot. 1: 133-179.
- [53] Warcholińska A.U., 1981c. Fitocenozy polne z udziałem *Illecebrum verticillatum* L. i ich wartość diagnostyczna. Fragm. Flor. Geobot. 27, 4: 621-625 + tab.
- [54] Warcholińska A.U., 1982a. Chwasty polne w ekspansji. ŁTN, Spraw. z Czynności i Posiedzeń Naukowych 36, 2: 1-7.
- [55] Warcholińska A.U., 1982b. Materiały do flory segetalnej środkowej Polski. Cz.I. ŁTN, Spraw. z Czynności i Posiedzeń Naukowych 36, 3: 1-8.
- [56] Warcholińska A.U., 1982c. Zbiorowiska segetalne z *Vicia grandiflora* Scop. w północno-wschodniej części Niziny Południowielkopolskiej. Bad. Fizjogr. nad Polską Zach., ser.B, 33: 55-57.
- [57] Warcholińska A.U., 1983. Materiały do flory segetalnej południowo-wschodniej części Niziny Południowielkopolskiej. Bad. Fizjogr. nad Polską Zach., ser.B, 34: 103-129.
- [58] Warcholińska A.U., 1984. Materiały do flory segetalnej okolic Łowicza i Skierniewic. Acta Univ. Lodz., Folia bot. 3: 209-238.
- [59] Warcholińska A.U., 1988 (1990). Flora segetalna terenów rolniczych Puszczy Bolimowskiej i jej współczesne przemiany. Acta agrobot. 41, 2: 321-368.
- [60] Warcholińska A.U., 1990a. Klasyfikacja numeryczna zbiorowisk segetalnych Wzniesień Łódzkich. Wyd. Uniw. Łódz., Łódź: 1-212 + tab.
- [61] Warcholińska A.U., 1990b. Nowe stanowiska gatunków roślin segetalnych Wzniesień Łódzkich. Cz.I. Acta Univ. Lodz., Folia bot. 7: 47-92.
- [62] Warcholińska A.U., 1993. Chwasty polne Wzniesień Łódzkich. Atlas rozmieszczenia. Wyd. Uniw. Łódz., Łódź: 1-413.
- [63] Warcholińska A.U., Siciński J.T., 1976. Z badań nad występowaniem i rozprzestrzenianiem *Anthoxanthum aristatum* Boiss. w środkowej Polsce. Fragm. Flor. Geobot. 22, 4: 409-413 + tab.
- [64] Warcholińska A.U., Siciński J.T., 1984. Flora segetalna Bełchatowskiego Okręgu Górniczo-Energetycznego. Acta Univ. Lodz., Folia bot. 2: 103-131.
- [65] Warcholińska A.U., Siciński J.T., 1991. Zbiorowiska chwastów segetalnych Bełchatowskiego Okręgu Górniczo-Energetycznego. Acta Univ. Lodz., Folia bot. 8: 19-46.
- [66] Wika S., 1986. Zagadnienia geobotaniczne środkowej części Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej. Wyd. Uniw. Śląskiego, 815: 3-156.
- [67] Wnuk Z., 1974. Zbiorowiska chwastów segetalnych Pasma Przedborsko-Małogoskiego i przyległych terenów. Maszynopis pracy doktorskiej.
- [68] Wnuk Z., 1976. Zbiorowiska chwastów segetalnych Pasma Przedborsko-Małogoskiego i przyległych terenów. Cz.II. Zbiorowiska zbożowe i ścierniskowe. Acta Univ. Lodz., Zesz. Nauk. Uniw. Łódz., ser.II, 14: 123-177.



- [69] Wnuk Z., 1978. Flora segetalna Pasma Przedborsko-Małoskiego i przyległych terenów. Acta Univ. Lodz., Zesz. Nauk. Uniw. Łódz., ser. II, 20: 183-255.
- [70] Wójcik Z., Domańska H., 1976. Nowe spostrzeżenia o inwazji tomki ościstej (*Anthoxanthum aristatum* Boiss.) na Mazowszu. IUNG, Wrocław: 285-297.
- [71] Załuski T., 1978. Rzadkie rośliny w dorzeczu Pilicy. Acta Univ. Nicolai Copernici, Biologia, 45: 133-136.
- [72] Zarzycki K., 1984. Ekologiczne liczby wskaźnikowe roślin naczyniowych Polski. PAN - Inst. Bot., Kraków: 1- 45.

## EXPANSION OF *Anthoxanthum aristatum* Boiss. IN CENTRAL POLAND

### Summary

The present study is an attempt to describe the chorology and ecology of *Anthoxanthum aristatum* after 35 years of observing and investigation in Central Poland. This epiphyte displays a particular territorial expansion in the studied area. In 1975 it was recorded in 118 and in 1995 in 555 localities. At mass occurrence it decreases the yields of cultivated plants, makes them more difficult, and thus causes agricultural loss.



*Anthoxanthum aristatum* Boiss. - EKSPANSYWNY CHWAST  
PÓL UPRAWNYCH RÓWNIINY CHARZYKOWSKIEJ

Krystyna Szymeja

Katedra i Zakład Botaniki Farmaceutycznej, Akademia Medyczna  
ul. Hallera 107, 80-416 Gdańsk

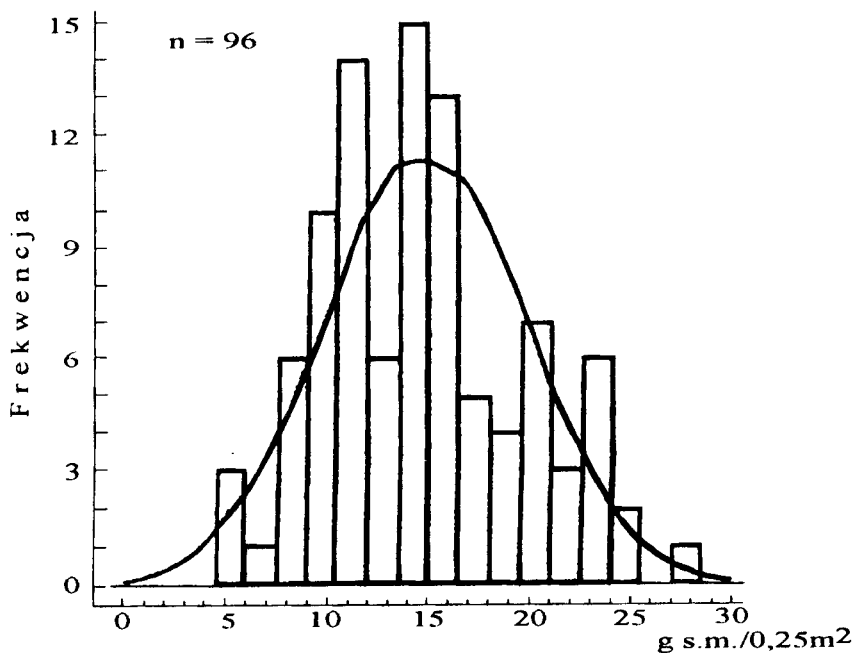
Celem badań populacyjnych nad *Anthoxanthum aristatum* było określenie przestrzennej struktury gatunku, obserwacja dynamiki jego obfitości oraz ustalenie wpływu tomki ościstej na plon rośliny uprawnej. Prace terenowe prowadzono na 4 stałych powierzchniach wyznaczonych w płatach *Teesdaleo-Arnoseridetum*.

Na podstawie wyników uzyskanych dotychczas można stwierdzić, że zagęszczenie *Anthoxanthum aristatum*, jak i *Secale cereale*, ma charakter skupiskowy bez, lub z nieznacznym związkiem między tymi gatunkami. Rozkłady biomasy tomki i żyta są wyraźnie jednomodalne i zbliżone do normalnych. Współczynnik korelacji między zagęszczeniem ładu żyta a biomasa tomki jest bardzo niski i wynosi  $r = 0,1$ . Na obecnym etapie badań można przyjąć, że między dwiema analizowanymi cechami nie ma żadnych istotnych zależności. Badania wymagają kontynuacji w kolejnych sezonach wegetacyjnych.

We florze segetalnej jest wiele gatunków chwastów upraw polnych, które można zaliczyć do grupy roślin ekspansywnych. Sprawiają one rolnikom trudności, ze względu na zmniejszone plonowanie roślin uprawnych, a także utrudniony ich zbiór. Jednym z takich gatunków jest *Anthoxanthum aristatum* - tomka oścista. Podjęto badania populacyjne *Anthoxanthum aristatum*, w celu określenia struktury przestrzennej tego gatunku oraz prześledzenia dynamiki jego liczebności w aspekcie wieloletnim. Ponadto prace terenowe miały na celu określenie wpływu zagęszczenia *Anthoxanthum aristatum* na plonowanie rośliny uprawnej. Prowadzono je w Zaborskim Parku Krajobrazowym w okolicach miejscowości Wielkie Zanie. Badania populacyjne tomki ościstej poprzedziła szczegółowa charakterystyka fitosocjologiczna zbiorowisk roślinnych, w skład których wchodzi wspomniany gatunek. Wykonano około 20 zdjęć fitosocjologicznych, na podstawie których wszystkie płyty z *Anthoxanthum aristatum* zaliczono do zespołu chwastów upraw polnych *Teesdaleo-Arnoseridetum*. Ponadto założono cztery powierzchnie stałe do wieloletnich badań populacyjnych. Każda z nich ma wymiary 2 m x 4 m (8 m<sup>2</sup>) i została podzielona na 32 kwadraty o boku 0,5 m. Trzy powierzchnie założono w miejscu obfitego występowania *Anthoxanthum aristatum*, czwarta zaś była pozbawiona tej rośliny. W 1994 roku powierzchnie stałe zostały skartowane, tzn. policzono wszystkie osobniki rośliny uprawnej, natomiast osobniki tomki ościstej zostały zebrane z każdego kwadratu o powierzchni 0,25 m<sup>2</sup> do badań biomasy.

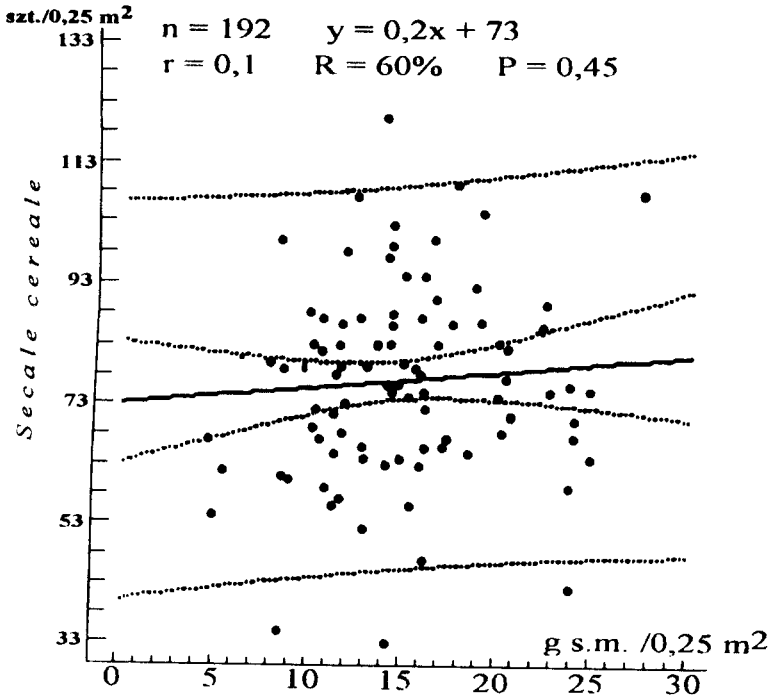
Otrzymane wyniki wskazują, że biomasa *Anthoxanthum aristatum* i osobniki *Secale cereale* rozmieszczone są w sposób typowo skupiskowy. Skupiskowy wzorzec organizacji przestrzennej populacji obu badanych gatunków charakteryzuje się występowaniem zagęszczeń, którym towarzyszą rozrzedzenia. Powyższe stwierdzenie wynika z analizy materiału opracowanego metodą interpolacji izarytmicznej.

Na obecnym etapie badań można stwierdzić występowanie jedynie niewielkich wzajemnych interakcji między oboma gatunkami. Analizując wielkość skupień obu gatunków, w większości przypadków, stwierdzono równoczesny w tych samych miejscach spadek zagęszczenia pędów żyta i biomasy *Anthoxanthum aristatum*. Można więc przypuszczać, że tomka oścista nie wpływa w istotny sposób na zagęszczenie osobników w populacji żyta. Niemniej jednak, na jednej z badanych powierzchni największej biomasy *Anthoxanthum aristatum* ( $23,8 \text{ g}/0,25 \text{ m}^2$ ) towarzyszyło znaczne zmniejszenie zagęszczenia pędów żyta (spadek od 107 do 42 pędów/ $0,25 \text{ m}^2$ ). Korelacji takiej nie obserwuje się jednak na całym poletku, lecz tylko w niektórych jego miejscach. Na poletku, gdzie *Anthoxanthum aristatum* nie występuje, zagęszczenie osobników w populacji żyta było bardzo zróżnicowane i wahało się od 48 do 136 pędów na  $0,25 \text{ m}^2$ . W porównaniu z powierzchniami, na których rośnie tomka, zagęszczenie pędów żyta jest tu tylko nieco wyższe.



Rys.1. Rozkład biomasy osobników *Anthoxanthum aristatum*

Fig.1. Distribution of the biomass of *Anthoxanthum aristatum* individuals



Rys.2. Zależność między biomasa *Anthoxanthum aristatum* a liczbą pędów *Secale cereale*  
 Fig.2. Relationship between the biomass of *Anthoxanthum aristatum* and the number of *Secale cereale* stalks

Rozkłady biomasy tomki i zryta są wyraźnie jednomodalne i zbliżone do normalnych (Rys.1). Współczynnik korelacji między zagęszczeniem łąnu zryta a biomasa tomki jest bardzo niski i wynosi  $r = 0,1$  (Rys.2). Przyjmuje się zatem, że pomiędzy dwiema analizowanymi cechami, nie ma żadnych istotnych zależności. Badania wymagają kontynuacji w kolejnych sezonach wegetacyjnych.

### *Anthoxanthum aristatum* Boiss. AN EXPANSIVE CROPFIELD WEED SPECIES OF THE CHARZYKOWSKA PLAIN

#### Summary

The aim of the population studies of *Anthoxanthum aristatum* was to define the spatial structure of the species, observe its long-term abundance dynamics and determine the effect of *A. aristatum* density on the crop-plant yield. Field investigations were carried out in 4 permanent plots located in a *Teesdaleo-Arnoseridetum* patch.

The results obtained so far indicate that both the *Anthoxanthum aristatum* biomass and *Secale cereale* population density have a clumped distribution, without or only in-

significant interactions between these two species. Biomass distributions of the vernal grass and rye are clearly unimodal, approximate to normal. The correlation coefficient between the density of a rye stand and the biomass of *A. aristatum* is low, equal to  $r = 0.1$ . At the present stage of studies, it can be assumed that there is no significant relationship between the two quantities analysed. Further studies, continued over successive growing seasons, are needed.

## WYSTĘPOWANIE *Avena fatua* L. W ZBOŻACH JARYCH WOJEWÓDZTWA SIEDLECKIEGO

**Janina Skrzyczyńska, Tadeusz Skrzyczyński, Zofia Rzymowska**

Pracownia Ekologii Rolniczej, Wyższa Szkoła Rolniczo-Pedagogiczna  
ul. B. Prusa 12, 08-110 Siedlce

Praca dotyczy zachwaszczenia zbóż jarych przez owies głuchy (*Avena fatua* L.) w latach 1978-1994 w województwie siedleckim.

Ustalono, że *Avena fatua* jest gatunkiem ekspansywnym. Jego inwazja rozpoczęła się w latach 1981-1984. Obecnie pojawia się na wszystkich typach gleb badanego terenu. Bardzo obfite pojawy *Avena fatua* mają lokalny charakter. Największą groźbę stanowi w centralnej i zachodniej części województwa.

### 1. WSTĘP

Fitocenozy pól uprawnych od szeregu lat podlegają zwiększonym i zmieniającym się wpływom antropogenicznym. Zjawisko to objawia się ustępowaniem mniej "sprawnych gatunków" [1, 2, 9], przy równoczesnym rozprzestrzenianiu się innych [6, 8]. Ekspansywnymi taksonami szeroko omawianymi w literaturze są chwasty jednoliścienne. Do najbardziej znanych i najpospolitszych w całej strefie umiarkowanej naszego kontynentu zaliczany jest owies głuchy (*Avena fatua* L.) obok perzu właściwego (*Elymus repens* /L./ Gould) i miotły zbożowej (*Apera spica-venti* /L./ P.B.). Inwazyjność owsa głuchego, przede wszystkim w zbożach jarych, sygnalizowana była w różnych regionach kraju [3, 4, 5, 6].

W celu poszerzenia wiedzy o stanie zachwaszczenia upraw zbóż jarych owsem głuchym, przeprowadzono analizę porównawczą częstości występowania i pokrycia tego gatunku w 2 okresach badawczych na polach woj. siedleckiego.

### 2. METODA I MATERIAŁ

Badaniami objęto teren województwa siedleckiego. Podstawę pracy stanowiły zdjęcia fitosocjologiczne, wykonane metodą Braun-Blanqueta w dwóch okresach badawczych: I okres - lata 1978-1985 i II okres - lata 1990-1994. Identyfikację kompleksów rolniczej przydatności gleb przeprowadzono na podstawie map glebowo-rolniczych w skali 1:5000. Do określenia stopnia zachwaszczenia zbóż jarych owsem głuchym wykorzystano 372 zdjęcia fitosocjologiczne (170 zdjęć wykonanych w pierwszym okresie i 202 w drugim). Stopnie zachwaszczenia obliczono na podstawie stałości fitosocjo-

logicznej i współczynnika pokrycia. Wyróżniono 6 stopni zachwaszczenia, według instrukcji prof. J. Roli [7].

Tabela 1. Stopnie zachwaszczenia roślin uprawnych przez gatunki chwastów segetalnych  
Table 1. Infestation degrees of cultivated plants by segetal species of weeds

Stopień zachwaszczenia Infestation degree	Klasa stałości Constancy class	Współczynnik pokrycia Index of coverage
I zachwaszczenie bardzo duże very big infestation	V, IV	> 1000
II zachwaszczenie duże big infestation	VI, V lub (or) III	501-1000 > 750
III zachwaszczenie średnie middle infestation	V, IV lub (or) III	251-500 501-750
IV zachwaszczenie małe small infestation	V, IV lub (or) III	51-250 251-500
V zachwaszczenie sporadyczne sporadic infestation	III lub (or) I, II	< 250
VI brak zachwaszczenia no infestation	nie stwierdzono analizowanego gatunku w danej grupie zdjęć - lack of species	

Jako miarę stopnia rozprzestrzeniania się gatunku przyjęto procentowy przyrost względny (V), obliczony według wzoru [6]:

$$V = \frac{S_2}{S_1} \times 100 \%$$

gdzie:

S<sub>1</sub> - stałość występowania owsa głuchego w latach 1978-1985;

S<sub>2</sub> - stałość występowania owsa głuchego w latach 1990-1994.

### 3. WYNIKI BADAŃ

Przeprowadzone w latach 1978-1994 badania, dokumentują występowanie *Avena fatua* na całym obszarze województwa siedleckiego. Występuje on w różnym stopniu zachwaszczenia, niemal we wszystkich roślinach uprawnych. Najczęściej i najsilniej zachwaszcza zboża jare, ale notowany był także w zbożach ozimych - głównie w pszenicy. Obserwowano go również w uprawach okopowych, przede wszystkim w burakach.

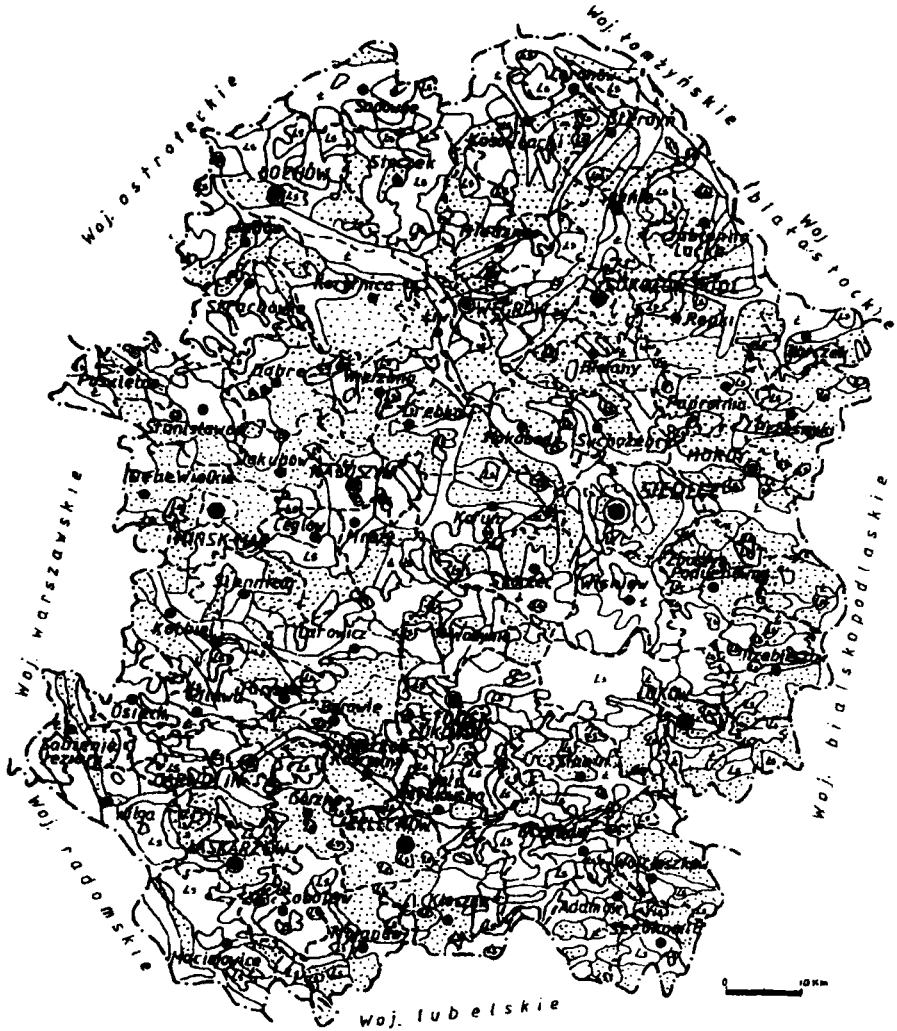
W pierwszym okresie, *Avena fatua* wystąpił w 16,5 % badanych plantacji zbóż jarych. Zachwaszczał przede wszystkim uprawy na glebach kompleksu pszennego dobrego i żytniego bardzo dobrego. Na glebach kompleksu żytniego słabego i żytniego bardzo słabego oraz na kompleksach zbożowo-pastewnych w tym okresie nie występował (Tab.2).

Udział owsa głuchego w zachwaszczeniu zbóż jarych w latach 1978-1985 był stosunkowo mały i nie przekroczył V stopnia zachwaszczenia (Rys.1).










Tabela 2. Występowanie *Avena fatua* w zbożach jarych na glebach kompleksów województwa siedleckiego w latach 1978-1985 i 1990-1994  
 Table 2. Occurrence of *Avena fatua* in spring cereals on the soils of Siedlce Province in 1978-1985 and 1990-1994

Lata (Years)	1978 - 1985				1990 - 1995					
	Ogólna liczba zdjęć No of record	Stopień ilościowości r + 1 2 3 Degree of quantitation	Statość Constancy	Współczynnik pokrycia Index of coverage	Stopień zachwazczenia Degree of infestation	Ogólna liczba zdjęć No of record	Stopień ilościowości r + 1 2 3 Degree of quantitation	Statość Constancy	Współczynnik pokrycia Index of coverage	Stopień zachwazczenia Degree of infestation
2 - pszenny dobry good wheat	30	6 1 3 1	II	337	V	42	1 9 4 3	III	509,5	III
4 - żytni bardzo dobry very good rye	32	7 5 2	III	209	V	40	11 5 2 2	III	365,0	IV
5 - żytni dobry good rye	28	3 1 1	I	29	V	25	3 2 1	I	510,0	V
6 - żytni słaby weak rye	20				VI	20	2 1 2	II	472,5	V
7 - żytni bardzo słaby very weak rye	20				VI	10	1 1 1	I	100,0	V
8 - zbożowy-pastewny mocny cereal-fodder strong	20				VI	30	7 1 2 1	II	281,6	V
9 - zbożowo-pastewny słaby cereal-fodder weak	20				VI	35	6 3 1 1	II	217,1	V

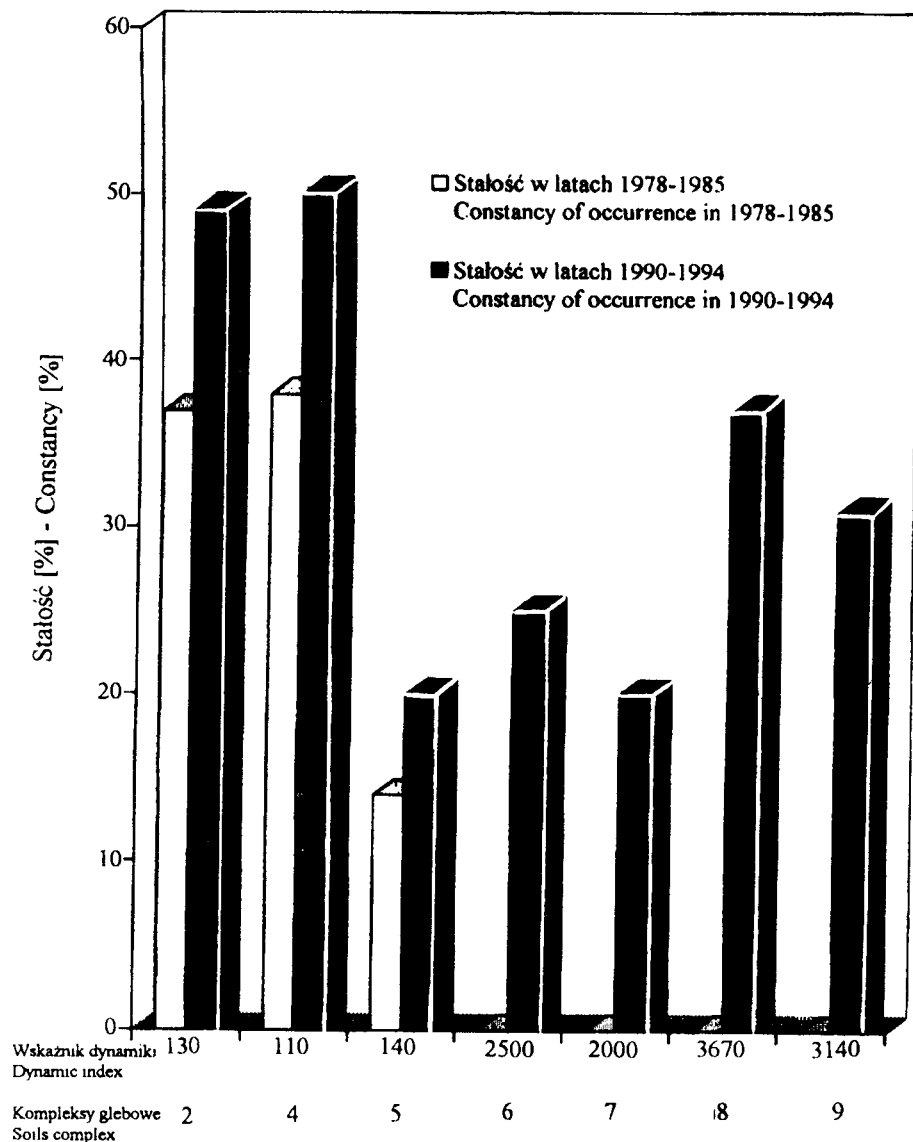


STOPNIE ZACHWASZCZENIA (INFESTATION DEGREE)

	- III średnie	mean		- lasy	forests
	- IV małe	little		- łąki	meadows
	- V sporadyczne	sporadic		- wody	water
	- VI brak	lack			

Rys.1. Zmiany stałości *Avena fatua* w zbożach jarych na glebach kompleksów woj. siedleckiego  
 Fig.1. Changes in constancy *Avena fatua* in spring cereals on the soils of Siedlce Province

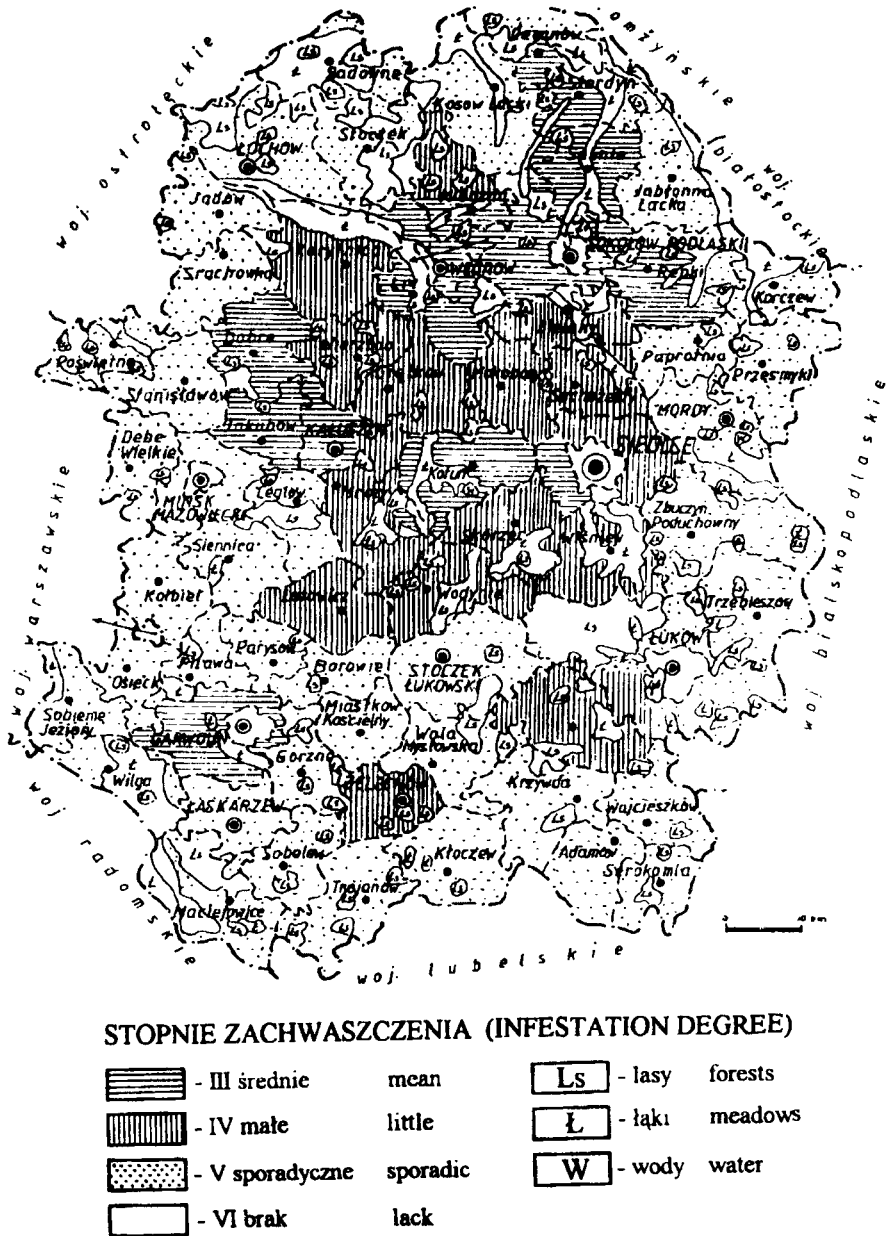
W drugim okresie badań, zachwaszczenie owsem głuchym wyraźnie wzrosło. Występowanie tego gatunku stwierdzono na 36,6 % badanych plantacji. Dynamiczny jego wzrost obrazuje Rys.2.



