

REAKCJA CEBULI I MARCHWI NA MULCZOWANIE GLEBY I SIEW BEZPOŚREDNI¹

T. Kęsik, M. Konopiński, M. Błażewicz-Woźniak

Katedra Uprawy i Nawożenia Roślin Ogrodniczych AR, ul. Leszczyńskiego 58, 20-068 Lublin
e-mail: kunro@consus.ar.lublin.pl

Streszczenie: W doświadczeniu polowym z uprawą cebuli i marchwi na glebie płowej badano wpływ mulczowania i siewu bezpośredniego na wschody, wzrost i plonowanie roślin. Mulczowanie gleby roślinami okrywowymi tylko nieznacznie ograniczyło wschody cebuli. Lepsze wschody i wzrost badanych roślin stwierdzono w uprawie z siewu bezpośredniego. Mulczowanie gleby roślinami okrywowymi w szczególności gorczyczą białą, facelią i wyką siewną stymulowało wzrost obu badanych roślin. Warunki pogodowe miały istotny wpływ na plon ogólny i handlowy cebuli i marchwi. Uprawa zerowa z siewem bezpośrednim i zastosowane mulcze z wyki siewnej i facelii wywierały korzystny wpływ na plonowanie cebuli, natomiast największy plon ogólny i handlowy marchwi zebrano z obiektów z uprawą tradycyjną. Stosowane mulcze roślinne nieznacznie obniżały plonowanie marchwi. Wśród zastosowanych mulczów najkorzystniejszy wpływ na plon korzeni wywierały mulcze wytworzone z owsa i facelii.

Słowa kluczowe: mulczowanie, siew bezpośredni, cebula, marchew, plonowanie.

WSTĘP

We współczesnym rolnictwie przywiązuje się dużą wagę do ochrony gleby przed zjawiskami erozji, wymywaniem składników pokarmowych i wyparowywaniem wody. Skutecznym sposobem ochrony gleby może być stosowanie mulczowania gleby roślinami okrywowymi, wysiewanymi w końcu lata i pozostawianymi na zimę, na polu. Uzyskana w ten sposób masa roślinna wzbogaca

¹ Pracę wykonano w ramach projektu badawczego nr 5/ PO6C02414 finansowego przez KBN.

zasoby materii organicznej w glebie, uaktywnia rozwój organizmów glebowych, a wiosną tworzy warstwę naturalnego mulczu. Zaschnięte rośliny okrywowe, podobnie jak inne ściółki ograniczają też zachwaszczenie pola. Niektóre z nich zawierają allelopatyny, które hamują kiełkowanie nasion chwastów i dalszy ich wzrost. Jednakże duża ich zawartość w glebie może wpływać ujemnie również na rośliny uprawne [8, 9].

Innym sposobem ochrony gleby jest stosowanie uprawy bezorkowej i siew bezpośredni nasion w nieuprawioną rolę. Ograniczenie, bądź wyeliminowanie uprawy płuznej, może zwiększyć zwięzłość gleby, ale jak wykazał w swych badaniach Radecki [10], zagęszczenie gleby nie wzrasta w miarę upływu czasu, a przyjmuje naturalny poziom gęstości charakterystyczny dla danej gleby.

Reakcja roślin warzywnych na uprawę metodą bezorkową w świetle dotychczasowych badań jest dość zróżnicowana i najczęściej zależy od warunków glebowych, klimatycznych oraz agrotechniki rośliny. Jak wykazały badania, wiele gatunków warzyw uprawianych metodą bezorkową może plonować na podobnym poziomie jak w tradycyjnej uprawie. Takimi roślinami są: brokuł [1], fasola szparagowa [7], kukurydza cukrowa [6], pomidor [2,11], burak ćwikłowy, kapusta głowiasta, marchew, ogórek, por i seler [4]. Natomiast mniejsze plony uzyskiwano w przypadku papryki [6] i ogórka [3, 6]. Ograniczenie stosowania uprawy płuznej postulują ponadto zwolennicy rolnictwa ekologicznego, którzy uważają, że orka niekorzystnie wpływa na życie organizmów glebowych [5].

