

ANNA PŁAZA**FELIKS CEGLAREK**Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin
Akademia Podlaska w Siedlcach

Reakcja ziemniaka odmiany Rywal na nawożenie wsiewkami międzyplonowymi w warunkach środkowo-wschodniej Polski

The response of potato variety Rywal to fertilization with undersown crops under conditions of central and eastern Poland

W pracy przedstawiono wyniki badań z lat 1997–1999 mające na celu określenie wpływu nawożenia wsiewkami międzyplonowymi na plonowanie i jakość ziemniaka odmiany Rywal. W doświadczeniu badano następujące kombinacje nawożenia wsiewką międzyplonową: obiekt kontrolny (bez nawożenia organicznego), obornik, komonica zwyczajna, komonica zwyczajna + życica wielokwiatowa, życica wielokwiatowa. Podczas zbioru ziemniaków, na każdym poletku określono plon świeżej masy bulw. Następnie pobrano średnie ich próby w celu oznaczenia struktury plonu bulw, a także zawartości suchej masy, skrobi i witaminy C. Największy plon świeżej masy bulw ziemniaka, o największym udziale frakcji bulw jadalnych odnotowano na obiekcie nawożonym mieszanką komonicy zwyczajnej z życicą wielokwiatową. Jakość ziemniaka nawożonego wsiewkami międzyplonowymi dorównywała jakości bulw nawożonych obornikiem. Nawożenie ziemniaka odmiany Rywal mieszanką komonicy zwyczajnej z życicą wielokwiatową, a także komonicą zwyczajną w pełni zastępuje obornik.

Słowa kluczowe: ziemniak, odmiana, obornik, wsiewka międzyplonowa, nawożenie, plon, jakość

This work describes the results of investigations carried out in the years 1997–1999, which were aimed to assess an influence of fertilization with undersown crops on yielding and quality of a table potato variety Rywal. The following experimental combinations of undersown crops: control object (no organic fertilization), farmyard manure, birdsfoot trefoil alone, birdsfoot trefoil with Italian ryegrass, and Italian ryegrass alone were compared. During harvesting of potatoes, yield of fresh tubers mass was estimated in each plot. Afterwards, the tubers were sampled to determine both yield structure and content of dry matter, starch and vitamin C. The highest yield of tuber fresh mass, at the greatest proportion of a table tuber fraction, was obtained with the plot that was fertilized with a combination of birdsfoot trefoil with Italian ryegrass. The quality of potatoes fertilized with undersown crops was as high as that of potatoes fertilized with farmyard manure. It may be concluded from the results obtained that fertilization of potato var. Rywal with a mixture of birdsfoot trefoil with Italian ryegrass as well as with birdsfoot trefoil alone can substitute for fertilization with farmyard manure.

Key words: potato, variety, farmyard manure, undersown crop, fertilization, yield, quality

WSTĘP

W dobie rosnącego zainteresowania proekologiczną uprawą ziemniaka zastąpienie obornika nawozami zielonymi nabiera szczególnego znaczenia (Sadowski, 1992; Dzienia i Szarek, 1999; Sawicka i Kuś, 2000). Wprowadzenie do uprawy międzyplonów, to nie tylko produkcja biomasy, są one również pewnego rodzaju sorbentem zapobiegającym wymywaniu składników pokarmowych do głębszych warstw gleby i wód gruntowych, co ma istotne znaczenie w ochronie środowiska rolniczego (Spiertz i in., 1996; Sawicka i Kuś, 2000). Zwłaszcza polecane są tu wsiewki międzyplonowe (Batalin i in., 1968; Hoekstra, 1983; Sadowski, 1992; Ceglarek i Płaza, 2000). Nawozy organiczne w istotny sposób oddziałują na wzrost i rozwój roślin ziemniaka decydując o wysokości i jakości tworzonego przez nie plonu (Głuska, 2000, Lutomirska i Nowacki, 2003). Odmiany ziemniaka charakteryzują się zróżnicowanymi wymaganiami pokarmowymi i mogą różnie reagować na zastąpienie obornika nawozami zielonymi. Wprowadzenie do uprawy ziemniaka nowej odmiany Rywał skłania do podjęcia badań mających na celu określenie wpływu nawożenia wsiewką międzyplonową na plonowanie i jakość bulw.

MATERIAŁ I METODY

Doświadczenie polowe przeprowadzono w latach 1997–1999 w RSD Zawady należącej do Akademii Podlaskiej w Siedlcach. Eksperyment polowy przeprowadzono na glebie kompleksu żyniego bardzo dobrego, o odczynie obojętnym (pH w KCl 6,5), niskiej zasobności w fosfor (7,9 mg P_2O_5 /100 g gleby), potas (10,3 mg K_2O /100 g gleby) i magnez (2,6 mg Mg/100 g gleby). Zawartość próchnicy wynosiła 1,12%.

