

WOJCIECH ANTKOWIAK

PLON KORZENI ŁYSZCZCA WIECHOWATEGO *GYPSOPHILA PANICULATA* L. W ZALEŻNOŚCI OD ZRÓŻNICOWANEGO NAWOŻENIA MINERALNEGO

Z Katedry Botaniki
Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu

ABSTRACT. The aim of present investigation was to estimate the effect of nitrogen, phosphorus and potassium fertilization on yield of Tall Gypsophyll (*Gypsophila paniculata* L.) roots. The fertilization rates N-P-K (g NPK · 1 m⁻²) were established as: 1) control treatment – without NPK, 2) 10-10-10, 3) 20-10-10, 4) 30-10-10, 5) 10-20-10, 6) 10-30-10, 7) 10-10-20, 8) 10-10-30. Results showed the significant effect of 10 N-20 P-10 K fertilization on yield roots. Yield of dry root mass obtained in the second year of cultivation was 28.7 q/ha and 36.7 q in the third year of cultivation. The fertilization of nitrogen did not influence the yield of the roots.

Key words: *Gypsophila paniculata*, fertilization, NPK, yield of roots

Wstęp

Gypsophila paniculata (łyszczec wiechowaty, gipsówka) jest znana jako popularny dodatek bukieciarski oraz roślina lecznicza. Jako surowiec wykorzystuje się korzeń (*Radix Gypsophylae*) zawierający saponiny triterpenowe (m.in. gypsogeninę) (Kahlmünzer 1993, Leksykon... 1990), fitosterole, oligo- i polisacharydy (Encyklopedia zielarstwa... 2000) oraz glikozydy, między innymi orientynę i homoorientynę (Mowszowicz 1985). Saponiny są stosowane w medycynie, między innymi jako środek: wykrztuśny, łagodzący kaszel, przeczyszczający, moczopędny, przeciwzapalny, przeciwwrzodowy, uszczelniający naczynia włosowate i wymiotny (Lamer-Zarawska i Olechnowicz-Stępień 1992). Poza medycyną saponiny stosuje się do wyrobu szamponów, płynów do kąpieli, dodatków do preparatów kosmetycznych – w celu zwiększenia działania innych substancji czynnych, poprawiając ich przenikanie w głąb tkanek (Lamer-Zarawska i Olechnowicz-Stępień 1992). Używa się ich także w przemyśle spożywczym – do wyrobu napojów pieniących się, chałwy i innych produktów cukierniczych.

Celem badań było określenie suchej masy korzeni łąszcza w zależności od: 1) składników mineralnych (NPK) stosowanych w polowej uprawie roślin wprowadzonych do podłoża w różnych dawkach, 2) terminu zbioru. Kolejnym celem była chęć upowszechnienia uprawy łąszcza w celu pozyskiwania saponin. Z badań porównawczych nad otrzymywaniem saponin z korzeni *G. paniculata* i *Saponaria officinalis* (Czyszevska 1958) wynika bowiem, że wydajność saponin z korzeni łąszcza, przy frakcjonowanej izolacji, była prawie dwukrotnie większa w porównaniu z ich wydajnością z mydlnicy.

Material i metody

Nasiona gipsówki wysiano w połowie kwietnia 1999 roku, a po dwóch tygodniach siewki przepikowano do palet wielootworowych o średnicy pojedynczego zagłębienia 3,5 cm. W czerwcu rozsadę łąszcza przesadzono do inspektu.

W drugiej dekadzie kwietnia 2000 roku przygotowane wcześniej młode rośliny *G. paniculata* 'Schneeflocke' posadzono w ogrodzie doświadczalnym Katedry Botaniki AR w układzie bloków losowych. Uwzględniono dwa czynniki: poziomy nawożenia oraz termin zbioru (po drugim i trzecim roku uprawy na miejscu stałym). Na każdym z poletek o wymiarach 0,7 × 1,5 m (1,0 m²) posadzono po trzy rośliny gipsówki. Każdego roku zbioru pozyskiwano rośliny z trzech poletek. Poletka oddzielono od siebie ścieżkami o szerokości 40 cm oraz izolowano dzięki wkopaniu czarnej grubej folii ogrodniczej do głębokości 80 cm.

