

ZACHWASZCZENIE JAKO PROBLEM AGROTECHNICZNY W ZMIANOWANIACH Z DUŻYM UDZIAŁEM ZBÓŻ

Irena Duer

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa, Puławy

Wyniki różnych doświadczeń wskazują na powiązania między częstotliwością przychodzenia zbóż w zmianowaniu a zachwaszczeniem przez uciążliwe gatunki chwastów trawiastych (*Apera spica-venti*, *Avena fatua*, *Alopecurus myosuroides*, *Anthoxanthum aristatum*) i niektórych dwuliściennych [1-3, 5, 7]. Inwazja tych chwastów jest dodatkowo ułatwiona uprawą odmian krótkosłomych, o małej zdolności konkurencyjnej. W poniższym opracowaniu przedstawione będą wyniki badań nad zachwaszczeniem roślin zbożowych uprawianych w modelowych zmianowaniach o 50, 75 i 100% udziale zbóż.

METODYKA BADAŃ

Podstawą prezentowanych wyników były ściśle statyczne doświadczenia polowe, za okres czteroletni (jedna rotacja). Schemat doświadczenia był następujący:

I czynnik — 4 czteropolowe zmianowania z różnym udziałem zbóż

II czynnik — 2 poziomy nawożenia mineralnego — przeciętne 200 kg i zwiększone 300 kg NPK/ha. Ogólne następstwo roślin w poszczególnych zmianowaniach:

pole	A	B	C	D
I	okopowe xx	okopowe xx	pastewne xx	zboża xx
II	zboża	zboża	zboża	zboża
III	pastewne	zboża	zboża	zboża
IV	zboża	zboża	zboża	zboża

Doświadczenia zakładano metodą równoważnych podbloków w 4 powtórzeniach. W roślinach zbożowych jako uzupełnienie mechanicznych zabiegów pielęgnacyjnych stosowano herbicydy z grupy 2,4-D i MCPA.

Obiektem badań w porównywanych zmianowaniach były zboża przycho-
dzące jako druga i czwarta roślina w rotacji. Szczegółowe analizy za-
chwaszczenia przeprowadzono w 5 doświadczeniach, które miały różny
dobór gatunków roślin zbożowych, jak również form — jarych i ozi-
mych. Wobec braku zasadniczych różnic w stopniu zachwaszczenia mię-
dzy drugą a czwartą rośliną rotacji (brak wpływu bezpośredniego przed-
plonu na zachwaszczenie) w dalszej analizie traktowano je łącznie, wy-
ciągając średnie.

Analizę zachwaszczenia przeprowadzono metodą ilościowo-wagową, na
kilka dni przed zbiorem roślin uprawnych, we wszystkich zmianowa-
niach przy niższym nawożeniu, a w zmianowaniu A i D przy obydwu
poziomach nawożenia. Analiza obejmowała: skład ilościowy i gatunko-
wy chwastów, z rozbiciem na dwie grupy — jedno- i dwuliścienne.

