

SZKODLIWOŚĆ ROLNIC W RÓŻNYCH SPOSOBACH UPRAWY BURAKA CUKROWEGO

ARKADIUSZ ARTYSZAK

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
Katedra Agronomii
Nowoursynowska 161, 02-787 Warszawa
arkadiusz_artyszak@sggw.pl

I. WSTĘP

Straty w plonie buraka cukrowego na skutek żerowania szkodników mogą wynosić 10–30% (Mrówczyński i wsp. 2005). Do najgroźniejszych należą pędraki i rolnice (Walczak i Jakubowska 2001; Mrówczyński i wsp. 2005; Jakubowska i Walczak 2007; Jakubowska 2008; Jakubowska i Walczak 2009).

Uproszczenia uprawy sprzyjają występowaniu tych szkodników (Szymczak-Nowak i wsp. 2007). Artyszak (2010) stwierdził, że tradycyjna uprawa późniwna istotnie zwiększa procentowy stopień uszkodzenia powierzchni korzeni przez rolnice. W badaniach cytowanego autora procent korzeni uszkodzonych przez rolnice istotnie determinował plon biologiczny i technologiczny cukru a procentowy stopień uszkodzenia powierzchni korzeni istotnie wpływał na plon korzeni.

Celem doświadczenia była ocena uszkodzeń korzeni powodowanych przez rolnice oraz ich wpływu na plon i jakość korzeni (zawartość sacharozy i składników melasotwórczych) trzech odmian buraka cukrowego przy różnej uprawie po zbiorze przedplonu.

II. MATERIAŁ I METODY

Doświadczenie prowadzono w latach 2006–2008, w gospodarstwie rolnym autora, w Sahryniu, województwo lubelskie (50°41'N, 23°46'E) na glebie – czarnoziem zdegradowany, o składzie granulometrycznym gliny średniej, klasy bonitacyjnej IIIa. Przedplonem dla buraka była pszenica ozima. Było to doświadczenie dwuczynnikowe, założone w 3 powtórzeniach w układzie split-plot. Pierwszym czynnikiem (A) był sposób uprawy: A1 – podorywka po zbiorze słomy i uprawa gorczycy białej w międzyplonie ścierniskowym, A2 – przyoranie słomy wraz z dodatkiem nawozu azotowego podorywką, A3 – podorywka po zbiorze słomy. Na wszystkich wariantach wykonano głęboką orkę przedzimową w III dekadzie października. Drugim czynnikiem (B) były genotypy odmian buraka cukrowego: Esperanza (B1), Henrike (B2) i Lubelska (B3). Łączna liczba poletek wyniosła 27. Powierzchnia poletka do zbioru to 21,6 m². Podczas

zbioru określono plon korzeni. Wszystkie wykopane korzenie policzono i wydzielono z objawami uszkodzeń przez rolnice. Wyliczono liczbę i udział korzeni uszkodzonych przez rolnice na poletku. Uszkodzenia korzeni sklasyfikowano według pięciostopniowej skali podanej przez Małachowską (1987). Wyniki ocen przeliczono na procentowy stopień uszkodzenia powierzchni korzeni według wzoru Townsenda-Heubergera (Püntener 1981). W 2006 roku przeanalizowano 5687 szt., w 2007 roku – 5413 szt. i w 2008 roku – 4739 szt. korzeni (łącznie 15 839 szt.). W dniu zbioru pobrano próby celem zbadania jakości korzeni (zawartość sacharozy, K, Na i N- α -aminowy), które zostały wykonane na automatycznej linii Venema w Straszku należącej do Kutnowskiej Hodowli Buraka Cukrowego. Na podstawie otrzymanych wyników obliczono: straty wydajności cukru (%) = standardowe straty melasy (%) + 0,6 (%), standardowe straty melasy (%) = $0,12 \times (K + Na) + 0,24 (N-\alpha\text{-aminowy}) + 0,48$, a także technologiczny plon (t/ha) = plon korzeni (t/ha) \times zawartość sacharozy (%) – straty wydajności cukru (%) (Buchholz i wsp. 1995).

Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej wykorzystując analizę wariancji i porównania wielokrotne procedurą Tukeya. Do porównania średnich, przyjęto poziom istotności $\alpha = 0,05$. Obliczenia wykonano w programie SAS 9.1 przy użyciu procedury GLM. Ocenę współzależności między badanymi cechami wykonano na podstawie wartości współczynników korelacji prostej Pearsona. Istotność współzależności oceniano przy $p \leq 0,05$ oraz $p \leq 0,01$.

III. WYNIKI I DYSKUSJA

Średnia liczba korzeni uszkodzonych przez rolnice na poletku była zmienna w latach i wahała się od 3,48 szt. w 2006 r. do 7,07 szt. w 2007 r. Średnio za 3 lata badań, ani sposób uprawy, ani genotyp odmiany nie wpływał istotnie na wartość tej cechy. Podobne wyniki uzyskał Artyszak (2010). Jedynie w 2008 r. stwierdzono istotny wpływ sposobu uprawy oraz współdziałania obu czynników doświadczenia. Najwięcej korzeni uszkodzonych było po gorczycy wysianej w międzyplonie (7,56 szt.) i było to istotnie więcej niż po uprawie tradycyjnej (4,89 szt.).

Udział korzeni uszkodzonych przez rolnice na poletku wynosił od 1,66% w 2006 r. do 5,08% w 2008 r. (tab. 1). Średnio za 3 lata badań oba czynniki doświadczenia nie miały istotnego wpływu na wartość analizowanej cechy. Jest to potwierdzenie wcześniejszych badań (Artyszak 2010). Tylko w 2008 r. stwierdzono istotny wpływ sposobu uprawy, a także współdziałania sposobu uprawy oraz genotypu odmiany. W tym roku największy udział korzeni uszkodzonych zaobserwowano po gorczycy wysianej w międzyplonie ścierniskowym (4,26%) i było to istotnie więcej niż po uprawie tradycyjnej (2,82%). W przypadku odmiany Henrike największy udział korzeni uszkodzonych stwierdzono po gorczycy (3,72%) i po nawożeniu słomą (3,16%) oraz było istotnie więcej niż po uprawie tradycyjnej (0,98%). Z kolei u odmiany Lubelska największy udział korzeni uszkodzonych był po gorczycy (5,69%), który był istotnie większy niż po uprawie tradycyjnej (3,51%).

Procentowy stopień uszkodzenia powierzchni korzeni przez rolnice był zmienny w latach i wahał się od 0,82% w 2006 r. do 2,61% w 2007 r. (tab. 2). Średnio w badanym okresie oba czynniki doświadczenia nie miały istotnego wpływu na procentowy

Tabela 1. Procentowy udział korzeni na poletku uszkodzonym przez rolnice w latach 2006–2008 [%]
 Table 1. Percentage share of roots on plot damaged by cutworms (Noctuidae) in years 2006–2008 [%]

Rok Year	Wariant uprawowy Variants of cultivation (A)	Odmiana – Variety (B)			Średnia Mean
		Esperanza (B1)	Henrike (B2)	Lubelska (B3)	
2006	A1	1,34	1,63	1,36	1,44
	A2	1,09	1,67	1,53	1,43
	A3	2,30	1,47	2,55	2,11
	średnia – mean	1,57	1,59	1,82	1,66
	NIR _A = r.n.; NIR _B = r.n.; NIR _{A/B} = r.n.; NIR _{B/A} = r.n.				
2007	A1	3,23	3,37	6,00	4,20
	A2	6,97	7,18	8,72	7,62
	A3	2,10	5,88	2,28	3,42
	średnia – mean	4,10	5,48	5,67	5,08
	NIR _A = r.n.; NIR _B = r.n.; NIR _{A/B} = r.n.; NIR _{B/A} = r.n.				
2008	A1	3,37	3,72	5,69	4,26
	A2	3,18	3,16	3,91	3,42
	A3	3,96	0,98	3,51	2,82
	średnia – mean	3,50	2,62	4,37	3,50
	NIR _A = 1,13*; NIR _B = r.n.; NIR _{A/B} = 1,96*; NIR _{B/A} = r.n.				
2006 –2008	A1	2,65	2,91	4,35	3,30
	A2	3,75	4,00	4,72	4,16
	A3	2,78	2,78	2,78	2,78
	średnia – mean	3,06	3,23	3,95	3,41
	NIR _A = r.n.; NIR _B = r.n.; NIR _{A/B} = r.n.; NIR _{B/A} = r.n.				

