

WPLYW MIĘDZYPLONÓW ŚCIERNISKOWYCH NA PLON I STRUKTURĘ PLONU BULW ZIEMNIAKA

ANNA PŁAZA, FELIKS CEGLAREK, MAŁGORZATA PRÓCHNICKA

Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin, Akademia Podlaska

plaza@ap.siedlce.pl

Synopsis. W pracy przedstawiono wyniki badań z lat 1998–2001, mające na celu określenie wpływu międzyplonów ścierniskowych przyoranych jesienią i pozostawionych do wiosny w formie mulczu, w kombinacjach bez słomy lub ze słomą, na plon i strukturę plonu bulw ziemniaka jadalnego. Badania polowe przeprowadzono w Rolniczej Stacji Doświadczalnej w Zawadach należącej do Akademii Podlaskiej w Siedlcach. W doświadczeniu badano dwa czynniki: I – nawożenie międzyplonem ścierniskowym (obiekt kontrolny – bez nawożenia międzyplonem, obornik, gorczyca biała, facelia, gorczyca biała – mulcz, facelia – mulcz; II – nawożenie słomą (bez słomy i ze słomą). Określono plon słomy jęczmienia jarego, plon świeżej masy międzyplonów ścierniskowych oraz zawartość w nich suchej masy i makroelementów (N, P, K, Ca i Mg). W pierwszym roku po zastosowaniu nawożenia organicznego uprawiano ziemniaki jadalne. Podczas zbioru ziemniaka określono plon ogólny i handlowy, a po zbiorze strukturę plonu bulw. Otrzymane wyniki badań pozwalają stwierdzić, iż największe plony bulw ziemniaka otrzymano z kombinacji nawożonych facelią przyoraną jesienią, a także facelią pozostawioną do wiosny w formie mulczu w kombinacji ze słomą. Nawożenie międzyplonami ścierniskowymi i obornikiem powodowało wzrost udziału bulw średnich i dużych w plonie.

Słowa kluczowe: *key words:* ziemniak – *potato*, nawożenie międzyplonem ścierniskowym – *stubble catch crop fertilization*, mulcz – *mulch*, nawożenie słomą – *straw fertilization*, plon – *yield*, struktura plonu – *yield structure*

WSTĘP

Konieczność ochrony potencjału produkcyjnego gleby oraz duża energochłonność uprawy roli i nawożenia organicznego skłania do poszukiwania alternatywnych technologii, prowadzących do uproszczeń w agrotechnice roślin. W tradycyjnej technologii uprawy ziemniaka podstawowym nawozem naturalnym jest obornik. Jednak wprowadzenie integrowanej produkcji ziemniaka skłania do wysycenia płodozmianu międzyplonami, a zwłaszcza międzyplonami ścierniskowymi przeznaczonymi na zielony nawóz w formie mulczu [Boliłtowa i Gleń 2003, Dzienia i Boliłtowa 1993, Dzienia i in. 2004, Płaza 2007]. Ta forma stosowania międzyplonów wiąże się nie tylko z ograniczeniem kosztów produkcji, lecz przede wszystkim z bardzo korzystnym i długotrwałym oddziaływaniem na środowisko glebowe. Mulcz z międzyplonów ścierniskowych chroni glebę przed erozją i wymywaniem składników pokarmowych oraz zatrzymuje znaczne ilości wody pochodzącej z opadów [Dzienia i Boliłtowa 1993, Hoyt i Hargrove 1986, Songin 1998, Spiertz i in. 1996, Stopes i in. 1996]. Ponadto korzenie międzyplonu wpływają korzystnie na strukturę gleby i możliwości magazynowania wody zastępując w dużym stopniu działanie orki głębokiej [Songin 1998]. Innym zastępczym źródłem biomasy może być też słoma pozostająca na polu po zbiorze zbóż [Boliłtowa i Dzienia 1996, Sadowski 1992, Szymankiewicz 1993].

Celem przeprowadzonych badań było określenie wpływu międzyplonów ścierniskowych przyoranych jesienią bądź pozostawionych do wiosny w formie mulczu, w kombinacjach bez słomy lub ze słomą na plon i strukturę plonu bulw ziemniaka jadalnego.

