

WPLYW NAWOŻENIA AZOTEM I RÓŻNYCH SPOSOBÓW ODCHWASZCZANIA NA ZACHWASZCZENIE WTÓRNE BURAKA CUKROWEGO NA RĘDZINIE

Joanna Kurus, Elżbieta Podstawka-Chmielewska

Katedra Ekologii Rolniczej, Akademia Rolnicza w Lublinie

Wstęp

Istotnym elementem agrotechniki buraka cukrowego, wpływającym na opłacalność jego uprawy, jest ochrona plantacji przed chwastami. Od kilku lat obserwuje się zmianę podejścia do stosowania herbicydów w uprawie buraka cukrowego [ROLA i in. 1994]. W celu wyeliminowania jak największej liczby gatunków chwastów zalecane są preparaty zawierające różne substancje aktywne oraz opracowywane są całe systemy aplikacji kilku herbicydów, czyli tzw. „systemy chemicznego odchwaszczania” [BEJNAR i in. 1983; BREAY 1986; MAY, CLEAL 1993]. Opierają się one na zasadzie, że zarówno dawki, jak i terminy stosowania herbicydów powinny być bezpieczne dla buraka, a jednocześnie skuteczne przeciwko chwastom [KOSITORNA 1997]. Uwzględniają one przy tym, w większym stopniu niż dotychczas, ochronę środowiska przyrodniczego.

Przeprowadzone badania miały na celu porównanie różnych sposobów odchwaszczania buraka cukrowego, uprawianego na rędzinie, na tle zróżnicowanego nawożenia azotowego.

Materiał i metody

Badania polowe przeprowadzono w latach 1996–1998 w Gospodarstwie Doświadczalnym Bezek (nieдалеко Chełma), należącym do Akademii Rolniczej w Lublinie. Obiekt doświadczalny znajdował się na rędzinie mieszanej wytworzonej z opoki kredowej, o składzie granulometrycznym gliny średniej pylastej, należącej do kompleksu pszennego wadliwego, klasy bonitacyjnej III b.

Poszczególne lata badań różniły się zarówno ilością, jak i rozkładem opadów w sezonie wegetacyjnym. W 1996 roku spadło o 56,5 mm więcej deszczu (głównie w maju i sierpniu) w porównaniu z normą wieloletnią, wynoszącą 410,4 mm, natomiast w 1997 roku różnica ta wynosiła aż 85,1 mm, co spowodowane było bardzo intensywnymi opadami w maju oraz w lipcu i I dekadzie sierpnia. Z kolei sezon wegetacyjny 1998 roku charakteryzował się nieznacznie mniejszą ilością opadów w stosunku do wielolecia, z większym ich niedoborem jedynie w maju i sierpniu. We wszystkich latach badań warunki termiczne były dość

korzystne dla wzrostu i rozwoju buraka cukrowego.

Doświadczenie trójczynnikowe (2 x 2 x 3) założono metodą bloków losowych w czterech powtórzeniach. Powierzchnia poletka do siewu wynosiła 28,35 m², zaś do zbioru 18,0 m².

Schemat doświadczenia uwzględniał następujące czynniki:

- I. Nawożenie azotowe, zróżnicowane na dwa poziomy: 90 i 120 kg N·ha⁻¹.
- II. Sposób nawożenia azotem, obejmujący dwa warianty:
 - a – ⅔ dawki azotu przed siewem, ⅓ dawki pogłównic po pojedynkowaniu,
 - b – ⅓ dawki azotu przed siewem, ⅓ – w fazie jednego liścia właściwego buraka, ⅓ – po pojedynkowaniu.
- III. Sposób zwalczania chwastów, polegający na stosowaniu:
 1. Pyramin Turbo 520 SC po siewie dogłębowo (6 dm³·ha⁻¹) + zabiegi mechaniczne,
 2. Pyramin Turbo 520 SC po siewie dogłębowo (3 dm³·ha⁻¹) oraz Betanal Progress AM 180 EC (6 dm³·ha⁻¹) nalistnie w fazie 2–4 liści buraka,
 3. Betanal Progress AM 180 EC nalistnie w trzech dawkach po 2 dm³·ha⁻¹ w następujących terminach:
 - a) faza liścieni chwastów,
 - b) 5–10 dni po pierwszym zabiegu na nowe siewki chwastów,
 - c) 5–10 dni po drugim zabiegu, w miarę potrzeby.