MATERIAŁ I METODY

Doświadczenie polowe przeprowadzono w latach 1997-1999 w Gospodarstwie Doświadczalnym Felin na glebie płowej, wytworzonej z gliny średniej pylastej. Roślinami doświadczalnymi były: cebula odmiany Wolska i marchew odmiany Perfekcja. W doświadczeniu uwzględniono następujące czynniki: dwie metody wiosennej uprawy roli (uprawa zerowa z siewem bezpośrednim i uprawa tradycyjna z orką wiosenną) oraz cztery rośliny okrywowe (gorczyca biała, wyka siewna, facelia, owies). Rośliny okrywowe wysiewano w trzeciej dekadzie sierpnia i pozostawiono na polu na zimę. Wiosną, następnego roku otrzymywano warstwę naturalnego mulczu. Przed siewem cebuli i marchwi część pola doświadczalnego była uprawiana tradycyjnie z zastosowaniem orki średniej, natomiast drugą część pola pozostawiano nieuprawioną. Nawożenie mineralne stosowano na wiosnę w ilości 75 kg N ha⁻¹ przedsięwzięcie i 75 kg N ha⁻¹ pogłównie,

150 kg P₂O₅ ha⁻¹ i 200 kg K₂O ha⁻¹. Nasiona cebuli i marchwi wysiewano w rzędy co 35 cm, w ilości odpowiednio 6 i 8 kg ha⁻¹.

W czasie wegetacji roślin wykonywano wszystkie niezbędne zabiegi pielęgnacyjne zgodnie z zaleceniami poprawnej agrotechniki. W doświadczeniu badano wpływ metody uprawy i rodzaju mulczu na wschody i wzrost roślin cebuli i marchwi (1998-1999) oraz wielkość plonu ogólnego i handlowego (1997-1999). Plon handlowy warzyw określono według powszechnie stosowanych norm jakościowych.

WYNIKI I DYSKUSJA

Sposób uprawy roli w niewielkim stopniu wpływał na wschody roślin cebuli (Tab.1). Niezależnie od zastosowanego mulczu średnia liczba roślin na jednym metrze bieżącym była większa w uprawie z siewu bezpośredniego (33,1 roślin/mb) aniżeli w uprawie tradycyjnej (27,8 roślin/mb). Mulczowanie gleby materiałą organiczną z roślin okrywowych, we wszystkich przypadkach nieznacznie ograniczało wschody roślin cebuli. Najlepsze wschody stwierdzono w obiektach kontrolnych, niemulczowanych (średnio 37,8 roślin/mb), zaś najslabsze w obiektach mulczowanych wyką siewną (średnio 27,9 roślin/mb) i gorczyczą białą (średnio 28,2 roślin/mb).

Tabela 1. Wschody roślin cebuli i marchwi (szt. m⁻¹)

Table 1. Emergence of onion and carrot plants (number ·m⁻¹)

Roślina okrywowa	Uprawa tradycyjna			Uprawa zerowa			Średnia
	1998	1999	średnia	1998	1999	średnia	
Cebula							
Kontrola	44,7	24,3	34,5	64,0	18,0	41,0	37,8
Gorczyca biała	39,3	9,7	24,5	45,7	18,0	31,9	28,2
Wyka siewna	35,3	18,7	27,0	39,7	17,7	28,7	27,9
Facelia	43,0	10,3	26,7	45,3	17,7	31,5	29,1
Owies	37,3	15,0	26,2	44,3	20,0	32,2	29,2
Średnia	39,9	15,6	27,8	47,8	18,3	33,1	30,5
Marchew							
Kontrola	60,0	33,0	46,5	64,0	70,3	67,2	56,9
Gorczyca biała	70,3	43,0	56,7	74,0	54,0	64,0	60,4
Wyka siewna	49,3	42,0	45,7	66,3	63,7	65,0	55,4
Facelia	50,7	39,3	45,0	73,0	69,3	71,2	58,1
Owies	49,0	36,0	42,5	67,3	95,3	81,3	61,9
Średnia	55,9	38,7	47,3	68,9	70,5	69,7	58,5

Istotny wpływ na wschody cebuli wywierały warunki pogodowe. W wyniku intensywne opadów deszczu w okresie początkowego wzrostu, w roku 1999, wystąpiło silne zmycie i zaskorupienie gleby, które spowodowało radykalne zmniejszenie liczby (dwukrotne) wschodzących roślin w porównaniu z rokiem 1998.

