
ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN – POLONIA

VOL. VIII, SUPPLEMENTUM

SECTIO EEE

2000

Katedra Ogrodnictwa Akademii Rolniczej we Wrocławiu

EUGENIUSZ KOŁOTA, KATARZYNA ADAMCZEWSKA-SOWIŃSKA

Wpływ terminu siewu nasion i wielkości doniczek na jakość rozsady oraz plonowanie pora wczesnego

The Effects of Seed Sowing Date and Size of Pots on Quality of Transplants and Yield
of Early Leeks

Jakość rozsady odgrywa szczególnie istotną rolę w uprawie pora na zbiór wczesny, z uwagi na skrócony do 2-3 miesięcy okres uprawy na miejscu stałym. Zależy ona zarówno od terminu siewu nasion, jak i obranego sposobu produkcji, wielkości doniczek użytych do wysiewu i rodzaju podłoża.

Badania własne (Kołota i Adamczewska-Sowińska, 1994) a także innych autorów (Grudzień, 1987) wykazują, że optymalnym terminem siewu nasion pora, w naszych warunkach klimatycznych, jest okres od połowy stycznia do początku lutego. Terminy wcześniejsze nie dają spodziewanych korzyści ze względu na większe zużycie energii, zaś opóźnienie wysiewu do końca lutego powoduje pogorszenie parametrów jakościowych rozsady.

W uprawie pora na zbiór wczesny najbardziej przydatna jest rozsada doniczkowana (Synnevag i Stubhang, 1990; Granges i Leger, 1990). Użycie doniczek skraca bowiem cykl produkcji, umożliwia mechaniczne sadzenie roślin, zapobiega uszkodzeniom systemu korzeniowego w czasie sadzenia, zapewniając lepsze przyjęcie się roślin, szybszy wzrost i przyspieszenie zbiorów. Polecane są tu przede wszystkim wielodoniczki wypełnione luźno podłożem (Granges i Leger, 1990) a także doniczki plastikowe, ziemne lub pierścienie bez dna o średnicy 3, 4 lub 5 cm. Wykazano jednocześnie, że bezpośredni wysiew nasion do doniczek przynosi najlepsze efekty, nie wywołuje bowiem zakłócenia wzrostu roślin, co ma miejsce przy pikowaniu sie-

wek. Produkcja rozsady pora w doniczkach wymaga wprowadzie wygospodarowania więcej miejsca w szklarni, pozwala jednak na obniżenie nakładów pracy ręcznej w porównaniu z produkcją rozsady z siewu do skrzynek wraz z późniejszym ich pikowaniem (Jürgensen, 1985; Krug, 1986).

Zwiększając liczbę roślin pora w doniczkach do 2 lub 3 sztuk, można zaoszczędzić miejsce w szklarni. Wprowadzie należy się wtedy liczyć z obniżeniem ich masy jednostkowej (Maync, 1990), ale — jak stwierdził Benjamin (1984) — wpływ wzrastającego zagęszczenia roślin na ich masę jednostkową w miarę ich wzrostu wykazuje tendencję malejącą. Urban (1987) wykazał również, że sadzenie gniazdowe pora przyczynia się do zwiększenia długości łodygi rzekomej, jej części wybielonej oraz średnicy.

MATERIAŁ I METODY

W latach 1997-1999 w Katedrze Ogrodnictwa Akademii Rolniczej we Wrocławiu przeprowadzono doświadczenie mające na celu ustalenie wpływu sposobu produkcji rozsady w wielodonieczkach na przebieg wzrostu i plonowanie pora uprawianego na zbiór pęczkowy. Porównaniem objęto dwa terminy siewu nasion: 20.01 i 5.02. Czynnikiem drugim dotyczył wielkości doniczek w tacach wielodonieczkowych, których objętość wynosiła: 76,5 cm³, 55,4 cm³, 27 cm³, 21,6 cm³ i 10,2 cm³. W ramach czynnika III badano natomiast wpływ zróżnicowanej w granicach 1-3 liczby siewek w doniczce na jakość rozsady i plon pora.

Doświadczenie zostało założone metodą losowanych podbloków w trzech powtórzeniach. Łącznie uwzględniono 30 obiektów, a wielkość 1 poletka wynosiła 3 m².

Nasiona pora odmiany Kilima wysiewano w szklarni po 2, 3 i 4 szt. bezpośrednio do wielodonieczek wypełnionych ziemią uniwersalną. W czasie produkcji rozsady utrzymywano temperaturę 16-18°C w dzień i 13-14°C w nocy oraz stosowano standardowe zabiegi pielęgnacyjne. Po wschodach wykonano przerywkę tak, aby w doniczkach pozostały po 1, 2 i 3 szt. siewek.