MATERIAŁ I METODY

Doświadczenie polowe przeprowadzono w latach 1998–2001 w Rolniczej Stacji Doświadczalnej w Zawadach (52°20' N, 22°30' E) należącej do Akademii Podlaskiej w Siedlcach. Badania prowadzono na glebie płowej, wytworzonej z piasku gliniastego mocnego, o odczynie obojętnym, średniej zasobności w przyswajalny fosfor, potas i magnez. Zawartość próchnicy wynosiła 13,8 g·kg⁻¹ gleby. Doświadczenie założono w układzie split-block, w trzech powtórzeniach. Badano dwa czynniki. I. Nawożenie międzyplonem ścierniskowym: obiekt kontrolny (bez nawożenia międzyplonem), obornik (jako drugi obiekt kontrolny), międzyplon ścierniskowy przyorany jesienią (gorczyca biała, facelia), międzyplon ścierniskowy pozostawiony do wiosny w formie mulczu (gorczyca biała, facelia). II. Nawożenie słomą: podbłok bez słomy, podbłok ze słomą. Międzyplony ścierniskowe uprawiano w stanowisku po jęczmieniu jarym zbieranym na ziarno. Podczas zbioru jęczmienia, na każdym poletku określono plon słomy, który średnio z trzech lat wynosił 4,4 t·ha⁻¹. W podbłoku ze słomą, rozdrobnioną słomę pozostawiono, a w podbłoku bez słomy zebrano i wywieziono ją z pola. Na wszystkich poletkach ze słomą stosowano wyrównawczą dawkę azotu w ilości 7 kg na 1 tonę słomy. Dodatkowo na poletkach przeznaczonych pod uprawę międzyplonów ścierniskowych stosowano nawożenie mineralne, w przeliczeniu na 1 ha: N – 60 kg, P – 13,2 kg i K – 49,8 kg. Rośliny uprawiane w międzyplonie ścierniskowym (gorczycę białą odmiany Matex – 25 kg·ha⁻¹ i facelię odmiany Natra – 12 kg·ha⁻¹) wysiewano w pierwszej dekadzie sierpnia. Jesienią, w losowo wybranych miejscach, z każdego poletka międzyplonu pobrano średnie próby masy kośnej i resztek poźniwnych łącznie z ich masą korzeniową, z 30 cm warstwy gleby, w celu określenia plonu suchej masy. W pobranym materiale roślinnym oznaczono zawartość suchej masy i makroelementów (N, P, K, Ca i Mg). Na podstawie ilości suchej masy i zawartości makroelementów obliczono ich ilość w badanych nawozach. Na wyznaczone poletka wywieziono obornik bydlęcy w ilości 30 t·ha⁻¹, wcześniej pobierając średnią jego próbę do oznaczenia składu chemicznego. Następnie wykonano orkę przedzimową, z wyjątkiem poletek, na których międzyplony ścierniskowe pozostawiono do wiosny w formie mulczu.

W pierwszym roku po zastosowaniu nawożenia organicznego uprawiano ziemniaki jadalne odmiany Rywał. Wczesną wiosną wysiano nawozy mineralne, których ilość w przeliczeniu na 1 ha wynosiła: 90 kg N; 39,6 kg P i 99,6 kg K. Na poletkach, na których jesienią wykonano orkę przedzimową, nawozy mineralne wymieszano z glebą za pomocą kultywatora zagregatowanego z broną. Natomiast na poletkach z mulczem stosowano bronę talerzową i kultywator. Ziemniaki wysadzano w 3. dekadzie kwietnia, a zbierano w 2. dekadzie września. Podczas zbioru ziemniaka, na każdym poletku określono plon ogólny i handlowy, przyjmując za plon handlowy bulwy zdrowe, o średnicy powyżej 40 mm. Następnie w pobranych próbach bulw określono strukturę plonu wydzielając frakcje o średnicy poniżej 40, 40–60 i powyżej 60 mm oraz wyliczono wagowo procentowy ich udział w plonie. Każdą z badanych cech poddano analizie wariancji zgodnie ze schematem układu split-block. W przypadku istotnych źródeł zmienności dokonano szczegółowego porównania średnich testem Tuckey'a.

