

Katedra Uprawy i Nawożenia Roślin Ogrodniczych Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie
ul. Leszczyńskiego 58, 20-068 Lublin
e-mail: marzena.wozniak@up.lublin.pl

MARZENA BŁAŻEWICZ-WOŹNIAK

**Wpływ osłaniania gleby i roślin oraz terminu siewu
na wschody i wzrost dwóch odmian kopru włoskiego
w uprawie polowej**

Effect of covering and sowing date on the emergence and growth of two fennel
cultivars grown in the field

Streszczenie. Rośliną doświadczalną był koper włoski (*Foeniculum vulgare* var. *azoricum* Mill.). W doświadczeniu polowym badano wpływ trzech rodzajów osłon (czarna folia polietylenowa PE, czarna włóknina polipropylenowa PP50 i biała włóknina polipropylenowa PP17) oraz trzech terminów siewu (kwiecień, maj, czerwiec) na wschody i wzrost dwóch odmian kopru włoskiego (Rudy F₁ i Zefa Fino). Wschody w polu obu odmian były zbliżone i najliczniejsze z siewów kwietniowych oraz na obiektach, gdzie glebę ściółkowano czarną folią polietylenową PE. Fenkuł rósł najlepiej z siewów wykonanych w kwietniu. Rośliny były najwyższe, wytworzyły najwięcej liści oraz największy plon zielonej masy i liści. Korzystny wpływ na wzrost fenkułu miało ściółkowanie gleby czarną folią PE i włókniną PP50. We wszystkich kombinacjach uprawowych rośliny odmiany Zefa Fino w chwili zbioru były wyższe, lepiej ulistnione oraz wytworzyły większy plon liści niż odmiany Rudy F₁.

Słowa kluczowe: koper włoski, ściółkowanie, osłanianie roślin, siew gniazdowy, wschody, wzrost

WSTĘP

Koper włoski (*Foeniculum vulgare* var. *azoricum* Mill.) jest warzywem mało rozpowszechnionym w Polsce zarówno w uprawie, jak i w konsumpcji, chociaż charakteryzuje się dużą wartością odżywczą i dietetyczną [Wierzbicka 2002]. Pochodzi z klimatu śródziemnomorskiego i warunki panujące w naszym kraju nie zawsze sprzyjają jego uprawie. Przynależność do rodziny *Apiaceae* determinuje jego dużą wrażliwość na warunki wschodów [Błażewicz-Woźniak 2004]. Fait i in. [2000] stwierdzili, że populacje kopru włoskiego rosnące w różnych siedliskach i regionach fitogeograficznych różniły się szybkością i liczbą wschodów w zależności od reżimu temperatury i opadów. Mini-

malna temperatura kiełkowania wynosi 10°C, a optymalna 20–22°C [Tei 2001]. Specyficzne są też wymagania fenkułu co do warunków wzrostu. Dobrze plonuje w klimacie z łagodną zimą i gorącym, suchym latem [Carrubba i in. 2002]. Heller [2002] twierdzi, że w temperaturze < 7°C wzrost roślin zostaje zahamowany.

Celem przeprowadzonego doświadczenia było zbadanie wpływu ściółkowania gleby i płaskiego osłaniania roślin oraz terminu siewu nasion na wschody i wzrost dwóch odmian kopru włoskiego w uprawie polowej.

MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Doświadczenie polowe z uprawą kopru włoskiego (*Foeniculum vulgare* var. *azoricum* Mill.) wykonano w latach 1998–2000 w Gospodarstwie Doświadczalnym Felin Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie, na glebie płowej wytworzonej z gliny średniej pylastej. Eksperyment założono metodą bloków kompletnie zrandomizowanych, w 4 replikacjach. Powierzchnia poletka do zbioru wynosiła 3,2 m².

W badaniach uwzględniono następujące czynniki: 3 rodzaje osłon – okrycie gleby czarną folią polietylenową (PE), okrycie gleby czarną włókniną polipropylenową (PP 50 g m⁻²) i płaskie okrycie roślin białą włókniną polipropylenową (PP 17 g m⁻² – Agryl P17) oraz uprawa kontrolna (bez okrycia); 3 terminy siewu nasion – kwiecień, maj, czerwiec; 2 odmiany – Rudy F₁ i Zefa Fino.

