

Stanisław Deryło, Kazimierz Szymankiewicz

*Plonowanie i zachwaszczenie ziemniaka w warunkach
zróżnicowanego poziomu agrotechniki na glebie lekkiej*

Potato yielding and infestation under the conditions of differentiated level
of agrotechnics on the light soil

ABSTRACT. A strict field experiment was conducted at the Experimental Farm Uhrusk, a part of the Agricultural University in Lublin in the years 1995-1997. The experiment was set on the podzolic soil formed from coarse sandy soils, a good rye complex. The research dealt with the yielding and infestation of potato canopies grown at varied agrotechnical levels. The highest potato tuber yield 34.63 t ha^{-1} , starch content in tubers and the total yield were obtained in the objects of high level of agrotechnics. In the case of starch the increase by 5.2% and 17.2%, respectively, was reported. The decrease of agrotechnical level resulted in potato tuber diminution and increase of tubers of under 4 mm in diameter by around 27.6%. Potato infestation understood as weed number and biomass was significantly higher in the objects of low level of agrotechnics. The rise in the number of weeds number was 27.3%, while in their air dry mass over ninefold.

KEY WORDS: potato, yielding, agrotechnical, canopy infestation

Ziemniak należy do roślin, które wymagają wysokiej kultury i sprawności roli. Taki stan można osiągnąć poprzez stosowanie pełnego zespołu uprawek: późniwnych, przedzimowych i wiosennych oraz zabiegów pielęgnacyjnych i nawożenia [Fotyma, Mierzejewska 1971; Bereś 1973; Roztropowicz 1987; Sawicka 1989; Starczewski, Turska 1998].

Względy ekonomiczne często zmuszają do wprowadzenia uproszczeń w uprawie roli i ograniczenia wielu zabiegów agrotechnicznych. Ocenia się, że w

strukturze nakładów energetycznych uprawa roli pochłania 25-40% całkowitych nakładów na produkcję roślinną [Czyż i in. 1995]. Dlatego też dąży się do wprowadzenia w technologii uprawy ziemniaka tylko niezbędnych i w równym stopniu zmechanizowanych zabiegów agrotechnicznych [Bolińska, Dzieńka 1996]. Dodatkowo sprzyja temu pojawienie się na rynku szerokiego asortymentu herbicydów, umożliwiających zredukowanie ujemnych skutków uproszczonej uprawy roli [Ceglarek i in. 1989; Zarzecka 1997; Kraska, Pałys 2002].

Liczne badania dowodzą, iż ziemniak jest rośliną o największym stopniu zagrożenia zachwaszczeniem, co wynika z braku konkurencji w długim czasie od posadzenia do wschodów roślin, a często aż do zwarcia rzędów. Stwarza to doskonałe warunki intensywnego rozwoju chwastów. Konsekwencją ich dużego nasilenia może być uszkodzenie i zdrobnienie bulw, zmniejszenie ich liczby pod krzakiem, a co za tym idzie obniżka ich plonowania od 10 do 70% [Krężel, Kłobus 1988; Stupnicka-Rodzyńkiewicz i in. 1990; Kraska, Pałys 2002].

Celem niniejszych badań była ocena plonowania ziemniaka, struktury plonu i zawartości skrobi w bulwach oraz zachwaszczenia łąnu na tle zróżnicowanego poziomu agrotechniki na glebie lekkiej.

METODY

Ścisłe doświadczenie polowe przeprowadzono w latach 1995-1997 w Gospodarstwie Doświadczalnym w Uhrsku, należącym do AR w Lublinie. Założono je na glebie biellicowej, lekko kwaśnej wytworzonej z piasków słabogliniastych, kompleksu żytniego dobrego, odznaczającej się dobrą zasobnością w fosfor i potas oraz słabą w magnez.

