

DOŚWIETLANIE ASYMILACYJNE CHRYZANTEM UPRAWIANYCH W DONICZKACH W WARUNKACH DEFICYTU USŁONECZNIENIA

Marek Jerzy, Włodzimierz Breś, Piotr Pawlak

Akademia Rolnicza w Poznaniu

Streszczenie. Trzy doniczkowe odmiany chryzantem doświetlano lampami sodowymi w listopadzie i w grudniu, 2 godziny przed i 2 godziny po zachodzie słońca. Natężenie napromienienia kwantowego wynosiło $60 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$. Uzyskano znaczne przyspieszenie kwitnienia roślin (o 36–52 dni) i poprawę ich jakości.

Słowa kluczowe: *Dendranthema grandiflora*, odmiany doniczkowe, doświetlanie asymilacyjne, reakcja fotoperiodyczna

WSTĘP

W uprawie całorocznej chryzantemy zakwitają po upływie różnych okresów i tworzą kwiaty różnej jakości. Ich rozwój zależy bowiem od naturalnych warunków świetlnych występujących w danej porze roku. Świadczą o tym m.in. wyniki badań przeprowadzonych w roku 2002 nad rytmiką wzrostu i kwitnienia trzech doniczkowych odmian chryzantem w 12 cyklach uprawowych, rozpoczynanych w szklarni w 12 kolejnych miesiącach roku – od stycznia do grudnia [Jerzy i Borkowska 2003].

Najkrótszym okresem rozwoju, trwającym średnio 2 miesiące, i najwyższą jakością wyróżniały się rośliny kwitnące od kwietnia do końca października, w cyklach rozpoczynanych co miesiąc – od lutego do września. W okresie od listopada do lutego czas trwania uprawy wydłużał się o miesiąc i więcej, a jakość kwitnących roślin ulegała znacznemu pogorszeniu. Odmiana 'Springfield' zakwitała pod koniec stycznia – po 3 miesiącach uprawy, a odmiany 'Baton Rouge' i 'Kodiak' kwitły w lutym – po okresie uprawy trwającym 3,5 miesiąca.

Doświadczenie przeprowadzone w tej pracy, w porze jesienno-zimowego deficytu usłonecznienia, występującego w Polsce od 1 listopada do 15 lutego, miało na celu wykazanie możliwości skrócenia okresu uprawy chryzantem do 2 miesięcy i polepsze-

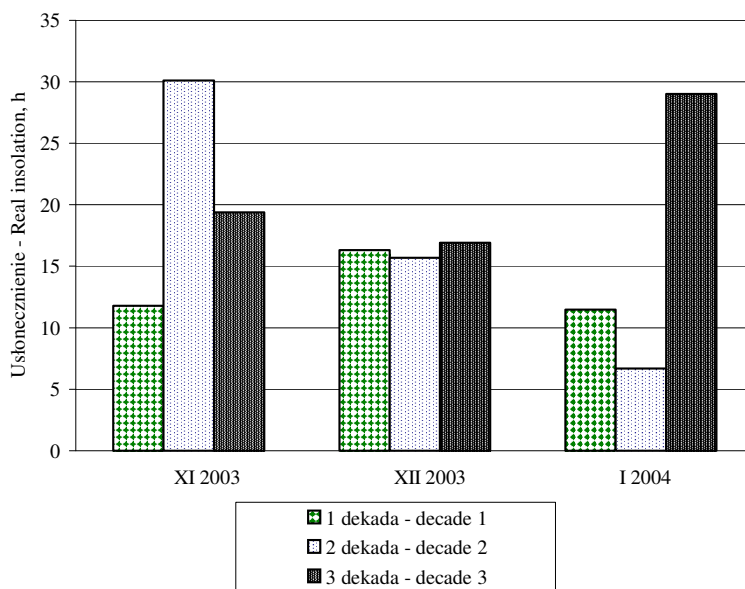
Adres do korespondencji – Corresponding author: Marek Jerzy, Piotr Pawlak, Katedra Roślin Ozdobnych; Włodzimierz Breś, Katedra Nawożenia Roślin Ogrodniczych Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu, ul. Dąbrowskiego 159, 60-594 Poznań.

nie ich jakości. Środkiem do tego celu było doświetlanie asymilacyjne, uzupełniające słabe w tym okresie światło dzienne.

