

ELŻBIETA KOZIK, MONIKA HENSCHKE

**WSTĘPNA OCENA WZROSTU I KWITNIENIA
OSTRÓŻKI WIELKOKWIATOWEJ
(*DELPHINIUM GRANDIFLORUM* L.)
W UPRAWIE DONICZKOWEJ
W ZALEŻNOŚCI OD NAWOŻENIA OSMOCOTE PLUS**

*Z Katedry Nawożenia Roślin Ogrodniczych
Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu*

ABSTRACT. The influence of slow-release fertilizers on growth and flowering of *Delphinium grandiflorum* L. grown in pots was studied. The plants supplied with Osmocote Plus 3-4 M had more of side shoots and more flowers than the plants supplied with Osmocote Plus 5-6 M. Plants supplied with Osmocote 3.5 g of fertilizer·dm⁻³ substrate were the most decorative.

Key words: *Delphinium grandiflorum* L., fertilization Osmocote Plus, growth, flowering

Wstęp

Ostróżka (*Delphinium*) jest byliną często proponowaną do sadzenia w pojemnikach (Criley 1993). Szczególnie polecane są gatunki i odmiany o niskim wzroście: *Delphinium grandiflorum* 'Blauer Spiegel', 'Blauer Zwerg', 'Delfi Blau', 'Magic Fountain' o atrakcyjnych niebieskich kwiatostanach pojawiających się wczesnym latem oraz *Delphinium nudicale* 'Laurin' o kwiatach pomarańczowoczerwonych (Bongartz 1997, Ganninger-Hauck 1997, Harm 2002, Kühn 2000).

Znane są zasady uprawy ostróżki wielkokwiatowej w pojemnikach (Haas 1996), jednak wymagania nawozowe są przedstawiane bardzo ogólnie. Dokładniejsze dane można uzyskać jedynie o nawożeniu ostróżek uprawianych w gruncie na zbiór kwiatów ciętych (Sander 1991, Grantzau 2000, Alt i Rehrmann 1996). Według Alta i Rehrmanna (1996) zapotrzebowanie na składniki pokarmowe ostróżek są niewielkie. Hentig (1995) zaleca nawożenie tych roślin nawozami o spowolnionym działaniu, ze względu na stopniowe dostarczanie roślinom składników pokarmowych, ale nie precyzuje dawki i rodzaju nawozu.

Celem badań było określenie wpływu nawozów Osmocote Plus o 3-4- i 5-6-miesięcznym okresie działania, zastosowanych w różnych dawkach, na wzrost i kwitnienie roślin oraz na zawartość makro- i mikrośladników w liściach ostróżki wielkokwiatowej 'Blauer Spiegel'.

Material i metody

Doświadczenie dwuczynnikowe w układzie bloków całkowicie losowych, dla ostróżki wielkokwiatowej 'Blauer Spiegel', przeprowadzono w szklarni w doniczkach. Rośliny w stadium wzrostu 3-5. liścia właściwego wysadzono 24 kwietnia 2002 roku do doniczek o średnicy 16 cm i pojemności 1 dm³. Doniczki były wypełnione mieszanką torfu wysokiego i gleby mineralnej (piasek gliniasty lekki), w stosunku objętościowym 1:1, o pH w H₂O = 6,4. Przed sadzeniem roślin podłoże wzbogacono nawozami Osmocote Plus 3-4 M o składzie 15+11+13+2 MgO + mikroelementy oraz Osmocote Plus 5-6 M o składzie 15+10+12+2 MgO + mikroelementy, w jednorazowych dawkach: 1,5; 2,5; 3,5 g·dm⁻³. Do każdej doniczki wprowadzono następujące ilości azotu, fosforu i potasu w mg·dm⁻³ podłoża:

- 1) z dawkami Osmocote Plus 3-4 M:
1,5 g – N 225, P₂O₅ 165, K₂O 195,
2,5 g – N 375, P₂O₅ 275, K₂O 325,
3,5 g – N 525, P₂O₅ 385, K₂O 455;
- 2) z dawkami Osmocote Plus 5-6 M:
1,5 g – N 225, P₂O₅ 150, K₂O 180,
2,5 g – N 375, P₂O₅ 250, K₂O 300,
3,5 g – N 525, P₂O₅ 350, K₂O 420.

Każda kombinacja składała się z 20 doniczek z dwoma roślinami, powtórzenie stanowiła jedna roślina.