Wschody marchwi, niezależnie od badanych czynników wyniosły średnio 58,5 roślin/mb. Podobnie jak w uprawie cebuli, najlepsze wschody marchwi uzyskano z siewu bezpośredniego nasion (średnio 69,7 roślin/mb), słabsze natomiast wschody obserwowano w uprawie tradycyjnej. Niezależnie od sposobu uprawy, stwierdzono korzystny wpływ mulczowania roślinami okrywowymi na liczbę wschodzących roślin. Zastosowanie mulczu z owsa najbardziej sprzyjało wschodom marchwi (średnio 61,9 roślin/mb), zaś najslabsze wschody zanotowano w obiektach mulczowanych wyką siewną (średnio 55,4 roślin/mb).

Sposób uprawy roślin i zastosowane mulcze wywierały znaczący wpływ na wzrost roślin cebuli i marchwi (Tab. 2). Stwierdzono lepszy wzrost roślin cebuli na poletkach z uprawą zerową (średnio 54,3 cm), niż na poletkach z uprawą tradycyjną (średnio 50,4 cm). Mulcze roślinne wpływały stymulująco na wzrost roślin. Wysokość roślin cebuli była największa w obiektach mulczowanych gorczyką białą (średnio 54,0 cm) i facelią (średnio 52,9 cm).

Tabela 2. Wysokość roślin cebuli i marchwi w okresie pełni wegetacji (cm)

Table 2. Height of onion and carrot plants in full vegetation period (cm)

Roślina okrywowa	Uprawa tradycyjna			Uprawa zerowa			Średnia
	1998	1999	średnia	1998	1999	średnia	
Cebula							
Kontrola	51,7	52,6	52,2	53,1	46,2	49,7	51,0
Gorczyca biała	58,1	41,9	50,0	69,9	46,1	58,0	54,0
Wyka siewna	57,4	44,2	50,8	58,3	48,8	53,6	52,2
Facelia	51,7	44,1	47,9	64,7	50,8	57,8	52,9
Owies	57,2	44,7	51,0	58,0	46,6	52,3	51,7
Średnia	55,2	45,5	50,4	60,8	47,7	54,3	52,4
Marchew							
Kontrola	39,0	43,0	41,0	35,4	41,8	38,6	39,8
Gorczyca biała	45,4	35,3	40,4	47,2	40,5	43,9	42,2
Wyka siewna	43,9	35,7	39,8	44,6	45,6	45,1	42,5
Facelia	39,9	38,0	38,7	43,3	46,8	45,1	41,9
Owies	41,0	37,9	39,5	43,9	40,5	42,2	40,9
Średnia	41,7	38,0	39,9	42,9	43,0	43,0	41,5

Wzrost roślin marchwi był także lepszy na poletkach z uprawą zerową (średnio 43,0 cm), aniżeli z uprawą tradycyjną (średnio 39,9 cm). W obiektach niemulczowanych wzrost roślin był najslabszy. Mulczowanie gleby materiałem roślinnym uzyskanym z wyki jarej i gorczycy białej korzystnie wpłynęło na wzrost roślin. Wysokość roślin w tych obiektach była największa i wynosiła odpowiednio 42,5 cm i 42,2 cm.

Plon ogólny i handlowy cebuli zależał od warunków pogodowych w poszczególnych latach uprawy (Tab. 3). Najlepsze warunki dla cebuli wystąpiły w roku 1998, w którym zebrano najwyższy plon ogólny (średnio 62,3 t ha⁻¹) i handlowy (średnio 54,2 t ha⁻¹) z poletek z siewem bezpośrednim. Niezależnie od roku uprawy i rodzaju mulczu, największy średni plon ogólny cebuli (38,8 t ha⁻¹) zebrano z obiektów z siewem bezpośrednim, w porównaniu do plonu z obiektów z uprawą tradycyjną (33,8 t ha⁻¹). Również plon handlowy cebuli, uzyskany z poletek ze zredukowaną (zerową) uprawą roli był większy (średnio 35,4 t ha⁻¹) niż plon zebrany z poletek z uprawą tradycyjną (średnio 30,2 t ha⁻¹).

