
ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN – POLONIA

VOL. IX, SUPPLEMENTUM

SECTIO EEE

2001

Katedra Ogrodnictwa Akademii Rolniczej we Wrocławiu

ANITA BIESIADA, EUGENIUSZ KOŁOTA

**Wpływ dawki oraz sposobu nawożenia N i K
na zimotrwałość pasternaku pod płaskim okryciem włókniną**

The Effect of Rate and Method of N, K Fertilization on Overwintering
of Parsnip Under Flat Cover with Agrotexile

Pasternak (*Pastinaca sativa* L.) przez wiele lat należał w Polsce do warzyw mało rozpowszechnionych, jednak w ostatnim okresie wzrosło zainteresowanie jego uprawą. Jest rośliną o wysokiej wartości biologicznej. Jadalne korzenie pasternaku zawierają około 19-20 % suchej masy, 1,2 g białka, 2 g błonnika, 18 g węglowodanów i charakteryzują się fizjologicznie zasadowym odczynem. Stanowią źródło wielu makro- i mikroelementów (Ca — 36 mg, P — 71 mg, Fe — 0,8 mg, K — 375 mg) oraz witamin: tiaminy, ryboflawiny, niacyny, witaminy C i B₆ (Lorenz i Maynard, 1988; Dyduch i Wolski, 1998).

Pasternak jest również ważną gospodarczo rośliną jako surowiec zielarski. Ziele, korzeń i owoc tej rośliny zawierają olejek eteryczny, flawonoidy (rutyna, izokwercytryna), związki acetylenowe (falkarinon), furanokumaryny (Dyduch i Wolski, 1996). Preparaty z owoców i korzeni pasternaku mają zastosowanie w leczeniu bielactwa i łupieżu, zawarte nim furanokumaryny pobudzają tworzenie barwnika skóry melaniny (Lutomski i Alkiewicz, 1993; Piwowarczyk, 1993).

Pasternak zalicza się do roślin odpornych na niskie temperatury. W dotychczasowych badaniach mało uwagi poświęcono wpływowi nawożenia na plonowanie i zimotrwałość tej rośliny.

Celem badań było określenie wpływu zróżnicowanego nawożenia N i K, oraz sposobu dostarczania tych składników jak również zastosowania płaskich okryć na wysokość plonu i zawartość wybranych składników mineralnych w korzeniach pasternaku zbieranego jesienią oraz wiosną po przezimowaniu.

MATERIAŁ I METODA

Doświadczenie założono w 1999 roku w Stacji Doświadczalnej Piastów, na czarnej ziemi zdegradowanej zawierającej 1,8 % próchnicy, bogatej w P i K, o $\text{pH}=6,5$.

W doświadczeniu badaniem objęto dwa czynniki. Czynniki I stanowił termin zbioru korzeni: zbiór wykonywano jesienią oraz wiosną po przezimowaniu. Połowa poletek przeznaczonych do zbioru wiosną została przed zimą okryta włókniną polipropylenową o masie $30 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$. Czynniki II obejmował sposób nawożenia azotem i potasem. We wszystkich obiektach stosowano ujednolicone nawożenie przedwegetacyjne azotem w ilości $100 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$, które uzupełniano pogłównie doglebowo dawką 50, 100, i $200 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$ lub dolistnie dawką 25 i $50 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$ przy użyciu saletry amonowej. Poletka nawożone dolistnie azotem opryskiwano również pod koniec lata potasem w dawce $20 \text{ kg K} \cdot \text{ha}^{-1}$. Doświadczenie założono metodą losowych bloków w czterech powtórzeniach. Powierzchnia jednego poletka do zbioru wynosiła $10,8 \text{ m}^2$.

Nasiona pasternaku odm. Półdługi Białe wysiewano w dniu 14 kwietnia ręcznie, w rzędy co 45 cm, w ilości $6 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$, po czym przykryto je mieszanką ziemi i torfu. W celu ochrony przed chwastami posiewnie zastosowano Afalon Dyspersyjny w dawce $2 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$. Zasilanie dolistne N przeprowadzono czterokrotnie przy wydatku $0,1 \text{ dm}^3$ cieczy na m^2 powierzchni poletka. Nawożenie potasem przeprowadzono poprzez dwukrotne opryskiwanie roślin (19 sierpnia i 2 września) 2% roztworem soli potasowej.

Zbiór korzeni przeprowadzono jesienią 29 października 1999 roku oraz po przezimowaniu w polu 13 kwietnia 2000 r. Połowa roślin zimujących w polu została przed zimą okryta włókniną polipropylenową.