Lata prowadzenia badań charakteryzowały się znacznym zróżnicowaniem warunków pogodowych (tab. 1). We wszystkich latach badań warunki sezonu wegetacyjnego sprzyjały uprawie

Tabela 1. Średnia temperatura powietrza i suma opadów według notowań Stacji Meteorologicznej w Zawadach

Table 1. Mean air temperature and rainfall according to the Zawady Meteorological Station

Rok Year	Miesiąc – Month							Średnio/Suma Mean/Sum
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
Temperatura – Temperature (°C)								
1998	9,3	15,9	18,8	18,8	17,4	13,1	7,4	14,4
1999	9,9	12,9	20,5	21,8	18,7	16,1	8,0	15,4
2000	12,9	16,4	19,5	19,0	19,1	11,8	11,7	15,8
2001	8,7	15,5	17,1	23,8	20,6	12,1	10,6	15,5
1951–1990	7,2	13,2	16,2	17,6	16,9	12,7	8,0	13,1
Opady – Rainfalls (mm)								
1998	42,6	73,1	48,7	63,3	58,5	36,5	26,2	348,9
1999	87,3	26,4	121,7	21,9	77,4	27,8	11,6	374,1
2000	47,5	24,6	17,0	155,9	43,6	61,1	3,2	352,9
2001	69,8	28,0	36,0	55,4	24,0	108,0	28,0	349,2
1951–1990	29,4	54,3	69,3	70,6	59,8	48,2	32,0	363,6

międzyplonów ścierniskowych. Natomiast dla uprawy ziemniaka najkorzystniejszymi okazały się lata 1999 i 2000, nieco gorsze warunki pogodowe wystąpiły w 2001 roku.

WYNIKI I DYSKUSJA

Zawartość suchej masy i makroelementów w badanych nawozach była zróżnicowana (tab. 2). Słoma jęczmienna w porównaniu z obornikiem zawierała istotnie więcej suchej masy, a dorównywała pod względem koncentracji potasu. Natomiast zawierała istotnie mniej azotu, fosforu, wapnia i magnezu. Jest to zbieżne z wynikami badań Boligłowy i Dziemi [1996] oraz Boligłowy i Gleń [2003]. W badaniach własnych, inną formę nawozu stanowiły międzyplony ścierniskowe. Zawartość suchej masy i makroelementów w międzyplonach była istotnie różnicowana przez badane gatunki i części rośliny. Analogicznie, jak w badaniach Grześkiewicza i Trawczyńskiego [1997], wyższą zawartością suchej masy wyróżniała się gorczyca biała, a makroelementów facelia. Niezależnie od kontrolowanego czynnika doświadczenia, istotnie wyższą zawartość suchej masy stwierdzono w resztkach poźniwnych, a makroelementów w masie kośnej międzyplonu.

Jakość stosowanej biomasy zależy nie tylko od zawartości, ale i od ilości suchej masy i makroelementów (tab. 3). Najwięcej suchej masy wprowadziły do gleby międzyplony ścierniskowe stosowane łącznie ze słomą, a istotnie mniej obornik, międzyplony ścierniskowe i słoma jęczmienna. Porównując ilość składników mineralnych wprowadzonych do gleby przez badane nawozy stwierdzono, że najwięcej azotu i magnezu dostarczył obornik, fosforu obornik oraz facelia ze słomą, a potasu i wapnia międzyplony ścierniskowe ze słomą. Wynika to z faktu, iż

Tabela 2. Zawartość suchej masy (%) i makroelementów ($\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ s.m.) w badanych nawozach organicznych (średnio z lat 1998–2000)

Table 2. The content of dry mass (%) and macroelements ($\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ D.M.) in the organic fertilizers under investigation (means of 1998–2000)