Rys.2. Zmiany stałości *Avena fatua* w zbożach jarych na glebach kompleksów woj. siedleckiego  
 Fig.2. Changes in constancy *Avena fatua* in spring cereals on the soil of Siedlce Province

Zachwaszczał on zboża jare na glebach wszystkich kompleksów. Najwyższy stopień zachwaszczenia owsem głuchym obserwowano na kompleksie pszennym dobrym (III) i żytnim bardzo dobrym (IV). Niepokojąco wysoki był odsetek plantacji, w których gatunek pokrywał powyżej 25 % powierzchni zasiewu. Jest to najgroźniejsze źródło potencjalnego zachwaszczenia warstwy ornej w latach następnych.

Aktualnie zachwaszczenie zbóż jarych owsem głuchym ma charakter lokalny (Rys. 3).



Rys.3. Rozmieszczenie i nasilenie występowania *Avena fatua* L. w uprawach zbóż jarych na terenie woj. siedleckiego w latach 1990-1994

Fig.3. Spacing and intensity of *Avena fatua* L. occurrence in cultivars of winter cereals on area of Siedlce Province in years 1990-1994

Największe nim zagrożenie występuje w gminach: Liw, Sokołów Podlaski, Repki, Kotuń, Węgrów, Sabnie, Dobrze, Jakubów, Kałuszyn i Garwolin. Mniejsze było zachwaszczenie pól na obszarach gmin: Korytnica, Wierzbno, Grębków, Mokobody, Latowicz, Żelechów, Stanin i inne. W gminach: Jabłonna Lacka, Paprotnia, Mordy, Zbuczyn Poduchowny, Kosów Lacki, Górzno i in. *Avena fatua* notowany był sporadycznie.

Jak wynika z obserwacji prowadzonych od roku 1978 nad zachwaszczeniem pól uprawnych inwazja, *Avena fatua* na terenie województwa siedleckiego rozpoczęła się w latach 1981-1984. Przed rokiem 1980, gatunek ten notowano pojedynczo jedynie w spisach florystycznych. W latach następnych wzrosła liczba stanowisk i pokrycie *Avena fatua*. Rozprzestrzenianie owsa głuchego trwa do dzisiaj. Okresowym zmianom ulegają tylko rejonu nasilonego występowania.

## WNIOSKI

1. Przeprowadzone badania wskazują, że owies głuchy (*Avena fatua* L.) jest gatunkiem rozpowszechnionym na polach województwa siedleckiego.
2. Owies głuchy zachwaszcza przede wszystkim zboża jare, występując na glebach wszystkich kompleksów rolniczej przydatności.
3. Analiza porównawcza występowania *Avena fatua* w latach 1978-1985 i 1990-1994 wykazała szybkie rozprzestrzenianie się gatunku.
4. Nasilenie występowania owsa głuchego na terenie województwa siedleckiego ma charakter lokalny. Największe nim zagrożenie występuje w centralnej i północnej części województwa.

## LITERATURA

- [1] Domańska H., Wójcik Z., 1974. Wpływ działalności człowieka na zbiorowiska roślinne pól uprawnych. [W:] Rejonizacja chwastów segetalnych dla potrzeb rolnictwa. Mat. Symp. we Wrocławiu. Cz.I. IUNG Puławy, R/182: 13-26.
- [2] Hołdyński Cz., Korniak T., Polakowski B., 1987. Zmiany flory segetalnej zbóż ozimych w północno-wschodniej Polsce na przykładzie wybranych gatunków chwastów. [W:] Dynamika zachwaszczenia pól uprawnych. Mat. Symp. we Wrocławiu. IUNG Puławy: 48-57.
- [3] Hołdyński Cz., 1991. Występowanie i zmienność owsa głuchego (*Avena fatua* L.) na Żuławach Wiślanych. Olsztyn, Acta Acad. Agricult. Tech. Olst., 53: 59-67.
- [4] Kapeluszný J., 1981. Badania nad progami szkodliwości oraz niektórymi elementami biologii miotły zbożowej - *Apera spica-venti* (L.) P.B. i owsa głuchego - *Avena fatua* L. w pszenicy ozimej. Roz. hab. 71, AR w Lublinie: 1-35.
- [5] Kolasa A., 1974. Z badań nad owsem głuchym (*Avena fatua* L.) na Lubelszczyźnie. [W:] Rejonizacja chwastów segetalnych dla potrzeb rolnictwa. Puławy, R/95: 122-130.
- [6] Korniak T., 1992. Ekspansywne gatunki chwastów segetalnych w północno-wschodniej części Polski. [W:]. Zachwaszczenie upraw na przestrzeni lat 1980-1990. Mat. Symp. w Krakowie. Zesz. Nauk. AR w Krakowie 261, 33: 27-37.

- [7] Skrzyczyńska J., Skrzyczyński T., 1986. Występowanie wybranych gatunków chwastów w uprawach rolniczych. Makroregion środkowo-wschodni. IUNG Puławy: 3-32.
- [8] Warcholińska A.U., 1982. Chwasty polne w ekspansji. ŁTN Łódź, Spraw. z Czynności i Posiedzeń Nauk. 36, 2: 1-6.
- [9] Warcholińska A.U., (1986-1987)1988. Lista zagrożonych gatunków roślin segetalnych środkowej Polski. Fragm. Flor. Geobot. 31-32, 1-2: 225-231.

## OCCURENCE OF *Avena fatua* L. IN SPRING CEREAL CULTURES OF SIEDLCE PROVINCE

### Summary

The study looks at the infestation condition of spring cereal cultures by wild oat (*Avena fatua* L.) in 1978-1994 in the region of Siedlce. The research proved *Avena fatua* was an expansive weed. Its invasion began in 1981-1984. Now it occurs in all soils of the region which are examined. The strongest appearance of wild oat has local character. It is the biggest threat in the central and western part of the province.

## ZAGROŻENIE UPRAW PRZEZ *Avena fatua* L. NA OBSZARZE POLSKI POŁUDNIOWO-WSCHODNIEJ

**Jacek Kieć**

Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin, Akademia Rolnicza  
Al. A. Mickiewicza 21, 31-120 Kraków

Obserwacje zachwaszczenia pól uprawnych południowo-wschodniej Polski owsem głuchym przeprowadzono w latach 1990-1994. Rezultaty porównano z danymi z lat 1976-1985. Stwierdzono, że rozprzestrzenienie owsa i zachwaszczenie tym gatunkiem zwiększa się w badanym rejonie.

### 1. WSTĘP

Owies głuchy jest jednym z najgroźniejszych chwastów pól uprawnych. Ogólnie uważa się, że obniża on w znacznym stopniu, nawet do 70 % plony roślin jarych [1, 2, 3, 9] i może być również groźny dla zbóż ozimych - obniżka plonu do 40 % [4]. Zasięg tego chwastu rośnie nieustannie [6]. W Polsce w latach 60-tych występował głównie na terenach zachodnich i północnych, by w latach 70-tych opanować niemal cały kraj [7, 8].

Celem niniejszej pracy było określenie zmian w zagrożeniu pól uprawnych tym chwastem w części makroregionu południowo-wschodniego.

### 2. METODYKA

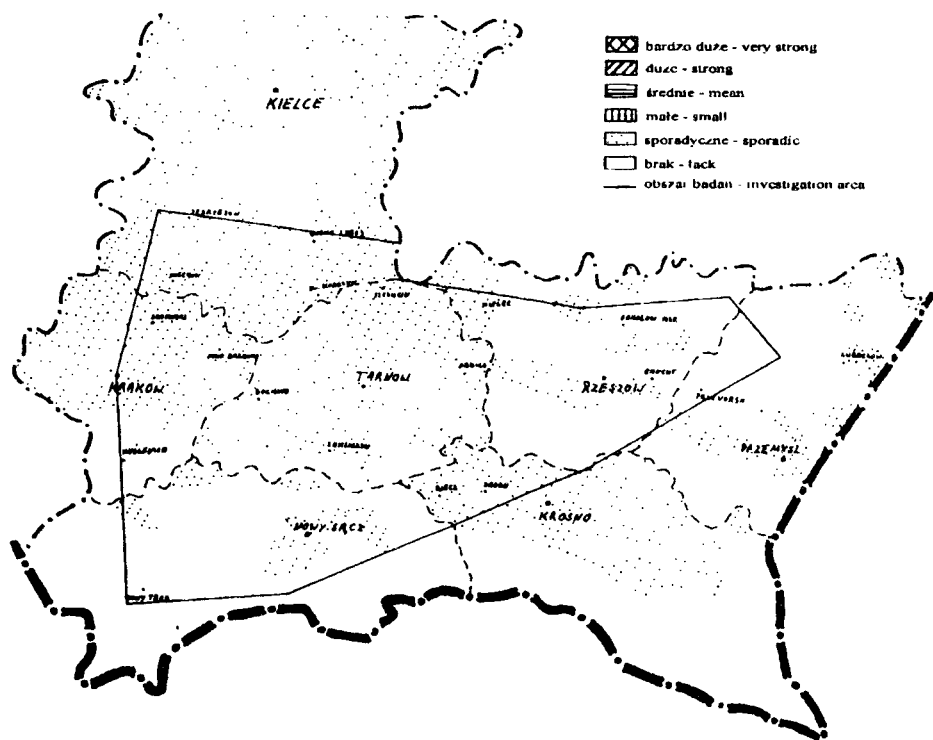
Przy określaniu zachwaszczenia, posłużono się metodą przyjętą w badaniach prowadzonych przez Katedry Ogólnej Uprawy Roli i Roślin AR w Krakowie oraz Lublinie, na zlecenie IUNG w latach 1976-1985 [10]:

- I - zachwaszczenie bardzo duże, gdy współczynnik pokrycia był większy od 1000;
- II - zachwaszczenie duże, gdy współczynnik pokrycia wynosił 501 - 1000;
- III - zachwaszczenie średnie, gdy współczynnik pokrycia wynosił 251 - 500;
- IV - zachwaszczenie małe, gdy współczynnik pokrycia wynosił 51 - 250;
- V - zachwaszczenie sporadyczne, gdy współczynnik pokrycia był mniejszy od 50;
- VI - brak zachwaszczenia.

Badania prowadzono w latach 1990 i 1994, obejmując nimi południową część województwa kieleckiego, wschodnią część województwa krakowskiego, większość województwa nowosądeckiego, województwa tarnowskie i rzeszowskie oraz zachodnią część województwa krosnieńskiego i przemyskiego.

## 3. WYNIKI

Na podstawie badań prowadzonych na zlecenie IUNG w latach 1976-1985, których wyniki przyjęto za stan wyjściowy, można stwierdzić, że owies głuchy występował sporadycznie na prawie całym obszarze województw: kieleckiego, krakowskiego i tarnowskiego. W takim samym nasileniu występował w województwie nowosądeckim, wzdłuż jego północnych granic oraz w okolicy Nowego Sącza, w rzeszowskim - w północno-zachodniej części oraz w pasie Dębica - Rzeszów - Łańcut, w krośnieńskim - w części północnej oraz w przemyskim - w pasie Kańczuga - Przemyśl oraz na krańcach wschodnich i północnych (Rys.1).

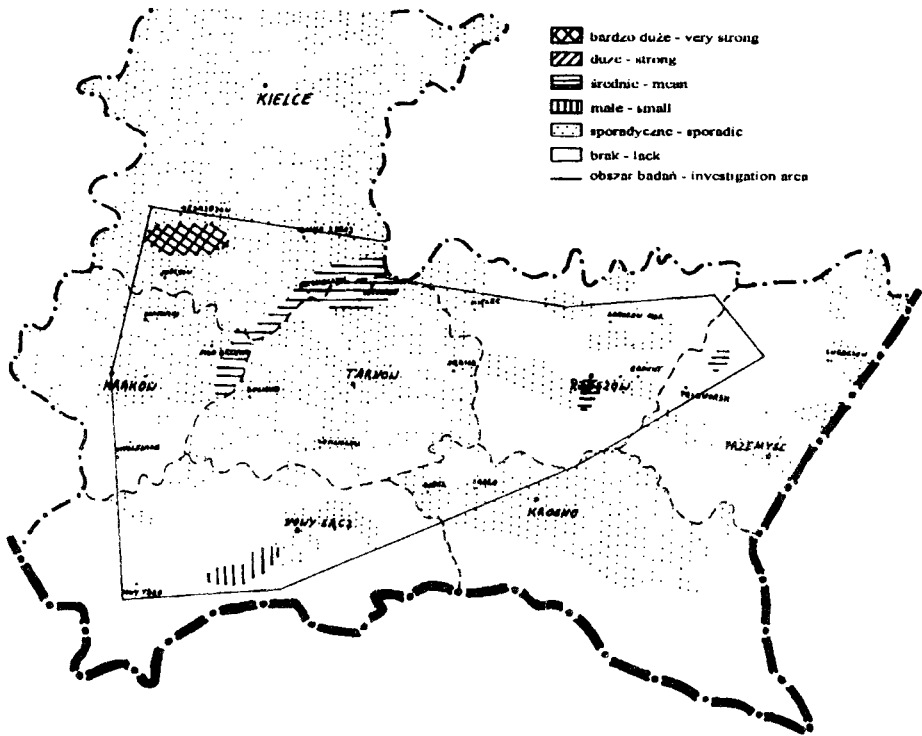


Rys.1. Zachwaszczenie owsem głuchym w latach 1976-1985

Fig.1. Infestation by wild oat in 1976-1985

W roku 1990 stwierdzono wzrost zachwaszczenia do bardzo dużego w województwie kieleckim w okolicach Wodzisławia, do średniego w pasie Koszyce - Nowe Brzesko - Nowy Korczyn - Szczucin, na południe od Rzeszowa oraz w województwie przemyskim w okolicy Sieniawy, gdzie do tej pory owies głuchy w ogóle nie występował. Również w nowosądeckim chwast ten objął nowe tereny w okolicach Czorsztyna (Rys.2).





Rys.2. Zachwaszczenie owsem głuchym w roku 1990

Fig.2. Infestation by wild oat in 1990

W 1994 r. zaobserwowano dalszy wzrost zagrożenia przez tą roślinę. W województwie kieleckim obszar o bardzo dużym zachwaszczeniu rozszerzył się od okolic Wodzisławia aż po Solec Zdrój. W pasie Koszyce - Nowe Brzesko - Nowy Korczyn - Szczucin zachwaszczenie ze średniego wzrosło do dużego. Średnie zachwaszczenie stwierdzono na linii Miechów - Słomniki, w sądeckim od Starego Sącza do okolic Nowego Targu, a w krośnieńskim w okolicy Jasła. W województwach rzeszowskim i przemyskim nastąpił zarówno wzrost zasięgu, jak i nasilenia owsa głuchego. Średnie zachwaszczenie stwierdzono od Rzeszowa do Sokołowa Młp. i na wschód od tej linii oraz na północ i południe od Sieniawy. Lekki wzrost zachwaszczenia zaobserwowano również w południowej części województwa tarnowskiego oraz rozprzestrzenianie się tego chwastu na wschód i północ od Nowego Targu (Rys.3).

Uzyskane wyniki wskazują jednoznacznie na ekspansywność owsa głuchego oraz stały wzrost stopnia pokrycia przez niego pól uprawnych. Należy tu zwrócić uwagę na fakt, że chwast ten występuje na prawie wszystkich kompleksach glebowo-rolniczych, a więc traci jakby charakter rośliny występującej tylko na glebach zasobnych i zasadowych, co jest zgodne z innymi wynikami uzyskanymi przez autora [5].



- [7] Pejka H., 1971. Badania nad ekologią i zwalczaniem owsa głuchego (*Avena fatua*) w woj. wrocławskim. Pam. Puł. 46: 83-119.
- [8] Rola J., Kuźniewski E., Rola H., 1981. Distribution of *Avena fatua* in Poland. Frag. Herb. Jugosl., T.10,1: 43-48.
- [9] Sharma M.P., Van den Born W.H., 1978. The Biology of Canadian Weeds. *Avena fatua* L. Can. Journ. of Plant Sci. 58: 141-157.
- [10] Występowanie wybranych gatunków chwastów w uprawach rolniczych (1976-1985). Makroregion południowo-wschodni. 1988. Praca zbiorowa pod red. M. Wesołowskiego, IUNG, Puławy.

**CROPLAND HAZARD BY *Avena fatua* L.  
IN THE SOUTH-EASTERN PART OF POLAND**

**Summary**

A study on cultivated field infestation of wild oat in the south-eastern part of Poland was carried out in 1990 and 1994. Data was compared with that obtained in 1976-1985. The results show that wild oat appearance and weedings constantly raising in the investigated region.



## EKSPANSJA *Galinsoga ciliata* Blake I *G. parviflora* Cav. NA POLACH UPRAW OKOPOWYCH

**Helena Trzcńska-Tacik**

Instytut Botaniki, Uniwersytet Jagielloński  
ul. Lubicz 46, 31-512 Kraków

Szybki wzrost wartości współczynnika pokrycia i stopnia stałości *Galinsoga ciliata* Blake i *G. parviflora* Cav., w porównaniu do danych z literatury [5], stwierdzono we wszystkich zbiorowiskach chwastów upraw okopowych w okolicach Krakowa w latach 1986-1993 (Tab. 1). *Galinsoga ciliata* jest obecnie gatunkiem dominującym na polach położonych w dolinkach jurajskich oraz na polach w pobliżu gospodarstw, na glebie pylastej lub ilastej albo bogatej w próchnicę (Tab. 2, 3, 4, 5, Rys. 1, 2). *Galinsoga parviflora* dominuje przede wszystkim na glebach piaszczystych; na innych glebach wtedy, gdy brak jest *G. ciliata*. Najbardziej widoczne jest to w sąsiedztwie gospodarstw (Tab. 2, Rys. 2, 3). Okres, który upływa od pierwszego pojawienia się w danej miejscowości okazów jednorocznych chwastów do wypełnienia przez nie wszystkich dogodnych siedlisk, można oszacować na około 20 lat.

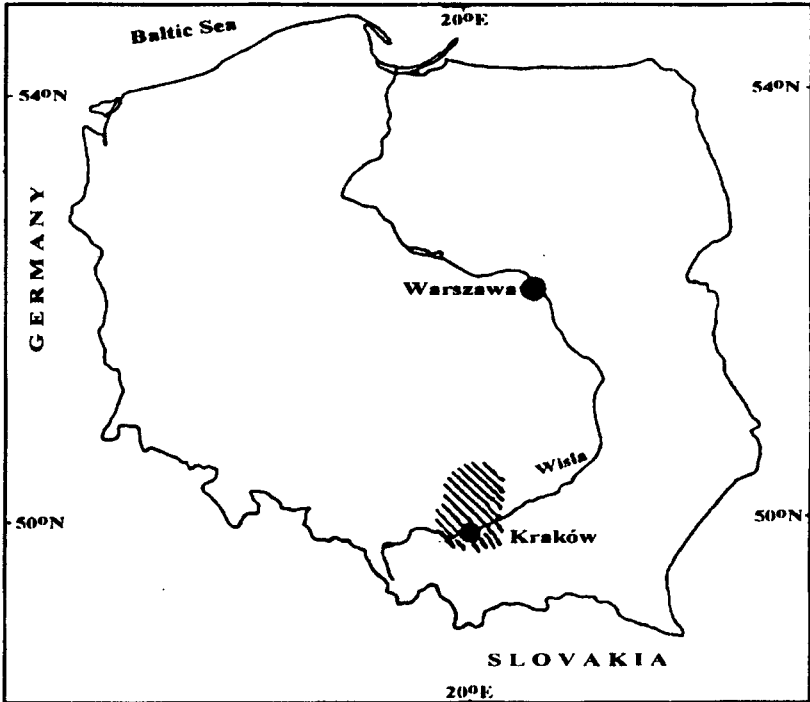
### 1. WSTĘP

Prowadząc badania nad przemianami zbiorowiska chwastów upraw okopowych w okolicach Krakowa, stwierdziłam, że obecnie w wielu płatach dominuje *Galinsoga ciliata* Blake lub/i *G. parviflora* Cav., a obraz zbiorowisk jest odmienny od stanu z lat 1960-1980. Celem niniejszej pracy jest przedstawienie tej dominacji żółtlic, zobaczenie jej uwarunkowań i tempa wkraczania tych gatunków. Ponieważ tempo wkraczania do zbiorowisk chwastów polnych i opanowanie ich było stosunkowo szybkie tak w okolicach Krakowa, jak i w innych regionach Polski, sądzę, że można nazwać je ekspansją. Ekspansja ta ma charakter inwazji, ponieważ jest uwarunkowana biologicznymi właściwościami wkraczającego gatunku oraz zmienia zbiorowisko, do którego wkracza [2].

### 2. UWAGI METODYCZNE

Materiał, którego tylko część wykorzystano w tej pracy, stanowiło 269 zdjęć fitosocjologicznych, wykonanych w latach 1983-1993. Część z nich była powtórzeniem zdjęć opublikowanych [5, 7], część była powtórzeniem zdjęć autorki z lat 1964-1975. Zdjęcia będące powtórzeniami zestawiono w tabelę, obliczono stopnie stałości i współ-

czynniki pokrycia dla *Galinsoga ciliata* Blake i *G. parviflora* Cav. we wszystkich zbiorowiskach, a następnie zebrano te dane w Tabeli 1. W tej pracy jedynie Tabele 3 i 4 zawierają zdjęcia będące powtórzeniem tych, które były publikowane w pracy A. Medweckiej-Kornaś i J. Kornasia [7]. Natomiast Tabele 2 i 5 zawierają zdjęcia nie będące powtórzeniami, ale pokazujące dominację *G. ciliata* i/lub *G. parviflora* zależnie od gleby i odległości od gospodarstw. Podczas prac terenowych i przy zestawianiu tabel posługiwano się metodą Braun-Blanquet'a [11]. Terenem, z którego zbierano dane, były szeroko pojęte okolice Krakowa (Rys.1); obejmują one część następujących krain geobotanicznych: południowa część Jury Krakowsko-Częstochowskiej, Wyzyna Miechowska i najbardziej zachodnia część Kotliny Sandomierskiej; kilka zdjęć wykonano też przy wschodniej granicy Kotliny Oświęcimskiej. Obszar ten leży na wysokości pomiędzy 180 a 500 m n.p.m.; charakterystykę poszczególnych krain geobotanicznych podają W. Szafer i K. Zarzycki [11]. Nomenklaturę gatunków roślin naczyniowych podano wg "Roślin polskich" [10] oraz "Flora Europea" [13]; nomenklaturę gatunków roślin naczyniowych podano wg prac: W. Szafera i K. Zarzyckiego [11] oraz Z. Wójcik [15], a także wg cytowanych prac oryginalnych.



Rys.1. Położenie terenu badań

Fig.1. Investigation area (shaded)

Tabela 1. Wzrost stopni stałości i współczynników pokrycia *Galinsoga ciliata* Blake i *G. parviflora* Cav. w poszczególnych zespołach chwastów upraw okopowych i czasie  
 Table 1. Constancy degree and indices of coverage of *Galinsoga ciliata* Blake and *G. parviflora* Cav. in given periods and weed communities on root - crop fields

Zbiorowisko roślinne Plant communities	Okres i źródło informacji Period and source of information	Liczba zdjęć w tabeli Number of records in table	<i>Galinsoga ciliata</i>		<i>Galinsoga parviflora</i>	
			stopnie stałości constancy degree	współczynnik pokrycia index of coverage	stopnie stałości constancy degree	współczynnik pokrycia index of coverage
<i>Echinochloa-Setarietum</i>	1946-1948 [5] 1993*	9 9	II <sup>+</sup> -1 V <sup>+</sup> -4	577 1835	V <sup>+</sup> -5 IV <sup>+</sup> -5	1837 2974
<i>Lamio-Veronicetum politae typicum</i>	1946-1948 [5] 1988* 1991*	13 11 11	0 IV <sup>+</sup> IV <sup>+</sup> -3	0 72 638	I <sup>+</sup> III <sup>+</sup> -2 III <sup>+</sup> -1	1 209 139
<i>Lamio-veronicetum fumarietetum</i>	1963 [7] 1964-1966* 1992*a	6 6 6	0 II <sup>+</sup> V <sup>+</sup> -5	0 166 6460	IV <sup>+</sup> -1 IV <sup>+</sup> -1 II <sup>+</sup> -4	88 1125
<i>Lamio-Veronicetum politae scleranthetosum</i>	1963 [7] 1964-1966* 1992*b	6 6 6	0 0 III <sup>+</sup> -4	0 0 1126	0 0 III	0 0 167
<i>Lamio-Veronicetum politae zubożale</i> (pauperized) (=zbiorowisko (community) <i>Sonchus asper-Euphorbia helioscopia</i> )	1974-1975* 1985-1986* 1992*	8 8 8	0 0 I <sup>+</sup>	0 0 1	I <sup>+</sup> 0 IV <sup>+</sup> -4	62 0 169
<i>Oxalo-Chenopodietum polyspermi</i> **	1993*	10	V <sup>+</sup> -4	1592	III <sup>+</sup> -1	55

Objasnienia (Explanations):

a - por. Tab. 3 - see Table 3

b - por. Tab. 4 - see Table 4

\* - niepublikowane materiały autorki (author's materials - unpublished)

\*\* - zespół rzadko występujący w okolicach Krakowa, dotąd nie podawany - Tab. 5 (rare community in Cracow region, first time mentioned in Tab. 5)

Tabela (Table). 2. Echinochloa-Setarietum Krusem. et Vlieg. (1939) 1940

Nr zdjęcia w tabeli (table number of record)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nr zdjęcia w terenie* (field number of record*)	59/93	62/93	61/93	58/93	57/93	60/93	31/93	48/93	41/93	29/93
Data (date): dzień (day)	23	23	23	23	23	23	15	18	16	15
miesiąc (month)/rok (year)	09/93	09/93	09/93	09/93	09/93	09/93	09/93	09/93	09/93	09/93
Ekspozycja (exposure)	SSE	S	-	-	-	W	-	SSW	W	-
Nachylenie w stopniach (slope - degree)	3-5	2	-	-	-	3	-	2	3-5	-
Pokrycie przez roślinę uprawną (cover by cultivated plants) %	35	40	35	20	70	40	15	30	30	15
Pokrycie przez chwasty (cover by weeds) %	40	40	70	70	60	85	80	55	80	90
pH gleby, 0-5 cm głębokość (pH of soil, 0-5 cm depth)	5	5,5	5	6,5	6	6,5	6	6,5	5,5	6,8
Rodzaj gleby (type of soil)		s	s	s	s	s	s	d	d	d
Odległość od gospodarstwa (distance from farmhouse) m	100	100	70	30	50	0	300	300	40	10
Powierzchnia zdjęcia (area of sample plot) m <sup>2</sup>	100	50	50	100	100	100	100	100	100	100
Liczba gatunków w zdjęciu (number of species in record)	23	17	25	14	20	28	34	28	24	26
Rośliny uprawne (cultivated plants)	3,3	3,3		2,2		2,2	3,3	3,3	3,3	2,2
Solanum tuberosum			3,3			4,4				
Beta vulgaris										
Apium graveolens							2,3			