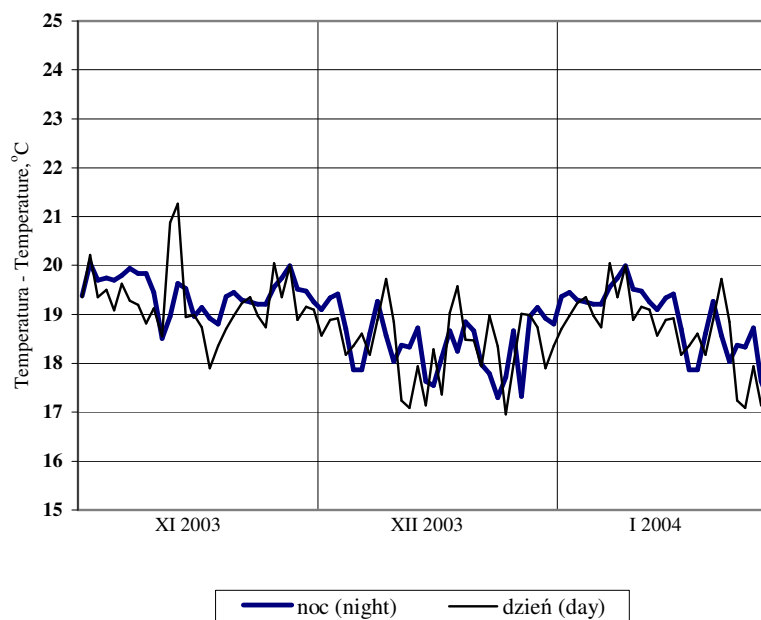
MATERIAŁ I METODY

Doświadczenie przeprowadzono na Marcelinie w szklarni Katedry Roślin Ozdobnych AR w Poznaniu w okresie od 6 listopada 2003 r. do 15 lutego 2004 r. W badaniach wykorzystano trzy doniczkowe odmiany chryzantemy wielokwiatowej (*Dendranthema grandiflora* Tzvelev, syn. *Chrysanthemum* × *grandiflorum* /Ramat./Kitam.): 'Baton Rouge', 'Kodiak' i 'Springfield'. Są to odmiany drobnokwiatowe, średnio silnie rosące, wczesne – o reakcji fotoperiodycznej wynoszącej odpowiednio 7, 7 i 8 tygodni.

Ukorzenione sadzonki sadzono do doniczek o średnicy 14 cm w substrat torfowy Hollas z Pasłką o pH 6,0, wzbogacony Osmocote 3M w dawce 4 g·dm⁻³. W jednej doniczce umieszczano 5 sadzonek. Liczba doniczek jednej odmiany wynosiła 36. Połowę tej liczby roślin przeznaczono do doświetlania: przez 4 godziny dziennie od 13.30 do 17.30. Do doświetlania użyto wysokoprężnych lamp sodowych o mocy 400 W. Natężenie napromienienia kwantowego, zmierzone po zachodzie słońca, wynosiło 60 μmol m⁻² s⁻¹, a natężenie oświetlenia 5000 lx. Długość dnia, łącznie z doświetlaniem, wynosiła w listopadzie 10,5 godziny, w grudniu i styczniu (do 15) – 10 godzin.



Ryc. 1. Usłonecznienie od listopada 2003 do stycznia 2004
Fig. 1. Real insolation from November 2003 to January 2004



Ryc. 2. Temperatura w szklarni od listopada 2003 do stycznia 2004

Fig. 2. Air temperature in glasshouse from November 2003 to January 2004

Rośliny niedoświetlane rosły przy dniu 9-godzinnym w listopadzie, 8-godzinnym w grudniu, 9-godzinnym w styczniu i 9,5-godzinnym w pierwszej połowie lutego.

Pięć dni po posadzeniu do doniczek rośliny uszczykiwano nad piątym liściem (od nasady pędu), a gdy pędy boczne osiągnęły długość 10–15 mm, zastosowano opryskiwanie roślin preparatem B-Nine 85 SP w stężeniu 0,3%. Rośliny nawadniano systemem kropelkowym. Jednorazowa dawka wody wynosiła 30–40 ml na doniczkę.

Na rycinie 1 przedstawiono usłonecznienie rzeczywiste w okresie badań, a na rycinie 2 średnie miesięczne temperatury powietrza w szklarni.