Przy zbiorze określono wysokość plonu ogólnego korzeni. Korzenie zdrowe sortowano na frakcje o średnicy: $< 2 \text{ cm}$, $2-4 \text{ cm}$, $4-6 \text{ cm}$, $> 6 \text{ cm}$, określano również plon korzeni rozwiłonych oraz chorych. Przy zbiorze dwukrotnie jesienią i wiosną pobrano z każdego obiektu korzenie o średnicy $4-6 \text{ cm}$ (25 szt.) do analiz chemicznych w celu oceny w nich zawartości suchej masy, N- NO_3 , P, K, Mg i Ca.

WYNIKI

Termin zbioru wywarł znaczący wpływ na wysokość plonu korzeni pasternaku (tab. 1). Ze względu na bardzo łagodną zimą, w trakcie której, w okresie od listopada do stycznia średnia temperatur utrzymywała się w zakresie od $+3,0^\circ\text{C}$ do $-0,2^\circ\text{C}$, rośliny zimujące w polu przyrastały w okresie

Tab. 1. Wpływ dawki i sposobu nawożenia N i K oraz stosowania okryć płaskich na plonowanie pasternaku zbieranego jesienią i po przezimowaniu ($t \cdot ha^{-1}$)
 The effect of rate and method N, K fertilization and plant cover on the yield of parsnip harvested in autumn after overwintering ($t \cdot ha^{-1}$)

Termin zbioru Term of harvest	Dawka N i K Rate of N, K ($kg \cdot ha^{-1}$)	Plon ogólny Total yield	Korzenie o średnicy Roots with diameter (cm)				Korzenie rozwidłone Bifurcated roots	Korzenie porażone przez choroby Disease affected roots
			< 2	2-4	4-6	> 6		
Jesień Autumn	150N	29,97	1,31	4,67	15,47	6,54	0,28	0,17
	200N	31,56	1,37	5,75	19,06	4,24	0,69	0,47
	300N	32,09	2,23	6,86	17,20	4,57	0,81	0,42
	125N+25K*	27,40	1,40	5,30	16,10	3,60	0,10	0,08
	125N+20K*	30,73	1,04	7,40	16,20	5,45	0,45	0,19
	Średnio Mean	30,34	1,49	6,00	16,80	4,89	0,47	0,26
Wiosna-Spring z osłonami with covers	150N	38,90	1,93	4,90	12,38	19,28	0,26	0,15
	200N	48,58	1,31	5,32	13,62	27,32	0,74	0,27
	300N	43,58	1,30	5,70	14,60	20,70	0,90	0,30
	125N+25K*	39,26	0,59	4,50	13,20	19,57	1,40	0,15
	125N+20K*	43,03	0,66	4,95	10,67	25,35	1,36	0,04
	Średnio Mean	42,67	1,16	5,09	12,90	22,45	0,94	0,19
Wiosna-Spring bez osłon without covers	150N	51,46	1,54	6,34	15,45	26,95	0,84	0,34
	200N	51,30	2,00	7,50	15,20	25,30	0,30	0,00
	300N	48,36	0,93	6,04	15,60	23,92	1,81	0,13
	125N+25K*	48,31	0,92	8,85	15,17	22,45	0,72	0,10
	125N+20K*	51,99	1,93	8,74	16,35	24,26	0,59	0,13
	Średnio Mean	50,09	1,30	7,49	15,25	24,57	0,88	0,16
NIR (LSD) $\alpha=0,05$								
dla terminu zbioru for harvest term		3,34	n.i. n.s.	1,49	2,38	2,52	n.i. n.s.	n.i. n.s.
dla dawki i sposobu nawożenia for rate and fertilization method		3,47	n.i. n.s.	n.i. n.s.	n.i. n.s.	2,91	n.i. n.s.	n.i. n.s.

* Obiekty nawożone dolistnie N, K

* Foliar fertilization with N,K

Tab. 2. Wpływ sposobu nawożenia, terminu zbioru i użycia płaskich okryć na skład chemiczny korzeni pasternaku

The effect of rate and method N,K fertilization and use of plant cover on chemical composition of parsnip roots

Termin zbioru Term of harvest	Dawka N,K Rate of N,K (kg·ha ⁻¹)	Sucha masa Dry matter %	N-NO ₃ mg·kg ⁻¹ ś.m f.m.	Mg	P mg·100 g mg·100 g	Ca - ¹ s.m. - ¹ d.m.	K
Jesień Autumn	150N	24,56	< 5 mg	170	214	313	2148
	200N	24,72		180	233	340	2175
	300N	21,73		175	283	320	2150
	125N+20K*	24,16		170	253	320	2290
	150N+20K*	24,58		195	208	308	2290
	Średnio Mean	23,95		178	238	320	2202
Wiosna-Spring z osłonami with covers	150N	14,64	< 5 mg	295	294	405	2340
	200N	14,71		210	218	400	2375
	300N	15,41		250	299	408	2350
	125N+20K*	14,99		220	291	380	2550
	150N+20K*	15,33		225	219	400	2440
	Średnio Mean	15,01		240	304	399	2411
Wiosna-Spring bez osłon without covers	150N	15,06	< 5 mg	35	332	400	2380
	200N	15,55		225	351	402	2325
	300N	17,32		220	308	405	2375
	125N+20K*	17,56		205	335	387	2487
	150N+20K*	16,22		220	298	405	2410
	Średnio Mean	16,34		221	305	400	2395

