

WPLYW DESZCZOWANIA ORAZ RÓŻNYCH SPOSOBÓW UPRAWY  
POŹNIWNO-PRZEDZIMOWEJ NA ZACHWASZCZENIE WTÓRNE  
BURAKA CUKROWEGO NA RĘDZINIE

*Elżbieta Podstawka-Chmielewska, Joanna Kurus, Małgorzata Kosior*

Katedra Ekologii Rolniczej, Akademia Rolnicza w Lublinie, ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin  
e-mail: joanna.kurus@ar.lublin.pl

**Streszczenie.** Badania, na których oparto niniejszą pracę przeprowadzono w latach 1999-2001 w Zakładzie Doświadczalnym Bezek (nieдалеko Chełma). Celem ich było określenie wpływu różnych sposobów uprawy późniwno-przedzimowej, z zastosowaniem głębosza włącznie, oraz deszczowania na zachwaszczenie buraka cukrowego. Doświadczenie założono na rędzinie mieszanej wytworzonej z opoki kredowej, o składzie granulometrycznym gliny średniej pylastej. Jego schemat uwzględniał 2 warianty wodne:  $W_0$  (bez deszczowania) i  $W_1$  (deszczowanie) oraz 4 sposoby uprawy: a. podorywka (8 cm) + bronowanie, orka przedzimowa (ok. 28 cm) przykrywająca obornik; b. kultywatorowanie (8 cm) + bronowanie, orka przedzimowa (ok. 28 cm) przykrywająca obornik; c. podorywka (8 cm) + bronowanie, po kilku dniach głębosowanie (35-40 cm), orka przedzimowa (ok. 18-20 cm) przykrywająca obornik; d. kultywatorowanie (8 cm) + bronowanie, po kilku dniach głębosowanie (35-40 cm), orka przedzimowa (ok. 18-20 cm) przykrywająca obornik. Oceny wtórnego zachwaszczenia buraków dokonywano corocznie w I połowie września metodą ilościowo-wagową. Oznaczano skład gatunkowy, liczbę oraz powietrznie suchą masę chwastów na  $1\text{ m}^2$ . Stwierdzono, że deszczowanie nie zwiększało istotnie zachwaszczenia wtórnego buraków, mimo dość wyraźnej tendencji wzrostu, zarówno liczby jak też powietrznie suchej masy chwastów, na obiektach deszczowanych. Z punktu widzenia zachwaszczenia plantacji buraka korzystniejsza, w porównaniu z pozostałymi wariantami, wydaje się uprawa polegająca na wykonaniu bezpośrednio po zbiorze przedplonu kultywatorowania, a następnie głębosowania i spłyconej orki przedzimowej. Ten sposób uprawy nie tylko znacząco zmniejszał liczbę chwastów na jednostce powierzchni, w tym także wieloletnich, ale jednocześnie eliminował kilka gatunków segetalnych ze zbiorowiska chwastów.

**Słowa kluczowe:** burak cukrowy, głębosowanie, kultywatorowanie, podorywka, orka przedzimowa, rędzina, zachwaszczenie wtórne

WSTĘP

Dodatni wpływ uprawy późniwno-przedzimowej na stan zachwaszczenia oraz plonowanie buraka cukrowego został potwierdzony przez wielu autorów. Najczęściej była to jednak uprawa typowa nie uwzględniająca głębosowania –

zabiegu mającego na celu eliminowanie negatywnych skutków stosowania coraz cięższego sprzętu na stan gleby. Zabieg ten, co dowiedziono w wielu badaniach, jest niezbędny, zwłaszcza na glebach cięższych, gdzie w profilu glebowym dość często występuje zbita warstwa, która ogranicza ruch wody i rozwój systemu korzeniowego [2-4,7]. Na podstawie dotychczasowej wiedzy wiadomo, że reakcja roślin na zabieg głęboszowania jest bardzo zróżnicowana, bo od wyraźnego wzrostu plonu do jego spadku [2,4,7]. Przyczyny tego mogą być bardzo różne, m.in. umiejscowienie głęboszowania w zmianowaniu oraz powiązanie go z innymi zabiegami, np. z deszczowaniem. Oba te zabiegi oddziałują na całą agrocenozę, w tym i na chwasty towarzyszące uprawie buraka, co starano się wykazać w niniejszej pracy.

