

Franciszek PAWŁOWSKI, Bożena BUDZYŃSKA
Maria DĄBEK-GAD, Zofia GROTKOWSKA

Próba ustalenia progu szkodliwości chwastnicy jednostronnej
(*Echinochloa crus-galli* (L.) P.B.) w uprawie ziemniaka*

An Attempt to Establish the Level of Harmfulness of Japanese Millet (*Echinochloa crus-galli* (L.) P. B.)
in Potato Cultivation

Jednym ze składników zachwaszczenia roślin uprawnych jest chwastnica jednostronna (*Echinochloa crus-galli*). Szczególnie licznie występuje ona w uprawach ziemniaka (1, 5-8). Jako roślina jara oraz ciepło- i azotolubna, a także odznaczająca się późnowiosennym kiełkowaniem, znajduje tam dogodne warunki bytowania. Najbujniejszy jej rozwój przypada w okresie zakrywania przez łęty ziemniaka międzyrzędzi, czyli wówczas gdy kończy się możliwość jej mechanicznego zwalczania. Jedynym środkiem walki z tym gatunkiem pozostaje nalistne stosowanie selektywnych herbicydów w postaci graminicydów. Wiadomo jednak, że nie każda ilość występujących w łanie rośliny uprawnej chwastów stanowi dla niej zagrożenie. Stwierdzono, że istnieje pewna wielkość graniczna, tzw. próg szkodliwości chwastów, którego przekroczenie powoduje wymierną obniżkę plonu rośliny uprawnej (2-4, 9-13). Dopiero wtedy zachodzi konieczność użycia herbicydów.

Celem tej pracy była próba określenia progu szkodliwości chwastnicy jednostronnej w uprawie ziemniaka na glebie płowej wytworzonej z lessu. Takich prób, jak dotychczas, w ziemniakach nie prowadzono. Spodziewamy się tą drogą wskazać graniczną liczbę egzemplarzy tego gatunku, poniżej której nie zachodzi potrzeba stosowania graminicydu, który to zabieg jest bardzo kosztowny i z natury obcy agrofitorozowi.

METODYKA BADAŃ

Ścisłe doświadczenie polowe przeprowadzono w latach 1987-1989, w RZD Czesławice, należącym do Akademii Rolniczej w Lublinie. Zlokalizowano je na glebie płowej wytworzonej z lessu, należącej do II klasy bonitacyjnej i do kompleksu pszenno-dobrego. Eksperyment przeprowadzono metodą bloków losowanych, w

*Badania finansowane przez Instytut Ziemniaka w Boninie

3 powtórzeniach, o powierzchni poletka do zbioru wynoszącej 15 m^2 . Obiektami doświadczenia była zróżnicowana liczba chwastnicy na poletku:

Obiekty	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Liczba roślin chwastnicy jednostronnej na 1 m^2	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18

Celem zapewnienia wystąpienia odpowiedniej obsady siewek chwastnicy na danym polu doświadczenia, nasiona tej rośliny, o wysokiej zdolności kiełkowania, zebrane w poprzednim roku, wysiewano wiosną roku następnego, po posadzeniu ziemniaka. Zróżnicowaną, zgodnie ze schematem doświadczenia liczebność chwastnicy na poletkach ustalono ręcznie po wschodach ziemniaka. W dalszym okresie wegetacji ziemniaka wykonano korektę jej liczebności, usuwając jednocześnie chwasty dwuliścienne. Zabieg ten powtórzono przed zwarciem się łanu ziemniaka.

Przedplonem ziemniaka było pszenżyto ozime. Po jego zbiorze wykonano pełny zespół uprawek poźniowych i orkę przedzimową, wiosną bronowanie i kultywatorowanie połączone z bronowaniem pola. Nawożenie organiczne wynosiło 30 t/ha obornika, a mineralne: 90 kg N w postaci saletry amonowej 34%, $115 \text{ kg P}_2\text{O}_5$ w 46% superfosfacie i $200 \text{ kg K}_2\text{O}$ w 50% siarczanie potasu na 1 ha . Obornik oraz nawozy fosforowe i potasowe wniesiono pod orkę przedzimową, a nawóz azotowy pod kultywator – przed sadzeniem ziemniaków.