Nawóz organiczny Organic fertilization	Sucha masa Dry mass	N	P	K	Ca	Mg
Obornik – Farmyard manure	25,7	21,1	6,1	17,2	8,1	5,1
Słoma – Straw	86,5	7,2	2,4	17,0	5,8	2,2
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}	1,1	1,1	0,8	r.n.	0,7	0,3
Międzyplon – masa kośna – Catch crop – mowed mass						
Gorzycza biała – White mustard	17,3	18,7	4,6	20,6	8,1	2,8
Facelia – Phacelia	12,8	25,9	9,1	21,6	9,9	4,9
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}	0,4	2,6	1,2	0,5	0,8	0,4
Międzyplon – resztki poźniwne – Catch crop – after harvest residue						
Gorzycza biała – White mustard	24,5	13,7	2,4	12,9	5,0	1,9
Facelia – Phacelia	15,0	19,8	3,7	15,4	8,3	3,5
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}	0,5	2,4	1,0	1,2	0,9	0,5

r.n. – różnice nieistotne – non significant differences

Tabela 3. Ilość suchej masy ($\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}$) i makroelementów ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) wprowadzone do gleby przez nawozy organiczne (średnio z lat 1998–2000)

Table 3. Dry mass ($\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}$) and macroelements ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) amount which was inserted to the soil by organic fertilizers (means of 1998–2000)

Nawóz organiczny Organic fertilization	Sucha masa Dry mass	N	P	K	Ca	Mg
Obornik Farmyard manure	7,7	162,3	47,0	132,7	62,6	39,7
Gorzycza biała White mustard	6,3	114,8	26,4	120,6	47,3	16,5
Facelia Phacelia	4,5	112,3	37,2	92,8	43,4	21,0
Słoma Straw	4,4	31,6	10,5	75,0	25,6	9,8
Gorzycza biała + słoma White mustard + straw	10,7	146,4	36,9	195,6	72,6	26,3
Facelia + słoma Phacelia + straw	8,9	143,9	47,7	167,8	69,0	30,8
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}	0,9	10,8	4,8	10,4	5,2	2,9

słoma wyróżnia się wysoką zawartością potasu, a stosowana łącznie z międzyplonem ścierniskowym dostarcza go najwięcej [Boliłłowa i Gleń 2003, Grzeškiewicz i Trawczyński 1997, Nowakowski i in. 1997]. W badaniach własnych, analogicznie jak u Boliłłowy i Gleń [2003] słoma jęczmienia jarego dostarczyła najmniej makroelementów.

Analiza statystyczna wykazała istotny wpływ badanych czynników doświadczenia i ich współdziałania na plon ogólny i handlowy bulw ziemniaka (tab. 4 i 5). Spośród badanych międzyplonów ścierniskowych, facelia zarówno przyorana jesienią, jak i pozostawiona do wiosny w formie mulczu wykazała wyższą wartość nawozową wyrażoną plonem bulw niż obornik. Należy tłumaczyć to tym, iż spośród roślin niemotylkowych uprawianych w międzyplonie ścierniskowym biomasa facelii wyróżniała się najwyższą zawartością makroelementów. Podobną zależność wykazali Boliłłowa i Dzienia [1996], Grzeškiewicz i Trawczyński [1997] oraz Nowakowski i in. [1997]. W badaniach własnych, analogicznie jak u Dzienia i in. [2004] oraz Kołodziejczyka i in. [2007] gorczyca biała wykazała niższą wartość nawozową. Jednak w badaniach własnych gorczyca biała przyorana jesienią dorównywała obornikowi, a pozostawiona do wiosny w formie mulczu wykazała istotnie niższą wartość nawozową niż obornik. Należy tłumaczyć to tym, iż biomasa gorczycy białej zawiera dużo włókna, a mało makroelementów, zwłaszcza azotu, co opóźnia proces jej mineralizacji w stosunku do facelii. W badaniach własnych nawożenie słomą także istotnie modyfikowało plony bulw ziemniaka. Na podbloku ze słomą plony bulw ziemniaka były istotnie większe niż na podbloku bez słomy. Boliłłowa

Tabela 4. Plon ogólny bulw ziemniaka, t·ha⁻¹ (średnio z lat 1999–2001)

Table 4. The total yield of potato tubers, t·ha⁻¹ (means of 1999–2001)