Pomiary i obserwacje wykonano w stadium, gdy połowa wszystkich koszyczków kwiatowych była całkowicie rozwinięta. Dotyczyły one cech stanowiących o jakości roślin: liczby koszyczków kwiatowych (rozwiniętych i nierozwiniętych), wielkości tych koszyczków, wysokości oraz szerokości części nadziemnej roślin. Określono także reakcję fotoperiodyczną roślin, tj. czas, jaki upływa od rozpoczęcia uprawy przy dniu krótkim do pełni kwitnienia roślin.

Wyniki pomiarów opracowano statystycznie, stosując jednoczynnikową analizę wariancji. Dla oceny istotności różnic między średnimi wartościami cech użyto testu Dun-cana, przyjmując poziom istotności $\alpha = 0,05$.

WYNIKI

Termin kwitnienia roślin doświetlanych i niedoświetlanych oraz czas trwania całej uprawy, równoznaczny w tym doświadczeniu z reakcją fotoperiodyczną roślin, przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Wpływ doświetlania asymilacyjnego (+) na kwitnienie roślin
Table 1. Effect of supplementary illumination (+) on flowering of plants

Odmiana Cultivar	Pełnia kwitnienia roślin, data Full flowering of plants, date		Reakcja fotoperiodyczna, dni Photoperiodic response, days	
	+	-	+	-
Baton Rouge	25.12.2003	15.02.2004	50	102
Kodiak	25.12.2003	11.02.2004	50	98
Springfield	30.12.2003	04.02.2004	55	91

(+) rośliny doświetlane – illuminated plants; (-) rośliny niedoświetlane – not illuminated plants

Rośliny niedoświetlane kwitły po okresie uprawy trwającym 91–102 dni, tj. po upływie 3–3,5 miesięcy. Rośliny doświetlane osiągały pełnię kwitnienia już po 50–55 dniach, po okresie uprawy trwającym niecałe 2 miesiące.

Jakość roślin doświetlanych była bardzo dobra, jakość roślin niedoświetlanych – zdecydowanie zła (tab. 2).

Rośliny rosnące w naturalnych warunkach świetlnych tworzyły koszyczków kwiatowych dużo mniej; odmiany ‘Kodiak’ i ‘Springfield’ – o 26% i 44%, a odmiana ‘Baton Rouge’ – aż o 89%. Wytworzone kwiatostany były przy tym mniejsze, mniej foremne i wyrastały na pędach o różnej wysokości, co znacznie obniżało wartość dekoracyjną całych roślin. Rośliny niedoświetlane były szersze od roślin doświetlanych. Wyjątek w tym względzie stanowiła jedynie odmiana ‘Springfield’. Odmiany ‘Kodiak’ i ‘Baton Rouge’ tworzyły długie, pokładające się na boki pędy, wyłamujące się dość łatwo po potrąceniu i przy pakowaniu roślin do woreczków foliowych.

Tabela 2. Wpływ doświetlania asymilacyjnego (+) na jakość kwitnących roślin
Table 2. Effect of supplementary illumination (+) on quality of flowering plants

Odmiana Cultivar	Liczba koszyczków kwiatowych Number of inflorescences		Średnica koszyczka kwiatowego Diameter of inflorescences cm		Wysokość roślin Height of plants cm		Szerokość roślin Width of plants cm	
	+	-	+	-	+	-	+	-
Baton Rouge	23,4 d	2,6 a	4,6 b	4,3 a	10,3 a	13,9 b	20,5 a	23,3 c
Kodiak	15,5 c	11,4 b	6,1 f	5,5 d	12,7 b	16,5 d	21,9 b	26,1 d
Springfield	24,8 d	13,9 c	5,7 e	5,1 c	13,1 b	14,5 c	21,8 b	21,7 b
Średnia – Mean	21,2 b	9,3 a	5,5 b	4,9 a	12,1 a	14,9 b	21,4 a	23,7 b

Średnie oznaczone tymi samymi literami nie różnią się istotnie
Means followed by the same letters do not differ significantly

DYSKUSJA

Badania opublikowane w latach 1968–1972 przez Cockshulla i Hughesa, przeprowadzone w Południowej Anglii (University of Reading), umożliwiły dokładne poznanie wpływu natężenia oświetlenia na przebieg rozwoju generatywnego chryzantem. Uogólniając te wyniki można powiedzieć, że światło wywiera największy wpływ na rozwój mikroskopowy pąka kwiatostanowego.

