

WPŁYW SPOSOBÓW MULCZOWANIA GLEBY I RODZAJU MULCZU NA PLONOWANIE KAPUSTY GŁOWIASTEJ 'MASADA F₁'

*Romualda Jabłońska-Ceglarek, Jolanta Franczuk, Robert Rosa,
Anna Zaniewicz-Bajkowska, Edyta Kosterna*

Katedra Warzywnictwa, Akademia Podlaska, ul. B. Prusa 14, 08-110 Siedlce,
e-mail: warzywa@ap.siedlce.pl

Streszczenie. Eksperyment polowy przeprowadzono w środkowo-wschodniej Polsce w latach 2002-2005. Analizowano wpływ trzech sposobów mulczowania gleby na plonowanie kapusty głowiastej białej 'Masada F₁'. Efekty mulczowania porównano z nawożeniem obornikiem (40 t·ha⁻¹) oraz kontrolą bez mulczowania. Jako mulcz stosowano międzyplony z facelii, wyki siewnej, seradeli i owsa oraz słomę żytnią w dawce 5 t·ha⁻¹. Nawozy zielone przyorywano jesienią, wiosną lub pozostawiano jako mulcz bez przyorania. W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że najkorzystniej na plonowanie kapusty wpłynęło pozostawienie międzyplonów na okres zimy jako mulcz i przyoranie ich wiosną. Jesienne przyoranie międzyplonów i słomy oraz pozostawienie ich jako mulcz bez przyorania dało zbliżony efekt plonotwórczy. Stwierdzono, że każdy zastosowany w doświadczeniu rodzaj okrywy powodował istotny wzrost plonów kapusty w porównaniu z kontrolą bez mulczowania. Efekty zastosowania roślin okrywowych były podobne do efektu nawożenia obornikiem, jednak uwidoczniły się one w różnym stopniu w poszczególnych latach badań. W suchym roku 2003 najlepszymi roślinami okrywowymi okazały się owies i seradela, natomiast w chłodnym i wilgotniejszym roku 2004 facelia i wyka siewna. W warunkach pogodowych roku 2005 plon handlowy kapusty uprawianej po międzyplonach, słomie, oborniku oraz na kontroli bez mulczu był zbliżony i nie różnił się istotnie.

Słowa kluczowe: rośliny okrywowe, mulcz, nawożenie organiczne, kapusta głowiasta, plon

WSTĘP

W systemach rolnictwa integrowanego i ekologicznego coraz większą uwagę zwraca się na jak najdłuższe przykrycie gleby roślinnością. Zadanie takie spełniają międzyplony, które powinny być wprowadzane do zmianowań zawsze, gdy jest to uzasadnione ekonomicznie i organizacyjnie.

Stosowanie międzyplonowych roślin okrywowych jest najskuteczniejszym sposobem ograniczania wymywania składników pokarmowych, zwłaszcza azotu w głąb profilu glebowego. Szacuje się, że w naszych warunkach klimatycznych roczne straty tego składnika wynoszą średnio $120 \text{ kg N}\cdot\text{ha}^{-1}$ [10,19]. Proces ten zachodzi najintensywniej jesienią i wczesną wiosną. Można go ograniczyć poprzez jak najdłuższe utrzymanie na polu okrywy roślinnej. Uprawa międzyplonów wydłuża okres przykrycia gleby, a dodatkowo pobieranie przez rośliny azotu azotanowego i wody zmniejsza wymycie azotanów [9].

Rośliny międzyplonowe pozostawione na polu jako mulcz mają także korzystny wpływ na środowisko glebowe. Przeciwdziałają erozji, dostarczają glebie substancji organicznej, zwiększając jej aktywność biologiczną oraz ograniczając zachwaszczenie [2,8,13,14,21]. Międzyplony spełniają też funkcję fitosanitarną, ograniczając występowanie chorób i szkodników roślin uprawnych [17]. Pozwala to na uproszczenia produkcji, wyeliminowanie mechanicznej i chemicznej walki z chwastami, ograniczenie nawożenia mineralnego, zmniejszenia liczby zabiegów ochronnych oraz uprawowych naruszających strukturę gleby i wpływających niekorzystnie na środowisko glebowe [5,18,20].

