

SYLWIA WINIARSKA, EUGENIUSZ KOŁOTA

PRZYDATNOŚĆ WYBRANYCH GATUNKÓW ROŚLIN JAKO ŻYWYCH ŚCIOŁEK W UPRAWIE PORĄ ORAZ OCENA ICH WARTOŚCI NAWOZOWEJ

*Z Katedry Ogrodnictwa
Akademii Rolniczej we Wrocławiu*

ABSTRACT. White clover and common serradella showed the highest suitability as the living mulches in leek production, while winter rape appeared to be the most competitive species for this vegetable crop. The highest biomass and amounts of NPK nutrients was supplied into the soil with winter rape, followed by white clover and serradella.

Key words: living mulches, leek, manurial value

Wstęp

W proekologicznej produkcji warzyw utrzymanie trwałej żyzności gleby oraz ograniczenie zużycia pestycydów i nawozów mineralnych możliwe jest dzięki wykorzystaniu tzw. żywych ściółek – roślin okrywowych uprawianych współrzędnie z plonem głównym (Kolota i Adamczewska-Sowińska 2001, Müller-Schärer i Potter 1991). Powinny one mieć krótki okres wschodów i niski wzrost, szybko okrywać glebę oraz posiadać niewielkie potrzeby pokarmowe i wodne (Masiunas 1998). Odpowiedni dobór gatunku i terminu siewu żywej ściółki powinien również uwzględniać jej niską konkurencyjność w stosunku do rośliny warzywnej. Obserwowany niekiedy spadek plonu warzyw w takiej uprawie jest rekompensowany wzbogaceniem środowiska glebowego w składniki mineralne. Po zbiorze plonu głównego wytworzona biomasa wsiewek zostaje bowiem przyorana do gleby, stanowiąc cenny nawóz zielony, o wartości plonotwórczej wyższej od nawożenia mineralnego i porównywalnej z obornikiem (Buczak 1966, Wadas i in. 1996).

Material i metody

Doświadczenia polowe przeprowadzone w latach 2001-2003 w Stacji Badawczo-Dydaktycznej Katedry Ogrodnictwa AR we Wrocławiu miały na celu określenie wpływu koniczyny białej (*Trifolium repens* L.), seradeli siewnej (*Ornithopus sativus* Brot.) i rzepaku ozimego (*Brassica napus* var. *napus* f. *biennis* Schubl. et Mart.) oraz terminu ich siewu (3, 5, 7 i 9 tygodni po posadzeniu rozsady) na plonowanie i wartość odżywczą pora. Oceniono również plon biomasy wytworzonej przez rośliny okrywowe i ich wartość nawozową. Doświadczenie założono metodą losowanych podbloków w 4 powtórzeniach. Całkowita powierzchnia jednego poletka wynosiła 9 m², natomiast do zbioru – 6 m². Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej, wykorzystując test Duncana na poziomie istotności $\alpha = 0,05$.

Odmianę pora 'Parton F₁' uprawiano z rozsady wyprodukowanej w nie ogrzewanym tunelu foliowym i sadzonej w rozstawie 50 x 15 cm w drugiej dekadzie czerwca (w roku 2003 w końcu maja). Pole przed sadzeniem pora nawieziono saletrą amonową w ilości 100 kg N · ha⁻¹, natomiast w końcu lipca zastosowano nawożenie pogłówne saletrą amonową w ilości również 100 kg N · ha⁻². Ze względu na wyższą niż standardowa zawartość fosforu (60 mg P · dm⁻³) i potasu (175 mg K · dm⁻³) w glebie, zrezygnowano z nawożenia tymi składnikami. Nasiona żywych ściółek wysiewano w międzyrzędzia pora w ilości 5,0 g · m⁻² koniczyny białej, 4,0 g · m⁻² seradeli siewnej i 1,5 g · m⁻² rzepaku ozimego. Kontrolę bez wsiewek stanowiły obiekty odchwaszczane systematycznie do 3, 5, 7 i 9 tygodnia po posadzeniu pora.

Zbiór pora wykonywano w końcu października, oceniając wysokość plonu handlowego oraz wartość odżywczą roślin wyrażoną zawartością suchej masy, cukrów ogółem i witaminy C. W oparciu o próbki części nadziemnych oraz systemu korzeniowego wsiewek z warstwy gleby do głębokości 20 cm, pobieranych w obrębie ramek o wymiarach 20 x 50 cm, rozmieszczonych losowo w 3 miejscach na każdym poletku, określono plon wytworzonej biomasy roślin okrywowych. Na podstawie analiz chemicznych określono ich wartość nawozową, wyrażoną ilością składników N, P, K wniesionych do gleby.