Tabela (Table) 3. *Lamio-Veronicetum politae* Kornia 1950 fumaricetosum

Nr zdjęcia w tabeli (table number of record)	1	2	3	4	5	6
Nr zdjęcia w terenie (field number of record)	147	148	150	158	157	155
Data (date): dzień (day) miesiąc (month)/rok (year)	19 09/93	19 09/93	19 09/93	22 09/93	22 09/93	22 09/93
Ekspozycja (exposure)	S	S	S	-	S	E
Nachylenie (slope - degree)	1	1	1	-	0,5	1
Pokrycie przez rośliny uprawne (cover by cultivated plants) %	20	20	20	28	15	20
Pokrycie przez chwasty (cover by weeds) %	85	70	85	80	98	90
pH gleby*, 0-5 cm głębokość (pH of soil*, 0-5 cm depth)	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,2
Odległość od gospodarstwa (distance from farmhouse) m	60	150	80	100	60	50
Liczba gatunków w zdjęciu** (number of species in record**) wg [7]	20	26	21	29	27	30
Rośliny uprawne (cultivated plants):	2,2	2,2	2,2	3,2	2,2	2,2
<i>Solanum tuberosum</i>	.	.	.	.	.	2,1
<i>Vicia faba</i>	.	.	.	.	.	.
Ch. <i>Lamio-Veronicetum politae</i>	.	.	.	.	.	.
<i>Lamium amplexicaule</i>	.	.	.	.	.	.
Ch.Eu-Polygono-Chenopodion:	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica persica</i>	1,2	+	1,2	1,2	1,2	+
<i>Sonchus asper</i>	.	+	+	1,1	.	.
						V <sup>+</sup> -1 III <sup>+</sup> -1

<i>Lamium purpureum</i>	V1-2	.	+	.	.	+	.	.	II <sup>+</sup>
<i>Euphorbia helioscopia</i>	V <sup>+</sup> -2	.	.	.	.	+	.	.	I <sup>+</sup>
<i>Fumaria officinalis</i>	IV <sup>+</sup> -1	.	.	.	+	.	.	.	I <sup>+</sup>
Diff. L.-V. fumaricetosum									
<i>Potentilla anserina</i>	V <sup>+</sup> -1	+	+2	+2	.	.	+	1,2	V <sup>+</sup> -1
<i>Rumex obtusifolius</i>	III <sup>+</sup>	+2	+2	+	.	.	1,2	1,2	V <sup>+</sup> -1
<i>Galinoga parviflora</i>	IV <sup>+</sup> -1	.	4,4	.	.	1,2	.	.	II <sup>+</sup> -4
Ch. Polygono-Chenopodietalia									
<i>Galinoga ciliata</i>	.	4,4	+	5,5	4,4	5,5	5,5	5,5	V <sup>+</sup> -5
<i>Polygonum tomentosum</i>	IV <sup>+</sup>	.	.	.	+	.	+	+	III <sup>+</sup>
Ch. Secali-Violetalia arvensis									
<i>Mentha arvensis</i>	V1-2	1,2	1,2	+	+	1,2	+	+	V <sup>+</sup> -1
<i>Polygonum convolvulus</i>	V <sup>+</sup> -1	+2	+2	1,2	+	.	.	+2	V <sup>+</sup> -1
<i>Lapsana communis</i>	III <sup>+</sup> -2	.	.	.	+	+	+	+	III <sup>+</sup> -2
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	I <sup>+</sup> -2	.	.	.	.	.	.	1,1	III <sup>+</sup> -1
<i>Myosotis arvensis</i>	V1-2	+	+	.	.	.	.	.	II <sup>+</sup>
<i>Sinapis arvensis</i>	V <sup>+</sup> -4	.	.	.	.	1,1	+	.	II <sup>+</sup> -1
<i>Sonchus arvensis</i>	III <sup>+</sup> -2	+	.	1,2	.	.	.	.	II <sup>+</sup> -1
Ch. Rudero-Secalietaea									
<i>Agropyron repens</i>	V1-2	1,1	1,1	+	2,1	+	+	1,1	V <sup>+</sup> -1
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	V1-2	+	+	+	1,2	+	+	+	V <sup>+</sup> -1
<i>Chenopodium album</i>	V <sup>+</sup> -2	1,1	2,1	2,1	2,1	3,1	2,1	2,1	V <sup>+</sup> -3
<i>Cirsium arvense</i>	IV <sup>+</sup> -3	.	+	1,1	+	+	+	1,1	V <sup>+</sup> -1
<i>Polygonum persicaria</i>	V <sup>+</sup> -2	2,2	1,1	2,1	1,2	+	+	+	V <sup>+</sup> -2
<i>Stellaria media</i>	V <sup>+</sup> -4	2,3	2,2	.	+	+	+	1,2	V <sup>+</sup> -2
<i>Equisetum arvense</i>	III <sup>+</sup> -3	.	+	.	+	+	+	1,1	IV <sup>+</sup> -1
<i>Galeopsis bifida</i>	IV <sup>+</sup>	.	+	.	.	1,1	+	.	III <sup>+</sup> -1
<i>Polygonum aviculare</i>	III <sup>+</sup>	+	+	.	.	.	.	.	III <sup>+</sup>
<i>Bidens tripartita</i>	II <sup>+</sup>	.	.	.	.	.	.	2,1	II <sup>+</sup> -2

Inne (others):									
Ranunculus repens	V <sup>+</sup> 2	1,2	.	+2	1,2	1,2	+2	V <sup>+</sup> 1	
Galium aparine	IV <sup>+</sup> 1	.	+	.	+	.	+	III <sup>+</sup>	
Taraxacum officinale	IV <sup>+</sup>	.	.	+	+2	.	+	III <sup>+</sup>	
Avena sativa	.	.	.	+	+	.	.	II <sup>+</sup>	
Glechoma hederacea	III <sup>+</sup>	.	.	+2	.	.	.	II <sup>+</sup>	
Mentha longifolia	.	.	.	.	+	.	+	II <sup>+</sup>	
Polygonum amphibium	.	+	.	1,3	.	.	.	II <sup>+</sup>	

Miejscowości, w których wykonano zdjęcia (localities of records):

Pieskowa Skała 1, Młyny Pieskoskałskie 2, Młynik 3, lower Grodzisko 4, Boronie near Ojców 5, Ojców Stary 6.

Objaśnienia (explanations):

\* - rodzaj gleby we wszystkich zdjęciach: mada (types of soil in all records: alluvial soil)

\*\* - powierzchnia wszystkich zdjęć (area of sample plot in all records): 100 m<sup>2</sup>

Gatunki, które wystąpiły tylko w 1 zdjęciu w Tabeli 3 (species occurring in one record only in Tab. 3)

Rosliny uprawne (cultivated plants): Calendula officinalis 6:+

Diff. L.-V.fumaritosum: Rumex crispus 5:++; Urtica dioica 5:+

Ch.Polygono-Chenopodietalia: Echinochloa crus-galli 5:++2,

Ch.Secali-Violetalia arvensis: Galeopsis tetrahit 1:++; Oxalis stricta 2:++; Papaver rhoeas 2:1,2; Viola arvensis 2:++;

Ch.Rudero-Scalietea: Melandrium album 2:++; Polygonum hydropiper 5:++; Senecio vulgaris 6:++;

Inne (others): Achillea millefolium 1:++2; Agrostis alba 4:1,2; Armoracia lapathifolia 6:++2; Cirsium oleraceum 3:++3;

Geranium pratense 5:++2; Heracleum sphondylium 6:++; Plantago pauciflora 5:++; Symphytum officinale 6:++2;

Triticum vulgare 6:++; Veronica chamaedrys 6:++.



<i>Polygonum hydropiper</i>	IV <sup>+</sup> -1	+	1,1	1,2	+	1,1	+	1,1	+	V <sup>+</sup> -1
<i>Raphanus raphanistrum</i>	V <sup>+</sup> -2	+2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	1,2	1,2	V <sup>+</sup> -2
<i>Rumex acetosella</i>	V <sup>+</sup> -2	.	2,2	2,2	+	+2	.	.	.	IV <sup>+</sup> -2
<i>Centaurea cyanus</i>	V	+	.	.	+	1,2	.	.	.	III <sup>+</sup> -1
<i>Spergula arvensis</i>	IV <sup>+</sup> -1	+	+	.	.	1,2	.	.	.	III <sup>+</sup> -1
<i>Viola arvensis</i>	V <sup>+</sup> -1	2,2	+	.	.	+	.	.	.	III <sup>+</sup> -2
Ch. <i>Polygono-Chenopodietalia</i>										
<i>Polygonum tomentosum</i>	V <sup>+</sup> -2	2,1	2,1	.	+	1,1	+	2,1	2,1	V <sup>+</sup> -2
<i>Galinsoga ciliata</i>	.	.	.	.	.	1,1	.	4,3	4,3	III <sup>+</sup> -4
<i>G. parviflora</i>	.	.	.	.	.	1,1	.	1,1	1,1	II <sup>+</sup>
Ch. <i>Secali-Violetalia arvensis</i>										
<i>Polygonum convolvulus</i>	V <sup>+</sup> -2	3,2	2,2	1,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	V <sup>+</sup> -3
<i>Stachys palustris</i>	V <sup>+</sup> -1	1,2	2,3	+2	+	2,2	+	2,2	.	V <sup>+</sup> -2
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	II <sup>+</sup>	+	1,2	.	+	2,2	+	2,2	+	V <sup>+</sup> -2
<i>Mentha arvensis</i>	III <sup>+</sup>	2,2	.	.	.	1,2	.	1,2	.	II <sup>+</sup> -2
<i>Oxalis stricta</i>	III <sup>+</sup>	+	.	+	.	.	.	.	.	II <sup>+</sup>
<i>Sinapis arvensis</i>	IV <sup>+</sup> -2	1,2	1,2	.	2,2	.	.	.	.	II <sup>+</sup>
Ch. <i>Rudero-Secalietaea</i>										
<i>Agropyron repens</i>	V <sup>+</sup> -3	1,1	2,3	3,2	1,1	3,3	1,1	1,1	1,1	V <sup>+</sup> -3
<i>Chenopodium album</i>	V <sup>+</sup> -1	1,1	3,1	3,1	3,1	1,1	2,1	2,1	2,1	V <sup>+</sup> -3
<i>Galeopsis bifida</i>	V <sup>+</sup> -1	+	+	+	+	+	+	+	+	V <sup>+</sup>
<i>G. tetrahit</i>	V <sup>+</sup> -1	+	+	+	1,1	+	+	+	+	V <sup>+</sup> -1
<i>Polygonum aviculare</i>	IV <sup>+</sup>	2,2	1,2	1,2	.	+	+	+	+	V <sup>+</sup> -2
<i>Polygonum persicaria</i>	V <sup>+</sup> -1	2,1	1,2	2,1	2,1	2,1	1,1	1,1	1,1	V <sup>+</sup> -2
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	IV <sup>+</sup> -2	.	1,2	+	.	1,2	1,2	1,2	1,2	IV <sup>+</sup> -1
<i>Cirsium arvense</i>	II <sup>+</sup> -2	.	+	+	.	3,1	+	+	+	IV <sup>+</sup> -3
<i>Rumex obtusifolius</i>	.	+2	+2	+2	+2	.	+2	.	.	IV <sup>+</sup>
<i>Stellaria media</i>	III <sup>+</sup> -2	.	.	+2	+	1,2	+	1,2	+2	IV <sup>+</sup> -1
<i>Equisetum arvense</i>	III <sup>+</sup> -1	.	+	1,1	.	+	.	+	.	III <sup>+</sup> -1

Rumex crispus	II <sup>+</sup>	.	.	.	.	.	III <sup>+</sup>
Convolvulus arvensis	.	1,2	.	.	.	.	II <sup>+</sup> -1
Potentilla anserina	.	.	.	+	.	.	II <sup>+</sup>
Sisymbrium officinalis	.	.	.	.	.	+2	II <sup>+</sup>
Inne (others):	.	.	.	.	.	+	II <sup>+</sup>
Achillea millefolium	V <sup>+</sup> -1	+2	1,2	+2	+2	1,2	V <sup>+</sup> -1
Agrostis alba	V 1-3	2,2	1,2	1,2	.	2,2	IV 1-2

Miejscowości, w których wykonano zdjęcia (localities of records):

Cianowice Duże 4,6, Kalinów 3, Poręba Sąspowska near Ojców 1, Słoneczna Góra near Młynik 2, Smardzowice-Peperówka 5.

Objaśnienia (explanations):

\* - rodzaj gleby we wszystkich zdjęciach: less (types of soil in all records: loess)

\*\* - powierzchnia wszystkich zdjęć (area of sample plot in all records): 100 m<sup>2</sup>

Gatunki, które wystąpiły tylko w 1 zdjęciu w Tabeli 4 (species occurring in one record only in Tab. 4)

Diff. L.-V. scleranthetosum: Anthemis arvensis 1:1,2; Holcus mollis 2:1,2; Polygonum minus 4:4:; Scleranthus annuus 1:4;

Ch. Polygono-Chenopodietalia: Echinochloa crus-galli 5:4;

Ch. Secali-Violetalia arvensis: Apera spica-venti 2:4; Lapsana communis 1:4; Myosotis arvensis 2:4; Sonchus arvensis 3:1,2;

Ch. Rudero-Secalieta: Erysimum cheiranthoides 3:1,2; Linaria vulgaris 2:4; Plantago major 2:4; Poa annua 3:4; Urtica dioica 2:4;

Inne (others): Armoracia lapathifolia 3:4; Avena sativa 4:4; Campanula rapunculooides 1:4; Festuca pratensis 6:4; Medicago lupulina 6:4;

Rorippa silvestris 6:4; Rubus idaeus 6:4.



Tabela (Table) 5. Oxalo-Chenopodietum polyspermi Siss. 1950

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Nr zdjęcia w tabeli (table number of record)											
Nr zdjęcia w terenie (field number of record)	36/93	49/93	34/93	46/93	45/93	52/93	32/93	42/93	53/93	44/93	
Data (date): dzień (day)	16	18	16	18	18	19	15	16	19	18	
miesiąc (month)/rok (year)	09/93	09/93	09/93	09/93	09/93	09/93	09/93	09/93	09/93	09/93	
Ekspozycja (exposure)	-	-	-	-	E	-	-	-	S	-	
Nachylenie (slope - degree)	-	-	-	-	I	-	-	-	I	-	
Pokrycie roślin uprawnych (cover by cultivated plants) %	40	60	45	30	15	90	20	80	70	20	
Pokrycie przez chwasty (cover by weeds) %	60	35	45	55	60	30	70	40	45	80	
pH gleby *, 0-5 cm głębokość (pH of soil*, 0-5 cm depth) (y)	5,0	5,8	5,5	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	
Odległość od gospodarstwa (distance from farmhouse) m	250*	150*	100*	150**	70	500***	400	75	300***	20	
Liczba gatunków w zdjęciu (number of species in record) (z)	25	28	35	31	25	29	30	28	30	31	
Rośliny uprawne (cultivated plants)											
Solanum tuberosum	3,3	4,4	3,3	2,2	2,2	.	2,2	.	.	2,2	
Beta vulgaris	.	.	.	.	.	5,5b	.	5,5a	5,5a	.	
Brassica oleracea	.	.	.	.	.	1,2	.	.	.	.	
Ch. Oxalo-Chenopodietum polyspermi	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Chenopodium polyspermi	+	1,2	2,2	1,2	3,2	1,1	2,2	3,2	2,2	2,2	V <sup>+</sup> -3
Lapsana communis (D)	.	.	2,1	.	.	1,1	+	+	.	1,1	III <sup>+</sup> -2
Oxalis stricta	1,2	.	.	+	.	+	+	+2	.	.	III <sup>+</sup> -1



<i>Cirsium arvense</i>	+	+	+	1,2	+	3,2	+	1,1	V <sup>++</sup> 3
<i>Stellaria media</i>	1,2	3,3	2,2	3,2	1,3	3,2	.	3,2	V <sup>++</sup> 3
<i>Agropyron repens</i>	1,2	.	.	1,1	1,1	1,1	+	1,2	IV <sup>++</sup> -1
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	.	+	1,2	+	1,2	1,2	+	+	IV <sup>++</sup> -1
<i>Convolvulus arvensis</i>	.	1,2	3,3	2,2	+2	.	1,3	1,2	IV <sup>++</sup> -3
<i>Equisetum arvense</i>	+	+	1,1	+	1,1	1,1	.	.	IV <sup>++</sup> -2
<i>Polygonum persicaria</i>	1,2	2,1	+	1,2	.	1,1	+	1,1	IV <sup>++</sup> -2
Inne (others):									
<i>Galium aparine</i>	+	1,2	1,2	.	+	+	1,2	+	V <sup>++</sup> -1
<i>Achillea millefolium</i>	+2	.	+	.	.	+3	+	.	II <sup>+</sup>
<i>Agrostis alba</i>	2,2	+2	.	.	+3	.	.	.	II <sup>++</sup> -2
<i>Campanula rapunculoides</i>	.	+	.	.	+	.	.	.	II <sup>+</sup>

Miejscowości, w których wykonano zdjęcia (localities of records): Brzegi near Biezanów 2,4,5,10; Zabierzów Bocheński 1,3; Podwierzbie (Kraków-Przewóz) 7; Sciejowice near Kraków 6,9; Wola Zabierzowska 8.

\* - powierzchnie między mokrymi łąkami (plots between moist meadows) \*\* - powierzchnia koło polnej drogi (plot near road trough field)

\*\*\* - wąska część doliny Wisły; inne zdjęcia w szerszej części doliny (narrow part of Vistula valley; others records in wide part of valley);

(z) - powierzchnia wszystkich zdjęć (area of all sample plots) : 100m<sup>2</sup>

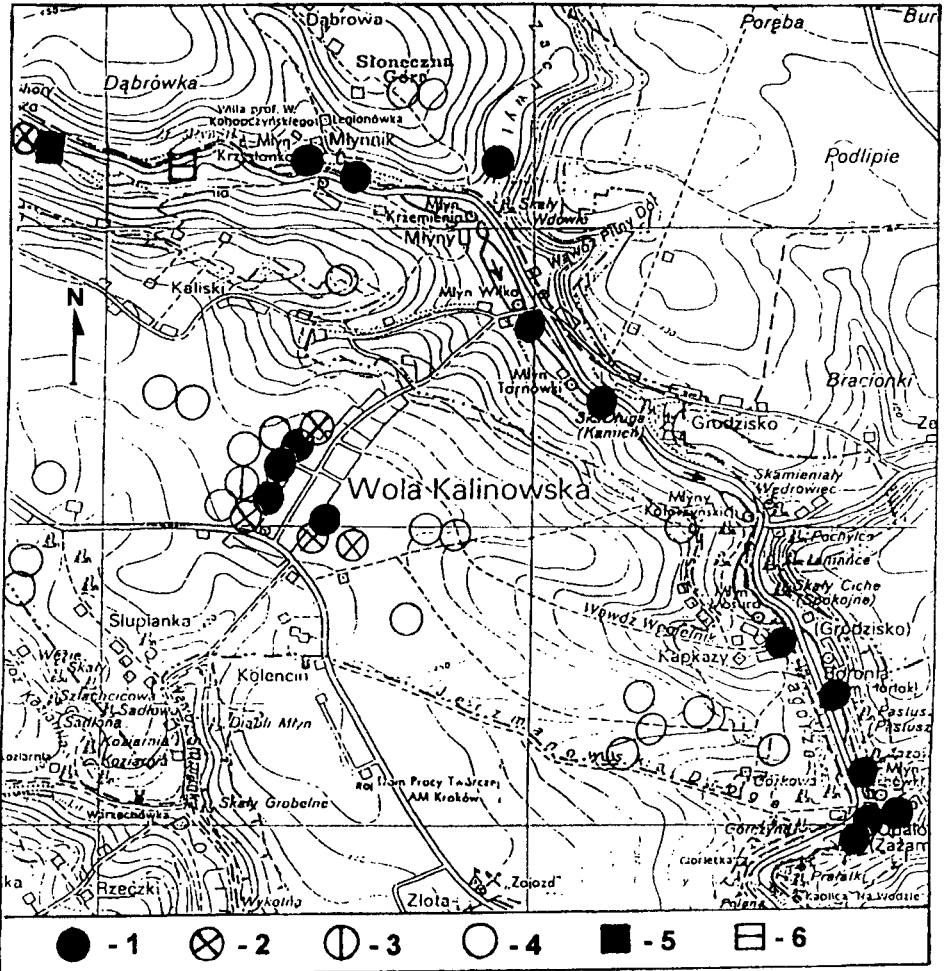
(y) - rodzaj gleby we wszystkich zdjęciach: mada ilasto-pyłasta (type of soil in all records: aluvial, clay-dusty soil)

a - *Beta vulgaris* L. var. *altissima* Doll b - *Beta vulgaris* L. var. *crassa* Helm

Gatunki, które wystąpiły tylko w 1 zdjęciu w Tabeli 5 (species occurring in one records only in Tab. 5)

Rośliny uprawne (cultivated plants): *Anethum graveolens* 10+; *Papaver somniferum* 6+; *Vicia faba* 9+; Ch. *Eu-Polygono-Chenopodion*: *Lamium purpureum* 5+; *Sonchus oleraceus* 10+; *Veronica persica* 10+; Ch. *Polygono-Chenopodietalia*: *Polygonum minus* 8+; Ch. *Secali-Violetalia arvensis*: *Anthemis arvensis* 1:2,2; *Apera spica-venti* 7+; *Papaver rhoeas* 4+; *Vicia hirsuta* 8+; Ch. *Rudero-Secalieta*: *Bidens tripartita* 3+; *Galeopsis bifida* 1:1,1; *Malva neglecta* 9+; *Plantago major* 9+; *Poa annua* 9+; *Polygonum aviculare* 3+; 4+; *P. hydropter* 1:1,2; 3:1,2; *Potentilla anserina* 9+; *Sissymbrium officinale* 10+; Ch. *Isoëto-Nanojunsecta*: *Plantago pauciflora* 2+; 9+; 2;

Inne (Others): *Dactylis glomerata* 8+; *Euphorbia esula* 6+; *Festuca pratensis* 4+; *Glechoma hederacea* 6:1,2; *Lysimachia vulgaris* 2+; *Plantago lanceolata* 3+; 8+; *Polygonum amphibium* 5:2,1; 10+; *Ranunculus repens* 8+; *Rorippa silvestris* 8+; *Rorippa* sp. 2+; 5+; *Raphanus sativus* 4+; *Rubus caesius* 6+; *Scrophularia nodosa* 6+; *Sedum maximum* 7+; *Symphytum officinale* 9+; 10+; *Trifolium pratense* 6+; 9+; 2; *T. repens* 8+; 2; *Triticum vulgare* 7+; *Vicia cracca* 7:1,1.



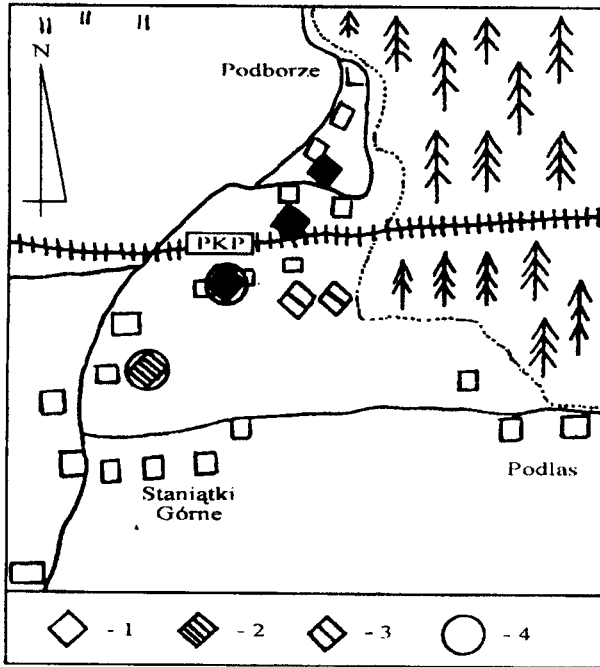
Rys.2. Rozmieszczenie i pokrycie *Galinsoga ciliata* i *G. parviflora* w dolinie Prądnika i na wierzchołku lessowej koło wsi Wola Kalinowska w okolicach Ojcowa

Fig. 2. Distribution and coverage of *Galinsoga ciliata* and *G. parviflora* in the Prądnik valley and on loess plateau near Wola Kalinowska village (the vicinity of Ojców)

*G. ciliata*: 1 - 26-100%; 2 - 6-25%; 3 - 5%; 4 - 0% (brak - lack)

*G. parviflora*: 5- 26-100%; 6 - 5%





Rys.4. Rozmieszczenie i pokrycie *Galinsoga parviflora* i *G. ciliata* na podstawie zdjęć wykonanych koło wsi Staniątka na południowo-zachodnim skraju Puszczy Niepołomickiej

Fig.4. Distribution and coverage of *Galinsoga parviflora* and *G. ciliata* in records near Staniątka (Puszcza Niepołomicka surroundings)

*G. ciliata*: 1 - 26-100%; 2 - 6-25%; 3 - 5% i mniej (and less)

*G. parviflora*: 4 - 5% i mniej (and less)

### 3. WYNIKI

*Galinsoga ciliata* Blake była po raz pierwszy podawana z okolic Krakowa w 1950 r. [5, 6] jako roślina ruderalna i chwast w ogródkach przy domach. W latach sześćdziesiątych XX w. gatunek ten zaczął wchodzić do innych zespołów, np. *Lamio-Veronicetum fumarietosum* (Tab. 1). Obecnie (w 1993 r.) gatunek ten występuje we wszystkich zbiorowiskach chwastów na polach upraw okopowych w okolicach Krakowa (Tab. 1). *Galinsoga ciliata* jest obecnie gatunkiem dominującym na polach ziemniaków i buraków w dolinkach jurajskich, np. w dolinie Prądnika w okolicach Ojcowa (Tab. 3, Rys. 1), może też występować licznie na polach zbóż (por. zdjęcie w aneksie 1). Gatunek ten zdominował i miejscami zupełnie wyparł rosnącą tam poprzednio *G. parviflora*. Na części pól obserwowałam to już w 1986 r., czyli ok. 20 lat po pierwszych notowaniach tego gatunku dla Ojcowa. Jest interesujące, że w 1992 r. znalazłam 2 niewielkie pola, położone w dolinie Prądnika, na których *G. ciliata* rosła jedynie pojedynczo. Po rozmowie z właścicielem tego pola okazało się jednak, że powierzchnia ta od 1977 r. była łąką; przed 1977 r. było tam pole. W okresie 1977-1991 nie orano i nie siano;

koszono tylko trawę, która tworzyła zwartą darni i nie pozwalała na wejście *Galinsoga ciliata*; nie gromadził się więc bank nasion tego gatunku w glebie. Co więcej: na tym polu rósł w 1992 r. *Anthemis arvensis*, którego poza tym nie było na innych polach w 1992 r. Tak więc po orce w 1992 r. powstało zbiorowisko podobne do tego, jakie było tam w latach siedemdziesiątych. Te dwa pola pokazują jak jest ważny dla składu gatunkowego zbiorowiska chwastów bank nasion w glebie oraz to, że dominacja *G. ciliata* jest spowodowana nagromadzeniem dużego banku nasion tego chwastu w glebie pól. *Galinsoga ciliata* począwszy od 1987 r. zaczęła być widoczna także na wierzchowinie na tych polach, które przytykały do terenu zabudowań gospodarstw. Obecnie np. we wsi Wola Kalinowska, która jest położona na wyżynie lessowej, na glebach, której rozwija się w uprawach okopowych *Lamio-Veronicetum scleranthetosum*, gdzie do 1984 r. nie występował żaden gatunek *Galinsoga*, do 100 m odległości gatunek ten jest liczny, pokrywa 25-100 % powierzchni pola. Dalej od zabudowań, w odległości 100-200 m jest mniej liczny, rośnie często przy polnej drodze; w odległości większej niż 300 m na ogół go brak (Rys. 2). Podobnie jest w innych wsiach i miasteczkach na wyżynie lessowej Jury Krakowskiej (np. Cianowice Duże, Skała). Także w innych zespołach (np. *Oxalo-Chenopodietum polyspermi* - Tab. 5, *Echinochloo-Setarietum* na glebach pylastych - Tab. 2). *G. ciliata* dominuje na polach w pobliżu gospodarstw (Rys. 2). Wiąże się to z obfitszym nawożeniem organicznym tych pól oraz z zawlekaniami diaspory *G. ciliata* przez zwierzęta domowe (kury, psy) i narzędzia rolnicze.

Według badań Parylak [8], *G. parviflora* w warunkach suszy potrzebuje znacznie więcej azotu do wytworzenia tej samej biomasy. Jeśli wymagania ekologiczne *G. ciliata* są podobne, staje się zrozumiałe występowanie tego gatunku w pobliżu zabudowań na znacznie suchszej, niż dolina, wierzchowinie. Jest interesujące, że *G. ciliata* wkroczyła do najsuchszego zbiorowiska, *Lamio-Veronicetum politae typicum*; stałość tego gatunku, także w tym zespole, wzrasta wraz upływem lat (por. Tab. 1). Wiąże się to z coraz obfitszym nawożeniem organicznym tych pól oraz z położeniem części pól w sąsiedztwie domów np. w Pstroszycach koło Tunelu (na polach bardziej oddalonych nie sadi się ziemniaków). Na glebie piaszczystej *G. ciliata* pojawia się tylko wtedy, gdy zawiera ona znacznie większą ilość próchnicy - na ogół wewnątrz wsi, w sąsiedztwie gospodarstw, na półkach, na których uprawia się także warzywa i kwiaty (Rys. 2, 3).

*Galinsoga parviflora* Cav. jest znana z terenu miasta Krakowa jako roślina ruderalna i chwast ogródków od 1857 r. [12]. W okresie 1950-1993 stopnie stałości i współczynniki pokrycia zwiększyły się dla tego gatunku, ale w mniejszym stopniu niż dla *G. ciliata* (Tab. 1). Obecnie *G. parviflora* jest gatunkiem dominującym w *Echinochloo-Setarietum* na piaszczystych glebach, w płatach położonych w pobliżu (do 150 m) zabudowań gospodarstw (Tab. 2, Rys. 2). Przykładem bardzo wyraźnym tej dominacji są okolice wsi Staniątki przy południowo-zachodnim krańcu Puszczy Niepołomickiej. Jest ona także widoczna w innych okolicach tam, gdzie są piaski (np. Kryspinów, Cholerzyn, Mydlniki, Tynec, Zabierzów-Piaski).

