

ODDZIAŁYWANIE WYBRANYCH CZYNNIKÓW AGROTECHNICZNYCH NA JAKOŚĆ BULW ZIEMNIAKA

ELŻBIETA TURSKA¹, GRAŻYNA WIELOGÓRSKA¹, KATARZYNA RYMUZA²

¹*Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin*, ²*Katedra Doświadczalnictwa Rolniczego Akademia Podlaska w Siedlcach*

eturska.ap@vp.pl

Synopsis. W pracy przedstawiono wyniki badań polowych przeprowadzonych w latach 2004–2006 w Rolniczej Stacji Doświadczalnej Zawady. Trzyczynnikowy eksperyment polowy założono w układzie split-blok w czterech powtórzeniach. Czynniki doświadczenia były: 1) odmiany (Vineta, Cedron); 2) technologie ochrony (T1–zaprawianie preparatem Prestige 290FS + 1 zabieg przeciwko zarazie ziemniaka, T2–zaprawianie preparatem Prestige 290 FS + 3 zabiegi przeciwko zarazie ziemniaka, T3–bez zaprawiania, 3 zabiegi przeciwko stoncy i 3 zabiegi przeciwko zarazie ziemniaka); 3) międzyplony (M1–bez międzyplonu (kontrola), M2–facelia błękitna, M3–gorczyca biała, M4–łubin żółty+owies). Na podstawie uzyskanych wyników, stwierdzono korzystny wpływ uprawianych międzyplonów na jakość bulw badanych odmian ziemniaka. Największą średnią masę bulwy uzyskano na obiektach po międzyplonie łubinu żółtego z owsem, natomiast uprawa ziemniaków po gorczycy białej przyczyniła się do wzrostu zawartości skrobi w bulwach. Niezależnie od badanych czynników wyższą zawartością skrobi charakteryzowała się odmiana Cedron, natomiast większą średnią masą bulwy odmiana Vineta. Zastosowanie technologii ochrony (T2) spowodowało istotny wzrost średniej masy bulwy, zawartości skrobi oraz udziału bulw o średnicy > 60 mm.

Słowa kluczowe – *key words*: międzyplon – *catch crop*, zaprawianie bulw – *tuber dressing*, struktura plonu – *yield structure*, zawartość skrobi – *starch content*, średnia masa bulwy – *average tuber weight*.

WSTĘP

Uprawa ziemniaka w Polsce w ostatnich latach staje się coraz mniej popularna, o czym świadczy spadająca powierzchnia areалу (w 2000 – 1251 tys. ha, zaś w 2009 – 488,7 tys. ha), natomiast zmiany wymagań rynku spowodowały, że coraz więcej uwagi w produkcji ziemniaków poświęca się jakości bulw. Sytuacja taka zmusza producentów ziemniaka do poszukiwania różnych sposobów podniesienia jakości i wysokości plonu bulw, a zarazem obniżenia kosztów ich produkcji. W związku z tym coraz większego znaczenia nabiera zaprawianie bulw oraz uprawa ziemniaków po międzyplonach.

W tradycyjnej uprawie ziemniaka głównym źródłem substancji organicznej w glebie jest obornik, którego stosowanie jest dużym obciążeniem energetycznym dla gospodarstwa [Ceglarek i in. 2004, Płaza i Kurkus 2007]. Alternatywną formę nawozu organicznego może stanowić zielona masa roślin międzyplonowych. Badania Sadowskiego [1992] oraz Dziemi i Szarka [2000] wykazały, że nawożenie ziemniaka gorczycą białą, facelią lub rzepakiem ozimym zapewnia utrzymanie plonu bulw na takim poziomie, jak nawożenie obornikiem. Uprawa międzyplonów ścierniskowych poprawia jakość środowiska glebowego przy stosowaniu niewielkich nakładów [Hoyt i Hargrove 1986, Trawczyński 2008]. Duże znaczenie mają również między-

plony ścierniskowe pozostawione do wiosny w formie mulczu. Pozwalają one wyeliminować jesienną orkę głęboką oraz ograniczyć wiosenną uprawę do płytkiego zabiegu mieszającego rośliny międzyplonowe z glebą [Płaza 2007, Płaza i Kurkus 2007]. Należy podkreślić, że nawozy zielone wpływają również na poprawę cech jakościowych bulw ziemniaka [Jabłoński 1998, Płaza i Ceglarek 2006].

