

WPŁYW NAWOŻENIA I NAWADNIANIA
NA ZACHWASZCZENIE ŁANU KUKURYDZY PASTEWNEJ

Józef Kusz, Janina Stankiewicz

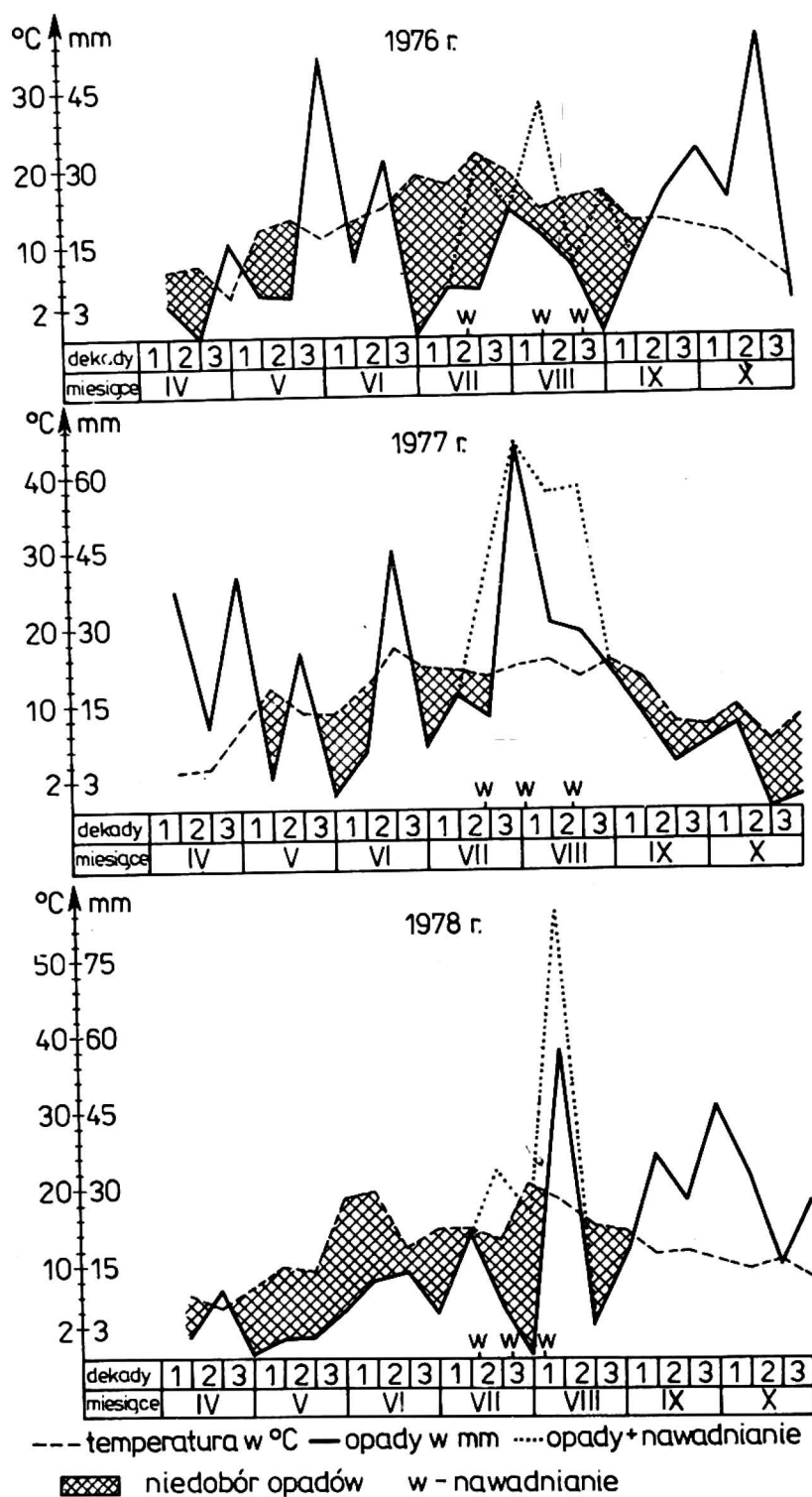
Instytut Uprawy Roli i Roślin AR w Szczecinie

