



Rośliny z przeznaczeniem do przemysłu farmaceutycznego w większości pozyskuje się ze stanu naturalnego. Jednak wymagania dotyczące jednorodności surowców zielarskich wskazują na celowość wprowadzenia mniszka do uprawy, co stawia nowe zadania badawcze dotyczące agrotechniki tego gatunku. Spośród czynników agrotechnicznych ważnymi elementami plonotwórczymi są: rozstawa rzędów [Kołodziej, Zejdan 2000; Gruszczyk 2001], oraz zakładanie plantacji poprzez wysadzanie rozsady, co z powodzeniem stosowane jest w uprawie innych roślin zielarskich [Jadczak 2001; Ziombra 2001].

#### METODY

Doświadczenie polowe przeprowadzono w latach 2000–2002 w Brzeźnicy Bychawskiej, w powiecie lubartowskim, na glebie o składzie piasku gliniastego mocnego. Gleba ta charakteryzowała się średnią zawartością substancji organicznej, bardzo niską zawartością fosforu, potasu i magnezu oraz kwaśnym odczynem. Przedplonem były ziemniaki na pełnej dawce obornika. Na wszystkich poletkach zastosowano jednakowe nawożenie mineralne w przeliczeniu na 1 ha w dawkach: 60 kg N w dwóch dawkach (50% przed zakładaniem plantacji i 50% pogłównie) oraz przedsięwnie 26,2 kg P i 66,4 kg K.

Eksperyment prowadzono metodą split-plot w czterech powtórzeniach, na poletkach o powierzchni 10 m<sup>2</sup>. Pierwszym czynnikiem była rozstawa rzędów: rzędy pojedyncze co 40 cm (tradycyjne – obsada roślin 125 tys. szt. ha<sup>-1</sup>), rzędy podwójne co 20 cm na przemian z szeroką rozstawą co 40 cm (pasowy układ rzędów – obsada roślin 167 tys. szt. ha<sup>-1</sup>). Czynnikiem drugiego rzędu był sposób zakładania plantacji (siew nasion wprost do gruntu i wysadzanie rozsady).

Rozsadę wyprodukowano w paletach wielokomórkowych. W pierwszej dekadzie maja rośliny (w fazie 3–4 liści) wysadzono na poletkach z zachowaniem 20 cm odległości w rzędach. W obiekcie z siewem wprost do gruntu nasiona wysiano siewnikiem w II dekadzie kwietnia. Przerzywkę roślin wykonano w fazie 3–4 liści, pozostawiając po jednej roślinie w rzędzie co 20 cm.

W okresie wegetacji roślin wykonano zabiegi pielęgnacyjne, polegające na trzykrotnym ręcznym odchwaszczaniu oraz spulchnianiu międzyrzędzi. Zbiór przeprowadzano corocznie w pierwszej dekadzie października, oddzielano część nadziemną, a korzenie płukano i suszono. Po wysuszeniu (w temperaturze 40°C) określono plon powietrznie suchej masy części nadziemnej i korzeni. Zawartość inuliny w korzeniach oznaczono zmodyfikowaną metodą Stahla i Schilda [Kamiński i in. 1982].

Otrzymane dane opracowano statystycznie analizą wariancji, a najmniejsze istotne różnice obliczono wg Tukeya

## WYNIKI

Mniszek lekarski jest gatunkiem, który dopiero w ostatnich latach został wprowadzony do uprawy polowej, toteż niewiele jest badań dotyczących wpływu czynników agrotechnicznych na jego rozwój i plonowanie. W praktyce zaleca się uprawę z siewu nasion bezpośrednio do gleby w rzędach pojedynczych co 40 cm [Kordana, Kordana 1999; Zdziechowski 1974]. W przeprowadzonym doświadczeniu, niezależnie od sposobu zakładania plantacji, w pasowym układzie rzędów masa pojedynczych roślin (części nadziemnej i podziemnej) była mniejsza w porównaniu z tradycyjną rozstawą rzędów (tab. 1). Nie miało to jednak wpływu na plon z jednostki powierzchni (tab. 3), gdyż pasowy układ rzędów zapewnia stosunkowo dużą obsadę roślin (o 33,6% większą w porównaniu z taką samą rozstawą w rzędach pojedynczych).