Celem podjętych badań było określenie wpływu uprawianych międzyplonów ścierniskowych oraz różnych technologii ochrony na wybrane cechy jakości plonu bulw dwóch odmian ziemniaka.

MATERIAŁ I METODY

Badania polowe przeprowadzono w latach 2004–2006 w Rolniczej Stacji Doświadczalnej Zawady (52°06' N, 22°56' E), należącej do Akademii Podlaskiej w Siedlcach. Trzyczynnikowy eksperyment polowy założono w układzie split-split-blok w czterech powtórzeniach. Czynniki doświadczenia były: 1) odmiany (Vineta, Cedron); 2) technologie ochrony (T1 – zaprawianie preparatem Prestige 290 FS + 1 zabieg przeciwko zarazie ziemniaka, T2 – zaprawianie preparatem Prestige 290FS + 3 zabiegi przeciwko zarazie ziemniaka, T3 – bez zaprawiania, 3 zabiegi przeciwko stoncy i 3 zabiegi przeciwko zarazie ziemniaka); 3) międzyplony (M1 – bez międzyplonu (kontrola), M2 – facelia błękitna, M3 – gorczyca biała, M4 – łubin żółty + owies).

Doświadczenie zlokalizowano na glebie o składzie mechanicznym piasków gliniastych mocnych zaliczanej do klasy bonitacyjnej IVb kompleksu żytznego dobrego, o odczynie lekko kwaśnym, wysokiej zawartości fosforu oraz średniej potasu i magnezu. Ziemniak uprawiano w zmianowaniu po roślinach zbożowych. Międzyplony wysiano w II dekadzie sierpnia. Przed zimą wykonano talerzowanie oraz orkę przedzimową. Wczesną wiosną wykonano bronowanie oraz wysiano nawozy mineralne w dawkach: N – 80 kg·ha⁻¹, K₂O – 120 kg·ha⁻¹, P₂O₅ – 80 kg·ha⁻¹. Ziemniaki wysadzano w III dekadzie kwietnia. Zbiór ziemniaka dokonano w pełnej dojrzałości technologicznej bulw. Po zbiorze na pobranych próbach oznaczono strukturę plonu (udział bulw o średnicy: < 30 mm, 30 – 40 mm, 40 – 50 mm, 50 – 60 mm, > 60 mm), obliczono średnią masę bulwy oraz określono procentową zawartość skrobi (metodą Reimanna). Pobieranie prób oraz oznaczenia wykonano zgodnie z „Metodyką obserwacji” [Roztropowicz 1999]. Oceny istotności różnic pomiędzy badanymi czynnikami dokonano przy pomocy wariancji odpowiedniej do układu split-blok. Wnioskowanie statystyczne przeprowadzono w oparciu o test Tukey'a, przyjmując poziom istotności $\alpha = 0,05$.

WYNIKI I DISKUSJA

Na podstawie przeprowadzonej analizy statystycznej nie udowodniono istotnego współdziałania badanych czynników. Z tego względu przedstawiono i przeanalizowano tylko wpływ czynników głównych na badane cechy jakości bulw. Zdaniem Reszela [1987] o wysokości i jakości plonu ziemniaka decyduje czynnik odmianowy. Wyniki badań własnych potwierdzają tę opinię; różnice międzyodmianowe badanych cech okazały się istotne. Odmiana Vineta charakteryzowała się istotnie większą średnią masą bulwy (61,8 g) i udziałem bulw dużych w plonie (tab. 1). Bulwy odmiany skrobiowej Cedron zawierały natomiast istotnie więcej skrobi (16,1%) w porównaniu z odmianą jadalną. Również Głuska [2000] twierdzi, że w produkcji dobrej jakości ziemniaków ważna jest dobra odmiana odpowiednia dla celu produkcji. Jednak