Do chemicznego odchwaszczania zastosowano dogłębowo Pyramin Turbo 520 SC (300 dm³·ha⁻¹ cieczy użytkowej) i nalistnie Betanal Progress AM 180 EC (300 dm³·ha⁻¹ cieczy użytkowej).

Burak odmiany Janina uprawiano w stanowisku po pszenicy ozimej, po zbiorze której wykonywano typowy zespół uprawek poźniowych. Bezpośrednio pod orkę przedzimową stosowano obornik w ilości 30 t·ha⁻¹. Wiosną uprawę roli rozpoczynano od bronowania. Następnie, po wysianiu nawozów mineralnych w ilości: 45 kg·ha⁻¹ P₂O₅, 105 kg·ha⁻¹ K₂O i odpowiedniej porcji azotu, glebę doprawiano agregatem uprawowym. Dawki nawożenia fosforowego i potasowego były ustalone w oparciu o zasobność gleby w te składniki.

Corocznie burak wysiewano w III dekadzie kwietnia siewnikiem punktowym w odstępach w rzędzie co 9 cm i rozstawie rzędów 45 cm.

We wrześniu dokonano oceny wtórnego zachwaszczenia buraka metodą ilościowo-wagową. Nomenklaturę gatunków podano według RUTKOWSKIEGO [1998]. Corocznie buraki zbierano na przełomie I/II dekady października.

Uzyskane wyniki opracowano statystycznie opierając się na analizie wariancji. Średnie porównano przy pomocy najmniejszych istotnych różnic na podstawie testu Tuckeya.

Wyniki i dyskusja

Pośród czynników eksperymentu tylko sposób nawożenia azotem wpływał istotnie na stan zachwaszczenia plantacji przed zbiorem buraka (tab. 1). Stosowanie azotu w trzech terminach zmniejszało ogólną liczbę chwastów o 16,2% w porównaniu z wnoszeniem go w dwóch dawkach: jedna przed siewem, druga zaś po pojedynkowaniu. W warunkach przeprowadzonego doświadczenia wystąpiła

również tendencja spadku, średnio o 11,5%, liczby chwastów ogółem po zastosowaniu większej dawki azotu, tj. 120 kg N·ha⁻¹ (tab. 1). Podobną zależność zaobserwowali również PAWŁOWSKI i WESOŁOWSKI [1980] oraz SZYMONA [1993].

Tabela 1; Table 1

Ogólna liczba chwastów (szt.·m⁻²)
Total number of weeds per 1 m²

Lata Years	Dawka azotu; Nitrogen dose (kg·ha ⁻¹)		Sposób nawożenia azotem System of nitrogen fertilization		Średnio Mean
	90	120	a	b	
1996	22,9	21,7	22,8	21,8	22,3
1997	22,0	20,8	22,8	19,9	21,4
1998	36,1	29,2	37,4	27,9	32,6
Średnio; Mean	27,0	23,9	27,7	23,2	–

NIR_{0,05}; LSD_{0,05}

- pomiędzy latami = 4,4; between years = 4,4
- pomiędzy sposobami nawożenia = 2,9; between systems of nitrogen fertilization = 2,9
- pomiędzy dawkami azotu – różnice nieistotne; between nitrogen doses – non significant differences
- a – 2/3 dawki azotu przed siewem, 1/3 dawki pogłównie po pojedynkowaniu; 2/3 nitrogen dose before sowing, 1/3 nitrogen dose after thinning
- b – 1/3 dawki azotu przed siewem, 1/3 w fazie jednego liścia właściwego buraka, 1/3 po pojedynkowaniu; 1/3 nitrogen dose before sowing, 1/3 at one leaf phase, 1/3 after thinning

Sposób odchwaszczania nie wpływał istotnie na wtórne zachwaszczenie buraka, aczkolwiek najbardziej ograniczającą na liczbę chwastów, pojawiających się po zakryciu międzyrzędzi, oddziaływała metoda chemiczno-mechaniczna (tab. 2).