Wyniki szeregu prac dotyczących wpływu nawadniania i zróżnicowanego nawożenia mineralnego na zachwaszczenie roślin uprawnych nie są jednoznaczne. Na ogół przyjmuje się, że zwiększone nawożenie mineralne ogranicza zachwaszczenie [1-3, 5, 6, 8]. Nawadnianie natomiast wpływa na zwiększenie zachwaszczenia, zwłaszcza w latach suchych i przy niższym poziomie nawożenia mineralnego [1, 2, 7]. W warunkach długotrwałej suszy nawadnianie powodowało znaczne zwiększenie zachwaszczenia ziemniaków, natomiast w przypadku suszy występującej w okresie krytycznym ziemniaków, deszczowanie obniżało zachwaszczenie [5]. Również wyniki prac innych autorów [3, 4, 6] wykazały, iż w miarę poprawy warunków wilgotnościowych gleby maleje liczba konkurentów roślin uprawnych, jakimi są chwasty. Uprawa roślin na zielony nawóz powodowała zmniejszenie zachwaszczenia [9]. Autor wyjaśnia to zwiększonym ocienianiem i pobieraniem wody oraz składników pokarmowych przez rośliny uprawiane w międzyplonach.

Niniejsza praca jest częścią wyników uzyskanych w doświadczeniu oceniającym możliwość uprawy kukurydzy po poplonie wysianym wczesną wiosną. Działanie zaoranej gorczycy białej testowano w warunkach naturalnych i nawadniania deszczownianego przy zastosowaniu dwóch poziomów nawożenia mineralnego.

WARUNKI, METODYKA I ZAKRES BADAŃ

Doświadczenie polowe założono w RZD Lipki k. Stargardu Szczecińskiego na glebie brunatnej kwaśnej, wytworzonej z piasku słabogliniastego, zaliczanej do kompleksu żytniego dobrego. Okres



Rys. 1. Klimatodiagramy wg Waltera i Lietha

badan (1976-1978) charakteryzowały niższe temperatury niż średnie za wielolecie. Najchłodniejszy był rok 1977, następnie 1978 i 1976 (rys. 1). W okresie wegetacji największe ilości opadów notowano w 1977 r. (105 mm więcej niż średnie za wielolecie). Szczególnie dużymi opadami odznaczał się kwiecień, czerwiec, lipiec i sierpień. Rok 1976 charakteryzował się mniejszymi opadami w stosunku do średnich za wielolecie. W kwietniu, czerwcu, lipcu i sierpniu wystąpiły duże niedobory opadów. Suma opadów w 1978 r. była większa o 22,6 mm od średniej wieloletniej, jednak w okresie od kwietnia do końca lipca notowano znaczne ich niedobory. Sierp-

niowe opady były dość wysokie (79 mm), jednak miał na to wpływ opad w ciągu jednego dnia (8 08 1978 - 55 mm).

Przed założeniem doświadczenia zastosowano 1,5 t wapna w formie CaCO_3 oraz 20 t obornika na ha. W doświadczeniu porównywano:

1 - działanie nawozu zielonego

a) kontrola - K;

b) gorczyca biała wysiana wczesną wiosną na zaoranie - G;

2 - wpływ nawożenia mineralnego

a) 1 NPK - 360 kg NPK/ha; (100 kg N, 100 kg P_2O_5 , 160 kg K_2O),

b) 1,5 NPK - 540 kg NPK/ha; (150 kg N, 150 kg P_2O_5 , 240 kg K_2O);

3 - wpływ nawadniania

a) bez nawadniania - O,

b) z nawadnianiem - W.