Wyniki i dyskusja

Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono dużą wrażliwość pora na obecność chwastów na poletkach. Zakończenie odchwaszczania po 3 tygodniach po posadzeniu rozsady spowodowało spadek plonu handlowego pora do 14,54 t ha⁻¹, podczas gdy przy kontynuowaniu tego zabiegu przez okres 9 tygodni plon ten wyniósł 28,83 t ha⁻¹.

Zaobserwowano istotny wpływ zastosowanych roślin okrywowych i terminu ich siewu na plonowanie pora (tab. 1). Najbardziej konkurencyjny dla tego warzywa okazał się rzepak ozimy, wysiewany po 3, 5 i 7 tygodniach po posadzeniu rozsady. Jedyne ostatni termin siewu rzepaku, przypadający po 9 tygodniach, zapewnił uzyskanie plonu pora zbliżonego pod względem wielkości, jak z poletek kontrolnych najdłużej odchwaszczanych. Największą przydatnością jako żywa ściółka charakteryzowała się koniczyna biała, co potwierdzają wyniki innych badań z tego zakresu (Kołota i Adamczewska-

Tabela 1
Wpływ żywych ściółek na wysokość plonu handlowego i wartość odżywczą pora (średnie z lat 2001-2003)
The effects of living mulches on marketable yield and nutritional value of leek (mean for 2001-2003)

Termin siewu żywych ściółek (w tyg. po posadzeniu pora) Sowing term of living mulches (in weeks after leek transplanting)	Plon handlowy pora ($t \cdot ha^{-1}$) – Marketable leek yield ($t \cdot ha^{-1}$)						Sucha masa (%) – Dry matter (%)			
	koniczyna biała white clover	seradela siewna common serradella	rzepak ozimy winter rape	średnio mean	kontrola* control*	koniczyna biała white clover	seradela siewna common serradella	rzepak ozimy winter rape	średnio mean	kontrola* control*
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	21,87	21,37	16,54	19,93	14,54	17,27	15,65	14,66	15,86	15,50
5	24,33	23,99	19,48	22,60	20,40	16,77	16,31	14,69	15,92	16,28
7	26,80	26,86	22,49	25,38	23,77	17,15	17,04	16,76	16,98	17,50
9	28,33	26,93	27,66	27,64	28,83	17,88	18,09	17,32	17,48	17,48
Średnio – Mean	25,33	24,79	21,54	23,89	21,88	17,27	16,77	15,86	16,63	16,69
NIR _a = 0,05 dla: LSD _a = 0,05 for: gatunku żywej ściółki for species of living mulch				0,99					0,54	
terminu siewu term of sowing				0,99					0,54	
interakcji interaction				1,98					n.i. – n.s.	

Tabela 1 – cd.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Witamina C (mg · 100 g ⁻¹ św. m.) Vitamin C (mg · 100 g ⁻¹ f. m.)		Cukry ogółem (%) Total sugars (%)							
3	24,86	24,19	25,47	24,84	24,57	9,77	10,20	9,82	9,93	10,01
5	26,54	26,06	27,30	26,63	24,13	10,03	10,08	10,13	10,08	10,08
7	27,75	29,35	29,70	28,93	26,83	9,71	10,29	9,83	9,94	10,15
9	26,73	29,94	28,67	28,45	29,11	10,02	10,04	10,21	10,09	10,13
Średnio – Mean	26,47	27,39	27,79	27,21	26,16	9,88	10,15	10,00	10,01	10,09
NIR _α = 0,05 dla: LSD _α = 0,05 for: gatunku żywej ściółki for species of living mulch terminu siewu term of sowing interakcji interaction				n.i.-n.s.					0,19	
				1,42					n.i.-n.s.	
				n.i.-n.s.					n.i.-n.s.	

* Kontrolę stanowią polećka odchwaszczane do 3, 5, 7 i 9 tygodni po posadzeniu rozsady pora

* Control plots were weeded up to 3, 5, 7 and 9 weeks after leek transplanting

-Sowińska 2000). Każdy kolejny termin jej siewu prowadził do uzyskania coraz wyższych plonów pora, których zakres mieścił się w przedziale od 21,87 do 28,33 t · ha⁻¹. Wartościową rośliną okrywową okazała się także seradela, której uprawa współrzędna umożliwiła uzyskanie plonu pora zbliżonego, jak przy użyciu koniczyny białej.