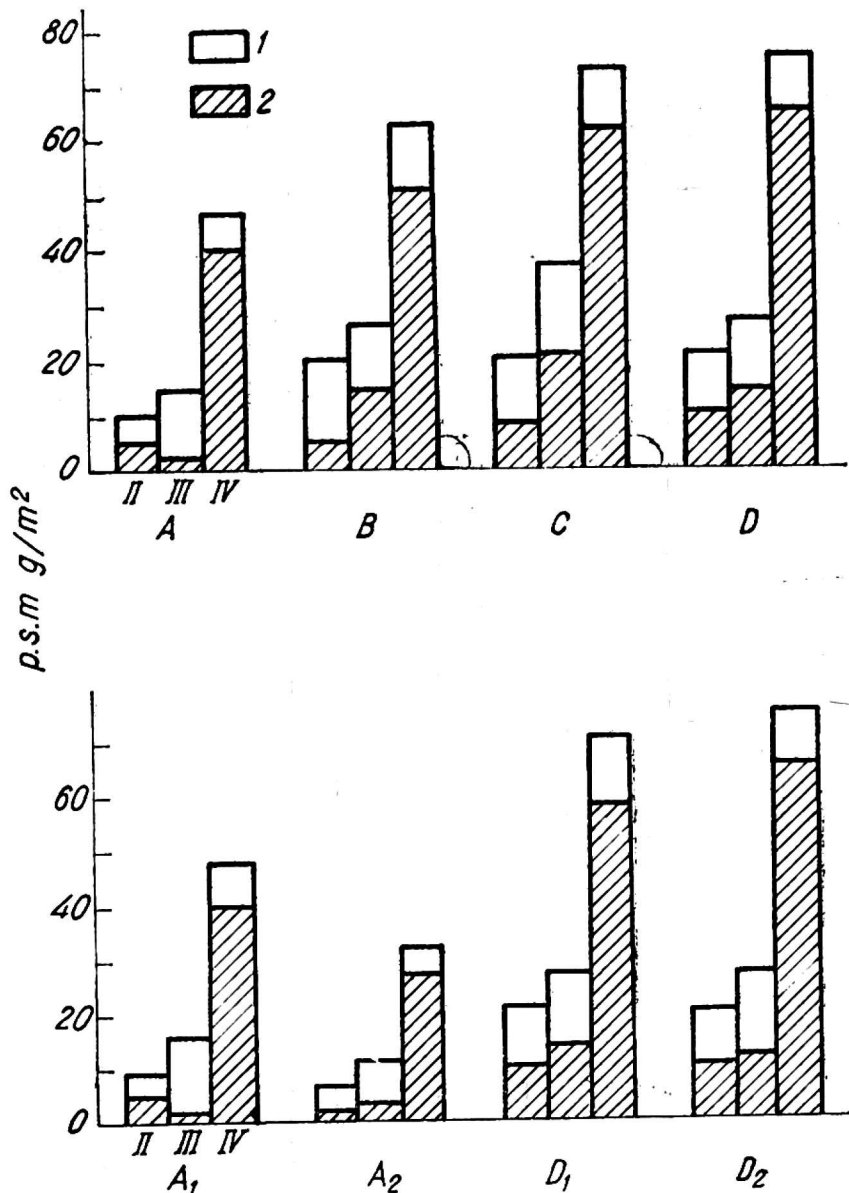
OMÓWIENIE WYNIKÓW

Wyniki analiz zachwaszczenia usystematyzowano w zależności od:

- 1) procentowego udziału zbóż w zmianowaniach,
- 2) stosunku zbóż jarych do ozimych w analizowanych zmianowa-
niach,
- 3) formy rośliny testowej, kiedy jest nią roślina jara (jęczmień), czy
ozima (pszenica).

Z przedstawionej na rysunku 1 powietrznie suchej masy chwastów
w poszczególnych zmianowaniach widać wzrost udziału chwastów jedno-
liściennych wraz ze zwiększaniem się procentowego udziału zbóż w zmia-
nowaniach. Przyrost masy chwastów jednoliściennych, który wystąpił
gwałtownie w czwartym roku rotacji jest dowodem kumulowania się
niekorzystnego oddziaływania następstwa zbóż po sobie. W trzecim roku
zachwaszczenie chwastami jednoliściennymi w zmianowaniu A było nie-
wielkie, zaś w pozostałych wzrastało systematycznie. Znaczny wzrost
zachwaszczenia w czwartym roku w zmianowaniu A wynika z rozsie-
wania się nasion i przenoszenia ich z poletek, na których zachwaszcze-
nie wcześniej zaczęło narastać. Różnice w wielkości zachwaszczenia w
zmianowaniu o 75% udziale zbóż wynikają z tego, że rozpoczynająca
zmianowanie C roślina pastewna nie spełnia takiej roli odchwaszczają-
cej jak okopowe.

Przeanalizowano również wpływ nawożenia mineralnego na zachwa-
szczenie w zmianowaniu typu norfolckiego i w monokulturze zbożowej.
Okazało się, że w zmianowaniu A zwiększone o 50% nawożenie obniża
zachwaszczenie, zmieniając jednocześnie proporcje gatunków jednoliś-
ciennych do dwuliściennych. W zmianowaniu D, zwiększone nawożenie
nie ma wpływu na wielkość zachwaszczenia. Powodowało ono niejedno-