NIR (0,05) – LSD (0,05); r.n. – różnice nieistotne – not significant differences

Tabela 2. Procentowy stopień uszkodzenia powierzchni korzeni przez rolnice w latach 2006–2008 [%]
 Table 2. Percentage share of roots' surface damaged by cutworms (Noctuidae) in years 2006–2008 [%]

Rok Year	Wariant uprawowy Variants of cultivation (A)	Odmiana – Variety (B)			Średnia Mean
		Esperanza (B1)	Henrike (B2)	Lubelska (B3)	
1	2	3	4	5	6
2006	A1	0,56	0,82	0,82	0,74
	A2	0,31	0,80	0,62	0,58
	A3	1,20	0,72	1,53	1,15
	średnia – mean	0,69	0,78	0,99	0,82
	NIR _A = 0,52*; NIR _B = r.n.; NIR _{A/B} = r.n.; NIR _{B/A} = r.n.				

1	2	3	4	5	6
2007	A1	1,17	1,12	3,33	2,07
	A2	3,07	3,46	4,46	3,66
	A3	1,69	3,40	1,23	2,10
	średnia – mean	2,17	2,66	3,00	2,61
NIR _A = r.n.; NIR _B = r.n.; NIR _{A/B} = r.n.; NIR _{B/A} = r.n.					
2008	A1	2,38	2,57	4,08	3,01
	A2	1,91	2,15	1,67	1,91
	A3	2,89	0,51	3,02	2,14
	średnia – mean	2,39	1,74	2,92	2,14
NIR _A = 0,97*; NIR _B = r.n.; NIR _{A/B} = 1,68*; NIR _{B/A} = 2,36*					
2006–2008	A1	1,57	1,50	2,74	1,94
	A2	1,76	2,14	2,25	2,05
	A3	1,92	1,54	1,93	1,80
	średnia – mean	1,75	1,73	2,31	1,93
NIR _A = r.n.; NIR _B = r.n.; NIR _{A/B} = r.n.; NIR _{B/A} = 1,04*					

NIR (0,05) – LSD (0,05); r.n. – różnice nieistotne – not significant differences

Tabela 3. Współczynniki korelacji między oceną uszkodzenia przez rolnice a plonem i jakością buraka cukrowego w latach 2006–2008

Table 3. Coefficients of correlation between the degree of damage by cutworms (Noctuidae) and yield and quality of sugar beet in 2006–2008

Zmienne Variables	Plon korzeni Root yield	Zawar- tość sacharozy Sucrose content	Zawar- tość N- α - aminowe- go α -amin nitrogen content	Zawar- tość Na Content of sodium ions	Zawar- tość K Content of potass- ium ions	Zawar- tość cukru oczysz- czonego Sugar content cleaned	Wydaj- ność cukru Producti- vity of the sugar	Plon techno- logiczny cukru Techno- logical sugar yield
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Liczba korzeni uszkodzonych Number of roots damaged	0,25*	-0,15	0,25*	0,09	-0,01	-0,20	-0,29**	0,20
Udział korzeni uszkodzonych Percentage share of dama- ged roots	0,24*	-0,08	0,44**	0,03	-0,07	-0,18	-0,42**	0,20

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Procentowy stopień uszkodzenia powierzchni korzeni Percentage share of roots' surface damaged	0,30**	-0,18	0,35**	0,05	0,10	-0,26*	-0,42**	0,24*

*, **istotne współzależności przy poziomie istotności odpowiednio $\alpha = 0,01$ i $0,05$ – significant relationships at the level $\alpha = 0.01$ and 0.05

stopień uszkodzenia powierzchni korzeni przez rolnice. Tymczasem Artyszak (2010) stwierdził, że uprawa tradycyjna istotnie zwiększała wartość ocenianej cechy w stosunku do innych sposobów uprawy.