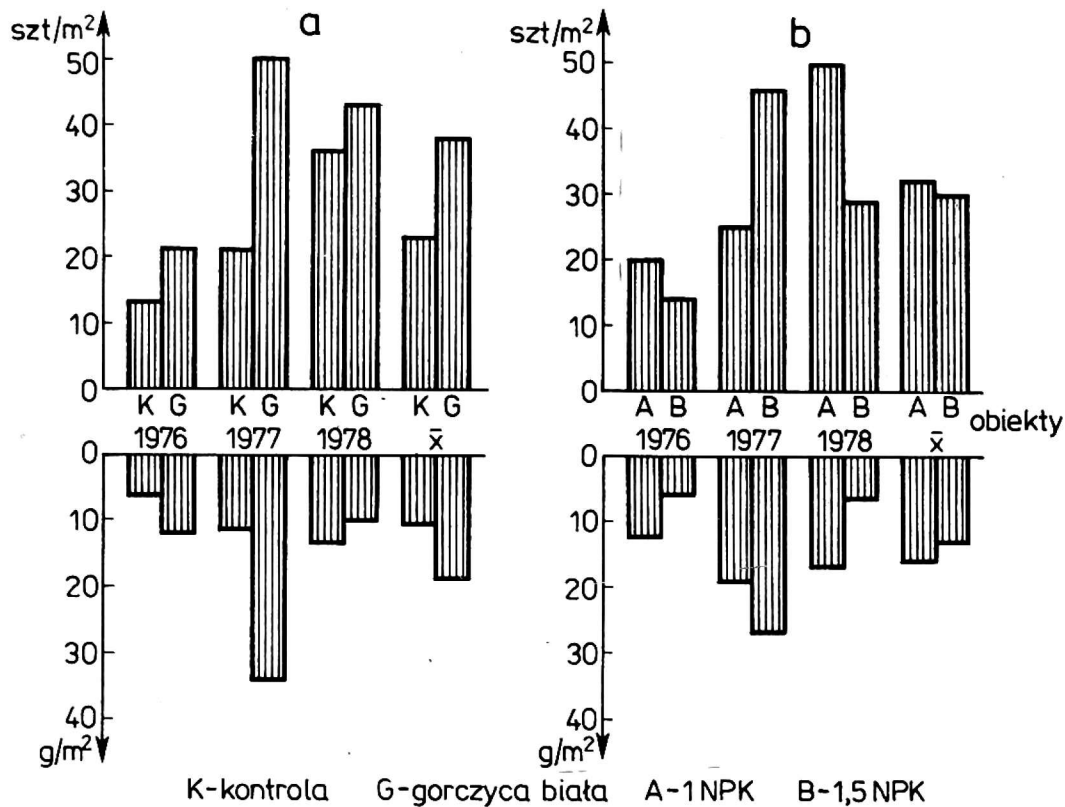
Kukurydzę nawadniano w okresie krytycznym (2 tygodnie przed i 2 tygodnie po wyrzuceniu wiech) za pomocą deszczowni zainstalowanej na polach doświadczalnych. Zastosowano 3 dawki wody po 25 mm. Wszystkie pozostałe zabiegi wykonano zgodnie z przyjętą agrotechniką.

Ocenę zachwaszczenia przeprowadzono przed i po nawadnianiu metodą botaniczno-wagową, na powierzchni wyznaczonej ramką o wymiarach 1 x 0,25 m w 6 powtórzeniach dla każdego obiektu. Określono skład gatunkowy chwastów i masę poszczególnych gatunków. Wyniki przedstawione w tabelach 1 i 2 są średnimi z trzech serii doświadczenia, natomiast na rysunkach 2 i 3 prezentowane są dane z poszczególnych lat oraz średnie w zależności od badanych czynników.

WYNIKI BADAŃ

Przed nawadnianiem (około 15 07) zachwaszczenie testowanej rośliny było niewielkie. Najwięcej chwastów było w 1978 r., a najmniej w 1976 r. (rys. 2). Masa ogółu chwastów była największa w 1977 r. oraz podobna w latach 1976 i 1978.

We wszystkich latach badań przyoranie gorczycy powodowało znaczny wzrost liczebności i suchej masy chwastów. Orka mogła spowodować wydobycie nasion chwastów z głębszych warstw gleby. W okresie trzech lat stwierdzono o 65% więcej chwastów na obiektach wzbogaconych nawozem zielonym. W dwóch pierwszych latach badań masa chwastów układała się podobnie jak ich liczebność, natomiast w 1978 r. przesuszenie gleby przez uprawę gorczycy ograniczyło masę chwastów. W 1976 i 1978 r. zwiększone nawożenie mineralne zmniejszyło zarówno masę, jak i ilość chwastów. W ro-



Rys. 2. Zachwaszczenia kukurydzy przed nawadnianiem (szt/g/m^2) w zależności od nawozu zielonego (a) i nawożenia mineralnego (b)

ku 1977 odnotowano wzrost zachwaszczenia. Należy sądzić, iż o takim układzie wyników zdecydowały niskie temperatury panujące w 1977 r. powodujące wolniejszy wzrost i rozwój kukurydzy.