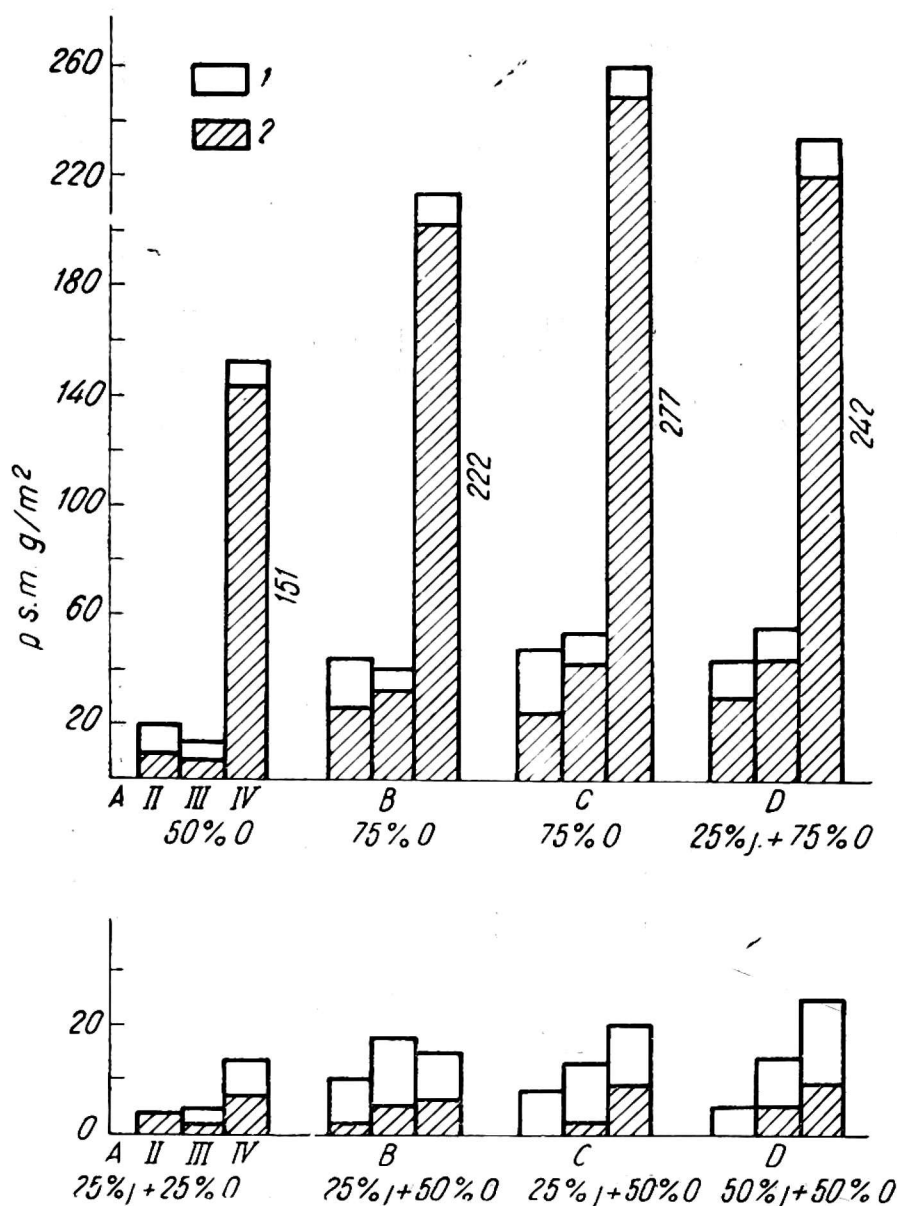
Rys. 1. Zachwaszczenie w roślinach testowych (II i IV) w zależności od udziału zbóż w zmianowaniach i poziomu nawożenia (średnie z 5 doświadczeń); A, B, C, D — zmianowania, 1 — chwasty dwuliścienne, 2 — chwasty jednoliścienne, A₁, A₂ — nawożenie przeciętne, D₁, D₂ — nawożenie zwiększone, II, III, IV — lata rotacji

krotnie wyleganie zbóż, nie zwiększyło zwartości ładu przerzedzonego na skutek występowania chorób podsuszkowych dając tym samym szanse rozwoju dla chwastów.

Dalsza analiza wyników wskazała na zależność zachwaszczenia od proporcji zbóż jarych do ozimych w badanych zmianowaniach. Dane z 4 doświadczeń pozwoliły na zestawienie dwu wariantów o różnym stosunku zbóż jarych do ozimych w badanych modelach, co przedstawiono na rysunku 2.

Wynika z nich jasno, że najbardziej niekorzystny jest układ zmianowań z samymi zbożami ozimymi. W takich warunkach powietrznie sucha masa chwastów sięgała 260 g/m² i stanowiły ją w 95% chwasty jednoliścienne, głównie *Apera spica-venti*.