Ziemniak odmiany San w 1987 roku i Mila w latach 1988 i 1989 sadzono w trzeciej dekadzie kwietnia, w rozstawie $62,5 \text{ cm} \times 40 \text{ cm}$, natomiast zbierano na przełomie drugiej i trzeciej dekady września.

Pielęgnowanie łanu ziemniaka ograniczono do jednorazowego bronowania przed jego wschodami i do jednokrotnego obsypania w pełni wschodów. Nie stosowano żadnych herbicydów, gdyż te eliminują nie tylko chwasty dwuliścienne, lecz także częściowo chwastnicę jednostronną w początkowej fazie wzrostu. Takie zjawisko nastąpiło w 1986 roku, co było przyczyną zdyskwalifikowania doświadczenia.

Stonkę ziemniaczaną zwalczano w ciągu sezonu dwukrotnie, stosując każdorazowo $0,31 \text{ l/ha}$ Decisu lub 4 l/ha Propotoksu. W 1989 roku wniesiono profilaktycznie 2 kg/ha Ridomilu MZ 58 WP przed chorobami ziemniaka.

W czasie zbioru ziemniaka pobrano z każdego poletka bulwy spod 10 roślin, w celu oznaczenia struktury plonu. Bulwy segregowano na 5 frakcji o średnicy: powyżej 6 cm , $6\text{--}5 \text{ cm}$, $5\text{--}4 \text{ cm}$, $4\text{--}3 \text{ cm}$, i poniżej 3 cm .

Zawartość skrobi w bulwach ziemniaka oznaczono wagą Rejmiana-Parowa.

Z uwagi na niewielkie zróżnicowanie wyników otrzymanych w kolejnych latach doświadczenia, w pracy zamieszczono tylko średnie z trzech lat.

WYNIKI BADAŃ

Kilkakrotne ręczne zabiegi pielęgnacyjne pozwoliły na utrzymanie, zgodnie ze schematem doświadczenia, odpowiedniej liczby chwastnicy jednostronnej w łanie ziemniaka. Jednocześnie eliminowały chwasty dwuliścienne, których obecność w łanie mogłaby zniekształcać oddziaływanie głównego czynnika, jakim była chwastnica. Niewielka liczba chwastów dwuliściennych, w postaci siewek i rozetek, wystąpiła pod koniec wegetacji ziemniaka. Jednak krótki okres oddziaływania i znikoma ich masa nie miały z pewnością większego wpływu na plon badanej rośliny uprawnej.

Świeża masa chwastnicy jednostronnej, zebrana kilka dni przed zbiorem ziemniaka, była tym większa, im więcej było jej roślin na poletku. I tak dwie rośliny chwastnicy osiągnęły 63 g/m^2 , a jej największa obsada, wynosząca 18 szt./m^2 , wytworzyła 388 g/m^2 (tab. 1). Podobnie kształtowała się sucha masa omawianego chwastu, której na 1 m^2 było od 15 do 105 g. Ponadto sucha masa 1 rośliny chwastnicy nie zależała od jej obsady na poletku i wynosiła średnio $5,7 \text{ g}$. Stwierdzone różnice, choć znaczne, leżały w granicach błędów doświadczalnego (tab. 1).

Plon bulw ziemniaka z obiektu kontrolnego, tzn. całkowicie pozbawionego chwastnicy jednostronnej, wynosił $44,4 \text{ t/ha}$ i wyraźnie spadał w miarę wzrostu liczby egzemplarzy tego gatunku chwastu. Na obiekcie z najwyższą obsadą chwastnicy, wynoszącą 18 szt./m^2 , plon

bulw wynosił zaledwie 37,8 t z ha, a więc był niższy o 6,6 t z ha (14,9%) w porównaniu z obiektem kontrolnym. Liczby zawarte w tabeli 2 pozwalają wyliczyć, że 1 egzemplarz tego chwastu obniżał średnio o 0,37 t bulw ziemniaka na 1 ha.