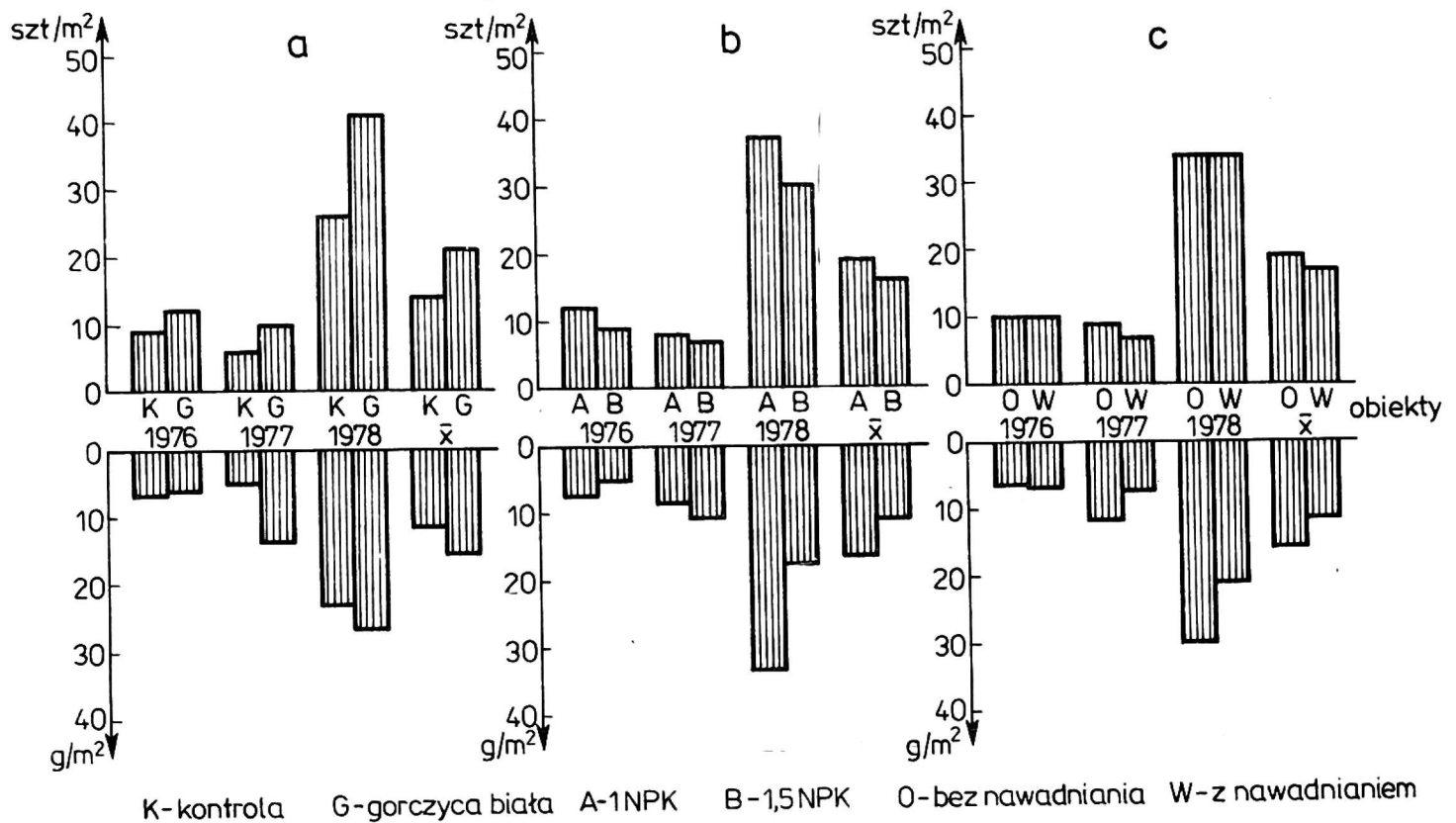
Jak wynika z tabeli 1 liczba gatunków chwastów nie uległa zmianie pod wpływem zaorania gorczycy i zróżnicowanego nawożenia. Wśród dominantów należy wymienić *Agropyron repens*, *Echinochloa crus-galli* i *Chenopodium album*. *Agropyron repens* przekraczał 40% liczby, jednak stanowił tylko około 19% masy ogółu chwastów. Przyoranie gorczycy spowodowało zmniejszenie udziału perzu właściwego z 52,4 do 33,9% oraz z 27,6 do 17,9%. W warunkach lepszego zaopatrzenia kukurydzy w składniki pokarmowe (1,5 NPK) stwierdzono nieznaczny wzrost liczebności i masy perzu.