Obserwowałam także gwałtowne rozprzestrzenianie się *G. parviflora* w oddalonej od Krakowa wsi - w Zadrożu, w 1992 r. Wieś ta położona jest na lessowej wyżynie Jury Krakowskiej; na polach upraw okopowych wykształca się zbiorowisko zubożalego *La-*

*mio-Veronicetum politae* (=zbiorowisko *Euphorbia helioscopia-Sonchus asper*), które obserwuję od 1972 r. W latach 1974-75 *G. parviflora* rośla we wsi, ale na polach uprawnych pojawiała się sporadycznie (Tab. 1). W 1992 r. gatunek ten był liczny na polach przytykających do gospodarstw do odległości 100-150 m. W tym też roku po raz pierwszy sporadycznie na polach pojawiła się *G. ciliata*. Wzrost liczebności populacji obejmuje dwie fazy: fazę wzrostu powolnego i fazę wzrostu szybkiego liczby osobników w populacji. Faza wzrostu powolnego to czas nagromadzania się diaspor w glebie pól i stopniowego zajmowania dogodnych siedlisk. Dla *Galinsoga ciliata* w Ojcowie i *G. parviflora* w Zadrożu okres fazy powolnego wzrostu liczebności populacji wynosi ok. 20 lat. Do fazy szybkiego wzrostu dochodzi wtedy, gdy dostateczna liczba okazów napotka na sprzyjające okoliczności siedliskowe - w przypadku *G. ciliata* i *G. parviflora* było to obfite nawożenie azotowe, zwiększone jeszcze przez zanieczyszczenie powietrza tlenkami azotu. Faza szybkiego wzrostu rozpoczęła się dla *G. ciliata* w okolicach Ojcowy w latach 1986-1990, a dla *G. parviflora* w Zadrożu w 1992 r.

Ekspansję *G. ciliata* obserwowałam w 1994 r. także w górach, we wsi Wisłok Wielki w Beskidzie Niskim, gdzie masowo występował ten gatunek na polach ziemniaków w sąsiedztwie domów lub uprawianych jako ogród, tj. z udziałem warzyw na polu; pola takie najczęściej były położone w dolinie rzeki Wisłok. Najwyżej położone pole z dominacją *G. ciliata* leżało na wysokości ca 700 m n.p.m. (wyżej nie było pól z uprawami okopowych).

#### 4. DYSKUSJA

Podobną ekspansję *Galinsoga ciliata* Blake i *G. parviflora* Cav. obserwuje się także w innych częściach Polski. Najczęściej notowana jest ona przez opisywanie ruderalnych bądź dolinnych wariantów zbiorowisk chwastów okopowych, bądź ścierniskowych z panowaniem tych gatunków, np.: Anioł-Kwiatkowska [1], Fijałkowski, Taranowska, Sawa [3], Grodzińska [4] lub też przez opisywanie rozprzestrzeniania zespołu *Galinsogo-Setarietum* [14].

*Galinsoga ciliata* jest też notowana w zbożach, zwłaszcza jarych i na ścierniskach [9].

#### 5. WNIOSKI

1. We wszystkich zbiorowiskach chwastów upraw okopowych w latach 1986-1993 obserwowano dominację *Galinsoga ciliata* i/lub *G. parviflora*.
2. Dominacja ta jest najwyraźniejsza w sąsiedztwie gospodarstw, których zbiorowiska ruderalne są źródłem nasion (=diaspor) tych chwastów.
3. Do dominacji dochodzi po około 20 latach od momentu przybycia tych gatunków do danej miejscowości, po nagromadzeniu się w glebie pól dostatecznego banku ich nasion.
4. Dominacja ta jest najwyraźniejsza i sięga najdalej od gospodarstw na glebach żyznych i wilgotnych.
5. Dla ograniczenia tej dominacji można wykorzystać fakt, że *Galinsoga* kiełkuje w wyższych temperaturach, a więc zwykle pod koniec maja lub na początku czer-



wca; jeśli roślina uprawna wcześniej pokryje glebę, to nie dopuści do dużego pokrycia przez *Galinsoga*; tym tłumaczy się mniejsze pokrycie tych gatunków w uprawach ozimych; także uprawy koniczyny i innych zielonek eliminują gatunki *Galinsoga* przez silne pokrycie gleby.

6. Opisane w tej pracy rozprzestrzenianie się i osiągnięcie dominacji w zbiorowiskach chwastów upraw okopowych przez *Galinsoga ciliata* i *G. parviflora* jest częścią przemian flory i roślinności, która zachodzi na naszych oczach. Pokazuje ono wagę właściwości biologicznych gatunku (tu: zdolności do tworzenia dużego banku nasion w glebie) dla tego procesu oraz rolę zmian w sposobie gospodarowania przestrzenią przez człowieka (tu: zwiększania nawożenia, zwłaszcza azotowego i organicznego oraz zawlekania gatunków). Ekspansja ta każe także patrzeć na zbiorowisko roślinne jako na rzeczywistość niesłychanie dynamiczną, podlegającą ciągłym zmianom.

## LITERATURA

- [1] Aniol-Kwiatkowska J., 1990. Zbiorowiska segetalne Wału Trzebnickiego. Prace Botaniczne Uniwersytetu Wrocławskiego, 46. 3-230.
- [2] Elton Ch.S., 1967. Ekologia inwazji zwierząt i roślin. PWRiL, Warszawa, s. 5-188.
- [3] Fijałkowski D., Taranowska B., Sawa K., 1989. *Galinsoga parviflora* Cav. i *G. ciliata* Blake w uprawach rolnych makroregionu środkowo-wschodniego Polski. *Galinsoga parviflora* Cav. and *G. ciliata* Blake in crops of the Mid-East Macroregion of Poland. Annales UMCS, Lublin, sectio C 44: 225-234.
- [4] Grodzińska K., 1973. Zbiorowiska chwastów polnych Pienińskiego Pasa Skałkowego. Segetal communities of Piciny Klippen-belt (Polish Western Carpathians). *Fragm. Flor. et Geobot.* 19, 2: 151-173.
- [5] Kornaś J., 1950. Zespoły Roślinne Jury Krakowskiej. Część I: Zespoły pól uprawnych - Les associations vegetales du Jura Cracovien I-ere partie: Les associations des champs cultives. *Acta Soc. Bot. Pol.* 20, 2: 361-438.
- [6] Kornaś J., 1950a. Niektóre interesujące rośliny synantropijne zebrane w okolicach Krakowa i Miechowa. *Acta Soc. Bot. Pol.* 20, 1: 119-124.
- [7] Medwecka-Kornaś A., Kornaś J., 1963. Mapa zbiorowisk Ojcowskiego Parku Narodowego - Vegetation map of the Ojców National Park. *Ochr. Przyr.* 29: 17-87.
- [8] Parylak D., 1988. Wpływ nawożenia mineralnego na pobieranie składników pokarmowych przez żóltlicę drobnokwiatową (*Galinsoga parviflora* Cav.) - Mineral fertilization effect on the uptake of nutrients by little flower quickweed (*Galinsoga parviflora* Cav.). *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.* 349: 127-136.
- [9] Stupnicka-Rodzynkiewicz E., 1994. Zachwaszczenie jęczmienia jarego w zależności od stanowiska w płodozmianie. XVII Krajowa Konferencja "Przyczyny i źródła zachwaszczenia pól uprawnych" Olsztyn-Bęsia 28-29.VI.1994. Wydawnictwo Akademii Rolniczo-Technicznej w Olsztynie.

- [10] Szafer W., Kulczyński S., Pawłowski B., 1953. Rośliny Polskie. PWN, Warszawa, str. V-XXVIII + 1-1019.
- [11] Szafer W., Zarzycki K., 1972. Szata roślinna Polski. T.I i II. PWN, Warszawa, str. 5-615 i 5-347.
- [12] Trzcińska-Tacik H. (1979). Flora synantropijna Krakowa. Rozprawy habilitacyjne UJ, 32: 3-278.
- [13] Tutin T.G., 1976. *Galinsoga* Ruiz et Pavon. [W:] Flora Europea. T. IV, s. 143-144, Cambridge University Press.
- [14] Warcholińska A.U., 1993. Zmiany zbiorowisk chwastów upraw okopowych okolic Sieradza i Zduńskiej Woli w ostatnich 16 latach - Changes of weed communities of root - crop cultures in the region of Sieradz and Zduńska Wola during the last 16 years. Acta Agrobotanica 46, 2: 27-54.
- [15] Wójcik Z., 1973. The plant communities of root - crop fields in lowlands and highlands of Poland: floristic, ecologic and regional differentiation. Feddes Repertorium 84, 7-8: 573-588.

## EXPANSION OF *Galinsoga ciliata* Blake AND *G. parviflora* Cav. IN WEED COMMUNITIES ON ROOT - CROP FIELDS

### Summary

Rapid growth of coverage and rising constancy degrees of *Galinsoga ciliata* and *G. parviflora*, in contrast to the data given by Kornaś J. [5], was found on root - crop fields near Kraków in 1986-1993. *Galinsoga ciliata* was the dominant species in Jura valleys and near farms situated on dust or clay soils or on soil rich in humus. *Galinsoga parviflora* predominated chiefly on sandy soil, and on other types of soil when *G. ciliata* was absent. It was clearly seen near farms (Tab. 2, Fig. 3, 4). The period from first occurrence to full saturation of available sites by these annual weeds may be estimated at 20 years. (Tab. 1)

### ANNEX 1. Vicietum tetraspermae (Krusem. et Vlieg. 1939) Kornaś 1950

Pieskowa Skała, dolna część w pobliżu stawu, płaskie dno doliny (lower part near the pond, flat valley bottom); ekspozycja (exposure) - nachylenie (slope) - 0°; mada (alluvial soil), pH = 6,5 na głębokości (on the depth) 0-5 cm ; pokrycie roślin uprawnych (cover of cultivated plants): 140 % (*Triticum* 98 %, *Trifolium* 42 %), pokrycie chwastów (cover of weeds): 60 %; powierzchnia zdjęcia (area of record) 100 m<sup>2</sup>, data (date): 5.08.1986; liczba gatunków w zdjęciu (number of species in record): 44

Rośliny uprawne (cultivated plants): *Triticum vulgare* winter cereal 5.5 *Trifolium pratense* 3.3

Ch. Vicietum tetraspermae: *Bromus secalinus*

Ch. Aprion: *Apera spica-venti* 1.1 *Vicia angustifolia* + *V. sativa* +

Ch. Centauretalia cyani: *Papaver rhoeas* +

Ch. Polygono - Chenopodieta: *Galinsoga ciliata* 3.2 *Polygonum tomentosum* +

Ch. Secali - Violetalia arvensis: *Lapsana communis* + *Mentha arvensis* 3.1 *Myosotis arvensis* 1.1 *Oxalis stricta* +.2 *Polygonum convolvulus* 1.2 *Sinapis arvensis* + *Tripleurospermum inodorum* +

Ch. Rudero - Secalietea: *Agropyron repens* 1.1 *Capsella bursa-pastoris* + *Chenopodium album* + *Cirsium arvense* + *Convolvulus arvensis* + *Equisetum arvense* + *Galeopsis bifida* + *Poa annua* 1.2 *Polygonum persicaria* + *Potentilla anserina* 1.2 *Rumex crispus* + *R. obtusifolius* + *Stellaria media* 2.3 *Urtica dioica* +.2

Ch. Isoëto-Nanojuncetea: *Plantago pauciflora* +.2

Inne (others): *Achillea millefolium* +.2 *Agrostis alba* 2.2 *Armoracia lapathifolia* +.3 *Galium aparine* 1.2 *Epilobium roseum* + *Medicago lupulina* + *Poa trivialis* + *Ranunculus repens* 1.2 *Secale cereale* + *Solanum tuberosum* +.2 *Taraxacum officinale* 1.2 *Tussilago farfara* +.3 *Trifolium repens* +.2



PRZENIKANIE  
*Aethusa cynapium* L. I *Descurainia sophia* (L.) Webb  
DO ZBIOROWISK SEGETALNYCH

Józef Rola, Henryka Rola

Zakład Ekologii i Zwalczania Chwastów, IUNG Wrocław  
ul. Orzechowa 61, 50-540 Wrocław

Autorzy przedstawiają występowanie *Aethusa cynapium* i *Descurainia sophia* na wybranych polach ornycy województwa wrocławskiego. Wskazują możliwości ich chemicznego zwalczania w burakach cukrowych i zbożach ozimych.

## 1. WSTĘP

Na Dolnym Śląsku (woj. wrocławskie) od kilku lat wzrasta liczebność *Aethusa cynapium* i *Descurainia sophia* w uprawach rolniczych. Oba gatunki występują na plantacjach roślin okopowych. Ponadto *Descurainia sophia* jest coraz bardziej popularna na czarnych glebach w rzepaku ozimym, a także w zbożach ozimych, głównie pszenicy i jęczmieniu. *Aethusa cynapium* dla wielu plantatorów buraka cukrowego staje się chwastem uciążliwym ze względu na słabą reakcję na większość stosowanych herbicydów.

## 2. ZAKRES I METODY BADAŃ

Podstawą określenia zasięgu występowania *Aethusa cynapium* i *Descurainia sophia* na terenie woj. wrocławskiego są lustracje pól produkcyjnych w gospodarstwach współpracujących z Zakładem Ekologii i Zwalczania Chwastów IUNG Wrocław. Liczebność obu gatunków ustalana jest z okazji prowadzenia w wielu punktach doświadczeń polowych nad biologiczną przydatnością herbicydów do zwalczania chwastów. Stosowane metody oceny są zgodne z obowiązującymi w herbologii, tj. ilościowa przy pomocy ramki i agrofitosocjologiczna - szacunkowa.

## 3. WYNIKI

W Tabeli 1 podano miejscowości, w których na wielu polach, stwierdzono występowanie *Aethusa cynapium* i *Descurainia sophia*. Liczebność tych gatunków była zróżnicowana, w zależności od roślin uprawnych i sposobów ich pielęgnacji. Wyraźnie

większe ilości zaobserwowano na czarnych ziemiach kompleksu I-go i II-go. Można przypuszczać, że głównym źródłem przenikania obu gatunków na pola uprawne są naturalne ich siedliska, tj. miedze i obrzeża dróg polnych oraz zarośli.

Natomiast utrzymanie się w zbiorowiskach segetalnych, a w przypadku *Aethusa cynapium* jego dużą ekspansywność należy przypisać uproszczonej agrotechnice i pielęgnacji roślin uprawnych (w tym także chemicznej). Przykładem mogą być wyniki doświadczenia zawarte w Tabeli 2. Wszystkie porównywane w tym doświadczeniu herbicydy nie dają zadowalających efektów zwalczania *Aethusa cynapium*.

Znacznie łatwiej, zarówno mechanicznie, jak i chemicznie, można zwalczać *Descurainia sophia*. Większość stosowanych w zbożach i rzepaku ozimym herbicydów skutecznie niszczy ten gatunek (Tab. 3). Jak wiadomo, najprostszym sposobem ograniczenia przenikania na pola uprawne omawianych gatunków, może być wykaszanie lub opryskiwanie specjalnymi herbicydami ich siedlisk.

Tabela 1. Występowanie *Aethusa cynapium* i *Descurainia sophia* w doświadczeniach polowych 1994-1995

Table 1. Occurrence of *Aethusa cynapium* i *Descurainia sophia* in field experiments 1994-1995

Miejscowość Locality	Roślina uprawna Cultivated plant	<i>Aethusa cynapium</i>	<i>Descurainia sophia</i>
Krajków	buraki cukrowe - sugar beet	xxx	x
	pszenica jara - spring wheat	xx	0
Radłowice	buraki cukrowe - sugar beet	xxx	0
Brochów	bobik - broad bean	xx	0
Żerniki	groch - pea	x	x
Teodorów	pszenica jara - spring wheat	x	0
Turów	jęczmień jary - spring barley	0	0
Kondratowice	buraki cukrowe - sugar beet	xx	0
	rzepak ozimy - winter oilseed rape	0	xx
Strzelin	buraki cukrowe - sugar beet	0	xx
	rzepak ozimy - winter oilseed rape	0	xx
Wysoka	pszenica ozima - winter wheat	0	xx
	rzepak ozimy - winter oilseed rape	0	xx
Oleśnica	rzepak ozimy - winter oilseed rape		x

Występowanie (w skali Braun-Blanqueta) - Occurrence (in Braun-Blanquet scale):

xxx duże	= 4-5	x małe	= 1
mass	= 4-5	few	= 1
xx średnie	= 2-3	0 sporadyczne	= +
moderate	= 2-3	sporadically	= +

Tabela 2. Stopień zniszczenia *Aethusa cynapium* przez niektóre herbicydy stosowane do odchwaszczania buraków cukrowych, Krajków 1995Table 2. Efficiency of *Aethusa cynapium* control by some herbicides applied for sugar beet weeding, Krajków 1995

Preparaty (preparation)	Dawki w (doses in) kg,l/ha	% zniszczenia (% of destruction)
Kontrola (control)	-	101 szt./m <sup>2</sup> (pieces/m <sup>2</sup> )
Betanal Progress AM	3 x 1,5	41
Buracyl + Batanal	0,5 + 3	67
Buracyl + Goltix	0,5+ 4	55
Expander	3 x 2	29
Flirt	3 x 2	77
Goltix	5	11
Pyramin Turbo	3,5 x 2	28

Tabela 3. Stopień zniszczenia *Descurainia sophia* przez niektóre herbicydy stosowane do odchwaszczania pszenicy ozimej, Wysoka 1995Table 3. Efficiency of *Descurainia sophia* control by some herbicides applied for winter wheat weeding, Wysoka 1995

Preparaty Preparation	Dawka Doses [g,l/ha]	% zniszczenia chwastów % of weed damage	Stopień pokrycia gleby przez roślinę uprawną i chwasty (% z 2.06.1995) Degree of soil cover by crop plant and weeds (% on June 2, 1995)	
			pszenica (wheat)	Desso
Kontrola (control)	-	162 szt./m <sup>2</sup> (pieces/m <sup>2</sup> )	99	14
Aminipielik D	3	78	100	+
Granstar 75 DF	20 g	53	100	4
Starane BPE	1,0	73	99	2
Starane BPE	1,25	83	99	1
Grodyl 75 WG	30 g	27	100	5
Aminex 400	2,5	81	100	1
Chwastox extra	3	81	100	3

## MIGRATION OF *Aethusa cynapium* L. AND *Descurainia sophia* (L.) Webb TO SEGETAL WEED COMMUNITY

### Summary

In this report the authors present phenomenon of *Aethusa cynapium* and *Descurainia sophia* occurrence in arable crops on selected fields of Wrocław Province and also point out capability of chemical weed control measures in sugar beet and winter cereals for the mentioned weeds.





*Parietaria pensylvanica* Mühlenb. ex Willd. -  
- NOWY POTENCJALNY CHWAST W POLSCE

**Józef Misiewicz, Maciej Korczyński, Ewa Krasicka-Korczyńska**

Katedra Botaniki i Ekologii, Wydział Rolniczy ATR  
ul. Prof. S. Kaliskiego 7, 85-791 Bydgoszcz

W wyniku badań fitosocjologicznych przeprowadzonych w 1991, w Bydgoszczy stwierdzono występowanie nowego gatunku dla flory Polski *Parietaria pensylvanica*. Stanowiska występowania *Parietaria pensylvanica* koncentrują się głównie w centralnej części miasta i okolicach dworca kolejowego. Gatunek ten zajmuje siedliska ruderalne: skwery, przyplócia i ogródki przydomowe. Wszędzie tam tworzy zwarte płyty w cieniu skupin drzew i krzewów. Zajmuje siedliska żyzne, dobrze napowietrzane, wilgotne, o odczynie obojętnym lub zasadowym i zasobne w azot. W ciągu ostatnich lat obserwuje się zwiększenie liczby i obfitości stanowisk *Parietaria pensylvanica*.

## 1. WSTĘP

Do niedawna utrzymywano, że w Polsce występują dwa gatunki z rodzaju *Parietaria* L.; są to *Parietaria officinalis* L. - gatunek wieloletni i jednoroczna *Parietaria lusitanica* L. podana z Gdańska [6, 8]. W czasie badań nad roślinnością Bydgoszczy napotkano okazy kolejnego gatunku - *Parietaria pensylvanica* Mühlenb. ex Willd.

## 2. METODY BADAŃ

Badania fitosocjologiczne przeprowadzono w 1991 i 1992 roku, tradycyjną, powszechnie stosowaną metodą Braun-Blanqueta [5]. Tabelę fitosocjologiczną sporządzono zgodnie z opracowaniem Kornasia [3]. Siedliska występowania zbiorowisk z *Parietaria pensylvanica* scharakteryzowano metodą Ellenberga [1].

*Parietaria pensylvanica* jest gatunkiem pochodzenia amerykańskiego. Występuje w całej umiarkowanej strefie Ameryki Północnej i związana jest z syntaksonami: *Secali-Violetalia*, *Onopordetalia acanthii*, *Sisymbriion* i *Arction lapae* [2]. Notowano ją również w ogrodach i parkach śródmieścia Berlina, gdzie związana jest ze zbiorowiskami z rzędu *Sisymbrietalia* i *Polygono-Chenopodietalia* [7]. Należy do najsilniej rozprzestrzeniających się neofitów [4]. Z Polski do tej pory nie podawano tego gatunku. Nie wymieniono go nawet na liście efemerofitów Polski [6].

Gatunek ten należy do rodziny pokrzywowatych (*Urticaceae*). Jest to roślina roczna o pędach pojedynczych, wyprostowanych, osiagających wysokość 20-80 centymetrów. Dwa lub trzy listki okrywy są równie długie jak kwiaty. Kwitnie od maja do listopada. Dojrzałe owoce (orzeczki) są koloru brązowego, liście zwykle lancetowate lub jajowato-lancetowate. Pojawia się na świeżych stanowiskach ruderalnych oraz na murach, gruzach i ruinach [7].

### 3. WYNIKI

W Bydgoszczy parietarię znaleziono po raz pierwszy w 1991 roku. Jej występowanie stwierdzono w Parku im. W. Witosa, na Skwerze im. Leszka Białego, Placu Wolności, w starym ogrodzie botanicznym, przy dworcu głównym PKP oraz wzdłuż ulic: Sienkiewicza, Paderewskiego i Zamojskiego. Miejsca te znajdują się w samym centrum miasta i koncentrują w pobliżu dworca kolejowego - na obszarze stosunkowo najwcześniej poddanemu urbanizacji (Rys. 1). *Parietaria* występuje w ogródkach przydomowych, wzdłuż murów i ogrodzeń oraz pod okapem krzewów w zieleni miejskiej. Często tworzy zwarte płyty o powierzchni 10 do 20 m<sup>2</sup>. Zawsze jednak rośnie w półcieniu skupin drzew i krzewów. Wszędzie okazy parietarii zajmują siedliska żyzne, wilgotne, zasobne w azot, o odczynie obojętnym lub słabo zasadowym (Tab. 2).



Rys.1. Stanowiska *Parietaria pensylvanica* (●) w Bydgoszczy

Fig.1. Localities of *Parietaria pensylvanica* (●) in Bydgoszcz

Tabela 1. Udział *Parietaria pensylvanica* w płatach zbiorowisk synantropijnych Bydgoszczy  
 Table 1. *Parietaria pensylvanica* participation in pieces of synanthropic communities in Bydgoszcz

Numer zdjęcia Number of record	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Liczba wystąpień Occurrence
<b><i>Parietaria pensylvanica</i></b>	3	2	1	3	1	3	3	3	3	2	+	3	+	13
<b>KRZEWY OZIDOBNE (ORNAMENTAL BUSHES)</b>														
<i>Ligustrum vulgare</i>				4	5									2
<i>Cotoneaster divaricata</i>	5													1
<i>Laburnum anagyroides</i>				2										1
<i>Forsythia suspensa</i>												3		1
<i>Syringa vulgaris</i>						5								1
<i>Lonicera tatarica</i>										5				1
<b>SECALI-VIOI ETALIA</b>														
<i>Galinsoga parviflora</i>	+	+		+			+	+	+					6
<i>Oxalis stricta</i>	+	+	1							+	+	+		6
<i>Bilderdykia convolvulus</i>				+				+						2
<i>Capsella bursa-pastoris integrifolia</i>	+	1												2
<i>Erysimum cheiranthoides</i>		+				+								2
<i>Amaranthus retroflexus</i>				+										1
<i>Euphorbia pepus</i>												+		1
<i>Galinsoga ciliata</i>									+					1
<i>Polygonum heterophyllum</i>								+						1
<i>Solanum nigrum</i>								+						1
<i>Arabidopsis thaliana</i>									+					1
<i>Euphorbia exigua</i>					+									1
<b>SISYMBRION</b>														
<i>Urtica urens</i>	+	2			+									3
<i>Sisymbrium officinale</i>								+	+	+				3
<i>Descuraimia sophia</i>					+	+								2
<i>Sisymbrium altissimum</i>			2				+							2
<i>Hordeum murinum</i>						+								1
<i>Malva neglecta</i>								1						1
<b>ARCTION LAPPAE</b>														
<i>Ballota nigra nigra</i>										2	1	+	5	4
<i>Chelidonium majus</i>									+		+	+	+	4
<i>Arctium lappa</i>			1					+					+	3
<i>Lamium album</i>											+			1
<b>ONOPORDEALIA</b>														
<i>Artemisia vulgaris</i>	+		+	+					+				+	5
<i>Urtica dioica</i>						+		1	+				+	4
<i>Lactuca serriola</i>			+			1	+							3
<i>Galeopsis pubescens</i>						+				+				2
<i>Sonchus oleraceus</i>						+		+						2
<i>Geranium pusillum</i>											+			1
<i>Linaria vulgaris</i>									+					1
<b>RUDERO-SECALIETEA</b>														
<i>Chenopodium album</i>		3	4	+	+	+		+	+		+		+	9
<i>Stellaria media</i>		+	+		+	+		+	+		1			7
<i>Sambucus nigra (b)</i>						+	+			+		2	3	5
<i>Poa annua</i>				+	+			2			+	+		5
<i>Atriplex patula</i>				+						+	+	+	+	5
<i>Conyza canadensis</i>	+	+		+							+	+		5
<i>Lolium perenne</i>		1	+					+		+				4
<i>Bilderdykia dumetorum</i>					+							+	+	3



*pensylvanica* prowadzone od 1991 roku wskazują na rozprzestrzenianie się go, wzrasta bowiem liczba stanowisk jak również ich obfitość. Wszystko zatem wskazuje, że gatunek ten na długo zagościł we florze Polski.

Tabela 2. Wartości wskaźników Ellenberga [1] siedlisk z *Parietaria pensylvanica*

Table 2. Ellenberg indication values [1] in *Parietaria pensylvanica* habitats

Numer zdjęcia Number of record	L	T	K	F	R	N
1	6.91	5.83	4.00	5.11	5.75	7.27
2	7.09	5.64	3.89	4.82	6.75	7.18
3	6.64	5.67	4.00	4.75	6.33	7.36
4	7.21	6.11	4.11	4.60	7.33	7.13
5	7.23	6.00	6.00	4.33	6.33	7.00
6	7.06	6.00	3.70	4.67	7.86	6.50
7	7.10	5.50	3.75	4.54	7.50	7.25
8	6.88	5.70	4.20	5.07	6.57	7.53
9	6.54	5.64	3.89	4.92	7.17	7.17
10	6.39	5.81	3.97	5.32	6.92	7.32
11	6.92	5.88	3.88	4.93	6.14	6.71
12	6.60	5.56	4.36	5.10	6.00	7.18
13	6.91	5.67	6.00	4.62	6.67	7.29

L - światło (light), T - ciepło ( temperature), K - kontynentalizm (contynentality),  
F - wilgotność (moisture), R - odczyn (reaction), N - azotolubność (nitrogen figure)

## LITERATURA

- [1] Ellenberg H., 1974. Zeigerverte der Gefäßpflanzen Mittel Europaeas. Göttingen, Scrip. Geobot., 9: 1-97.
- [2] Kearney T.H., Peebles R.H., 1960. Arizona Flora. Univ. of California Press, Berkeley and Los Angeles, ss. 223.
- [3] Kornaś J., 1977. Zespoły synantropijne. [W:] Szata roślinna Polski. Szafer W., Zarzycki K. (red.), T.I: 442-465. PWN, Kraków.
- [4] Kowarik I., 1990. Some responses of flora and vegetation to urbanization in Central Europe. [W:] Urban ecology. Plants and plant communities in urban environments. (red.) Sukopp H., Hejny S. SPB Academic Publishing bv, s. 45-74.
- [5] Pawłowski B., 1977. Skład i budowa zbiorowisk roślinnych oraz metody ich badania. [W:] Szata roślinna Polski. Szafer W., Zarzycki K. (red.), T.I: 237-268. PWN, Kraków.
- [6] Rostański K., Sowa R., 1987. Alfabetyczny wykaz efemerofitów Polski. Fragm. Flor. Geobot., 32, 2: 151-205.

- [7] Rothmaler W., Schubert R., Vent W., 1986. Excurionsflora für die Gebitet der DDR und der BDR. 4. Kritischer Band, ss. 811. Berlin.
- [8] Schwarz Z., 1967. Badania nad florą synantropijną Gdańska i okolicy. Acta Biol. et Med. Soc. Sc. Gedan. 11, 2: 367-494.

*Parietaria pensylvanica* Mühlenb. ex Willd.  
- A NEW POTENTIAL WEED SPECIES IN POLAND

Summary

*Parietaria pensylvanica* was first found in Bydgoszcz in 1991. It had never been found in Poland before. Localities of this species are in central areas of town, especially near railway stations. *Parietaria* grows in ruderal habitats, squers, and near fences. It forms compact patches under shrubbery and trees. This habitats are rich, good aired, abundant in nitrogen, and with a neutral reaction.