Zbiór roślin oraz pobieranie prób liści (z całych roślin) i prób podłoża do analiz chemicznych wykonano w ósmym tygodniu uprawy (21 czerwca 2002 roku), w pełni kwitnienia roślin. Pomiar dotyczyły: wysokości roślin, długości pędów bocznych, liczby pędów bocznych pierwszego i drugiego rzędu, liczby pąków i kwiatów w kwiatostanie oraz świeżej masy roślin.

W średnich próbach podłoża oznaczono zawartość składników pokarmowych według procedury podanej przez **Nowosielskiego** (1988): N-NH₄ i N-NO₃ – metodą Bremnera w modyfikacji Starcka, P – kolorymetrycznie z wanadomolibdenianem amonu, K, Ca, Na – fotometrycznie, Mg, Fe, Zn, Cu, Mn – metodą absorpcji atomowej, Cl, S-SO₄ – nefelometrycznie, pH – potencjometrycznie, stężenie soli – konduktometrycznie.

Po wysuszeniu prób liści, w temperaturze 50°C, materiał roślinny zhomogenizowano i po mineralizacji w próbach oznaczono całkowite zawartości: N – metodą Kjeldahla, P – kolorymetrycznie z molibdenianem amonu, K, Ca – fotometrycznie, Mg, Fe, Zn, Cu, Mn – metodą absorpcji atomowej, S-SO₄ – nefelometrycznie.

Wyniki pomiarów biometrycznych opracowano statystycznie metodą analizy wariancji dla doświadczeń dwuczynnikowych. Istotność różnic oceniono za pomocą testu Newmana-Keulsa na poziomie istotności $\alpha = 0,05$.

Wyniki i dyskusja

Wpływ nawozów Osmocote Plus o 3-4- i 5-6-miesięcznym okresie działania na wzrost i kwitnienie ostróżki wielkokwiatowej w uprawie doniczkowej określono w pełni kwitnienia roślin. Wyniki pomiarów biometrycznych zamieszczono w tabeli 1.

Tabela 1

Wpływ nawożenia Osmocote Plus na wzrost i kwitnienie ostróżki wielkokwiatowej
Effect of Osmocote Plus fertilization on the growth and flowering
of *Delphinium grandiflorum* L.

Typ nawozu Type of fertilizer	Dawka Dose (g·dm ⁻³)	Wysokość roślin Height of plants (cm)	Długość pędów bocznych Length of side shoots (cm)	Liczba pędów bocznych Number of side shoots		Liczba pąków Number of buds	Liczba kwiatów Number of flowers	Świeża masa (g·roślina ⁻¹) Fresh mater (g·plant ⁻¹)
				I rzędu primary shoots	II rzędu secondary shoots			
Osmocote Plus 3-4 M	1,5	49,2	21,3	4,0	2,9	11,8	27,3	11,4
	2,5	47,4	24,7	5,3	4,6	19,3	33,5	17,5
	3,5	45,8	23,5	5,9	6,6	28,5	37,2	18,3
	średnia mean	47,5 a*	23,2 b	5,1 b	4,7 b	19,9 b	32,7 b	15,7 a
Osmocote Plus 5-6 M	1,5	47,3	19,0	3,4	1,9	8,1	22,6	13,3
	2,5	48,1	22,1	4,7	2,8	11,6	30,0	13,5
	3,5	49,1	24,7	5,0	4,4	19,9	32,2	17,7
	średnia mean	48,2 a	21,9 a	4,4 a	3,0 a	13,2 a	28,3 a	14,8 a
Średnia Mean	1,5	48,3 a	20,2 a	3,7 a	2,4 a	10,0 a	25,0 a	12,4 a
	2,5	47,8 a	23,4 b	5,0 b	3,7 b	15,4 b	31,8 b	15,5 ab
	3,5	47,4 a	24,1 b	5,5 b	5,5 c	24,2 c	34,7 b	18,0 b

*Średnie wartości oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie na poziomie $\alpha = 0,05$.

*Means indicated by the same letter are not significantly different at $\alpha = 0.05$.

