

WPLYW STĘŻENIA POŻYWKI NA WZROST I JAKOŚĆ POINSECJI 'PREMIUM RED' UPRAWIANEJ NA STOŁACH ZALEWOWYCH

THE EFFECT OF NUTRIENT SOLUTION CONCENTRATION
ON GROWTH AND QUALITY OF POINSETTIA 'PREMIUM RED'
CULTIVATED ON EBB-AND-FLOW BENCHES

**Jacek S. Nowak, Małgorzata Kunka, Jadwiga Treder,
Waldemar Kowalczyk**

Instytut Ogrodnictwa
ul. Konstytucji 3 Maja 1/3, 96-100 Skierniewice
e-mail: Jacek.Nowak@inhort.pl

Abstract

The aim of the study was to examine responses of 'Premium Red' poinsettia cultivated on ebb-and-flow benches at different nutrient solution concentrations (1.6, 2.0 and 2.4 mS·cm⁻¹). Plants were grown at a greenhouse in 1.2 dm³ pots, filled in TS2 medium. The highest plants with the largest diameters and best quality were found when EC of the nutrient solution concentration was 2.0 or 2.4 mS·cm⁻¹. At the vegetative and bract coloration stages, leaves of plants supplied with nutrient solutions at 2.0 and 2.4 mS·cm⁻¹ had higher status of chlorophyll than those of from nutrient solution of 1.6 mS·cm⁻¹. As the nutrient solution concentration increased, both concentrations of salts and macronutrients (N-NO₃, P, K, Ca, Mg) in the medium increased. It was concluded that in cultivation of poinsettia on ebb-and-flow benches, adequate EC value of nutrient solution concentration was 2.0 mS·cm⁻¹.

Key words: poinsettia, nutrient solution, ebb-and-flow benches, growth, plant quality, *Euphorbia pulcherrima*

WSTĘP

Poinsecja (*Euphorbia pulcherrima* Wild.) jest rośliną wymagającą intensywnego nawożenia (Ecke i in. 2004), które w zamkniętych systemach uprawy powinno być oparte na analizie podłoża, składzie pożywki oraz obserwacji wyglądu roślin na każdym etapie produkcji (Nowak 2014). Uprawa poinsecji na stołach zalewowych umożliwia precyzyjne dozowanie nawozów z uwzględnieniem krytycznych faz rozwojowych rośliny oraz jej potrzeb pokarmowych. Właściwe nawożenie i nawadnianie oraz odpowiedni dobór podłoża gwarantuje produkcję roślin dobrej jakości o wyrównanym wzroście (Matysiak i in. 1997). Jednakże do tej pory niewiele jest informacji o wpływie stężenia pożywki na poinsecję uprawianą na stołach

zalewowych. Głównym celem prezentowanej pracy było określenie reakcji poinsecji odmiany 'Premium Red', uprawianej na stołach zalewowych, na zróżnicowane stężenie pożywki.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w szklarni w 2018 roku. Obiektem doświadczalnym była poinsecja odmiany 'Premium Red', uprawiana na stołach zalewowych. Rośliny posadzono na początku sierpnia w pojemniki o objętości $1,2 \text{ dm}^3$, wypełnione podłożem TS2 (z dodatkiem glinki) firmy Klasmann-Deilmann. Kilka dni po posadzeniu uszczykiwano poinsecję nad 4–5 liściem. W celu uzyskania korzystnego pokroju rośliny na początku września stosowano retardant wzrostu B-Nine 85 SG (daminozyd) w stężeniu 0,3%.