Międzyplony uprawiane na zielony nawóz wpływają korzystnie na plonowanie warzyw [7,15,16,23].

Celem badań było określenie bezpośredniego wpływu międzyplonów i słomy stosowanych jako mulcz, oraz terminu ich przyorania na plonowanie kapusty głowiastej białej odmiany 'Masada F₁'.

MATERIAŁ I METODY

Doświadczenie polowe przeprowadzono w warunkach środkowo-wschodniej Polski w latach 2002-2005 na glebie brunatnej właściwej. Założono je w układzie split-blok w trzech powtórzeniach na stanowisku po pszenzycie ozimym. Badano bezpośredni wpływ trzech sposobów mulczowania gleby (międzyplony przyorywane jesienią, przyorywane wiosną i pozostawione jako okrywa bez przyorania) na plonowanie kapusty głowiastej białej 'Masada F₁'. Glebę mulczowano słomą w dawce $5 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ i nawozami zielonymi: facelią (norma wysiewu nasion $140 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$), wyką siewną ($140 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$), seradelą ($60 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) i owsem ($240 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$). Efekty mulczowania gleby porównano z kontrolą bez mulczowania oraz z nawożeniem obornikiem w dawce $40 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$.

Nasiona roślin międzyplonowych wysiewano w latach 2002-2004 w trzeciej dekadzie lipca. Przed ich wysiewem zastosowano nawożenie mineralne: dla facelii $60 \text{ kg N}\cdot\text{ha}^{-1}$, $40 \text{ kg P}_2\text{O}_5\cdot\text{ha}^{-1}$, $80 \text{ kg K}_2\text{O}\cdot\text{ha}^{-1}$; dla wyki siewnej $30 \text{ kg N}\cdot\text{ha}^{-1}$, $80 \text{ kg P}_2\text{O}_5\cdot\text{ha}^{-1}$, $140 \text{ kg K}_2\text{O}\cdot\text{ha}^{-1}$; dla seradeli $20 \text{ kg N}\cdot\text{ha}^{-1}$, $60 \text{ kg P}_2\text{O}_5\cdot\text{ha}^{-1}$, $100 \text{ kg K}_2\text{O}\cdot\text{ha}^{-1}$; dla owsa $90 \text{ kg N}\cdot\text{ha}^{-1}$, $80 \text{ kg P}_2\text{O}_5\cdot\text{ha}^{-1}$, $140 \text{ kg K}_2\text{O}\cdot\text{ha}^{-1}$. Na poszczególnych pod-

blokach międzyplony przyorywano jesienią – w trzeciej dekadzie października, wiosną – w połowie maja oraz pozostawiano jako mulcz bez przyorania. Na odpowiednich kombinacjach jesienią przyorano obornik. Jesienią wywieziono także słomę, którą na poszczególnych obiektach przyorywano razem z międzyplonami jesienią oraz wiosną, lub pozostawiano na powierzchni gleby jako mulcz. Jesienią, przed przyoraniem roślin międzyplonowych pobierano reprezentatywne ich próby w celu określenia ilości świeżej i suchej masy wnoszonej do gleby oraz zawartości makroskładników. Zawartość suchej masy i makroskładników określono także w oborniku oraz słomie.

Kapustę głowiastą 'Masada F₁' uprawiano z rozsady bezpośrednio po nawożeniu i mulczowaniu gleby w latach 2003-2005. Przed wysadzeniem jej na miejsce stałe stosowano nawożenie mineralne w ilości: 60 kg N (połowa zalecanej dawki), 120 kg P₂O₅, 170 kg K₂O na 1 hektar. Na podblokach, na których rośliny międzyplonowe i słoma zostały przyorane, nawozy mineralne mieszano z glebą przy pomocy brony, natomiast na podbloku z pozostawionymi roślinami i słomą na powierzchni gleby stosowano kultywator. Rozsadę kapusty sadzono w pierwszej dekadzie czerwca w rozstawie 60 cm x 60 cm. Gdy kapusta zaczynała stykać się liśćmi stosowano pogłównie nawożenie azotowe w ilości 60 kg N·ha⁻¹. Uprawę kapusty prowadzono zgodnie z zasadami prawidłowej agrotechniki, a zabiegi ochronne wykonywano w razie potrzeby zgodnie z obowiązującym Programem Ochrony Warzyw.