Tabela 1. Terminarz ważniejszych prac w uprawie fenkułu z siewu w latach 1998–2000
Table 1. Time-table of more important works in cultivation of fennel from sowing in the years 1998–2000

Rok Year	Termin i data siewu Sowing term	Początek wschodów Beginning of emergence		Zdjęcie włókniny Removal of PP17		Pomiary roślin Measurement		Zbiór Harvest	
		A	B	A	B	A	B	A	B
1998	I – 6.05.	16.05.	10	6.07.	61	7.07.	62	7.08.	92
	II – 27.05.	10.06.	12	21.07.	57	24.07.	60	21.08.	87
	III – 17.06.	30.06.	13	11.08.	55	14.08.	58	2.09.	76
1999	I – 27.04.	10.05.	12	8.06.	41	15.07.	78	20.07.	83
	II – 26.05.	10.06.	13	8.07.	41	27.07.	60	16.08.	80
	III – 22.06.	3.07.	11	15.08.	53	3.09.	72	9.09.	78
2000	I – 26.04.	10.05.	13	12.06.	46	20.07.	85	19.07.	85
	II – 24.05.	9.06.	15	19.07.	55	20.07.	56	16.08.	83
	III – 21.06.	4.07.	12	7.08.	46	28.08.	67	5.09.	75

A – Data – Date; B – Dni od siewu – Days after sowing

Przedplonem kopru była kapusta głowiasta biała. Przed zimą na polu wykonano orkę głęboką, wiosną bronowanie, a następnie kultywatorowanie i uprawki doprawiające. Nawożenie stosowano przedsięwzięcie w ilości: 80 kg N (saletra amonowa), 35,2 kg P (superfosfat potrójny) i 91,3 kg K (sól potasowa) na 1 ha. Nasiona odmiany Rudy F₁

firmy Bejo Zaden były zaprawione fabrycznie, natomiast odmiany Zefa Fino zaprawiano zaprawą nasienną Funaben T. Przed siewem, zgodnie ze schematem doświadczenia, część obiektów ściółkowano czarną folią polietylenową PE lub włókniną PP50. Siew nasion wykonano gniazdowo (po 2 szt.), w miejscach nacięć w folii i włókninie, co 20 cm w rzędzie. Odległość między rzędami wynosiła 40 cm. Po siewie wybrane obiekty okryto włókniną PP17. Po wytworzeniu przez rośliny 2 liści właściwych oznaczono wschody w szt.·m⁻¹ oraz w % w stosunku do liczby wysianych nasion i wykonano przerwę, pozostawiając po 1 roślinie w gnieździe. Odchwaszczanie prowadzono ręcznie. W miarę potrzeby stosowano oprysk przeciwko mszycom preparatem Pirimor 50DP. Pomiar biometryczny roślin (wysokość, liczba liści) przeprowadzono dwukrotnie: w pełni wegetacji oraz w momencie zbioru. Terminy siewu, wschodów, zdjęcia włókniny PP17 i pomiarów roślin przedstawiono w tabeli 1.

W czasie zbioru oceniono plon zielonej masy i liści. Uzyskane wyniki opracowano statystycznie metodą analizy wariancji. Określono istotność różnic za pomocą przedziałów ufności Tukey'a przy poziomie istotności $p = 0,05$.

WYNIKI

Wschody roślin w polu. Wschody fenkułu w ciągu 3 lat badań były słabe i wyniosły średnio 49,4% w stosunku do liczby wysianych nasion (tab. 2).

Na poletkach osłanianych wschody pojawiały się o około tydzień wcześniej niż na nieosłoniętej kontroli. Zastosowane okrycia zwiększyły liczbę wschodzących roślin w stosunku do poletek nieosłoniętych, ale różnice nie były istotne statystycznie. We wszystkich latach badań zaobserwowano tendencję do zwiększenia liczby wschodów na obiektach ściółkowanych czarną folią PE oraz okrywanych białą włókniną PP17. Najliczniej wschodził fenkuł z siewów kwietniowych (średnio 66,7%), a istotnie najmniej wschodów odnotowano z siewów w czerwcu (32,4%). Nie stwierdzono znaczących różnic we wschodach pomiędzy badanymi odmianami. W rezultacie na 1 mb wschodziło średnio 4,9 szt. roślin. Po usunięciu podwójnych wschodów z gniazd obsada była niska.