## *Viola arvensis* Murr. - EKSPANSYWNY CHWAST W UPRAWACH ROLNICZYCH

**Kazimierz Adamczewski, Barbara Adamczewska-Jazdon**

Instytut Ochrony Roślin  
ul. I. Mieczurina 20, 60-318 Poznań

Od 20 lat wzrasta obecność *Viola arvensis* na polach uprawnych, co stało się impulsem do podjęcia badań nad jego biologią. Fiołek polny konkuruje z jęczmieniem, pszenicą i rzepakiem, szczególnie przy masowych pojawach tego chwastu. Ustalono, że jego wpływ na jęczmień, pszenicę i rzepak jest większy, niż podaje to literatura.

*Viola arvensis* najlepiej kiełkuje z głębokości 2 cm przy niskim lub wysokim pH wody. Duży wpływ na kiełkowanie ma temperatura. Najlepsze rezultaty uzyskano, gdy nasiona krótko przetrzymano w temperaturze niskiej, a następnie przeniesiono do nie wyższej niż 20°C. Korzystnie oddziaływały również związki azotu: saletra amonowa i mocznik.

### 1. WSTĘP

W ostatnich latach obserwuje się znaczny wzrost zachwaszczenia pól uprawnych fiołkiem polnym (*Viola arvensis* Murr.) nie tylko w Polsce, ale także w innych krajach Europy. Szczególnie wyraźnie widoczne jest to w zbożach krótkokosłych, takich jak jęczmień czy pszenica. Ponadto chwast ten występuje w roślinach okopowych takich, jak burak cukrowy i ziemniak [1, 2]. Nasilenie występowania fiołka polnego stwarza niejednokrotnie poważne problemy, a jego kompensacja powoduje znaczne straty w plonie. Jest on również, obok fiołka trójbarwnego (*Viola tricolor* L.), rośliną zielarską, jednakże na polach uprawnych jest niepożądany i dlatego zaliczamy go do chwastów. Fiołek polny występuje powszechnie na glebach średnich i lekkich, zwłaszcza piaszczystych, we wszystkich uprawach polowych (zwłaszcza okopowych i zbożowych), w ogrodach, na przydrożach oraz wszędzie na terenach otwartych. Masowo występuje także na ścierniskach, gdzie kwitnie, owocuje i rozsiewa się do późnej jesieni.

Gatunek tej rośliny ma odmienne formy sezonowe. Według niektórych botaników, istnieją 2 formy: pierwsza o dużych kwiatkach, 4 górnych płatkach fioletowo-niebieskich i dolnym żółtym. Nasiona tej formy są jasnobrązowe. Druga forma fiołka polnego charakteryzuje się białozłotymi kwiatami, a jej nasiona są jasnożółte. Rośliny tej formy są wyraźnie mniejsze od formy pierwszej.

Celem przeprowadzanych badań było: określenie nasilenia występowania fiołka polnego w uprawach roślin okopowych, tj. w buraku cukrowym i ziemniaku; określenie jego szkodliwości w uprawach jęczmienia ozimego, pszenicy ozimej i rzepaku ozimego

oraz poznanie niektórych cech biologii, tj. głębokości kiełkowania, wpływu temperatury, pH wody i związków azotowych na kiełkowanie nasion.

## 2. METODYKA

Występowanie fiołka w uprawach roślin okopowych, tj. buraka cukrowego i ziemniaka, określono na podstawie corocznych obserwacji, prowadzonych w ostatnich 20 latach (1975-1994) na terenie Wielkopolski i RZD Winnagóra. Wpływ stopnia zachwaszczenia fiołkiem polnym na plonowanie jęczmienia ozimego, pszenicy ozimej i rzepaku ozimego, wykonano w RZD Winnagóra. Na poletkach doświadczalnych wytyczono mikropoletka o powierzchni  $1 \text{ m}^2$  w 4 powtórzeniach, na których odpowiednio, ręcznie kontrolowano ilość fiołka, przez cały okres wegetacji:

- 1) 0 roślin fiołka na  $1 \text{ m}^2$ ;
- 2) 25 - 30 roślin fiołka na  $1 \text{ m}^2$ ;
- 3) 50 - 55 roślin fiołka na  $1 \text{ m}^2$ ;
- 4) 75 - 80 roślin fiołka na  $1 \text{ m}^2$ ;
- 5) > 100 roślin fiołka na  $1 \text{ m}^2$  - praktycznie pozostawiono to mikropoletko bez usuwania fiołka.

Plon ziarna jęczmienia ozimego, pszenicy ozimej i rzepaku ozimego określono w gramach na  $\text{m}^2$ . Niektóre aspekty biologii fiołka, tj. wpływ głębokości umieszczenia nasion na kiełkowanie, wpływ pH wody na kiełkowanie nasion, wpływ różnych temperatur na kiełkowanie nasion oraz wpływ związków azotowych na kiełkowanie nasion, wykonano w warunkach szklarniowo-laboratoryjnych. Do doświadczenia użyto nasiona *Viola arvensis*, zebrane w RZD Winnagóra.

Wpływ głębokości umieszczenia nasion na kiełkowanie *Viola arvensis*, przeprowadzono w hali wegetacyjnej, gdzie do doniczek o pojemności 1 l z parowaną ziemią, wysiano po 100 nasion fiołka polnego na różne głębokości: 1 cm, 2 cm, 3 cm, 4 cm i 5 cm. Po miesiącu dokonano obliczeń ilości wykiełkowanych roślin i następnie obliczono %.

Wpływ pH wody, temperatury i związków azotowych na kiełkowanie nasion fiołka polnego przeprowadzono w laboratorium. Kiełkowanie wykonano na płytkach Petriego, nakładając po 100 nasion. Doświadczenie wykonano w 4 powtórzeniach. W doświadczeniu z pH użyto: pH 3, 7, 11, a temperatura wynosiła ok.  $20^\circ\text{C}$ . Wodę o pH 3 i 11 uzyskano, stosując metodę elektrolizy przeprowadzoną na Politechnice Poznańskiej. Jako wody o pH 7 użyto wody destylowanej. W doświadczeniu z wpływem różnych temperatur na kiełkowanie *Viola arvensis*, płytki umieszczono w termostatach, gdzie utrzymywano następujące temperatury:

- 1)  $5^\circ\text{C}$  - 21 dni;
- 2)  $15^\circ\text{C}$  - 21 dni;
- 3)  $20^\circ\text{C}$  - 21 dni;
- 4)  $20^\circ\text{C}$  - 16h /  $30^\circ\text{C}$  - 8h;
- 5) 5 dni -  $5^\circ\text{C}$  / 16 dni -  $15^\circ\text{C}$ ;
- 6) 5 dni -  $5^\circ\text{C}$  / 16 dni -  $20^\circ\text{C}$ ;
- 7) 5 dni -  $5^\circ\text{C}$  / 16 dni: 16h -  $20^\circ\text{C}$  / 8h -  $30^\circ\text{C}$ .

W doświadczeniu z wpływem różnych związków azotowych na kiełkowanie *Viola arvensis* bibułą filtracyjną nasycano roztworami różnych związków:



- 1) mocznik  $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$  w koncentracji 0,1 mol i 0,01 mol;
- 2) fosforan amonu  $[(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4]$  w koncentracji 0,1 mol i 0,01 mol;
- 3) siarczan amonu  $[(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4]$  w koncentracji 0,1 mol i 0,01 mol;
- 4) saletra amonowa  $[\text{NH}_4\text{NO}_3]$  w koncentracji 0,1 mol i 0,01 mol;
- 5) kontrola - woda destylowana.

Roztwory wymienionych związków odmierzano pipetą w ilości 1,14 ml. Płytki włożono do termosu, w którym utrzymywano stałą temperaturę ok. 20°C.

### 3. WYNIKI

Coroczne obserwacje, prowadzone na terenie RZD Winnagóra i Wielkopolski w przeciągu 20 ostatnich lat, wskazują na wzrost występowania fiołka polnego w uprawach roślin okopowych (Rys.1). Przy czym największy wzrost obserwuje się w ostatnim 5-leciu, tj. 1990-94, w uprawach ziemniaka (34 %), choć na początku prowadzenia obserwacji, % występowania *Viola arvensis* w ziemniakach był bardzo niski - ok. 9 % (lata 1975-79). Natomiast w latach 1980-89 występowanie fiołka wzrosło do 16-19 %.

Uprawa buraka cukrowego w latach 70-tych (1975-79) była w porównaniu z ziemniakiem silniej zachwaszczona fiołkiem, bo w 15 %.

Przez kolejne lata wzrastał systematycznie udział *Viola arvensis*: 17 % w latach 1980-84, 19 % w latach 1985-89 i 24 % w latach 1990-94; jednak nie był on tak dynamiczny, jak w ziemniakach. Sumując, należy stwierdzić, że udział fiołka w zachwaszczeniu roślin okopowych, w przeciągu 20 lat wzrósł z 12 % do 30 %.

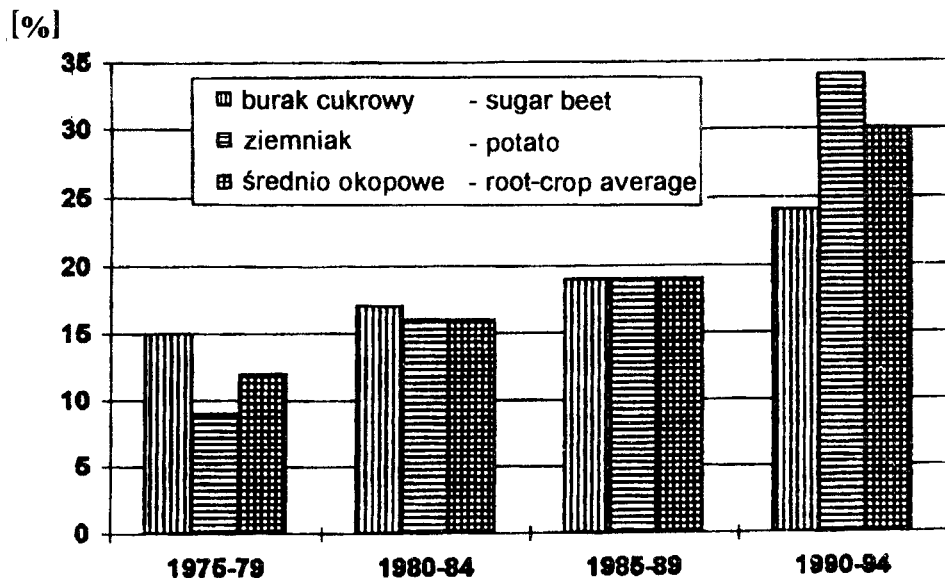
Wzrost liczebności fiołka może powodować znaczny spadek plonu, czego dowodzą doświadczenia wykonane w uprawach jęczmienia ozimego, pszenicy ozimej i rzepaku ozimego. Przy zerowej obecności fiołka (Rys.2, 3, 4), przyjęto plon jako 100 %. Nie wiele niższy plon uzyskano, gdy było już 25-30 roślin na mikropoletku - ok. 95 % (Rys.2) przy jęczmieniu ozimym, 92 % - w przypadku pszenicy ozimej (Rys.3) i 92 %, gdy badano plon rzepaku ozimego (Rys.4).

Spadek plonu jęczmienia ozimego do 82 % zaobserwowano, gdy na obiekcie badanym występowało 50-55 szt./m<sup>2</sup> fiołków polnych, natomiast przy 75-80 szt./m<sup>2</sup> plon wynosił 79 %.

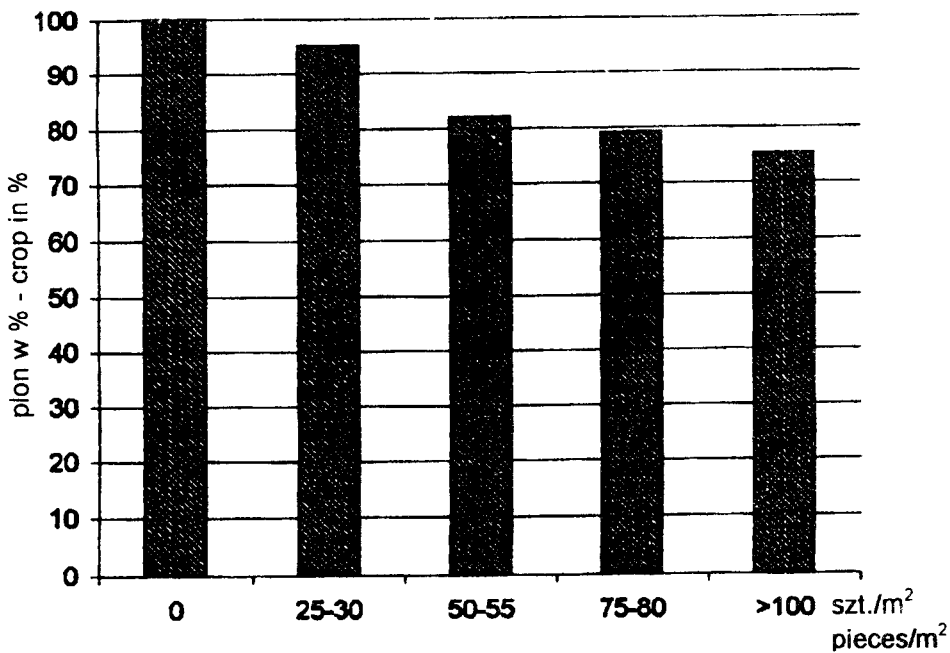
Zdecydowanie najniższy plon uzyskano, gdy praktycznie mikropoletko było nieodchwaszczane - 75 % (Rys.2). Podobne spadki plonu wraz ze wzrostem zachwaszczenia można było zauważyć w uprawie pszenicy ozimej i rzepaku ozimego (Rys.3 i 4). W przypadku pszenicy ozimej najniższy plon, bo 65 % był wtedy, gdy na polu występowało powyżej 100 roślin fiołka. Gdy było go mniej (75-80 roślin), plon wynosił 73 %, a przy 50-55 roślinach fiołka polnego, plon pszenicy ozimej wynosił 83 % w stosunku do plonu pszenicy z mikropoletka, na którym nie było roślin tego chwastu (Rys.3). Niewielkie spadki można zaobserwować w uprawie rzepaku ozimego (Rys.4).

Sumując, można zauważyć zależność, że im więcej roślin fiołka polnego było na poletku, tym większy zanotowano spadek plonu ziarna i nasion badanych roślin uprawnych.

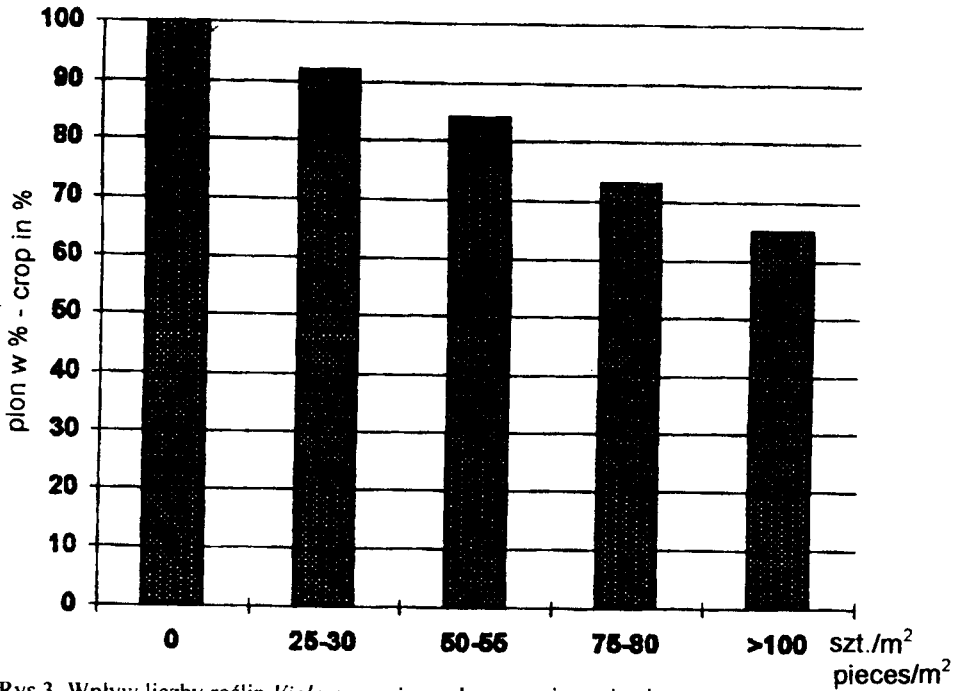
Uzyskane wyniki badań wskazują na istotny wpływ głębokości umieszczenia nasion fiołka w glebie na jego kiełkowanie (Rys.5). Zdecydowanie najwięcej roślin kiełkowało z głębokości 2 cm, nieco mniej z głębokości 1 cm i 3 cm. Natomiast najniższa liczba roślin wykiełkowała, gdy nasiona umieszczono na głębokości 4 i 5 cm.



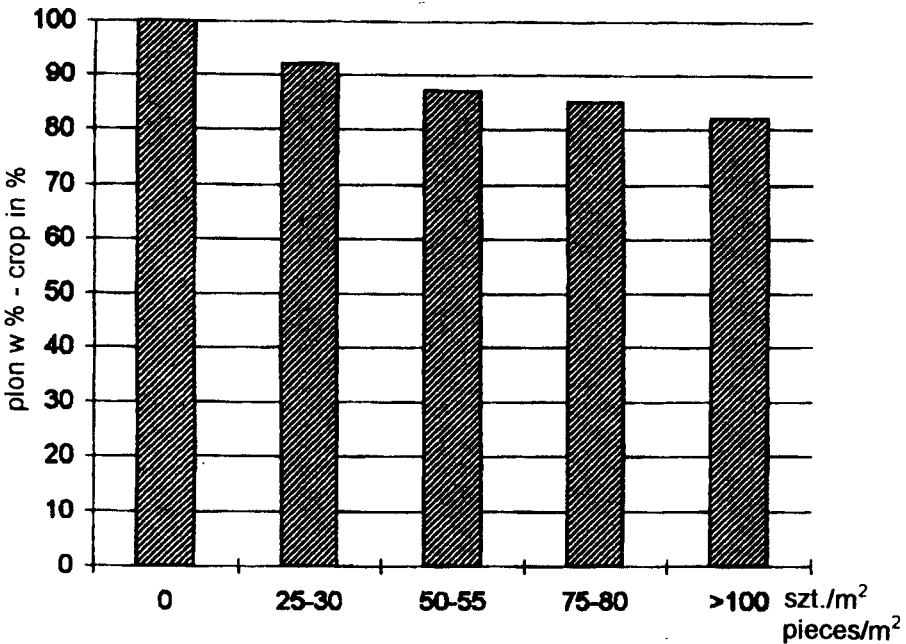
Rys.1. Udział *Viola arvensis* w zachwaszczeniu buraka cukrowego i ziemniaka w %  
 Fig.1. Percentage share of *Viola arvensis* in weed cover in sugar beet and potato



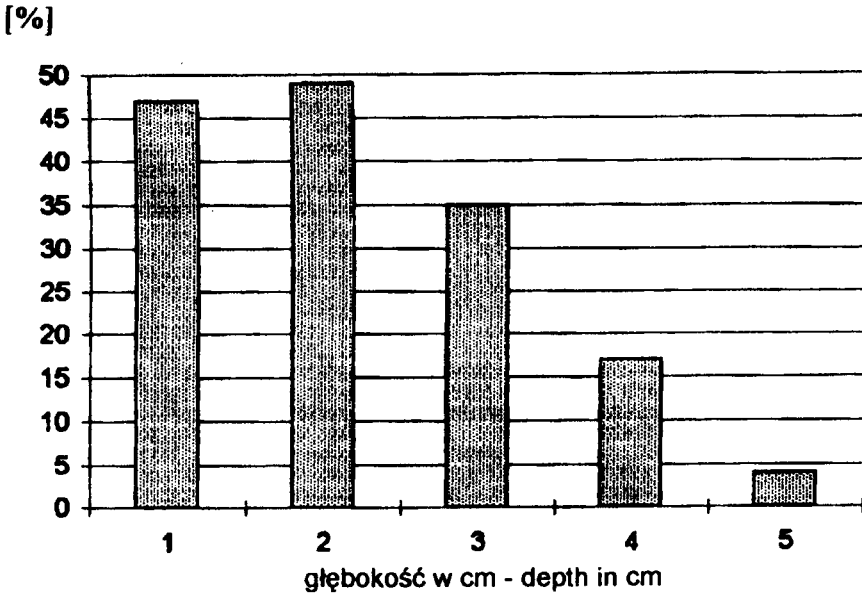
Rys.2. Wpływ liczby roślin *Viola arvensis* na plon jęczmienia ozimego  
 Fig.2. Effect of *Viola arvensis* numbers on the yield of winter barley



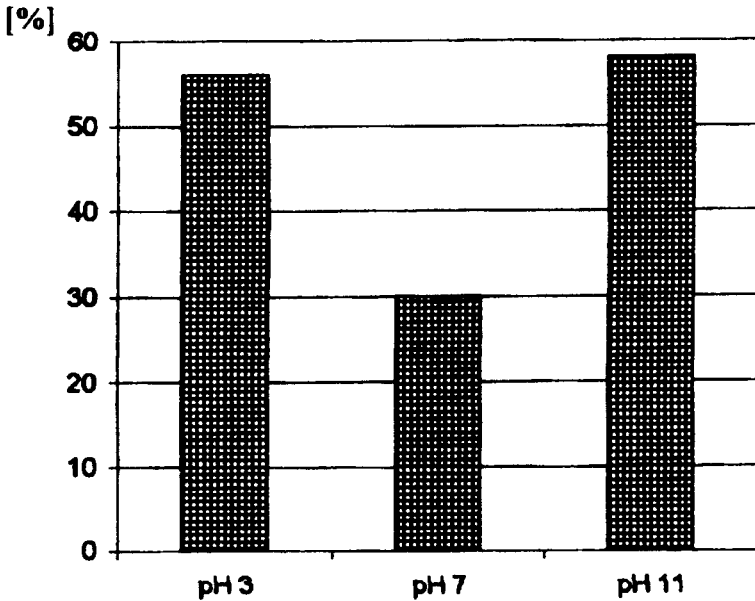
Rys.3. Wpływ liczby roślin *Viola arvensis* na plon pszenicy ozimej  
Fig.3. Effect of *Viola arvensis* numbers on the yield of winter wheat



Rys.4. Wpływ liczby roślin *Viola arvensis* na plon rzepaku ozimego  
Fig.4. Effect of *Viola arvensis* number on yield of winter oilseed rape



Rys.5. Wpływ głębokości umieszczenia nasion na kiełkowanie *Viola arvensis*  
Fig.5. Influence of sowing depth on *Viola arvensis* germination



Rys.6. Wpływ pH wody na kiełkowanie nasion *Viola arvensis*  
Fig.6. Influence of water pH on *Viola arvensis* germination

Przeprowadzone badania nad wpływem pH na kiełkowanie nasion wskazują na istotny wpływ tego czynnika na ilość skielkowanych nasion (Rys.6). Najliczniej nasiona kiełkowały przy pH 3 i 11, natomiast najgorzej przy pH 7.

Wykonana analiza wariancji wykazała istotny wpływ różnych temperatur na kiełkowanie nasion *Viola arvensis*. Zdecydowanie najgorzej kiełkowały nasiona, które umieszczono w temperaturze zmiennej: 20°C przez 16 h i 30°C przez 8 h oraz gdy przez 21 dni umieszczone były w temperaturze 20°C (Tab.1).

Tabela 1. Wpływ różnych temperatur na kiełkowanie fiołka polnego

Table 1. Influence of different temperatures on *Viola arvensis* germination

Temperatura kiełkowania - Temperature	% skielkowanych - germinated in %
1) 5°C - 21 dni	58,5
2) 15°C - 21 dni	70,8
3) 20°C - 21 dni	23,3
4) 20°C - 16h/30°C - 8h	9,8
5) 5 dni - 5°C/16 dni - 15°C	86,5
6) 5 dni - 5°C/16 dni - 20°C	77,0
7) 5 dni - 5°C/16 dni: 16h - 20°C/8h - 30°C	73,0
NIR - LSD	6,09

Lepsze kiełkowanie wykazywały nasiona, umieszczone w temperaturze 5°C przez 21 dni. Dobrze kiełkowały nasiona, gdy temperatura przez 21 dni wynosiła 15°C oraz przy temperaturze zmiennej przez cały okres obserwacji, czyli 5 dni 5°C, 16 dni 20°C przez 16 h i 30°C przez 8 h lub przez 5 dni 5°C, przez dalsze 16 dni 20°C. Najlepiej kiełkowały nasiona, gdy po krótkiej jarowizacji (5°C przez 5 dni), umieszczono je na pozostałe 16 dni w temperaturze 15°C.

Tabela 2. Wpływ związków azotowych na kiełkowanie nasion fiołka

Table 2. Influence of different chemicals on *Viola arvensis* germination

Lp. No.	Związki azotowe Chemicals	Stężenie Concentration	% skielkowanych nasion Seeds germinated in %
1.	mocznik (urea) CO(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	0,01 mol	51,2
2.	CO(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	0,1 mol	16,0
3.	fosforan amonu (ammonium phosphate) (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	0,01 mol	45,2
4.	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	0,1 mol	1,2
5.	siarczan amonu (ammonium sulphate) (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0,01 mol	34,0
6.	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0,1 mol	14,0
7.	saletra amonowa (ammonium nitrate) NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	0,01 mol	56,0
8.	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	0,1 mol	38,0
9.	kontrola - control		35,2
	NIR - LSD		4,82

Ciekawe wyniki uzyskano w doświadczeniu, badającym wpływ związków azotowych na kiełkowanie nasion fiołka polnego (Tab.2). Najlepiej fiołek kiełkował na płytkach z 0,01 molowym roztworem saletry amonowej, trochę gorzej przy 0,01 molowym moczniku i 0,01 molowym fosforanie amonu, najgorzej przy tym stężeniu inicjował kiełkowanie siarczan amonu. Zdecydowanie gorzej nasiona kiełkowały przy zastosowaniu związków azotowych w 0,1 molowych stężeniach. W tym przedziale najgorzej kiełkował fiołek polny w 0,1 molowym roztworze fosforanu amonu, najlepiej natomiast na 0,1 molowej saletrze amonowej i na wodzie destylowanej (kontrola). Przy pozostałych stężeniach związków azotowych, tj. moczniku, siarczan amonu, kiełkowanie nasion fiołka były dobre.

#### 4. Dyskusja

Holzman [6, 7] wykazał, że fiołek polny, do niedawna uważany był za chwast o niskiej konkurencyjności. Od początku lat 70-tych wzrosło jego gospodarcze znaczenie, szczególnie w rejonach intensywnej uprawy zbóż, gdzie można zaobserwować nieskuteczne zwalczanie tego gatunku przez herbicydy. Adamczewski i Praczyk [2] zauważyli, że zdarzają się rośliny fiołka polnego, które przerastają łąk zbóż, co może prowadzić do znacznej obniżki plonu, wskutek nie stosowania żadnych zabiegów ochronnych. Holzman [7] zalicza fiołek polny "do najważniejszych gatunków chwastów". Inni autorzy [11, 12] zwracają także uwagę na możliwość kompensacji chwastu, najczęściej wskutek: intensywnej uprawy, nasilenia uprawy zbóż ozimych i rzepaku w płodozmianie aż do monokultury oraz przez stosowanie nieskutecznych herbicydów.

Holzman [7] badał potencjał nasion zdolnych do skiełkowania w glebie o profilu glebowym 0-30 cm. Stwierdził, że przeciętna głębokość, z której najliczniej fiołek wschodzi to 1,1 cm. Zdarzały się też wschody (nieliczne) z głębokości 4,7 cm. Dynamika wschodów była uzależniona od rodzaju rośliny uprawnej.

Przeprowadzone badania własne potwierdziły wyniki, uzyskane przez Holzmana [7]. Jednakże najliczniej kiełkowały nasiona przy głębokości siewu 2 cm, trochę mniejszą zdolność do kiełkowania wykazały nasiona kiełkujące z 1 i 3 cm. Słabo, ale jeszcze miały zdolność kiełkowania, nasiona przy głębokości 4 i 5 cm.

Aldrich [3] stwierdza, że głębokość umieszczenia nasion w glebie jest czynnikiem najbardziej stałym i wpływającym na kiełkowanie. Dla wielu gatunków chwastów, wschody są odwrotnie proporcjonalne do głębokości umieszczenia nasion w glebie. Sprawdza się to w przypadku prowadzonych badań własnych z nasionami fiołka polnego. Aldrich [3] sformułował następujący wniosek, że najlepiej kiełkują nasiona, umieszczone płytko, a ostry spadek wschodów poniżej optimum charakteryzuje większość chwastów. Odpowiada na to później: gdy występują warunki do kiełkowania, czyli odpowiednia wilgotność, temperatura - głębokość może być tylko czynnikiem charakteryzującym owe warunki.

W przeprowadzonych badaniach własnych widać wyraźny wpływ głębokości umieszczenia nasion w glebie na ich kiełkowanie i z całą pewnością można wykorzystać uzyskane wyniki w dalszym postępowaniu z chwastami.

Przez jakiś czas słabe roztwory azotowe, wykorzystywane jako środki nawilgaczące, były znanymi chemikaliami zwiększającymi kiełkowanie wielu nasion roślin. Wykazali to między innymi: Holzman [7], Steinbauer i Grigsby [10], gdzie w prowadzonych badaniach, około połowa z 85 różnych gatunków testowanych chwastów kieł-

kowało lepiej w rozcieńczonym roztworze azotowym, w porównaniu z wodą. Podobnie Schimpf i Palmblad [9] wykazali niewielkie stymulujące oddziaływanie azotanów, znajdujących się w glebie, na kiełkowanie świeżych nasion. Według Bachthlera [4] kiełkowanie nasion chwastów, w tym *Viola arvensis*, jest stymulowane przez azotany zawarte w roztworze glebowym.

Badania oceniające wpływ azotanów na kiełkowanie prowadzili Fawcett i Slife [5]. W doświadczeniu nasiona chwastów zebrane na poletkach, gdzie zastosowano 336 kg azotu na ha w formie amonowej, kiełkowały w 34 % silniej w porównaniu z 3 % kiełkowaniem nasion z poletek nie nawożonych. Holzman [6] zauważył też, że istnieje zasadniczy wpływ różnych dawek azotu na tworzenie się odpowiedniej biomasy chwastów i długość ich pędu.