#### MATERIAŁ I METODY

Badania polowe przeprowadzono w latach 1999-2001 w Gospodarstwie Doświadczalnym Bezek (k. Chełma), należącym do Akademii Rolniczej w Lublinie. Celem ich było określenie wpływu deszczowania oraz różnych sposobów uprawy późniwno-przedzimowej, z zastosowaniem głębosza włącznie, na zachwaszczenie i plonowanie buraka cukrowego. Temu ostatniemu aspektowi poświęcono oddzielne opracowanie [6].

Doświadczenie założono na rędzinie mieszanej wytworzonej z opoki kredowej, o składzie granulometrycznym gliny średniej pylastej, zaliczanej do kompleksu pszennego wadliwego. Jego schemat uwzględniał 2 warianty wodne:  $W_0$  (bez deszczowania) i  $W_1$  (deszczowanie) oraz 4 sposoby uprawy:

- A. podorywka (8 cm) + bronowanie, orka przedzimowa (ok. 28 cm) przykrywająca obornik
- B. kultywatorowanie (8 cm) + bronowanie, orka przedzimowa (ok. 28 cm) przykrywająca obornik
- C. podorywka (8 cm) + bronowanie, po kilku dniach głęboszowanie (35-40 cm), orka przedzimowa (ok. 18-20 cm) przykrywająca obornik
- D. kultywatorowanie (8 cm) + bronowanie, po kilku dniach głęboszowanie (35-40 cm), orka przedzimowa (ok. 18-20 cm) przykrywająca obornik.

Uprawę późniwną pod buraki rozpoczynano bezpośrednio po zbiorze przedplonu, tj. pszenicy ozimej, wykonując ją zgodnie z przyjętym schematem badań. Na wiosnę uprawa na wszystkich poletkach była identyczna i miała następujący przebieg: bronowanie, kultywatorowanie, a następnie przedsiewne doprowadzenie roli za pomocą zestawu uprawowego (brona zębata + wał strunowy).

Buraki odmiany „Polko” wysiewano w III dekadzie kwietnia siewem punktowym o gęstości 9 cm i rozstawie rzędów 45 cm. Bezpośrednio po siewie na

chwasty stosowano Pyramin Turbo w ilości  $5 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$ . Do czasu zwarcia międzyrzędzi pojawiające się chwasty niszczone także mechanicznie.

Nawożenie organiczne, tj. obornik w dawce  $30 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$  stosowano jesienią, zaś mineralne – wiosną, w ilościach:  $60 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ P}_2\text{O}_5$ ,  $120 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ K}_2\text{O}$  i  $120 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ N}$ . Azot wnoszono w dwóch równych dawkach: przedsiewnie (mocznik) oraz pogłównie, po pojedynkowaniu (saletra amonowa). Dawki fosforu i potasu ustalono w oparciu o zasobność gleby w te składniki.

Sezony wegetacyjne, w których prowadzono badania różniły się przede wszystkim ilością opadów, a mianowicie w 1999 roku suma opadów (324,4 mm) była niższa niż średnio w wieloleciu (367,7 mm), w następnym roku była zbliżona do sumy wieloletniej, natomiast w 2001 roku przekroczyła ją aż o 129,5 mm. W związku z tym, w ostatnim roku badań nie zachodziła potrzeba deszczowania buraków, natomiast w dwóch pierwszych latach buraki deszczowano w okresie krytycznym gospodarki wodnej roślin, tj. od końca czerwca do I dekady września, dostarczając burakom łącznie po 125 mm wody, w jednorazowych dawkach po 25 mm.