Przy niskim natężeniu światła w pierwszych dwóch tygodniach rozwoju pąka opóźnia się formowanie dna kwiatowego, a w następnych dwóch tygodniach zahamowany zostaje proces tworzenia się kwiatów języczkowatych. Doświetlanie asymilacyjne stosowane w tym okresie przyspiesza kwitnienie doniczkowych odmian chryzantem i polepsza jakość roślin. Kwitnienie roślin jest przy tym bardziej wyrównane.

Machin [1997] zaleca stosowanie doświetlania asymilacyjnego o natężeniu 4000 lx przez pierwsze trzy tygodnie rozwoju roślin w warunkach dnia krótkiego lub światła o natężeniu 2000 lx przez dłuższy okres – od nastania dni krótkich do zakończenia uprawy. Uzyskuje się wówczas rośliny doniczkowe o lepszym pokroju (compact habit), kwitnące o 2 tygodnie wcześniej i utrzymujące długo trwałość pozbiorną.

W badaniach objętych tematem tej pracy zastosowano doświetlanie asymilacyjne przez cały okres uprawy roślin, o natężeniu napromienienia kwantowego $60 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, zgodnie z zaleceniem Anderssona [1990] dla doniczkowej odmiany 'Surf'. Dzienny czas działania sztucznego światła był jednak krótszy. Wspomagało ono naturalne światło dzienne tylko przez 2 godziny przed zachodem słońca i 2 godziny po zachodzie słońca. Łącznie długość jasnej fazy doby nie przekraczała 10 godzin. Zapewniono w ten sposób roślinom warunki krótkiego dnia o długości optymalnej dla rozwoju generatywnego chryzantem. Dostarczono zarazem roślinom światło o znacznie zwiększonej sile.

Skrócenie okresu uprawy było radykalne: z 3 i 3,5 miesięcy do bez mała 2 miesięcy.

WNIOSKI

1. Doświetlanie asymilacyjne doniczkowych odmian chryzantem, zastosowane w okresie ich uprawy w listopadzie i w grudniu, wywiera bardzo korzystny wpływ na termin kwitnienia i jakość roślin.

2. Doświetlanie skraca okres uprawy roślin o połowę, zwiększa obfitość kwitnienia roślin, polepsza ich pokrój oraz wpływa korzystnie na wielkość i kształt koszyczków kwiatowych.

PIŚMIENNICTWO

- Andersson N. E., 1990. Effect of level and duration of supplementary light on development of chrysanthemum. *Scientia Hort.* 44, 163–169.
- Cockshull K. E., Hughes A. P., 1971. Supplementary lighting of year-round chrysanthemums. *Acta Hort.* 22, 211–220.
- Cocshull K. E., Hughes A. P., 1968. First two weeks of short-day treatment are critical with chrysanthemums. *The Grower* 70.

- Cockshull K. E., Hughes A. P., 1971. The effects of light intensity at different stages in flower initiation and development of *Chrysanthemum morifolium*. *Ann. Bot.* 35, 915–926.
- Cockshull K. E., Hughes A. P., 1972. Flower formation in *Chrysanthemum morifolium*: the influence of light level. *J. Hortic. Sci.* 47, 113–127.
- Hughes A. P., Cockshull K. E., 1971. A comparison of the effects of diurnal variation in light intensity with constant light intensity on growth of *Chrysanthemum morifolium* 'Bright Golden Anne'. *Ann. Bot.* 35, 927–932.
- Jerzy M., Borkowska J., 2003. Rytmika wzrostu i kwitnienia chryzantemy wielkokwiatowej (*Dendranthema grandiflora* Tzvelev) w całorocznej uprawie doniczkowej. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.* 491, 111–123.
- Machin B., 1997. Pot chrysanthemum production. *Grower Guide* 5, 3–74.

SUPPLEMENTARY LIGHTING OF POT CHRYSANTHEMUMS CULTIVATED UNDER LOW LEVEL OF REAL INSOLATION

Abstract. Three cultivars of pot chrysanthemums ('Springfield', 'Kodiak' and 'Baton Rouge') were supplementary illuminated with sodium lamps during November and December – 2 hours before sunset and 2 hours after sunset. Quantum irradiance was $60 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$. Illuminated plants flowered 36–52 days earlier. Quality of plants was improved.

Key words: pot chrysanthemums, supplementary lighting, photoperiodic response

Zaakceptowano do druku – Accepted for print: 11.05.2004