Zbiór kapusty wykonywano w trzeciej dekadzie października. W jego trakcie określono plon kapusty (t·ha⁻¹) w dwóch kategoriach: plon ogólny oraz plon handlowy.

Uzyskane wyniki opracowano statystycznie stosując analizę wariancji odpowiednią dla modelu split-blok. Średnie porównano testem Tukey'a przy poziomie istotności $\alpha = 0,05$.

Najkorzystniejszym pod względem warunków pogodowych dla wzrostu kapusty okazał się rok 2004. Charakteryzował się on niższą średnią temperaturą powietrza oraz korzystniejszym rozkładem opadów atmosferycznych w okresie wegetacji kapusty od lat 2003 i 2005. W roku 2003 w miesiącach czerwiec-październik zanotowano tylko 119,7 mm opadów, co stanowi 43% średniej wieloletniej za lata 1951-1990. Rok 2005 charakteryzował się natomiast niekorzystnym dla kapusty rozkładem opadów. Wilgotna była pierwsza połowa okresu jej wegetacji, natomiast w ostatnich trzech miesiącach przebywania kapusty na polu spadło 61 mm deszczu (w roku 2004 116 mm).

WYNIKI BADAŃ

Najwyższą wartością nawozową spośród roślin okrywowych charakteryzował się owies (tab. 1). Wniósł on do gleby najwięcej świeżej i suchej masy, odpo-

wiednio 24,3 t·ha⁻¹ i 4,6 t·ha⁻¹. Przyorano z nim też więcej niż z pozostałymi międzyplonami makroskładników (łącznie 283,5 kg NPKCaMg na 1 ha). Najmniej biomasy oraz makroskładników przyorano z seradela. Zarówno zastosowane międzyplony, jak i słoma ustępowały pod względem wartości nawozowej obornikowi. Z dawką 40 t·ha⁻¹ obornika wprowadzono do gleby 10,4 t·ha⁻¹ suchej masy oraz łącznie 558,6 kg·ha⁻¹ makroskładników.

Tabela 1. Wartość nawozowa obornika, słomy i roślin okrywowych (średnie z lat 2002-2004)
Table 1. Fertilizing value of farmyard manure, straw and cover crop (means from 2002-2004)

Rodzaj mulczu Kind of mulch	Świeża masa Fresh matter (t·ha ⁻¹)	Sucha masa Dry matter (t·ha ⁻¹)	Makroskładniki – Macroelements (kg·ha ⁻¹)					
			N	P	K	Ca	Mg	Suma Total
Obornik Farmyard manure	40,0	10,4	152,7	68,5	196,0	86,1	55,3	558,6
Słoma żytnia Rye straw	5,0	4,3	33,5	6,5	67,4	26,6	12,1	146,1
Facelia – Phacelia	20,2	3,7	62,2	14,3	90,2	22,7	14,2	203,6
Wyka siewna Spring vetch	10,1	2,4	76,6	8,5	48,4	22,7	6,2	162,4
Seradela – Serradella	9,9	1,5	42,2	6,7	41,1	9,57	2,2	101,8
Owies – Oat	24,3	4,6	111,4	17,5	113,6	34,3	6,7	283,5
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}	3,4	0,7	17,4	3,3	22,1	6,33	3,0	–

Plon ogólny kapusty głowiastej w poszczególnych latach prowadzenia badań zależał od warunków pogodowych w okresie jej wegetacji. Największy plon główek ogólny (61 t·ha⁻¹) uzyskano w roku 2004, istotnie mniejszy w latach 2003 (53,3 t·ha⁻¹) i 2005 (53 t·ha⁻¹) (tab. 2). Rok 2004 charakteryzował się najkorzystniejszymi dla kapusty warunkami wzrostu, był chłodniejszy i wilgotniejszy od pozostałych, a zwłaszcza od roku 2003.

