

ZENIA MICHAŁOJC, JOANNA KONOPIŃSKA

PRZYDATNOŚĆ PODŁOŻY INERTNYCH W UPRAWIE GOŹDZIKA SZKLARNIOWEGO

*Z Katedry Uprawy i Nawożenia Roślin Ogrodniczych
Akademii Rolniczej w Lublinie*

ABSTRACT. The experiment was conducted on glasshouse carnation. Plants were cultivated in rockwool, sand and sand with perlite. The system used was a fertigation without recirculation. A vegetation period was 7 months. All media were fertilized using the same method. There were significant differences in yield of plants cultivated in sand, sand with perlite and rockwool media.

Key words: inert media, yield, nutrient content, carnation

Wstęp

Goździki szklarniowe przez wiele lat były w Polsce najpopularniejszymi kwiatami. Przez kilkanaście lat jak gdyby o nich zapomniano, jednak ostatnio na wystawach kwiatowych pojawiły się znowu nowości wielkokwiatowe, jak również coraz popularniejsze goździki gałązkowe. Bardzo szeroka gama barw, zróżnicowana wielkość i pokrój powodują duże zainteresowanie tym gatunkiem odbiorców indywidualnych, jak i florystów (Mynett 1984, 1993, Skutnik 1999).

W uprawie roślin pod osłonami bardzo istotne jest zapewnienie roślinom, oprócz składników pokarmowych, odpowiedniej ilości wody i powietrza w strefie korzeniowej, jak również trwałości podłoża (Oświecimski 1996).

Celem przeprowadzonych badań było określenie plonowania i zawartości składników pokarmowych w liściach goździka szklarniowego uprawianego w zamkniętym układzie nawożenia bez recyrkulacji w podłożu z wełny mineralnej, piasku oraz piasku z perlitem.

Material i metody badań

Badania przeprowadzono w 2001 roku na dwóch odmianach goździka – ‘Domingo’ i ‘Dover’ firmy Barbaret & Blanc.

Rośliny uprawiano w szklarni na stołach: I – w matach z wełny mineralnej Grodan o wymiarach $100 \times 20 \times 7,5$ cm, II – w piasku rzeczonym gruboziarnistym – 1% frakcji pyłu (0,1-0,02 mm), 99% frakcji piasku (1-0,1 mm), III – w wyżej wymienionym piasku, który wymieszano z perlitem w stosunku objętościowym (v/v) 2:1. Piasek oraz piasek z perlitem umieszczono w rękawach foliowych i przy pomocy drewnianych stelaży uformowano je podobnie, jak maty z wełny. Na wysokości 2 cm od dołu wykonano nacięcia odprowadzające nadmiar pożywki (10-20%).

Doświadczenie przeprowadzono w 4 powtórzeniach, jedno powtórzenie stanowiła mata w której rosło 12 roślin, zatem obserwacje prowadzono na 144 roślinach odmiany ‘Dover’ i na 144 roślinach odmiany ‘Domingo’.

Sadzonki goździków ukorzenione w perlicie posadzono 25.04.2001 w zagęszczeniu 42 rośliny \cdot m⁻². Rośliny nawożono w połączeniu z nawadnianiem sterowanym komputerowo. Pożywkę przygotowano w dwóch zbiornikach (A i B), oddzielono sól zawierającą wapń (zbiornik A), od soli zawierających siarczany (zbiornik B). Do przygotowania pożywki wykorzystano następujące związki chemiczne: HNO₃, NH₄NO₃, Ca(NO₃)₂, KNO₃, EDTA Fe, H₃PO₄, MgSO₄ \cdot H₂O, KH₂PO₄, K₂SO₄, MnSO₄ \cdot H₂O, ZnSO₄ \cdot 7H₂O, H₃BO₃, (NH₄)₂Mo₇O₂₄ \cdot 4H₂O, CuSO₄ \cdot 5H₂O. Składniki pokarmowe wraz z wodą dostarczono przy pomocy aparatury dozującej w stężeniu (mg \cdot dm⁻³): N – 230; P – 60; K – 280; Ca – 177; Mg – 40; S – 58,3; Fe – 1,40; Zn – 0,26; Mn – 0,55; B – 0,27; Cu – 0,04 o pH 6,1 i EC 2,1 mS \cdot cm⁻¹. Ilość zużytej pożywki wynosiła 2,1 dm³ \cdot matę⁻¹ \cdot dobę⁻¹. Dostarczono ją przez kropielniki umieszczone po trzy w każdej macie.