Wzrost roślin. Na podstawie obserwacji fenkułu stwierdzono, iż w obiektach osłanianych wzrost przebiegał szybciej niż w nieosłanianych. Po miesiącu od chwili siewu rośliny w kontroli były w fazie 1–2 liści właściwych, natomiast na poletkach osłanianych miały 3–4 liście. W pełni wegetacji rośliny wytworzyły średnio po 5,7 liści przy wysokości 617 mm (tab. 3). Istotnie najwyższe i najlepiej ulistnione były rośliny z obiektów ściółkowanych czarną włókniną PP50 (661 mm, 6,0 liści) i czarną folią PE (655 mm, 5,8 liści). Znacząco niższe były rośliny z poletek kontrolnych. Najniższe i najmniej ulistnione były rośliny okrywane włókniną PP17 (539 mm, 5,2 liści). Negatywny wpływ osłaniania roślin włókniną zaznaczył się szczególnie w późniejszych terminach uprawy (z siewów w maju i w czerwcu). Niezależnie od stosowanych osłon, istotnie najwyższe w pełni wegetacji były rośliny z siewów kwietniowych i wytworzyły najwięcej liści w porównaniu z roślinami z późniejszych terminów siewu. Najślabszy wzrost odnotowano u roślin z siewów majowych. Tę zależność obserwowano we wszystkich latach badań. Nie stwierdzono istotnych różnic we wzroście pomiędzy odmianami i latami badań.

Tabela 2. Wpływ stosowania osłon i terminu siewu na wschody fenkułu (średnio z lat 1998–2000)
 Table 2. Effect of covering and sowing date on the emergence of fennel
 (mean from the years 1998–2000)

Rodzaj okrycia Kind of covering	Wschody, % – Emergence			
	Miesiąc siewu nasion – Month of seeds sowing			
	IV	V	VI	Średnia Mean
Odmiana Rudy F ₁ – Cultivar Rudy F ₁				
Kontrola – Control	67,8	50,6	25,6	48,0
PE	73,3	53,3	31,1	52,6
PP50	69,4	46,1	28,3	48,0
PP17	65,6	53,3	37,2	52,0
Średnia – Mean	69,0	50,8	30,6	50,1
Odmiana Zefa Fino – Cultivar Zefa Fino				
Kontrola – Control	61,7	49,4	28,9	46,7
PE	72,2	51,1	33,3	52,2
PP50	61,1	47,8	35,0	48,0
PP17	62,8	40,6	39,4	47,6
Średnia – Mean	64,4	47,2	34,2	48,6
Średnia – Mean				
Kontrola – Control	64,7	50,0	27,2	47,3
PE	72,8	52,2	32,2	52,4
PP50	65,3	46,9	31,7	48,0
PP17	64,2	46,9	38,3	49,8
Średnia – Mean	66,7	49,0	32,4	49,4
NIR _{0,05} dla: osłon – coverings				n.s.
LSD _{0,05} for: terminów siewu – sowing dates				5,5
odmian – cultivars				n.s.

PE – czarna folia – black film; PP50 – czarna włóknina – black unwoven; PP17 – biała włóknina – white unwoven; n.s. – różnice nieistotnie statystycznie – no significant differences

W momencie zbioru rośliny osiągnęły średnią wysokość 764 mm i wytworzyły po 7,2 liści (tab. 3). Wpływ zastosowanych osłon na cechy wzrostu fenkułu oznaczone w tym terminie był taki sam, jak obserwowany w trakcie wegetacji. Najwyższe i najlepiej ulistnione były rośliny z obiektów ściółkowanych włókniną PP50 i folią PE, a naj słabiej rozwinięte z poletek osłanianych włókniną PP17. Siew w kwietniu był korzystny dla wzrostu fenkułu. Rośliny z siewów kwietniowych były najwyższe i wytworzyły najwięcej liści w chwili zbioru. Najniższe były rośliny siane w czerwcu. Wytworzyły też najmniej liści. W chwili zbioru rośliny odmiany Zefa Fino były znacząco wyższe i lepiej ulistnione niż odmiany Rudy F₁.

