

WPLYW UZUPEŁNIAJĄCEGO DESZCZOWANIA ORAZ NORFLURAZONU  
I GLIFOZATU NA PLONY I ZACHWASZCZENIE ŁANU

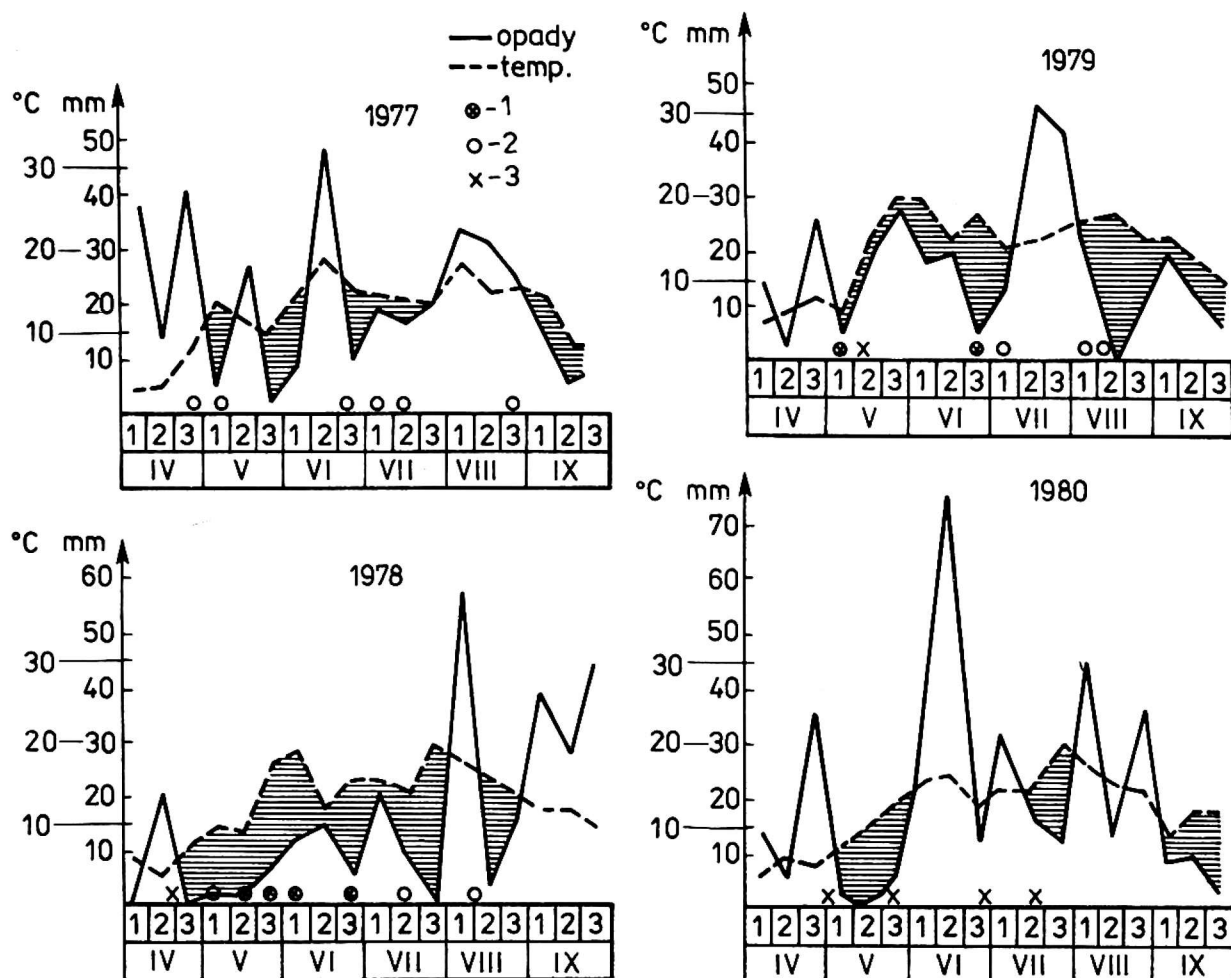
Irena I. Zbieć, Stanisław J. Karczmarczyk

Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin AR w Szczecinie

W nowoczesnych systemach produkcji rolniczej istnieje potrzeba stosowania takich metod agrotechnicznych, które pozwalają uzyskiwać wysokie plony roślin uprawnych. Stale wzrastające zachwaszczenie, szczególnie gatunkami uciążliwych chwastów, staje się jedną z ważniejszych przyczyn strat plonów, mimo stosowania herbicydów coraz nowszych generacji. Deszczowanie roślin wpływa na stabilizację oraz umożliwia kontrolowanie występowania niektórych gatunków chwastów [2, 4]. Stosowanie uzupełniającego nawadniania może też modyfikować działanie herbicydów, ich aktywację, unieczynianie i zanikanie. Celem badań było stwierdzenie, jaki wpływ na plonowanie roślin i na zachwaszczenie wywiera uzupełniające deszczowanie stosowane po użyciu herbicydów.

METODYKA

W latach 1977-1980 w RZD Lipki założono dwuczynnikowe doświadczenia polowe metodą losowanych podbloków na glebie brunatnej kwaśnej wytworzonej z piasku słabo gliniastego /5 Bw pgl: pgm/. Uprawiano ziemniaki Pola, a po nich pszenicę jara Jara. Czynnikiem I rzędu było deszczowanie, gdy tensjometry wskazywały obniżenie wilgotności gleby poniżej 60% ppw. Przebieg pogody w latach od 1977 do 1980 oraz terminy deszczowania uprawianych roślin ilustruje rysunek 1.



Rys. 1. Klimatogramy okresów wegetacji

Dawki polowe wahały się, zależnie od potrzeb, od 90 do 160 mm rocznie. Jesienią roku poprzedzającego uprawę ziemniaków zastosowano herbicydy, których działanie było w doświadczeniu czynnikiem II rzędu. Norflurazon w dawkach 1, 2 i 3 kg AS·ha<sup>-1</sup> zastosowano po podorywce, a następnie pole talerzowano. Oprysk glifozatem w dawkach 2, 4 i 6 l preparatu roundup wykonano późną jesienią, gdy rośliny perzu na ściernisku wykształciły zielone pędy o wysokości około 12 cm. Na całe pole przeznaczone pod ziemniaki dano 30 ton obornika /na 1 ha/, który przyorano zięblą. Pod ziemniaki zastosowano 120 kg N, 100 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i 180 kg K<sub>2</sub>O, pod pszenicę 120 kg N, 100 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i 90 kg K<sub>2</sub>O na 1 ha w nawozach mineralnych. Zachwaszczenie plantacji określono na początku dojrzewania roślin, pobierając chwasty ramką o powierzchni 0,25 m<sup>2</sup> z 6 miejsc każdego obiektu. Przed sprzętem roślin uprawnych oznaczano ilość rozłogów perzu w glebie, pobierając próbki z powierzchni 0,25 m<sup>2</sup> do głębokości 20 cm, w 6 powtórzeniach.

## WYNIKI BADAŃ

W tabeli 1 przedstawiono dane dotyczące wpływu deszczowania i herbicydów na zachwaszczenie ziemniaków. Gatunkami dominującymi były: perz rozłogowy /*Agropyron repens*/ i komosa biała /*Chenopodium album*/, które stanowiły odpowiednio 32 i 22% ogólnej liczby sztuk chwastów. Pod wpływem deszczowania zachwaszczenie wzrosło wydatnie - z 46 sztuk na 1 m<sup>2</sup> do 61; szczególnie drastycznie zwiększyła się liczba źdźbeł perzu /około 80%. Zastosowanie norflurazonu spowodowało ograniczenie zachwaszczenia średnio o 70%; liczebność obu dominantów była mniejsza zarówno na obiektach nie deszczowanych, jak i deszczowanych. Na poletkach, na których zastosowano glifozat, stwierdzono wyraźne ograniczenie liczby źdźbeł perzu; pod tym względem glifozat okazał się bardziej skuteczny niż norflurazon. Najmniejsza z użytych dawek roundupu kontrolowała perz w 80% na obiektach, których nie deszczowano, a w ponad 70% na deszczowanych. Efekty glifozatu niezależnie od dawki wyraziły się zniszczeniem perzu w 92% bez deszczowania, a w 84% jeśli ziemniaki deszczowano. Glifozat nie wywarł żadnego wpływu na zbiorowisko chwastów krótkotrwałych.