Drugim dominującym gatunkiem był *Echinochloa crus-galli*, zaliczany do gatunków uciążliwych w kukurydzy. Stanowił on około 22% liczby oraz 34% masy chwastów. Wskutek przyorania gorczycy zwiększył się odpowiednio udział tego gatunku z 15,2 do 27,9% oraz z 24,8 do 42,2%. Zwiększone nawożenie mineralne (1,5 NPK) spowodowało nieznaczny wzrost zachwaszczenia tym gatunkiem.

Chenopodium album miał podobny udział w ogólnym zachwaszczeniu jak *Echinochloa crus-galli*. Na obiektach z zaoraną gorczycą

Skład gatunkowy, liczba, powletrznie sucha masa i procentowy udział chwastów w kukurydzy
(przed nawadnianiem około 15. 07; średnie z trzech lat)

Gatunek	K						G						\bar{x}			
	1 NPK		1,5 NPK		1 NPK		1,5 NPK		K		G		1 NPK		1,5 NPK	
	szt.	g	szt.	g	szt.	g	szt.	g	szt.	g	szt.	g	szt.	g	szt.	g
Agropyron repens	13,0	2,4	11,0	3,4	12,3	1,8	13,0	1,8	12,0	2,9	12,6	1,8	12,6	2,1	12,0	2,6
%	51,0	17,6	52,1	48,6	32,8	9,7	34,4	9,5	52,4	27,6	33,9	9,7	40,6	17,9	41,2	19,8
Echinochloa crus-	4,8	3,8	3,0	1,4	10,2	10,6	10,7	4,8	3,5	2,6	10,4	7,8	7,1	2,6	6,8	3,1
galli	15,7	27,9	14,2	20,0	27,2	57,3	28,3	25,4	15,2	24,8	27,9	42,2	22,9	22,2	23,4	23,7
Chenopodium album	5,5	6,6	1,9	0,6	10,3	3,3	8,9	9,4	3,7	3,6	9,6	6,3	7,9	4,9	5,4	5,0
%	21,6	48,5	8,5	8,6	27,4	17,8	23,5	49,7	16,2	34,2	25,8	34,1	25,5	41,9	18,6	38,6
Polygonum convol-	0,8	0,2	0,9	0,1	1,3	0,6	3,3	1,8	0,8	0,1	2,3	1,2	1,0	0,4	2,0	0,9
vulus	3,1	1,5	4,7	1,4	3,5	3,2	8,7	9,5	3,5	0,9	6,2	6,5	3,2	3,4	6,9	6,9
Stellaria media	-	-	1,2	0,1	0,3	0,1	-	-	0,6	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	0,1
%	-	-	5,7	1,4	0,8	0,5	-	-	2,6	0,9	0,3	0,5	0,3	0,9	2,1	0,8
Viola arvensis	-	-	0,2	0,2	0,6	0,1	-	-	0,1	0,1	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
%	-	-	0,9	2,8	1,6	0,5	-	-	0,4	0,9	0,8	0,5	0,9	0,9	0,3	0,8
Pozostałe	2,2	0,7	2,9	1,2	2,2	2,0	1,9	1,1	2,3	1,1	1,9	1,2	2,0	1,5	2,2	1,3
%	8,8	5,0	13,6	17,0	6,7	10,8	4,9	5,8	9,9	10,2	5,1	6,6	6,5	13,0	7,3	9,8
Ogółem	25,5	13,6	21,1	7,0	37,5	18,5	37,8	18,9	22,9	10,5	37,2	18,5	31,0	11,7	29,1	13,1



Rys. 3. Zachwaszczenie kukurydzy po nawodnieniu (szt/g/m²) w zależności od nawozu zielonego (a), nawożenia mineralnego (b) i nawadniania (c)

stwierdzono większy udział (z 16,2 do 25,8%), jednak masa tego gatunku nie uległa zmianie. Stwierdzono również ograniczające działanie zwiększonego nawożenia mineralnego.