o wykorzystaniu możliwości plonotwórczych odmiany i zachowaniu jej pozytywnych cech jakościowych decyduje agrotechnika. W omawianym eksperymencie badane odmiany wykazały podobną reakcję na nawożenie międzyplonami i stosowane technologie ochrony.

Wyniki przedstawione w tabeli 2 dowodzą, że największy wpływ na badane cechy wywarła technologia z zaprawianiem bulw i 3-ma zabiegami przeciwko zarazie ziemniaczanej (T2). Niezależnie od pozostałych czynników na obiektach T2 uzyskano istotnie większą zawartość skrobi (14,6%), średnią masę bulwy (65,3 g) oraz największy udział bulw o średnicy >60 mm (13,6%). Według Głuskiej [2000] zapewnienie dobrego rozwoju roślin nie zakłóconego przez choroby i szkodniki wpływa na wielkość i jakość plonu. Zdaniem innych autorów zaprawianie jako element ochronny zapobiega występowaniu rizoktoniozy i szkodników, a tym samym sprzyja uzyskaniu wyższego plonu o lepszej jakości [Erlichowski 2003, Turska i in. 2008]. W badaniach Osowskiego [2004] zaprawianie bulw przed sadzeniem przyczyniło się do wzrostu (od 4,2 do 16,8%) plonu handlowego oraz istotnie ograniczyło porażenie rizoktoniozą.

Tabela 1. Wpływ odmiany na wybrane elementy jakości plonu bulw (średnia z lat 2004–2006)

Table 1. Influence of the variety on chosen elements of the tuber yield quality (mean for 2004–2006)

Cecha – Trait	Odmiana – Variety		NIR _{0,05} LSD _{0,05}	
	Vineta	Cedron		
Zawartość skrobi – Starch content (%)	12,7	16,1	0,2	
Średnia masa bulwy – Average tuber weight (g)	61,8	58,6	2,9	
Frakcje bulw Tuber fractions (%)	40–50 mm	32,9	32,7	r.n.
	50–60 mm	25,9	22,1	1,8
	>60mm	14,0	9,0	2,8

r.n – różnice nieistotne – non significant differences

Tabela 2. Zawartość skrobi, średnia masa bulwy, frakcje bulw w zależności od stosowanej technologii ochrony ziemniaka (średnia z lat 2004–2006)

Table 1. Starch content, average tuber weight, tuber fraction depending on the applied technology of potato protection (mean for 2004–2006)

Cecha – Trait	Technologia ochrony Protection technology			NIR _{0,05} LSD _{0,05}	
	T1	T2	T3		
Zawartość skrobi – Starch content (%)	14,3	14,6	14,3	0,3	
Średnia masa bulwy – Average tuber weight (g)	57,7	65,3	57,6	4,3	
Frakcje bulw Tuber fractions (%)	40–50 mm	31,0	34,3	33,2	r.n.
	50–60 mm	23,0	26,3	22,6	r.n.
	>60mm	10,9	13,6	9,9	2,8

r.n – różnice nieistotne – non significant differences

Tabela 3. Wpływ uprawianych międzyplonów na wybrane elementy jakości plonu bulw (średnia z lat 2004–2006)

Table 3. Influence of the cultivated catch crops on chosen elements of the tuber yield quality (mean for 2004–2006)