Tab. 1. Świeża i sucha masa chwastnicy jednostronnej (średnie z lat 1987-1989)
Fresh and dry mass of Japanese millet (mean figures between 1987 and 1989)

Obiekty i liczba chwastnicy jednostronnej na 1 m ²	Świeża masa w g/m ²	Sucha masa w g/m ²	Sucha masa 1 rośliny chwastnicy w g
A.0	—	—	—
B.2	63	15	7,5
C.4	90	24	6,0
D.6	111	32	5,3
E.8	183	44	5,5
F.10	223	56	5,6
G.12	276	68	5,7
H.14	279	65	4,6
I.16	316	78	4,9
J.18	388	105	5,8
NIR (p=0,05)	120	24	—

Próg szkodliwości chwastnicy, tzn. udowodniony spadek plonu bulw ziemniaka, wywołała obecność w łanie 10 szt./m² tego gatunku. Liczba ta wskazuje na istotną szkodliwość badanego chwastu i usprawiedliwia stosowanie graminy cydu celem usunięcia go z łanu i zahamowania dalszego spadku plonu ziemniaka.

Liczba chwastnicy jednostronnej modyfikowała również plon skrobi ziemniaka, jednak w znacznie mniejszym stopniu niż plon bulw (tab. 2). Próg szkodliwości chwastnicy, w tym przypadku był bardzo wysoki i wynosił aż 16 szt./m². Mimo to 1 egzemplarz tego chwastu zmniejszał plon skrobi średnio o 0,05 t z ha.

Tab. 2. Plon bulw i skrobi ziemniaka (średnie z lat 1987-1989)
The yield of potato bulbs and starch (mean figures between 1987 and 1989)

Obiekty i liczba chwastnicy jednostronnej na 1 m ²	Plon bulw w t z ha	Obniżka plonu bulw		Plon skrobi w t z ha	Obniżka plonu skrobi	
		w t z ha	w %		w t z ha	w %
A.0	44,4	0,0	0,0	7,1	0,0	0,0
B.2	42,8	1,6	3,6	6,8	0,3	4,2
C.4	42,9	1,5	3,4	6,9	0,2	2,8
D.6	42,4	2,0	4,5	6,8	0,3	4,2
E.8	41,2	3,2	7,2	6,8	0,3	4,2
F.10	39,5	4,9	11,0	6,6	0,5	7,0
G.12	40,1	4,3	9,7	6,5	0,6	8,4
H.14	39,8	4,6	10,4	6,6	0,5	7,0
I.16	38,3	6,1	13,7	6,2	0,9	12,7
J.18	37,8	6,6	14,9	6,1	1,0	14,1
NIR (p=0,05)	4,1	—	—	0,9	—	—

Procentowa zawartość skrobi w ziemniakach, liczba bulw pod jednym krzakiem i masa 1 bulwy, wynoszące odpowiednio 16%, 15,9 szt. i 64,3 g, nie zależały od obsady chwastnicy jednostronnej na 1 m².

Liczba chwastnicy jednostronnej różnicowała udział poszczególnych frakcji bulw w plonie całkowitym ziemniaka (tab. 3). Zwiększająca się obsada tego chwastu powodowała istotny spadek plonu bulw największych, tzn. o średnicy powyżej 6 cm. Progiem szkodliwości okazała się w tym przypadku obsada wynosząca 10 egzemplarzy tego chwastu na 1 m². Obsada ta zmniejszyła udział frakcji bulw największych o 3,8 t z ha, czyli o 35,2% w porównaniu z obiektem kontrolnym (bez chwastnicy). Natomiast plon pozostałych frakcji bulw wyraźnie, choć nieistotnie, wzrastał wraz ze zwiększającą się obsadą chwastnicy.

