

Lubczyk ogrodowy (*Levisticum officinale* Koch.) jest powszechnie znaną wieloletnią rośliną zielarską, należącą do rodziny *Apiaceae* (*Umbelliferae*). W pierwszym roku wegetacji wytwarza bujną rozetę długoogonkowych liści o dużych pierzastych blaszkach, w następnych latach wyrastają pędy kwiatostanowe o długości 2–2,5 m. Część podziemną rośliny stanowią krótkie kłącze oraz liczne walcowate korzenie. Wszystkie organy rośliny zawierają znaczne ilości olejku eterycznego [Gijbels i in. 1982; Lawrence 1990; Najda, Wolski 2003]. Surowcem leczniczym (według FP V) jest korzeń (*Levistici Radix*), stosowany w niewydolności nerek i schorzeniach dróg moczowych, a także w niestrawności, braku łaknienia oraz jako środek działający rozkurczowo. Zawartość olejku w korzeniach wynosi ok. 1% i jego ilość zależy od wielu czynników biologicznych i agrotechnicznych [Stahl-Biskup, Witchmann 1991]. Z uwagi na silny aromat oraz właściwości pobudzające trawienie świeże lub wysuszone liście oraz korzenie używane są w wielu krajach jako przyprawa. W skali przemysłowej lubczyk wykorzystuje się do produkcji kostek bulionowych, sosów oraz przypraw (Maggi).

Rosnące wymagania, zwłaszcza przemysłu zielarskiego, dotyczące jakości surowca skłaniają do podejmowania badań mających na celu zwiększenie plonowania roślin oraz zawartości w nich związków czynnych. Celem niniejszej pracy było określenie wpływu sposobu zakładania plantacji i terminu zbioru liści na plonowanie lubczyku ogrodowego.

METODY

Doświadczenie polowe przeprowadzono w latach 2002–2003 w Stacji Doświadczalnej INR w Zamościu na glebie brunatnej pochodzenia lessowego. Eksperyment dotyczył dwóch czynników: A – sposobu rozmnażania roślin (bezpośredni wysiew nasion do gruntu – obiekt kontrolny; bezpośredni wysiew nasion do gruntu z zastosowaniem agrowłókniny; wysadzanie rozsady uzyskanej w tunelu foliowym; wysadzanie rozsady uzyskanej w tacach wielokomórkowych w tunelu foliowym) oraz B – terminu zbioru ziela (zbiór letni i jesienny).

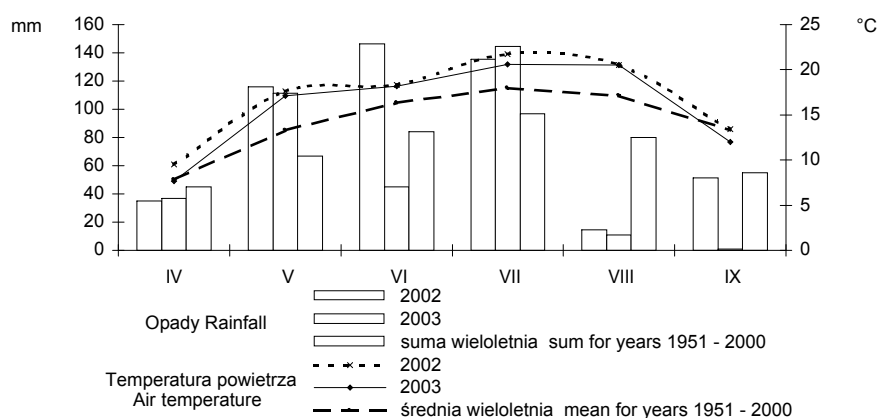
Doświadczenie założono w czterech powtórzeniach na poletkach o powierzchni 20 m². W celu uzyskania rozsady nasiona wysiewano w tunelu foliowym (II dekada marca) na podłożu z substratu torfowego o kwaśnym odczynie (pH 5,5–6,5), wzbogaconym w makroelementy oraz do doniczek paletowych (wypełnionych tym samym substratem) o średnicy 50 mm. W doświadczeniu zastosowano następujące nawożenie mineralne: 70 kg N, 24,4 kg P i 89,7 kg K. Nasiona do gruntu wysiewano w połowie kwietnia (punktowo po trzy sztuki) w rozstawie 50 × 40 cm. Bezpośrednio po wysianiu nasion poletka przykryto

agrowłókniną (Agryl P-17), którą zdjęto po 10 tygodniach. Po wschodach wykonano przerywkę, pozostawiając po jednej roślinie w punkcie. Rozsadę wysadzono do gruntu na początku maja w tej samej rozstawie.