W drugim wariantcie, gdzie w każdym zmianowaniu wprowadzono



Rys. 2. Zachwaszczenie (szt./m²) w roślinach testowych (II i IV) w zależności od stosunku zbóż jarych do ozimych w zmianowaniach; A, B, C, D — zmianowania, 1 — chwasty dwuliścienne, 2 — chwasty jednoliścienne; II, III, IV — lata rotacji, o — zboża ozime, j — zboża jare

przynajmniej jedno pole zbóż jarych, a w zmianowaniu D — 2 pola zbóż jarych, zachwaszczenie w pierwszej rotacji doświadczenia nie stanowi problemu. Przy w ogóle niewielkim ogólnym zachwaszczeniu zaznacza się dominacja chwastów dwuliściennych. Przy takiej konstrukcji zmianowań sam dobór gatunków i odpowiednia agrotechnika zapewnią utrzymanie zasiewów w czystości.

Wracając jeszcze do konstrukcji zmianowań z samymi zbożami ozimymi zachwaszczenie wygląda inaczej na 6 kompleksie glebowym — żytnim słabym, gdzie dominującym gatunkiem będzie żyto.

Z danych przedstawionych w tabeli 1 wynika, że zachwaszczenie przez *A. spica-venti* w drugim i trzecim roku rotacji we wszystkich zmianowaniach utrzymuje się mniej więcej na tym samym poziomie, nie sta-

Tabela 1

Zachwaszczenie w roślinie testowej — żyto ozime — w szt/m²

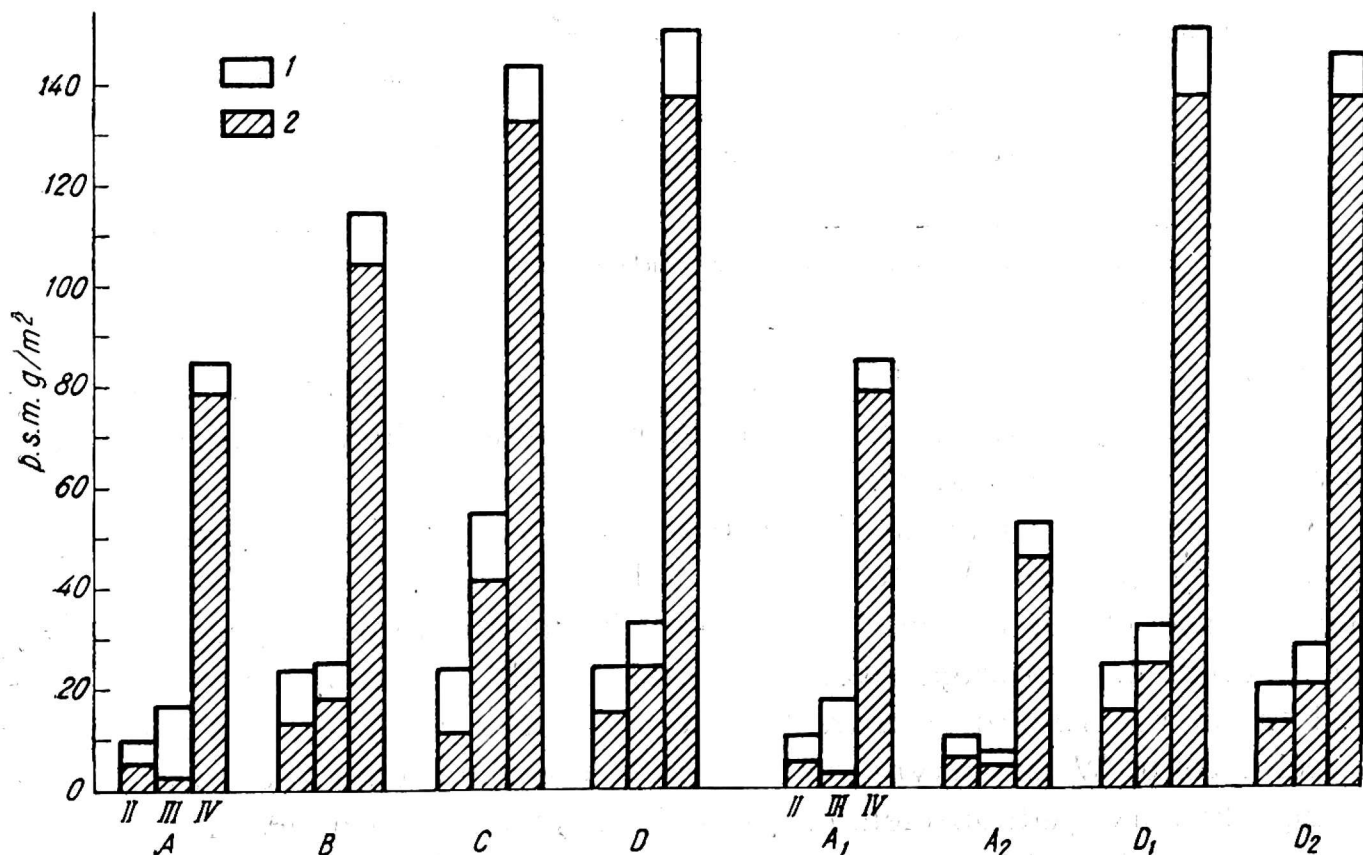
Zmianowanie	Chwasty jednoliścienne			Chwasty dwuliścienne		
	II ^a	III	IV	II	III	IV
A	35 (17)	27 (17)	48 (30)	96 (72)	62 (40)	58 (62)
B	21	22	64	74	52	98
C	26	25	78	82	52	65
D	23 (26)	33 (31)	95 (62)	84 (80)	77 (48)	57 (43)