W drugim terminie badań po nawadnianiu testowanej rośliny, niezależnie od czynników doświadczenia najwięcej chwastów wystąpiło w 1978 r. Zaorana gorczyca spowodowała zwiększenie zachwaszczenia (o 50% liczby oraz o 33% masy). Na obiektach o wyższym poziomie nawożenia zachwaszczenie zmniejszyło się. Podobnie oddziaływało nawadnianie deszczowniane. Z tabeli 2 wynika, iż *Agropyron repens* zwiększył swój udział z 40 (przed nawadnianiem) do 60% (po nawadnianiu) oraz odpowiednio z 19 do 29% masy chwastów. Zaorana gorczyca nieznacznie zwiększyła masę perzu nie powodując wzrostu liczebności. Stwierdzono lepszy rozwój perzu w warunkach większej wilgotności gleby. I tak na obiektach nie nawadnianych omawiany gatunek stanowił 55% liczebności oraz 24% masy ogółu chwastów, natomiast na obiektach nawadnianych odpowiednio 67 i 37%. Zróżnicowane dawki nawożenia w zasadzie nie zmieniały udziału perzu w ogólnym zachwaszczeniu.

Inaczej zachowywała się *Echinochloa crus-galli*. Przed nawadnianiem stanowiła 22% liczebności i 34% masy ogółu chwastów; w miarę wzrostu kukurydzy (po nawadnianiu) udział jej spadł od-

Skład gatunkowy, liczba, powierzchnie suchej masy
oraz % udziału chwastów w kukurydzy po nawadnianiu
(koniec sierpnia - średnie z trzech lat)