W doświadczeniu zastosowano dwa terminy zbioru liści: w sierpniu (z połowy roślin w każdym obiekcie) oraz w październiku, bezpośrednio przed wykopaniem korzeni (ze wszystkich roślin na poletkach). Podczas zbiorów określono plony świeżej i powietrznie suchej masy korzeni (jesienią) oraz liści (latem i jesienią). W pobranych próbkach (po wysuszeniu w temperaturze 35°C) oznaczono zawartość olejku eterycznego (za pomocą aparatu Derynga – metoda destylacji z parą wodną) [Farmakopea Polska V, 5, 1999, PTF, Warszawa]. Wyniki liczbowe poddano analizie statystycznej, wykorzystując przedziały ufności Tukeya z 5% ryzykiem błędu.

WYNIKI

Wzrost i plonowanie roślin w znacznym stopniu zależały od przebiegu pogody w sezonie wegetacyjnym (ryc. 1). Bardziej sprzyjający był rok 2002 o wyższej średniej temperaturze powietrza (o 2,5°C) i sumie opadów (o 70,3 mm) w porównaniu z okresem wieloletnim. Pomimo opóźnionych wschodów z uwagi na niedobór wody w I dekadzie maja dalszy rozwój roślin przebiegał prawidłowo. Wyraźnie mniej opadów, szczególnie w czerwcu i sierpniu, notowano w roku 2003 (odpowiednio o 39,0 i 69,2 mm w stosunku do pięćdziesięciolecia). W konsekwencji uzyskane plony biomasy (korzeni i części nadziemnej) były znacznie niższe niż w roku 2002 (tab. 1 i 2).



Rycina 1. Średnie miesięczne temperatury powietrza oraz sumy opadów w okresie wegetacji lubczyku ogrodowego

Figure 1. Mean monthly air temperatures and sums of rainfalls in the period of lovage vegetation

Tabela 1. Wpływ sposobu założenia plantacji i terminu zbioru na plony powietrznie suchej masy liści, t ha⁻¹Table 1. The effect of foundation method and harvest time on the yield of air dry mass of lovage leaves, t ha⁻¹

Sposób zakładania plantacji Method of foundation	Rok Year	Zbiór jesienią Harvest in autumn	Dwukrotny zbiór Double harvest			Średnio Mean
			latem in summer	jesienią in autumn	suma sum	
Siew do gruntu - kontrola Sowing in the field - control	2002	3,30	2,41	0,36	2,77	3,04
	2003	2,57	2,13	0,25	2,38	2,48
Średnio Mean		2,94	2,27	0,31	2,58	2,76
Siew do gruntu + agrowłóknina Sowing in the field + cover of polypropylene	2002	3,79	3,34	0,45	3,79	3,79
	2003	2,64	2,24	0,29	2,53	2,58
Średnio Mean		3,22	2,79	0,37	3,16	3,19
Rozsada z tunelu Seedlings from plastic house	2002	4,10	3,93	1,83	5,76	4,93
	2003	2,64	2,85	1,63	4,48	3,56
Średnio Mean		3,37	3,39	1,73	5,12	4,24
Rozsada z tac wielokomórkowych Seedlings from multiplates	2002	4,90	4,63	1,45	6,08	5,49
	2003	3,16	3,10	1,35	4,45	3,80
Średnio Mean		4,03	3,86	1,40	5,26	4,64
Średnio dla lat Mean for years	2002	4,02	3,58	1,02	4,60	4,31
	2003	2,75	2,58	0,88	3,46	3,10
NIR _{0,05} LSD _{0,05} Sposób złożenia plantacji A Method of foundation A 1,8 Termin zbioru B Harvesting time B 0,9 Lata C Years C 0,9 Interakcje Interaction: A × B 3,0 A × C 3,0						