Nie stwierdzono istotnego wpływu zastosowanego typu oraz dawki nawozów na wysokość roślin. Była ona zbliżona i wynosiła od 45,8 do 49,2 cm. Podobnie **Koch i in.** (2003) we wczesnym terminie uprawy *Leucanthemum vulgare* z użyciem nawozu Osmocote Exact Standard 3-4 M nie stwierdzili wpływu wzrastających dawek nawozu na wysokość roślin. W uprawie z zastosowaniem nawozu Osmocote Plus 3-4 M otrzymano rośliny silniej rozkrzewione, o dłuższych pędach bocznych i obficie kwitnące niż w uprawie z Osmocote Plus 5-6 M. Taką samą reakcją roślin na nawożenie Osmocote

Tabela 2

Zawartość składników w podłożu po ośmiu tygodniach uprawy ostróżki wielkokwiatowej
 Components content in the substrate after eight weeks of cultivation *Delphinium grandiflorum* L.

Typ nawozu Type of fertilizer	Dawka Dose (g·dm ⁻³)	pH _{H₂O}	Stężenie soli Salinity (g NaCl·dm ⁻³)	N-NH ₄ ⁺ N-NO ₃	P	K	Ca	Mg	Na	Mn	Fe	Zn	Cu	Cl	S-SO ₄
Osmocote Plus 3-4 M	1,5	6,42	1,22	75	75	107	1 708	183	128	13,1	70,1	15,8	2,4	98	285
	2,5	6,39	1,10	97	70	135	1 537	158	126	21,9	69,0	15,4	2,5	98	314
	3,5	6,19	1,16	104	65	127	1 429	146	134	28,9	74,3	15,2	3,0	99	330
Osmocote Plus 5-6 M	1,5	6,43	0,86	28	54	63	1 454	146	105	14,1	64,9	14,0	2,0	86	230
	2,5	6,36	0,86	50	61	73	1 497	139	109	13,4	67,4	14,8	2,2	60	302
	3,5	6,47	1,06	50	55	64	1 607	154	116	19,0	72,0	16,2	2,8	71	289

Plus 3-4 M i 5-6 M, wykazały w badaniach z nachyłkiem wielkokwiatowym **Kozik i in.** (2004). Niezależnie od zastosowanego typu nawozu najmniejsze wartości badanych cech uzyskano, stosując najmniejszą dawkę nawozów, tj. $1,5 \text{ g}\cdot\text{dm}^{-3}$ podłoża. Liczba i długość pędów bocznych pierwszego rzędu oraz liczba kwiatów w kwiatostanie nie różniły się istotnie u roślin uprawianych z zastosowaniem dawek $2,5$ i $3,5 \text{ g}\cdot\text{dm}^{-3}$ podłoża. Natomiast liczba pędów bocznych drugiego rzędu i liczba pąków kwiatowych istotnie zwiększały się pod wpływem wzrastających dawek nawozów. Rośliny nawożone dawką $3,5 \text{ g}\cdot\text{dm}^{-3}$ podłoża wytworzyły ponad dwukrotnie więcej pędów bocznych drugiego rzędu i pąków kwiatowych niż rośliny nawożone dawką $1,5 \text{ g}\cdot\text{dm}^{-3}$ podłoża. Świeża masa roślin nie zależała od typu zastosowanego nawozu. Niezależnie od typu nawozu największą świeżą masę roślin uzyskano, stosując dawkę $3,5 \text{ g}\cdot\text{dm}^{-3}$ podłoża, ale nie różniła się ona istotnie od masy roślin nawożonych dawką $2,5 \text{ g}\cdot\text{dm}^{-3}$ podłoża.

Wyniki analiz chemicznych podłoża zamieszczono w tabeli 2. W podłożu, w którym zastosowano Osmocote Plus 3-4 M, zawartość składników pokarmowych oraz stężenie soli były większe niż w podłożu z Osmocote Plus 5-6 M. Nie stwierdzono wyraźnych zmian odczynu podłoża pod wpływem różnych typów Osmocote Plus. Mniejsze zawartości składników w podłożu oraz słabsze krzewienie i kwitnienie roślin uprawianych w podłożu z nawozem Osmocote Plus 5-6 M świadczą o wolniejszym tempie uwalniania składników i natychmiastowym ich wykorzystaniu przez rośliny.