Tabela 1. Wpływ rozstawy rzędów i sposobu założenia plantacji na plon suchej masy mniszka lekarskiego (g roślin<sup>-1</sup>)

Table 1. The effect of row spacing and method of propagation on dandelion dry matter (g plant<sup>-1</sup>)

Rozstawa rzędów Row spacing	Sposób założenia plantacji Method of propagation	Masa części nadziemnej Aboveground part weight	Masa korzeni Roots weight	% udział korzeni w ogólnej masie Roots percentage in total mass
40×40 cm	Siew nasion Seeds sowing	16,8	18,4	52,3
	Rozsada Seedlings	19,2	24,8	56,4
	Średnio Mean	18,5	21,5	54,4
40×20×40 cm	Siew nasion Seeds sowing	14,4	16,2	52,9
	Rozsada Seedlings	16,8	22,2	56,9
	Średni Mean	15,6	19,2	54,9
Średnio* Mean	Siew nasion Seeds sowing	15,6	17,3	52,6
	Rozsada Seedlings	18,0	23,5	56,7

\*Niezależna od rozstawy rzędów Independently of the row spacing

Sposób założenia plantacji miał wpływ na masę części nadziemnej i podziemnej oraz procentowy udział korzeni w ogólnej masie roślin (tab. 1). Największy udział korzeni stwierdzono na poletkach, gdzie uprawiano mniszek z rozsady w pasowym układzie rzędów, zaś najmniejszy w obiekcie kontrolnym (odpowiednio: 56,9 i 52,3%). Rośliny uprawiane z siewu bezpośredniego, nie-

zależnie od rozstawy rzędów, wytwarzały większą masę liści w porównaniu z roślinami z rozsady (odpowiednio 47,7 i 43,3%).

Przebieg pogody w latach badań miał istotny wpływ na plony korzeni: najniższe plony uzyskano w 2002 roku, kiedy notowano niewielkie opady w początkowym okresie wegetacji (kwiecień, maj), a więc w czasie wschodów roślin i sadzenia rozsady. Po wysiewie nasion do gruntu wschody były opóźnione i mało wyrównane, co miało negatywny wpływ na plonowanie. Bardziej korzystne okazało się zakładanie plantacji poprzez wysadzanie rozsady. Sadzonki przygotowane w paletach wielokomórkowych dobrze przyjmowały się w gruncie, nawet przy okresowym przesuszeniu gleby (tab. 2).

Tabela 2. Średnie temperatury powietrza i sumy opadów atmosferycznych wg notowań Obserwatorium agrometeorologicznego AR w Lublinie

Table 2. Air temperature and rainfall according to Agrometeorological Observatory at UA in Lublin

Miesiąc Month	Dekada 10 days' period	Średnie temp. Powietrza (°C) Mean air temperature (°C)			Opady Reinfall (mm)		
		2000	2001	2002	2000	2001	2002
Kwiecień April	I	4,4	9,6	3,5	55,1	15,0	5,8
	II	12,4	5,4	10,3	12,9	3,2	2,2
	III	16,9	10,5	12,0	-	46,7	10,3
Średnie lub sumy mean or total		11,2	8,5	8,6	68,0	64,9	18,3
Maj May	I	13,4	15,4	17,9	-	0,0	-
	II	15,8	14,2	16,0	18,5	2,5	2,8
	III	14,7	12,3	18,1	32,2	17,4	25,8
Średnie lub sumy Mean or total		14,6	13,9	17,3	50,7	19,9	28,6
Czerwiec June	I	17,0	13,7	15,8	11,2	27,7	65,1
	II	16,8	14,9	18,9	15,7	12,7	32,7
	III	17,1	17,2	18,7	9,5	7,2	19,0
Średnie lub sumy Mean or total		17,0	15,3	17,8	36,4	47,6	116,8
Lipiec July	I	16,4	20,1	21,5	36,8	33,7	69,5
	II	16,5	22,9	22,9	26,1	19,6	52,6
	III	17,9	21,7	20,5	75,2	207,6	4,1
Średnie lub sumy Mean or total		17,0	21,6	21,6	138,1	260,9	126,2
Sierpień August	I	17,7	20,4	21,5	23,6	54,9	9,1
	II	20,8	21,6	19,8	0,3	0,0	9,2
	III	16,4	17,4	20,2	4,4	12,6	0,4
Średnie lub sumy Mean or total		18,2	19,7	20,5	28,3	67,5	18,7
Wrzesień Septemger	I	13,4	13,8	19,0	16,3	30,0	7,9
	II	10,8	12,6	10,9	50,4	72,7	25,8
	III	9,0	9,2	8,9	-	23,1	8,8
Średnie lub sumy mean or total		11,1	11,9	12,9	66,7	125,8	42,5