Zawartość suchej masy w części jadalnej pora istotnie zależała od gatunku i terminu siewu żywych ściółek. Por uprawiany współrzędnie z koniczyną białą zgromadził średnio najwięcej suchej masy (17,27%), natomiast z rzepakiem ozimym – najmniej (15,86%). Opóźnienie terminu siewu roślin okrywowych do 7 i 9 tygodni od momentu sadzenia rozsady również powodowało udowodniony statystycznie wzrost zawartości suchej masy w tym warzywie (tab. 1).

Gatunek żywej ściółki nie miał wpływu na zawartość witaminy C w cebulach pora, natomiast jej poziom wzrósł istotnie przy opóźnieniu ich siewu na pole w przedziale 3-7 tygodni z 24,84 do 28,93 mg · 100 g⁻¹ św. m. Por uprawiany z wsiewką seradeli gromadził najwięcej cukrów ogółem (10,15%), natomiast z koniczyną – najmniej (9,88%). Nie udowodniono wpływu terminu siewu żywych ściółek na poziom tego składnika w roślinach pora.

Wyniki przeprowadzonych badań dowiodły, że plon biomasy roślin okrywowych pozostawionych do przyorania wykazywał istotne zróżnicowanie w zależności od ich gatunku i terminu siewu (tab. 2). Rzepak ozimy wytworzył najwyższy plon świeżej masy nadziemnej i korzeniowej (średnio 33,75 t · ha⁻¹), natomiast koniczyna biała i seradela siewna znacznie niższy, wynoszący odpowiednio 14,23 i 10,51 t · ha⁻¹. Wczesny wysiew nasion wszystkich badanych żywych ściółek (po 3 i 5 tygodniach od daty sadzenia pora) zapewnił uzyskanie zdecydowanie wyższego plonu ich biomasy (średnio 36,99 i 27,75 t · ha⁻¹), aniżeli dwa kolejne, późniejsze terminy siewu (8,97 i 4,27 t · ha⁻¹). Wpływ badanych w doświadczeniu czynników na plon suchej masy żywych ściółek układał się podobnie, jak w przypadku świeżej ich masy.

Analizy laboratoryjne prób masy żywych ściółek pobranych przed przyoraniem ich do gleby wykazały, że najwięcej składników mineralnych NPK pozostawił rzepak ozimy, niezależnie od terminu siewu (średnio 371,99 kg · ha⁻¹), znacznie mniejszą ich ilość wprowadzono do gleby z koniczyną białą (110,58 kg · ha⁻¹) i seradelą siewną (58,76 kg · ha⁻¹). Wszystkie badane żywe ściółki wysiewane po 3 i 5 tygodniach od daty sadzenia rozsady pora miały większą wartość nawozową, niż z siewu opóźnionego (tab. 3).

Wnioski

1. Spośród badanych żywych ściółek najbardziej przydatna okazała się koniczyna biała, nieco mniej – seradela siewna, natomiast rzepak ozimy był najbardziej konkurencyjny w stosunku do pora.

2. Opóźnienie siewu roślin okrywowych do 7 i 9 tygodni po posadzeniu rozsady zapewniło istotny wzrost plonu handlowego pora w porównaniu z siewem przypadającym we wcześniejszych terminach.

3. Por uprawiany współrzędnie z koniczyną białą zgromadził najwięcej suchej masy, natomiast z seradelą – cukrów ogółem. Zanotowano ponadto wzrost zawartości suchej masy i witaminy C w miarę opóźniania siewu żywych ściółek.

Tabela 2
Plony świeżej i suchej masy przyoranych żywych ściółek (średnio z lat 2001-2003 w t · ha⁻¹)
The yield of fresh and dry weight of living mulches ploughed to the soil (mean for 2001-2003 in t · ha⁻¹)

Termin siewu żywych ściółek (w tyg. po posadzeniu pora) Sowing term of living mulches (in weeks after leek transplanting)	Plon świeżej masy – Yield of fresh weight				Plon suchej masy – Yield of dry weight			
	koniczyna biała white clover	seradela siewna common serradella	rzepak ozimy winter rape	średnio mean	koniczyna biała white clover	seradela siewna common serradella	rzepak ozimy winter rape	średnio mean
3	27,53	21,07	62,37	36,99	3,91	2,51	11,55	5,99
5	22,04	13,43	47,78	27,75	2,92	1,51	8,76	4,40
7	4,52	4,41	17,99	8,97	0,56	0,50	2,75	1,27
9	2,83	3,13	6,84	4,27	0,32	0,34	0,98	0,54
Średnio – Mean	14,23	10,51	33,75	19,50	1,93	1,21	6,01	3,05
NIR _{a=0,05} dla: LSD _{a=0,05} for:								
gatunku żywej ściółki species of living mulch				1,28				0,16
terminu siewu term of sowing				1,47				0,19
interakcji interaction				2,55				0,33