Rośliny były zasilane podsiąkowo pożywkami sporządzonymi na bazie wody wodociągowej (pH 6,8; EC 0,53; $345 \text{ mg HCO}_3^- \cdot \text{dm}^{-3}$), w systemie zamkniętym (bez dezynfekcji). W badaniach użyto trzech pożywek: (i) podstawowa, o EC $2,0 \text{ mS} \cdot \text{cm}^{-1}$, zalecana przez Stravera i in. (1999), (ii) z pomniejszoną o 30% zawartością składników, o EC $1,6 \text{ mS} \cdot \text{cm}^{-1}$ oraz (iii) z powiększoną o 30% zawartością składników, o EC $2,4 \text{ mS} \cdot \text{cm}^{-1}$. Skład pożywki był odpowiednio dobrany dla każdej z faz rozwojowych rośliny z zachowaniem odpowiedniego stosunku N : P : K (dla fazy wegetatywnej: 1,0 : 0,15 : 0,70 oraz dla fazy generatywnej: 1,0 : 0,20 : 0,90) według rekomendacji, które podają Ecke i in. (2004). Warunki klimatyczne panujące w szklarni były dostosowane do wymagań poinsecji przy naturalnym fotoperiodzie. Temperatura w dzień utrzymywana była na poziomie $22 \text{ }^\circ\text{C}$, w nocy $18 \text{ }^\circ\text{C}$, a wilgotność powietrza w zakresie 60–75%.

Od początku uprawy roślin pobierano systematycznie próbki pożywek i podłoży do analizy chemicznej celem dokonania ewentualnych korekt nawożenia. W okresie wegetacji (w fazie krzewienia, wzrostu wegetatywnego i wybarwiania się przykwiatków) wykonywano pomiary wskaźnika zawartości chlorofilu w liściach (CCI) używając chlorofilometru (CCM-200 Opti-Sciences). Po osiągnięciu przez rośliny wartości handlowej (początek grudnia) wykonano pomiary biometryczne nadziemnej części roślin (świeżej i suchej masy, wysokości i średnicy roślin, liczby pędów kwiatowych), oceniono jakość roślin oraz przeprowadzono analizę chemiczną podłoża metodami polecenymi przez Nowosielskiego (1988).

Doświadczenie założono w układzie bloków losowych w 3 powtórzeniach z 15 roślinami w każdym powtórzeniu. Wyniki pomiarów i obserwacji opracowano statystycznie za pomocą jednoczynnikowej analizy wariancji. Do oceny istotności różnic między średnimi użyto testu t-Duncana ($p = 0,05$).

WYNIKI I DYSKUSJA

Pomiary biometryczne wykazały, że rośliny zasilane pożywką o stężeniu EC 2,0 i 2,4 $\text{mS}\cdot\text{cm}^{-1}$ były wyższe, miały większą średnicę oraz odznaczały się lepszą jakością niż rośliny rosnące na pożywce o EC 1,6 $\text{mS}\cdot\text{cm}^{-1}$ (tab. 1). Jednak liczba pędów kwiatowych na roślinie nie była uzależniona od stężenia stosowanych pożywek (tab. 1)

Stężenie pożywek miało istotny wpływ zarówno na świeżą, jak i suchą masę nadziemnych części rośliny (tab. 1). Najmniejszą świeżą i suchą masą charakteryzowały się rośliny nawożone pożywką o EC 2,0 $\text{mS}\cdot\text{cm}^{-1}$. Największą świeżą masę stwierdzono w przypadku roślin rosnących na pożywce o EC 1,6 $\text{mS}\cdot\text{cm}^{-1}$. Największą suchą masę zanotowano natomiast u roślin zasilanych pożywką o EC 2,4 $\text{mS}\cdot\text{cm}^{-1}$. Według Dole'a i in. (1994) wzrost wegetatywny poinsecji jest dodatnio skorelowany z intensywnością nawożenia, głównie azotem. W przeprowadzonych badaniach wzrost poinsecji nie korespondował ze świeżą i suchą masą nadziemnych części roślin. Należy jednak podkreślić, że niezależnie od koncentracji składników w pożywce zawartość suchej masy nadziemnych części poinsecji mieściła się w zakresie optymalnym, proponowanym przez Dole'a i in. (1994) oraz Whipkera i Hammera (1997).