Nawożenie międzyplonem ścierniskowym <i>Stubble catch crop fertilization</i>	Nawożenie słomą <i>Straw fertilization</i>		Średnio <i>Mean</i>
	bez słomy <i>without straw</i>	ze słomą <i>with straw</i>	
Obiekt kontrolny <i>Control object</i>	27,3	35,7	31,5
Obornik <i>Farmyard manure</i>	42,4	41,5	41,4
Gorczyca biała <i>White mustard</i>	41,3	40,4	40,9
Facelia <i>Phacelia</i>	44,0	42,8	43,4
Gorczyca biała – mulcz <i>White mustard – mulch</i>	37,5	41,7	39,6
Facelia – mulcz <i>Phacelia – mulch</i>	42,6	43,1	42,9
Średnio – <i>Mean</i>	39,2	40,9	–
NIR _{0,05} – SLD _{0,05} Nawożenie międzyplonem ścierniskowym – <i>stubble catch crop fertilization</i>			1,1
Nawożenie słomą – <i>straw fertilization</i>			1,0
Interakcja – <i>interaction</i>			1,2

Tabela 5. Plon handlowy, t·ha⁻¹ (średnio z lat 1999–2001)Table 5. The commercial yield, t·ha⁻¹ (means of 1999–2001)

Nawożenie międzyplonem ścierniskowym <i>Stubble catch crop fertilization</i>	Nawożenie słomą <i>Straw fertilization</i>		Średnio <i>Mean</i>
	bez słomy <i>without straw</i>	ze słomą <i>with straw</i>	
Obiekt kontrolny <i>Control object</i>	17,4	26,8	22,1
Obornik <i>Farmyard manure</i>	37,9	36,6	37,3
Gorczyca biała <i>White mustard</i>	37,4	35,5	36,5
Facelia <i>Phacelia</i>	42,8	40,7	41,8
Gorczyca biała – mulcz <i>White mustard – mulch</i>	25,9	34,2	30,1
Facelia – mulcz <i>Phacelia – mulch</i>	38,2	41,4	39,8
Średnio – <i>Mean</i>	33,3	35,9	–
NIR _{0,05} – LSD _{0,05} Nawożenie międzyplonem ścierniskowym – <i>stubble catch crop fertilization</i> Nawożenie słomą – <i>straw fertilization</i> Interakcja – <i>interaction</i>			1,2 0,9 1,4

i Dzień [1996], Boligłowa i Gleń [2003], Ceglarek i Płaza [2006], Grześkiewicz i Trawczynski [1997] oraz Sadowski [1992] zalecają łączne jej stosowanie z międzyplonami ścierniskowymi, zwłaszcza w formie mulczu, co wzmacnia ich działanie nawozowe. W przeprowadzonym doświadczeniu wykazano interakcję, z której wynika, że największy plon ogólny i handlowy bulw ziemniaka otrzymano z obiektu nawożonego facelią przyoraną jesienią, a także facelią stosowaną w formie mulczu z kombinacji ze słomą, a najmniejszą na obiekcie kontrolnym, bez nawożenia międzyplonem ścierniskowym.

Strukturę plonu bulw ziemniaka istotnie różnicowało nawożenie międzyplonem ścierniskowym (tab. 6). Największy udział bulw drobnych w plonie (o średnicy poniżej 40 mm), analogicznie jak u Różyły i Pałysa [2007] odnotowano na obiekcie kontrolnym, bez nawożenia międzyplonem ścierniskowym. Stosowanie międzyplonów w porównaniu do obiektu kontrolnego powodowało spadek udziału frakcji bulw drobnych, a wzrost udziału frakcji bulw średnich i dużych w plonie. Największy udział frakcji bulw o średnicy 40–60 mm otrzymano z obiektu nawożonego facelią zarówno przyoraną jesienią, jak i pozostawioną do wiosny w formie mulczu. Zauważa się tu pewną zależność, a mianowicie, na obiektach, gdzie otrzymuje się największe plony bulw ziemniaka, występuje wzrost udziału bulw dużych, a spadek udziału bulw średnich i małych w plonie. Jest to zbieżne z wynikami badań Szymankiewicza [1993], Boligłowy i Dzień [1996] oraz Dzień i in. [2004]. W badaniach własnych nawożenie słomą także istotnie modyfikowało procentowy udział frakcji bulw w plonie (tab. 7). Na obiektach ze słomą odnotowano niewielki wzrost udziału frakcji bulw drobnych w plonie niż na obiektach