Średnia masa 1 rośliny za okres 3 lat wyniosła 585 g, w tym masa liści stanowiła średnio 281 g (tab. 4). Zielona masa roślin w chwili zbioru wyniosła średnio 46,1 t·ha⁻¹, przy masie liści równej 22,0 t·ha⁻¹. Wpływ czynników doświadczenia na te cechy wzrostu fenkułu był analogiczny, jak w ocenie wysokości i ulistnienia roślin.

Tabela 3. Wpływ osłaniania gleby i roślin oraz terminu siewu na wysokość i liczbę liści fenkułu (1998–2000)
Table 3. Effect of covering and sowing date on fennel height and number of leaves (1998–2000)

Rodzaj okrycia Kind of covering	Wysokość roślin, mm – Plant height						Liczba liści i rośliny – Number of leaves per 1 plant									
	W pełni wegetacji In full of vegetation			W czasie zbioru At the harvest			W pełni wegetacji In full of vegetation			W czasie zbioru At the harvest						
	IV	V	VI	IV	V	VI	IV	V	VI	IV	V	VI				
	Średnia Mean			Średnia Mean			Średnia Mean			Średnia Mean						
Miesiąc siewu nasion – Month of seeds sowing																
Odmiana Rudy F ₁ – Cultivar Rudy F ₁																
Kontrola – Control	661	580	630	624	766	768	730	755	6,0	5,4	5,3	5,5	7,0	7,1	6,7	6,9
PE*	679	628	661	656	800	779	758	779	6,4	5,5	5,5	5,8	7,4	6,9	6,9	7,1
PP50	725	606	677	669	820	775	761	785	6,2	5,3	6,2	5,9	7,4	7,2	7,1	7,2
PP17	678	451	451	527	768	696	631	699	6,2	4,7	4,4	5,1	7,1	6,6	6,0	6,6
Średnia – Mean	686	566	605	619	789	755	720	754	6,2	5,2	5,4	5,6	7,3	6,9	6,6	6,9
Odmiana Zefa Fino – Cultivar Zefa Fino																
Kontrola – Control	637	554	629	607	789	800	748	779	6,5	5,4	5,5	5,8	7,7	7,6	7,1	7,5
PE	702	602	655	653	827	805	760	797	6,3	5,5	5,5	5,8	7,5	8,0	6,8	7,4
PP50	711	552	693	652	847	771	775	798	6,3	5,6	6,2	6,1	7,8	7,6	7,6	7,7
PP17	704	460	486	550	818	725	607	717	6,3	4,8	5,0	5,3	7,9	7,1	6,6	7,2
Średnia – Mean	689	542	616	615	820	775	722	773	6,4	5,3	5,6	5,8	7,7	7,6	7,0	7,5
Średnia – Mean																
Kontrola – Control	649	567	630	615	778	784	739	767	6,2	5,4	5,4	5,7	7,4	7,3	6,9	7,2
PE	690	615	658	654	814	792	759	788	6,4	5,5	5,5	5,8	7,5	7,5	6,8	7,3
PP50	718	579	685	661	833	773	768	792	6,2	5,5	6,2	6,0	7,6	7,4	7,3	7,4
PP17	691	455	469	538	793	711	619	708	6,3	4,7	4,7	5,2	7,5	6,9	6,3	6,9
Średnia – Mean	687	554	610	617	804	765	721	764	6,3	5,3	5,5	5,7	7,5	7,3	6,8	7,2
NIR _{0,05} dla: osłon – coverings	22,2												21,7	0,28		
LSD _{0,05} for: terminów siewu – sowing dates	17,5												17,1	0,22		
odmian – cultivars	n.s.												11,7	0,15		

* Oznaczenia jak w tabeli 2 – Denotations as in Table 2.