Oceny wtórnego zachwaszczenia buraków dokonywano corocznie na początku września, metodą ilościowo-wagową. Oznaczano skład gatunkowy, liczbę oraz powietrznie suchą masę chwastów na  $1 \text{ m}^2$  każdego poletka.

Wyniki opracowano statystycznie w oparciu o analizę wariancji. Do porównania średnich wykorzystano test Tukey' a.

## WYNIKI I DYSKUSJA

Ocena wtórnego zachwaszczenia buraka cukrowego na rędzinie wykazała, że niezależnie od lat i czynników eksperymentu na  $1 \text{ m}^2$  powierzchni było średnio 16,1 egzemplarzy chwastów, z czego 13,1 sztuk przypadało na chwasty krótkotrwałe, a tylko 3 sztuki na gatunki wieloletnie (tab. 1). Jednocześnie nie stwierdzono istotnego oddziaływania sposobu uprawy późniwo-przedzimowej na zachwaszczenie plantacji buraka, jakkolwiek zaznaczyły się dość wyraźne tendencje wskazujące na pewien wpływ uprawy. Średnio bowiem najwięcej egzemplarzy chwastów na jednostce powierzchni stwierdzono na obiektach, gdzie po zbiorze przedplonu wykonywano podorywkę, niezależnie od dalszego postępowania jesienią. Zdecydowanie najstabilniej były natomiast zachwaszczone poletka z uproszczoną uprawą późniwną za pomocą kultywatora, a następnie głęboszowane i ze splotką orką przedzimową. Było tutaj średnio o 6,5 egzemplarzy chwastów mniej na jednostce powierzchni w porównaniu z obiektami z podorywką. O takiej różnicy zdecydowała zarówno najniższa na tym obiekcie ilość chwastów krótkotrwałych jak też wieloletnich. Prawdopodobnie był to efekt działania dwóch zabiegów, tj. kultywatorowania i głęboszowania. Uprawa późniwna za pomocą kultywatora i brony stwarza, jak należy przypuszczać, lepsze niż podorywka płuzna

warunki wschodów chwastów, niszczonej następnie w czasie uprawy przedzimowej. Z kolei zabieg głęboszowania, poprawiający stosunki powietrzno-wodne zbitej warstwy podornej, sprzyjał lepszemu rozwojowi rośliny uprawnej, a tym samym wzrostowi jej konkurencyjności w stosunku do chwastów.

Powietrznie sucha masa chwastów, która także nie zależała istotnie od sposobu uprawy, kształtowała się nieco inaczej niż ogólna liczba chwastów (tab. 1). O ile najobfitszą biomasa produkowały chwasty na obiektach z tradycyjną uprawą („a”), gdzie ich obsada na  $1 \text{ m}^{-2}$  była największa, to najmniej okazały masę tworzyły z kolei na obiektach „c” z podorywką płużną, a następnie z głęboszowaniem i ze splotoną orką przedzimową, a nie jak należało przypuszczać na obiektach „d”, charakteryzujących się najmniejszą liczbą chwastów ogółem na jednostce powierzchni.

W warunkach omawianego doświadczenia również deszczowanie w nieznacznym stopniu wpływało na wtórne zachwaszczenie buraka cukrowego, zwiększając ogólną liczbę chwastów tylko o  $1,9 \text{ szt.} \cdot \text{m}^{-2}$  oraz ich powietrznie suchą masę średnio o  $7,2 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$  (tab. 1). Podobnie w badaniach Podstawki i Kapusty [5], dotyczących uprawy innej rośliny, bo ziemniaka, deszczowanie nie wpływało istotnie na stopień zachwaszczenia plantacji. Także w badaniach Bieszczada [1] obserwowano jedynie tendencję większego zachwaszczenia buraków przy zastosowaniu deszczowania. Prawdopodobnie lepsze zwarcie łanu w wyniku deszczowania roślin, uniemożliwia bujny rozwój chwastów, mimo korzystnych warunków wilgotnościowych sprzyjających ich rozwojowi.