Przed rozpoczęciem doświadczenia pobrano sześć prób glebowych i wykonano ich analizy chemiczne. W podłożu, w wyciągu 0,03 M CH₃COOH (Nowosielski 1988), oznaczono zawartość następujących składników mineralnych: N-NH₄ – metodą destylacyjną według Bremnera w modyfikacji Starcka, N-NO₃ – metodą potencjometryczną z zastosowaniem elektrod jonoselenowych, P – kolorymetrycznie z wanadomolibdenianem amonu, K, Ca, Mg – metodą absorpcji atomowej, pH w H₂O – potencjometrycznie za pomocą elektrody szklanej, stężenie soli – konduktometrycznie (podłoże:woda = 1:2). Składniki pokarmowe wprowadzono w następujących ilościach czystego składnika N-P-K (g NPK·1 m⁻²): 1) kontrola – bez NPK, 2) 10-10-10, 3) 20-10-10, 4) 30-10-10, 5) 10-20-10, 6) 10-30-10, 7) 10-10-20, 8) 10-10-30. Użyto następujących nawozów mineralnych: saletry amonowej, superfosfatu potrójnego granulowanego i siarczanu potasu.

Korzenie *G. paniculata* zebrano 10 XI 2001 i 2002 roku. Po ich umyciu i rozdrobieniu wysuszono je w temperaturze 40°C. Określono suchą masę korzenia każdej rośliny.

Wyniki badań opracowano statystycznie za pomocą dwuczynnikowej analizy wariancji, obliczając NIR dla $\alpha = 0,05$.

Wyniki i dyskusja

G. paniculata udaje się na glebach żyznych, lekkich, przepuszczalnych, zasobnych w wapń (Cybulska i in. 1953). Według Świecha (1993) optymalny poziom makroelementów (mg·dm⁻³ podłoża) dla gipsówki uprawianej w tunelach foliowych wynosi: 300-

-400 N-NO₃, 150-250 P, 500-600 K, 150-200 Mg, 2000-2500 Ca, zasolenie nie powinno przekraczać 2-3 g KCl·dm⁻³ podłoża, a zalecany odczyn pH wynosi 6,0. **Strojny i Starck** (1990) zalecają dla *Gypsophila* uprawianej pod osłonami następującą koncentrację N, P, K i Mg w podłożu (mg·dm⁻³): 50-130 N-NO₃, 40-80 P, 100-150 K, 50-70 Mg, pH 5,7-6,8, zasolenie nie powinno przekraczać 1,8-2,5 g KCl·dm⁻³. W zaleceniach nawozowych dla *Gypsophila* (**Kacperska i in.** 1990) podano: 60-120 N-NO₃, 50-150 P, 50-250 K, 70-100 Mg, pH w H₂O 6,8-7,2. **Sander** (1991) zaleca wprowadzać do gleby 6 g N·m⁻² w roku sadzenia gipsówki, a w kolejnych latach 12 g N·m⁻² w uprawie ekstenzywnej i 18 g N·m⁻² w uprawie intensywnej.

Wykonane analizy gleb pobranych przed sezonem wegetacyjnym i nawożeniem pokazują, że były to gleby ubogie w azot i potas (tab. 1). Nadawały się pod uprawę ze względu na korzystny odczyn i małe zasolenie oraz małą zasobność w wapń i magnez.

Tabela 1

Wyniki analiz gleby przed rozpoczęciem uprawy gipsówki
Soil analysis before cultivation of *Gypsophila paniculata* L.

Próba Sample	N-NH ₄ + N-NO ₃	P	K	Ca	Mg	pH _{H₂O}	EC
	mg·dm ⁻³ gleby – mg·dm ⁻³ soil						mS·cm ⁻¹
1	13	102	55	2 391	171	6,76	< 0,10
2	15	98	98	2 509	186	6,72	0,10
3	12	96	60	2 598	155	6,85	0,11
4	12	125	39	2 346	133	6,80	0,11
5	20	110	70	2 188	179	6,75	0,15
6	15	114	72	2 311	177	6,80	0,11

Dane dotyczące plonu suchej masy korzeni *G. paniculata* zawarto w tabeli 2. W drugim roku uprawy na miejscu stałym (2001 rok) najdorodniejsze korzenie pozyskano, nawożąc rośliny 20 g czystego fosforu oraz 10 g azotu i fosforu (118,6 g). Średnia sucha masa 1 korzenia wyniosła 95,7 g, co w przeliczeniu na jeden hektar dało plon rzędu 2,87 t (2,35 t·ha⁻¹, gdy rośliny nawożono 30 g azotu i 3,56 t·ha⁻¹ w kombinacji z 20 g fosforu) przy obsadzie 30 000 roślin na 1 ha. W trzecim roku uprawy na miejscu stałym średni plon korzeni był istotnie większy, o 21,7% od plonu uzyskanego rok wcześniej. Korzenie o największej masie pozyskano z poletek nawożonych 30 g potasu (138,5 g), natomiast najmniejszą masę miały korzenie roślin nienawożonych. Średnia sucha masa korzenia wyniosła 122,2 g, co odpowiada średniemu plonowi 3,67 t·ha⁻¹ (2,96-4,16).