Kwiaty zbierano sukcesywnie w pełni kwitnienia, dokonano następujących pomiarów: długości pędu, średnicy kwiatu i średnicy łodygi w połowie trzeciego międzywęzła, licząc od góry. Odnotowano również liczbę kwiatów i liczbę pędów zakończonych pąkiem kwiatowym w chwili likwidacji doświadczenia, którą przeprowadzono 23.11.2001.

Próby liści pobrano na początku kwitnienia (9.08.2001) oraz w pełni kwitnienia (11.09.2001). Częścią wskaźnikową była 6 i 7 para liści od góry.

W suchym materiale oznaczono N-ogółem metodą Kiejdahla oraz w 2-procentowym CH₃COOH zawartość N-NO₃, N-NH₄, P, K, Ca, Mg, S-SO₄, Cl metodą uniwersalną (Nowosielski 1988).

Próby podłoży pobrano 6-krotnie: 21.05; 26.06; 6.08; 25.09 22.10; 23.11.2001. Podłoże z piasku oraz piasku z perlitem analizowano w wyciągu 0,03 M CH₃COOH. Natomiast wyciąg z mat pobrano przy pomocy strzykawki lekarskiej. W próbach tych oznaczono pH, stężenie soli EC oraz zawartość składników pokarmowych mg \cdot dm⁻³: N-NO₃, N-NH₄, P, K, Ca, Mg, S-SO₄, Cl metodą uniwersalną (Nowosielski 1988).

Uzyskane wyniki dotyczące liczby i średnicy kwiatów oraz długości i średnicy łodyg poddano analizie statystycznej – metodą analizy wariancji dla podwójnej kwalifikacji krzyżowej. Istotność różnic oceniono za pomocą przedziałów ufności Tukeya oraz dokonano obliczeń NIR na poziomie istotności $\alpha = 0,05$.

Wyniki i dyskusja

Uprawę goździka prowadzono w cyklu siedmiomiesięcznym. Początek kwitnienia odmiany 'Dover' odnotowano po 138 dniach wegetacji, zaś odmiany 'Domingo' po 142. Kwiaty zbierano sukcesywnie w pełni kwitnienia, nie stwierdzono żadnej ich deformacji.

Uzyskane wyniki wykazały istotne różnice w plonowaniu obydwu odmian goździka uprawianego w podłożach inertnych (tab. 1). Stwierdzono istotnie wyższą liczbę kwiatów z roślin uprawianych w wełnie mineralnej ($4,71 \cdot \text{rośl.}^{-1}$) niż w piasku z perlitem ($3 \cdot \text{rośl.}^{-1}$) oraz w piasku ($2,71 \cdot \text{rośl.}^{-1}$), co odpowiednio wynosi 198, 126 oraz 114 na m^2 . Ponadto wykazano u roślin uprawianych w wełnie mineralnej istotnie dłuższe łodygi, większą średnicę kwiatu i łodygi oraz liczbę pędów zakończonych pąkiem kwiatowym w porównaniu do roślin uprawianych w piasku i w piasku z perlitem.

W badaniach **Leinfelder** i **Bröbera** (1991) wykazano w uprawie goździka na zagonach – 186,5, w wełnie mineralnej – 185,5, w piance poliuretanowej – 179,5 kwiatów $\cdot \text{m}^{-2}$, również **Kowalczyk** i **in.** (1992) w uprawie goździka na zagonach oraz **Strojny** (1994) w uprawie w wełnie mineralnej otrzymali plon zbliżony do innych podłoży. W niniejszych badaniach podobny plon uzyskano tylko w uprawie goździka w wełnie mineralnej.