W drugim roku doświadczeń rejestrowano następcze działania chemicznych zabiegów odchwaszczających i ich związek z deszczowaniem pszenicy uprawianej po ziemniakach. Jak widać z tabeli 2, stopień zachwaszczenia łanu pszenicy był znacznie większy w porównaniu z polem ziemniaków. Bardzo duże było nasilenie występowania komosy białej, stanowiącej 60% całego zbiorowiska chwastów. Pojawiły się znaczne ilości miotły zbożowej /*Apera spica venti*/, rzodkwi świrzepy /*Raphanus raphanistrum*/ i gorczycy polnej /*Sinapis arvensis*/. Deszczowane poletka były silniej opanowane przez chwasty, zwłaszcza perz i miotłę zbożową. Zastosowany dwa lata wcześniej norflurazon spowodował ograniczenie zachwaszczenia średnio o 50%, a we współdziałaniu z deszczowaniem prawie o 60%. Radykalnie obniżyła się liczebność źdźbeł perzu, który był kontrolowany przez obydwa zastosowane herbicydy na obiektach nie deszczowanych i deszczowanych. Utrzymywało się także odchwaszczające działanie norflurazonu w stosunku do komosy białej, miotły zbożowej, gorczycy i rzodkwi, szczególnie wyraźne na poletkach pszenicy deszczowanej.

Ponieważ brak roślin perzu w łanie nie zawsze świadczy o zlikwidowaniu groźby jego występowania, dla pełniejszej oceny skuteczności zastosowanych zabiegów odchwaszczających oznaczono ilość

Zachwaszczenie pola ziemniaków  
/szt. na 1 m<sup>2</sup>, średnie z lat 1977-1979/

Gatunki	Bez deszczowania						Deszczowanie					
	kon- tro- la		norflurazon /w kg/		glifozat /w l/		kon- tro- la		norflurazon /w kg/		glifozat /w l/	
	1	2	3	2	4	6	1	2	3	2	4	6
<i>Agropyron repens</i>	12	8	4	2	2	1	22	12	7	-	6	2
<i>Chenopodium album</i>	11	4	3	2	12	8	12	4	3	1	15	17
<i>Sinapis arvensis</i>	5	1	-	-	7	6	5	3	-	-	7	6
<i>Raphanus raphanistrum</i>	3	2	1	-	1	2	6	2	-	-	3	1
<i>Polygonum convolvulus</i>	3	-	2	-	3	5	2	1	2	2	3	3
<i>Erodium cicutarium</i>	2	1	1	1*	5	1	1	2	1	1	1	-
<i>Scleranthus annuus</i>	2	1	1	-	-	-	3	2	-	1	-	1
<i>Galinsoga parviflora</i>	2	1	1	-	1	1	1	-	-	-	2	-
<i>Thlaspi arvense</i>	1	1	1	-	3	-	2	1	-	-	1	2
<i>Stellaria media</i>	1	-	-	-	1	2	4	2	1	1	3	4
<i>Setaria viridis</i>	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	-
<i>Poa annua</i>	1	-	-	-	2	-	3	1	-	-	1	1
Liczba sztuk ogółem	44	19	14	7	38	26	61	30	14	6	44	37
Liczba sztuk chwastów jednorocznych	32	11	10	5	36	25	39	18	7	6	38	35

Zachwaszczenie łąnu pszenicy jarej  
/szt. na 1 m<sup>2</sup>, średnie z lat 1978-1980/