Plon rzędu 1,5-3,0 t·ha⁻¹ podaje **Malewska** (1992) dla roślin uprawianych z sadzonek korzeniowych, a **Cybulska i in.** (1953) 3,0-5,0 t·ha⁻¹ dla korzeni zebranych w trzecim roku uprawy i przy obsadzie około 33 000 roślin.

Największy plon korzeni w obu latach badań uzyskano na poletkach nawożonych 10 N-20 P-10 K i 10 N-10 P-20 K (g·m⁻²), a najmniejszy na poletkach nawożonych dawką nawozów 30 N-10 P-10 K. Wyniki te wskazują, że nawożenie fosforem i potasem

Tabela 2

Plon korzeni lyszcza wiechowatego *Gypsophila paniculata* L.
The yield of Tall Gypsophyll (*Gypsophila paniculata* L.) roots

Nawożenie NPK Fertilization NPK (g·l m ⁻²)	Średnia sucha masa korzeni-roślina ⁻¹ Average dry weight of roots per plant (g)			Średnia sucha masa korzeni-roślina ⁻¹ Average dry weight of roots per plant (g)	Średnia sucha masa korzeni-roślina ⁻¹ Average dry weight of roots per plant (g)			Średnia sucha masa korzeni-roślina ⁻¹ Average dry weight of roots per plant (g)	Średnia sucha masa korzeni-roślina ⁻¹ z dwóch lat Average dry weight of roots per plant after two years (g)
	2001				2002				
	I	II	III		I	II	III		
Kontrola Control	96,6	144,3	107,3	116,1	99,7	77,6	118,6	98,6	107,4
10-10-10	96,9	87,0	94,7	92,9	81,0	143,6	125,0	121,0	108,3
20-10-10	133,2	86,9	87,8	104,5	109,6	97,5	93,3	99,0	101,7
30-10-10	70,2	98,8	66,0	78,3	130,9	129,2	103,3	121,1	99,7
10-20-10	144,2	105,4	106,2	118,6	114,0	106,0	175,0	133,9	125,8
10-30-10	60,5	79,6	95,9	78,7	94,1	120,0	182,5	132,2	105,4
10-10-20	83,6	75,3	155,7	98,5	112,8	178,3	129,4	120,3	116,9
10-10-30	70,5	75,2	92,8	79,5	105,6	143,3	168,3	138,5	107,3
Średnia – Mean				95,7				122,2	108,9
NIR _{0,05} pomiędzy terminami zbioru 16,09 – LSD _{0,05} between harvest dates 16.09									

I, II, III – powtórzenia.

I, II, III – repetition.

miało największy wpływ na wielkość plonu korzeni lyszcza i są zgodne z obserwacjami **Lityńskiego** i **Jurkowskiej** (1982), którzy podkreślają szczególnie korzystny wpływ fosforu na rozwój systemu korzeniowego roślin.

Nowotny-Mieczysława (1976) oraz **Lityński** i **Jurkowska** (1982) uważają nawożenie potasowe za korzystnie wpływające, zwłaszcza na wzrost organów zapasowych; potas zwiększa więc plony korzeni, bulw, owoców i nasion.

W czasie badań zaobserwowano także korzystny wpływ fosforu i potasu na części nadziemne roślin. W drugim i trzecim roku uprawy najwyższe rośliny pozyskano z poletek nawożonych dawką 30 g P·m⁻². W 2002 roku największą liczbę pędów odnotowano u roślin nawożonych 30 g P i K·m⁻².

Prowadzono również obserwacje zdrowotności roślin. Najzdrowsze rośliny (nie zainfekowane grzybami) pochodziły z poletek kontrolnych oraz nawożonych dawką podstawową (10 N-10 P-10 K) i podwójną dawką fosforu (**Werner i Antkowiak 2003**).