Sposób zakładania plantacji istotnie wpływał na wysokość plonu powietrznie suchej masy liści lubczyku (tab. 1). Lepsze efekty uzyskano wysadzając rozsady niż z wysiewu bezpośredniego nasion w polu. Do odmiennych wniosków na podstawie doświadczenia z bazylią doszły Ziombra i in. [2000], uzyskując wyższe plony po wysiewie nasion wprost do gruntu. W doświadczeniu własnym najlepiej plonował lubczyk uprawiany z rozsady w tacach wielokomórkowych, którą sadzono wraz z podłożem przerośniętym korzeniami. W czasie wegetacji rośliny na tym obiekcie cechowały się szybszym tempem wzrostu i wydały najwyższe plony liści, wynoszące średnio 4,64 t ha⁻¹ (o 68,3% wyższe w porównaniu z obiektem kontrolnym). Na plony liści lubczyku dodatni wpływ miało okrycie agrowłókniną po wysiewie nasion. W świetle piśmiennictwa przyspiesza ona wschody oraz rozwój roślin [Prośba-Białczyk, Mydlarski 1998]. Słodkowski [1998] w doświadczeniu z rzodkiewką uzyskał większą masę roślin średnio o 33,2% w porównaniu z roślinami nieokrywanymi. W doświadczeniu własnym zastosowanie agrowłókniny dało wyższe plony ziela średnio o 15,6% w stosunku do obiektu kontrolnego.

Tabela 2. Wpływ sposobu założenia plantacji i terminu zbioru liści na plon powietrznie suchej masy korzeni lubczyku, t ha⁻¹Table 2. The effect of foundation method and harvest time on the air dry mass yield of lovage roots, t ha⁻¹

Sposób założenia plantacji Method of foundation	Rok Year	Jednokrotny zbiór liści Single leaves harvest	Dwukrotny zbiór liści Double leaves harvest	Średnio Mean
Siew do gruntu - kontrola Sowing in the field - control	2002	4,98	2,00	3,49
	2003	3,31	1,47	2,39
	Średnio Mean	4,15	1,73	2,94
Siew do gruntu + agrowłóknina Sowing in the field + cover of polypropylene	2002	3,66	2,48	3,07
	2003	2,54	1,50	2,02
	Średnio Mean	3,10	1,99	2,54
Rozsada z tunelu Seedlings from plastic house	2002	5,66	3,92	4,79
	2003	4,57	2,84	3,70
	Średnio Mean	5,11	3,38	4,24
Rozsada z tac wielokomórkowych Seedlings from multiplates	2002	7,41	4,15	5,78
	2003	5,30	3,21	4,26
	Średnio Mean	6,36	3,68	5,02
Średnio dla lat Mean for years	2002	5,43	3,14	4,28
	2003	3,93	2,25	3,09
NIR _{0,05} LSD _{0,05} Sposób założenia plantacji A Method of foundation A 2,0 Termin zbioru B Harvesting time B 1,1 Lata C Years C 1,1 Interakcje Interaction: A × B 3,4 A × C 3,4 B × C 2,0				

Istotny wpływ na plon części nadziemnej lubczyku wywarł termin zbioru ziela. Na obiektach z wysadzaną rozsadą dwukrotne cięcie liści (latem i jesienią) dało łącznie wyższy plon średnio o 1,75 (rozsada ze skrzynek) oraz 1,23 t ha⁻¹ (rozsada z tac wielokomórkowych) w porównaniu z masą części nadziemnej zebraną jednorazowo jesienią. Odwrotne zależności zaobserwowano w przypadku roślin uprawianych z siewu nasion do gruntu. Interesujący jest fakt, iż po przeprowadzeniu letniego cięcia liści szybciej odrastały rośliny na poletkach okrywanych agrowłókniną, co prowadziło do uzyskania wyższych plonów ziela podczas zbiorów w październiku (średnio o 19,4% w stosunku do roślin nie-okrywanych).