* Obiekty nawożone dolistnie N,K

* Foliar fertilization with N,K

późnojesiennym i wiosennym aż do zbioru w połowie kwietnia. Plon ogólny korzeni zebranych jesienią wyniósł 30,34 t·ha⁻¹ i był istotnie niższy od plonu korzeni zebranych po przezimowaniu w polu (43,74 t·ha⁻¹). Zastosowanie płaskiego okrycia przyczyniło się do dalszej istotnej wyżki plonu (50,09 t·ha⁻¹). Osłonięcie roślin włókniną polipropylenową wpłynęło istotnie na wzrost plonu korzeni średniej wielkości o średnicy 2-4 cm i 4-6 cm w porównaniu do uzy-

skanego z poletek nie osłanianych. Termin zbioru pasternaku wywarł szczególnie wyraźny wpływ na wielkość plonu korzeni dużych o średnicy > 6 cm. Przy zbiorze jesiennym ich plon wyniósł średnio $4,89 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ natomiast po przezimowaniu z poletek nie osłanianych uzyskano $22,4 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$, zaś z poletek osłanianych włókniną $24,97 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$.

Termin zbioru nie rzutował na wielkość plonu korzeni drobnych, rozwiłdonych i chorych. Pasternak nie wykazywał tendencji do tworzenia korzeni zniekształconych, ich odsetek w plonie ogólnym korzeni zebranych jesienią nie przekraczał $1,54\%$, zaś przy zbiorze wiosennym $2,14\%$. Odsetek korzeni chorych był niewielki i nie przekraczał $0,9\%$ plonu ogólnego.

Mniejszy wpływ na wysokość i jakość plonu korzeni pasternaku wywarły dawka N i K oraz sposób nawożenia. Przy nawożeniu tradycyjnym stosowanym doglebowo za optymalną dawkę azotu należy uznać $150 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$. Zwiększenie dawki N do 200 i $300 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$ nie przyczyniło się do zwiększenia plonu ogólnego korzeni. Wyniki doświadczenia wykazały, że wnosząc azot pogłównie w postaci zasilań dolistnych można obniżyć łączną dawkę N do $125 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$ bez istotnej obniżki plonu. Nie stwierdzono wyraźnego wpływu zastosowanych w doświadczeniu dawek N i K na zimotrwałość pasternaku.

Termin zbioru wywarł wyraźny wpływ na zawartość suchej masy i makroskładników w korzeniach pasternaku (tab. 2). Korzenie zbierane jesienią charakteryzowała wyższa zawartość suchej masy, która wskutek zastosowanego nawożenia wahała się w zakresie $21,73$ – $24,58\%$. Korzenie zbierane wiosną, po przezimowaniu miały niższą zawartość suchej masy. Wahała się ona od $15,01\%$ w obiektach nie osłanianych do $16,34\%$ przy okryciu roślin zimujących włókniną polipropylenową. Zawartość azotanów w korzeniach pasternaku była bardzo niska, niezależnie od zastosowanego nawożenia oraz terminu zbioru nie przekraczała $5 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ świeżej masy. Dawki i sposób nawożenia N i K nie przyczyniły się do wyraźnych zmian w zawartości Mg, P, K i Ca. Poziom magnezu, fosforu, wapnia i w mniejszym zakresie potasu był wyższy w korzeniach zebranych wiosną po przezimowaniu. Zastosowanie okryć płaskich nie wpłynęło różnicująco na skład chemiczny pasternaku.

DYSKUSJA

Przeprowadzone doświadczenie wykazało, że wymagania pasternaku odnośnie nawożenia azotem są umiarkowane. Za optymalną dawkę N przy tradycyjnym, doglebowym wnoszeniu tego składnika można uznać $150 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$, zaś przy

dolistnym nawożeniu pogłównym $125 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$. Jest to zgodne m.in. z zaleceniami amerykańskimi, według których łączna dawka N dla tej rośliny w zależności od typu gleby powinna wynosić $75\text{--}200 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$ (Lorenz i Maynard, 1988).