W 2001 roku korzeń lyszczca zawierał średnio 30,6% (29,6-31,5%) suchej masy w całkowitej masie, a w trzecim roku uprawy na miejscu stałym 28,6% (26,7-30,2%).

Wnioski

1. Nawożenie fosforem i potasem wpływało korzystnie na plon korzeni lyszczca wiechowatego.

2. Największy plon korzeni uzyskano, stosując nawożenie w ilości 10 g N-20 g P-10 g K·1 m².

3. Nawożenie azotem nie wpłynęło na plon korzeni.

4. Wydłużenie uprawy *G. paniculata* o kolejny rok istotnie wpłynęło na wielkość plonu korzeni.

Literatura

- Cybulska H., Janicka H., Wiszniewski J., Wysocka A.** (1953): Uprawa i zbiór ziół. PWRiL, Warszawa.
- Czyszewska S.** (1958): Otrzymywanie saponin z korzeni lyszczca wiechowatego (*Gypsophila paniculata* L.) i mydlnicy lekarskiej (*Saponaria officinalis* L.). Biul. Inst. Rośl. Leczn. 4: 225-229.
- Encyklopedia ziołolecznictwa. (2000). Red. H. Strzelecka, J. Kowalski. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
- Kacperska I., Przeradzki D., Oświęcimski W., Stojanowska J.** (1990): Opracowywanie zaleceń nawozowych w ogrodnictwie. Wyd. SGGW-AR, Warszawa.
- Kahlmünzer S.** (1993): Farmakognozja. PZWL, Warszawa.
- Lamer-Zarawska E., Olechnowicz-Stępień W.** (1992): Roślinne substancje biologicznie czynne ważne dla zdrowia i urody. Cz. III. Saponiny. Wiad. Ziel. 34, 6: 16-17.
- Leksykon roślin leczniczych. (1990). Red. A. Rumińska, A. Ożarowski. PWRiL, Warszawa.
- Lityński T., Jurkowska H.** (1982): Żyzność gleby i odżywianie się roślin. PWN, Warszawa.
- Małewska M.** (1992): Łyszczec wiechowaty – rzadka roślina lecznicza. Wiad. Ziel. 9: 15.
- Mowszowicz J.** (1985): Przewodnik do oznaczania krajowych roślin zielarskich. PWRiL, Warszawa.
- Nowosielski O.** (1988): Metody oznaczania potrzeb nawożenia. PWRiL, Warszawa.
- Nowotny-Mieczynska A.** (1976): Fizjologia mineralnego żywienia roślin. PWRiL, Warszawa.
- Sander G.** (1991): Bedarfsgerechte Stickstoffdüngung beim Anbau von Stauden-Schnittblumen. Gartenbau 38, 12: 47-50.
- Strojny Z., Starck J.R.** (1990): Nowe liczby graniczne dla roślin ozdobnych uprawianych pod osłonami. Hasło Ogrodn. 7: 24-25.
- Świech A.** (1993): Jak uprawiać gipsówkę. Hasło Ogrodn. 4: 20.
- Werner M., Antkowiak W.** (2003): Wpływ nawożenia NPK na zdrowotność roślin *Gypsophila paniculata* L. i *G. repens* L. uprawianych w gruncie. Folia Hort. Supl. T. 1: 535-537.

YIELD OF *GYPSOPHILA PANICULATA* ROOTS
IN DEPENDANCE OF DIFFERENT NPK FERTILIZATION

S u m m a r y

Gypsophilla paniculata L. is very popular because its floristic and medicine purpose. Herbal yield is root (*Radix Gypsophilae*). The plants were planted out in 2000 and roots were dig out partially in 2001 and 2002.

There was investigated influence of different levels of NPK fertilization on yield of *G. paniculata* L. in second and third year of field experiment. The fertilization rates N-P-K (g NPK·1 m⁻²) were established as: 1) control treatment – without NPK, 2) 10-10-10, 3) 20-10-10, 4) 30-10-10, 5) 10-20-10, 6) 10-30-10, 7) 10-10-20, 8) 10-10-30.

The results of the study are showed in Table 2.

Results showed the significant effect of 10 N-20 P-10 K fertilization on yield roots. Yield of dry root mass obtained in second year of cultivation was 28.7 q/ha and 36.7 q in third year of cultivation. The fertilization of nitrogen did not influence yield of the roots.