Gdy stosowano Osmocote Plus 3-4 M w dawce $1,5 \text{ g}\cdot\text{dm}^{-3}$ podłoża, oznaczono mniejsze zawartości azotu, potasu, manganu i siarczanów, natomiast większe wapnia i magnezu niż w podłożu, w którym zastosowano dawki $2,5$ i $3,5 \text{ g}\cdot\text{dm}^{-3}$ podłoża. Przy nawożeniu Osmocote Plus 5-6 M zawartość azotu była mniejsza, gdy dawka wynosiła $1,5 \text{ g}\cdot\text{dm}^{-3}$ podłoża, a zawartość wapnia, magnezu i manganu większa, gdy stosowano dawkę $3,5 \text{ g}\cdot\text{dm}^{-3}$ podłoża. Zwiększenie dawki tego nawozu z $1,5$ do $3,5 \text{ g}\cdot\text{dm}^{-3}$ podłoża wpłynęło na zwiększenie zawartości w podłożu sodu, żelaza, cynku i miedzi. **Harm** (2002) poleca w uprawie ostróżki wielkokwiatowej 'Blauer Spiegel' w doniczkach o średnicy 12-13 cm stosowanie od 500 do 600 mg azotu na doniczkę. W doświadczeniu własnym z dawką nawozu 3,5 g wprowadzono 525 mg azotu do każdej doniczki o średnicy 16 cm.

Wpływ nawożenia Osmocote Plus na skład chemiczny roślin przedstawiono w tabeli 3. W liściach roślin nawożonych Osmocote Plus 3-4 M oznaczono na ogół większe zawartości azotu, wapnia, manganu, żelaza, miedzi i cynku niż w liściach roślin nawożonych Osmocote Plus 5-6 M. Niezależnie od zastosowanego typu nawozu zawartości fosforu i potasu w liściach były zbliżone. W dotychczasowych badaniach z bylinami uprawianymi w gruncie na kwiaty cięte tylko dla kilku gatunków określono optymalne zawartości składników pokarmowych w liściach (**Alt** 1978, 1981, **Alt i Rehrmann** 1996). Według **Alta i Rehrmanna** (1996) zawartość azotu ogółem w liściach *Delphinium belladonna* powinna wynosić 4,5-5%. W badaniach własnych zawartość azotu ogółem w liściach wzrastała wraz ze wzrostem dawki nawozów. Po zastosowaniu Osmocote Plus 3-4 M w dawce $3,5 \text{ g}\cdot\text{dm}^{-3}$ podłoża, dzięki której otrzymano najbardziej dekoracyjne rośliny, zawartość azotu wynosiła 2,79%, a po zastosowaniu Osmocote Plus 5-6 M była mniejsza i wynosiła 2,25%. Zawartość potasu po zastosowaniu tej dawki nawozów wynosiła odpowiednio 3,46 i 3,41%. Wzrastające ilości nawozów w podłożu miały nieznaczny wpływ na poziom wapnia, magnezu, miedzi i manganu w liściach ostróżki. Natomiast większe zawartości fosforu, siarczanów i cynku stwierdzono w liściach roślin nawożonych dawką $1,5 \text{ g}\cdot\text{dm}^{-3}$ podłoża niż w liściach roślin nawożonych dawką $2,5$ i $3,5 \text{ g}\cdot\text{dm}^{-3}$ podłoża.

Tabela 3

**Wpływ nawożenia Osmocote Plus na zawartość makro- i mikrośladników
w liściach ostróżki wielkokwiatowej**
**Effect of Osmocote Plus fertilization on the macro- and microcomponents content
in *Delphinium grandiflorum* leaves**

Typ nawozu Type of fertilizer	Dawka Dose (g·dm ⁻³)	N	P	K	Ca	Mg	S-SO ₄	Mn	Fe	Cu	Zn
		(%)						(ppm)			
Osmocote Plus 3-4 M	1,5	1,65	0,51	3,15	4,17	0,35	0,644	37,2	134,4	5,1	90,7
	2,5	2,20	0,43	3,47	3,96	0,33	0,543	28,3	149,9	4,7	75,2
	3,5	2,79	0,45	3,46	4,17	0,51	0,584	37,5	163,7	5,3	78,0
Osmocote Plus 5-6 M	1,5	1,69	0,58	3,41	3,71	0,30	0,692	27,7	130,6	4,4	87,7
	2,5	2,00	0,49	3,59	3,76	0,32	0,561	26,8	139,2	4,5	61,3
	3,5	2,25	0,48	3,41	3,51	0,32	0,450	30,1	128,9	4,0	57,5