Wprawdzie uważa się, że intensywne nawożenie N może mieć ujemny wpływ na zimotrwałość roślin, między innymi z uwagi na silniejsze ich porażanie przez patogeny grzybowe, jednak w omawianym doświadczeniu nie spowodowało ono obniżki plonu pasternaku zimującego w polu jak również nie rzutowało istotnie na wzrost plonu korzeni porażonych przez choroby. Udowodniono ponadto, że pogłówne nawożenie N w formie opryskiwań dolistnych, jak również uzupełniające nawożenie potasem nie miało znaczącego wpływu na zdolność roślin do przezimowania w polu. Odmienne wyniki badań uzyskano w uprawie pietruszki na przezimowanie (Biesiada i Kołota, 1996). Rozbieżność ta może wynikać nie tylko z różnic między wymaganiami pokarmowymi obu gatunków odnośnie potasu, ale również bardzo korzystnymi warunkami pogodowymi panującymi w trakcie wegetacji pasternaku.

W doświadczeniu odnotowano dodatni wpływ osłon zimowych z włokniny polipropylenowej na wysokość plonu ogólnego pasternaku. Potwierdza to dodatni wpływ okryć tego typu w uprawie roślin zimujących w gruncie (Rumpel i Grudzień, 1994). Jednakże przyrost plonu korzeni dużych o średnicy $> 6 \text{ cm}$ przy stosowaniu osłon i bez ich użycia był zbliżony i prawie pięciokrotnie wyższy w stosunku do wielkości plonu tej frakcji korzeni zebranego jesienią. Wskazuje to na fakt, iż rośliny pasternaku charakteryzujące się bardzo nierównomiernym przyrostem biomasy w trakcie okresu wegetacji, na co zwracają uwagę Dyduch i Wolski (1998), rosną najbardziej intensywnie w końcowej części fazy wegetatywnej w okresie późnojesiennym i wczesnowiosennym, o ile pozwalają na to warunki klimatyczne.

WNIOSKI

1. Nie stwierdzono wyraźnego wpływu nawożenia azotem w zakresie dawek $150\text{--}300 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ jak również jesiennego nawożenia potasem w ilości $20 \text{ kg K} \cdot \text{ha}^{-1}$ na zimotrwałość pasternaku.
2. W uprawie pasternaku za optymalne nawożenie azotem należy uznać dawkę $100 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ wnoszoną przedwegetacyjnie oraz dodatkowe nawożenie pogłówne w ilości $50 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ stosowane doglebowo bądź $25 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ w formie czterech opryskiwań dolistnych.

3. Zawartość suchej masy w korzeniach pasternaku zebranych po przezi-
mowaniu zmniejszała się, natomiast poziom P, K, Mg, Ca wykazywał tenden-
cję wzrostową.

PIŚMIENNICTWO

- Biesiada A., Kołota E., 1998. Wpływ nawożenia mineralnego na plonowanie, trwałość w przechowywaniu oraz przezi-
mowanie w polu pietruszki korzeniowej. Materiały z Ogól-
nopolskiej Konferencji Naukowej „Przechowywanie i Obrót Produktami Ogrodnictwa”,
Kraków: 56-60.
- Dyduch J., Wolski T., 1996. Seasonal increase of biomass and changes in phytochemical
composition of parsnip organs (*Pastinaca sativa* L.). *Umbelliferae Improvement News-*
letter, 6: 13-18.
- Dyduch J., Wolski T., 1998. Dynamika wzrostu oraz analiza składu fitochemicznego
pasternaku (*Pastinaca sativa* L.). *Akademia Techniczno-Rolnicza w Bydgoszczy, Zeszyty*
Naukowe 215; *Rolnictwo* 42: 59-63.
- Lorenz O., Maynard D. N., 1988. *Handbook for Vegetable Growers*. John Wiley &
Sons. New York, Chichester, Toronto, Singapore.
- Lutomski J., Alkiewicz J., 1993. *Leki roślinne w profilaktyce i terapii*. Wydawnictwo
Lekarskie PZWL, Warszawa.
- Piowarczyk K., 1993. *Popularna encyklopedia leków*. Kastor Codex, Warszawa.
- Rumpel J., Grudzień K., 1994. Efektywność osłon z folii i włókniny w warzywnictwie.
Materiały z sympozjum pt. „Integrowane metody produkcji warzyw”, Skierniewice, cz. I:
89-96.

SUMMARY

The effect of N, K fertilization and plant cover on the yield, overwintering and $\text{NO}_3\text{-N}$, P, K, Ca, Mg content in parsnip roots was examined in the study. The most favorable method of N fertilization for parsnip appeared to be a split application of this nutrient — $100 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$ as a preplant dose and $50 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$ applied into the soil as a top dressing or $25 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$ used as foliar fertilization. No effect of dose and method of N and K fertilization was observed on overwintering of parsnip. The roots of parsnip harvested in the spring after overwintering contained a lower level of dry matter and higher amounts of P, K, Mg, Ca as compared to those harvested in autumn. The cover of parsnip plant during winter resulted in an increase of the total yield of roots harvested in spring.