Tabela 2; Table 2

Liczba chwastów w szt.·m⁻² przed zbiorem buraka cukrowego
w zależności od sposobu odchwaszczania (średnio za lata 1996–1998)
Number of weeds per 1m² before sugar beet harvesting depending
on the system of weed control (average in years 1996–1998)

Chwasty Weeds	Sposób odchwaszczania System of weed control			NIR _{0,05} LSD _{0,05}
	I	II	III	
Ogółem; Total	23,2	25,9	27,2	r.n.; n.s.
Krótkotrwałe; Short-lived	16,3	19,1	19,3	r.n.; n.s.
Wieloletnie; Perennial	6,9	6,8	7,9	r.n.; n.s.

- I – Pyramin Turbo 520 SC po siewie doglebowo (6 dm³·ha⁻¹) + zabiegi mechaniczne; Pyramin Turbo 520 SC after sowing (6 dm³·ha⁻¹) + mechanical methods
- II – Pyramin Turbo 520 SC po siewie doglebowo (3 dm³·ha⁻¹) i Betanal Progress AM 180 EC nalistnie (6 dm³·ha⁻¹); Pyramin Turbo 520 SC after sowing (3 dm³·ha⁻¹) and Betanal Progress AM 180 EC foliar (6 dm³·ha⁻¹)
- III – Betanal Progress AM 180 EC nalistnie w trzech dawkach dzielonych po 2 dm³·ha⁻¹; Betanal Progress AM 180 EC foliar in three splitting rates 2 dm³·ha⁻¹

We wtórnym zachwaszczeniu buraka największy udział miały gatunki krótkotrwałe, które stanowiły aż 71,6% ogólnej liczby chwastów (tab. 2). W

odróżnieniu od całkowitego zachwaszczenia ta grupa chwastów była istotnie modyfikowana przez wysokość dawki azotu (tab. 3). Intensyfikacja nawożenia do 120 kg N·ha⁻¹ powodowała spadek liczby chwastów krótkotrwałych o 18% w stosunku do dawki 90 kg N·ha⁻¹. Na udział chwastów krótkotrwałych w ogólnym zachwaszczeniu istotny wpływ wywarły także warunki sezonowe (tab. 3).

Tabela 3; Table 3

Liczba chwastów krótkotrwałych (szt.·m⁻²)
Number of short-lived weeds per 1 m²

Lata Years	Dawka azotu Nitrogen dose (kg·ha ⁻¹)		Sposób nawożenia azotem System of nitrogen fertilization		Średnio Mean
	90	120	a	b	
1996	18,1	16,5	18,2	16,4	17,3
1997	13,9	11,9	12,9	12,9	12,9
1998	28,0	21,0	26,6	22,4	24,5
Średnio; Mean	20,0	16,4	19,2	17,2	–

NIR_{0,05}; LSD_{0,05}

- pomiędzy latami = 2,6; between years = 2.6
- pomiędzy dawkami azotu = 1,7; between nitrogen doses = 1.7

Analizując z kolei sposoby niszczenia chwastów, widać tendencję wzrostu liczby gatunków krótkotrwałych na obiektach odchwaszczanych wyłącznie preparatami chemicznymi (wariant II i III), odpowiednio o 17,2% i 18,4% w porównaniu z wariantem I, tj. metodą chemiczno-mechaniczną (tab. 2).

Liczba chwastów wieloletnich nie była istotnie różnicowana przez czynniki doświadczenia. Niemniej, ich udział w ogólnym zachwaszczeniu w największym stopniu zależał od sposobu nawożenia azotem. Dzielenie całkowitej dawki tego składnika na trzy części i wnoszenie ich w różnym czasie zmniejszało liczbę chwastów wieloletnich średnio o 28,6% w stosunku do dwukrotnego terminu jego stosowania. Zaobserwowano również niewielką tendencję wzrostu liczby chwastów wieloletnich na polstkach, na których nalistnie stosowano Betanal Progress AM 180 EC (tab. 2), co jest zrozumiałe, gdyż herbicyd ten nie uszkadza vegetatywnych organów rozmnażania znajdujących się w glebie.

Flora chwastów w łańcu buraka cukrowego przed jego zbiorem obejmowała łącznie 42 gatunki, z czego 34 przypadało na chwasty krótkotrwałe, 8 zaś na wieloletnie (tab. 4).