Gatunki	Bez deszczowania						Deszczowanie							
	kon- tro- la		norflurazon /w kg/		glikozat /w l/		kon- tro- la		norflurazon /w kg/		glikozat /w l/			
	1	2	3	2	4	6	1	2	3	2	4	6		
<i>Chenopodium album</i>	142	129	113	77	138	151*	137	142	117	87	66	124	133	155
<i>Apera spica venti</i>	25	14	9	6	22	18	29	35	27	19	7	48	32	50
<i>Raphanus raphanistrum</i>	25	10	12	13	19	12	15	27	9	5	3	16	21	17
<i>Sinapis arvensis</i>	11	5	4	4	13	9	10	15	3	2	-	10	3	9
<i>Agropyron repens</i>	8	2	3	-	4	-	2	13	3	2	1	9	6	-
<i>Polygonum convolvulus</i>	5	3	5	1	6	-	5	7	7	1	4	5	12	6
<i>Viola sp.</i>	4	3	3	2	4	5	3	2	4	5	3	3	6	6
<i>Spergula arvensis</i>	2	3	2	1	-	3	4	2	1	-	1	1	-	1
<i>Vicia sp.</i>	2	3	2	1	3	-	2	3	2	3	3	1	3	2
<i>Erodium cicutarium</i>	2	1	-	-	3	1	-	1	-	-	1	-	-	-
<i>Thlaspi arvense</i>	2	1	-	-	2	2	3	5	2	2	-	3	4	3
<i>Scleranthus annuus</i>	2	1	1	-	1	-	-	1	-	1	1	-	1	3
<i>Lycopsis arvensis</i>	1	-	1	-	-	1	-	2	-	-	-	1	2	-
<i>Lithospermum arvense</i>	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-
<i>Fumaria officinalis</i>	-	2	-	1	-	1	-	2	1	3	-	-	-	2
Liczba sztuk ogółem	232	177	156	107	215	203	210	257	176	130	91	222	223	254
Liczba sztuk chwastów jednorocznych	224	175	153	107	211	203	208	244	173	128	90	213	217	254

rozłogów znajdujących się w glebie. Wyniki tych pomiarów zestawiono w tabeli 3. Uzupełniające deszczowanie tylko w znikomym stopniu wpłynęło na długość rozłogów na poletkach, których nie odchwaszczano chemicznie. Na polu z ziemniakami na obiektach deszczowanych było o 19% więcej rozłogów niż na kontrolnym obiekcie nie deszczowanym, a na polu z pszenicą - o 5% mniej. Efekty norflurazonu i glifozatu były mniej więcej jednakowe; zależały od wysokości zastosowanej dawki, były bardziej widoczne na obiektach deszczowanych, utrzymywały się jeszcze w drugim roku po zastosowaniu.

T a b e l a 3

Zachwaszczenie pól rozłogami perzu  
/na powierzchni 1 m<sup>2</sup>/

Obiekt:	Przed sprzętem ziemniaków /średnio 1977-1979/			Przed sprzętem pszenicy jarej /średnio 1978-1980/		
	m	%	%	m	%	%
Bez deszczowania						
Kontrola	19,7	100		47,3	100	
Norflurazon 1 kg	11,1	57		27,3	58	
2 kg	7,8	40		13,8	29	
3 kg	3,0	15		4,9	10	
Glifozat 2 l	9,5	49		18,0	38	
4 l	3,7	19		10,7	23	
6 l	1,2	6		7,4	16	
Deszczowanie						
Kontrola	23,1	119	100	49,5	105	100
Norflurazon 1 kg	12,6	65	54	26,2	55	53
2 kg	8,2	42	35	14,4	30	29
3 kg	4,2	21	18	5,5	12	11
Glifozat 2 l	8,5	44	36	11,3	24	23
4 l	5,7	29	24	6,2	13	13
6 l	1,6	8	7	3,0	6	6