Szczególnie duży przyrost suchej masy pod wpływem deszczowania, równy  $33,6 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$  stwierdzono na obiektach z tradycyjną uprawą późną i przedzimową (obiekt „a”). Tylko w przypadku chwastów wieloletnich istotne okazało się współdziałanie warunków wilgotnościowych ze sposobem uprawy. Wyraziło się ono uodwodnioną obniżką zachwaszczenia gatunkami wieloletnimi, w tym przede wszystkim *Elymus repens* i *Equisetum arvense* na deszczowanych obiektach „d” (kultywator, głębosz, splotona orka przedzimowa) w porównaniu z obiektami „b” (podorywka, głębosz, splotona orka przedzimowa). Różnica ta wynosiła  $2,7 \text{ szt.} \cdot \text{m}^{-2}$ . Nie potwierdzają tego badania Zbieć i Karczmarczyka [8], w których deszczowanie roślin powodowało nasilenie występowania perzu właściwego.

Flora chwastów, składająca się na wtórne zachwaszczenie buraka cukrowego na rędzinie była typowa dla tej uprawy i liczyła średnio 29 gatunków, w tym 21 krótkotrwałych i 8 wieloletnich (tab. 2). Największy udział w zachwaszczeniu spośród gatunków krótkotrwałych miały: *Chenopodium album*, *Amaranthus retroflexus*, *Echinochloa crus-galli*, *Veronica persica*, *Fallopia convolvulus*, *Galium aparine*, *Setaria pumila* i *Viola arvensis*, z wieloletnich zaś *Elymus repens* i *Equisetum arvense*. Pozostałe gatunki występowały w znikomych ilościach.

**Tabela 1.** Liczba (szt. m<sup>-2</sup>) i powietrznie sucha masa chwastów (g m<sup>-2</sup>)  
**Table 1.** Number per 1 m<sup>-2</sup> and dry mass of weeds (g m<sup>-2</sup>)

Sposób uprawy roli Tillage method	Chwasty – Weeds									Powietrznie sucha masa Dry mass		
	Ogółem Total			Krótkotrwałe Short-lived			Wieloletnie Perennial			W <sub>0</sub>	W <sub>1</sub>	Średnio Mean
	W <sub>0</sub>	W <sub>1</sub>	Średnio Mean	W <sub>0</sub>	W <sub>1</sub>	Średnio Mean	W <sub>0</sub>	W <sub>1</sub>	Średnio Mean			
a. podorywka + bronowanie, orka przedzimowa skimming+harrowing, pre-winter ploughing	18,1	18,6	18,3	15,0	15,2	15,1	3,1	3,4	3,2	116,6	150,2	133,4
b. kultywatorowanie + bronowanie, orka przedzimowa cultivating+ harrowing, pre-winter ploughing	14,6	18,2	16,4	10,2	14,6	12,4	4,2	3,8	4,0	96,8	109,2	103,0
c. podorywka + bronowanie, głęboszowanie, spłycona orka przedzimowa skimming+harrowing, subsoiling, shallowed pre-winter ploughing	15,5	21,0	18,2	12,4	17,1	14,8	3,6	3,1	3,4	100,0	89,6	94,8
d. kultywatorowanie + bronowanie, głęboszowanie, spłycona orka przedzimowa cultivating + harrowing, subsoiling, shallowed pre-winter ploughing	12,8	10,6	11,7	11,2	9,1	10,2	1,5	1,5	1,5	113,1	106,2	109,6
Średnio Mean	15,2	17,1	16,1	12,2	14,0	13,1	3,1	2,9	3,0	106,6	113,8	110,2
NIR <sub>0,05</sub> LSD <sub>0,05</sub> sposób uprawy x woda tillage method x water	ni - ns			ni - ns			2,4			ni - ns		

ni - nieistotne ns - not significant

**Tabela 2.** Skład gatunkowy i liczba chwastów (szt.·m<sup>-2</sup>) w zależności od sposobu uprawy  
**Table 2.** Species composition and number of weeds per 1 m<sup>-1</sup> depending on tillage method