Gatunek	1 NPK			1,5 NPK			1,5 NPK			K			G			K			G			K			G					
	O			W			O			W			O			W			O			W			O			W		
	szt.	g	%	szt.	g	%	szt.	g	%	szt.	g	%	szt.	g	%	szt.	g	%	szt.	g	%	szt.	g	%	szt.	g	%	szt.	g	%
<i>Agropyron repens</i>	9,5	3,9	13,4	5,0	2,9	1,3	7,9	1,8	11,5	3,6	14,3	6,6	16,7	6,0	11,0	4,0	8,4	3,0	13,3	5,0	10,1	3,7	11,6	4,4	12,1	4,8	9,6	3,3		
%	59,0	22,3	76,1	39,4	32,9	14,8	60,8	24,6	49,6	19,2	70,8	41,5	67,9	35,7	65,5	38,8	62,7	26,1	62,1	31,6	54,9	23,7	67,4	37,0	63,3	29,6	60,8	30,0		
<i>Chenopodium album</i>	3,3	10,1	1,0	0,6	2,3	3,8	1,5	1,5	3,1	3,9	2,2	4,1	3,7	2,8	1,7	2,4	2,0	4,0	2,7	3,3	3,1	5,1	1,6	2,3	2,4	4,7	2,2	2,6		
%	20,4	57,7	5,7	4,7	26,1	43,2	11,5	20,5	13,4	20,9	10,9	25,8	15,0	16,6	10,1	23,3	14,9	34,8	12,6	20,9	16,8	32,7	9,3	19,3	12,6	29,0	13,9	23,6		
<i>Echinochloa crus-</i>	0,5	1,2	0,6	0,4	0,3	0,2	0,9	1,3	3,3	5,0	1,1	2,0	2,1	7,3	1,1	2,5	0,6	0,8	1,9	4,2	1,5	3,4	1,2	1,5	1,4	2,1	1,1	2,8		
<i>galli</i>	3,1	6,8	3,4	3,1	3,4	2,3	6,9	17,8	14,2	26,7	5,4	12,6	8,5	43,4	6,5	24,3	4,7	7,0	8,9	26,6	8,1	21,8	6,9	12,6	7,3	13,0	7,0	25,5		
<i>Polygonum convol-</i>	0,6	1,0	0,6	2,4	1,0	1,9	0,6	1,1	-	-	-	-	0,3	0,1	-	-	0,7	1,6	0,2	0,4	0,5	0,7	0,3	0,9	0,3	0,8	0,5	0,7		
<i>vulus</i>	3,7	5,7	3,4	18,9	11,4	21,5	4,6	15,1	-	-	-	-	1,2	0,6	-	-	5,2	13,9	0,9	2,5	2,7	4,5	1,7	7,6	1,6	4,9	3,2	6,4		
<i>Stellaria media</i>	0,5	0,2	0,3	0,1	0,3	0,1	0,3	0,1	0,3	0,1	0,3	0,1	0,3	0,1	0,3	0,1	0,3	0,1	0,3	0,1	0,6	0,1	0,3	0,1	0,3	0,1	0,3	0,1	0,3	
%	3,1	1,4	1,7	0,8	3,4	1,1	1,5	1,4	1,3	0,5	1,5	0,6	1,2	0,6	1,8	1,0	2,2	0,9	1,4	0,6	3,3	0,6	1,7	0,8	1,6	0,6	1,9	0,9		
<i>Viola arvensis</i>	0,5	0,3	0,3	0,1	-	-	0,3	0,1	0,6	0,3	0,3	0,1	1,0	0,4	-	-	0,2	0,1	0,5	0,2	0,5	0,2	0,2	0,1	0,4	0,2	0,3	0,1		
%	3,1	1,7	1,7	0,8	-	-	2,3	1,4	2,6	1,6	1,5	0,6	4,1	2,4	-	-	1,5	6,1	2,3	1,3	2,7	1,3	1,2	0,8	2,1	1,2	1,9	0,9		
<i>Galinsoga</i>	0,6	0,1	-	-	0,2	0,1	0,6	0,1	2,3	0,6	0,5	0,1	0,5	0,1	2,1	0,9	0,3	0,1	1,3	0,4	0,9	0,2	0,8	0,3	0,8	0,2	0,8	0,3		
<i>parviflora</i>	3,7	0,6	-	-	2,3	1,1	4,6	1,4	9,9	3,2	2,5	0,6	2,0	0,6	12,5	8,7	2,2	0,9	6,1	2,5	4,9	1,3	4,6	2,5	4,2	1,2	5,1	2,7		
Pozostałe	0,5	0,7	1,4	4,1	1,8	1,4	0,9	1,3	2,1	5,2	1,6	2,9	-	-	0,6	0,4	0,9	1,8	1,2	2,2	1,2	2,4	1,1	2,3	1,4	3,3	1,0	1,1		
%	3,1	4,0	7,9	32,2	20,5	15,8	6,9	17,8	9,0	27,7	7,5	18,2	-	-	3,6	3,9	6,5	10,6	5,8	13,8	6,3	13,9	7,0	19,3	7,2	19,7	2,4	9,9		
Ogółem	16,1	17,5	17,6	12,7	8,8	8,8	13,0	7,3	23,2	18,7	20,2	15,9	24,6	16,8	16,8	10,3	13,4	11,5	21,4	15,8	18,4	15,6	17,2	11,9	19,1	16,1	15,8	11,0		

powiednio do 7% i 17%. Obiekty z zaoraną gorczycą charakteryzowały się większą ilością i masą tego gatunku. Odwrotną reakcję stwierdzono na obiektach nawadnianych. Większa dawka nawożenia mineralnego wyraźnie zwiększyła tylko jej masę.

Podobnie zachowywało się *Chenopodium album*. W drugim terminie badań jego udział zmniejszył się z 21 do 13,8% ogółu chwastów i z 34 do 28% masy. Zaorana gorczyca, zwiększone nawożenie mineralne oraz nawadnianie deszczowniane na ogół ograniczały udział tego gatunku w zbiorowisku chwastów.