W zbiorowisku chwastów krótkotrwałych największą liczebnością wyróżniały się *Amaranthus retroflexus* oraz *Echinochloa crus-galli*, *Veronica persica* i *Chenopodium album*. Z wymienionych gatunków wyraźnie dominującym okazał się *Amaranthus retroflexus*, stanowiący aż 25,2% ogólnego zachwaszczenia. Do taksonów wieloletnich występujących na wszystkich obiektach oraz w największym nasileniu należały *Convolvulus arvensis*, *Agropyron repens* i *Equisetum arvense*. Spośród nich największą dominacją charakteryzował się *Convolvulus arvensis*. Pozostałe gatunki występowały rzadziej, nie przekraczając raczej 1 szt.·m⁻². Z badań TRĄBY i ZIEMIŃSKIEJ [1996] przeprowadzonych w podobnych warunkach glebowych (rędzina) i klimatycznych wynika, że do gatunków najbardziej zagrażających

jących uprawom buraka cukrowego zaliczyć należy *Convolvulus arvensis*, *Galium aparine*, *Cirsium arvense*, *Veronica persica*, *Chenopodium album*.

Tabela 4; Table 4

Skład gatunkowy i liczba chwastów w szt.-m² w łanie buraka cukrowego w zależności od sposobu odchwaszczania (średnio za lata 1996–1998)

Species composition and number of weeds per 1m² depending on the system of weed control (average in years 1996–1998)

Lp. No.	Gatunki Species	Sposób odchwaszczania System of weed control			Średnio Mean
		I	II	III	
Krótkotrwałe: Short-lived					
1.	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	5,1	6,1	8,0	6,4
2.	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.B.	2,6	3,0	1,9	2,5
3.	<i>Veronica persica</i> POIR.	2,3	2,6	2,4	2,4
4.	<i>Chenopodium album</i> L.	1,6	1,8	1,4	1,6
5.	<i>Stellaria media</i> (L.) VILL.	0,8	0,7	0,6	0,7
6.	<i>Galium aparine</i> L.	0,7	1,0	1,2	1,0
7.	<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A. LÖVE	0,7	0,6	1,0	0,8
8.	<i>Viola arvensis</i> MURRAY	0,4	0,4	0,6	0,5
9.	<i>Setaria viridis</i> (L.) P.B.	0,4	0,4	0,2	0,3
10.	<i>Matricaria maritima</i> L.ssp. <i>inodora</i> (L.) DOSTÁL	0,3	0,3	0,2	0,3
11.	<i>Geranium pusillum</i> L.	0,2	0,6	0,3	0,4
12.	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) MED.	0,2	0,4	0,2	0,3
13.	<i>Lamium purpureum</i> L.	0,2	0,3	0,2	0,2
14.	<i>Papaver rhoeas</i> L.	0,2	0,2	0,2	0,2
15.	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	0,1	0,1	0,1	0,1
16.	<i>Myosotis arvensis</i> (L.) HILL Innc; Other	0,1	0,1	0,1	0,1
Krótkotrwałe ogółem; Short-lived total		16,3	19,1	19,3	18,2
Wieloletnie: Perennial					
35.	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	3,1	2,6	2,9	2,9
36.	<i>Agropyron repens</i> (L.) P.B.	1,6	1,7	2,4	1,9
37.	<i>Equisetum arvense</i> L.	1,3	1,6	2,0	1,6
38.	<i>Taraxacum officinale</i> WEBER	0,8	0,7	0,5	0,7
39.	<i>Artemisia vulgaris</i> L.	0,1	0,1	0,1	0,1
40.	<i>Sonchus arvensis</i> L.	0,1	-	0,1	0,1
41.	<i>Plantago major</i> L.	0,1	-	-	0,1
42.	<i>Cirsium arvense</i> (L.) SCOP.	-	0,1	0,1	0,1
Wieloletnie ogółem; Perennial total		6,9	6,8	7,9	7,2
Liczba chwastów ogółem; Number of weeds		23,2	25,9	27,2	25,4
Liczba gatunków; Number of species		34	31	35	

Sposoby odchwaszczania tylko w niewielkim stopniu różnicowały skład gatunkowy chwastów (tab. 4). Najniższe zachwaszczenie wystąpiło na poletkach, gdzie zastosowano dogłębowo Pyramin Turbo 520 SC bezpośrednio po siewie, a następnie niszczone chwasty mechanicznie w czasie pojedynkowania buraka. Z kolei najślabsze działanie chwastobójcze w analizowanym doświadczeniu wykazywał Betanal Progress AM 180 EC stosowany w dawkach dzielonych. Potwierdzeniem tego jest również najbogatszy skład gatunkowy zbiorowiska chwastów na obiektach odchwaszczanych za pomocą herbicydu Betanal Progress AM 180 EC, obejmujący łącznie 35 gatunków chwastów, w tym 28 krótkotrwałych i 7 wielo-

letnich. Najmniejszą zaś liczbę gatunków chwastów, bo 31, stwierdzono na poletkach odchwaszczanych zarówno preparatem Pyramin Turbo 520 SC jak i Betanal Progress AM 180 EC.