Tabela 6. Udział frakcji bulw (w % masy) w plonie ogólnym w zależności od nawożenia międzyplonem ścierniskowym (średnio z lat 1999–2001)

Table 6. Participation of tubers fraction (percent of weight) in yield dependence of stubble catch crop fertilization (means of 1999–2001)

Nawożenie międzyplonem ścierniskowym <i>Stubble catch crop fertilization</i>	Średnica bulw (mm) <i>Tubers diameter (mm)</i>		
	>60	40–60	<40
Obiekt kontrolny <i>Control object</i>	0,0	64,7	35,3
Obornik <i>Farmyard manure</i>	17,2	75,4	7,4
Gorzycza biała <i>White mustard</i>	12,6	72,3	15,1
Facelia <i>Phacelia</i>	29,7	70,0	0,3
Gorzycza biała – mulcz <i>White mustard – mulch</i>	5,3	72,8	21,9
Facelia – mulcz <i>Phacelia – mulch</i>	24,9	73,5	1,6
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}	4,8	5,0	4,5

Tabela 7. Udział frakcji bulw (w % masy) w plonie w zależności od nawożenia słomą (średnio z lat 1999–2001)

Table 7. Participation of tubers fraction (percent in weight) in dependence of straw fertilization (means of 1999–2001)

Nawożenie słomą <i>Straw fertilization</i>	Średnica bulw (mm) <i>Tubers diameter (mm)</i>		
	>60	40–60	<40
Bez słomy – <i>Without straw</i>	14,5	76,5	9,0
Ze słomą – <i>With straw</i>	15,7	73,2	11,1
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}	r.n.	1,7	1,5

r.n. – różnice nieistotne – *non significant differences*

bez słomy. Podobną zależność odnotowali Szymankiewicz [1993] oraz Boligłowa i Dzieńca [1996]. W przeprowadzonym eksperymencie udział frakcji bulw średnich w plonie (o średnicy 40–60 mm) kształtował się odwrotnie, a mianowicie był istotnie większy niż na obiektach bez słomy. Zdaniem Szymankiewicza [1993] nie tylko słoma, ale i nawozy zielone obniżają udział bulw dużych w plonie. Natomiast w badaniach własnych nawożenie ziemniaka międzyplonami

ścierniskowymi i międzyplonami ścierniskowymi ze słomą nie różnicowało istotnie udziału bulw dużych w plonie.

WNIOSKI

1. Międzyplony ścierniskowe stosowane łącznie ze słomą wprowadziły do gleby więcej suchej masy, potasu i wapnia niż obornik.
2. Największe plony bulw ziemniaka otrzymano z kombinacji nawożonych facelią przyoraną jesienią, a także facelią pozostawioną do wiosny w formie mulczu w kombinacji ze słomą.
3. Nawożenie międzyplonami ścierniskowymi i obornikiem wpłynęło korzystnie na strukturę plonu bulw. Największy udział frakcji bulw dużych o średnicy powyżej 60 mm odnotowano na obiekcie nawożonym facelią zarówno przyoraną jesienią, jak i pozostawioną do wiosny w formie mulczu.
4. Na obiektach ze słomą odnotowano nieznaczny spadek udziału frakcji bulw średnich i niewielki wzrost udziału frakcji bulw drobnych w plonie w porównaniu do obiektów bez słomy.