Doświadczenie założono w układzie losowanych bloków, w trzech powtórzeniach, na poletkach o powierzchni do zbioru 15,0 m². Badano następujące kombinacje nawożenia wsiewką międzyplonową: obiekt kontrolny (bez nawożenia organicznego), obornik (30 t·ha⁻¹), komonica zwyczajna (23,7 t·ha⁻¹), komonica zwyczajna + życica wielokwiatowa (27,4 t·ha⁻¹), życica wielokwiatowa (30,2 t·ha⁻¹).

Wsiewki międzyplonowe wsiewano w jęczmień jary uprawiany na ziarno. Całą biomasę wsiewek międzyplonowych jesienią przyorano na zielony nawóz. Przed przyoraniem wsiewek międzyplonowych, na wyznaczone poletka wywieziono obornik bydlęcy.

W pierwszym roku po nawożeniu organicznym uprawiano ziemniaki odmiany Rywał. Wczesną wiosną, przed wysadzeniem ziemniaków stosowano nawożenie mineralne w dawce: 90 kg N·ha⁻¹, 90 kg P_2O_5 ·ha⁻¹ i 120 kg K_2O ·ha⁻¹. Ziemniaki wysadzano w III dekadzie kwietnia, a zbierano w II dekadzie września. Podczas zbioru, na każdym poletku określono plon świeżej masy bulw, a następnie pobrano średnie ich próby w celu oznaczenia struktury plonu bulw. Wydzielono frakcje bulw o średnicy poniżej 30, 30–40, 40–50, 50–60 i powyżej 60 mm. W świeżej masie bulw oznaczono: zawartość suchej masy (metodą suszarkowo-wagową), zawartość skrobi (metodą Reimanna), zawartość witaminy C (metodą Pijanowskiego). Otrzymane wyniki badań opracowano statystycznie.

WYNIKI

Analiza statystyczna wykazała istotny wpływ nawożenia wsiewką międzyplonową na plon świeżej masy bulw ziemniaka (tab. 1). Istotnie największy plon bulw otrzymano z obiektu nawożonego mieszanką komonicy zwyczajnej z życicą wielokwiatową. Był on wyższy o 3,9% od plonu na oborniku i o 71,3% od plonu zebranego z obiektu kontrolnego. Plon świeżej masy bulw ziemniaka nawożonego komoniką zwyczajną nie różnił się istotnie od plonu bulw ziemniaka nawożonego obornikiem. Natomiast na obiekcie nawożonym życicą wielokwiatową był istotnie niższy niż na oborniku.

Tabela 1

Plon świeżej masy bulw ziemniaka (średnie z lat 1998–1999)
The yield of dry mass of potato tubers (means for 1998–1999)

Nawożenie wsiewką międzyplonową Fertilizing with undersown crops	Plon świeżej masy bulw w t·ha ⁻¹ Fresh mass yield in t·ha ⁻¹	Wzrost plonu w porównaniu z kontrolą Increase of yield as compared with a control		Wzrost plonu w porównaniu z nawożeniem obornikiem Increase of yield as compared with farmyard fertilization	
		t·ha ⁻¹	%	t·ha ⁻¹	%
Obiekt kontrolny Control object	24,7	0,0	0,0	-16,0	-39,3
Obornik Farmyard manure	40,7	+16,0	+64,8	0,0	0,0
Komonica zwyczajna Birdsfoot trefoil	39,5	+14,8	+59,9	-1,2	-2,9
Komonica zwyczajna + życica wielokwiatowa Birdsfoot trefoil + italian ryegrass	42,3	+17,6	+71,3	+1,6	+3,9
Życica wielokwiatowa Italian ryegrass	30,8	+6,1	+24,7	-9,9	-24,3
NIR _{0,05}	1,2	—	—	—	—
LSD _{0,05}					

Nawożenie wsiewką międzyplonową, w istotny sposób oddziałuje nie tylko na plon, ale i na jego strukturę (tab. 2). Można tu zauważyć pewną zależność, a mianowicie, na obiekcie, gdzie otrzymano największy plon bulw ziemniaka odnotowano największy udział frakcji bulw jadalnych i sadzeniaków w plonie, a najmniejszy udział frakcji bulw małych. Natomiast na obiekcie kontrolnym i nawożonym życicą wielokwiatową udział frakcji bulw jadalnych i sadzeniaków był najmniejszy, przy największym udziale frakcji bulw małych w plonie.