DYSKUSJA WYNIKÓW I WNIOSKI

Zaorana gorczyca, deszczowanie a także nawożenie mineralne miały na celu stworzenie roślinie uprawnej korzystnych warunków do rozwoju, między innymi wskutek ograniczenia konkurentów jakimi są chwasty. Spośród badanych czynników jedynie zaorana gorczyca powodowała dość znaczny wzrost zachwaszczenia. Należy sądzić, iż wiosenna orka przyorywująca gorczycę wydobyla nasiona chwastów, które w początkowych fazach wzrostu kukurydzy wygrywały konkurencję o czynniki ekologiczne. Zwiększone nawożenie mineralne przyczyniło się do lepszego rozwoju kukurydzy, co ograniczyło na ogół zachwaszczenie. Zbieżne wyniki uzyskali inni autorzy [1-3, 5-8]. Podobne efekty przyniosło nawadnianie deszczowniane. Jest to zgodne z wynikami prac Dzieżyca [3], Gastoła i Przeobrażeńskiego [4] oraz Hoffman-Kąkol [5], natomiast sprzeczne z rezultatami prezentowanymi przez innych autorów [1, 2, 7]. Dwukierunkowość oddziaływania nawadniania na zachwaszczenie może wynikać z porównywania niejednorodnych warunków klimatyczno-glebowych, różnej ilości wody dostarczonej roślinom oraz reakcji roślin na nawadnianie.

Na podstawie 3-letnich badań można sformułować następujące wnioski:

1) nawadnianie i zwiększone nawożenie mineralne ogranicza zachwaszczenie łanu kukurydzy,

2) przyorywanie poplonu z siewu wiosennego powoduje zwiększenie zachwaszczenia chwastami krótkotrwałymi, jednocześnie ogranicza rozwój *Agropyron repens*,

3) czynniki doświadczalne nie różnicowały składu florystycznego, zmieniały natomiast udział gatunków dominujących.

LITERATURA

1. Bieszczad S.: Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 181, 251-254, 1976.
2. Dzieżyc J.: Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 110, 449-467, 1970.
3. Dzieżyc J.: Post. Nauk Roln., 1, 7-43, 1974.
4. Gastoł J., Przeobrażeński J.: Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 181, 657-660, 1976.
5. Hoffman-Kąkol I.: Zesz. Nauk. AR Szczecin, 76, 145-158.
6. Hoffman-Kąkol I., Karczmarczyk St., Biniak B., Stankiewicz J.: Zesz. Nauk. AR Szczecin, 72, 53-66.
7. Karczmarczyk St., Laskowski St., Biniak B., Czerwonka M.: Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 199, 37-48, 1978.
8. Malicki L.: Ann. UMCS Lublin, Sect. E, 24, 155-156.
9. Schnieder E.: A.-Thaer-Archiv., 13, 85-95.

Ю. Куш, Я. Станкевич

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЯ И ОРОШЕНИЯ НА ЗАСОРЕНИЕ
ПОСЕВОВ КОРМОВОЙ КУКУРУЗЫ

Р е з ю м е

Проводился опыт по возможности возделывания кукурузы после промежуточной культуры посеянной ранней весной. Действие запаханной горчицы белой испытывали в условиях природных осадков и орошения дождеванием при применении двух уровней минерального удобрения. Установлено, что дождевание и повышенное минеральное удобрение ограничивало засорение посевов кукурузы. Во всех годах опыта агротехнические мероприятия связанные с запахкой горчицы белой приводили к довольно значительному повышению количества однолетних сорняков, а ограничению развития *Agropyron геренс*. Исследуемые факторы не дифференцировали флористического состава сорняков, но изменяли процентное участие преобладающих видов сорняков (*Agropyron геренс*, *Chenopodium album* и *Echinochloa crus-galli*).

J. Kusz, J. Stankiewicz

FERTILIZATION AND IRRIGATION EFFECT ON WEEDINESS
OF THE FODDER MAIZE STAND

S u m m a r y

An experiment on possibility of the maize cultivation after a catch crop sown early in spring was carried out. The effect of ploughed down white mustard was studied under natural and sprinkler irrigation conditions at two mineral fertilization

levels. It has been proved that the sprinkler irrigation and an increased mineral fertilization level reduced weediness of the maize stand.

In all years of the experiment agrotechnical measures connected with ploughing down white mustard led to a rather considerable increase of the number of short-lived weeds, at a reduction of the growth of *Agropyron repens*. The factors investigated did not differentiate the floristic composition of weeds, but changed the percentage of predominant species (*Agropyron repens*, *Chenopodium album* and *Echinochloa crus-galli*).