Sadzenie w pole zahartowanej rozsady przeprowadzono w dniu 10.04 w rozstawie 25 × 8 cm po 1 szt., 25 × 16 cm po 2 szt., 25 × 24 cm po 3 szt. w jednym miejscu. Zapewniło to jednakową obsadę wynoszącą 50 roślin na m².

W doświadczeniu zastosowano nawożenie azotem przedwegetacyjnie w dawce 150 kg · ha⁻¹ a także pogłównie, w pierwszej dekadzie czerwca w ilości 50 kg · ha⁻¹ w postaci saletry amonowej. Z uwagi na wysoką zasobność gleby w P i K przekraczającą zawartości standardowe (80 mg P i 200 mg K · dm⁻³) nawożenie tymi składnikami zostało pominięte.

Bezpośrednio przed sadzeniem przeprowadzona została ocena jakościowa rozsady na podstawie pomiarów biometrycznych roślin: masy, wysokości, średnicy łodygi i liczby liści. Do pomiarów przeznaczono po 20 sztuk roślin z każdej kombinacji.

W trakcie zbioru przeprowadzonego w dniu 30.06 ocenie poddano wysokość plonu ogółem oraz handlowego roślin z podziałem na frakcje o średnicy cebuli >20 mm, 15-20 mm i 10-15 mm. Wyniki dotyczące plonowania roślin opracowano statystycznie, wyliczając półprzedziały ufności wg testu Tukeya dla poziomu istotności $\alpha = 0,05$.

WYNIKI I DYSKUSJA

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że wszystkie czynniki doświadczenia miały duży wpływ na rozwój roślin, co uwidoczniło się w czasie produkcji rozsady, a także w okresie dalszego wzrostu pora. Rozsada wyprodukowana z siewu nasion 20.01 w momencie sadzenia charakteryzowała się średnio o około 20% większą masą i średnicą cebuli w porównaniu z roślinami z siewu późniejszego (tab. 1).

Jakość rozsady w dużym stopniu zależała również od wielkości doniczek. W miarę zmniejszania się ich pojemności zmniejszyła się masa roślin z 1,55 g w doniczkach największych do 0,51 g w doniczkach najmniejszych. Równocześnie o 35% zmniejszyła się wysokość roślin oraz ich średnica z 4,2 mm do 3,2 mm.

Wykazano też bardzo istotny wpływ liczby roślin w doniczce na jakość rozsady. Największą masą (1,27 g), średnicą (4,0 mm) oraz wysokością (25,1 cm) odznaczała się rozsada produkowana pojedynczo. Zwiększenie zagęszczenia do 2 i 3 sztuk spowodowało pogorszenie się jakości roślin, co potwierdziło wcześniejsze badania Synnevaga i Stubhanga (1990).

Wyniki przeprowadzonych badań wykazały, że plon pora był uzależniony w istotny sposób od jakości użytej do sadzenia rozsady. Do podobnych rezultatów doszli w swoich badaniach także Krug i Kling (1978), Brewster i in. (1989) oraz Synneveg i Stubhang (1990).

Wcześniejszy wysiew nasion (20.01) pozwolił na uzyskanie o około 20% wyższego plonu pora, który charakteryzował się również większą masą jednostkową roślin (154,3 g) w porównaniu z siewem wykonanym na początku lutego (131,6 g) (tab. 2). Stwierdzono tu także nieco większy udział roślin o średnicy cebuli 15-20 mm oraz mniejszy udział roślin drobnych w porównaniu z siewem na początku lutego. Nie udowodniono jednak tych różnic statystycznie (ryc. 1).

Największy średni plon handlowy ($56,04 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$) uzyskano produkując rozsadę pora w doniczkach największych o objętości $76,5 \text{ cm}^3$. Plon ten charakteryzował się 64% udziałem frakcji o średnicy cebuli $>20 \text{ mm}$, niskim odsetkiem roślin drobnych (12,1%) oraz wysoką masą jednostkową roślin (158,6 g). Zmniejszenie rozmiarów doniczek spowodowało spadek plonu handlowego kolejno o 3,5%, 13,7%, 17,5% i 32,1% oraz pogorszenie jego jakości wynikające ze zwiększającego się do 26,1% udziału roślin najmniejszych i systematycznie malejącej masy jednostkowej, która u pora produkowanego w doniczkach o pojemności $10,2 \text{ cm}^3$ wynosiła 118,8 g.