Wartość odżywcza bulw ziemniaka istotnie różnicowały badane kombinacje wsiewek międzyplonowych (tab. 3). Zawartość suchej masy w ziemniakach nawożonych wsiewkami międzyplonowymi nie różniła się istotnie od jej ilości odnotowanej w ziemniakach nawożonych obornikiem. Koncentracja skrobi w ziemniakach nawożonych wsiewkami międzyplonowymi, z wyjątkiem komonicy zwyczajnej kształtowała się na podobnym poziomie, jak w ziemniakach nawożonych obornikiem. Nawożenie wsiewką komonicy zwyczajnej wywołało istotny (o 0,5%) spadek zawartości skrobi w bulwach ziemniaka niż

nawożenie obornikiem. Jednak ziemniaki nawożone komoniką zwyczajną charakteryzowały się najwyższą koncentracją witaminy C. Na pozostałych obiektach nawożonych wsiewkami międzyplonowymi zawartość witaminy C w bulwach ziemniaka nie różniła się istotnie od jej ilości odnotowanej w ziemniakach nawożonych obornikiem.

Tabela 2

Procentowy udział frakcji bulw ziemniaków w plonie (średnie z lat 1998–1999)
The percentage of potato tuber fractions in the yield (means for 1998–1999)

Nawożenie wsiewką międzyplonową Fertilizing with undersown crops	Zieminaki jadalne Edible potato > 40 mm	Sadzeniaki Seed potato 30-60 mm	Bulwy małe Small tubers < 30 mm
Obiekt kontrolny Control object	47,6	45,8	36,8
Obornik Farmyard manure	90,4	88,1	5,5
Komonica zwyczajna Birdsfoot trefoil	88,6	86,9	7,1
Komonica zwyczajna + życica wielokwiatowa Birdsfoot trefoil + Italian ryegrass	93,3	91,6	2,7
Życica wielokwiatowa Italian ryegrass	69,2	67,3	18,4
Średnia Mean	77,8	79,5	14,1
NIR _{0,05} LSD _{0,05}	2,5	2,3	2,6

Tabela 3

Zawartość niektórych składników w bulwach ziemniaka (średnie z lat 1998–1999)
The content of some components in potato tubers (means for 1998–1999)

Nawożenie wsiewką międzyplonową Fertilizing with undersown crops	Sucha masa w % Dry matter in %	Skrobia w % Starch in %	Witamina C w mg % Vitamin C, in mg %
Obiekt kontrolny Control object	22,7	13,8	20,8
Obornik Farmyard manure	23,6	14,6	21,7
Komonica zwyczajna Birdsfoot trefoil	23,2	14,1	22,3
Komonica zwyczajna + życica wielokwiatowa Birdsfoot trefoil + Italian ryegrass	23,7	14,5	21,5
Życica wielokwiatowa Italian ryegrass	23,4	14,8	21,4
Średnia Mean	23,3	14,4	21,5
NIR _{0,05} LSD _{0,05}	0,4	0,3	0,3

DYSKUSJA

Badania własne wykazały, że nawożenie wsiewkami międzyplonowymi korzystnie oddziaływało zarówno na wielkość, jak i jakość plonu bulw ziemniaka odmiany Rywał. Największy plon świeżej masy bulw otrzymano z obiektu nawożonego mieszanką komonicy zwyczajnej z życią wielokwiatową. Natomiast Batalin i wsp. (1968) największy plon bulw otrzymali z kombinacji nawożonej koniczyną czerwoną. Jednak, jak podaje Nowak (1982) podczas rozkładu roślin motylkowatych zachodzą duże straty azotu. W zależności od temperatury, wilgotności i czasu rozkładu, mogą one dochodzić nawet do 50%. Aby temu zapobiec należy do rozkładającej się masy roślin motylkowatych dodać materiał bogaty w węgiel (np. trawy) w celu powiększenia stosunku C:N. Najślabsze działanie nawozowe wykazała życica wielokwiatowa, co potwierdzają wyniki badań Hoekstra (1983) i Sadowskiego (1992).

W warunkach omawianego doświadczenia nawożenie wsiewką międzyplonową oddziałuje nie tylko na plon, ale i na jego strukturę. Na obiekcie, gdzie otrzymano największy plon bulw ziemniaka, analogicznie jak w badaniach Roztropowicz (1987) oraz Dziemi i Szarka (1999) odnotowano największy udział frakcji bulw dużych w plonie, a najmniejszy udział frakcji bulw małych.