Eksperyment polowy przeprowadzony był metodą losowanych podbloków *split-plot*, w czterech powtórzeniach. Obiektem badań był ziemniak odmiany Irga w roku 1995 i Bronka w latach 1996 i 1997, uprawiany w następującym płodozmianie: ziemniak – pszenżyto ozime – żyto ozime. Norma sadzenia ziemniaka wynosiła 2500 kg ha⁻¹ w rozstawie rzędów 62,5 cm. Zawartość skrobi w bulwach ziemniaka oznaczono za pomocą wagi Reimana. Udział poszczególnych frakcji bulw w plonie ziemniaka określono w oparciu o pomiary dziesięciu krzaków losowo wybranych z poletka. W doświadczeniu oceniano dwa poziomy zabiegów agrotechnicznych:

A. Wysoki poziom agrotechniki – uwzględniający pełny zespół uprawek pozniwnych i przedsiwnych oraz kompleksową pielęgnację i ochronę roślin (mechaniczna i chemiczna). Pełna uprawa roli obejmowała podorywkę z 2-krotnym bronowaniem, a następnie orkę siewną i zagęszczenie roli agregatem przedsiwnym. W przypadku ziemniaka w obu poziomach agrotechniki stosowano jesienne nawożenie obornikiem pod orkę zięblę, natomiast wiosną pierwszą uprawkę

Tab. 1

wykonano broną średnią, zaś następne kultywatorem i broną. Przed wschodami ziemniaka stosowano bronę chwastownik i obredlanie roślin dwukrotnie, gdy osiągnęły wysokość 10–15 cm oraz 5 dni przed kwitnieniem. Ponadto w zespole pielęgnacji i ochrony roślin uwzględniono następujące pestycydy i ich dawki w przeliczeniu na 1 ha: Zaprawa nasienna – Baytan Universal 200 g 100 kg⁻¹ ziarna; Nocilon – 2 kg; Chwastox D – 5 l; Topsin M70WP – 1,4 kg; Bayleton 25 WP – 0,5 kg; Tilt 250 EC – 0,5 l; Owadofos płynny – 1 l; Flordimex T 330 SL – 4 l; Bravo 500 S.C. – 3 l; Ridomil MZ 72 WP – 2 kg; Decis 2,5 EC – 0,3 l; Sencor – 0,5 kg; Karate EC – 0,3 l; Sandofan Manco 64 WP – 2 kg na ha.

B. Niski poziom agrotechniki – obejmujący uproszczony zespół uprawek pozniwnych, ograniczający się tylko do brony talerzowej, zaś w zespole uprawy przedsewnej dla roślin ozimych wykonano orkę siewną oraz dla ziemniaka orkę przedzimową połączoną z przyoraniem obornika. Natomiast ochronę i pielęgnację roślin prowadzono bez stosowania pestycydów, a w ziemniaku do ograniczenia występowania stonki ziemniaczanej zastosowano biopreperat Novodor i inhibitor Ekos w optymalnych dawkach i terminach.

Nawożenie organiczne obornikiem w ilości 30 t ha⁻¹ stosowane było pod ziemniak jesienią. Średnio roczne nawożenie NPK w płodozmianie wynosiło 260 kg ha⁻¹. Ocena zachwaszczenia łąnu ziemniaka wykonano dwa tygodnie przed zbiorem metodą ilościowo-wagową. Dotyczyło ono liczebności i powietrznie suchej masy chwastów na powierzchniach próbnym wynoszących 0,5 m², wyznaczonych w dwóch losowo wybranych punktach każdego poletka. Warunki pogodowe w Uhrsku dla okresu wieloletniego charakteryzowały się średnią temperaturą roczną 7,2°C oraz roczną sumą opadów 544,4 mm. Szczegółowe kształtowanie się warunków pogodowych w poszczególnych sezonach wegetacyjnych przedstawiono w tabeli 1. Roczna suma opadów w kolejnych latach badań, tj. 1995, 1996 i 1997, była wyższa odpowiednio o 6,2 mm, 6,8 mm i 164,1 mm od średniej wieloletniej. Natomiast rozkład opadów w poszczególnych sezonach wegetacyjnych był zróżnicowany, szczególnie w krytycznych fazach rozwojowych ziemniaka. Lata 1996 i 1997 były bardziej sprzyjające plonowaniu ziemniaka, gdyż większa ilość opadów (ponad 15%) i temperatury powietrza zbliżone do wielolecia sprzyjały lepszemu rozwojowi roślin. Natomiast rok 1995 był pod tym względem niesprzyjający dla plonowania ziemniaka.