Badania własne potwierdziły wyniki podane w cytowanej literaturze. Nasionie kiełkuje lepiej w rozcieńczonych roztworach różnych soli mineralnych, w porównaniu z wodą. Jednak badania wykazały niejako, że nasiona nie mają możliwości skutecznego kiełkowania, gdy roztwory azotowe były bardziej skoncentrowane.

Powszechnie wiadomo, że jednym z czynników, który oddziałuje na kiełkowanie nasion, jest temperatura. W ciągu wielu lat wykonano wiele prac, których celem było poszukanie optymalnej, najlepszej temperatury do kiełkowania i wzrostu siewek. Temperatura działa na procesy fizjologiczne i dlatego należy przypuszczać, że ma raczej wpływ modyfikujący, a nie inicjujący. Dlatego u wielu roślin kiełkowanie zachodzi w różnym zakresie temperatur. Podobnie jest u nasion fiołka polnego. Prowadzone badania własne wykazały, że nasiona najlepiej kiełkują przy 15 °C po uprzedniej jarowizacji w 5 °C.

Aldrich [3] zwraca uwagę, iż badania laboratoryjne i polowe wykazują, że wiele nasion chwastów kiełkuje lepiej w zmiennych, niż stałych temperaturach. Na 85 gatunków chwastów, aż 80 % kiełkowało lepiej. Koller [8] przypuszcza, że oddziaływanie zmiennych temperatur, może wyjaśnić wpływ głębokości umieszczenia w glebie. Wiele nasion chwastów (też fiołka polnego) kiełkuje najlepiej w płytkich warstwach gleby, ze względu na tłumiący efekt samej gleby na temperaturę. Zmienność temperatur jest większa bliżej powierzchni, niż w głębszych jej warstwach. Wiele chwastów wymaga też, by ich nasiona znalazły się w temperaturze niskiej (niekiedy jest to temperatura zamarzania). Warunkuje to skuteczne kiełkowanie nasion. Temperatury takie muszą zwykle trwać kilka dni, np. badania Aldricha [3] potwierdzają wyniki badań własnych. Wymagania dotyczące niskich temperatur mają ważne znaczenie dla przeżywania gatunków chwastów w klimacie umiarkowanym. Wyklucza to kiełkowanie nasion późnym latem lub wczesną jesienią, kiedy siewki mogłyby zostać zniszczone przy temperaturze poniżej 0°C. Zauważono istotny wpływ pH na kiełkowanie nasion *Viola arvensis*. Nasiona kiełkowały najliczniej przy pH = 3 i 11, a najslabiej przy pH 7. Jednakże nie znaleziono podobnych badań, prowadzonych na tym gatunku, które miałyby konkretne potwierdzenie w literaturze.

## 5. WNIOSKI

1. 20-letnie badania stwierdzają, że na terenie Wielkopolski nastąpił wzrost występowania fiołka polnego w uprawach roślin okopowych.
2. Doświadczenie polowe, badające wpływ ilości roślin fiołka polnego na plon roślin uprawnych: jęczmienia ozimego, pszenicy ozimej i rzepaku ozimego wykazały, że

w miarę wzrostu ilości roślin chwastów na jednostce powierzchni istotnie zmniejsza się plon.

3. Głębokość siewu miała istotny wpływ na ilość wykiełkowanych nasion. Nasiona fiołka polnego najlepiej kiełkowały z głębokości 2 cm.
4. Na kiełkowanie wpływ miały też związki azotowe, które w niższych stężeniach (0,01 molowych), spowodowały stymulację procesu kiełkowania nasion fiołka. Najlepiej nasiona tego gatunku kiełkowały pod wpływem 0,01 molowego roztworu saletry amonowej.
5. Doświadczenie nad wpływem temperatur wykazało, że ten czynnik istotnie reguluje kiełkowanie nasion fiołka polnego. Nasiona najlepiej kiełkują po krótkim schłodzeniu w temperaturze 5°C i dalej w temperaturze 15°C.
6. Odczyn wody (pH) również istotnie wpływa na kiełkowanie fiołka. Nasiona najlepiej kiełkują przy pH 3 i 11, najsłabiej przy pH 7.

## LITERATURA

- [1] Adamczewski K., Miklaszewska K., 1991. Fiołek polny i jego znaczenie w uprawie zbóż. *Ochrona Roślin* 5-6: 27-28.
- [2] Adamczewski K., Praczyk T., Perczak J., 1987. Wyniki 17-letnich obserwacji nad zachwaszczeniem pól uprawnych. *Dynamika zachwaszczenia pól uprawnych - Materiały Krajowego Sympozjum*. Wrocław: 115-123.
- [3] Aldrich R.J., 1984. *Weed - Crop Ecology*. Breton Publishers, ss. 465.
- [4] Bachtahler C., 1968. Die Entwicklung der Ackerunkrautflora in Abhängigkeit von veränderten Feldbaumethoden. I Der Einfluss einer veränderten Feldbautechnik auf den Ackerunkrautbesatz. *Z. Acker. u. Pflanzenbau*. 127, 2: 149-170.
- [5] Fawcett R.S., Slife F.W., 1978. Effects of field applications of nitrate on weed seed germination and dormancy. *Weed Sci.* 26, 6: 594-596.
- [6] Holzman A., 1987. Zur Populationsdynamik und Schadwirkung des Acker-Stiefmutterchens (*Viola arvensis* Murr.) als Grundlagen einer wirtschaftlichen Bekämpfung - praca doktorska, ss. 199.
- [7] Holzman A., Niemann P., 1986. Einfluss einer konkurrenz durch *Viola arvensis* auf die Ertragsbestimmenden Faktoren von Sommerweizen. *Prac. EWRS Sympozium, Economic weed control*: 91-98.
- [8] Koller D., 1972. Environmental control of seed germination. [W:] T.T.Kozłowski (ed.), *Seed biology*. Vol.II, ss. 101, New York Academic Press.
- [9] Schimpf D.J., Palmblad I.G., 1980. Germination response of weed seeds to soil nitrate and ammonium with and without simulated overwintering. *Weed Sci.* 28, 2: 90-93.
- [10] Steinbauer G.P., Crigsby B., 1957. Interaction of temperature, light and moistening agent in the germination of weed seeds. *Weeds* 5, 3: 175-82.
- [11] Wesołowski M. i inni, 1994. Zachwaszczenie powierzchniowej warstwy gleby ściemisk zbożowych płaskowyżu nałęczowskiego. *Mat. XVII Krajowej Konferencji "Przyczyny i źródła zachwaszczenia pól uprawnych"*. Olsztyn: 33-38.
- [12] Zawiślak K., Janczak D., 1981. Zmiany ilościowe populacji *Viola arvensis* pod wpływem następstwa roślin i herbicydów. *Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej w Krakowie* 166: 177-123.



*Viola arvensis* Murr. EXPANSIVE WEED IN AGRICULTURE CROPS

Summary

The weed *Viola arvensis* has been growing in root crops for last 20 years. *Viola arvensis* is competitive weed in barley crops, wheat crops, and oilseed rape crops, especially in mass existence.

Influence of *Viola arvensis* on barley, wheat, and oilseed rape yield is larger than what we can find in agricultural literature.

The best germination of this weed is from 2 cm depth at acid and alkaline reaction. A large influence on germination was temperature. Seeds germinate better after a short time when treated in low temperature and then later the temperature shouldn't exceed 20°C.

A profitable influence on seed germination was small amounts of nitrogen compounds (ammonium saltpetre and urea).



NIEKTÓRE BIOLOGICZNE CECHY *Convolvulus arvensis* L.  
W ŁANACH ROŚLIN UPRAWNYCH  
I SIEDLISKU RUDERALNYM

**Maria Jędruszczak**

Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin, Akademia Rolnicza  
ul. Akademicka 6, 20-950 Lublin

W 1994 roku badano wybrane cechy powoju polnego rosnącego w pszenicy ozimej, jęczmieniu jarym, ziemniakach i burakach cukrowych oraz w przyległym starym ogrodzie zajmującym czarnoziem. Średnia liczba pędów i odgałęzień oraz powietrznie sucha masa jednej rośliny powoju były równe w zbożach i wynosiły odpowiednio 1,0; 2,7-2,6 i 3,4 g, a różne w ziemniakach (4,8; 0,0 i 5,3) i burakach cukrowych (3,9; 0,0 i 3,1). Pędy powoju w burakach cukrowych i ziemniakach były 2 razy krótsze, niż roślin z upraw zbożowych. Średnio tylko 2,03 nasienia znajdowano w torebkach roślin z miejsc ruderalnych (stary ogród). Masa 1000 nasion wynosiła 12,98 mg. Torebka zawierała od 1 do 4 nasion różnej wielkości. Zdolność kiełkowania dobrze wykształconych nasion wynosiła przeciętnie 23 %. Wzrastała po przechłodzeniu (5-6°C przez dwa tygodnie) lub lekkim uszkodzeniu łupin nasiennych piaskiem, odpowiednio o 7 % i 1,4 %. Te dwa czynniki w znacznej mierze zwiększały energię kiełkowania i przedłużały okres wschodów do prawie 11 tygodni.

## 1. WSTĘP

Powój polny (*Convolvulus arvensis* L.) należy do pospolitych i wyjątkowo uciążliwych chwastów. Spotykany jest we wszystkich roślinach uprawnych - jednorocznych i trwałych, na pastwiskach oraz w miejscach ruderalnych - niemal na każdej glebie. Uważa się go za gatunek ekspansywny zarówno w świecie, jest jednym z grupy piętnastu głównych chwastów światowych [7], jak i w Polsce [2, 19], chociaż zaobserwowano symptomy zmniejszania jego liczebności w niektórych rejonach [13]. Gatunek ten wykazuje duże zdolności konkurencyjne w pobieraniu składników pokarmowych [7, 8]. Jego wijące, długie łodygi oplatają rośliny uprawne, pozbawiają ich dostępu światła, powodują wyleganie i utrudniają zbiór. Wydzieliny korzeniowe powoju polnego działają ujemnie na ukorzenianie się pszenicy, a cała roślina ma właściwości trujące i epileptyczne. Zawiera bowiem około 5 % trujących związków glikozydowych [7, 9, 18]. Na polach opanowanych przez ten chwast, obniżki plonu mogą sięgać kilkudziesięciu

procent: do 30 % jęczmienia i owsa, 40-50 % pszenicy, 80 % kukurydzy i ponad 80 % sorga [7, 14].

Jest to gatunek wieloletni (archofit, geofit), tworzący liczne rozłogi korzeniowe w podornej warstwie gleby, rozmnażający się głównie wegetatywnie, ale też i generatywnie [7, 9, 14, 19]. Rozmnażanie płciowe, dzięki krzyżowemu zapłodnieniu, zwiększa jego zdolności adaptacyjne do zmieniających się warunków środowiska, w tym przyczynia się do powstawania biotypów odpornych na substancje aktywne herbicydów [1, 6]. Trudności w jego zwalczaniu metodami mechanicznymi i chemicznymi, niewielkie znaczenie rolnicze roślin z rodziny *Convolvulaceae*, a także względy ekologiczne, doprowadziły do zainicjowania walki biologicznej z tym chwastem. Jako patogeny powoju polnego rozpoznano w Europie gatunki z rodzaju *Erysiphe*, *Phoma*, *Eriophyes*, niszczące części nadziemne, głównie liście oraz *Spermophagus ericeus*, niszczący nasiona [7].

Celem pracy była ocena nadziemnych części powoju polnego w łanach podstawowych roślin uprawnych (pszenicy ozimej, jęczmieniu jarym, ziemniaku i buraku cukrowym) oraz niektórych cech nasion produkowanych przez ten gatunek w siedlisku ruderalnym.

Materiały zebrała E. Bocheńska - magistrantka Katedry Ogólnej Uprawy Roli i Roślin AR w Lublinie.

## 2. METODYKA

Badania wykonano w okolicach Hrubieszowa na czarnoziemiu w 1994 r. Rośliny powoju polnego zebrano z łanów pszenicy ozimej, jęczmienia jarego, buraka cukrowego i ziemniaka (z 5 pól każdej kultury uprawnej). Okazy gromadzono przed zbiorem rośliny uprawnej, tj. w końcu lipca ze zbóż, w końcu sierpnia z ziemniaków i w początkach września z buraków cukrowych. Materiał do oceny niektórych cech nasion pochodził ze starego, wyłączzonego z uprawy ogrodu, leżącego na peryferiach miasta. Zebrano go w połowie października.

Oceniono następujące cechy tego chwastu: liczbę oraz długość pędów i rozgałęzień, a także powietrznie suchą masę jednej rośliny, liczbę dobrze i słabo wykształconych nasion w owocu, masę ich tysiąca sztuk oraz zdolność i dynamikę kiełkowania. Ocenę cech biometrycznych przeprowadzono na 200 pobranych losowo okazach tego chwastu, z łanu każdej rośliny uprawnej. Liczbę nasion w jednym owocu ustalono na podstawie analizy 100 owoców w 5 powtórzeniach (razem 500 owoców), a masę ich 1000 sztuk - na podstawie 500 nasion dobrze wykształconych i 100 słabo wykształconych.

Kiełkowanie nasion przeprowadzono w warunkach pokojowych, w szalkach Petriego, wypełnionych wyprażonym (w 200°C przez 3 godziny) piaskiem. Do badań tej cechy użyto 800 dobrze wykształconych nasion. W badaniach kiełkowania zastosowano 2 czynniki:

- 1) uszkodzanie łupiny nasiennej (około 10 minutowe ocieranie piaskiem),
- 2) przechładzanie nasion (w ciągu 2 tygodni w 5<sup>o</sup>-6<sup>o</sup>C).

Nasiona najpierw ocierano, a następnie przechładzano. Tak przygotowany materiał wysiano 30 stycznia 1995 r. Pojawy wschodów badano do końca kwietnia 1995 r., tj. przez 13 tygodni.

## 3. WYNIKI BADAŃ I DYSKUSJA

Liczba pędów wytwarzanych przez jedną roślinę powoju polnego była zróżnicowana, w zależności od rośliny uprawnej. W łanach obu zbóż gatunek ten tworzył wyłącznie pojedyncze pędy, rozgałęziające się w ich środkowej warstwie. Natomiast w okopowych, jedna roślina wydawała ich przeciętnie około 4- lub 5-krotnie więcej (odpowiednio w buraku cukrowym i ziemniaku). Pędy w okopowych nie rozgałęziały się (Tab.1). Podobne wyniki podał Pawłowski [11]. Należy się zgodzić z powszechną opinią, że łan rośliny uprawnej, a także zabiegi agrotechniczne, modyfikują tę cechę chwastów. Szybko oceniające powierzchnię gleby zboża i mało intensywne w nich mechaniczne zbięgi pielęgnacyjne (najczęściej jedno bronowanie), ograniczają tworzenie liczniejszych pędów tej światło- i ciepłolubnej (późno pojawiającej się) i o zdrewniałym korzeniu rośliny [7, 11, 19]. Ucinanie zaś pędów, zwłaszcza odroślowych, podczas intensywnych zabiegów pielęgnacyjnych i przysypywanie ich glebą w roślinach okopowych powoduje, że z istniejących pączków pachwinowych lub nowo utworzonych na przypowierzchniowej części korzenia wyrasta kilka pędów, tworzących jakby koronę [7]. W niniejszych badaniach jedna roślina powoju polnego wydawała ich od 2 do 8 w buraku cukrowym i od 2 aż do 11 w ziemniaku. Współczynnik zmienności liczby wydawanych pędów w łanach tych upraw wynosił odpowiednio 38 % i 42 %.

Tabela 1. Liczba oraz długość pędów i rozgałęzień, jak też powietrznie sucha masa 1 rośliny powoju polnego w łanach roślin uprawnych

Table 1. Number and length of shoots and ramifications as well as air dry mass of 1 field bindweed plant in cultivated plant canopy

Cechy powoju polnego Field bindweed traits	Pszenica ozima Winter wheat (v%)		Jęczmień jary Spring barley (v%)		Ziemniak Potato (v%)		Burak cukrowy Sugar beet (v%)	
Liczba pędów Number of shoots	1,0	(0)	1,0	(0)	4,8	(42)	3,9	(38)
Liczba rozgałęzień Number of ramification	2,7	(90)	2,6	(81)	0,0		0,0	
Długość pędu (cm) Length of shoot (cm)	76,8	(23)	94,4	(26)	55,9	(40)	48,4	(38)
Długość rozgałęzień (cm) Length of ramification (cm)	42,3	(49)	35,4	(38)	0,0		0,0	
Powietrznie sucha masa (g) Air dry matter (g)	3,4	(69)	3,4	(62)	5,3	(62)	3,1	(72)

v% - współczynnik zmienności - variability coefficient

Długość pędów powoju polnego kształtowały warunki, panujące w łanie rośliny uprawnej. W zbożach była ona prawie dwukrotnie większa niż w okopowych. Stosunkowo małą zmienność - 23-26 % - wykazywała w pierwszej, większą zaś - 38-40 % - w drugiej grupie roślin uprawnych (Tab.1). Rozpiętość długości pędów mieściła się w granicach 44-114 cm w pszenicy ozimej, 27-140 cm w jęczmieniu jarym, 10-150 cm

w ziemniaku i 10-96 cm w buraku cukrowym. Wyższe rośliny tego chwastu obserwował Pawłowski [11]: przeciętnie 108 cm w pszenicy ozimej, 121 cm w jęczmieniu jarym, 112 cm w ziemniaku i 76 cm w buraku cukrowym. Tendencja zmiany przeciętnych i skrajnych wartości tej cechy, w zależności od rośliny uprawnej była taka sama, jak w niniejszych badaniach. Wg Mailleta [7], pędy tego gatunku mogą osiągać od 1,5 do 2 m wysokości. Rozgałęzienia powoju polnego w zbożach mierzyły około 35-42 cm. W kształtowaniu długości pędów ważną rolę odgrywiają warunki świetlne i termin ich pojawienia się w łanie [7, 11]. Konkurencja o światło w gęstych łanach zbóż i obecność roślin podporowych dla wijących się cienkich łodyg powoju polnego sprzyja ich wydłużaniu. Lepsze warunki świetlne w łanach okopowych i późniejsze (po okresie pielęgnacji) pojawianie się pędów ogranicza ich długość. Pawłowski [11] podaje, że chwasty wieloletnie w uprawach okopowych osiągają mniejsze wysokości niż krótkotrwałe.

Powietrznie sucha masa jednej rośliny powoju polnego była najwyższa w kulturach ziemniaka, niższa i jednakowa w obu zbożach; a najniższa w uprawach buraka cukrowego (Tab.1). Minimalna sucha masa jednego okazu w żadnej roślinie uprawnej nie przekraczała 1 g (0,64 g w pszenicy, 0,89 g w burakach, 0,99 g w jęczmieniu i ziemniakach), a maksymalna - 16 g (12,1 g w pszenicy, 12,4 g w jęczmieniu, 14,3 g w buraku, 15,9 g w ziemniaku). Zmienność tej cechy w obrębie populacji zasiedlającej konkretny łan była wysoka i podobna (współczynnik zmienności 62-72 %) w badanych uprawach. Analizy przeprowadzone przez Malickiego i Berbeciową [8] dowiodły, iż sucha masa tego chwastu w swoim składzie zawiera największe ilości azotu (2,6-3,2 %) i potasu (1,9-2,7 %) oraz wapń (0,9 %) i magnez (0,2-0,3 %), a z mikroelementów - najwięcej żelaza oraz cynk, magnez i miedź. Wg Mailleta [7], gatunek ten jest silnie konkurencyjny w pobieraniu jonów mineralnych i wody z gleby, a azot i potas uruchamia i pobiera w większej ilości na gram s.m., niż roślina uprawna.

Tabela 2. Cechy nasion powoju polnego zebranych w siedlisku ruderalnym

Table 2. Traits of field bindweed collected from ruderal site

Cecha - Trait	Dobrze wykształcone Well developed		Słabo wykształcone Poorly developed		Średnio Mean
	średnio mean	min-maks min-max	średnio mean	min-maks min-max	
Liczba nasion w 1 owoce Seeds number per 1 capsule	1,78	1 - 4	0,25	1 - 3	2,03
Masa 1000 nasion (g) 1000 seeds mass (g)	14,28		2,20		12,98

W warunkach badań rośliny powoju polnego tylko sporadycznie miały dojrzałe owoce. Obserwacje poczynione w innych latach [4, 11, 12] wskazują jednak, że gatunek ten przed zbiorem rośliny uprawnej dojrzewa, wydając od kilku do stu nasion z jednej rośliny. Warunkiem jego zapłodnienia jest obecność osobników różnych genetycznie. Dlatego też produkcja nasion jest bardzo zmienna, przy czym zależna też od przebiegu pogody, gdyż kwiaty pozostają otwarte tylko jeden dzień. Maillet [7] podaje za

Tamayo, że w rejonach opanowanych przez ten gatunek (ponad 1 pęd/m<sup>2</sup>), liczba nasion może przekroczyć 10 mln szt. na 1 ha.

Owoce (torebki) zebrane z roślin powoju polnego zasiedlającego stary, wyłączony z uprawy ogród, zawierały przeciętnie tylko 2,03 szt. nasion na 1 torebkę, o średniej masie 1000 szt. wynoszącej 12,98 g (Tab.2). Średni ciężar jednego nasiona przekraczał o około 1/3 ciężar podany przez Kornasia - 9,97 mg [5]. W jednym owocu mogło występować od 1 do 4 szt. nasion, w tym 1-4 szt. dobrze wykształconych (MTN - 14,28 g) i 0-3 szt. słabo wykształconych (MTN - 2,20 g). W warunkach polowych, chwast ten tworzy od 1 do 4 nasion w owocu [7, 11].

Przeciętna zdolność kiełkowania nasion nie poddanych żadnym zabiegom (obliczona po 13 tygodniach) wyniosła 23 % (Tab.3). Przechładzanie zwiększyło średnio o 7 % liczbę wykiełkowanych diaspor, a lekkie uszkodzenie łupiny nasiennej (ocieranie piaskiem, mające imitować ocieranie cząstkami gleby podczas pracy narzędzi uprawowych) tylko średnio o 1,4 %. Ten ostatni, delikatny zabieg odgrywał większą rolę, gdy nasiona przechłodzono, zwiększając wówczas kiełkowanie przeciętnie o 10,5 %. W badaniach Jordana opisanych przez Skrzypczaka [14], świeżo zebrane nasiona powoju polnego kiełkowały tylko w 10 %, a poddane działaniu niskiej temperatury (5°C) przez okres 21 i 42 dni - w 55 % i 86 %. Bardzo słabo przepuszczalna dla wody i gazów łupina nasienna powoju polnego w warunkach przechładzania rozluźnia strukturę perenchymy i sklerenchymy w okolicy zarodka, ułatwiając wymianę gazów i pobieranie wody. Pod wpływem tych czynników następuje rozkład inhibitorów kiełkowania i pojawiają się stymulatory wzrostu. Procesy te prowokują kiełkowanie nasion [3, 14].

Tabela 3. Zdolność kiełkowania nasion powoju polnego (%) zebranych w miejscu ruderalnym  
Table 3. Emergence ability of field bindweed seeds (%) collected from ruderal site

Czynnik - Factor	Przechłodzenie Cooled	Nie przechłodzone No cooled	Średnio Mean
Uszkodzone mechanicznie Mechanically damaged	31.5	23.0	<b>27.2</b>
Nie uszkodzone No damaged	28.5	23.0	<b>25.8</b>
Średnio - Mean	<b>30.0</b>	<b>23.0</b>	

Observacje dynamiki kiełkowania poczynione w ciągu 13 tygodni wskazały, że najbardziej intensywne kiełkowanie następowało w pierwszych 14 dniach po wysiewie (Tab.4). Nasiona z uszkodzoną łupiną wydały zdecydowanie liczniejsze siewki, niż bez uszkodzeń, już w pierwszym tygodniu; w wariancie z przechładzaniem skiełkowało ich o 60 %, a bez przechładzania o 460 % więcej. Przechładzanie sprzyjało wydłużeniu okresu, w którym pojawiały się siewki do 11 tygodni (z przerwą w 9 tygodniu). Natomiast nasiona nie oziębiane utrzymywały proces wschodów do 4 tygodnia i wznowiły go w 8 i 9 tygodniu.

Własne obserwacje, jak też komunikaty wielu innych autorów świadczą, iż omawiany gatunek w warunkach pól uprawnych charakteryzuje bardzo wysoka stałość

(głównie IV i V stopnia), a jego właściwości biologiczne ułatwiają mu trwanie w nie-sprzyjających warunkach. Zdolność gromadzenia dużej ilości suchej masy, korzystanie z mniej dostępnych roślinie uprawnej źródeł składników pokarmowych i wody, a także efektywne sposoby propagacji, stawiają go w rzędzie groźnych i ekspansywnych chwastów segetalnych. Mimo dominującego wegetatywnego sposobu rozmnażania, generatywne tworzenie diaspor odgrywa zarówno znaczącą rolę w zachwaszczaniu pól, jak też i w kreowaniu odpornych biotypów. Wypada tu wskazać, że zapas nasion tego chwastu, na 1 ha uprawnych gleb środkowej i południowo-wschodniej Polski w latach sześćdziesiątych, wg Pawłowskiego [10], wynosił od 160 tys. (gleby lessowe) do 290 tys. (gleby piaskowe), a w latach osiemdziesiątych, wg Wesołowskiego [15, 16, 17], od 20 tys. (gleby lessowe) do 530 tys. (rędziny). Zagrożenie ze strony tego gatunku potęgowane jest długowieczną żywotnością nasion, przebywających w glebie 20-30 lat [7, 14].

Tabela 4. Liczba skielkowanych nasion powoju polnego w okresie 13 tygodni (od 30 I do 31 IV 1995)

Table 4. Number of field bindweed seed emerged during 13 weeks period (from 30 I to 31 IV 1995)

Czynnik Treatment	Tydzień - Week													Suma Sum
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Przechłodzone - Cooled														
Uszkodzone (wysiew 200 szt.) Damaged (sowed 200 seeds)	24	27	2	1	1	1	1	5	0	0	1	0	0	63
Nie uszkodzone (wysiew 200 szt.) No damaged (sowed 200 seeds)	15	21	10	2	2	1	0	4	0	2	0	0	0	57
Nie przechłodzone - No cooled														
Uszkodzone (wysiew 200 szt.) Damaged (sowed 200 seeds)	23	17	2	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	46
Nie uszkodzone (wysiew 200 szt.) No damaged (sowed 200 seeds)	5	27	6	5	0	0	0	2	1	0	0	0	0	46

#### 4. WNIOSKI

1. Rośliny uprawne wywierały decydujący wpływ na wielkość części nadziemnych (liczbę oraz długość pędów i rozgałęzień, a także powietrznie suchą masę) powoju polnego, chociaż forma zboża (ozima, jara) różnicowała je w minimalnym stopniu.



2. Jedna roślina powoju polnego w łanach zbóż wydawała przeciętnie 1 rozgałęziający się pęd o długości 77-94 cm, gromadząc 3,4 g powietrznie suchej masy; w łanie ziemniaka zaś odpowiednio, 4,8 szt. (bez rozgałęzień), 56 cm i 5,3 g, a buraka cukrowego: 3,9 szt. (bez rozgałęzień), 48 cm i 3,1 g.
3. Zdolność kiełkowania nasion powoju polnego nie poddanego żadnym zabiegom wynosiła 23 %, a przechładzanych lub z uszkodzaną łupiną nasienną przeciętnie, odpowiednio 30 % i 27,2 %. Oba te zabiegi w dużym stopniu wzmagają energię kiełkowania i wpływają na dynamikę pojawu siewek w okresie 13 tygodni.
4. Zdolności adaptacyjne, w tym odporność na herbicydy i duża konkurencyjność przy znaczącym zapasie nasion powoju polnego w glebie (zapewniającym co najmniej 1 okaz na 1 m<sup>2</sup>), wróży groźne następstwa dla roślin uprawnych ze strony tego gatunku.

## LITERATURA

- [1] Degennaro F.P., Weller S.C., 1984. Growth and reproductive characteristics of field bindweed (*Convolvulus arvensis* L.) biotypes: differential susceptibility of field bindweed biotypes to glyphosate. *Weed Sci.* 32.
- [2] Fijałkowski D., Taranowska B., Sawa K., 1988. Zmiany w zachwaszczeniu pól uprawnych na glebach bielicowych, brunatnych rędzinach i czarnoziemach. Lublin, Ann. UMCS, C, 43, 17.
- [3] Grzesiuk S., Kulka K., 1981. Fizjologia i biochemia nasion. PWRiL, Warszawa.
- [4] Jędruszczak M., 1992. Rozwój chwastów w łanach buraka cukrowego (*Beta vulgaris* L.) w zależności od sposobu odchwaszczania łanu. *Acta Agrobot.* 43, 1-2.
- [5] Kornaś J., 1972. Rozmieszczenie i ekologia rozsiewania się chwastów w zespołach polnych w Gorcach. *Acta Agrobot.* 25, 1.
- [6] Lipecki J., Szewdo J., 1988. Studies of the weeds occurrence in herbicide strips in orchards in eastern Poland. VIIIe Colloque Intern. sur la Biologie, l'Ecologie et la Systematique des Mauvaises Herbes. Vol. I, Paris, France.
- [7] Maillet J., 1988. Les liserons. Monographie des mauvaises herbes - 4. Phytoma - Defense des cultures 399.
- [8] Malicki L., Berbeciowa Cz., 1986. Pobieranie ważniejszych składników mineralnych przez pospolite chwasty polne gleb lessowych. *Acta Agrobot.* 39, 1.
- [9] Mowszowicz J., 1982. Przewodnik do oznaczania krajowych roślin trujących i szkodliwych. PWRiL, Warszawa.
- [10] Pawłowski F., 1963. Liczebność i skład gatunkowy nasion chwastów w ważniejszych glebach województwa lubelskiego. Lublin, Ann. UMCS, E, 18, 8.
- [11] Pawłowski F., 1966. Płodność, wysokość i krzewienie się niektórych chwastów w łanach roślin uprawnych na glebie lessowej. Lublin, Ann. UMCS, E, 21, 9.
- [12] Pawłowski F., Wesołowski M., Wyczółkowska-Lotocka B., 1991. Rytm rozwojowy chwastów w uprawach ziemniaków na glebach bielicowych. *Roczn. Nauk Roln.*, A, 109, 2.