Odmiana 'Domingo' charakteryzowała się istotnie dłuższymi łodygami, a tym samym bardziej wiotkimi w porównaniu do odmiany 'Dover'. Zależność ta nasilała się w okresie późnojesiennym. Natomiast nie stwierdzono istotnych różnic dotyczących liczby kwiatów oraz ich średnicy pomiędzy badanymi odmianami. Odmiana 'Dover', ze względu na bardziej sztywne łodygi, wykazała większą przydatność do uprawy w badanych podłożach.

Rośliny uprawiane w trzech podłożach nawożono pożywką o takiej samej koncentracji składników pokarmowych. Z analizy liści wynika, że zawartość azotu w początkowym okresie kwitnienia utrzymywała się w niskim zakresie odżywiania, natomiast w pełni kwitnienia wykazano wyższą jego zawartość, ale nadal poniżej zakresu optymalnego (tab. 2). Natomiast zawartość fosforu, potasu, wapnia i magnezu była zbliżona do optymalnego poziomu odżywiania się roślin. Jednocześnie należy podkreślić niższą zawartość wszystkich analizowanych składników pokarmowych w liściach roślin w początkowym okresie kwitnienia niż w pełni. Ponadto wykazano niższą zawartość składników pokarmowych w liściach goździka uprawianego w piasku i w piasku z perlitem niż w wełnie mineralnej.

Wyniki dotyczące zawartości składników pokarmowych w badanych podłożach zamieszczono jako średnie z sześciu terminów analiz w tabeli 3. Wskazują one na niższą zawartość azotu, potasu, magnezu i siarki w środowisku korzeniowym roślin uprawianych w piasku i w piasku z perlitem niż w wełnie mineralnej. Powyższa zależność znalazła odzwierciedlenie w zawartości składników pokarmowych w liściach. W badaniach **Nurzyńskiego** i **in.** (2001) wykazano w doświadczeniu z pomidorem podobne zależności, mniej azotu, potasu, wapnia i magnezu w podłożu z piasku niż podłożu z wełny mineralnej. Zatem uprawa roślin w piasku w zamkniętym systemie nawożenia wymaga opracowania odpowiedniego stężenia pożywki dla roślin uprawianych w tym podłożu.

Tabela 1
Wpływ podłoża inertnych na plonowanie goździka szklarniowego odmiany 'Dover' i 'Domingo'
The effect of inert media on yield of glasshouse carnation cultivar 'Dover' and 'Domingo'

Badana cecha Tested feature	Odmiana – Cultivar						Średnia dla podłoża Mean for media		
	Dover			Domingo			wełna rockwool	piasek sand	piasek + perlit sand + perlite
	wełna rockwool	piasek sand	piasek + perlit sand + perlite	wełna rockwool	piasek sand	piasek + perlit sand + perlite			
Długość pędów (cm) Stalks length (cm)	80,39	73,33	76,93	113,16	102,04	101,88	96,78	87,69	89,41
Średnia dla odm. Mean for cv.	76,88						NIR-LSD _{0,05} dla odmiany – for cv. – 4,58 NIR-LSD _{0,05} dla podłoża – for media – 6,82		
Średnica kwiatu (cm) Flowers diameter (cm)	6,57	6,44	6,45	6,75	6,50	6,51	6,66	6,47	6,48
Średnia dla odm. Mean for cv.	6,49						NIR-LSD _{0,05} dla odmiany – for cv. *RN -NS NIR-LSD _{0,05} dla podłoża – for media – 0,17		
Średnica łodygi (cm) Stalk diameter (cm)	0,40	0,39	0,38	0,44	0,42	0,40	0,42	0,41	0,39
Średnia dla odm. Mean for cv.	0,39						NIR-LSD _{0,05} dla odmiany – for cv. – 0,015 NIR-LSD _{0,05} dla podłoża – for media – 0,022		
Liczba kwiatów (szt-rośl ⁻¹) Flowers number (piece-plan ⁻¹)	4,40	2,69	3,23	5,02	2,73	2,77	4,71	2,71	3,00
Średnia dla odm. Mean for cv.	3,44						NIR-LSD _{0,05} dla odmiany – for cv. *RN – NS NIR-LSD _{0,05} dla podłoża – for media – 0,73		
Liczba pędów (szt-rośl ⁻¹) Talks number (piece-plan ⁻¹)	4,94	3,96	4,52	5,54	4,00	4,31	5,24	3,98	4,42
Średnia dla odm. Mean for cv.	4,47						NIR-LSD _{0,05} dla odmiany – for cv. – *RN – NS NIR-LSD _{0,05} dla podłoża – for media – 0,52		