Na wielkość plonu ogólnego kapusty istotny wpływ miał termin przyorania roślin okrywowych. Najkorzystniej na plonowanie kapusty wpłynęło wiosenne przyoranie międzyplonów. Plon ogólny kapusty uprawianej po międzyplonach przyoranych wiosną wyniósł 58,5 t·ha⁻¹ i był istotnie większy od uzyskanego w uprawie po międzyplonach przyoranych jesienią.

Zastosowanie międzyplonów i słomy jako mulczu spowodowało wzrost średniego plonu ogólnego kapusty w porównaniu z uprawą bez mulczu. Słoma żytnia wykorzystana jako mulcz wpłynęła na spadek plonu ogólnego kapusty w porównaniu z nawożeniem obornikiem.

Tabela 2. Plon ogólny ($t \cdot ha^{-1}$) kapusty głowiastej białej 'Masada F₁'
Table 2. Total yield ($t \cdot ha^{-1}$) of headed white cabbage 'Masada F₁'

Rodzaj mulczu Kind of mulch	Sposób mulczowania Way of mulching	Lata – Years			Średnio Mean
		2003	2004	2005	
Kontrola – Control		43,8	48,0	43,9	45,2
Obornik – Farmyard manure		57,1	63,8	61,9	60,9
Słoma żytnia – Rye straw	A*	51,7	55,4	52,4	53,2
	B*	43,0	56,8	55,0	51,6
	C*	52,1	62,4	47,9	54,1
	Średnio – Mean	48,9	58,2	51,8	53,0
Facelia – Phacelia	A	57,5	59,5	52,0	56,3
	B	51,9	77,9	51,8	60,5
	C	55,1	65,2	58,3	59,5
	Średnio – Mean	54,8	67,5	54,0	58,8
Wyka siewna – Spring vetch	A	52,3	64,6	49,5	55,5
	B	48,2	75,1	53,3	58,9
	C	51,0	62,3	57,6	57,0
	Średnio – Mean	50,5	67,3	53,5	57,1
Seradela – Serradella	A	62,0	67,4	48,3	59,2
	B	58,4	61,3	51,6	57,1
	C	57,5	63,6	51,4	57,5
	Średnio – Mean	59,3	64,1	50,4	57,9
Owies – Oat	A	64,5	57,2	43,1	54,9
	B	57,5	66,5	68,6	64,2
	C	54,7	51,0	55,7	53,8
	Średnio – Mean	58,9	58,2	55,8	57,6
Średnio – Mean		53,3	61,0	53,0	55,8
	Średnio dla sposobu mulczowania Mean for way of mulching		A		55,8
			B		58,5
			C		56,4
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}					
Lata – Years					2,3
Sposób mulczowania – Way of mulching					2,3
Rodzaj mulczu – Kind of mulch					4,9
Lata x Rodzaj mulczu – Years x Kind of mulch					8,5

A* – przyorywane jesienią – ploughed under in autumn, B* – przyorywane wiosną – ploughed under in spring, C* – pozostawione jako mulcz – left as mulch.