Zastosowane mulcze z roślin okrywowych wywierały znaczny wpływ na plonowanie cebuli. Najkorzystniejszy wpływ na plon cebuli miały mulcze wytworzone z wyki siewnej i facelii. Plon ogólny cebuli zebrany z pola mulczowanego wyką był najwyższy i wyniósł średnio 39,8 t ha⁻¹. Natomiast mulczowanie gleby gorczycą białą wpływało niekorzystnie na plonowanie cebuli (średni plon ogółem wyniósł w tej kombinacji 31,1 t ha⁻¹). Podobnie plon handlowy cebuli był największy na poletkach ściółkowanych wyką siewną (średnio 36,7 t ha⁻¹), a najmniejszy (średnio 27,1 t ha⁻¹) na poletkach mulczowanych gorczycą białą.

W uprawie marchwi warunki pogodowe w istotny sposób wpływały na plon korzeni (Tab. 4). Niezależnie od zastosowanych rodzajów mulczów, największy plon ogólny korzeni marchwi (średnio 100,0 t ha⁻¹) zebrano w roku 1997 z poletek z uprawą zerową i siewem bezpośrednim. Największy plon handlowy korzeni, niezależnie od badanych czynników, zebrano z poletek uprawianych tradycyjnie (średnio 41,6 t ha⁻¹) w porównaniu do plonu zebranego z obiektów z uprawą zerową (średnio 32,3 t ha⁻¹).

Plon handlowy korzeni marchwi, niezależnie od sposobu uprawy i stosowanych mulczów był największy w roku 1997 (średnio 44,3 t ha⁻¹), a najmniejszy w roku 1999 (średnio 26,2 t ha⁻¹).

Wpływ stosowanych roślin okrywowych i wytworzonych z nich mulczów na plonowanie był zróżnicowany. Niezależnie od metody przedsiewnej uprawy roli, największy plon ogólny korzeni uzyskano z poletek niemulczowanych (średnio $74,0 \text{ t ha}^{-1}$), w porównaniu do plonu zebranego z pola mulczowanego gorczycą białą (średnio $67,1 \text{ t ha}^{-1}$). Mulcz wytworzony z gorzycy białej stwarzał najbardziej niekorzystne warunki dla wzrostu i plonowania marchwi. Wśród badanych rodzajów mulczu najkorzystniejszy wpływ na plon ogólny korzeni wywierało mulczowanie gleby owsem (średni plon wyniósł w tej kombinacji $73,2 \text{ t ha}^{-1}$). Plon handlowy korzeni marchwi był również największy na poletkach mulczowanych owsem (średnio $38,9 \text{ t ha}^{-1}$). Cenną rośliną do mulczowania gleby okazała się facelia, z której wytworzona ściółka, podobnie jak z owsa korzystnie wpływała na plonowanie marchwi (średni plon korzeni wyniósł w tych obiektach $38,4 \text{ t ha}^{-1}$).

Tabela 3. Plon ogólny i handlowy cebuli ($t \cdot ha^{-1}$)
 Table 3. Total and marketable yield of onion ($t \cdot ha^{-1}$)