Tab. 1. Wpływ sposobu produkcji na jakość rozsady pora
The effect of raising method on quality of leek transplants

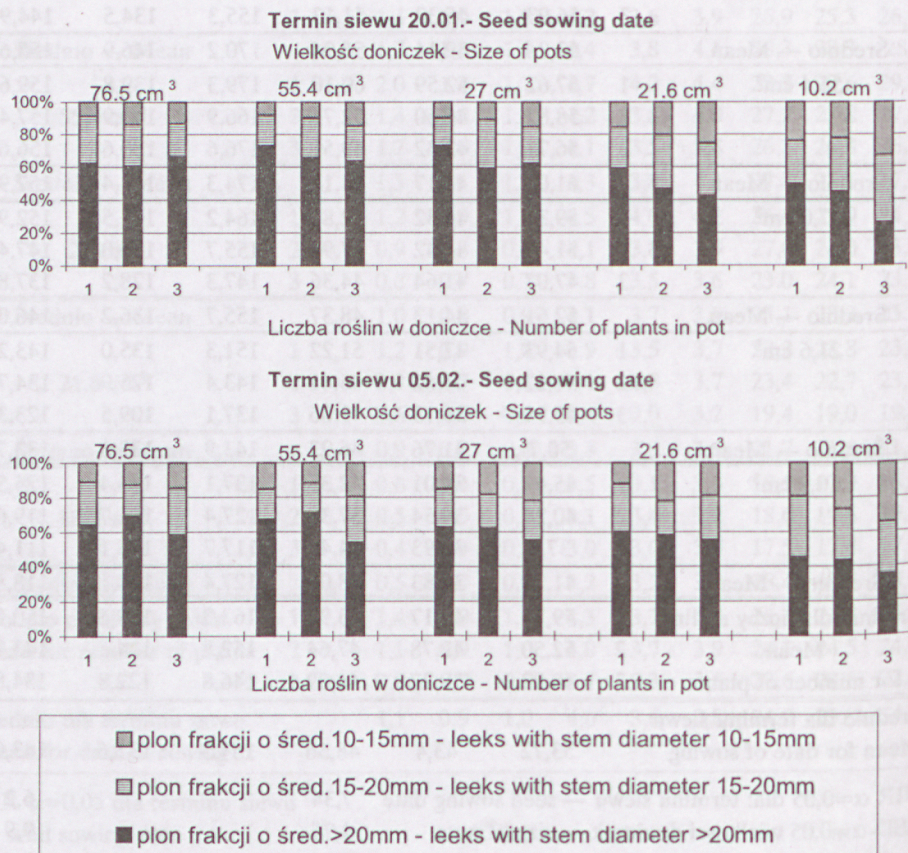
Wielkość doniczek	Liczba roślin	Masa rośliny (g) Mean weight of plant (g)			Średnica łodygi (mm) Stem diameter (mm)			Wysokość rośliny (cm) Height of plant (cm)		
Size of pots	Number of plants	Terminy siewu						Seed sowing date		
		średnio			średnio			średnio		
		20.01	5.02	mean	20.01	5.02	mean	20.01	5.02	mean
76,5 cm ³	1	2,1	1,5	1,8	4,6	3,7	4,2	29,7	31,0	30,4
	2	1,6	1,5	1,5	4,5	4,2	4,3	28,3	28,6	28,5
	3	1,4	1,0	1,2	4,2	3,6	3,9	26,9	25,3	26,1
Średnio — Mean		1,7	1,3	1,5	4,4	3,8	4,1	28,3	28,3	28,
55,4 cm ³	1	2,0	1,4	1,7	4,7	4,2	4,4	29,7	28,6	29,1
	2	1,4	1,2	1,3	4,2	3,8	4,0	27,2	27,8	27,5
	3	1,2	0,8	1,0	4,1	3,5	3,8	26,3	26,3	26,3
Średnio — Mean		1,5	1,1	1,3	4,3	3,8	4,1	27,7	27,6	27,6
27 cm ³	1	1,2	0,9	1,0	4,5	4,0	4,2	26,4	21,9	24,2
	2	0,9	0,8	0,9	4,1	3,8	3,9	27,0	24,0	23,5
	3	0,8	0,7	0,7	3,8	3,5	3,6	23,0	24,1	23,5
Średnio — Mean		1,0	0,8	0,9	4,1	3,7	3,9	24,1	23,3	23,7
21,6 cm ³	1	1,2	0,9	1,0	3,9	3,5	3,7	22,2	23,8	23,0
	2	0,9	0,7	0,8	4,1	3,3	3,7	23,4	22,7	23,1
	3	0,6	0,5	0,5	3,4	3,0	3,2	19,4	19,0	19,2
Średnio — Mean		0,9	0,7	0,8	3,8	3,3	3,5	21,7	21,8	21,8
10,2 cm ³	1	0,6	0,4	0,5	3,5	3,1	3,3	19,1	17,9	18,5
	2	0,5	0,5	0,5	3,1	3,4	3,2	18,6	19,6	19,1
	3	0,4	0,4	0,4	3,0	3,0	3,0	17,5	17,8	17,7
Średnio — Mean		0,5	0,4	0,5	3,2	3,2	3,2	18,4	18,5	18,4
Średnio dla liczby roślin	1	1,4	1,0	1,2	4,3	3,7	4,0	25,4	24,6	25,0
Mean for number of plants	2	1,1	0,9	1,0	4,0	3,7	3,9	24,1	24,5	24,3
	3	0,9	0,7	0,8	3,7	3,3	3,5	22,6	22,5	22,6
Średnio dla terminu siewu		1,1	0,9	1,0	4,0	3,6	3,8	24,0	23,9	24,0
Mean for date of sowing										
NIR $\alpha=0,05$ dla terminu siewu										
— seed sowing date				0,1			0,1		ni. — ns.	
LSD $\alpha=0,05$ wielkosci doniczek										
— size of pots				0,1			0,1		0,6	
liczby roślin-number of plants				0,1			0,1		0,4	