Plonotwórcze działanie międzyplonów i słomy uzależnione było od roku prowadzenia badań. W roku 2003 największy plon ogólny kapusty ($59,3 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$) stwierdzono po zastosowaniu jako mulczu roślin seradeli. Plon ten był istotnie większy od uzyskanego po mulczu z wyki siewnej, słomy oraz na kontroli, w której nie stosowano mulczowania. Zastosowane w doświadczeniu mulcze z facelii, wyki siewnej, seradeli i owsa charakteryzowały się zbliżonym do obornika efektem plonotwórczym. W roku 2004 zastosowanie mulczu z roślin międzyplonowych i słomy, a także przyoranie obornika spowodowało istotny wzrost plonu ogólnego kapusty w porównaniu z obiektem kontrolnym, na którym nie stosowano mulczowania. Plon kapusty uprawianej po międzyplonach z facelii i wyki siewnej (odpowiednio $67,5 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ i $67,3 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$) był istotnie większy od zanotowanego w uprawie po słomie żytniej i mulczu z owsa. Największy plon ogólny kapusty ($61,9 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$) w roku 2005 stwierdzono w uprawie po oborniku. Zbliżony, lecz z tendencją spadkową po międzyplonach z owsa ($55,8 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$), facelii ($54 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$) i wyki siewnej ($53,5 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$).

Istotnie największy plon handlowy kapusty głowiastej białej ($57,7 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$) zebrano w roku 2004, istotnie najmniejszy ($38,9 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$) w roku 2005 (tab. 3). Wrzesień 2005 roku charakteryzował się bardzo małą ilością opadów (ok. 30% średniej wieloletniej za lata 1951-1990), natomiast w październiku w rejonie prowadzenia badań opadów nie notowano. Niedostateczna wilgotność gleby w połączeniu z wyższymi od średniej wieloletniej temperaturami powietrza spowodowała znaczny udział w plonie ogólnym kapust o głowach niewyrośniętych, co znacznie obniżyło plon handlowy.

Najkorzystniej na wielkość plonu handlowego kapusty wpłynęło pozostawienie międzyplonów oraz słomy na okres zimy jako mulczu i przyoranie ich wiosną. Międzyplony i słoma wykorzystane jako mulcz wpłynęły istotnie na wzrost średniego plonu handlowego kapusty w porównaniu z kontrolą, na której nie stosowano mulczowania. Największy przyrost odnotowano po międzyplonach z facelii oraz seradeli (odpowiednio o 31% i 29%). Kapusta uprawiana po międzyplonach i słomie dała zbliżony średni plon handlowy do uprawianej po oborniku.

Największy plon handlowy kapusty w roku 2003 stwierdzono po międzyplonach z seradeli ($55,4 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$) oraz z owsa ($55,3 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$). Istotnie mniejszy plon handlowy dała kapusta uprawiana po zastosowaniu jako mulczu słomy żytniej ($45,7 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$) oraz bez nawożenia organicznego ($41,1 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$). W warunkach pogodowych roku 2004 najkorzystniej na plonowanie kapusty wpłynęły międzyplony z facelii oraz wyki siewnej (plon handlowy odpowiednio $65,3 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ i $64,4 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$). Zbliżonym plonem handlowym charakteryzowała się kapusta uprawiana po międzyplonie z seradeli oraz po oborniku, istotnie mniejszym po owsie, słomie oraz w kontroli bez mulczu. W roku 2005 nie stwierdzono istotnego wpływu rodzaju zastosowanego mulczu na wielkość plonu handlowego kapusty głowiastej białej.

Tabela 3. Plon handlowy ($t \cdot ha^{-1}$) kapusty głowiastej białej ‘Masada F₁’
Table 3. Marketable yield ($t \cdot ha^{-1}$) of headed white cabbage ‘Masada F₁’