Tabela 4. Wpływ osłaniania gleby i roślin oraz terminu siewu na masę roślin i liści fenku (1997–2000)
 Table 4. Effect of covering and sowing date on weight of fennel plants and leaves (1997–2000)

Rodzaj okrycia Kind of covering	Masa 1 rośliny, g Weight of 1 plant, g			Masa liści 1 rośliny, g Weight of leaves 1 plant, g			Zielona masa roślin, t ha ⁻¹ Green mass of plants, t ha ⁻¹			Masa liści, t ha ⁻¹ Mass of leaves, t ha ⁻¹						
	Miesiąc siewu nasion – Month of seeds sowing						Odmiana Rudy F ₁ – Cultivar Rudy F ₁									
	IV	V	VI	Średnia Mean	IV	V	VI	Średnia Mean	IV	V	VI	Średnia Mean	IV	V	VI	Średnia Mean
Kontrola – Control PE PP50 PP17 Średnia – Mean	623	673	537	611	267	325	263	285	63,6	52,5	21,0	45,7	26,7	25,3	10,2	20,7
	641	670	592	634	299	326	298	308	64,7	55,3	29,1	49,7	30,5	26,9	14,3	23,9
	691	606	682	660	311	294	311	306	75,0	50,1	31,7	52,3	34,0	24,3	14,8	24,3
	531	368	193	364	239	177	114	177	53,1	29,4	10,2	30,9	24,3	14,4	5,7	14,8
	621	579	501	567	279	281	247	269	64,1	46,8	23,0	44,6	28,9	22,7	11,3	20,9
Kontrola – Control PE PP50 PP17 Średnia – Mean	Odmiana Zefa Fino – Cultivar Zefa Fino															
	664	716	533	638	311	352	261	308	62,3	54,0	27,3	47,8	29,2	26,5	13,2	23,0
	665	706	491	621	317	352	252	307	74,3	58,9	31,0	54,8	35,5	29,3	15,5	26,8
	716	588	755	686	338	284	351	324	70,9	39,7	42,4	51,0	33,4	19,2	19,9	24,2
	680	439	277	465	330	218	161	236	66,0	26,9	16,8	36,6	32,2	13,2	9,5	18,3
681	612	514	602	324	302	256	294	68,4	44,8	29,4	47,5	32,6	22,1	14,5	23,1	
Kontrola – Control PE PP50 PP17 Średnia – Mean	Średnia – Mean															
	643	694	535	624	289	339	262	297	62,9	53,2	24,1	46,8	27,9	25,9	11,7	21,8
	653	688	541	628	308	339	275	308	69,5	57,1	30,1	52,2	33,0	28,1	14,9	25,3
	703	597	719	673	325	289	331	315	73,0	44,9	37,1	51,6	33,7	21,7	17,3	24,2
	605	404	235	415	284	198	138	207	59,5	28,2	13,5	33,7	28,2	13,8	7,6	16,6
651	596	507	585	301	291	252	281	66,2	45,8	26,2	46,1	30,7	22,4	12,9	22,0	
NIR _{0,05} dla: osłon – coverings													30,0			7,76
LSD _{0,05} for: terminów – sowing dates													50,0			6,13
odmian – cultivars													34,1			n.s.

* Oznaczenia jak w tabeli 2 – Denotations as in Table 2.