Plony roślin uprawnych / t·ha<sup>-1</sup> /

Obiekty	Bulwy ziemniaków				Ziarno pszenicy jarej			
	1977	1978	1979	średnio	1977	1978	1979	średnio
Kontrola	32,3	36,4	30,5	33,1	3,65	4,07	5,35	4,36
Norflurazon 1 kg	29,6	33,3	30,4	31,1	3,46	3,89	5,08	4,14
2 kg	23,7	30,2	31,0	28,3	3,32	3,66	4,40	3,79
3 kg	21,5	24,9	27,1	24,5	3,19	3,73	4,15	3,69
Glifozat 2 l	34,2	35,7	29,4	33,1	3,74	3,96	5,26	4,32
4 l	33,1	36,7	30,4	33,4	3,68	3,97	5,22	4,29
6 l	34,2	36,9	30,6	33,9	3,70	4,11	5,26	4,36
-----								
	Deszczowanie							
Kontrola	40,6	43,4	35,0	39,7	4,16	4,52	5,98	4,88
Norflurazon 1 kg	41,1	42,6	36,6	40,1	4,13	4,21	6,00	4,78
2 kg	38,8	42,3	35,9	39,0	4,14	4,18	5,51	4,61
3 kg	30,9	33,0	33,3	32,4	3,95	3,98	5,29	4,41
Glifozat 2 l	41,5	45,3	34,9	40,6	4,21	4,46	6,11	4,93
4 l	42,8	46,2	35,2	41,4	4,33	4,57	6,25	5,05
6 l	42,3	47,2	34,9	41,5	4,30	4,72	6,03	5,02

NIR P = 0,05 dla:

deszczowania  
herbicydów

1,51	1,72	1,23	1,72	0,234	0,173	0,247	0,244
2,65	4,89	3,62	4,36	0,307	0,312	0,325	0,336

Z tabeli 4 wynika, że deszczowanie ziemniaków przyczyniło się do zwiększenia plonu bulw średnio o 28%. Użycie norflurazonu do zwalczania chwastów wywarło niestety ujemny wpływ na wielkość plonu bulw. Plon bulw z obiektów nie deszczowanych był mniejszy około 9%, a z deszczowanych około 7%. Z poletek odchwaszczanych glifozatem zebrano nieco więcej bulw niż z obiektów kontrolnych.

Zastosowane zabiegi agrotechniczne modyfikowały także plon pszenicy jarej. Z obiektów deszczowanych zebrano średnio o 16% więcej ziarna niż z nie deszczowanych. Połączone działanie deszczowania i chemicznego zwalczania zachwaszczenia wyraziło się tylko 10% zwiększeniem plonu. Utrzymywał się bowiem ujemny wpływ norflurazonu. Należy jednak dodać, że na obiektach deszczowanych niekorzystne działanie norflurazonu było o połowę mniejsze niż na tych, na których nie stosowano uzupełniającego nawadniania. Plony ziarna pszenicy z obiektów odchwaszczanych glifozatem były zbliżone do uzyskanych z obiektów nie traktowanych herbicydami.

#### DYSKUSJA

Korzystne skutki uzupełniającego deszczowania na rośliny uprawne wykazało wielu autorów, natomiast w mniejszym stopniu poznano do tej pory wpływ tego zabiegu na zachwaszczenie łąnów. Hoffman-Kąkol i wsp. [2] stwierdzili, że deszczowanie przeważnie zmniejsza zachwaszczenie, ale zabieg ten przyczynia się również do ilościowych zmian w zbiorowisku chwastów, powodując w nim nasilenie występowania perzu rozłogowego. W tym aspekcie wyniki naszych badań są podobne. Deszczowanie przyczyniło się do zwiększenia zachwaszczenia ziemniaków perzem, co potwierdzono także w innych doświadczeniach polowych [3, 5]. Łączne działanie deszczowania i herbicydów okazało się bardziej skuteczne niż oddzielne zabiegi.

W doświadczeniu użyto herbicydów o różnym spektrum działania i sposobie stosowania [4, 6], toteż ich efekty były różne. Utrzymujący się długo w glebie norflurazon ograniczał wzrost wielu chwastów krótkotrwałych, zarówno dwu-, jak i jednoliściennych /komośy białej, rzodkwi świrzepy, gorczycy i miotły zbożowej/, ale toksyczny wpływ większych jego dawek przyczynił się do zmniejszenia plonu ziemniaków, które okazały się niezbyt odporne na pozostałości norflurazonu w glebie. Sądzymy zatem, że stosowanie norflurazonu może być uzasadnione tylko na polach bardzo silnie opa-



nowanych przez chwasty, zwłaszcza jednoliścienne, a przede wszystkim perz. Glifozat sprawdził się jako herbicyd radykalnie kontrolujący perz. Wykazano celowość jego stosowania, gdyż zmniejszyło się zachwaszczenie roli rozłogami w tak znacznym stopniu, że utrzymało się ono nawet w drugim roku po wykonaniu opryskiwania. Ograniczenie zachwaszczenia ziemniaków perzem pozwoliło uzyskać większe plony bulw.