*RN – różnice nieistotne

*NS – not significant differences

Tabela 2

Zawartość N-og., N-NO₃, P, K, Ca, Mg, S-SO₄, Cl (% s.m.) w liściach goździka odm. 'Dover' i 'Domingo'
 Content of N-total, N-NO₃, P, K, Ca, Mg, S-SO₄, Cl (% d.m.) in leaves of carnation cv. 'Dover' and 'Domingo'

Faza rozwoju Development stage	Podłoże Media	Odmiana Cultivar	N-og.	N-NO ₃	P	K	Ca	Mg	S-SO ₄	Cl
Początek kwitnienia Beginning flowering	wetna rockwool	Dover	3,00	0,25	0,21	3,55	1,36	0,39	0,15	0,43
		Domingo	2,85	0,35	0,10	4,42	1,59	0,48	0,18	0,43
	piasek sand	Dover	2,85	0,23	0,16	3,55	1,15	0,37	0,15	0,26
	piasek + perlit sand + perlite	Domingo	2,75	0,18	0,11	3,76	0,98	0,27	0,15	0,32
Pełnia kwitnienia Full blooming		Dover	2,80	0,17	0,18	3,44	1,10	0,34	0,15	0,31
		Domingo	2,70	0,26	0,16	3,53	1,12	0,34	0,16	0,29
	wetna rockwool	Dover	3,20	0,44	0,40	4,15	2,03	0,57	0,17	0,53
	piasek sand	Domingo	3,30	0,54	0,21	3,26	2,18	0,53	0,14	0,60
Średnia dla odmiany Mean for cultivar		Dover	3,10	0,31	0,26	3,92	1,77	0,47	0,13	0,34
		Domingo	3,20	0,51	0,20	3,19	2,17	0,45	0,11	0,39
	piasek + perlit sand + perlite	Dover	3,05	0,22	0,30	3,13	1,47	0,37	0,17	0,34
		Domingo	3,10	0,51	0,21	3,50	2,18	0,50	0,15	0,44
Średnia dla podłoża Mean for media		Dover	3,00	0,29	0,25	3,62	1,48	0,42	0,15	0,37
		Domingo	2,98	0,39	0,16	3,61	1,79	0,43	0,15	0,41
	wetna – rockwool piasek – sand piasek + perlit – sand + perlite		3,09 2,98 2,91	0,39 0,31 0,29	0,23 0,18 0,20	3,85 3,60 3,40	1,79 1,59 1,47	0,49 0,39 0,39	0,16 0,14 0,16	0,50 0,33 0,35
*Zakres: niski – optymalny – Range: low – optimum			3,00-4,20	–	0,05-0,25	2,00-4,20	0,60-1,50	0,15-0,38	–	–

*Kacperska i in. (1996).

Tabela 3

Zawartość składników pokarmowych w wełnie mineralnej ($\text{mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ roztworu ze strefy korzeniowej) w piasku, piasku z perlitem i w pożywce ($\text{mg} \cdot \text{dm}^{-3}$) średnie z 6 terminów analiz 2001 roku

The nutrient content in rock wool ($\text{mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ of solution from the root environment), in sand, sand and perlite and nutrient solution ($\text{mg} \cdot \text{dm}^{-3}$) mean from 6 terms of analyses in year 2001