W świetle niniejszych badań widzimy, że nawożenie organiczne korzystnie oddziałuje na cechy jakościowe bulw ziemniaka. Jest to zbieżne z wynikami badań Mazura i Jułkowskiego (1983), Ceglarka i Płazy (2000), Głuskiej (2000) oraz Leszczyńskiego (2000). W przeprowadzonym doświadczeniu koncentracja skrobi w bulwach ziemniaka nawożonego komonicą zwyczajną była istotnie niższa niż w bulwach nawożonych obornikiem. Natomiast w badaniach Mazura i Jułkowskiego (1983) nawożenie ziemniaka zieloną masą łubinu żółtego działało korzystniej na zawartość skrobi niż nawożenie obornikiem. W omawianym doświadczeniu najwyższą koncentracją witaminy C charakteryzowały się ziemniaki nawożone komonicą zwyczajną. Na pozostałych obiektach nawożonych wsiewkami międzyplonowymi zawartość witaminy C w bulwach ziemniaka kształtowała się na podobnym poziomie, jak w ziemniakach nawożonych obornikiem. Również wyniki badań Weber i Putz (1999), Ceglarka i Płazy (2000), Leszczyńskiego (2000) oraz Sawickiej i Kuś (2000) wskazują na dodatnią korelację pomiędzy nawożeniem organicznym, a zawartością witaminy C w bulwach ziemniaka.

WNIOSKI

1. Największy plon świeżej masy bulw ziemniaka, o największym udziale frakcji bulw jadalnych w plonie odnotowano na obiekcie nawożonym mieszanką komonicy zwyczajnej z życią wielokwiatową.
2. Jakość ziemniaka nawożonego wsiewkami międzyplonowymi dorównywała jakości bulw ziemniaka nawożonego obornikiem.
3. Nawożenie ziemniaka odmiany Rywał mieszanką komonicy zwyczajnej z życią wielokwiatową, a także komonicą zwyczajną w pełni zastępuje obornik.

LITERATURA

- Batalin M., Szałajda R., Urbanowski S. 1968. Wartość zielonego nawozu z poplonowych wsiewek roślin motylkowatych. *Pam. Puł.* 35: 37 — 51.
- Ceglarek F., Płaza A. 2000. Wpływ nawożenia wsiewkami międzyplonowymi na jakość bulw ziemniaka jadalnego uprawianego w rejonie Siedlec. *Biul. IHAR* 213: 109 — 116.
- Dzienia S., Szarek P. 1999. Wpływ systemów uprawy i nawożenia organicznego na plonowanie ziemniaka. *Fol. Univ. Agric. Stetin.* 74: 197 — 202.
- Głuska A. 2000. Wpływ agrotechniki na kształtowanie jakości plonu ziemniaka. *Biul. IHAR* 213: 173 — 178.
- Hoekstra U. 1983. Holland-Gründung halt die Boden zusammen. Aus Zeitgrunden wird meistens Gras ängesat. *DLG – Mitt. Jg.* 98 H. 10: 574 — 576.
- Leszczyński W. 2000. Kryteria oceny jakości ziemniaka konsumpcyjnego i skrobiowego. *Mat. Konf. Ziemniak spożywczy i przemysłowy oraz jego przetwarzanie.* Wrocław: 41 — 49.
- Lutomirska B., Nowacki W. 2003. Reakcja odmian ziemniaka na wzrost intensywności technologii uprawy. *Mat. Konf. Znaczenie odmiany w agrotechnice i przechowywalnictwie ziemniaka.* Jadwisin: 49.
- Mazur T., Jułkowski M. 1982. Wpływ nawożenia organicznego i mineralnego na plonowanie, cechy jakościowe dwóch odmian ziemniaka uprawianego na glebie lekkiej. *Zesz. Nauk. ART Olsztyn, Ser. Rol.* 34: 187 — 194.
- Nowak G. 1982. Przemiany roślinnej materii organicznej znakowanej izotopem C^{14} w glebie intensywnie nawożonej. *Zesz. Nauk. ART Olsztyn, Ser. Rol.* 35: 3 — 57.
- Roztropowicz S. 1987. Wpływ terminu stosowania obornika na plon ziemniaka uprawianego w różnych warunkach glebowych. *Mat. Konf. Agrotechnika ziemniaka i wybrane zagadnienia z przechowywalnictwa.* Bonin: 41 — 43.
- Sadowski W. 1992. Porównanie efektywności obornika, słomy, nawozów zielonych i biohumusu w uprawie ziemniaka. *Mat. Konf. Produkcyjne skutki zmniejszenia nakładów na agrotechnikę roślin uprawnych.* Olsztyn: 216 — 222.
- Sawicka B., Kuś J. 2000. Plon i jakość ziemniaka w zależności od systemu produkcji. *Pam. Puł.* 120: 379 — 389.
- Spiertz J. H. J., Haverkort A. J., Vereijken P. H. 1996. Environmentally safe and consumerfriendly potato production in The Netherlands. 1. Development of ecologically sound productions systems. *Potato Res.* 39: 371 — 378.
- Weber L., Putz B. 1999. Vitamin C content in potato. *Proceedings of 14th Triennial Conference of the European Association for Potato Research.* Sorrento, Italy: 230 — 231.