Stosunki ilościowe między gatunkami dominującymi układały się dość równomiernie na poszczególnych obiektach. Jedynie *Amaranthus retroflexus* najliczniej pojawił się na poletkach odchwaszczanych tylko nalistnie preparatem Betanal Progress AM 180 EC. Na poletkach odchwaszczanych wyłącznie przy pomocy herbicydu Betanal Progress AM 180 EC nieznacznie wzrósł także udział *Galium aparine* i *Fallopia convolvulus*. Z kolei *Echinochloa crus-galli* okazała się najbardziej wrażliwa na ten preparat i jej liczebność była tu niższa w porównaniu z pozostałymi obiektami walki z chwastami. Godny odnotowania jest również dość duży spadek udziału *Galium aparine* na poletkach odchwaszczania chemiczno-mechanicznego, w porównaniu z pozostałymi sposobami.

Ogólna liczba chwastów była nieco większa na poletkach, na których zastosowano wyłącznie preparaty chemiczne. Podobnie jak w pracy PAWŁOWSKIEGO i WESOŁOWSKIEGO [1988] obserwowano wzrost liczebności chwastów wieloletnich, a zwłaszcza *Agropyron repens* i *Equisetum arvense* pod wpływem herbicydu Betanal Progress AM 180 EC.

Powietrznie sucha masa chwastów, określona bezpośrednio przed zbiorem buraka, nie była istotnie modyfikowana przez czynniki doświadczenia.

Wnioski

1. Sposób odchwaszczania nie wpływał istotnie na wtórne zachwaszczenie buraka, jakkolwiek najbardziej ograniczająco na liczbę chwastów, pojawiających się po zakryciu międzyrzędzi, oddziaływała metoda chemiczno-mechaniczna.
2. We wtórnym zachwaszczeniu największy udział miały chwasty krótkotrwałe, przy czym intensyfikacja nawożenia do 120 kg N·ha⁻¹ powodowała istotny ich spadek w stosunku do dawki 90 kg N·ha⁻¹.
3. Niezależnie od wielkości dawki azotu, stosowanie go w trzech terminach zmniejszało zachwaszczenie wtórne buraka cukrowego średnio o 16,2% w porównaniu z wariantem dwukrotnego nawożenia tym składnikiem. Działo się to głównie za przyczyną mniejszego udziału chwastów wieloletnich.
4. W zachwaszczeniu wtórnym najśłabsze działanie chwastobójcze wykazywał Betanal Progress AM 180 EC stosowany nalistnie w dawkach dzielonych, na co wskazuje zarówno liczba chwastów ogółem na jednostce powierzchni, jak też najbogatszy skład gatunkowy zbiorowiska chwastów na obiektach odchwaszczanych wyłącznie tym preparatem. Nasilał on przy tym występowanie chwastów wieloletnich, w tym *Agropyron repens* i *Equisetum arvense*.

Literatura

BEJNAR W., SIWICKI S., ROLA J. 1983. Porównanie efektów stosowania niektórych kombinacji herbicydów na plantacjach buraka cukrowego. Biul. IHAR 148: 125-132.