Tabela 3. Plon powietrznie suchej masy korzeni mniszka lekarskiego (kg m<sup>2</sup>)Table 3. Yield of common dandelion root dry matter (kg m<sup>2</sup>)

Obiekty Objects	Sposób założenia plantacji Method of propagation							
	Siew nasion Seeds sowing				Rozsada Seedlings			
	2000	2001	2002	Średnio	2000	2001	2002	Średnio
40×40 cm	0,26	0,25	0,18	0,23	0,38	0,33	0,23	0,31
40×20×40 cm	0,31	0,30	0,22	0,28	0,40	0,36	0,28	0,35
Średnio Mean	0,29	0,28	0,20	0,25	0,39	0,35	0,26	0,33
NIR <sub>0,05</sub> LSD <sub>0,05</sub>								
Sposób założenia plantacji Method of propagation					0,05			
Rozstawy rzędów Row spacing					0,02			
Lata Years					0,03			

Tabela 4. Zawartość inuliny w korzeniach mniszka (% s.m.) oraz teoretyczna wydajność inuliny w przeliczeniu na ha.

Table 4. Inulin content in common dandelion roots (% d.m.) and theoretical inulin amount calculated per ha

Rozstawa rzędów Row spacing	Obiekt Object	Zawartość inuliny Inulin content				Plon inuliny kg ha <sup>-1</sup> Inulin yield kg ha <sup>-1</sup>	W liczbach względnych In relative numbers
		2000	2001	2002	Średnio Mean		
40x40 cm	Siew nasion Seeds sowing	13,9	15,6	18,3	15,9	365	100
	Rozsada Seedlings	12,6	14,5	16,2	14,4	446	122
	Średnio Mean	13,2	15,1	17,3	15,2	406	111
40x20x40 cm	Siew nasion Seeds sowing	14,6	16,4	19,1	16,7	450	123
	Rozsada Seedlings	13,0	15,1	16,2	14,7	514	140
	Średnio Mean	13,8	15,7	17,6	15,7	482	132
Średnio* Mean	Siew nasion Seeds sowing	14,2	16,0	18,7	16,3	408	111
	Rozsada Seedlings	12,8	14,8	16,2	14,6	480	131

\*Niezależna od rozstawy rzędów Independently of row spacing

W doświadczeniu stwierdzono istotny wpływ rozstawy rzędów i sposobu zakładania plantacji na plony korzeni. Największą suchą masę średnio z trzech lat tworzyły rośliny z rozsady w pasowym układzie rzędów (0,35 kg m<sup>2</sup>), a najmniejszą w obiekcie z siewem nasion wprost do gruntu w tradycyjnej rozstawie rzędów (średnio 0,23 kg ha<sup>-1</sup> – różnica 52,2%). Niezależnie od sposobu zakładania plantacji większym plonem korzeni wykazywały się rośliny uprawiane w pasowym układzie rzędów niż w rzędach pojedynczych (tab. 3). Otrzymane

wyniki są zgodne z uzyskanymi przez Kołodziej i Zejdan [2000] oraz Gruszczyk [2001], którzy wykazali że uprawa kozieradki i dziurawca w pasowym układzie rzędów daje większe plony w porównaniu z uprawą w rzędach pojedynczych.

Plony korzeni mniszka uprawianego z rozsady były wyższe (średnio o około 27%) niż z siewu bezpośredniego, co jest zgodne z wynikami badań przeprowadzonych przez innych autorów [Czarnecki, Załęcki 1986; Kordana, Mordalski 2001; Jadczyk 2001; Ziombra 2001; Mordalski, Kordana 2002]. Wykazali oni, że uprawa bazylii, jeżówki bladej, karbieńca, szałwi i majeranku z rozsady daje większe plony niż z siewu bezpośredniego do gruntu.