Gatunki dominujące	<i>Apera spica-venti</i>	<i>Veronica sp.</i> <i>Stellaria media</i> <i>Viola arvensis</i>
--------------------	--------------------------	--

Liczby w nawiasach podają wartości przy zwiększonym nawożeniu.

^a Lata rotacji.

nowiącym istotnego zagrożenia dla plonowania żyta. Już w czwartym roku rotacji w zmianowaniach B, C i D, *A. spica-venti* występuje w takich ilościach, że zaczyna być konieczne stosowanie selektywnych herbicydów przeciwko miotle zbożowej. Udział chwastów dwuliściennych jest w ogóle niewielki i nie obserwuje się zasadniczego różnicowania pomiędzy zmianowaniami. Różnice w podatności na zachwaszczenie omó-



Rys. 3. Zachwaszczenie w roślinie testowej — pszenicy ozimej, w zależności od zmianowania i nawożenia (średnie z 3 doświadczeń); Oznakowanie symboli jak przy rys. 1

wionych dwu gatunków zbóż ozimych — pszenicy i żyta — tkwią w samych właściwościach biologicznych tych zbóż i w ich różnej sile konkurencyjnej w stosunku do chwastów.

Na zakończenie przedstawię problem zachwaszczenia w pszenicy ozimej jako roślinie testowej w poszczególnych latach rotacji w modelowych zmianowaniach (rys. 3). Stopniowo wzrastające zachwaszczenie osiąga swoje maksimum w zmianowaniu D, które już od drugiego roku rotacji jest o około 50% wyższe niż w zmianowaniu A. Druga część wykresu przedstawia wpływ nawożenia na wysokość zachwaszczenia, które jest wyraźnie dodatnie w zmianowaniu A, natomiast nie różnicuje ono stopnia zachwaszczenia w zmianowaniu D.

Tabela 2

Zachwaszczenie w roślinie testowej — pszenica ozima — w szt/m²
(średnia z 3 doświadczeń)

Zmianowanie	Chwasty jednoliścienne			Chwasty dwuliścienne		
	II ^a	III	IV	II	III	IV
A	37 (28)	17 (9)	86 (58)	34 (21)	30 (30)	28 (19)
B	41	56	125	57	42	24
C	42	53	156	62	47	38
D	56 (37)	74 (62)	144 (169)	50 (25)	32 (45)	51 (30)
Gatunki dominujące	<i>Agropyron repens</i>	<i>Apera spica-venti</i>	<i>Poa annua</i>	<i>Stellaria media</i>	<i>Viola arvensis</i>	<i>Veronica sp.</i>
	<i>Apera spica-venti</i>	<i>Agropyron repens</i>		<i>Polygonum sp.</i>		
	<i>Poa annua</i>					