Lp. No.	Gatunki – Species	Sposób uprawy <sup>x</sup> Tillage method				Średnio Mean
		a	b	c	d	
<b>Krótkotrwałe Short-lived</b>						
1.	<i>Chenopodium album</i> L.	3,4	3,3	3,5	2,3	3,1
2.	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	3,3	2,9	2,8	2,5	2,8
3.	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	2,8	1,3	2,6	1,0	1,9
4.	<i>Veronica persica</i> Poir.	1,7	1,4	1,5	1,1	1,4
5.	<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A. Löve	0,8	0,6	1,0	0,8	0,7
6.	<i>Galium aparine</i> L.	0,8	0,4	0,6	1,0	0,5
7.	<i>Setaria pumila</i> (Poir.) Roem & Schult.	0,5	0,6	0,6	0,3	0,5
8.	<i>Viola arvensis</i> Murray	0,4	0,6	0,6	0,6	0,2
9.	<i>Matricaria maritima</i> L. ssp. <i>inodora</i> (L.) Dostál	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2
10.	<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill	0,1	0,4	0,3	0,1	0,2
11.	<i>Poa annua</i> L.	0,2	0,1	0,5	0,1	0,1
12.	<i>Avena fatua</i> L.	0,1	0,1	0,1	-	0,1
13.	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	-	-	0,1	0,1	0,1
14.	<i>Chaenorhinum minus</i> (L.) Lange	0,1	-	0,1	-	0,1
15.	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	-	0,1	-	-	0,1
16.	<i>Geranium pusillum</i> Burm. F. Ex L.	0,1	-	0,1	0,1	0,1
17.	<i>Lamium amplexicaule</i> L.	0,3	0,1	-	-	0,1
18.	<i>Lamium purpureum</i> L.	-	0,1	0,1	-	0,1
19.	<i>Papaver rhoeas</i> L.	0,1	0,1	-	-	
20.	<i>Solanum nigrum</i> L. em. Mill.	0,1	-	-	-	
21.	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	0,1	0,1	0,1	0,1	
Razem – Together		15,1	12,4	14,8	10,2	13,1
<b>Wieloletnie Perennial</b>						
22.	<i>Elymus repens</i> (L.) Gould	0,2	2,2	1,2	0,6	1,0
23.	<i>Equisetum arvense</i> L.	1,5	1,0	1,3	0,4	1,0
24.	<i>Sonchus arvensis</i> L.	1,1	-	0,1	0,1	0,3
25.	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	-	0,5	0,1	0,1	0,2
26.	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	0,1	0,1	0,3	0,2	0,1
27.	<i>Artemisia vulgaris</i> L.	-	0,1	0,1	-	0,1
28.	<i>Taraxacum officinale</i> F.G.Wigg.	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1
29.	<i>Urtica dioica</i> L.	0,2	-	0,1	-	
Razem – Together		3,2	4,0	3,4	1,5	3,0
Ogółem – Total		18,3	16,4	18,2	11,7	16,1

<sup>x</sup> objaśnienia w tabeli 1. – explanation in Table 1.

Z porównania sposobów uprawy późniwno-przedzimowej wynika, że najmniej gatunków chwastów występowało na obiektach „d”, tj. z uproszczoną uprawą późniwną i przedzimową, bo tylko 20. Na pozostałych obiektach liczba gatunków wahała się od 23 do 25.

#### WNIOSKI

1. W warunkach poprawnej agrotechniki deszczowanie nie zwiększało istotnie zachwaszczenia wtórnego buraków, mimo dość wyraźnej tendencji wzrostu, zarówno liczby jak też powietrznie suchej masy chwastów, na obiektach nawadnianych.

2. Sposób uprawy, polegający na wykonaniu bezpośrednio po zbiorze przedplonu buraków kultywatorowania, a następnie głęboszowania i spłyconej orki przedzimowej, znacząco zmniejszyła ilość egzemplarzy chwastów na jednostce powierzchni, eliminując jednocześnie kilka gatunków ze zbiorowiska segetalnego, w porównaniu do pozostałych sposobów uprawy późniwno-przedzimowej.