Tab. 3. Udział poszczególnych frakcji bulw pod 1 krzakiem ziemniaka (średnia z lat 1987-1989)

The proportion of particular fractions of bulbs under one potato

Obiekty i liczba chwastnicy jednostronnej na 1 m ²	Frakcje bulw o średnicy									
	powyżej 6 cm		6-5 cm		5-4 cm		4-3 cm		poniżej 3 cm	
	liczba	%	liczba	%	liczba	%	liczba	%	liczba	%
A. 0	1,4	8,4	2,6	15,7	4,6	27,7	4,4	26,5	3,6	21,7
B. 2	1,4	8,6	2,5	15,4	5,0	30,9	4,0	24,7	3,3	20,4
C. 4	1,2	7,1	2,8	16,6	4,5	26,6	4,3	25,4	4,1	24,3
D. 6	1,0	6,5	2,8	18,2	4,7	30,5	3,9	25,3	3,0	19,5
E. 8	1,1	6,6	2,7	16,3	4,9	29,5	4,3	25,9	3,6	21,7
F. 10	1,0	6,5	2,8	18,3	4,5	29,4	3,5	22,9	3,5	22,9
G. 12	1,0	6,7	2,8	18,8	4,0	26,8	4,0	26,8	3,1	20,9
H. 14	1,1	6,9	2,6	16,4	4,6	28,9	3,7	23,3	3,9	24,5
I. 16	1,0	6,5	2,6	16,9	4,2	27,3	3,8	24,7	3,8	24,6
J. 18	0,8	5,1	2,5	15,8	4,6	29,1	4,1	25,9	3,8	24,1
NIR (p=0,05)	0,3	—	r.n.	—	r.n.	—	r.n.	—	r.n.	—

Tab. 4. Udział poszczególnych frakcji bulw ziemniaka w plonie całkowitym (średnie z lat 1987-1989)

The proportion of particular fractions of potatoes in the total yield (mean figures between 1987 and 1989)

Obiekty i liczba chwastnicy jednostronnej na 1 m ²	Frakcje bulw o średnicy									
	powyżej 6 cm		6-5 cm		5-4 cm		4-3 cm		poniżej 3 cm	
	t z ha	%	t z ha	%	t z ha	%	t z ha	%	t z ha	%
A. 0	10,8	24,4	12,2	27,5	13,1	29,6	6,4	14,4	1,8	4,1
B. 2	10,2	23,8	10,9	25,5	13,9	32,5	6,2	14,5	1,6	3,7
C. 4	9,0	21,0	12,7	29,6	12,8	29,8	6,4	14,9	2,0	4,7
D. 6	8,5	20,1	13,6	32,1	12,8	30,2	5,7	13,4	1,8	4,2
E. 8	8,2	19,9	12,0	29,1	13,6	33,0	5,5	13,4	1,9	4,6
F. 10	7,0	17,8	12,9	32,7	12,5	31,7	5,1	13,0	1,9	4,8
G. 12	8,2	20,5	12,2	30,4	12,2	30,4	5,6	14,0	1,9	4,7
H. 14	7,9	19,8	11,9	29,9	12,2	30,7	5,7	14,3	2,1	5,3
I. 16	7,6	19,8	11,4	29,8	12,0	31,3	5,4	14,1	1,9	5,0
J. 18	5,0	13,2	11,1	29,4	13,3	35,2	6,2	16,4	2,2	5,8
NIR (p=0,05)	2,7	—	r.n.	—	r.n.	—	r.n.	—	r.n.	—

Na wyraźne drobnienie bulw, wraz z rosnącą obsadą chwastnicy, wskazuje również udział poszczególnych frakcji bulw pod 1 krzakiem ziemniaka (tab. 4). Wzrastająca liczba egzemplarzy tago gatunku istotnie zmniejszała udział liczby bulw największych (o średnicy powyżej 6 cm), a zwiększała udział liczby pozostałych frakcji. Progiem szkodliwości tej cechy było 6 egzemplarzy chwastnicy jednostronnej. Obniżały one liczebność bulw o 0,4 szt., czyli o 28,6%, w porównaniu z obiektem pozbawionym tego chwastu. Najbardziej niekorzystnie wpłynęła największa obsada chwastnicy wynosząca 18 szt./m², powodując spadek omawianej cechy o 0,6 szt. (42,8%).

Reasumując należy stwierdzić, że chwastnica jednostronna okazała się bardzo szkodliwym chwastem w uprawie ziemniaka, gdyż wyraźnie obniżała plon bulw i skrobi oraz spowodowała drobnienie bulw, szczególnie frakcji największej, tzn. o średnicy powyżej 6 cm.

WNIOSKI

1. Przeciętnie, niezależnie od liczby chwastnicy jednostronnej na 1 m², jedna jej roślina wytworzyła 22,2 g świeżej masy i 5,7 g suchej masy.