WYNIKI

Wielkość uzyskanego plonu ziemniaka oraz zawartość skrobi w bulwach i całkowity jej plon istotnie zależały od poziomów agrotechniki (tab. 2). Średnio w 3-letniej rotacji najwyższy plon bulw ziemniaka uzyskano na obiektach z wysokim poziomem agrotechniki – 34,63 t ha⁻¹. Ten korzystny wpływ na

sokim poziomem agrotechniki – 34,63 t ha⁻¹. Ten korzystny wpływ na wzrost plonowania ziemniaka zaznaczył się we wszystkich sezonach wegetacyjnych i wynosił od 9,9% do 13,6%. Natomiast niższy poziom agrotechniki spowodował obniżenie plonu bulw o 11,4%.

Tabela 2. Plon ziemniaka i skrobi w latach 1995–1997
Table 2. Yield of potato and starch in the years 1995–1997

Rok Year	Plon bulw w t ha ⁻¹ Tuber yield in t ha ⁻¹			Skrobia w t ha ⁻¹ Starch in t ha ⁻¹			Zawartość skrobi w % Starch content in %		
	A*	B**	Średnio Mean	A*	B**	Średnio Mean	A*	B**	Średnio Mean
1995	28,48	16,51	17,50	2,68	2,39	2,54	14,5	14,5	14,5
1996	47,86	43,13	45,50	6,75	5,69	6,22	14,1	13,2	13,6
1997	37,56	32,47	35,02	4,36	3,34	3,85	11,6	10,3	11,0
Średnio Mean	34,63	30,70	32,67	4,60	3,81	4,20	13,4	12,7	13,1
NIR p=0,05 LSD p=0,05									
Między latami Between years			6,45	1,31			1,0		
Między agrotechniką Between agrotechnics			3,06	0,65			0,7		
Lata x agrotechnika Years x agrotechnic			3,11	0,71			1,1		

A* Wysoki poziom agrotechniki High level of agrotechnics

B** Niski poziom agrotechniki Low level of agrotechnics

Analogicznie do plonu bulw również plon skrobi ziemniaka był istotnie wyższy o 17,2% na obiektach z wysokim poziomem agrotechniki i przyrost ten występował we wszystkich latach badań (tab. 2). Należy podkreślić, iż niezależnie od poziomów agrotechniki najwyższy plon skrobi – 6,22 t ha⁻¹ uzyskano w drugim roku badań – 1996, któremu również towarzyszył największy plon ziemniaka, wynoszący 45,50 t ha⁻¹. Natomiast zawartość skrobi w bulwach była istotnie zróżnicowana w poszczególnych sezonach wegetacyjnych, najwyższe jej wartości wystąpiły w pierwszym i drugim roku badań i odpowiednio wynosiły 14,5% i 13,6%. Warto zaznaczyć, iż najwyższej zawartości skrobi w bulwach (14,5%) towarzyszył najniższy plon ziemniaka (17,50 t ha⁻¹). Średnio w rotacji (1995–1997) wyższy poziom agrotechniki istotnie przyczynił się do wzrostu zawartości skrobi w bulwach – o 5,2%.