Zawartość chlorofilu w liściach poinsecji zależała od stężenia pożywki oraz fazy rozwoju rośliny (tab. 2). Liście roślin zasilane pożywką o EC 2,0 i 2,4 $\text{mS}\cdot\text{cm}^{-1}$ miały wyższą zawartość chlorofilu niż liście roślin rosnących na pożywce o najmniejszej wartości EC. Jednakże zjawisko to zanotowano tylko, gdy rośliny były w fazie wegetatywnej oraz wybarwiania się przykwiatków. Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, że wskaźnik zawartości chlorofilu w liściach dobrze odzwierciedlał stan odżywienia roślin, określane pośrednio na podstawie oceny wizualnej rośliny oraz wskaźników biometrycznych podanych w tabeli 1. Najlepszy wygląd i odżywienie miały rośliny poinsecji 'Premium Red' uprawianej na stołach zalewowych przy zastosowaniu pożywki o EC 2,0 lub 2,4 $\text{mS}\cdot\text{cm}^{-1}$.

Stężenie soli w podłożu było umiarkowane i zwiększało się wraz z wartością EC użytych pożywek (tab. 3). Zawartość makroskładników w podłożu była wysoka, szczególnie w przypadku stosowania pożywki o najwyższym EC (tab. 3). Na podstawie tzw. liczb granicznych zawartości składników pokarmowych w podłożach, opracowanych przez Bresia i in. (2009), można stwierdzić, że tylko zasilanie roślin pożywką o EC 1,6 $\text{mS}\cdot\text{cm}^{-1}$ pozwoliło utrzymać zawartość makroskładników na optymalnym poziomie. Z przeprowadzonych badań wynika jednak, że lepszą jakość poinsecji uzyskano przy użyciu pożywki o EC 2,0 lub 2,4 $\text{mS}\cdot\text{cm}^{-1}$. Ecke i in. (2004) twierdzą, że poinsecja dobrze rośnie, gdy EC pożywki wynosi 1,8 $\text{mS}\cdot\text{cm}^{-1}$. Wskazuje to na konieczność weryfikacji istniejących liczb granicznych zawartości składników w podłożu.

Wyniki badań nie wykazywały istotnej korelacji między wzrostem roślin a zawartością składników pokarmowych w podłożu (dane nieopublikowane). Brak zależności między wzrostem poinsekcji a zawartością składników pokarmowych w podłożach zanotowali także Strømme (1992) oraz Strojny (1997).

Tabela 1. Wpływ stężenia pożywki na wzrost i jakość poinsekcji ‘Premium Red’
Table 1. The effect of concentration of nutrient solution on the growth and quality of poinsettia ‘Premium Red’

Stężenie po- żywki Nutrient solution (EC, mS·cm ⁻¹)	Wysokość rośliny Height of plant (cm)	Średnica rośliny Diameter of plant (cm)	Świeża masa nadziemnych części rośliny Fresh matter of aerial parts of plant (g)	Sucha masa nadziemnych części rośliny Dry matter of aerial parts of plant (g)	Liczba pędów kwiatowych Number of flower shoots	Jakość roślin Plant quality (1–5)*
2,0	26,7 b	40,4 b	102,8 a	14,2 a	4,6 a	4,8 b
1,6	23,6 a	35,7 a	113,4 b	17,7 b	4,6 a	4,6 a
2,4	27,3 b	39,2 b	110,5 ab	20,3 c	4,6 a	4,7 b

*Im wyższa wartość, tym lepsza jakość roślin; The greater value the higher plant quality. Średnie oznaczone tą samą literą w kolumnach nie różnią się istotnie według testu Duncana ($p = 0,05$); Mean values marked with the same letter for each column do not differ (at the significance level $p = 0.05$, according to the Duncan's test).

Tabela 2. Zawartość chlorofilu (CCI) w liściach poinsekcji ‘Premium Red’ w zależności od stężenia pożywki i fazy rozwojowej rośliny
Table 2. Chlorophyll content (CCI) in leaves of the poinsettia ‘Premium Red’ depending on the concentration of nutrient solution and phase of the plant development

Stężenie pożywki Nutrient solution (EC, mS·cm ⁻¹)	Faza rozwoju rośliny Plant development stage		
	krzewienie disseminating	wzrost wegetatywny vegetative growth	wybarwiania się przykwiatków bract coloration
2,0	33,6* a	46,3 b	45,1 b
1,6	32,3 a	42,2 a	42,2 a
2,4	31,6 a	44,4 ab	45,3 b

