

Katedra Ogrodnictwa Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie

BRYGIDA WIERZBICKA

Wpływ metody produkcji rozsady na plonowanie sałaty w tunelu foliowym nieogrzewanym

The Effect of Method of Transplant Production on Lettuce Yield in Unheated Tunnels

Sałata masłowa jest jedną z najważniejszych roślin warzywnych, wzbogacającą rynek w okresie wiosennym (Wasilewska, 1996). Ze względu na krótki okres wegetacji należy do upraw wymagających udoskonalania procesu produkcji (Wierzbicka, 1999a). Wśród wielu czynników mających wpływ na plon roślin uprawianych z rozsady jest metoda jej produkcji (Kryńska, 1973; Orłowski i Dobromilska, 1990; Kołota i Adamczewska-Sowińska, 1997). Wszystkie zabiegi uprawowe zmierzające do poprawy warunków wzrostu roślin oraz skrócenia okresu wegetacji są szczególnie uzasadnione w rejonach o surowszych warunkach klimatycznych.

Celem badań było określenie wpływu metody produkcji rozsady w doniczkach spinanych polietylenowych bez dna i w doniczkach ziemnych na plon handlowy i wartość odżywczą odmian sałaty uprawianej jako przedplon pomidora, w tunelu foliowym nieogrzewanym.

MATERIAŁ I METODA

W latach 1997-1999 przeprowadzono badania w Ogrodzie Doświadczalnym Katedry Ogrodnictwa UWM nad wpływem metody produkcji rozsady na plonowanie sałaty w tunelu foliowym. Nasiona 5 odmian sałaty: Agora, Bona, Charlene, Ela i Nochowska wysiano do skrzynek wysiewnych w szklarni-mnożarce. Dwutygodniowe siewki w fazie pierwszej pary

liści przepikowano do doniczek polietylenowych bez dna, wypełnionych substratem torfowym oraz do doniczek ziemnych. Dobrze zahartowaną rozsadę na przełomie marca i kwietnia sadzono w tunelu foliowym nieogrzewanym. Glebę w tunelu poddano analizie chemicznej i uzupełniono brakujące składniki do poziomu optymalnego dla sałaty. Doświadczenie dwuczynnikowe założono metodą losowanych bloków w 4 powtórzeniach. Rośliny uprawiano na poletkach o powierzchni 1 m^2 w rozstawie $25 \times 25\text{ cm}$ i zagęszczeniu 16 roślin/ m^2 . Rozsadę w doniczkach bez dna umieszczano w glebie tunelu do połowy jej wysokości. Pielęgnacja roślin polegała na wietrzeniu i podlewaniu oraz kontroli temperatury powietrza i gleby na głębokości 15 cm w godzinach rannych i południowych. W czasie wegetacji (średnio 40 dni) sałaty nie dokarmiano. Zbiór przeprowadzono jednorazowo w pierwszej dekadzie maja, gdy rośliny osiągnęły wartość handlową zgodnie z PN-R-75522.

Określono plon handlowy sałaty oraz zawartość suchej masy, witaminy C, cukrów ogółem i azotanów. Wyniki opracowano statystycznie testem Duncana przy poziomie istotności $p=0,05$.

WYNIKI

Wyniki przedstawione w tabeli 1 wykazują, iż rośliny sałaty uprawiane z rozsady przygotowanej w doniczkach polietylenowych bez dna, miały korzystniejsze warunki cieplne w obrębie systemu korzeniowego, co sprzyjało

Tab. 1. Średnia temperatura powietrza i gleby w tunelu foliowym nie ogrzewanym w okresie uprawy sałaty (średnio za lata 1997-1999)

Air and soil mean temperature in the unheated tunnel of lettuce cultivation (means for 1997-1999)

Data pomiarów 30.03-7.05	Temp. powietrza Air temp. in °C		Temp. gleby na głębokości 15 cm w °C Soil temp. at the depth of 15 cm, in °C			
Dates of measurements	8 ⁰⁰	12 ⁰⁰	8 ⁰⁰		12 ⁰⁰	
			I	II	I	II
Średnia temp. Average temp.	9,2	17,2	9,2	9,3	11,7	10,8
Różnica temp. Difference between temp.	8,0		0,1		0,9	

*Objaśnienia — Explanations

Metoda produkcji rozsady — Method of transplant production

I — rozsada produkowana w doniczkach polietylenowych spinanych, bez dna

Transplant production in clip pots

II — rozsada produkowana w doniczkach ziemnych

Transplant production in soil blocks

Tab. 2. Wpływ metody produkcji rozsady na plon handlowy sałaty w $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$
 Effect of the method of transplant production on marketable yield of lettuce in $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$

Odmiana	Metoda produkcji*	Lata uprawy — Years of production			Średnio
Cultivar	Method of production	1997	1998	1999	Mean
Agora	I	3,35	4,90	3,67	3,97
	II	2,81	4,38	3,22	3,67
	średnio-mean	3,08	4,64	3,44	3,82
Bona	I	3,44	4,02	3,97	3,81
	II	3,02	3,28	3,28	3,44
	średnio-mean	3,23	3,65	3,62	3,62
Charlene	I	3,62	4,92	4,18	4,24
	II	2,96	4,24	3,46	3,72
	średnio-mean	3,29	4,58	3,82	3,98
Ela	I	3,10	4,20	3,28	4,56
	II	2,80	3,68	2,90	3,20
	średnio-mean	2,95	3,94	3,09	3,88
Nochowska	I	2,88	4,12	3,56	3,52
	II	2,50	3,56	3,26	3,21
	średnio-mean	2,69	3,84	3,41	3,36
średnia dla metod	I				4,02
mean of methods	II				3,45

$\text{NIR}_{0,05}/\text{LSD}_{0,05}$

dla — for:

odmian (1) — cultivars 0,24

metody (2) — method 0,15

współdziałania — interaction (1 × 2) 0,34

* objaśnienia jak w tabeli 1 — explanations as in table 1

ich rozwojowi. W okresie produkcji sałaty, szczególnie w miesiącu kwietniu przy znacznych spadkach temperatury i licznych przygruntowych przymrozkach w 1997 i 1999 roku, temperatura powietrza w tunelu była odpowiednia dla wzrostu sałaty. Plon handlowy sałaty, jak wskazują wyniki zawarte w tabeli 2, zależał od odmiany i metody produkcji rozsady oraz współdziałania obu czynników. Najwyższy średni plon handlowy dla odmiany i metody produkcji rozsady uzyskano w 1998 roku, kiedy to nie zanotowano przymrozków.

Najplenniejsze były odmiany Ela ($4,56 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$) i Charlene ($4,24 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$) z rozsady produkowanej w doniczkach spinanych, bez dna. Najniżej plonowały odmiany (Bona, Charlene i Ela), których rozsadę przygotowano w doniczkach ziemnych. U pozostałych odmian stwierdzono brak istotnej różnicy między metodami produkcji rozsady.

Tab. 3. Zawartość podstawowych składników chemicznych w główkach sałaty
(średnio za lata 1997-1999)
Content of basic chemical components in lettuce heads (means for 1997-1999)

Wyszczególnienie Specification	Metoda produkcji* Method of production	Odmiana — Cultivar					Średnio Mean	NIR _{0,05} LSD _{0,05} dla — for**
		Agora	Bona	Char- lene	Ela	No- chowska		
Sucha masa, % Dry matter, %	I	5,36	4,83	4,46	6,31	4,46	5,08	(1) — 0,93
	II	5,21	4,82	4,57	6,72	4,87	5,24	(2) — n.i.
	średnio — mean	5,28	4,82	4,51	6,51	4,66	-	(1 × 2) 1,31
Witamina C, mg/100g	I	16,19	9,29	4,13	9,29	9,68	9,72	(1) — 1,28
	II	13,55	12,39	10,07	14,33	16,69	13,41	(2) — 0,81
Vitamin C, mg/100g	średnio — mean	14,87	10,84	12,10	11,81	13,18	-	(1 × 2) 1,81
Cukry ogółem % Total sugars %	I	2,61	2,88	2,15	3,09	2,80	2,71	(1) — 0,38
	II	4,42	2,80	3,34	3,67	2,30	3,31	(2) — 0,27
	średnio — mean	3,51	2,84	2,74	3,38	2,55	-	(1 × 2) 0,17
Azotany w mg NaNO ₃ /kg św.m.	I	1298,9	1076,0	1333,0	1677,0	681,0	1213,2	(1) — 321,6
	II	1645,5	1702,0	1391,6	1531,0	976,4	1449,3	(2) — 203,4
Nitrates in mg NaNO ₃ /kg of fresh matter	średnio — mean	1472,2	1389,0	1362,3	1604,0	828,7	-	(1 × 2) 454,8
NIR _{0,05} /LSD _{0,05} dla — for:**								
(1) odmian — cultivars								
(2) metody — method								
(1 × 2) współdziałania — interaction								

* Objasnienia jak w tabeli 1 — explanations as in table 1

Na zawartość suchej masy nie miała wpływu metoda produkcji rozsady. Najwięcej witaminy C i cukrów ogółem nagromadziła odmiana Agora. Zróżnicowanie w składzie chemicznym wynikało zasadniczo z właściwości odmianowych. Zawartość azotanów zależała od odmiany i metody produkcji rozsady od 681 (Nochowska) do 1702 (Bona) mg NaNO₃/kg św.m. (tab. 3). Najmniej azotanów stwierdzono u odmiany Nochowska (828,7). W pozostałych odmianach różnice są istotne. Sposób przygotowania rozsady też istotnie wpływał na zawartość NO₃. Bez względu na odmianę najwięcej NO₃ notowano w sałacie, której rozsadę produkowano w doniczkach ziemnych (1449,3).