Tab. 3

Tabela 4. Liczba i masa chwastów w łanie ziemniaka w latach 1995–1997
 Table 4. Number and dry matter of weeds in the potato field in the years 1995–1997

Rok Year	Liczba chwastów szt.m ² Number of weeds No. m ²			Powietrznie sucha masa chwastów Dry air weight of weeds g m ⁻²		
	A*	B**	Średnio Mean	A*	B**	Średnio Mean
1995	58,5	118,7	88,6	48,0	883,3	465,6
1996	30,0	31,5	30,8	46,8	136,9	91,8
1997	52,8	44,2	48,5	15,2	64,8	40,0
Średnio Mean	47,1	64,8	56,0	36,6	361,6	199,1
NIR p=0,05 LSD p=0.05						
Między latami Between years			18,5	28,6		
Między agrotechniką Between agrotechnics			15,4	31,1		
Lata x agrotechnika Years x agrotechnics			25,1	44,3		

A* Wysoki poziom agrotechniki High level of agrotechnics

B** Niski poziom agrotechniki Low level of agrotechnics

Udział bulw ziemniaka w badanych frakcjach zależał głównie od sezonów wegetacyjnych i poziomu plonowania rośliny (tab. 3). Istotnie najwięcej bardzo dużych bulw (frakcje >60 mm) uzyskano w roku 1996, w którym plonowanie rośliny kształtowało się na najwyższym poziomie – 45,50 t ha⁻¹. Na drugim miejscu pod tym względem był trzeci rok badań, gdzie największa frakcja bulw (>60 mm) stanowiła 31,4%, a ogólny plon ziemniaka wynosił 35,02 t ha⁻¹. W pierwszym roku badań udział dużych bulw ziemniaka (>60 mm) jedynie zaznaczył się na obiektach z wysokim poziomem agrotechniki – 2,6%, a ogólny plon bulw był najniższy w rotacji (17,50 t ha⁻¹). Wielkość bulw w obrębie frakcji średnio dużej (60-50 mm) w trzecim i drugim roku badań średnio wynosiła 29,8%. Natomiast pierwszy rok badań był najgorszy pod tym względem, gdyż udział bulw tej wielkości wynosił tylko 8,6%.

Istotnie najwięcej bulw średnio drobnych (50-40 mm) stwierdzono w pierwszym roku badań – 32,2% i ostatnim – 24,2%, zaś najmniej w roku drugim – 8,1%. Należy podkreślić, iż wyższy poziom agrotechniki miał decydujący wpływ na wzrost tej frakcji tylko w pierwszym roku badań o 9,2%. Istotnie najwięcej bulw drobnych (40-30 mm) i bardzo drobnych (<30 mm) stwierdzono w pierwszym roku badań i udział ich odpowiednio wynosił 41,4% i 16,5%. Warto zaznaczyć, iż w tym sezonie wegetacyjnym niski poziom agrotechniki zwiększał

udział bulw drobnych o 15,1% dla frakcji 40–30 mm oraz 5,4% (<30 mm). Natomiast w latach o najwyższym plonowaniu ziemniaka, tj. 1996 i 1997, zdrobienie bulw było najmniejsze i wynosiło od 2,8% (40-30 mm) i 0,8% (< 30 mm) w drugim roku badań oraz 9,2% (40-30 mm) i 2,2% < 30 mm w trzecim roku badań (tab. 3).

Zachwaszczenie ładu ziemniaka istotnie kształtował poziom agrotechniki (tab. 4). Średnio w rotacji (1995–1997) wyższy poziom agrotechniki przyczynił się do obniżenia liczby chwastów w łanie ziemniaka o 27,3% oraz ich powietrznie suchej masy ponad 9-krotnie. Największemu zachwaszczeniu łąnów ziemniaka sprzyjał pierwszy rok badań, kiedy liczebność chwastów była wyższa o 65,1% w porównaniu z drugim i o 45,3% z trzecim. Wprowadzenie wyższego poziomu agrotechniki wywarło istotny wpływ na zmniejszenie liczby chwastów o 50,7% w pierwszym roku badań (1995), w pozostałych latach, tj. 1996 i 1997, czynnik ten utrzymywał się na jednakowym poziomie. Natomiast w przypadku drugiego wskaźnika zachwaszczenia, tj. powietrznie suchej masy chwastów, wyższy poziom agrotechniki obniżył tę cechę w drugim i trzecim roku badań 28 – 4,8-krotnie oraz w pierwszym roku, charakteryzującym się najwyższym zachwaszczeniem – ponad 19-krotnie.