Tab. 2. Wpływ sposobu produkcji rozsady na plon handlowy oraz masę jednostkową roślin pora uprawianego na zbiór wczesny
 The effect of the method of transplants raising on the marketable yield and mean weight of plant in early production of leeks

Wielkość doniczek Size of pots	Liczba roślin Number of plants	Plon handlowy ($t \cdot ha^{-1}$) Marketable yield ($t \cdot ha^{-1}$)			Masa jednej rośliny w plonie handlowym (g) Mean weight of plant in marketable yield (g)		
		Termin siewu Seed sowing date					
		20.01.	5.02	średnio mean	20.01.	5.02.	średnio mean
76,5 cm ³	1	71,15	55,4	63,27	184,5	158,4	171,5
	2	60,76	46,70	53,73	170,7	147,9	159,3
	3	56,93	45,33	51,13	155,3	134,5	144,9
Średnio — Mean		62,94	49,14	56,04	170,2	146,9	158,6
55,4 cm ³	1	67,62	52,59	60,10	179,3	139,8	159,6
	2	58,82	46,60	52,71	166,9	147,9	157,4
	3	56,71	42,32	49,51	176,6	136,6	156,6
Średnio — Mean		61,05	47,17	54,11	174,3	141,4	157,9
27,0 cm ³	1	59,31	46,32	52,81	164,2	141,5	152,9
	2	51,45	44,42	47,94	155,7	139,0	147,4
	3	47,07	41,64	44,36	147,3	128,2	137,8
Średnio — Mean		52,61	44,13	48,37	155,7	136,2	146,0
21,6 cm ³	1	54,93	47,51	51,22	151,3	135,0	143,2
	2	51,21	41,62	46,41	143,4	125,9	134,7
	3	45,99	36,13	41,06	137,1	109,5	123,3
Średnio — Mean		50,7	41,76	46,23	143,9	123,5	133,7
10,2 cm ³	1	45,69	39,01	42,35	137,1	113,4	125,3
	2	40,24	34,54	37,39	127,4	111,7	119,6
	3	37,9	30,93	34,41	117,7	105,1	111,4
Średnio — Mean		41,28	34,83	38,05	127,4	110,1	118,8
Średnio dla liczby roślin	1	59,74	48,17	53,95	163,3	137,6	150,5
Mean	2	52,50	42,78	47,64	152,8	134,5	143,7
for number of plants	3	48,92	39,27	44,09	146,8	122,8	134,8
Średnio dla terminu siewu							
Mean for date of sowing		53,72	43,4	48,56	154,3	131,6	143,0
NIR $\alpha=0,05$ dla: terminu siewu — seed sowing date				7,34			6,2
LSD $\alpha=0,05$ wielkości doniczek — size of pots				4,75			9,9
liczby roślin — number of plants				2,26			7,7

Produkcja rozsady pojedynczo zapewniła uzyskanie plonu wielkości $53,95 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ z wysokim udziałem roślin najbardziej wyrosniętych. Zwiększanie zagęszczenia rozsady w doniczce i późniejsze jej gniazdowe sadzenie po 2 lub 3 sztuki w polu spowodowało obniżki średniego plonu handlowego odpowiednio o $6,31 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ oraz $9,86 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$. Równocześnie zmniejszył się udział w tym plonie roślin o średnicy cebuli $>20 \text{ mm}$ z $62,9\%$ przy sadzeniu po 1 szt. do $53,7\%$ gdy rośliny rosły po 3 szt. w jednym miejscu, a także masa jednostkowa pora o $4,5\%$ i $10,5\%$.