Rodzaj mulczu Kind of mulch	Sposób mulczowania Way of mulching	Lata – Years			Średnio Mean
		2003	2004	2005	
Kontrola – Control		41,4	44,4	35,7	40,5
Obornik – Farmyard manure		54,1	59,7	38,5	50,8
Słoma żytnia – Rye straw	A*	48,8	51,4	30,4	43,6
	B*	39,0	54,1	43,7	45,6
	C*	49,3	58,6	38,1	48,7
	Średnio – Mean	45,7	54,7	37,4	46,0
Facelia – Phacelia	A	55,2	58,7	36,3	50,1
	B	48,5	74,7	48,1	57,1
	C	52,0	62,5	41,4	52,0
	Średnio – Mean	51,9	65,3	42,0	53,0
Wyka siewna – Spring vetch	A	49,5	61,5	31,4	47,5
	B	43,7	72,4	55,5	57,2
	C	47,5	59,4	33,8	46,9
	Średnio – Mean	46,9	64,4	40,3	50,5
Seradela – Serradella	A	58,8	63,4	31,3	51,2
	B	53,7	57,0	55,2	55,3
	C	53,6	59,4	37,0	50,0
	Średnio – Mean	55,4	59,9	41,2	52,2
Owies – Oat	A	61,6	54,8	28,3	48,2
	B	53,0	62,6	45,1	53,6
	C	51,3	48,7	37,5	45,8
	Średnio – Mean	55,3	55,3	37,0	49,2
Średnio – Mean		50,1	57,7	38,9	48,9
	Średnio dla sposobu mulczowania Mean for way of mulching		A		48,1
			B		53,8
			C		48,7
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}					
Lata – Years			2,1		
Sposób mulczowania – Way of mulching			2,1		
Rodzaj mulczu – Kind of mulch			5,3		
Lata x Rodzaj mulczu – Years x Kind of mulch			9,1		

A*– przyorywane jesienią – ploughed under in autumn, B* – przyorywane wiosną – ploughed under in spring, C* – pozostawione jako mulcz – left as a mulch.

DYSKUSJA

Wyniki uzyskane w doświadczeniu wykazały dodatni wpływ międzyplonów jako roślin okrywowych w uprawie kapusty głowiastej białej. Uzyskane plony kapusty po międzyplonach były istotnie większe od stwierdzonych w kontroli bez roślin okrywowych i nawożenia organicznego oraz zbliżone do stwierdzonych w uprawie po oborniku. Na korzystny wpływ międzyplonowych nawozów zielonych na plonowanie kapusty wskazują wcześniejsze badania zespołu [11,12,24]. Wadas [23] podkreśla wysokie właściwości plonotwórcze wyki ozimej zastosowanej jako międzyplon przyorany jesienią w uprawie kapusty.

W doświadczeniu stwierdzono także wysoką wartość plonotwórczą słomy jako nawozu organicznego co jest zbieżne z innymi badaniami Franczuk i Jabłońskiej-Ceglarek [12].

W przeprowadzonym eksperymencie uzyskano istotny wzrost plonów kapusty uprawianej po międzyplonach przyoranych wiosną w porównaniu z uprawianą w mulczu pozostawionym bez przyorania, a jedynie wymieszanym z glebą kultywatorem oraz po międzyplonach przyoranych jesienią. Borowy i Jelonkiewicz [5] nie notowali różnic w plonowaniu kapusty głowiastej białej, buraka ćwikłowego i ogórka uprawianych metodą tradycyjną i z zastosowaniem mulczu z żyta. Również Konopiński i Kęsik [18] w badaniach nad możliwością zastosowania roślin okrywowych w uprawie kukurydzy cukrowej nie odnotowali różnicy w plonowaniu kukurydzy uprawianej metodą tradycyjną oraz z zastosowaniem okrywy z owsa i gorczycy białej. Lepszą okrywą okazała się gorczyca biała. Abdul-Baki i in. [1] stwierdzili, że brokuł w uprawie bezorkowej z zastosowaniem roślin okrywowych plonował na podobnym poziomie jak w uprawie tradycyjnej. Podobne efekty w uprawie pomidora uzyskali Abdul-Baki i in. [2] oraz Smeda i Weller [22]. Akemo i in. [3] stwierdzili natomiast, że pomidory uprawiane w glebie mulczowanej międzyplonami z żyta i peluszki dały większy plon od uprawianych metodą tradycyjną bez stosowania okrywy.

Plonowanie kapusty głowiastej białej uzależnione było od warunków pogodowych w poszczególnych latach badań. Borowy i Jelonkiewicz [4] wskazują na warunki glebowe i klimatyczne jako na jedne z podstawowych czynników warunkujących powodzenie uprawy bezorkowej warzyw z wykorzystaniem roślin okrywowych. Brzeski i in. [6] podkreślają, że skuteczność działania międzyplonów w dużej mierze zależy od wielkości i rozkładu opadów atmosferycznych.