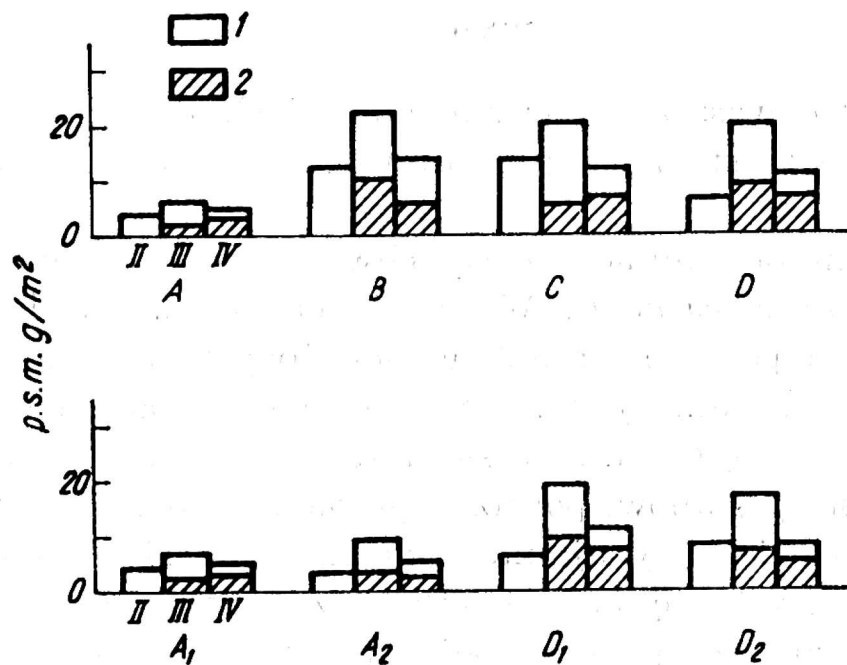
Liczby w nawiasach podają wartości przy zwiększonym nawożeniu.

^a Lata rotacji.

Analiza zachwaszczenia ze wskazaniem nazw gatunków dominujących zawarta jest w tabeli 2 i potwierdza tendencje wynikające z analizy suchej masy chwastów.

Odmienne przedstawia się problem zachwaszczenia w jęczmieniu jarym, który jest rośliną testową w kilku doświadczeniach. Powietrznie suchą masę chwastów w poszczególnych zmianowaniach przedstawiono na rysunku 4. Przewaga roślin dwuliściennych utrzymuje się przez drugi i trzeci rok rotacji, a chwasty jednoliścienne pojawiają się dopiero w trzecim roku. W czwartym roku trwania doświadczenia zdobywają przewagę chwasty jednoliścienne, głównie *Agropyron repens*. Zwiększone nawożenie mineralne nie miało wpływu na wielkość zachwaszczenia w żadnym z analizowanych zmianowań.

Duża ilość chwastów dwuliściennych w drugim roku rotacji (tab. 3)



Rys. 4. Zachwaszczenie w roślinie testowej — jęczmieniu jarym, w zależności od zmianowania i nawożenia; oznakowanie symboli jak przy rys. 1

Tabela 3

Zachwaszczenie w roślinie testowej — jęczmień jary — w szt/m²
(średnia z 3 doświadczeń)

Zmianowanie	Chwasty jednoliścienne			Chwasty dwuliścienne		
	II ^a	III	IV	II	III	IV
A	—	9 (5)	11 (9)	40 (40)	15 (15)	20 (14)
B	—	26	19	142	30	30
C	—	24	13	115	52	31
D	—	28 (27)	21 (12)	104 (70)	23 (20)	28 (21)
Gatunki dominujące	<i>Agropyron repens</i> <i>Apera spica-venti</i> <i>Echinochloa crus-galli</i>			<i>Viola arvensis</i> <i>Polygonum sp.</i> <i>Stellaria media</i>		

Liczby w nawiasach podają wartości przy zwiększonym nawożeniu.

^a Lata rotacji.

była wynikiem masowego wystąpienia *Viola arvensis*, który jest jednakże gatunkiem drobnym, o krótkim okresie wegetacji i nie przedstawiającym trudności w zniszczeniu.

Wyniki czteroletnich badań nad zachwaszczeniem w uproszczonych zmianowaniach przy nasilającej się uprawie zbóż aż do 100% ich udziału w strukturze zasiewów wskazują dopiero na kierunek zmian jaki będzie ustalał się w składzie gatunkowym występujących zbiorowisk chwastów. Już ujawnione tendencje zmian w tych doświadczeniach zbliżone są do wyników osiągniętych w innych ośrodkach [4, 6, 8].