Jednoczesny wpływ wielkości doniczek i zagęszczenia roślin w doniczce zaznaczył się wyraźniej w pierwszym terminie siewu. Jakość plonu handlowego pora wynikająca z procentowego udziału składających się na niego frakcji



Ryc. 1. Wpływ terminu siewu i wielkości doniczek na strukturę plonu handlowego pora (%)
The effects of seed sowing date and size of pots on structure of marketable yield of leeks (%)

była podobna, gdy produkowano rozsadę w doniczkach o objętości 76,5 cm³, 55,4 cm³ i 27,0 cm³. Przy mniejszych doniczkach (21,6 cm³ i 10,2 cm³) nastąpiło pogorszenie się jakości plonu pora ze względu na znaczny spadek udziału roślin największych w jego strukturze. Dotyczyło to przede wszystkim roślin rosnących gniazdowo po 2 lub 3 sztuki. Przy zastosowaniu wysiewu późniejszego (5.02) wyraźne zmniejszenie udziału frakcji o średnicy cebuli > 20 mm nastąpiło dopiero, gdy produkowano rozsadę w doniczkach najmniejszych.

WNIOSKI

1. Najlepszą jakościowo rozsadę pora zapewnił wysiew nasion w dniu 20.01 do największych doniczek o objętości 76,5 cm³.
2. Zwiększenie liczby roślin w doniczkach z 1 do 3 szt. wpłynęło na zmniejszenie się masy rozsady średnio z 1,2 g do 0,8 g, wysokości z 25 cm do 22,6 cm oraz średnicy łodygi z 4 mm do 3,5 mm.
3. Sadzenie rozsady z siewu nasion 20.01 zapewniło uzyskanie plonu handlowego średnio o 20% większego w porównaniu z siewem wykonanym 5.02. Wcześniejszy termin siewu nie wpłynął jednak w sposób istotny na poprawę jakości plonu.
4. Zmniejszenie wielkości doniczek użytych do produkcji rozsady pora z 76,5 cm³ do 10,2 cm³ a także zwiększenie liczby roślin w doniczkach z 1 szt. do 2 i 3 szt. przyczyniło się do spadku plonu odpowiednio o 32% i 18% oraz do pogorszenia jego jakości.

PIŚMIENNICTWO

- Benjamin L.R., 1984. The relative importance of some different sources of plant-weight variation in drilled and transplanted leeks. *J. Agricult. Sci.*, 103, 3: 527-537.
- Grudzień K., 1987. Pory i selery na wczesny zbiór pęczkowy. *Hasło Ogrodn.*, 1:13-14.
- Jürgensen C., 1985. *Der Gärtnermeister*. 10 Auflage, Paul Parey. Berlin und Hamburg.
- Kołota E., Adamczewska-Sowińska K., 1994. Wpływ jakości i sposobu sadzenia rozsady oraz rodzaju okrycia na plonowanie pora uprawianego na zbiór wczesny. *Materiały Sympozjum „Integrowane metody produkcji warzyw” Skierniewice, 1994: 97-104.*
- Krug H., 1986. *Gemüseproduktion*. Paul Parey. Berlin und Hamburg.
- Krug H., Kling M.F., 1978. Ertrag und Qualität von Winterporree. *Deutscher Gartenbau*, 19:786-788.
- Mayne A., 1990. Wege zum erfolgreichen Porree-Anbau. *Gemüse*, 26, 2:74-78.
- Urban L., 1987. Versuchsergebnisse, 23: 214.

SUMMARY

The study conducted in 1998-1999 estimated the effects of seed sowing date (20.01, 5.02), the size of cells in multiseeded trays (76.5; 55.4; 27.0; 21.6 and 10.2 cm³) and number of plants in one cell (1, 2, 3 plants per pot) on the quality of transplants and yield of early leeks. The results proved that the quality of transplants was greatly influenced by all the determined factors. Seedlings of the highest weight (2.1 g), stem diameter (4.6 mm) and height of plant were obtained from the largest cells (76.5 cm³), sowing date on 20 January and raising 1 plant per pot. Similar results gave the production of transplants in the cells volume equal to 55.4 cm³. The best quality transplants produced the highest marketable yield of early leeks (71.15 t·ha⁻¹) harvested at the end of June. Delaying the seed sowing from 20 January to 5 February reduced the mean yield of leeks by 20% and using multiseed transplants with 2 or 3 plants per pot by 12% and 18% in comparison to the single transplants.