DYSKUSJA

W warunkach polowych fenkuł wschodził bardzo słabo (średnio 49,4%). Jakość nasion była dobra, a decydujące znaczenie miały warunki klimatyczno-glebowe. Gatunki z rodziny *Apiaceae* wykazują szczególną wrażliwość na warunki wschodów [Błażewicz-Woźniak 2004]. W temperaturze od 15 do 25°C Lee i in. [1997] odnotowali, że zdolność kiełkowania nasion *Foeniculum vulgare* po 21 dniach wyniosła 47,3–69%. We wszystkich latach badań najliczniej wschodził fenkuł z siewów kwietniowych (średnio 66,7%), a istotnie najmniej wschodów odnotowano z siewów w czerwcu (32,4%). We wcześniejszych badaniach Błażewicz-Woźniak i in. [1998] najliczniejsze wschody testowanych 11 odmian fenkułu odnotowano w lipcu, kiedy gleba była dobrze zaopatrzona w wodę, a średnia dobową temperatura przekraczała 16°C. Należy przypuszczać, że czynnikiem determinującym wschody fenkułu był nie tyle termin siewu, co warunki pogodowe panujące w trakcie kiełkowania nasion. W badaniach Damato i in. [1994] procent kiełkujących nasion fenkułu w temperaturze 15°C wyniósł 83%, w 30°C spadł do 64%, w 35°C do 0%, a najszybciej nasiona kiełkowały w 25°C. Kretschmer [2003] podaje, że nasiona *Foeniculum vulgare* var. *azoricum* najlepiej kiełkowały w temperaturze od 10 do 25°C.

Zastosowane ściółki nie wpłynęły istotnie na wschody kopru włoskiego, chociaż zaznaczyła się tendencja do zwiększenia liczby wschodzących roślin na poletkach ściółkowanych czarną folią PE i włókniną PP17. Można to tłumaczyć lepszym uwilgotnieniem gleby pod tymi ściółkami. Wzrost wilgotności gleby pod czarną folią średnio o 4,1% w warstwie do 20 cm w porównaniu z glebą nieosłoniętą stwierdzili Aulakh i Sur [1999]. W badaniach Najdy [2004] wilgotność gleby nieściółkowanej w warstwie 0–10 cm wyniosła 12,7%, pod ściółką z czarnej folii 22,5%, a pod czarną włókniną PP50 18,6%. W przypadku siewu gniazdowego ściółkowanie gleby wydaje się dobrym sposobem na poprawę wschodów fenkułu. W polu wschody obu odmian przy zastosowaniu osłon były zbliżone i najliczniejsze z siewów kwietniowych oraz na glebie ściółkowanej czarną folią polietylenową PE.

Ściółkowanie gleby miało pozytywny wpływ na wzrost roślin fenkułu. Istotnie najwyższe i najlepiej ulistnione, o największej masie całkowitej i masie liści były rośliny z obiektów ściółkowanych czarną włókniną PP50 i czarną folią PE. Z tych obiektów uzyskano także największy plon zielonej masy i plon liści. Lepszy wzrost organów wegetatywnych selera naciowego po ściółkowaniu gleby czarną folią PE odnotowali Najda i Dyduch [2005] oraz Siwek i Libik [2005]. Dobry wzrost roślin ściółkowanych czarną folią PE autorzy tłumaczą większą i bardziej wyrównaną niż w innych obiektach wilgotnością gleby [Siwek i Libik 2005, Błażewicz-Woźniak 2006] oraz podniesieniem jej temperatury w obrębie strefy korzeniowej [Buczkowska 1996]. Dodatni wpływ ściółkowania gleby włókniną PP50 na wzrost fenkułu można także łączyć z jej korzystnym oddziaływaniem na stan agregacji i strukturę gleby [Błażewicz-Woźniak 2006].

Negatywny wpływ osłaniania roślin włókniną PP17 zaznaczył się szczególnie w późniejszych terminach uprawy. Należy przypuszczać, że zbyt wysokie temperatury i ograniczenie dostępu światła powodowały zaburzenia we wzroście roślin pod włókniną. W uprawie wczesnowiosennej na Pomorzu fenkuł rósł najlepiej pod osłoną z włókniny polipropylenowej w porównaniu z niskim tunelem foliowym, nieogrzewaną szklarnią i folią perforowaną [Dobromilska 2000a, b, 2001]. Siwek i Libik [2005] stwierdzili, że temperatury gleby pod osłoną z włókniny PP17 były do 1,3°C wyższe niż na obiekcie

kontrolnym, a wskaźniki wzrostu selera zbliżone do kontroli. Korzystny wpływ osłaniania roślin włókniną PP na cechy wzrostu oraz plon rozszonki tylko we wcześniejszym terminie zbioru odnotowali Rekowski i Słodkowski [2005], natomiast przy zbiorze późniejszym o 2 tygodnie wpływ włókniny w porównaniu z uprawą na odkrytym polu zanikał. Również Krężel i Kołota [2000] dowiedli, że stosowanie osłon z włókniny i folii perforowanej w uprawie buraka ćwikłowego jest uzasadnione tylko w bardzo wczesnych terminach. W analizowanym doświadczeniu najwyższe były rośliny z siewów kwietniowych, wytworzyły one też najwięcej liści. Podobnie jak w przypadku wschodów, wynikało to z najkorzystniejszych w tym czasie warunków wzrostu fenkułu.