Zależności pomiędzy cechami charakteryzującymi uszkodzenia korzeni a plonem i jego jakością były słabe (w żadnym z przypadków wartość współczynnika r nie przekroczyła $0,50$), choć wiele z nich było istotnych przy poziomie istotności $\alpha = 0,01$. Na uwagę zasługuje istotna (dodatnia) zależność cech uszkodzenia korzeni z zawartością azotu- α -aminowego oraz istotna, ale ujemna, z wydajnością cukru. W innych badaniach Artyszak (2010) stwierdził istotne (ujemne) skorelowanie udziału korzeni uszkodzonych przez rolnice z plonem korzeni, zawartością sacharozy i sodu w korzeniach, plonem biologicznym cukru, zawartością cukru oczyszczonego, wydajnością cukru i plonem technologicznym cukru, a istotne, ale dodatnie z zawartością azotu- α -aminowego. Cytowany autor uzyskał także istotną (ujemną) zależność procentowego stopnia uszkodzenia powierzchni korzeni przez rolnice a plonem korzeni i plonem technologicznym cukru.

IV. WNIOSKI

1. Zarówno sposób uprawy po zbiorze przedplonu, jak i genotyp odmiany buraka cukrowego, nie miały istotnego wpływ na cechy uszkodzenia korzeni przez rolnice.
2. Cechy uszkodzenia korzeni były istotnie (dodatnio) skorelowane z zawartością azotu- α -aminowego, a istotnie, ale ujemnie, z wydajnością cukru.

V. LITERATURA

- Artyszak A. 2010. Szkodliwość rolnic przy zróżnicowanym przedplonie i uprawie późniejszej pod burak cukrowy. Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin 50 (3): 1535–1541.
- Buchholz K., Märlander B., Puke H., Glattkowski H., Thielecke K. 1995. Neubewertung des technischen Wertes von Zuckerrüben. Zuckerindustrie 120: 113–121.
- Jakubowska M. 2008. Występowanie szkodników glebowych w buraku cukrowym na plantacjach przemysłowych w latach 2005–2007. Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin 48 (3): 854–858.

- Jakubowska M., Walczak F. 2007. Wyznaczenie optymalnych terminów zwalczania rolnic w uprawach buraka cukrowego przy użyciu pułapek świetlnych i feromonowych. *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin* 47 (1): 238–243.
- Jakubowska M., Walczak F. 2009. Aktualne problemy ochrony buraków cukrowych przed rolnicą zbożówką i czopówką. *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin* 49 (1): 116–121.
- Małachowska D. 1987. Występowanie i szkodliwość rolnic *Agrotinae* na burakach w latach 1980–1985. *Gazeta Cukrownicza* 3: 68–70.
- Mrówczyński M., Boroń M., Wachowiak H. 2005. Integrowana ochrona buraka cukrowego i pastewnego przed szkodnikami. s. 66–77. W: „Technologia Produkcji Buraka Cukrowego” (D. Ostrowska, A. Artyszak, red.). Wyd. Wieś Jutra, Warszawa.
- Püntener W. 1981. Podręcznik Doświadczalnictwa Polowego w Ochronie Roślin. [Tłumaczenie z języka niemieckiego Z. Ginter]. Inst. Ochr. Roślin, Poznań, 244 ss.
- Szymczak-Nowak J., Rychcik B., Tyburski J. 2007. Zdrowotność buraka cukrowego uprawianego w płodozmianie i monokulturze. *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin* 47 (2): 356–360.
- Walczak F., Jakubowska M. 2001. Wzrost szkodliwości rolnic (*Agrotinae*) w Polsce. *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin* 41 (2): 386–390.

ARKADIUSZ ARTYSZAK

HARMFULNESS OF CUTWORMS IN DIFFERENT METHODS
OF CULTIVATION ON SUGAR BEET

SUMMARY

The aim of the experiment conducted in 2006–2008 in Sahryń (Lublin PROV) was to determine the root damage caused by cutworms and their effect on root yield and its quality of three varieties of sugar beet (Esperanza, Henrike, Lubelska). The evaluation was performed including different postharvest methods of tillage. Different variants of postharvest methods of tillage and variety did not influence the damage caused by cutworms. Damage indicators (i.e. number and share of damaged roots, percentage share of root's surface damaged by cutworms) were significantly positively correlated with the α -amin nitrogen content and significantly, but negatively, with productivity of sugar.

Key words: sugar beet, Noctuidae, cultivation