Tabela 3

Ilość składników NPK wniesionych do gleby po przyoraniu żywych ściółek (kg ha⁻¹)
 The amounts of NPK nutrients supplied into the soil by ploughing the living mulches (kg ha⁻¹)

Termin siewu żywych ściółek (w tyg. po posadzeniu pora) Sowing term of living mulches (in weeks after leek transplanting)	Koniczyna biała White clover				Seradela siewna Common serradella				Rzepak ozimy Winter rape			
	N	P	K	Σ NPK	N	P	K	Σ NPK	N	P	K	Σ NPK
3	109,21	34,98	85,41	229,60	51,68	22,00	52,01	125,69	343,16	115,60	274,19	732,94
5	76,84	25,04	62,57	164,44	28,92	12,43	24,80	71,15	254,46	78,00	195,92	528,39
7	15,20	4,59	11,53	31,31	8,97	4,00	9,74	22,71	80,50	25,00	62,04	167,53
9	7,95	2,55	6,45	16,95	6,13	2,72	6,64	15,49	28,23	8,86	21,99	59,08
Średnia – Mean	52,30	16,79	41,49	110,58	23,92	10,29	24,55	58,76	176,59	56,86	138,54	371,99

4. Wśród wykorzystanych w uprawie pora żywych ściółek, najwyższy plon biomasy uzyskano z rzepaku ozimego, słabiej plonowała koniczyna biała i seradela siewna. Rośliny okrywowe wysiewane w dwóch pierwszych terminach wytworzyły istotnie więcej zielonej masy niż z siewu opóźnionego do 7 i 9 tygodni od daty sadzenia pora.

5. Największą wartością nawozową określoną ilością składników NPK wprowadzonych do gleby charakteryzowała się biomasa rzepaku ozimego, znacznie mniejszą – koniczyny białej i seradeli siewnej.

Literatura

- Buczak E.** (1966): Nawożenie organiczne i mineralne w płodozmianach warzywnych. Cz. II. Wpływ nawożenia obornikiem i nawozami zielonymi oraz wyłącznie mineralnego na właściwości gleby. *Rocz. Nauk Roln.*, 91-A-2: 273-297.
- Kołota E., Adamczewska-Sowińska K.** (2000): Żywe ściółki w uprawie pora oraz ich działanie następcze w uprawie kapusty głowiastej białej. *Folia Universitas Agricult. Stetin.* 211, Agric. 84: 161-166.
- Kołota E., Adamczewska-Sowińska K.** (2001): Żywe ściółki w polowej uprawie warzyw. *Ogrodn.* 1: 22-24.
- Masiunas J.B.** (1998): Production of vegetables using cover crops and living mulches – a review. *J. Veg. Crop Prod.* 4 (1): 10-31.
- Müller-Schärer H., Potter C.A.** (1991): Cover plants in field grown vegetables: prospects and limitations. Brighton Crop Protection Conference – Weeds: 599-604.
- Wadas W., Jabłońska-Ceglarek, Cholewiński** (1996): Plonotwórcze efekty nawozów zielonych w proekologicznej uprawie warzyw. W: II Ogólnop. Symp. „Nowe Rośliny i Technologie w Ogrodnictwie”, Poznań 17-19 września 1996: 261-263.

THE SUITABILITY AND MANURIAL VALUE OF SOME PLANT SPECIES AS THE LIVING MULCHES IN LEEK PRODUCTION

S u m m a r y

The aim of the field experiment conducted in 2002-2003 was to evaluate the impact of white clover, common serradella and winter rape sown as the living mulches 3, 5, 7 and 9 weeks from the date of transplanting on the quantity and quality of leek yield. All tested cover crops reduced the marketable leek yield in the case of sowing in 3 and 5 weeks after transplanting. Winter rape, which appeared to be most the competitive for leek, reduced this yield also in treatment under-sown 7 weeks after planting. White clover was found as the most preferable species for leek yield as well as dry matter content. Higher dry matter and vitamin C contents in the edible parts of leek was also observed when the sowing terms of living mulches were delayed to 7 and 9 weeks.

Winter rape produced the highest yield of biomass and was the richest source of NPK nutrients provided to the soil, followed by white clover and common serradella.