Plony korzeni lubczyku istotnie różnicował sposób założenia plantacji. Bardziej korzystne okazało się uprawianie roślin z rozsady w porównaniu z siewem nasion wprost do gruntu (tab. 2), podobnie jak w doświadczeniu z mniszkiem lekarskim [Sugier 2003]. W badaniach własnych największą masę korzeni wykształciły rośliny wysadzone z rozsady z tac wielokomórkowych (średnio 5,02 t ha⁻¹), zaś w wyniku wysadzenia rozsady „rwanej” uzyskane plony były

o $0,78 \text{ t ha}^{-1}$ niższe. Niezależnie od terminu cięcia liści najmniejszą masę korzeni wytworzyły rośliny okrywane agrowłókniną ($2,54 \text{ t ha}^{-1}$). Cięcie liści w sierpniu spowodowało istotne zmniejszenie plonu suchej masy korzeni (średnio, niezależnie od sposobu zakładania plantacji o 42,4%). Do podobnych wniosków doszli Galambosi i Szebeni [1992], którzy w wyniku przeprowadzenia dodatkowego zbioru części nadziemnej lubczyku uzyskali plon korzeni o 22–48% niższy w porównaniu z roślinami, których liście nie były ścinane.

Tabela 3. Zawartość olejku eterycznego w korzeniach i liściach oraz teoretyczny plon olejku w zależności od czynników doświadczenia
Table 3. Essential oil content in roots and leaves and theoretical yield of oil (calculated per ha) depending on experimental factors

Sposób założenia plantacji Method of foundation	Termin zbioru Harvesting time	Zawartość olejku Essential oil content		Plon olejku Yield of essential oil	
		%	W liczbach względnych In relative numbers	kg ha ⁻¹	W liczbach względnych In relative numbers
Korzenie Roots					
Siew do gruntu - kontrola Sowing in the field – control	1	0,98	100	38,0	100
Siew do gruntu + agrowłóknina Sowing in the field + cover of polypropylene	2	0,58	59	9,3	24
Siew do gruntu + agrowłóknina Sowing in the field + cover of polypropylene	1	0,88	90	25,5	67
Siew do gruntu + agrowłóknina Sowing in the field + cover of polypropylene	2	0,65	66	11,9	31
Rozsada z tunelu Seedlings from plastic house	1	0,84	86	40,2	106
Rozsada z tunelu Seedlings from plastic house	2	0,53	54	16,6	44
Rozsada z tac wielokomórkowych Seedlings from multiplates	1	0,83	85	48,0	126
Rozsada z tac wielokomórkowych Seedlings from multiplates	2	0,48	49	16,3	43
Liście Leaves					
Rozsada z tac wielokomórkowych Seedlings from multiplates	1	1,01	100	38,1	100
Rozsada z tac wielokomórkowych Seedlings from multiplates	3	0,75	75	27,1	71
Rozsada z tac wielokomórkowych Seedlings from multiplates	4	0,58	57	7,4	19
Jednokrotny zbiór liści Single leaves harvest					
Dwukrotny zbiór liści Double leaves harvest					
Pierwszy zbiór (latem) The first harvest (in summer)					
Drugi zbiór (jesienią) The second harvest (in autumn)					

Analizy laboratoryjne wykazały, że zawartość olejku eterycznego w liściach i korzeniach w znacznym stopniu modyfikował termin cięcia ziela (tab. 3). Bardziej korzystne pod względem zawartości olejku w liściach jest pozostawienie części nadziemnej do jesieni, co w swoich badaniach potwierdzili Novak i Nemeth [2002]. Podobne zależności stwierdzono dla korzeni, u których przeprowadzenie letniego zbioru ziela spowodowało zmniejszenie zawartości olejku średnio z 0,88 do 0,56%. Niekorzystny wpływ cięcia liści w sezonie wegetacyjnym

na ilość gromadzonego olejku w korzeniach potwierdzają Szebeni i Galambosi [1992].