Cecha – Trait	Międzyplon – Catch crops					
	kontrola control	facelia phacelia	gorczyca biała white mustard	łubin żółty + owies yellow lupin + oats	NIR _{0,05} LSD _{0,05}	
Zawartość skrobi (%) Starch content (%)	14,0	14,7	14,8	14,3	0,3	
Średnia masa bulwy (g) Average tuber weight (g)	57,1	58,9	60,6	64,1	5,5	
Fracje bulw Tuber fractions (%)	40–50 mm	31,6	32,4	33,2	34,1	r.n.
	50–60 mm	20,5	24,9	23,4	27,1	3,3
	>60mm	9,9	9,8	11,9	14,3	r.n.

r.n – różnice nieistotne – non significant differences

Międzyplony jako nawozy zielone w zależności od uprawianego gatunku mogą mieć różne działanie na jakość bulw. Udowodniono, że uprawa ziemniaka po gorczycy białej i facelii spowodowała istotny wzrost zawartości skrobi w porównaniu z międzyplonem owsa z łubinem żółtym oraz obiektem kontrolnym. Według Peshin i Singh [1999] wzbogacenie gleby w substancję obfitującą w azot zmniejsza zawartość skrobi w bulwach. Również w badaniach Płazy i Królikowskiej [2008] przyorana masa komonicy spowodowała istotny spadek zawartości skrobi w bulwach. Nawożenie międzyplonami istotnie różnicowało inne badane cechy. Największą średnią masę bulwy (64,1 g) oraz największy udział bulw dużych średnicy 50–60 mm (27,1%) i bardzo dużych o średnicy >60 mm (14,3%) w plonie, stwierdzono po międzyplonie owsa z łubinem żółtym (tab. 3). Zdaniem Płazy i Ceglarka [2006] nawozy zielone korzystnie wpływają na walory smakowe bulw jadalnych, powodują wzrost zawartości białka, ograniczają ciemnienie miąższu oraz przyczyniają się do wzrostu wielkości bulw w plonie.

WNIOSKI

1. Nawożenie międzyplonami wpłynęło korzystnie na wybrane elementy struktury plonu. Największą średnią masę bulwy uzyskano po międzyplonie łubinu żółtego z owsem, natomiast największą zawartość skrobi po gorczycy białej.
2. Zastosowanie zaprawiania bulw oraz trzech zabiegów przeciwko zarazie ziemniaka (technologia T2) przyczyniło się do uzyskania najlepszych parametrów badanych cech jakości bulw; stwierdzono istotny wzrost średniej masy bulwy, zawartości skrobi oraz udziału bulw o średnicy >60 mm.
3. Niezależnie od uprawianych międzyplonów i stosowanych technologii ochrony większą średnią masę bulwy oraz większym udziałem bulw dużych w plonie charakteryzowała się odmiana jadalna Vineta w porównaniu z odmianą skrobiową Cedron.