Wnioski

1. Zastosowanie w uprawie doniczkowej ostróżki wielkokwiatowej nawozu Osmocote Plus 3-4 M miało większy wpływ na uzyskanie roślin o większej liczbie dłuższych pędów bocznych i większej liczbie kwiatów niż użycie nawozu Osmocote Plus 5-6 M.
2. Wysokość oraz świeża masa roślin nie zależały od typu użytego nawozu.
3. Najbardziej dekoracyjne rośliny uzyskano po zastosowaniu nawozu Osmocote Plus w dawce 3,5 g·dm⁻³ podłoża; zawartość azotu w liściach wynosiła wtedy 2,25-2,79%, a potasu 3,41-3,46%.

Literatura

- Alt D.** (1978): Einfluss von Stickstoff und Kalium auf Schnittstauden. I. *Scabiosa caucasica*. Gartenbauwissenschaft 43, 1: 28-33.
- Alt D.** (1981): Einfluss von Stickstoff und Kalium auf Schnittstauden. II. *Trollius hybr.* und *Achillea filipendulina*. Gartenbauwissenschaft 46, 1: 1-8.
- Alt D., Rehrmann P.** (1996): Einfluss von Stickstoff und Kalium auf Schnittstauden. III. *Delphinium belladonna*, *Echinops ritro* und *Goniolimon tataricum*. Gartenbauwissenschaft 61, 5: 219-224.
- Bongartz W.** (1997): Neue Erfahrungen mit Sommertopfpflanzen. Gärtnerbörse 5: 250-253.
- Criley R.A.** (1993): Summary of symposium presentations. II International Symposium on the Development of New Floricultural Crops. Acta Hort. 337: 213-216.
- Ganninger-Hauck D.** (1997): Qualität bei Sommertopfpflanzen programmieren. Dtsch. Gartenb. 34: 1825-1826.
- Grantzau E.** (2000): Schnittstauden nicht überdüngen. Dtsch. Gartenb. 8: 40-43.
- Haas H.P.** (1996): Sommer – Topfkultur bringt Sortimentsbreite. Taspo Gartenbaumagaz. 5: 22-24.

- Harm U.** (2002): Feinsteuerung durch flüssige Nachdüngung. *Zierpflanzenbau* 5: 32-34.
- Hentig W.U.** (1995): Kulturkartei für den Zierpflanzen: *Delphinium* – Hybriden-Sorten (*Ranunculaceae*). *Gärtnerbörse* 10: 471-472.
- Koch R., Degen B., Stöcker I.** (2003): *Leucanthemum*: Topftermin und Stickstoffversorgung. *Zierpflanzenbau* 22: 15-17.
- Kozik E., Henschke M., Loch N.** (2004): Growth and flowering of *Coreopsis grandiflora* Hogg. under the influence of Osmocote Plus fertilizers. *Rocz. AR Pozn. 356, Ogrodn. 37*: 117-122.
- Kühn J.** (2000): Lohnender als Viola. *Dtsch. Gartenb.* 30: 15-19.
- Nowosielski O.** (1988): *Zasady opracowywania zaleceń nawozowych w ogrodnictwie*. PWRiL, Warszawa.
- Sander G.** (1991): Bedarfsgerechte Stickstoffdüngung beim Anbau von Stauden – Schnittblumen. *Gartenbau* 38: 47-50.

THE PRELIMINARY ESTIMATION OF GROWTH AND FLOWERING
OF *DELPHINIUM GRANDIFLORUM* L. IN POT CULTURES,
ACCORDING TO OSMOCOTE PLUS SUPPLIES

S u m m a r y

Plants of *Delphinium grandiflorum* 'Blauer Spiegel' grown in pots were supplied with Osmocote Plus 3-4 months release and 5-6 months release at amounts: 1.5; 2.5; 3.5 g·dm⁻³ of substrate. The influence of type and doses of fertilizer were estimated by biometrical measurements at full blossoming. The contents of macro- and microcomponents were indicated in average substrate and leaves samples.

The use of Osmocote Plus 3-4 M for *Delphinium grandiflorum* resulted in plants of higher number of longer side shoots and more flowers than in case of Osmocote 5-6 M. Plants supplied with Osmocote 3.5 g·dm⁻³ substrate were the most decorative. At this dose the content of nitrogen – total in leaves was 2.25-2.79% and potassium 3.41-3.46%.