WNIOSKI

1. Wzrost poziomu agrotechniki istotnie oddziaływał na plon ziemniaka.
2. Niski poziom agrotechniki zmniejszał zawartości skrobi w bulwach ziemniaka oraz ich ogólny plon.
3. Struktura plonu ziemniaka, wyrażona udziałem wielkości bulw, była istotnie zależna od sezonu wegetacyjnego.
4. Zachwaszczenie ładu ziemniaka było istotnie niższe na obiektach z wysokim poziomem agrotechniki. Liczebność chwastów obniżyła się o 27,3%, a ich powietrznie sucha masa o 89,9%.

PIŚMIENNICTWO

- Bereś G. 1973. Porównanie energochłonności zabiegów w uprawie ziemniaków. Zesz. Nauk AR w Szczecinie, 159, 17–22.
- Boligłowa E., Dzienia S. 1996. Wpływ nawożenia organicznego i sposobu uprawy roli na plonowanie i jakość bulw ziemniaka. Zesz. Nauk AR w Szczecinie 172, 37–42.
- Ceglarek F., Jabłońska-Ceglarek R., Dąbrowska K. 1989. Uproszczenia w pielęgnowaniu ziemniaków. Cz. I. Sposoby pielęgnacji a zachwaszczenie i plonowanie ziemniaków. Roczn. Nauk Rol., Ser. A, 108, 4, 9–23.
- Czyż E., Tomaszewska J., Sława J. 1995. Efektywność produkcyjna i energetyczna różnych systemów uprawy roli. *Frag. Agron.* 1, 20–27.

- Fotyma M., Mierzejewska A. 1971. Plonowanie ziemniaków w zależności od poziomu niektórych czynników agrotechnicznych. *Biul. Inst. Ziemn.* 8, 85–87.
- Kraska P., Pałys E. 2002. Wpływ systemu uprawy roli oraz nawożenia i ochrony roślin na zachwaszczenie ziemniaka na glebie lekkiej. *Annales UMCS*, 57, Sec. E, 27–39.
- Krężel R., Kłobus M. 1988. Wpływ sposobów pielęgnowania na zachwaszczenie i plonowanie ziemniaków. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 349, 105–115.
- Roztropowicz S. 1987. Rola agrotechniki w podnoszeniu plonów ziemniaka w Polsce. XX Sesja Naukowa w Jadwisinie, *Inst. Ziemn. Bonin*, 1–4.
- Sawicka B. 1989. Wpływ niektórych czynników siedliskowych i agrotechnicznych na kształtowanie się plonu ziemniaków. *Rocz. Nauk. Rol., Ser. A*, 108, 2, 27–43.
- Starczewski I., Turska E. 1998. Wpływ przedplonu i nawożenia organicznego na plon bulw ziemniaka uprawianego w płodozmianie o różnym stopniu wysycenia tą rośliną. *Rocz. Nauk Roln., Ser. A*, 113, 1–2, 121–132.
- Stupnicka-Rodzinkiewicz E., Łabza T., Hochół T. 1990. Dynamika zachwaszczenia pól produkcyjnych z uprawami zbóż i okopowych na glebach piaskowych w latach 1977–1985. *Zesz. Probl. Post. Nauk. Rol.* 376, 197–208.
- Wanic M., Nowicki I., Brodziński Z. 1994. Reakcja ziemniaka na uprawę w specjalistycznych zmianowaniach. *Fragm. Agron.* 2, 46–51.
- Zarzecka K. 1997. Skuteczność chwastobójcza pielęgnacji mechanicznej i mechaniczno-chemicznej w uprawie ziemniaka. *Bibl. Fragm. Agron.* 3, 241–246.