#### WNIOSKI

1. Norflurazon stosowany w dawce do 2 kg AS na 1 ha w zespole uprawek późniwnych radykalnie niszczy perz oraz ogranicza liczebność komosy białej, gorczycy polnej, rzodkwi świrzepy i miotły zbożowej w ciągu dwóch sezonów wegetacyjnych.

2. Zastosowanie glifozatu na ściernisko, na którym pędy perzu rozłogowego wyrosły na wysokość około 12 cm, powoduje zmniejszenie zachwaszczenia rozłogami perzu do około 10% w pierwszym roku i do około 20% w drugim roku po opryskiwaniu, przyczyniając się przez to do zwiększenia plonu uprawianych roślin.

3. Uzupełniające deszczowanie pozwoliło uzyskać zwiększone plony ziemniaków i pszenicy jarej, wzmogło efekty działania zastosowanych herbicydów i łagodziło ujemny wpływ wysokich dawek norflurazonu na ziemniaki.

#### LITERATURA

1. Hakansson S.: Lantbrukshögsk. Ann., 1968, 34, 1
2. Hoffman-Kąkol I. i in.: Zesz. Nauk. AR Szczecin, Seria Agrotechn., 1978, 72
3. Hoffman-Kąkol I., Stankiewicz J.: Zesz. Nauk. AR Szczecin, Seria Agrotechn., 1982, 94
4. Karczmarczyk S.: AR Szczecin, Rozprawy, 1979, 60
5. Zbieć I.I.: AR Szczecin, Rozprawy, 1980, 73
6. Zbieć I.I., S.J. Karczmarczyk: Zesz. Nauk. AR Szczecin, Seria Agrotechn., 1984, 100

I. I. Zbieć, S. J. Karczmarczyk

INFLUENCE OF SPRINKLER IRRIGATION AND USE OF NORFLURAZONE  
AND GLYPHOSATE ON YIELDS AND WEED CONTROL

S u m m a r y

The results of a field experiment in the crop rotation: potatoes - summer wheat are presented. The herbicides were applied during autumn of the previous year before potatoes were cultivated. Their effects were studied during two growing seasons. Additional irrigation caused an intensive growth of weeds on plots without chemical weed control. On the other hand, the use of Norflurazone combined with sprinkling decreased the amount of couchgrass rhizomes and controlled some dicotyledonous species as well. The growth of weeds in the wheat field was controlled by the above methods. Glyphosate was very effective against couchgrass, but did not control other weeds. Good couchgrass control by Glyphosate contributed to higher yield of potatoes.

И. Збець, С. Карчмарчик

ВЛИЯНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ДОЖДЕВАНИЯ,  
А ТАКЖЕ ГЛИФОЗАТА И НОРФЛУРАЗОНА  
НА УРОЖАЙ И ЗАСОРЕННОСТЬ В ЗВЕНЕ СЕВООБОРОТА

Р е з ю м е

В работе представлены результаты опыта проведенного в звене севооборота: картофель - яровая пшеница. Гербициды применялись в году предшествующем возделыванию картофеля, а эффективность их действия определялась на протяжении двух вегетационных сезонов, когда применяли дополнительное дождевание культурных растений. Дождевание способствовало увеличению засоренности, особенно пыреем и марью, по объектам без гербицидов. Совместное действие дождевания и высоких доз норфлуразона вызвало резкое уменьшение засоренности корневищами пырея, а также двудольными сорняками. Уменьшение засоренности, вызванное действием норфлуразона, удерживалось также в культуре пшеницы. Дополнительное дождевание способствовало, помимо значительного увеличения урожая культурных растений,

также отчетливому смягчению токсического действия **БОЛЬШИХ** доз норфлуразона. Влияние глифозата отличалось очень большой эффективностью по отношению к ползучему пырею, тогда как его действие на сообщества других сорняков являлось небольшим. Радикальное ограничение засоренности корневищами пырея за счёт применения глифозата способствовало увеличению урожая картофеля. Эффективность действия глифозата по отношению к засоренности удерживалась на протяжении двух очередных вегетационных сезонов.