PIŚMIENNICTWO

- Bolińska E., Dzienia S. 1996. Wpływ nawożenia organicznego i sposobu uprawy roli na plonowanie i jakość bulw ziemniaka. *Zesz. Nauk. AR Szczecin* 172, Rol. 62: 37–42.
- Bolińska E., Gleń K. 2003. Yielding and quality of potato tubers depending on the kind of organic fertilization and tillage method. *EJPAU, Ser. Agronomy* 6(1): #3.
- Ceglarek F., Płaza A. 2006. Ocena ekonomiczna uprawy ziemniaka jadalnego w warunkach zróżnicowanego nawożenia organicznego. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 511: 451–458.
- Dzienia S., Bolińska E. 1993. Rola mulczowania w podnoszeniu żyzności i urodzajności gleby. *Post. Nauk Rol.* 1: 107–111.
- Dzienia S., Szarek P., Pużyński S. 2004. Plonowanie i jakość ziemniaka w zależności od systemu uprawy roli i rodzaju nawożenia organicznego. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 500: 235–242.
- Grześkiewicz H., Trawczyński C. 1997. Poplony ścierniskowe jako nawóz organiczny w uprawie ziemniaka. *Biul. Inst. Ziemn.* 48: 73–82.
- Hoyt G.D., Hargrove W.L. 1986. Legume cover crops for improving crop and soil management in the Southern United States. *Hortic. Sci.* 21: 397–402.
- Kołodziejczyk M., Szmigiel A., Kielbasa S. 2007. Plonowanie oraz skład chemiczny bulw ziemniaka uprawianego w warunkach zróżnicowanego nawożenia organicznego. *Fragm. Agron.* 24(2): 142–150.
- Nowakowski M., Gutmański I., Kostka-Gościński D., Kaczorowski G. 1997. Międzyplony ścierniskowe odmian gorczyca białej, rzodkwi oleistej i facelii błękitnej jako nawozy zielone i czynniki ograniczania mączki burakowego. *Biul. IHAR* 202: 201–211.
- Płaza A. 2007. Nawożenie ziemniaka międzyplonami ścierniskowymi i słomą. *Fragm. Agron.* 24(4): 100–105.
- Różyło K., Pałys E. 2007. Wpływ systemu nawożenia na plon bulw ziemniaka i jego strukturę w zależności od kategorii agronomicznej gleby. *Fragm. Agron.* 24(2): 283–288.
- Sadowski W. 1992. Porównanie efektywności obornika, słomy, nawozów zielonych i biohumusu w uprawie ziemniaka. *Mat. konf. „Produkcyjne skutki zmniejszenia nakładów na agrotechnikę roślin uprawnych”*. ART Olsztyn, 25–26 marca 1992: 216–222.
- Songin W. 1998. Międzyplony w rolnictwie proekologicznym. *Post. Nauk Rol.* 2: 43–51.
- Spiertz J.H.J., Haverkort A.J., Vereijken P.H. 1996. Environmentally safe and consumer-friendly potato production in the Netherlands. 1. Development of ecologically sound production systems. *Potato Res.* 39: 371–378.

- Stopes C., Milington S., Woolward L. 1996. Dry matter and nitrogen accumulation by three leguminous green manure species and the yield of a following wheat crop in an organic production system. *Agric. Ecos. Env.* 57: 189–196.
- Szymankiewicz K. 1993. Wpływ stosowania pod ziemniak słomy na plon i jego strukturę ze szczególnym uwzględnieniem bulw dużych. *Biul. Inst. Ziemn.* 43: 93–103.

A. PŁAZA, F. CEGLAREK, M. PRÓCHNICKA

**THE INFLUENCE OF STUBBLE CATCH CROP ON THE YIELD
AND YIELD STRUCTURE OF POTATO TUBERS**

Summary

The paper presents the results from years 1998–2001, which aim was to describe the influence of stubble catch crops which were plowed down in autumn and left in the form of mulch till spring, in combinations with or without straw on the yield and the structure of yield of potato tubers. A field experiments were carried out at the Experimental Farm in Zawady, owned by the University of Podlasie in Siedlce. Two factors were taken into account: I – stubble catch crop fertilization (control object – without intercrop fertilization, farmyard manure, white mustard, phacelia, white mustard – mulch, phacelia – mulch); II – straw fertilization (without straw, with straw). The yield of spring barley straw was determined, the yield of fresh mass of stubble catch crop and its content of dry mass and macroelements (N, P, K, Ca and Mg). In the first year after organic fertilization the potatoes were cultivated. During the harvest the total and commercial yield, and also after harvest the structure of tuber yield was determined.

The results pointed that, the highest yield of potato tubers was achieved from combinations fertilized with phacelia which was plowed down in autumn, and also phacelia left in the form of mulch till spring in combination with straw. Stubble catch crop and farmyard manure fertilization caused the increase of participation of medium and large tubers in yield.