Porównywane rozstawy rzędów nie miały większego wpływu na zawartość inuliny. Niewielki korzystny wpływ pasowego układu rzędów na zawartość badanej substancji ujawnił się w obiekcie z siewem nasion wprost do gruntu. Zauważalna jest również tendencja do zmniejszania zawartości inuliny wraz ze wzrostem plonów korzeni (tab. 3 i tab. 4). Z uwagi na zróżnicowane plony oraz niejednakową zawartość inuliny w celu porównania poszczególnych obiektów określono teoretyczną ilość inuliny z jednostki powierzchni. Był on zdecydowanie największy w obiekcie, gdzie zastosowano wysadzanie rozsady w pasowym układzie rzędów (o ponad 40% w stosunku do obiektu kontrolnego) – tab. 4. Zawartość inuliny różnicował przede wszystkim przebieg pogody – zdecydowanie największą ilość tego polisacharydu notowano w roku 2002, a najniższą w roku 2000 (tab. 4). Według De Leenheera i Hoesbregsa [1994] przebieg pogody w końcowej fazie wegetacji roślin (słoneczna jesień) wpływa dodatnio na zawartość inuliny.

#### WNIOSKI

1. Niezależnie od sposobu założenia plantacji plon korzeni mniszka lekarskiego był istotnie wyższy w obiektach, gdzie zastosowano pasowy układ rzędów w porównaniu z rzędami pojedynczymi.

2. Sposób zakładania plantacji wpływał istotnie na wielkość plonu korzeni mniszka lekarskiego. Wyższe plony uzyskano na plantacji założonej z rozsady w porównaniu z siewem nasion wprost do gruntu.

3. Większą zawartość inuliny stwierdzono w korzeniach mniszka z siewem nasion wprost do gruntu oraz w obiekcie z uprawą pasową.

4. Uzyskane wyniki wskazują na potrzebę wprowadzenia do praktyki produkcyjnej pasowego układu rzędów oraz uprawy mniszka z rozsady.

## PIŚMIENNICTWO

- Jadczak D. 2001. Wpływ sposobu produkcji rozsady na wielkość i jakość plonu liści szałwi lekarskiej. *Annales UMCS, Sec. EEE, 9, Suppl.* 57–63.
- Jaroniewski W. 1992. Mniszek pospolity – cenny surowiec leczniczy. *Wiad. Ziel.* 4, 7–9.
- Czarnecki M., Załęcki R. 1986. Wpływ sposobu uprawy majeranku ogrodowego (*Origanum majerana* L.) na plon i wartość surowca. *Herba Polonica* 3/4, 223–227.
- De Leenher L., Hoesbregs H. 1994. Progress in the Elucidation of the Composition of chicory inulin. *Starch Stärke* 46, 5, 193–196.
- Gruszczyk M. 2001. Wpływ rozstawy rzędów oraz warunków glebowych na wzrost i plony ziela dziurawca zwyczajnego (*Hypericum perforatum* L.). *Herba Polonica* 47, 2, 125–129.
- Kamiński B. i in. 1982. Oznaczanie inuliny w surowcach roślinnych. *Farmacja Polska* 37, 11, 561–562.
- Kołodziej B., Zejdan E. M. 2000. Wpływ sposobu rozmieszczenia rzędów na plonowanie kozieradki polskiej i egipskiej. *Rocz. AR Pozn.* 323, *Ogrodn.* 31, 1, 325–329.
- Kordana S., Kordana T. 1999. ABC... uprawowych roślin zielarskich (arnika, kozieradka, mniszek, ogórecznik i maruna). *Wiad. Ziel.* 7/8, 26–31.
- Kordana S., Mordalski R. 2001. Badania uprawowe nad nowymi gatunkami roślin zielarskich. *Annales UMCS, Sec. EEE, 9, Suppl.* 91–97.
- Kuehn A. 1974. Korzeń mniszka – surowiec poszukiwany. *Wiad. Ziel.* 9, 9–10.
- Mordalski R., Kordana S. 2002. Wpływ metody uprawy na plonowanie roślin zielarskich i jakość surowca. *Wiad. Ziel.* 6, 19–21.
- Williams Ch. A., Goldstone F., Greenham J. 1996. Flavonoids, cinnamic acids and coumarins from the different tissues and medicinal preparations of *Taraxacum officinale*. *Phytochemistry* 42, 1, 121–127.
- Zdziechowski J. 1974. Uprawa mniszka lekarskiego (*Taraxacum officinalis* Web.). *Wiad. Ziel.* 6, 4–5.
- Ziombra M. 2001. Wpływ metody uprawy na plonowanie trzech odmian bazylii pospolitej (*Ocimum basilicum* L.). *Annales UMCS, Sec. EEE, 9, 135–141.*