- [13] Skrzyżczyńska J., 1994. Studia nad florą i zbiorowiskami segetalnymi Wysoczyzny Siedleckiej. Rozpr. Nauk. 39, WSP-R, Siedlce.
- [14] Skrzypczak G., 1987. Biologia i zwalczanie powoju polnego. Post. Nauk Roln., 4.
- [15] Wesołowski M., 1982. Zapas nasion chwastów w niektórych glebach południowo-wschodniej i środkowej Polski. Cz.I. Gleby bielcowe. Ann. UMCS, E, 37, 2.
- [16] Wesołowski M., 1983/84. Zapas nasion chwastów w niektórych glebach południowo-wschodniej i środkowej Polski. Cz.II. Gleby brunatne. Ann. UMCS, E, 38/39, 6.
- [17] Wesołowski M., 1984. Zawartość nasion chwastów w ważniejszych glebach makroregionu południowo-wschodniego i środkowego Polski. Roczn. Nauk Roln., A, 106, 1.
- [18] Zatrucia roślinami wyższymi i grzybami, 1984. Praca pod red. M. Hanneberg i E. Skrzydlewskiej. PZWL, Warszawa.
- [19] Zarzycki K., 1984. Ekologiczne liczby wskaźnikowe roślin naczyniowych Polski. PAN - Inst. Bot., Kraków.

### SOME BIOLOGICAL TRAITS OF *Convolvulus arvensis* L. IN CULTIVATED CROPS AND RUDERAL SITE

#### Summary

Some biological traits of field bindweed (*Convolvulus arvensis* L.), growing with winter wheat, spring barley, potato and sugar beet canopy, and an neglected old garden on chernozem were assessed in 1994. Mean shoot and ramification number as well as air dry mass per 1 field bindweed plant were equal in cereals and amounted to 1.0; 2.7-2.6 and 3.4 g accordingly, while different in that potato (4.8; 0.0 and 5.3) and sugar beet (3.9, 0.0 and 3.1) canopy. The field bindweed shoots growing with potato and sugar beet were shorter (about 2 times) than ones growing with cereals. On average only 2.03 seeds were (per capsule of field bindweed) collected from the ruderal site (old, neglected garden). A mass of 1 seed amounted to 12.98 mg. A capsule could contain 1 to 4 different size seeds. The germination ability of well developed seeds was on average 23 %. It increased after cooling (in 5-6 C deg during 2 weeks) or after slight injury the seeds when a sand were applied, accordingly, 7 % or 1.4 %. Both factors increased the germination energy and prolonged the sprouting period almost 11 weeks after sowing.

REPRODUKCJA GENERATYWNA  
*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steudel  
W WARUNKACH DOBOWEGO ZATAPIANIA

**Beata B. Dąbrowska**

Katedra Botaniki i Ekologii, Wydział Rolniczy ATR  
ul. Prof. S. Kaliskiego, 85-791 Bydgoszcz

Badania prowadzono na populacji trzciny pospolitej *Phragmites australis* (Trin) Cav. ex Steudel, będącej głównym komponentem zbiorowisk roślinnych w strefie zalewowej Jeziora Kwiecko (dolny zbiornik elektrowni szczytowo-pompowej w północno-zachodniej Polsce). W wybranych trzcinowiskach wyznaczono trzy poziomy zatapiań (określone wskaźnikiem zatapiań) umownie nazwane: wysoki (W), średni (S) i niski (N) oraz poziom kontrolny (K), znajdujący się poza zasięgiem oddziaływania wód jeziora.

Celem pracy było określenie płodności oraz potencjalnego i rzeczywistego wysiłku reprodukcyjnego w warunkach zatapiań, sięgającego 3 m w ciągu doby.

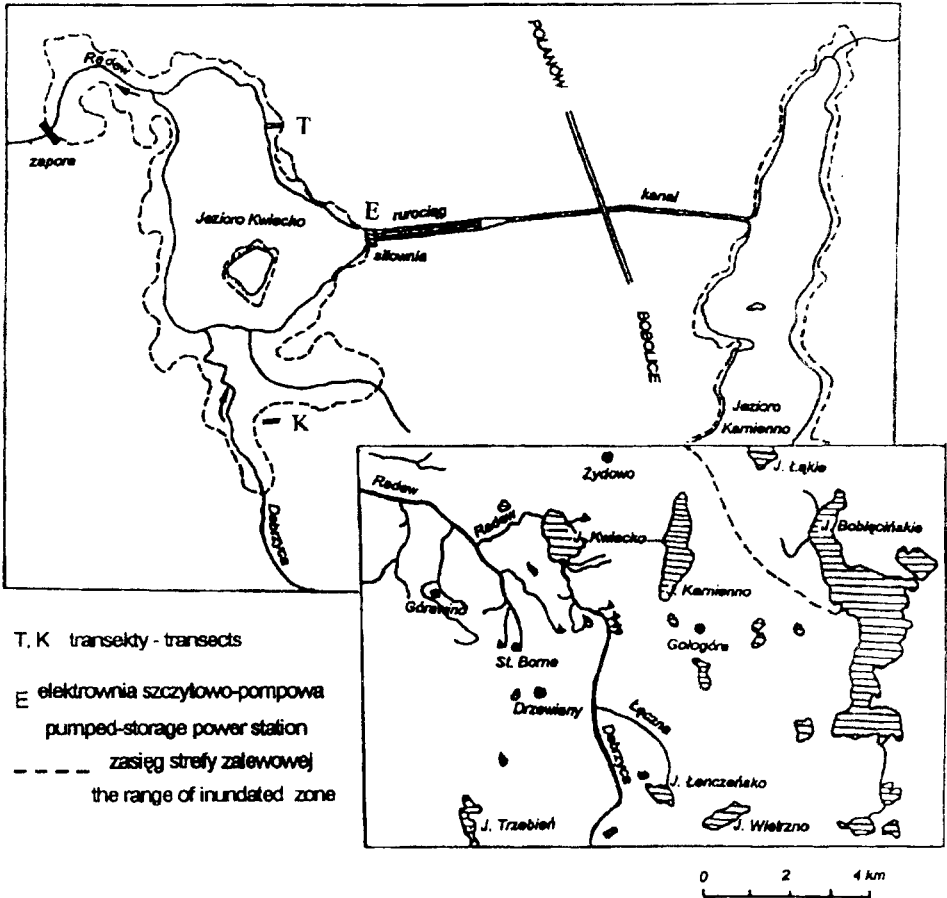
Intensywność zatapiań i zagęszczenie są czynnikami modyfikującymi strukturę masy pędów. Potencjalny wysiłek reprodukcyjny jest cechą stałą dla całej populacji, niezależną od intensywności zatapiań. Płodność i rzeczywisty wysiłek reprodukcyjny są cechami silnie i bezpośrednio reagującymi na intensywność zatapiań, a pośrednio na zagęszczenie pędów.

## 1. WSTĘP

Trzcina pospolita *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steudel jest wieloletnią trawą, odporną na wymarzenie. Ze względu na zachowanie pączków przeżywczych, zaklasyfikowana jest według Raunkiera jako geofit i hydrofit, a ze względu na miejsce występowania w zbiornikach wodnych jako helofit tworzący pas oczeretów. Dzięki szerokiej amplitudzie ekologicznej spotykana jest na całej kuli ziemskiej, pod różnymi szerokościami geograficznymi: od Europy - z północnym zasięgiem w Finlandii, w niektórych regionach Australii oraz na różnej wysokości nad poziomem morza - od depresyjnych polderów w Holandii do blisko 2000 m n.p.m. w Alpach i ponad 3000 m n.p.m. w Tybecie [10]. Optimum rozwoju osiąga w płytkich eutroficznych zbiornikach słodkich i słonawych, okresowo intensywnie zatapiań. Jej występowanie i rozprzestrzenianie uwarunkowane jest poziomem wody, żyznością siedliska i konkurencją międzygatunkową.

Dzięki silnie rozbudowanym kłaczom umacnia brzegi cieków i przyspiesza proces łądowienia. Wykorzystywana jest również do umacniania terenów zalewowych i polderów [8]. Może być również niepożądana jako uporczywy, trudny do zwalczania chwast, jeżeli występuje na terenach osuszonych, wykorzystywanych pod uprawy [8, 13].

Trzcina pospolita jest przeważającym składnikiem zbiorowisk roślinnych Jeziora Kwiecko (dolny zbiornik elektrowni szczytowo-pompowej) położonego w północnej części Pojezierza Bytowskiego. Nierytmiczne wahania poziomu wody wywołane pracą elektrowni osiągają w ciągu doby maksymalnie trzymetrową amplitudę, powodując zatapanie i odsłanianie strefy przybrzeżnej jeziora. Spośród wielu gatunków, trzcina zaadaptowała się najlepiej, zajmując powierzchnie, z których ustępują gatunki nieodporne na zmienne warunki wodno-powietrzne. Celem pracy było określenie płodności oraz potencjalnego i rzeczywistego wysiłku reprodukcji generatywnej trzciny w warunkach dobowego nierytmicznego zatapania.



Rys.1. Usytuowanie terenu badań

Fig.1. The localization of the investigated area

## 2. MATERIAŁ I METODY

W strefie zalewowej jeziora Kwiecko, w jednorodnych strukturalnie płatach *Phragmitetum* wytyczono prostopadle do brzegu transekty do pomiaru zagęszczenia [6,

12]. W obrębie trzcinowisk wyróżniono trzy strefy o zróżnicowanym oddziaływaniu dobowego zatapiania, umownie określane jako wysoko (W), średnio (S) i nisko (N) zatapiane. W celu wymiernego określenia tego czynnika, posłużono się wskaźnikiem zatapiania [4] będącym ilorazem przeciętnej amplitudy wahań lustra wody w każdej ze stref i odpowiedniej rangi nadanej strefom zatapiania (4, 3, 2) i dla stanowiska kontrolnego (1). Z uwagi na zróżnicowane warunki siedliskowe w poszczególnych strefach zatapiania trzcinowisk, przyjęto funkcjonujący w fitoekologii termin "subpopulacje" Falińska [6, 12]. Subpopulację kontrolną wyznaczono poza zasięgiem bezpośredniego oddziaływania wahań lustra wody (Rys. 1).

Tabla 1. Test t dla wybranych cech pędów *Phragmites australis* w strefie zalewowej Jeziora Kwiecko ( $\bar{x} \pm Sd$ )

Table 1. T-test for choosen features of *Phragmites australis* shoots in inundated zone of the Kwiecko Lake ( $\bar{x} \pm Sd$ )

Strefa zatapiania Flooding zone	Masa wiechy Mass of panicle [g s.m.]	Płodność Fertility [liczba ziarniaków /wiechę] [number of caryopses per panicle]	Masa ziarniaków w wieście Mass of caryopses per panicle [mg]	Masa tysiąca ziarniaków Mass of thousand caryopses [mg]	Długość wiechy Length of panicle [cm]
Wysoka High W	0,473a	3,9±2,6 a	0,389a	100,13±14,3a	21,9±3,6a
Średnia Medium S	0,831 b	17,1±8,9 b	1,315 b	88,89±16,2 b	30,7±2,8 b
Niska Low N	1,493 c	73,3±28,8 c	5,633 c	75,62±16,6 b	35,7±2,5 c
Kontrola Control K	1,412 c	264,7±56,6 d	17,845 d	103,68±10,7a	32,2±3,8 b

Poziom istotności - Significance level  $\alpha = 0,05$

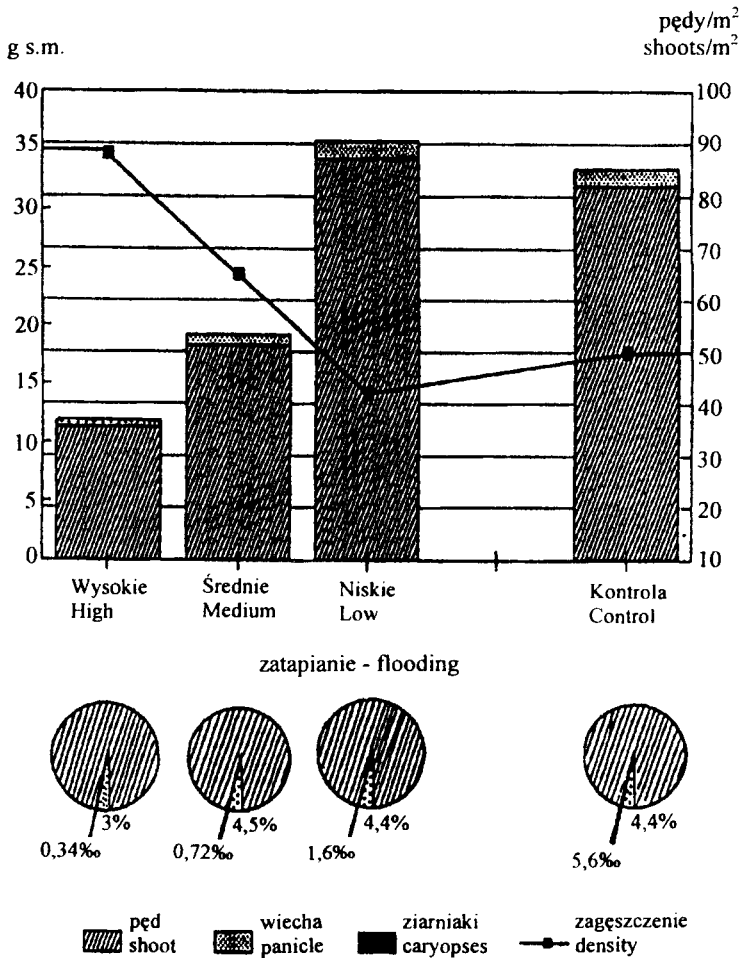
W późnym stadium owocowania trzciny (listopad 1993 rok) zebrano po 30 owocujących pędów z poszczególnych stref zatapiania. Określono suchą masę pędów nadziemnych i wiech. Ziarniaki pozyskano, przecierając wiechy przez sito o średnicy oczek 2 mm i doczyszczono dmuchawą laboratoryjną. Określono liczbę ziarniaków w wieście (płodność) i ich masę oraz obliczono masę tysiąca ziarniaków. Zagęszczenie pędów trzciny liczono na poletkach o wymiarach 80 cm × 80 cm, po 10 powtórzeń w każdej ze stref zatapiania. Określono wysiłek reprodukcyjny potencjalny (udział masy wiechy w masie pędu) i rzeczywisty (udział masy ziarniaków w masie pędu) wyrażone w procentach [3, 6].

Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej. Obliczono macierz korelacji dla wszystkich cech biometrycznych (zmiennie zależne) oraz dla zagęszczenia pędów poszczególnych subpopulacji i intensywności zatapiania (zmiennie niezależne), określonej wskaźnikiem zatapiania. Na podstawie uzyskanej macierzy dokonano analizy skupień metodą silnej więzi, której graficznym wynikiem jest dendrogram zbudowany na podstawie odległości euklidesowych [1, 12]. Istotność różnic pomiędzy wartościami zmiennych testowano testem t, na poziomie istotności  $\alpha = 0,05$ . Zależności między poszcze-

gólnymi zmiennymi badano za pomocą wieloczynnikowej analizy regresji. Istotność współczynnika regresji wielokrotnej sprawdzono testem F, a współczynników cząstkowych testem t dla  $\alpha = 0,05$  [4, 15]

### 3. WYNIKI

Zarówno masa pędów, jak i wiech malała wraz ze wzrostem intensywności zatapania i wynosiła dla pędów od 11,44 g s.m. w subpopulacji wysoko zatapanej do 34,28 g s.m. w subpopulacji nisko zatapanej i 32,04 g s.m. w subpopulacji kontrolnej, a dla wiech odpowiednio 0,473, 1,943 i 1,412 g s.m. (Rys.2).



Rys.2. Sucha masa pędów i wiech, zagęszczenie oraz wysiłek reprodukcyjny *Phragmites australis* zatapanej z różną intensywnością w strefie zalewowej Jeziora Kwiecko

Fig.2. Dry mass and panicles, density and reproduction effort of *Phragmites australis* flooded with various intensity in the inundated zone of the Kwiecko Lake

Masa wiech subpopulacji wysoko i średnio zatapiających różniła się istotnie od masy wiech subpopulacji nisko zatapiającej i kontrolnej (Tab.1). Współczynniki korelacji obliczone dla masy wiechy i intensywności zatapiań oraz zagęszczenia są ujemne i wysoko istotne statystycznie (Tab.2).

Tabela 2. Macierz korelacji wskaźnika zatapiań, zagęszczenia i wybranych cech pędów *Phragmites australis* w strefie zalewowej jeziora Kwiecko

Table 2. Correlation matrix flooding index, shoots density and choosen characters of *Phragmites australis* shoots in the inundated zone of the Kwiecko Lake

Zmienne Features	Wskaźnik zatapiań Flooding index	Zagęsz- czenie Density	Masa wiechy Mass of panicle	Płodność Fertility	Masa ziarniaków w wieszce Mass of caryopses per panicle
Zagęszczenie Density	0.95*	-	-	-	-
Masa wiechy Mass of panicle	-0.73*	-0.74*	-	-	-
Płodność Fertility	-0.73*	-0.51*	0.44*	-	-
Masa ziarniaków w wieszce Mass of caryopses per panicle	-0.73*	-0.51*	0.41*	0.85*	-
Masa tysiąca ziarniaków Mass of thousand caryopses	0.33*	0.49*	-0.40*	0.17	0.02

\* współczynnik korelacji istotny dla  $\alpha \leq 0,05$  (correlation coefficient significant at  $\alpha \leq 0,05$ )

Współczynnik regresji wielokrotnej jest wysoko istotny statystycznie i w 59 % wyjaśnia zmienność masy wiech, w zależności od intensywności zatapiań i zagęszczenia. Przebieg funkcji jest krzywoliniowy i wskazuje na istotną statystycznie zależność masy wiechy ( $y_1$ ) od zagęszczenia pędów (Tab.3, Rys.3).

W wiechach poszczególnych subpopulacji stwierdzono różną liczbę ziarniaków. Płodność subpopulacji wysoko zatapiającej wynosiła średnio zaledwie 4 ziarniaki/wiechę, subpopulacji średnio zatapiającej 17, a nisko zatapiającej powyżej 70 ziarniaków/wiechę. W subpopulacji kontrolnej płodność wynosiła powyżej 250 ziarniaków/wiechę. Różnice te były wysoko istotne (Tab.1). Obliczona macierz korelacji wykazała istotną ujemną zależność płodności od intensywności zatapiań oraz od zagęszczenia pędów, a dodatnią od masy wiechy (Tab.2). Analiza regresji wykazała istotną krzywoliniową zależność płodności ( $y_2$ ) zarówno od zatapiań jak i zagęszczenia (Rys.3). Czynniki te determinują w 85 % liczbę ziarniaków w wieszce.

Masa ziarniaków w wieszce, będąca wypadkową jednostkowej masy ziarniaków i ich liczby, malała wraz z wysokością zatapiań. Najwyższa była w subpopulacji kontrolnej -17,85 mg, 3 razy niższa w subpopulacji średnio zatapiającej, a około 11 razy niższa w subpopulacji wysoko zatapiającej. Test t potwierdził istotność tych różnic (Tab.1). Macierz korelacji wykazała istotną ujemną zależność powyższej cechy od intensywności zatapiań i zagęszczenia pędów (Tab.2). Współczynnik regresji wielokrotnej jest

wysoko istotny ( $\alpha = 0,01$ ) i w 92 % wyjaśnia zmienność masy ziarniaków w wieszce ( $y_3$ ) pod wpływem zatapiania i zagęszczenia pędów (Tab.3). Zależność wartości tej cechy od zatapiania i zagęszczenia pędów jest krzywoliniowa i wysoko istotna statystycznie (Rys.3).

Tabela 3. Wyniki wieloczynnikowej krzywoliniowej analizy regresji dla wybranych cech *P. australis* ( $y$ ) zależnych od intensywności zatapiania ( $x_1$ ) i zagęszczenia pędów ( $x_2$ )  
Table 3. The results of multiple regression analysis for choosen features ( $y$ ) of *P. australis* dependent from flooding intensity ( $x_1$ ) and density of shoots ( $x_2$ )

Równanie regresji dla zmiennych zależnych Regression equation for dependent variables	Współczynnik regresji Regression coefficient	Test F F-test	Współczynnik determinacji Determination coefficient	Test t t-test
$y_1 = 6,52 - 0,16x_1^2 + 0,001x_2^2$ masa wiechy - mass of panicle	0,768	26,67**	59,0	( $x_2$ ) 2,58* ( $x_2^2$ ) 2,03*
$y_2 = 1018,94 - 125,06x_1^2 - 52,09x_2 + 0,71x_2^2$ płodność - fertility	0,924	70,18**	85,4	( $x_1^2$ ) 11,69** ( $x_2$ ) 7,39** ( $x_2^2$ ) 8,99**
$y_3 = 92,63 - 2,38x_1^2 - 4,97x_2 + 0,07x_2^2$ masa ziarniaków w wieszce mass of caryopses per panicle	0,960	142,70**	92,2	( $x_1$ ) 17,65** ( $x_2$ ) 10,72** ( $x_2^2$ ) 13,38**
$y_4 = 11,22 - 12,19x_1^2 + 0,04x_2^2$ masa tysiąca ziarniaków mass of thousand caryopses	0,656	13,99**	43,1	( $x_1^2$ ) 3,63** ( $x_2^2$ ) 4,21**

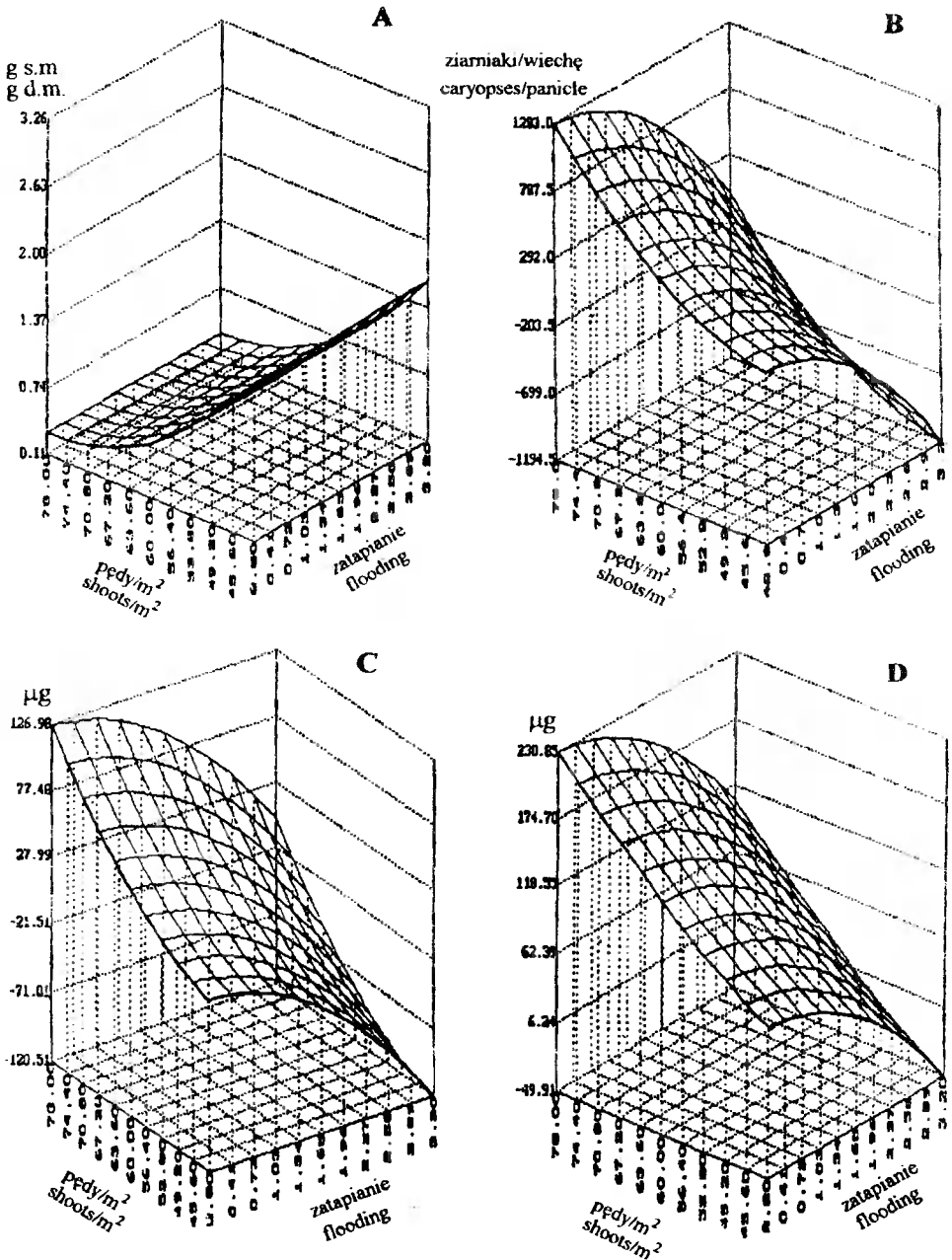
\* współczynnik korelacji istotny dla  $\alpha \leq 0,05$   
\* correlation coefficient significant at  $\alpha \leq 0,05$

\*\* współczynnik korelacji istotny dla  $\alpha \leq 0,01$   
\*\* correlation coefficient significant at  $\alpha \leq 0,01$

Masa tysiąca ziarniaków różniła się w poszczególnych subpopulacjach. Subpopulacje wysoko zatapiana (o najmniejszej liczbie ziarniaków w wieszce) i kontrolna wykształciły ziarniaki o podobnej masie jednostkowej. Subpopulacje średnio i nisko zatapiane wykształciły ziarniaki o masie niższej. Istotność różnic potwierdził test t (Tab. 1). Macierz korelacji wykazała istotną dodatnią zależność masy tysiąca ziarniaków ( $y_4$ ) zarówno od intensywności zatapiania, jak i od zagęszczenia pędów, a ujemną - od masy wiechy (Tab. 2). Współczynnik korelacji wielokrotnej jest wysoko istotny i w 43% wyjaśnia zmienność tej cechy współdziałaniem dwóch powyższych czynników. Zależność ta jest krzywoliniowa i wysoko istotna dla obu niezależnych czynników - intensywności zatapiania i zagęszczenia pędów (Tab. 3, Rys. 3).

Potencjalny wysiłek reprodukcyjny wyrażony procentowym udziałem masy wiechy w masie pędu był podobny we wszystkich subpopulacjach, niezależnie od intensywności zatapiania oraz zagęszczenia i wahał się od 3 % do 4,5 %. Natomiast wysiłek rzeczywisty, mierzony procentowym udziałem masy ziarniaków w masie pędu, malał wraz ze wzrostem intensywności zatapiania. W subpopulacji wysoko zatapianej wysiłek reprodukcyjny rzeczywisty wyniósł 0,34 %, w subpopulacji średnio zatapianej był około 2 razy większy, a w subpopulacji nisko zatapianej prawie 5 razy większy. Wysiłek reprodukcyjny subpopulacji kontrolnej był prawie 17 razy większy (Tab.1, Rys.2).



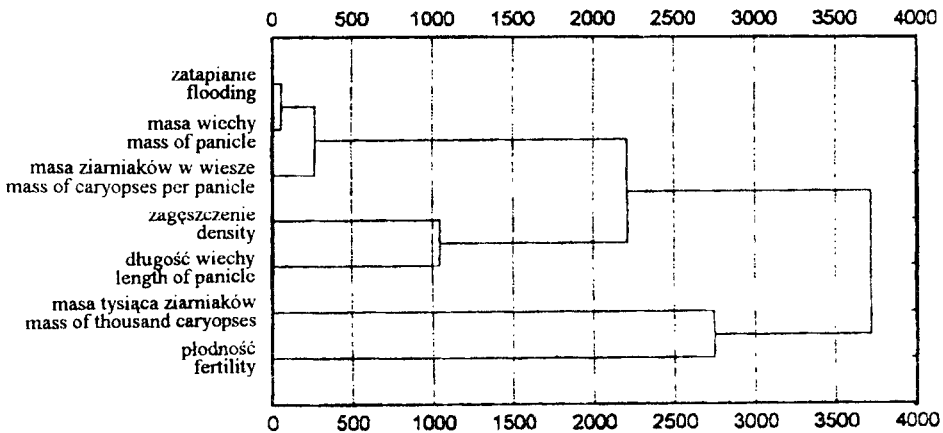


Rys.3. Krzywoliniowa zależność masy wiechy (A), płodności (B), masy ziarników w wiechę (C) oraz masy tysiąca ziarników (D) od zatapiania ( $x_1$ ) i zagęszczenia pędów ( $x_2$ )  
 Fig.3. Curvilinear dependence of panicle mass (A), fertility (B), caryopses mass per panicle (C) and mass of thousand caryopses (D) on flooding ( $x_1$ ) and shoots density ( $x_2$ )

Ponadto intensywność zatapiania wydaje się bezpośrednio modyfikować masę wiechy i ziarniaków w wieszce oraz wpływać na wielkość zagęszczenia pędów, natomiast pośrednio modyfikuje pozostałe parametry.