- BREAY H.T. 1986. *British sugar trials experience of broad leaved weed control in sugar beet*. Aspect of Applied Biology 13: 41–50.
- KOSITORNA J. 1997. *Badania nad wrażliwością buraka cukrowego na herbicydy stosowane powschodowo*. Biul. IHAR 202: 269–276.
- MAY M.J., CLEAL R.A.E. 1993. *Possibilities of low dose herbicides for weed control in sugar beet*. British Crop. Protection Conference – Weeds 4D–1: 431–443.
- PAWŁOWSKI F., WESOŁOWSKI M. 1988. *Wpływ stopnia zachwaszczenia na plonowanie buraka cukrowego*. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 349: 17–24.
- PAWŁOWSKI F., WESOŁOWSKI M. 1980. *Wpływ poziomu nawożenia mineralnego na zachwaszczenie roślin w płodozmianie*. Annales UMCS, Sec. E 35/36: 1–14.
- ROLA J., RAIBAN B. AL., MARCZEWSKI K. 1994. *Porównanie systemów chemicznego odchwaszczania buraków cukrowych*. Mat. XXXIV Sesji Nauk. IOR Poznań, 1995: 96–103.
- RUTKOWSKI L. 1998. *Klucz do oznaczania roślin naczyniowych Polski Niżowej*. PWN Warszawa.
- SZYMONA J. 1993. *Zmiany zachwaszczenia łanu pszenicy ozimej pod wpływem intensyfikacji nawożenia azotowego*. Acta Agrobotanica 46(1): 129–133.
- TRABA Cz., ZIEMIŃSKA M. 1996. *Niektóre ekspansywne chwasty segetalne na rędzinach otuliny Roztoczańskiego Parku Narodowego*. Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Roln. 196(38): 67–75.

Słowa kluczowe: burak cukrowy, dawki azotu, rędzina, sposoby odchwaszczania, terminy stosowania azotu, zachwaszczenie wtórne

Streszczenie

W doświadczeniu polowym, przeprowadzonym w latach 1996–1998 na rędzinie badano wpływ dawek azotu (90 i 120 kg N·ha⁻¹), terminu jego stosowania (dwukrotny i trzykrotny) oraz sposobu odchwaszczania: 1 – Pyramin Turbo 520 SC (6 dm³·ha⁻¹) + zabiegi mechaniczne; 2 – Pyramin Turbo 520 SC (3 dm³·ha⁻¹) oraz Betanal Progress AM 180 EC (6 dm³·ha⁻¹) nalistnie; 3 – Betanal Progress AM 180 EC (6 dm³·ha⁻¹) nalistnie metodą dawek dzielonych na zachwaszczenie wtórne buraka cukrowego.

Stwierdzono, że sposoby odchwaszczania nie wpływały istotnie na wtórne zachwaszczenie, choć najbardziej ograniczająco na liczbę chwastów oddziaływała metoda chemiczno-mechaniczna. Najstabsze zaś działanie chwastobójcze wykazał Betanal Progress AM 180 EC stosowany metodą dawek dzielonych, zwłaszcza nieskuteczny okazał się w stosunku do chwastów wieloletnich. Stosowanie azotu w trzech terminach istotnie ograniczało ogólną liczbę chwastów, natomiast intensyfikacja nawożenia do 120 kg N·ha⁻¹ obniżała jedynie liczbę chwastów krótkotrwałych we wtórnym zachwaszczeniu buraka cukrowego.

THE EFFECT OF NITROGEN FERTILIZATION
AND VARIOUS SYSTEMS OF WEED CONTROL
ON THE SECONDARY WEED INFESTATION
OF SUGAR BEET ON RENDZINA

Joanna Kurus, Elżbieta Podstawka-Chmielewska

Department of Agricultural Ecology, Agricultural University, Lublin

Key words: nitrogen application terms, nitrogen doses, rendzina, secondary weed infestation, sugar beet, system of weed control

Summary

In the field experiment carried out in 1996–1998 on rendzina, the effect of nitrogen doses (90 and 120 kg N·ha⁻¹), terms of their application (twice and three times) as well as the way of weed control: 1 – Pyramin Turbo 520 SC (6 dm³·ha⁻¹) + mechanical method; 2 – Pyramin Turbo 520 SC (3 dm³·ha⁻¹) and Betanal Progress AM 180 EC (6 dm³·ha⁻¹) foliar; 3 – Betanal Progress AM 180 EC (6 dm³·ha⁻¹) foliar in splitting rates on secondary weed infestation of sugar beet were investigated.

It was stated that the ways of weed control did not significantly affect the secondary weed infestation, although the number of weeds was most limited when chemical and mechanical methods were used. Betanal Progress AM 180 EC in splitting rates was the least effective. It turned out particularly ineffective in case of perennial weeds. The total number of weeds was significantly limited by using nitrogen at three terms, however, the fertilizing intensification to 120 kg N·ha⁻¹ decreased just the number of short-lived weeds in the secondary weed infestation of sugar beet.

Dr Joanna Kurus

Katedra Ekologii Rolniczej

Akademia Rolnicza

ul. Akademicka 13

20–934 LUBLIN

e-mail: kwiatek@ursus.ar.lublin.pl