Rośliny okrywowe	Uprawa tradycyjna			Uprawa zerowa			Średnia					
	1997	1998	1999	średnia	1997	1998	1999	średnia	1997	1998	1999	średnia
	Plon ogólny cebuli											
Kontrola	20,0	50,2	32,8	34,3	25,9	64,1	21,5	37,2	23,0	57,2	27,2	35,8
Gorczyca biała	19,6	51,8	13,9	28,4	20,3	57,8	23,3	33,8	20,0	54,8	18,6	31,1
Wyka siewna	19,9	66,0	23,0	36,3	30,1	66,6	33,3	43,2	25,0	66,3	28,0	39,8
Facelia	22,5	61,2	17,9	33,9	31,5	66,8	29,8	42,7	27,0	64,0	23,9	38,3
Owies	17,4	64,0	27,0	36,1	28,3	56,4	27,2	37,3	22,9	60,2	27,1	36,7
Średnia	19,9	58,6	22,9	33,8	27,2	62,3	27,0	38,8	23,6	60,5	24,9	36,3
NIR _(0,05) :												
Uprawa												1,69
Rośliny okrywowe												3,76
Lata uprawy												2,49
	Plon handlowy cebuli											
Kontrola	19,6	44,0	30,3	31,3	25,5	56,6	19,9	34,0	22,6	50,3	25,1	32,7
Gorczyca biała	19,1	41,1	12,6	24,3	19,9	48,0	21,6	29,8	19,5	44,6	17,1	27,1
Wyka siewna	19,3	57,0	21,6	32,6	29,7	61,2	31,6	40,8	24,5	59,1	26,6	36,7
Facelia	22,1	54,4	15,2	30,6	31,1	56,0	28,1	38,4	26,6	55,2	21,7	34,5
Owies	17,1	55,6	24,3	32,3	27,7	49,1	24,9	33,9	22,4	52,4	24,6	33,1
Średnia	19,4	50,4	20,8	30,2	26,8	54,2	25,2	35,4	23,1	52,3	23,0	32,8
NIR _(0,05) :												
Uprawa												1,66
Rośliny okrywowe												3,70
Lata uprawy												2,45

Tabela. 4. Plon ogólny i handlowy korzeni marchwi ($t \cdot ha^{-1}$)
 Table. 4. Total and marketable yield of carrot roots ($t \cdot ha^{-1}$)

Rośliny okrywowe	Uprawa tradycyjna			Uprawa zerowa			Średnia					
	1997	1998	1999	średnia	1997	1998	1999	średnia	1997	1998	1999	średnia
Plon ogólny korzeni marchwi												
Kontrola	91,1	71,9	67,1	76,7	98,5	72,8	42,3	71,2	94,8	72,4	54,7	74,0
Gorczyca biała	81,1	59,4	47,1	62,5	108,2	60,0	46,7	71,6	94,7	59,7	46,9	67,1
Wyka siewna	101,1	58,8	62,5	74,1	96,2	60,4	55,1	70,6	98,7	59,6	58,8	72,4
Facelia	87,1	72,2	64,9	74,7	88,9	60,9	53,3	67,7	88,0	66,6	59,1	71,2
Owies	86,8	75,7	66,2	76,2	108,1	54,6	47,7	70,1	97,5	65,2	57,0	73,2
Średnia	89,4	67,6	61,6	72,9	100,0	61,7	49,0	70,2	94,7	64,7	55,3	71,6
NIR _(0,05) :												
Uprawa												*r.n.
Rośliny okrywowe												6,57
Lata uprawy												4,35
Plon handlowy korzeni marchwi												
Kontrola	50,7	40,6	43,1	44,8	37,8	40,6	14,9	31,1	44,3	40,6	29,0	38,0
Gorczyca biała	46,2	39,0	22,9	36,0	37,2	41,3	15,6	31,4	41,7	40,2	19,3	33,7
Wyka siewna	50,3	39,3	25,4	38,3	33,6	40,6	25,8	33,3	42,0	40,0	25,6	35,8
Facelia	49,6	43,7	32,1	41,8	39,7	39,8	25,5	35,0	44,7	41,8	28,8	38,4
Owies	55,3	45,9	40,0	47,1	42,1	33,2	16,9	30,7	48,7	39,6	28,5	38,9
Średnia	50,4	41,7	32,7	41,6	38,1	39,1	19,7	32,3	44,3	40,4	26,2	37,0
NIR _(0,05) :												
Uprawa												2,69
Rośliny okrywowe												*r.n.
Lata uprawy												3,96

*n.s. - różnice nieistotne statystycznie.