PIŚMIENNICTWO

- Ceglarek F., Płaza A., Buraczyńska D. 2004. Porównanie efektywności energetycznej nawożenia ziemniaka wsiewkami międzyplonowymi i obornikiem. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 500: 263 – 270.
- Dzienia S., Szarek P. 2000. Efektywność uprawy bezplużnej oraz międzyplonów w produkcji ziemniaka. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 470: 145–152.
- Erlichowski T. 2003. Wpływ zaprawy Prestige 290 FS na zdrowotność i plonowanie ziemniaka. Biul. IHAR 228: 225–231.
- Głuska A. 2000. Wpływ agrotechniki na kształtowanie jakości plonu ziemniaka. Biul. IHAR 213:173–178.
- Hoyt G.D., Hargrove W.L. 1986. Legume cover crops for improving crop and soil management in the Southern United States. Hort. Sci. 21: 397–402.
- Jabłoński K. 1998. Nawożenie ziemniaków. Wyd. Fundacja „Rozwój SGGW”, Warszawa: 12-52.
- Osowski J. 2004. Wpływ wiosennego zaprawiania bulw ziemniaka na występowanie rizoktoniozy oraz wielkość i jakość plonu. Biul. IHAR 232: 295–300.
- Peshin A., Singh B. 1999. Biochemical composition of potato tubers as influenced by higher nitrogen application. J. Indian Potato Assoc. 26(3-4): 145–147.
- Płaza A., Ceglarek F. 2006. Jakość bulw ziemniaka jadalnego nawożonego wsiewkami międzyplonowymi i słomą jęczmienia jarego. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 511: 217–223.
- Płaza A. 2007. Plonowanie a opłacalność uprawy ziemniaka nawożonego międzyplonami i słomą. Acta Sci. Pol., Agricultura 6(1): 5–12.
- Płaza A., Kurkus E. 2007. Międzyplon facelii zamiast obornika zwiększa opłacalność uprawy ziemniaka jadalnego. Ziem. Pol. 3: 23–26
- Płaza A., Królikowska M.A. 2008. Plonowanie i jakość ziemniaka przeznaczonego do przetwórstwa spożywczego w zależności od nawożenia wsiewkami międzyplonowymi. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 530:135–141.
- Reszel S.R. 1987: Reakcja ziemniaka jadalnego na uprawę w zmianowaniach o różnym stopniu wysycenia tą rośliną. Cz. I. Plony bulw i ich jakość. Annales UMCS, Ser. E 42: 1–13.
- Roztropowicz S. 1999. Metodyka obserwacji, pomiarów i pobierania prób w agrotechnicznych doświadczeniach z ziemniakiem. Wyd. IHAR Jadwisin: 34–36.
- Sadowski W. 1992. Porównanie efektywności obornika, słomy, nawozów zielonych i biohumusu w uprawie ziemniaka. Mat. konf. „Produkcyjne skutki zmniejszania nakładów na agrotechnikę roślin uprawnych”. ART Olsztyn, 25–26 marca 1992: 216–222.
- Trawczyński C. 2008. Znaczenie słomy i nawozów zielonych w nawożeniu ziemniaków. Ziem. Pol. 2: 9–13.
- Turska E., Wielogórska G., Czarnocki S., Starczewski J. 2008. Możliwości proekologicznej ochrony bulw ziemniaka (*Solanum tuberosum*) przed ospowatością (*Rhizoctonia solani*) i parchem zwykłym (*Streptomyces scabies*). Ochr. Środ. Zas. Nat. 35/36: 321–325.

E. TURSKA, G. WIELOGÓRSKA, K. RYMUZA

**THE INFLUENCE OF SOME AGRICULTURAL FACTORS
ON THE QUALITY OF POTATO TUBERS**

Summary

The aim of the research was to determine the influence of the cultivated catch crops and of varied plant protection technologies on both the field structure and starch content in the tubers of two potato varieties.

Field experiments were conducted in the years 2004–2006 in the Agricultural Experiment Station in Zawady. A three-factor experiment was set up in the split block arrangement in four replications. The experiment factors: 1) variety (Vineta, Cedron); 2) protection technologies (T2 – dressing with the prepara-

tion Prestige 290 FS + 1 treatment against the *Phytophthora infestans*, T2 – dressing with the preparation Prestige 290 FS + 3 treatments against the *Phytophthora infestans*, T3 – without dressing, 3 treatments against Colorado beetle and 3 treatments against the *Phytophthora infestans*; 3) catch crops (M1 – without the catch crop (control), M2 – phacelia (*Phacelia tanacetifolia*), M3 – white mustard, M4 – yellow lupine + oat).

A favourable influence of the catch crops grown on the tuber quality of the examined potato varieties was observed on the basis of the results achieved. The highest average tuber weight was achieved on the experimental plots set up after the catch crop of yellow lupine with oat. The potato cultivation after white mustard resulted in the starch increase in the tubers. Irrespective of the examined factors, the variety Cedron had the higher starch content while the variety Vineta had a higher average tuber weight. The application of the T2 protection technology caused a significant rise in an average tuber weight and in the starch content as well as in the percentage of the tubers that were over 60 mm in diameter.