Podłoża Media	Odmiana Cultivar	N-NH ₄	N-NO ₃	P	K	Ca	Mg	S-SO ₄	Cl	pH	EC mS·cm ⁻¹
Wełna Rockwool	Dover	25	245	27	432	304	66	113	5	6,7	2,7
	Domingo	15	242	38	398	278	62	128	5	6,5	2,6
Piasek Sand	Dover	11	41	103	160	349	24	10	53	6,8	0,4
	Domingo	15	40	108	157	403	22	17	28	6,7	0,4
Piasek + perlit Sand + perlit	Dover	15	56	118	212	450	32	31	56	6,8	0,5
	Domingo	15	52	110	198	472	30	30	30	6,8	0,5
Pożywka Nutrient solution		17	193	43	297	211	30	83	5	6,1	2,1

Wnioski

1. Plonowanie goździka szklarniowego w siedmiomiesięcznym cyklu uprawy było istotnie wyższe w wełnie mineralnej niż w piasku i piasku z perlitem.

2. Stwierdzono większą przydatność do uprawy w podłożach inertnych goździka odmiany 'Dover' niż 'Domingo', ponieważ pędy odmiany 'Domingo' w okresie późno-jesiennym były zbyt długie i wiotkie.

3. Wykazano w liściach goździka obydwu odmian uprawianych w trzech podłożach, zbliżony do optymalnego stopień odżywienia roślin fosforem, potasem, wapniem i magnezem, natomiast niski azotem.

4. W czasie wegetacji roślin stwierdzono zróżnicowaną zawartość składników pokarmowych w środowisku korzeniowym roślin uprawianych w piasku, piasku z perlitem oraz w wełnie mineralnej.

Literatura

- Kacperska A., Oświecimski W., Przeradzki D., Stojanowska J. (1996): Opracowywanie zaleceń nawozowych w ogrodnictwie. Wyd. SGGW Wyd. II. Warszawa.
- Kowalczyk W., Marynowska Z., Strojny Z. (1992): Nawożenie mineralne goździków odm. 'Tanga' uprawianych w ogrzewanym tunelu foliowym. Pr. Inst. Sad. i Kwiac., s. B, 17: 7-14.
- Leinfelder J., Bröber R. (1991): Der Anbau von Edelnelken im geschlossen System. Gartenbau, 38, 3: 40-42.

- Mynett K.** (1984): Goździki. Wyd. III, PWRiL. Warszawa.
- Mynett K.** (1993): Kierunki hodowli goździków szklarniowych. W: Mat. Konf. Nauk. „Postęp w uprawie goździków szklarniowych”. Łódź 24-25.XI.1993: 7-9.
- Nowosielski O.** (1988): Zasady opracowywania zaleceń nawozowych w ogrodnictwie. PWRiL, Wyd. III. Warszawa.
- Nurzyński J., Michałojć Z., Jarosz Z.** (2001): Mineral nutrient concentration in potting media (rockwool, peat, sand) and growth of tomato. Veg. Crop Reaser. Bull. 55: 45-48.
- Oświecimski W.** (1996): Aktualne tendencje w wykorzystaniu podłoży nieorganicznych w uprawach pod osłonami. Zesz. Prob. Post. Nauk Roln., 429: 9-13.
- Strojny Z.** (1994): Uprawa goździków w wełnie mineralnej. W: Mat. Konf. Nauk. „Postęp w uprawie goździków szklarniowych”. Łódź 24-25.XI.1994: 27-30.
- Skutnik E.** (1999): Goździk. Bukiety 4: 26-30.

THE USEFULNESS OF INERT MEDIA IN GROWING OF GLASSHOUSE CARNATION

S u m m a r y

The experiment had been conducted of glasshouse carnation. Plants were cultivated in rockwool, sand and sand with perlite. The system used was a fertigation without recirculation. A vegetation period was 7 months. All media were fertilized using the same method.

The number of flowers in both cultivars of glasshouse carnation that were cultivated on the rockwool was significantly larger. Furthermore, the results indicate that plants cultivated in inert media ‘Dover’ had better usage than those cultivated on inert media ‘Domingo’. Moreover, the concentration of nutrient components in root environment of plants cultivated on sand and sand with perlite was lower comparing to carnations that grown on rockwool.