Dendrogram skonstruowany na podstawie macierzy współczynników korelacji (Rys.4) przedstawia wewnętrzny obraz więzi badanych zmiennych. Cięcie przeprowadzone na poziomie fenonowym 3000 dzieli dendrogram na dwie główne grupy:

- (1) - masę wiechy powiązaną z zatapianiem, masę ziarniaków w wieszce oraz zagęszczenie i długość wiechy,
- (2) - masę tysiąca ziarniaków i płodność, zależne od pozostałych składowych grupy pierwszej.



Rys.4. Dendrogram zależności pomiędzy cechami subpopulacji *P. australis* skonstruowany na podstawie odległości miejskiej metodą silnej więzi

Fig.4. Dendrograme showing the correlations between the features of *P. australis* subpopulations based on Manhattan distance and complete link method

#### 4. DYSKUSJA

Masa pędów i ich części jest modyfikowana czynnikami siedliskowymi [5, 6]. Zmieniający się poziom wody w czasie wegetacji oraz związane z tym falowanie, zakłócają rozwój pędów i ograniczają wytwarzanie masy trzciny [2, 9, 10, 11]. W warunkach dobowego nierytmicznego zatapiania zmianie ulega architektura pędów trzciny - ograniczona zostaje wysokość i średnica źdźbeł, długość wiech i powierzchnia asymilacyjna. Zagęszczenie pędów wzrasta prawie o połowę w populacjach wysoko zatapianych przy jednoczesnym ograniczeniu do kilku procent pędów kwitnących [4]. Podobne zmiany zaobserwowano u innych traw występujących w strefie zalewowej jeziora Kwiecko. Zakłóceniu ulega również wytwarzanie nasion, warunkujące możliwość reprodukcji generatywnej [14].

Reakcja trzciny na warunki panujące w strefie zalewowej jeziora Kwiecko jest elementem strategii życiowej populacji wyrażającej się, według Falińskiej [6], długością życia osobników, efektywnością reprodukcji oraz właściwościami morfologiczno-rozwojowymi.

Duże pędy miały duże wiechy (zbliżony potencjalny wysiłek reprodukcyjny). Pędy o ubogiej kondycji nie kwitły. Również Hürlimann za Haslam [10] stwierdza, że pędy płodne u trzciny nie występują, gdy jej kondycja jest optymalna. Pogarszające się warunki bytowania z reguły opóźniają lub ograniczają fazę reprodukcji. U *Cirsium palustre*, *Geranium robertianum*, *Daucus carota* czy *Tragopogon dubius* [6] pędy kwiatostanowe mogą się rozwijać, gdy osobnik osiągnie określone rozmiary. Stwierdzono, że u gatunków dwuletnich i wieloletnich czynnikiem decydującym o możliwości wytworzenia kwiatostanów jest zagęszczenie pędów, modyfikujące wielkości i płodność osobników. W strefie zalewowej jeziora Kwiecko zagęszczenie wydaje się być czynnikiem wtórnym modyfikującym te cechy.

Potencjalny wysiłek reprodukcyjny (udział masy kwiatostanu w masie pędu) był podobny we wszystkich subpopulacjach jeziora Kwiecko i wynosił od 3 % do 4,5 % (Rys.2). Wartości te były zbliżone do wysiłku reprodukcyjnego populacji trzciny przedstawionych w literaturze: około 3 razy niższe niż w Szwecji w jeziorze Linneryd [7] i ekotypie łądowym stawów w Czechach [5] oraz nieco wyższe od wysiłku reprodukcyjnego trzciny na rzece Lödde w Szwecji (2,1 %) [7] i jeziorach Mazurskich (od 1 % do 3,5 %) [11]. Lisztwan (za Falińską [6]) podaje podobne wartości wysiłku reprodukcyjnego dla wieloletnich roślin zielnych: *Asarum europaeum* 4,3 %, *Pulmonaria obscura* 1,7 %, *Stellaria holostea* 3,2 %.

Natomiast wysiłek reprodukcyjny rzeczywisty, czyli masa nasion wytworzonych przez pęd w stosunku do jego masy całkowitej różni się znacznie w poszczególnych subpopulacjach trzciny i jest odwrotnie proporcjonalny do intensywności ich zatapiania. Jego wartość wynosi od 0,3 ‰ do 1,6 ‰ odpowiednio w subpopulacji wysoko i nisko zatapianej oraz 5,6 ‰ w subpopulacji kontrolnej. Tak więc udział ziarniaków w ogólnej masie pędów, szczególnie w subpopulacjach zatapianych, jest bardzo mały.

Płodność wynosiła od 3,9 do 73,3 ziarniaków/wiechę, odpowiednio w subpopulacjach wysoko i nisko zatapianej oraz powyżej 260 w subpopulacji kontrolnej (Tab.1). Bittmann za Haslam [10] podaje, że w Anglii liczba ziarniaków w wieszce wynosi około 1000. Ziarniaki mogą być roznoszone przez wiatr, wodę, ptaki lub człowieka. Zdolność kiełkowania ziarniaków jest wysoka i wynosi około 90 %, ale prawdopodobieństwo zasiedlenia i rozwoju młodych siewek jest bardzo niewielkie. Ekstremalne temperatury i susza, a także zatapianie powoduje ich obumieranie. Również konkurencja między- i wewnątrzpopulacyjna jest czynnikiem ograniczającym generatywną reprodukcję [10]. Udział rozmnażania generatywnego w zasiedlaniu przez trzcinę nowych siedlisk, w tym również terenów rolniczych, jest z reguły znikomy. Wyprodukowane ziarniaki stanowią natomiast bank nasion, którego potencjał może okazać się przydatny w przypadku zmiany lokalnych warunków siedliskowych.

## 5. WNIOSKI

Reakcją trzciny pospolitej na warunki panujące w strefie zalewowej jeziora Kwiecko jest wytworzenie się dwóch typów strategii adaptacyjnej [6] w zależności od siły działania stresu, pozwalającej na zasiedlenie i utrzymanie fazy stabilizacji subpopulacji:

1. Subpopulacja wysoko zatapiana (W) charakteryzuje się wysokim zagęszczeniem drobnych pędów o znikomym rzeczywistym wysiłku reprodukcyjnym.

2. Subpopulacje nisko zatapiań (N) i kontrolna (K) mają niższe zagęszczenie pędów o znacznych rozmiarach; wysiłek reprodukcyjny jest kilkakrotnie większy, niż w subpopulacjach wysoko zatapiań.
3. Intensywność zatapiań i zagęszczenie pędów są czynnikami modyfikującymi strukturę masy pędów.
4. Potencjalny wysiłek reprodukcyjny jest cechą stałą dla całej populacji, niezależną od intensywności zatapiań.

## LITERATURA

- [1] Batko A., Moraczewski I., 1993. Taxal 2. Pakiet programów taksonomii numerycznej wraz z systemem graficznym. Dokumentacja, Warszawa.
- [2] Coops H., Boeters R., Smit H., 1991. Direct and indirect effects of wave attack on helophytes. *Aquat. Bot.*, 41: 333-352.
- [3] Czarnecka B., 1995. Biologia i ekologia izolowanych populacji *Senecio rivularis* (Waldst. et Kit.) DC i *Senecio umbrosus* Waldst. et Kit. Wyd. UMCS. Rozprawy Wydz. Biol. i Nauk o Ziemi, 48, Lublin.
- [4] Dąbrowska B., Sawilska A.K., Paluch M., 1994. Wpływ dobowych wahań wód jeziora Kwiecko na zagęszczenie i architekturę pędów trzciny pospolitej *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steudel. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 414: 341-343. Wyd. Nauk Roln. i Leśn. PAN.
- [5] Dykyjová D., 1971. Ekomorfózy a ekotypy rákosu obecného *Phragmites communis* Trin. *Préslia* 43: 120-138.
- [6] Falińska K., 1990. Osobnik, populacja, fitocenoza. PWN, Warszawa.
- [7] Granéli W., 1984. Reed *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steudel as an energy source in Sweden. *Biomass Int. J.* 4: 183-206.
- [8] Grynia M., 1974. Gatunki traw i zbiorowiska łąkowe jako wskaźniki siedliska. [W:] M. Falkowski (red.): *Trawy uprawne i dziko rosnące*. PWRiL Warszawa, 444-490.
- [9] Haslam S.M., 1970. The performance of *Phragmites communis* Trin. in relation to water-supply. *Ann. Bot.* 34: 867-877.
- [10] Haslam S.M., 1972. Biological flora of the British Isles. *Phragmites communis* Trin. (*Arun-do phragmites* L., *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steudel). *J. Ecol.* 60: 565-610.
- [11] Mochacka-Ławacz H., 1974. Seasonal changes of *Phragmites communis* Trin. I. Growth, morphometrics, density and biomass. *Pol. Arch. Hydrobiol.* 21, 3-4: 355-368.
- [12] Kraska M., 1988. Reakcje ekosystemu jeziornego na wody podgrzane ze szczególnym uwzględnieniem hydromakrofitów. Wyd. UAM, Poznań, *Biol.* 36, 1-200.
- [13] Szoszkiewicz J., 1974. Rodzaj: *Phragmites* Adans., Trzcina. [W:] M. Falkowski (red.): *Trawy uprawne i dziko rosnące*. PWRiL Warszawa, 354-359.
- [14] Śpiewakowski E.R., Wielicka M., Piasecki J., 1987. Anatomical-morphological changes in *Glyceria aquatica* (L.) Wahlb. and *Phalaris arundinacea* L. growing in the zone inundated by the Kwiecko Lake. *Acta. Soc. Bot. Pol.* 56: 147-154.
- [15] Żuk B., 1989. Biometria stosowana. PWN, Warszawa.

THE GENERATIVE REPRODUCTION OF  
*Phragmites australis* (Cav.) Trin ex Steudel  
UNDER DAILY FLOODING CONDITIONS

Summary

The population of common reed *Phragmites australis* (Cav.) Trin ex Steudel which occurs to be a dominant component of plant associations in the inundated zone of Kwiecko Lake (low reservoir of the pumped-storage power station) in north-west Poland) was investigated.

In the selected reed beds three flooding levels determined by a flood index and named as high (W), medium (S) and low (N) (the control level (K) was outside the inundated zone) were set out. The purpose of the investigations was to determine fertility and potential as well as real reproduction effort of common reed under flooding conditions reaching 3 meters daily.

Intensity of flooding and density of shoots modify the mass structure of shoots. The potential reproductive effort is the feature which is constant for the whole population and independent from flooding intensity. The fertility and the real reproductive effort react strongly and directly to the intensity of flooding, and indirectly to the density of shoots.



POTENCJALNE MOŻLIWOŚCI ROZWOJU  
*Plantago lanceolata* L.  
NA ŁĄKACH O RÓŻNYM SYSTEMIE UŻYTKOWANIA

**Krzysztof Gęsiński**

Katedra Botaniki i Ekologii, Wydział Rolniczy ATR  
ul. Prof. S. Kaliskiego 7, 85-791 Bydgoszcz

W pracy zaprezentowano wyniki badań dotyczące reakcji populacji *Plantago lanceolata* na różną intensywność użytkowania runi łąkowej (łąki jednokośne i dwukośne). Na poziomie osobnika przeprowadzono obserwacje nad morfologią części nadziemnej i podziemnej. Poznając biologiczne właściwości szczególną uwagę zwrócono na typ wzrostu, rozwój i genezę zróżnicowania właściwości strukturalnych i funkcjonalnych badanego obiektu. Określono dynamikę liczebności populacji na podstawie czego sformułowano model rozwoju populacji.

## 1. WSTĘP

*Plantago lanceolata* jest euroazjatyckim hemikryptofitem, rośliną łąkową występującą przede wszystkim w zbiorowiskach z klasy *Molinio-Arhenatheretea* i *Festuco-Brometea*, często przechodzi do zbiorowisk ruderalnych (związek *Agropyro-Rumicion crispi*) [3, 12]. Gatunek ten występując w małej liczebności, wpływa korzystnie na jakość pokosu.

Obserwacje populacji *Plantago lanceolata* na łąkach gleb lekkich wskazują na znaczne przekroczenie optymalnego udziału gatunku. Możliwość ograniczenia jego rozwoju, czy częściowej eliminacji, a na pewno poznanie dynamiki zmian na tym terenie wydaje się być celowe.

## 2. MATERIAŁ I METODA

Jako metodę wybrano badania populacyjne, które od dawna są wykorzystywane do oceny wpływu gospodarki człowieka na eliminację jednych gatunków a rozprzestrzenianie się innych [2, 9, 10].

Badania prowadzono w latach 1990-1993 na trzech powierzchniach: łąkach jednokośnych - ŁK1, łąkach dwukośnych - ŁK2 i dla celów kontrolnych na powierzchni niewykaszanej ŁK0 na terenie województwa koszalińskiego w pobliżu miejscowości Żydowo. W celu oceny morfologicznej osobnika *Plantago lanceolata*, w każdym z analizowanych płatów na łąkach metodą losową wyznaczono po 30 roślin. Badano egzemplarze o architekturze jednodułowej, w celu wyeliminowania zmienności wiekowej [8]. W ramach zakresów znaczeniowych, terminów wprowadzonych przez Harpera [11]

i Falińską [5, 6] do demografii roślin, jako podstawowy element budowy morfologicznej - moduł osobnika *Plantago lanceolata*, przyjęto odcinek kłącza opatrzone rozetą liści. Wyznaczone egzemplarze poddano następującym analizom biometrycznym:

- liczba liści żywych;
- długość i szerokość każdej blaszki liściowej.

Pomiarów dokonano na stałych osobnikach w okresie sześciu miesięcy od kwietnia do września, raz w miesiącu w ciągu jednego okresu wegetacji. Na podstawie określonego współczynnika korygującego na powierzchnię blaszki liściowej [8] oceniono powierzchnię asymilacyjną osobnika w ujęciu dynamicznym. Ocenę budowy systemu korzeniowego wykonano na podstawie systemów korzeniowych osobników jednomodułowych, które pobrano wraz z profilem glebowym zmodyfikowaną metodą prostych monolitów [1]. Profil glebowy dzielono na sekcje o objętości 200 cm<sup>3</sup> (10 x 10 x 2 cm) [4], z których wypłukano korzenie. Badano średnią długość korzeni, wycinka systemu korzeniowego w każdej z dwucentymetrowych warstw profilu glebowego. Na podstawie uzyskanych wyników dokonano statystycznego opracowania modelu ułożenia systemu korzeniowego, kierunku jego wzrostu. W celu zinventaryzowania układu demograficznego poszczególnych populacji i ustaleniu udziału osobników jedno- i wielomodułowych na każdym płacie ŁK1, ŁK2, ŁK0, wyznaczono powierzchnię 100 m<sup>2</sup>.

Zmiany liczebności populacji w okresie trzech lat oceniono na podstawie corocznego kartowania osobników. Dało to możliwość nie tylko określenia struktury stanów wiekowych populacji, lecz również pozwoliło na prześledzenie w okresie trzech lat losów poszczególnych osobników. Określono śmiertelność i przeżywalność osobników w kolejnych fazach rozwojowych, co wraz z danymi o przybywaniu nowych osobników dało obraz sumarycznych zmian w liczebności obserwowanych populacji i pozwoliło prognozować dalsze losy określonych grup wiekowych i całych populacji.

### 3. WYNIKI I DYSKUSJA

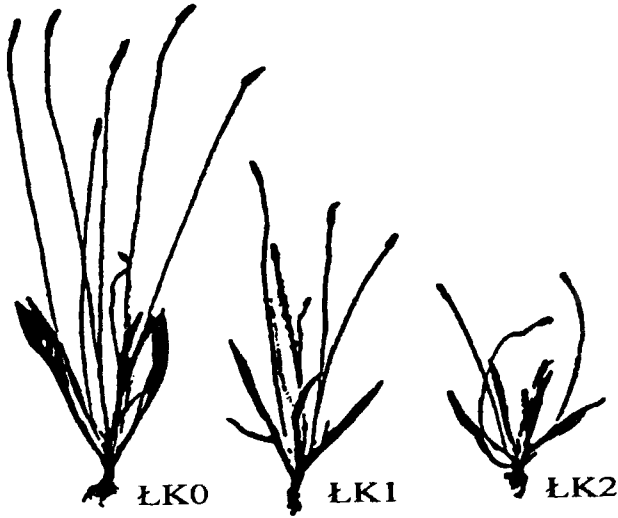
Przeprowadzone badania dotyczące architektury osobnika wskazują na istotne różnice cech *Plantago lanceolata* między badanymi płatami ŁK0, ŁK1, ŁK2 (Rys.1).

Powierzchnia asymilacyjna osobnika jest największa na ŁK0, a najmniejsza na płacie najintensywniej użytkowanym - ŁK2. Najwcześniej, bo na przełomie czerwca i lipca, badana cecha osiąga swoje maksimum u osobników ŁK2, na przełomie lipca i sierpnia u ŁK1 i w sierpniu na ŁK0 (Rys.2). Zmniejszenie części nadziemnej osobników *Plantago lanceolata* w wyniku procesów wykaszania powoduje również zmniejszenie systemu korzeniowego. Otrzymane modele ukształtowania systemu korzeniowego (Rys.3) wskazują na zmniejszenie penetracji systemu korzeniowego zarówno w głąb, jak i na boki u roślin częściej wykaszanych. Liczebność populacji oceniana w skali dziesięcioletniej prognozy wykazuje nieznaczny wzrost na płatach ŁK2 i ŁK0, a na płacie ŁK1 spadek (Rys.4). Prognozowanie losów populacji na podstawie osobników jedno- i wielomodułowych wykazuje nieznaczne odchylenia na płacie ŁK0 i ŁK1 w granicach poziomu stabilizacji (Rys.5) oraz wyraźne zwiększenie udziału osobników wielomodułowych na ŁK2.

*Plantago lanceolata* wykazuje bardzo dużą plastyczność ekologiczną [7, 8]. Zasiadła wiele zróżnicowanych siedlisk na drodze dyspersji, najczęściej kompensując miejsca wypartych gatunków. Wzrost udziału osobników wielomodułowych na ŁK2 wy-

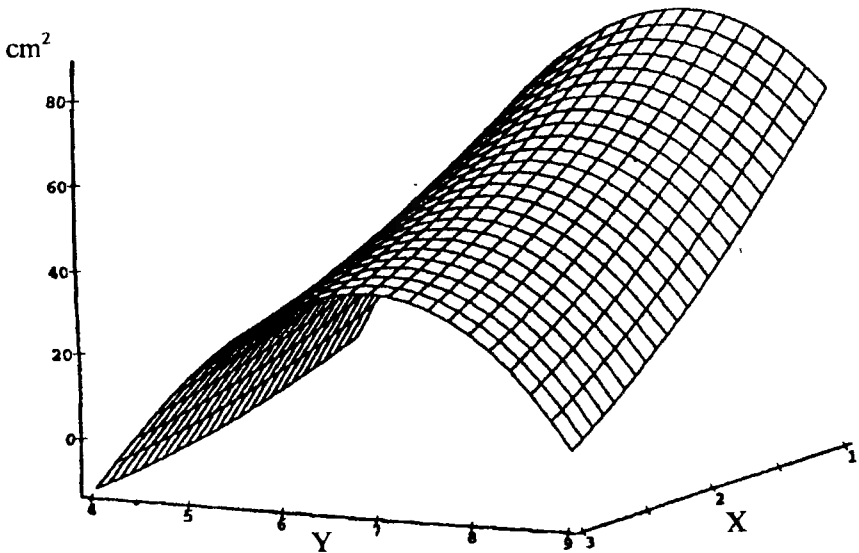


nika z inicjacji krzewienia kłączonego w procesie wykaszania. Zjawisko to powoduje szybsze przejście osobników do wyższych grup morfologiczno-wiekowych.



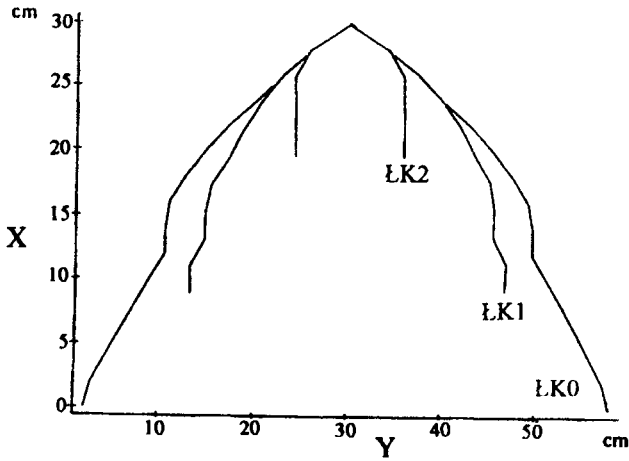
Rys.1. Osobniki jednomodułowe *Plantago lanceolata* (ŁK1 - łąka jednokosna, ŁK2 - dwukosna, ŁK0 - powierzchnia niewykaszana)

Fig.1. One-module individuals of *Plantago lanceolata* (ŁK1 - meadow being-mowed once, ŁK2 - meadow being-mowed twice, ŁK0 - the area without mowing)



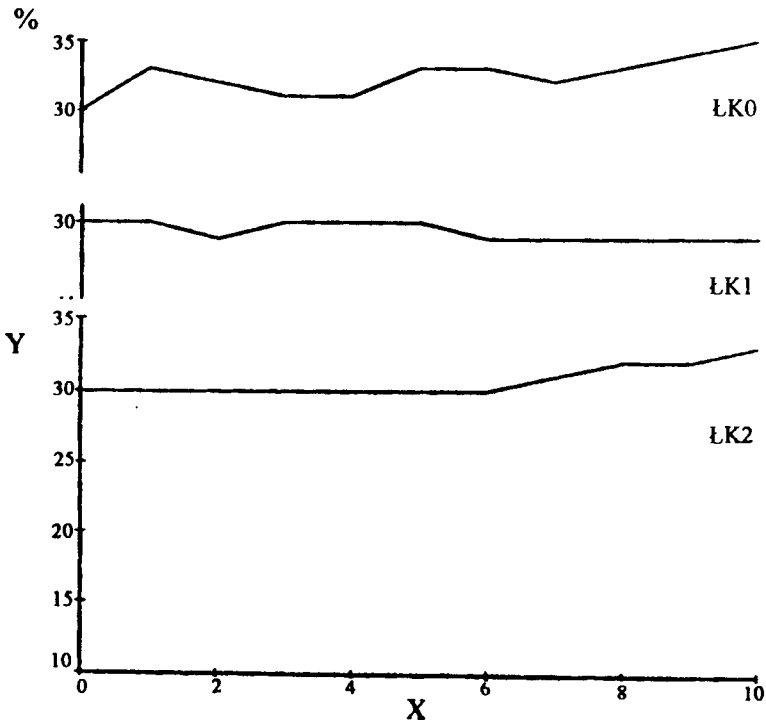
Rys.2. Dynamika powierzchni asymilacyjnej osobnika jednomodułowego *Plantago lanceolata* (Y - miesiące, X - kosność: 1 - ŁK0, 2 - ŁK1, 3 - ŁK2)

Fig.2. The dynamic of assimilative area of *Plantago lanceolata* one-module individual (Y - months, X - mowing, 1 - ŁK0, 2 - ŁK1, 3 - ŁK2)



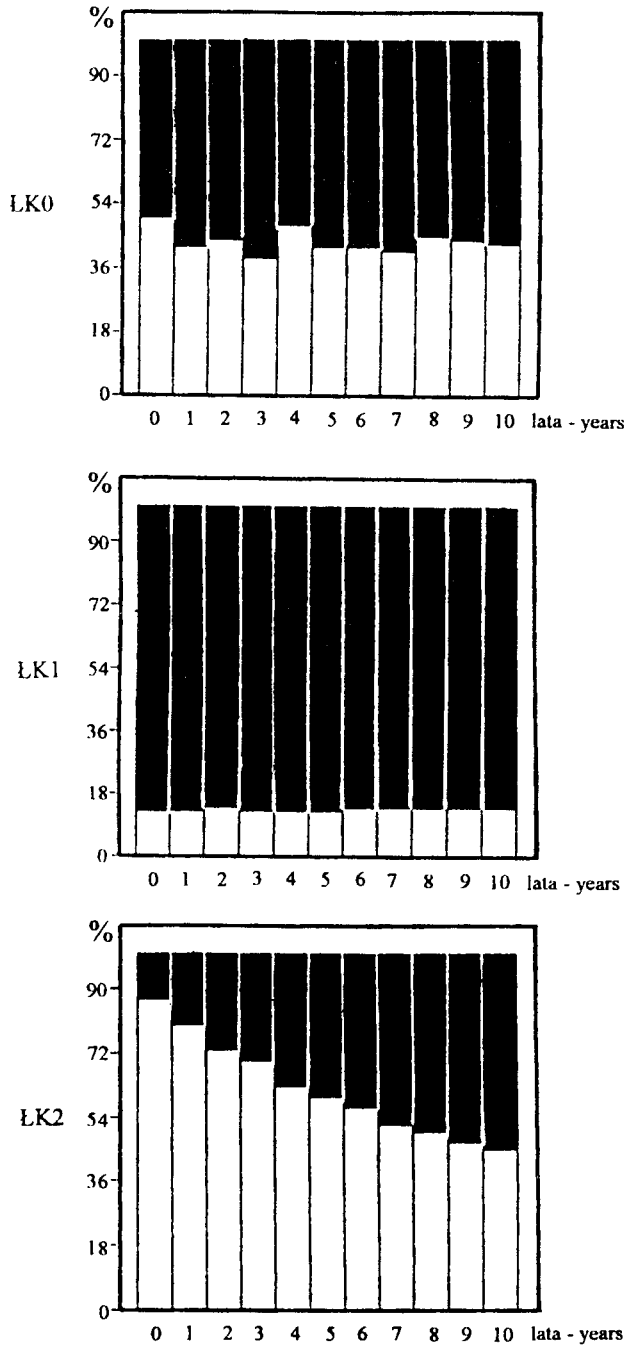
Rys.3. Model ukształtowania systemu korzeniowego *Plantago lanceolata* na łąkach (X - głębokość, Y - rozkład poziomy)

Fig.3. The model of *Plantago lanceolata* root system at meadows (X - depth, Y - horizontal disposition)



Rys.4. Przewidywana liczebność populacji *Plantago lanceolata* (Y - liczba osobników, X - lata)

Fig.4. Foreseeing of *Plantago lanceolata* population numerical force (Y - number of individuals, X - years)



Rys.5. Przewidywany udział osobników jednomodułowych i wielomodułowych *Plantago lanceolata* w okresie dziesięcioletnim (□ - osobniki jednomodułowe, ■ - wielomodułowe)  
 Fig.5. Foreseeing share of one-module and many-module *Plantago lanceolata* individuals in ten year periods (□ - one-module individuals, ■ - many-module individuals)

## 5. WNIOSKI

Intensywne użytkowanie łąki powoduje:

- zmniejszenie powierzchni asymilacyjnej osobnika;
- zmniejszenie głębokości penetracji i wielkości systemu korzeniowego;
- spadek procentowego udziału osobników jednomodułowych;
- wzrost potencjalnych możliwości rozwoju populacji *Plantago lanceolata* przy stałym poziomie konkurencji i warunkach glebowych.

## LITERATURA

- [1] Böhm W., 1985. Metody badania systemów korzeniowych. PWRiL, Warszawa.
- [2] Bradshaw M.E., 1981. Monitoring grassland plants in Upper Teesdale. The biological aspects of rare plant conservation. /Ed. by Syngé/ Wiley, Chichester, pp. 241-251.
- [3] Cincura F., Ferkova V., Majovsky J., Somsak L., Zaborski J., 1986. Blumen unserer Heimat, Slovart, Bratislava.
- [4] Dziańska A., Cieśliński W., Klimas F., 1981. Wpływ głębokości orki melioracyjnych na rozwój korzeni lucerny uprawnej na glebach ciężkich. Prace Komisji Nauk Rol. i Biol. 20. BTN, B, nr 29.
- [5] Falińska K., 1984. Demografia roślin. Wiad. Bot. 28: 105-130.
- [6] Falińska K., 1986. Pojęcie osobnika w demografii roślin. Wiad. Ekol. 32: 261-380.
- [7] Gęsiński K., 1993. Modułowa architektura osobnika *Plantago lanceolata* L., z uwzględnieniem procesu krzewienia na terenie strefy brzegowej jeziora Kwiecko. ATR Bydgoszcz, Zeszyty Naukowe nr 183, Rolnictwo 34, ss.7-16
- [8] Gęsiński K., Sobczyk R., 1995. Zróżnicowanie morfologiczne populacji *Plantago lanceolata* L. w strefie zalewowej jeziora Kwiecko. ATR Bydgoszcz, Zeszyty Naukowe nr 190, Rolnictwo 36, ss.21-28
- [9] Gibson D.J., Hulbert L.G., 1987. Effects of fire, topography and year - to year climatic variation on species composition in tallgrass prairie. Vegetatio 72: 175-185.
- [10] Harper J.L., 1971. Grazing, fertilisers and pesticides in the management of grasslands. The Scientific Management of Animal and Plant Communities for conservation Symposium of the British Ecological Society. 11. /Ed. by E.Duffey, A.S.Watt/ pp.15-31. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- [11] Harper J.L., 1986. Biologia populacyjna i ekologia organizmów klonalnych. Moduły i rozgałęzienia a pobieranie składników pokarmowych. Wiad. Ekol. 32, 4: 327-359.
- [12] Zarzycki K., 1984. Ekologiczne liczby wskaźnikowe roślin naczyniowych Polski. PAN, Kraków.

POTENTIAL POSSIBILITIES OF *Plantago lanceolata* L.  
DEVELOPMENT AT MEADOWS IN DIFFERENT USING SYSTEMS

Summary

This paper presents the results concerning the reaction of *Plantago lanceolata* population in different using systems (being mowed once and being mowed twice). Observation of the overground and the underground part of individuals were done. The

biological properties were recognized, attention was paid to the type of growth, development, and origin of differences of structural and functional properties of the investigated objects. The dynamic of numerical force of population was defined and a population development model was built.





Biblioteka Główna ATR  
w Bydgoszczy

Cz	923 38 1996
----	----------------