Badane odmiany kopru włoskiego w podobny sposób reagowały na czynniki doświadczenia, tj. na terminy siewu oraz na stosowane osłony gleby i roślin. We wszystkich kombinacjach uprawowych rośliny odmiany Zefa Fino w chwili zbioru były wyższe, lepiej ulistnione oraz wytworzyły większy plon liści niż odmiany Rudy F₁. Wyniki badań innych autorów dowodzą uniwersalności odmiany Zefa Fino do uprawy w różnych warunkach i terminach [Benoit i Ceustermans 1998, Dimson i Agnew 2001].

WNIOSKI

1. Wschody w polu obu odmian fenkułu były zbliżone. Zastosowane osłony tylko nieznacznie zwiększyły liczbę wschodzących roślin.

2. Fenkuł rósł najlepiej z siewów wykonanych w kwietniu. Rośliny były najwyższe, wytworzyły najwięcej liści oraz największy plon zielonej masy i liści. Siew w czerwcu miał niekorzystny wpływ na ich wzrost.

3. Rośliny na obiektach ściółkowanych folią PE i włókniną PP50 rosły szybciej, były wyższe, lepiej ulistnione i wytworzyły większą masę zieloną niż na kontroli.

4. Osłanianie roślin włókniną PP17 wpłynęło niekorzystnie na wzrost fenkułu, zwłaszcza w późniejszych terminach siewu.

5. We wszystkich kombinacjach uprawowych rośliny odmiany Zefa Fino w chwili zbioru były wyższe, lepiej ulistnione oraz wytworzyły większą masę liści niż odmiany Rudy F₁.

PIŚMIENNICTWO

- Aulakh P.S., Sur H.S. 1999. Effect of mulching on soil temperature, soil moisture, weed population, growth and yield in pomegranate. *Progress. Hort.* 31, 3–4, 131–133.
- Benoit F., Ceustermans N. 1998. Plastic. New developments in direct covering of bulb fennel. *Proeftuin* 8, 7, 36–37.
- Błażewicz-Woźniak M. 2004. Przyczyny słabych wschodów pietruszki i agrotechniczne metody ich poprawy. *Post. Nauk. Roln.* 1, 307, 81–92.
- Błażewicz-Woźniak M. 2006. Wpływ czynników agrotechnicznych na wzrost i plonowanie kopru włoskiego (*Foeniculum vulgare* var. *azoricum* Mill). *Rozprawy Naukowe AR w Lublinie*, 314, ss. 133.
- Błażewicz-Woźniak M., Kęsik T., Bednarz E. 1998. Wpływ terminu siewu na wschody kilku odmian kopru włoskiego (*Foeniculum vulgare* Mill. var. *azoricum* Thell.). *Ogólnopol. Konf. Nauk. „Efektywność stosowania nawozów w uprawach ogrodnich”*, Lublin, 199–202.