WNIOSKI

1. Najwyższą wartością nawozową spośród badanych roślin okrywowych, wyrażonej ilością przyoranej świeżej i suchej masy oraz zawartością makroskładników charakteryzował się owies.

2. Najkorzystniej na plonowanie kapusty głowiastej wpłynęło wiosenne przyoranie roślin okrywowych.

3. Zastosowanie międzyplonów i słomy jako mulczu powodowało istotny wzrost plonów kapusty w porównaniu z kontrolą bez mulczowania.

4. Plonotwórczy efekt mulczowania gleby w uprawie kapusty był zbliżony do nawożenia obornikiem.

5. Efekty stosowania roślin okrywowych zależały od przebiegu warunków pogodowych w kolejnych latach badań. Najlepszymi roślinami okrywowymi w suchym roku 2003 okazały się owies i seradela, natomiast w wilgotniejszym roku 2004 facelia i wyka siewna.

PIŚMIENNICTWO

1. **Abdul-Baki A., Morse R.D., Devine T.E., Teasdale J.R.:** Broccoli production in forage soybean and foxtail millet cover crop mulches. *Hort. Sci.*, 32, 5, 836-839, 1997.
2. **Abdul-Baki A., Teasdale J.R., Korcak R., Chitwood D.J., Huettel R.N.:** Fresh-market tomato production in a low-input alternative system using cover crop mulch. *Hort. Sci.*, 31, 1, 65-69, 1996.
3. **Akemo M.C., Bennett M.A., Regnier E.E.:** Tomato growth in spring-sown cover crops. *Hort. Sci.*, 35, 5, 843-848, 2000.
4. **Borowy A., Jelonekiewicz M.:** Zachwaszczenie oraz plonowanie ośmiu gatunków warzyw uprawianych metodą siewu bezpośredniego w mulcz żytni. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 466, 291-300, 1999.
5. **Borowy A., Jelonekiewicz M.:** Bezorkowa uprawa warzyw z użyciem roślin okrywowych. *Ann. UMCS, sec. EEE, VIII, Supp.*, 13-18, 2000.
6. **Brzeski M. W., Smolińska U., Szczech M., Paul M., Ostrzycka J.:** Short term effect of green manuring on soil inhabiting nematodes and microorganisms. *Nematologia medit.*, 21, 169-176, 1993.
7. **Creamer N.G.:** Evaluation of summer cover crops for use vegetable production systems. *Hort. Sci.*, 31, 5, 749, 1996.
8. **Ditsch D.C., Alley M.M.:** Non-leguminous cover crop management for residual N recovery and subsequent crop yields. *J. Fert.*, 8, 1, 6-13, 1991.
9. **Duer I.:** Mulczujący wpływ międzyplonu na plonowanie jęczmienia jarego oraz zawartość wody i azotanów w glebie. *Fragm. Agronom.*, 1, 49, 29-43, 1996.
10. **Fotyma M., Mercik S.:** *Chemia rolna*. PWN, Warszawa, 355, 1995.
11. **Franczuk J., Jabłońska-Ceglarek R.:** Odziaływanie międzyplonów ozimych i słomy na plonowanie kapusty głowiastej białej. *Ann. UMCS, sec. EEE, VI*, 57-72, 1998.
12. **Franczuk J., Jabłońska-Ceglarek R.:** Fertilization with green fertilizers from papilionaceous plants and with straw in relation to the yielding of vegetables. *EJPAU*, 5(2), Horticulture, 2002.
13. **Grassbaugh, E.M., Regnier, E.E., Bennett, M.A.:** Comparison of organic and inorganic mulches for heirloom tomato production. *Acta Hort.*, 638, 171-176, 2004.
14. **Hembry J.K., Davies J.S.:** Using mulches for weed control and preventing leaching of nitrogen fertilizer. *Acta Hort.*, 371, 311-316, 1994.