WNIOSKI

1. Wschody roślin cebuli i marchwi w istotny sposób zależały od warunków pogodowych. Mulczowanie gleby roślinami okrywowymi nieznacznie ograniczyło tylko wschody cebuli. Lepsze wschody cebuli i marchwi stwierdzono w uprawie z siewu bezpośredniego niż w uprawie tradycyjnej.
2. Siew bezpośredni cebuli i marchwi korzystnie wpłynął na wzrost roślin. Mulczowanie gleby roślinami okrywowymi w szczególności gorczyczą białą, facelią i wyką siewną wyraźnie stymulowało wzrost obu badanych roślin.
3. Warunki pogodowe miały istotny wpływ na plon ogólny i handlowy cebuli i marchwi.
4. Uprawa zerowa z siewem bezpośrednim i zastosowane mulcze z wyki jarej i facelii wywierały korzystny wpływ na plonowanie cebuli odmiany Wolska.
5. Największy plon ogólny i handlowy marchwi zebrano z obiektów z uprawą tradycyjną.
6. Stosowane mulcze roślinne nieznacznie obniżały plonowanie marchwi. Wśród zastosowanych mulczów najkorzystniejszy wpływ na plon korzeni wywierały mulcze z owsa i facelii.

PIŚMIENNICTWO

1. Abdul-Baki A.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.A., Teasdale J.R., Korcak R., Chitwood D.J., Huettel R.N.: Fresh-market tomato production in a low-input alternative system using covers crop mulch. *Hort. Sci.* 31, 1, 65-69, 1996.
3. Beste C.E.: Evaluation of herbicides in no-till planted cucumbers, tomatoes, and lima beans. *Proc. Northeast. Weed Sci. Soc.* 27, 231-239, 1973.
4. Borowy A., Jelonkiewicz M.: Zachwaszczenie oraz plonowanie ośmiu gatunków warzyw uprawianych metodą siewu bezpośredniego w mulcz żytni. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 466, 291-300, 1999.
5. Debruck J.: Uprawa i pielęgnacja roli [w:] Podręcznik rolnictwa ekologicznego, red. Siebeneicher G.E., PWN, Warszawa, 50-67, 1997.
6. Knavel D.E., Elis J.W., Morrison J.: The effect of tillage system on the performance and elemental absorption by selected vegetable crops. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 102, 323-327, 1977.
7. Mascianica M.P., Wilson H.P., Walden R.F., Hines T.E., Bellinder R.R.: No-tillage snap bean growth in wheat stubble of varied height. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 111, 853-857, 1986.

8. Oleszek W.: Brassicaceae jako rośliny alternatywne umożliwiające kontrolę zachwaszczenia w rolnictwie zachowawczym. *Fragm. Agronom.*, XI, 4, 5-19, 1994.
9. Oleszek W.: Kwasy hydroksamowe żyta (*Secale cereale* L.) i ich aktywność allelopatyczna. *Fragm. Agronom.*, XII, 3, 9-18, 1995.
10. Radecki A.: Studia nad możliwością zastosowania siewu bezpośredniego na czarnych ziemiach właściwych. Wyd. SGGW-AR, Warszawa, 1986.
11. 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.

RESPONSE OF ONION AND CARROT ON SOIL MULCHING AND NO-TILLAGE CULTIVATION SYSTEM

T. Kęsik, M. Konopiński, M. Błażewicz-Woźniak

Department of Soil Cultivation and Fertilisation of Horticultural Plants, University of Agriculture,
Leszczyńskiego 58, 20-068 Lublin
e-mail: kunro@consus.ar.lublin.pl

Summary: In field experiment with onion and carrot cultivation on lessive soil derived from silty medium loam the effect of soil mulching and no-tillage cultivation on emergence, growth and yield was investigated. Weather conditions had a significant influence on the onion and carrot emergence. Application of cover crop mulches inconsiderable limited emergence of onion. Emergence and growth of both cultivated plants were higher under no-tillage cultivation. Soil mulching with *Sinapis alba* L., *Phacelia tanacetifolia* B. and *Vicia sativa* L. created favourable conditions for plants growing. Significant influence of weather conditions on total and marketable yield of onion and carrot roots was observed. No-tillage cultivation with *Vicia sativa* L. and *Phacelia tanacetifolia* B. mulches had a profitable effect on the yield of onion. The highest total and marketable yield of carrot roots was harvested from the plots with conventional soil cultivation. Cover crop mulches inconsiderable limited the yield of carrot roots. Among investigated cover crop mulches *Avena sativa* L. and *Phacelia tanacetifolia* B. had the greatest influence on the yield of carrot roots.

Keywords: mulching, no-tillage, onion, carrot, yield.