#### PIŚMIENNICTWO

1. **Bieszczad S.:** Wpływ deszczowania i zróżnicowanego nawożenia mineralnego na zachwaszczenie łąki roślin uprawnych. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 181, 251-254, 1976.
2. **Gutmański I.** (red.): Produkcja buraka cukrowego. PWRiL, Poznań, 163-167, 1991.
3. **Pabin J.:** Wpływ głęboszowania i ugniatania gleby na jej fizyczne właściwości i plony roślin. Mat. Kon. Nauk. nt. Fizyczna degradacja gleb: prognozowanie, metody ochrony i rekultywacji. PTA, 19-22, 1999.
4. **Pabin J., Włodek S., Biskupski A.:** Plonowanie buraka cukrowego na czarnej ziemi w zależności od sposobu uprawy roli. Pam. Puł., 120, 341-348, 2000.
5. **Podstawka E., Kapusta B.:** Wpływ deszczowania i różnych dawek azotu na zachwaszczenie ziemniaków na glebie lekkiej. Zesz. Nauk. WSR-P w Siedlcach, ser. Rolnictwo, 20, 227-234, 1989.
6. **Podstawka-Chmielewska E., Kurus J.:** Wpływ późniwno-przedzimowej uprawy roli na plonowanie buraka cukrowego na rędzinie. Biul. IHAR, 222, 287-293, 2002.
7. **Walczkowska M.:** Głęboszowanie jako sposób na usuwanie nadmiernego zagęszczenia podglebia. Maszyny i ciągniki rolnicze, 10/11, 6, 16-19, 1986.
8. **Zbieć I., Karczmarczyk S.:** Wpływ uzupełniającego deszczowania oraz norflurazanu i glifozatu na plony i zachwaszczenie łąki. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 327, 83-93, 1986.

THE EFFECT OF SPRINKLING AS WELL AS WAYS OF POSTHARVEST  
AND PRE-WINTER TILLAGE ON SECONDARY INFESTATION OF SUGAR  
BEET ON RENDZINA

*Elżbieta Podstawka-Chmielewska, Joanna Kurus, Małgorzata Kosior*

Department of Agricultural Ecology, Agricultural University  
ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin  
e-mail: joanna.kurus@ar.lublin.pl

**Abstract.** The research was carried out in Experimental Station in Bezek (near Chełm) in years 1999-2001. Its aim was to investigate the effect of various ways of postharvest and pre-winter tillage, including the use of subsoiler, as well as sprinkling on the sugar beet infestation. The experiment was located on the mixed rendzina formed from chalky gaize with medium silty loam granulometric composition. Its scheme took into account two water variants:  $W_0$  (without sprinkling) and  $W_1$  (with sprinkling) as well as 4 ways of tillage: a – skimming + harrowing, pre-winter ploughing covering farmyard manure, b – cultivating + harrowing, pre-winter ploughing, c – skimming + harrowing, subsoiling, shallowed pre-winter ploughing, d – cultivating + harrowing, subsoiling, shallowed pre-winter ploughing. The estimation of secondary weed infestation of sugar beet was done each year in the first half of September by quantitative and weight method. Species composition, number and dry mass of weeds per  $1 \text{ m}^{-2}$  were determined. It was stated that the sprinkling did not significantly increase secondary infestation of sugar beet, in spite of the tendency in increase of both the number and dry mass of the weeds on the sprinkling objects. From the point of view of sugar beet infestation the method of tillage depending on cultivation, subsoiling and shallowed pre-winter ploughing seems much better in comparison with other variants. This method of tillage not only significantly reduced the number of weeds, including the perennial ones, but also eliminated a few segetal species from the weed community.

**Key words:** pre-winter ploughing, secondary weed infestation, skimming, sprinkling, subsoiling, sugar beet, rendzina