15. **Jabłońska-Ceglarek R., Rosa R.:** The effect of forecrop green fertilizers on the yielding and growth of sugar maize 'Landmark F₁'. EJPAU, 8 (4), Horticulture, 2005.
16. **Jabłońska-Ceglarek R., Franczuk J., Zaniewicz-Bajkowska A., Rosa R.:** The effect of summer catch crops on yielding and chosen elements of nutritious value of onion and red beet. Folia Hort., 14/2, 11-23, 2002.
17. **Klima K.:** Wpływ roślin fitosanitarnych i herbicydów na zdrowotność pszenicy ozimej w specjalistycznym płodozmianie zbożowym. (w:) Synteza i perspektywa nauki o płodozmianach. Mat. V Sem. Płodozm., cz. II, Art. Olsztyn, 45-49, 1991.
18. **Konopiński M., Kęsik T.:** Wpływ roślin okrywowych i siewu bezpośredniego na wschody, wzrost i plonowanie kukurydzy cukrowej. Ann. UMCS, sec. EEE, VIII, Supp., 423-428, 2000.
19. **Kuś J., Jończyk K.:** Regenerująca rola międzyplonów w zbożowych członach zmianowania. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 470, 59-65, 2000.
20. **Poniedziałek M., Stokowska E.:** Możliwość ograniczenia zabiegów uprawowych u kapusty głowiastej białej przez zastosowanie zielonych ściółek. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 466, 301-308, 1999.
21. **Rogers, G.S., Little, S.A., Silcock, S.J. and Williams, L.F.:** No-till vegetable production using organic mulches. Acta Hort., 638, 215-223, 2004.
22. **Smeda R.J., Weller S.C.:** Potential of rye (*Secale cereale*) for weed management in transplant tomatoes (*Lycopersicon esculentum*). Weed Sci., 44, 596-602, 1996.
23. **Wadas W.:** Efekty produkcyjne stosowania różnych form nawożenia organicznego w uprawie warzyw. Roczn. Nauk Rol., ser. A, 113 (1-2), 201-211, 1998.
24. **Zaniewicz-Bajkowska A.:** Znaczenie nawożenia organicznego i wapnowania w uprawie warzyw na glebach o podwyższonej zawartości kadmu i ołowiu. Rozpr. nauk., 71. AP Siedlce, s. 152, 2003.

EFFECT OF THE WAYS OF MULCHING AND THE KIND OF MULCH ON THE YIELDING OF HEADED CABBAGE 'MASADA F₁'

*Romualda Jabłońska-Ceglarek, Jolanta Franczuk, Robert Rosa,
Anna Zaniewicz-Bajkowska, Edyta Kosterna*

Department of Vegetable Crops, University of Podlasie, ul. Prusa 14, 08-110 Siedlce
e-mail: warzywa@ap.siedlce.pl

Abstract. The research was carried out in south-eastern Poland in the years 2002-2005. The effect of three ways of soil mulching on the yielding of headed white cabbage 'Masada F₁' was examined. The effects of mulching were compared with farmyard manure fertilization (40 t ha⁻¹) and the control without mulching. As mulch the intercrops at phacelia, spring vetch, serradella, oat and rye straw were used at the dose of 5 t ha⁻¹. The green manure was ploughed in autumn or spring, or left as a cover without being ploughed. It was found that leaving intercrops in winter period as a mulch and ploughing them under in spring had a favourable influence on the yielding of cabbage. Ploughing the intercrops and straw in autumn and leaving them as a cover without ploughing caused similar yield-forming effect. It was found that each kind of cover used in the experiments caused a significant increase of cabbage yields as compared to the control without mulching. The results of using of cover crops were similar to the effect of farmyard manure fertilization, however, they appeared in different degree in particular years of study. In the dry year 2003 the best cover crops were oat and serradella, whereas in the cool and more wet year 2004 phacelia and spring vetch were the best. In the weather conditions of 2005, the marketable yield of cabbage cultivated after intercrops, straw, farmyard manure and on the control without cover was similar and did not differ significantly.

Key words: cover crop, mulch, organic fertilization, headed white cabbage, yield