- Buczowska H. 1996. Badania nad modyfikacją mikroklimatu w polowej uprawie papryki słodkiej (*Capsicum annuum* L.). Rozprawy habilit. 197. Wyd. AR Lublin, ss. 73.
- Carrubba A., La Torre R., Matranga A. 2002. Cultivation trials of some aromatic and medicinal plants in a semi-arid Mediterranean environment. *Acta Hort.* 576, 207–213.
- Damato G., Downs R.J., Vannella S. 1994. Temperature, washing of „seeds”, light and high temperature duration on germination rate of florence fennel „seeds”. *Acta Hort.* 362, 173–180.
- Dimson E.V., Agnew K. 2001. Crop Profile for Fennel in Arizona. West. Grow. Assoc. Phoenix, Univ. Arizona, pp. 18.
- Dobromilska R. 2000a. Effect of growing place on growth and development of two fennel cultivars. Part I. Biometric properties of plants. *Umbell. Improv. Newsl.* 10, 30–32.
- Dobromilska R. 2000b. Effect of growing place on growth and development of two fennel cultivars. Part II. Plant yield. *Umbell. Improv. Newsl.* 10, 33–35.
- Dobromilska R. 2001. Forecrop fennel cultivation in a cold greenhouse and in the field under covers. *Veg. Cr. Res. Bull.* 54, 1, 99–103.
- Fait A., Barazani O., Diemenstein S., Friedman J., Dudai N., Putievsky E. 2000. Ecological variability in the germination response to temperature of indigenous populations of *Foeniculum vulgare* Mill. in Israel. *Acta Hort.* 517, 467–477.
- Heller W. 2002. Blattkrankheiten von Knollenfchel. Tagungsunterlagen von „Trends in der Gemüseproduktion“ Gemüsebautagung 6.02.2002, CH-8315, Lindau, pp. 4.
- Kretschmer M. 2003. Long-term storage for vegetable seeds. Part I. *Acta Hort.* 598, 27–31.
- Krężel J., Kołota E. 2000. Wpływ odmiany, terminu siewu nasion i osłaniania roślin na plonowanie buraka ćwikłowego w uprawie na zbiór pęczkowy. *Ann. UMCS, sec. EEE*, 8 suppl., 219–226.
- Lee E.I., Choi C.H., Lee J.K., Kim S.H. 1997. Factors involved in promoting seed germination of *Foeniculum vulgare*. *Kor. J. Crop. Sci.* 42, 4, 435–445.
- Najda A. 2004. Plonowanie i ocena fitochemiczna roślin w różnych fazach wzrostu dwu odmian selera naciowego (*Apium graveolens* L. var. *dulce* Mill./Pers.). Rozprawa doktorska, AR Lublin.
- Najda A., Dyduch J. 2005. Wpływ długości okresu wegetacji w polu oraz ściółkowania gleby na plonowanie roślin dwu odmian selera naciowego. *Zesz. Nauk. AR Wrocław, Rol.* LXXXVI, 515, 359–366.
- Rekowska E., Słodkowski P. 2005. Wpływ płaskiego okrycia roślin oraz normy siewu nasion na plonowanie roszponki. *Zesz. Nauk. AR Wrocław, Rol.* LXXXVI, 515, 433–439.
- Siwek P., Libik A. 2005. Wpływ osłon z folii i włókniny w uprawie wczesnej selera naciowego na wielkość i jakość plonu. *Zesz. Nauk. AR Wrocław, Rol.* LXXXVI, 515, 483–490.
- Tei F. 2001. Manuale di corretta prassi per la produzione integrata del finocchio. 3A-Parco Tecnologico Agroalimentare dell’Umbria. Pantalla di Todi, 16.03.2001, 1–27.
- Wierzbicka B. 2002. Mniej znane rośliny warzywne. Wyd. UWM Olsztyn, 26–27.

Summary. The experimental plant was fennel (*Foeniculum vulgare* var. *azoricum* Mill.). In the field experiment the effect of three types of covers (black polyethylene foil PE, black unwoven polypropylene fibre PP50, white unwoven polypropylene fibre PP17) and three sowing dates (April, May and June) on the emergence and growth of two cultivars of fennel (Rudy F₁ and Zefa Fino) was examined. In the field the emergences of both cultivars were similar and the best from sowing in April and after mulching with black polyethylene foil PE. Fennel grew the best from sowing in April. In this sowing term, plants were the highest, produced the most leaves and the largest yield of leaves and green mass. Mulching the soil with black plastic film PE and black

unwoven PP 50 has a positive impact on the growth of fennel. Plants of cv. Zefa Fino were higher, better leafed and produced a larger yield of leaves than cv. Rudy F₁ at the time of harvest in all combinations of cultivation.

Key words: fennel, mulching, plant covering, cluster sowing, emergence, growth