2. Wraz ze wzrostem liczby i masy chwastnicy jednostronnej następowała wyraźna obniżka plonu bulw i skrobi ziemniaka oraz spadek udziału bulw największych (o średnicy powyżej 6 cm), a zwiększał się udział bulw mniejszych frakcji.

3. Za próg szkodliwości, mierzony plonem bulw ziemniaka, należy uznać 10 roślin chwastnicy jednostronnej na 1 m².

PIŚMIENNICTWO

1. K a p e l u s z n y J.: Zachwaszczenie upraw ziemniaka na niektórych glebach środkowo-wschodniej Polski. Część II. Struktura ilościowo-jakościowa zachwaszczenia. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sec. E, vol. XXXV/XXXVI, 3, 1980/81.
2. K a p e l u s z n y J.: Badania nad progami szkodliwości miotły zbożowej i owsa głuchego w pszenicy ozimej. Część I. Miotła zbożowa. Roczn. Nauk Roln., 106-A-2, 1986.
3. K a p e l u s z n y J.: Badania nad progami szkodliwości miotły zbożowej i owsa głuchego w pszenicy ozimej. Część II. Owies głuchy. Roczn. Nauk Roln., 106-A-3, 1987.
4. K a p e l u s z n y J., P a w ł o w s k i F.: Próba określenia progu szkodliwości chabra bławatka i maruny bezwonnej w łanie pszenicy ozimej. Roczn. Nauk Roln. 103-A-3, 1978.
5. P a w ł o w s k i F.: Wpływ dawek i terminów stosowania Afalonu na odchwaszczenie ziemniaków. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sec. E, vol. XX, 10, 1966.
6. P a w ł o w s k i F., P o m y k a l s k a A.: Wpływ niektórych czynników agrotechnicznych na zachwaszczenie i plonowanie ziemniaka. Cz. I. Rozwój roślin i zachwaszczenie ziemniaka. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sec. E, vol. XLI, 3, 1986.
7. P a w ł o w s k i F., W e s o ł o w s k i M.: Studia nad plonowaniem i zachwaszczeniem roślin w monokulturze. Część I. Ziemniak. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sec. E, vol. XXXVIII/XXXIX, 3, 1983/1984.
8. P a w ł o w s k i F., W e s o ł o w s k i M.: Poziom agrotechniki a plonowanie i zachwaszczenie roślin w zmianowaniu na glebie lessowej. Część III. Zachwaszczenie gleby. Roczn. Nauk Roln., 108-A-4, 1989.
9. P o m y k a l s k a A.: Wpływ stopnia zachwaszczenia na plonowanie ziemniaka. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., z. 349, 1988.
10. P o m y k a l s k a A.: Wyływ stopnia zachwaszczenia na plonowanie ziemniaków na glebie wytworzonej z lessów. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., z. 386, 1990.

11. R o l a H.: Niektóre czynniki agrotechniczne a konkurencyjne oddziaływanie miotły zbożowej (*Apera spica-venti*) na pszenicę ozimą i żyto ozime. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., z. 349, 1988.
12. R o l a H.: Ekologiczne podstawy ustalenia progów szkodliwości chwastów roślin uprawnych. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., z. 349, 1988.
13. S t u p n i c k a - R o d z y n k i e w i c z E., K i e ś J.: Próby określenia progów szkodliwości *Agropyron repens* w uprawie jęczmienia jarego i *Chenopodium album* w uprawie bobiku. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., z. 349, 1988.

SUMMARY

The results presented in the paper were achieved in a field experiment carried out between 1987 and 1989 on grey-brown podzolic soil formed from loess.

On the average and independent of the number of Japanese millet per 1 m², its one plant formed 22,2 g of fresh mass and 5,7 g of dry mass. When the number and the mass of this weed increased, the yield of potato bulbs and starch dropped significantly and the proportion of the biggest bulbs (over 6 cm in diameter) decreased, too, while the proportion of the bulbs of smaller fractions was smaller. Ten plants of Japanese millet per 1 m² should be regarded as the harmfulness threshold measured by the yield of potato bulbs.