WNIOSKI

1. Stopień zachwaszczenia w zmianowaniach z dużym udziałem zbóż rośnie wraz ze wzrostem ich procentowego udziału w strukturze zasiewów.

2. Gatunkami dominującymi są chwasty jednoliścienne, a przede wszystkim *Apera spica-venti*. W grupie chwastów dwuliściennych nie stwierdzono występowania gatunków uciążliwych do zwalczania.

3. Jeżeli zmianowanie jest skonstruowane w oparciu o zboża ozime, a szczególnie pszenicę (dopuszcza się uprawę żyta), zachwaszczenie już w trzecim roku rotacji stanowi poważny problem agrotechniczny.

4. Wprowadzenie przynajmniej jednego pola zbóż jarych do zmianowań zaczynających się już od 50% udziału zbóż w strukturze, a w monokulturze zbożowej połowę zbóż jarych likwiduje problem zachwaszczenia, pod warunkiem zapewnienia odpowiedniej agrotechniki.

5. Zwiększone nawożenie mineralne nie spełnia roli czynnika ograniczającego zachwaszczenie, jeżeli nie zwiększa zwartości ładu, bądź powoduje jego wyleganie.

LITERATURA

1. Bachthaler G.: NachrBl. dt. PflSchtzdienst. Stuttg. t. 22, z. 5, 1970, s. 65-71.
2. Diercks R.: Bayer. Landwirtsch. Jahrb. t. 43, z. 1, 1966, s. 14-29.
3. Jelinowski S., Paluch-Duer I.: Zesz. probl. Post. Nauk rol. z. 112, 1971, s. 139-145.
4. Krzymuski J., Niewiadomski W.: Zesz. nauk. ART Olsztyn, Seria Rolnictwo, z. 9, 1974, s. 145-153.
5. Kuś J.: Wyd. IUNG, Seria R (108), 1976.
6. Niewiadomski W. i in: Zesz, probl. Post. Nauk. rol. z. 137, 1972, s. 101-109.
7. Zawisłak K.: Mat. konf. nauk. w ramach RWPG, IUNG Puławy-Wrocław, 1970, s. 163-177.
8. Zemanek J., Mydlilova E.: Ochr. Rost. t. 6, z. 4, 1970, s. 253-259.

Ирена Дюер

ЗАСОРЕНИЕ КАК АГРОТЕХНИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА
В СЕВООБОРОТАХ С ВЫСОКИМ УЧАСТИЕМ ЗЕРНОВЫХ

Резюме

В труде представлены результаты исследований по засорению в севооборотах с 50%, 75% и 100% участием зерновых при двух уровнях удобрения: среднем — 200 кг и повышенном — 300 кг NPK на гектар. Исследования охва-

тывали четырехлетний период (одну ротацию), представляя изменения с степени засорения в зависимости от процентного участия зерновых в севооборотах и соотношения между яровыми и озимыми зерновыми культурами в севообороте, а также от влияния удобрения. Анализ засорения проводился по количественно-весовому методу. Установлено, что степень засорения повышается по мере повышения участия зерновых в структуре посевов. Преобладали однодольные сорняки (*Apera spica-venti*). Особенно опасным является засорение в севооборотах составленных исключительно из озимых зерновых культур. Введение хотя бы одного поля с яровой зерновой культурой, при соответствующем уровне агротехники, позволяет ограничить засорение. Повышенное минеральное удобрение не в состоянии ограничить засорения.

Irena Duer

WEEDINESS AS AN AGRONOMIC PROBLEM IN CROP ROTATIONS WITH HIGH PERCENTAGE OF CEREALS

Summary

Results of investigations on weediness in crop rotations with 50, 75 and 100% of cereals, at two fertilization levels: mean — 200 kg and increased — 300 kg NPK per hectare, are presented in the paper. The investigations covered the 4-year period (one rotation) while showing the changes in weediness degree depending on percentage of cereals in crop rotations, relations between spring and winter cereals in crop rotations as well as the fertilization effect. The analysis of weediness was carried out by the quantitative-weight method. It has been proved that the weediness degree increased along with increasing percentage of cereals in the structure of sowings. Monocotyledonous weed species (*Apera spica-venti*) predominated among the weeds. Of particular threat is the weediness in crop rotations consisting of winter cereals only. An introduction of at least one field of spring cereals at an appropriate agronomy level would render possible to control the weediness. An increase of the mineral fertilization level could not restrict the weediness.