Większą zawartością olejku eterycznego wykazywały się korzenie roślin uprawianych z siewu nasion wprost do gruntu. Jednakże z uwagi na zróżnicowane plony surowca jako miarę efektywności zastosowanych czynników przyjęto teoretyczny plon olejku. Był on największy w obiekcie, na którym wysadzano rozsadę z tac wielokomórkowych (średnio o 26% w stosunku do obiektu kontrolnego).

WNIOSKI

1. Sposób założenia plantacji wywarł istotny wpływ na wielkość plonów suchej masy liści i korzeni lubczyku ogrodowego. Lepsze efekty uzyskano wysadzając rozsadę niż z wysiewu bezpośredniego nasion w pole.

2. Zastosowanie okrycia agrowłókniną nasion wysiewanych wprost do gruntu korzystnie wpłynęło na plony części nadziemnej, jednakże przyczyniło się do zmniejszenia masy korzeni (średnio o 13,4% w stosunku do roślin nieokrywanych).

3. Wysadzanie rozsady produkowanej w tacach wielokomórkowych pozwoliło na uzyskanie istotnie wyższych plonów korzeni i części nadziemnej (średnio o 18,3 i 9,4%) w porównaniu z tzw. rozsadą „rwaną”.

4. Termin zbioru części nadziemnej istotnie modyfikował plony lubczyku. Cięcie liści w lecie niekorzystnie wpłynęło na tworzenie masy korzeni, powodując zmniejszenie plonów średnio o 42,4%.

5. Większą zawartością olejku eterycznego cechowały się korzenie roślin uprawianych z siewu nasion wprost do gruntu. Jednakże rozpatrując plon olejku z jednostki powierzchni największą jego ilość uzyskano z obiektu z rozsadą z tac komórkowych.

PIŚMIENNICTWO

- Galambosi B., Szebeni-Galambosi Z. 1992. The effect of nitrogen fertilization and leaf harvest on the root and leaf yield of lovage. *J. Herbs Spices and Med. Plants* 1, 3–13.
- Gijbels M.J.M., Scheffer J.J.C., Baerheim-Svendsen B. 1982. Phthalides in the essential oil from roots of *Levisticum officinale*. *Planta Medica* 44, 207–211.
- Lawrence B.M. 1990. Progress in essential oils, lovage oil. *Perf. and Flav.* 15, 63–64.
- Najda A., Wolski T. 2003. Skład chemiczny korzeni i owoców lubczyka ogrodowego (*Levisticum officinale* Koch.) oraz analiza chromatograficzna olejków występujących w badanych surowcach. *Annales UMCS, Sec. EEE*, 12, 45–52.

- Novak I., Nemeth E. 2002. Effect of harvesting time and plant age on some quality parameters of lovage (*Levisticum officinale* Koch.). Acta Hort. 576, 311–314.
- Prośba-Białczyk U., Mydlarski M. 1998. Uprawa ziemniaków na wczesny zbiór przy zastosowaniu osłony z agrowłókniny. Fragm. Agron. 1, 74–84.
- Słodkowski P. 1998. Wpływ stosowania osłon w uprawie rzodkiewki produkowanej na zbiór pęczkowy. Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Rol. 215, 42, 235–238.
- Stahl-Biskup E., Witchmann E.M. 1991. Composition of the essential oil from roots of some *Apiaceae* in relation to the development of their duct system. Flavour Fragr. J. 6, 249–255.
- Sugier D. 2003. Wpływ sposobu zakładania plantacji i dokarmiania dolistnego mniszka lekarskiego (*Taraxacum officinale* Web.) na plon korzeni i zawartość inuliny. Acta Agrophysica 85, 331–337.
- Szebeni-Galambosi Z., Galambosi B. 1992. Growth yield and essential oil of lovage grown in Finland. J. Essent. Oil Res. 4, 375–380.
- Ziombra M., Frączczak B., Łaszkowska M. 2000. Wpływ sposobu uprawy i terminu zbioru na plon ziela bazylii. Annales UMCS, Sec. EEE, 8, Supl., 453–458.