Ponadto stwierdzono współdziałanie odmiany z produkcją rozsady. U odmiany Bona najwięcej NO_3 było w przypadku rozsady przygotowanej w doniczkach ziemnych (1702), tymczasem tylko 1076 mg NO_3 , gdy produkowano ją w cylindrach.

DYSKUSJA

Uprawa w doniczkach spinanych, bez dna wpływała korzystnie na wysokość plonu odmian sałaty nawet w latach o znacznych spadkach temperatur i dużym zachmurzeniu. Jest to zgodne ze stwierdzeniami Kryńskiej (1973), Orłowskiego i Dobromilskiej (1990). Rośliny umieszczane w tunelu do połowy wysokości doniczki miały dobre warunki fitosanitarne i nie stwierdzono zahamowań w ich wzroście. Średnia temperatura w obrębie systemu korzeniowego na głębokości 15 cm była wyższa w roślinach, których rozsadę umieszczano na miejscu stałym łącznie z doniczką bez dna. Istotnym czynnikiem plonotwórczym okazała się odmiana. Jest to zgodne z wcześniejszymi badaniami Coolsa (1986), Wasilewskiej (1996) i Wierzbickiej (1999b). Zdolność do gromadzenia suchej masy, witaminy C, cukrów ogółem oraz azotanów zależała również od czynnika odmianowego. Wyniki te można porównać do efektów uzyskanych przez Coolsa (1986) oraz Stępowską i Michalik (1996), którzy stwierdzili, że odmiany różnią się plonem i zawartością azotanów.

WNIOSKI

1. W rejonie Warmii metoda produkcji rozsady oraz odmiana istotnie wpłynęły na wysokość i jakość plonu sałaty uprawianej w nieogrzewanym tunelu foliowym.
2. Do wiosennej uprawy jako przedplon najlepsze są odmiany: Charlene i Ela z rozsady przygotowanej w doniczkach bez dna.
3. Najmniejszą ilością azotanów odznaczała się odmiana Nochowska, największą natomiast Ela. Poziom składnika zależał od odmiany i metody produkcji rozsady, jednak nie stwierdzono przekroczenia dopuszczalnej normy dla sałaty, tj. 2000 mg/kg świeżej masy.

PIŚMIENNICTWO

- Cools M.H., 1986. Bij slarassen voor de winter kiezen tussen krop en degelijkheid. G. en F., 42, 11: 36-37.
- Kołota E., Adamczewska-Sowińska K., 1997. Wpływ metody produkcji rozsady, z uwzględnieniem doświetlania siewek na plonowanie pora wczesnego. Mat. Konf. Warzywn. ART Olsztyn I: 143-147.
- Kryńska W., 1973. Produkcja rozsady warzyw gruntowych w różnych podłożach i doniczkach. Zesz. Nauk. ART Olsztyn, 4: 191-201.
- Norma. PN-92/A-75112, 1992. Owoce warzywa i ich przetwory. Oznaczanie zawartości azotanów i azotynów.
- Norma. PN-R-75522, 1996. Sałaty oraz endywia o liściach kędzierzawych i endywia o liściach szerokich (batawia).
- Orłowski M., Dobromilska R., 1990. Wpływ różnych metod produkcji rozsady na plon nasion kalafiora. Biul. Warzywn. XXXIV: 91-107.
- Rozporządzenie Min. Zdrowia i Opieki Społecznej /476/ z dn. 8 października 1993 r. Dz. U. Nr 104/1993, 1795-1796. Dopuszczalna zawartość azotanów w mg NaNO_3/kg .
- Stębowska A., Michalik H., 1996. Wpływ warunków uprawy na zawartość azotanów w sałacie masłowej (*Lactuca sativa* L.) pod osłonami. Nowości Warzywn., 29: 19-25.
- Wasilewska I., 1996. Uprawa sałaty pod osłonami i w polu. HORTPRESS. sp. z o.o.
- Wierzbicka B., 1999a. Wpływ metody uprawy na plonowanie kilku odmian sałaty masłowej w polu. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 466: 117-128.
- Wierzbicka B., 1999b. Yield and chemical composition of several lettuce cultivars. Horticulture and vegetable growing., 18, 3: 81-84.

SUMMARY

The effect of the method of transplant production on lettuce yields in unheated tunnels was studied. In 1997, 1998 and 1999 the effect of the method of transplant production on the yield and quality of lettuce in an unheated film tunnel was studied. The lettuce cultivars: Agora, Bona, Charlene, Ela, Nochowska were prepared in clip pots as well as in soil blocks. At the turn of March and April the plants were set in the ground of the tunnel as forecrop for tomatoes. The seedlings in pots without bottoms were deepened to the half of their height in the soil of the tunnel and the plants in the clip pots were set at 25×25 cm. The method proved to have an effect on the size and quality of the yield. The highest marketable yield was obtained from the seedlings prepared in clip pots where plants had the best phytosanitary conditions. The best croppers were cv. Ela ($4.56 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$) and cv. Charlene ($4.24 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$). The lowest level of nitrates was observed in cv. Nochowska. The planting method had no effect on the concentration of dry matter.