*Jednostki względne, im wyższa wartość, tym większa zawartość chlorofilu w liściach; Relative units, the greater value the more chlorophyll in leaves

Uwaga: patrz tabela 1; Note: see Table 1

Tabela 3. Zawartość makroskładników, pH oraz stężenia soli w podłożu w uprawie poinseccji ‘Premium Red’ zasilanych pożywką o różnym stężeniu
 Table 3. The content of macronutrients, pH, and salt concentration in the medium in cultivation of poinsettia ‘Premium Red’ supplied with solutions at different nutrient concentrations

Stężenie pożywki Nutrient solution (EC, mS·cm ⁻¹)	pH (H ₂ O)	Stężenie soli Salt concentration (g NaCl·dm ⁻³)	Zawartość składników Nutrient concentration (mg·dm ⁻³)				
			N-NO ₃ ⁻	P	K	Ca	Mg
2,0	5,3 a	1,43 ab	423 a	143 a	378 b	956 a	150 a
1,6	5,8 b	0,95 a	318 a	153 a	260 a	1120 ab	168 ab
2,4	5,5 a	1,95 b	751 b	247 b	627 c	1279 b	203 b

Uwaga: patrz tabela 1; Note: see Table 1

WNIOSKI

Wyniki badań wykazały, że poinseccja wymaga intensywnego, lecz zrównoważonego nawożenia. Stwierdzono, że dla poinseccji odmiany ‘Premium Red’, uprawianej na stołach zalewowych w zamkniętym obiegu pożywki, najkorzystniejsza była pożywka o EC 2,0 mS·cm⁻¹. Konieczne są jednak dalsze badania nad reakcją poinseccji na nawożenie w zróżnicowanych warunkach wzrostu celem doprecyzowania strategii zarządzania składnikami pokarmowymi.

Literatura

- Breś W., Golcz A., Komosa A., Kozik E., Tyksiński W. 2009. Żywnienie roślin ogrodnich. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, 191 s.
- Dole J.M., Cole J.C., von Broembsen S.L. 1994. Growth of poinsettias, nutrient leaching, and water-use efficiency respond to irrigation methods. *HortScience* 29(8): 858–864. DOI: 10.21273/hortsci.29.8.858.
- Nowak J.S. 2014. Nawożenie roślin ozdobnych. W: Wójcik P. (red.), Zrównoważone nawożenie roślin ogrodnich. Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice, s. 42–57.
- Ecke P. III, Faust J.E., Williams J., Higgins A. 2004. The Ecke poinsettia manual. Ball Publishing, USA, 287 s.
- Matysiak B., Treder J., Nowak J.S., Sroka S., Nowak J. 1997. Uprawa poinseccji na stołach zalewowych. Materiały konferencyjne „Uprawa poinseccji”. Instytut Sadownictwa i Kwiaciarstwa, Skierniewice, s. 20–27.
- Nowosielski O. 1988. Zasady opracowania zaleceń nawozowych w ogrodnictwie. PWRiL, Warszawa, 309 s.

-
- Straver N., de Kreij C., Verberkt H. 1999. Bemestingsadviesbasis potplanten. Proefstation voor Bloemisterij en Glasgroenten, Naaldwijk, Holandia, 55 s.
- Strojny Z. 1997. Nawożenie poinsecji. Materiały konferencyjne „Uprawa poinsecji”. Instytut Sadownictwa i Kwiaciarnictwa, Skierniewice, s. 16–19.
- Strømme E. 1992. Bract necrosis in poinsettia, a research report. Agricultural University of Norway, Department of Horticulture.
- Whipker B.E., Hammer P.A. 1997. Nutrient uptake in poinsettia during different stages of physiological development. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 122(4): 565–573. DOI: 10.21273/jashs.122.4.565.

Badania zostały zrealizowane w ramach programu wieloletniego zad. 3.2: „Działania na rzecz poprawy konkurencyjności i innowacyjności sektora ogrodniczego z uwzględnieniem jakości i bezpieczeństwa żywności oraz ochrony środowiska naturalnego”, finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi.