

WZROST I KWITNIENIE CANTEDESKII ELLIOTA *Zantedeschia elliottiana* (W. WATS.) ENGL. UPRAWIANEJ Z SADZONEK TRAKTOWANYCH KWASEM GIBERELINOWYM *in vitro*

Marek Jerzy, Beata Janowska

Katedra Roślin Ozdobnych, Akademia Rolnicza im. A. Cieszkowskiego w Poznaniu

Wstęp

Kwitnienie cantedeskii Elliota nie jest obfite. Z jednego kłącza o obwodzie 20 cm uzyskuje się w szklarni nie więcej jak 1–3 pędów kwiatostanowych. Liczba tych pędów zależy od odmiany. Można ją zwiększyć jedynie przez moczenie bulwiastych kłączy – przed ich sadzeniem – w wodnych roztworach kwasu giberelinowego. Zagadnienie to jest od dość dawna szczegółowo badane przez wielu autorów [FUNNELL, TJA 1988; CORR, WIDMER 1991; FUNNELL, GO 1993; BROOKING, COHEN 2002].

Skuteczność moczenia bulw zależy od stężenia kwasu giberelinowego, zalecane są w związku z tym nawet bardzo wysokie dawki rzędu 500 mg·dm⁻³ [CORR, WIDMER 1991]. Trzeba się jednak wówczas liczyć z możliwością wystąpienia deformacji pochwy kwiatostanowej. Niższe dawki, w granicach 50–200 mg·dm⁻³ dają na szczęście niewiele gorsze rezultaty [DENNIS i in. 1994; JANOWSKA, KRAUSE 2001; JANOWSKA, SCHROETER 2002].

W tej pracy wprowadzono kwas giberelinowy do pożywki *in vitro* przed rozpoczęciem ukorzenia mikrosadzonek pędowych cantedeskii. W trzech kolejnych latach badano następczy wpływ kwasu giberelinowego na wzrost i rozwój roślin w warunkach *in vivo*.

Materiał i metody

Materiałem wyjściowym były nieukorzone mikrosadzonki pędowe dwóch odmian cantedeskii Elliota (*Zantedeschia elliottiana* (W. WATS.) ENGL.) 'Sensation' i 'Treasure', zregenerowane w roku 2000 *in vitro* z eksplantatów merystematycznych wyizolowanych z bulwiastych kłączy [JERZY, PAWLAK-ANHALT 2002].

Kwas giberelinowy (99% GA₃) zastosowano przed ukorzeniem mikrosadzonek. Wprowadzono go w stężeniu 50 mg·dm⁻³, uzupełnionej kwasem indoli-

lo-3-octowym (IAA) $10 \text{ mg}\cdot\text{dm}^{-3}$, benzyloadeniną (BA) $0,1 \text{ mg}\cdot\text{dm}^{-3}$ i mioinozytolem $100 \text{ mg}\cdot\text{dm}^{-3}$ oraz sacharozą $30 \text{ g}\cdot\text{dm}^{-3}$. Roztwór gibereliny rozlewano do słoików przy pomocy strzykawki z igłą oraz sterylnego filtra ($0,22 \mu\text{m}$), zaraz po sterylizacji pożywki. Odczyn pożywki (pH) wynosił 5,8.

Ukorzenianie, trwające dwa tygodnie, przeprowadzono w styczniu 2001 roku. Przebiegało ono w temperaturze $24 \pm 2^\circ\text{C}$, przy 16 godzinnym dniu i natężeniu napromienienia kwantowego $30 \mu\text{mol}\cdot\text{s}^{-1}$. Źródłem światła były lampy jarzeniowe typu TLD 36 W o barwie białej (Philips white colour 33).

Po przeniesieniu do szklarni rośliny posadzono do wielodoniczek o średnicy oczek 5 cm, w podłoże złożone z torfu wysokiego zwapowanego do pH 5,8 i styropianu (5 : 1, v:v); wzbogacono je nawozem wieloskładnikowym PG-Mix w dawce $0,5 \text{ g}\cdot\text{dm}^{-3}$. Po 6 tygodniach uprawy, w kwietniu, przesadzono rośliny do doniczek o średnicy 9 cm, w mieszankę torfu wysokiego zwapowanego do pH 6,1, perlitu i styropianu (8 : 1 : 1, v:v), wzbogaconą Osmocote Plus (3-4 M) $1,5 \text{ g}\cdot\text{dm}^{-3}$. Temperatura powietrza w szklarni w dzień wynosiła $18\text{--}24^\circ\text{C}$, w nocy $15\text{--}17^\circ\text{C}$.

Badania przeprowadzono na 30 roślinach każdej odmiany uprawianej z udziałem i bez udziału kwasu giberelinowego. Wyniki pomiarów obwodu i masy kłączy oraz liczby liści opracowano statystycznie metodą analizy wariancji a istotność różnic oceniono testem t-Studenta przy $\alpha = 0,05$. Kształt liści określono jego współczynnikiem, tj. stosunkiem długości blaszki liściowej do jej szerokości. Obwód i masę kłączy zmierzono na początku września po wejściu roślin w stan spoczynku.

Następczy wpływ kwasu giberelinowego na wzrost i kwitnienie *cantedeskii* badano jeszcze przez dwa kolejne sezony wegetacyjne – w latach 2002 i 2003. Jedna kombinacja doświadczenia (odmiana x kwas giberelinowy) obejmowała 30 roślin.

W roku 2002, 15 lutego, kłącza o obwodzie 6,5–8 cm (tab. 1) posadzono do doniczek o średnicy 12 cm, w mieszankę substratu torfowego i drobnoziarnistej kory sosnowej (3 : 1, v:v), wzbogaconą $3 \text{ g}\cdot\text{dm}^{-3}$ Osmocote Plus (3-4 M). W trakcie uprawy rośliny nawożono co tydzień, przemiennie, nawozem Polyfeed i Superbą brązową w stężeniu 0,2%.

W trzecim roku badań, kłącza o obwodzie 12,3–15,9 cm (tab. 1) posadzono do doniczek o średnicy 14 cm już 25 listopada 2002 roku. Zastosowano w związku z tym doświetlanie roślin lampami sodowymi przedłużając dzień do 16 godzin. Natężenie oświetlenia wynosiło 5000 lx. Rośliny doświetlano od grudnia 2002 r. do marca 2003 r. Inne warunki uprawy były podobne do tych w jakich przeprowadzono badania w roku 2001. Przeprowadzono też takie same obserwacje i pomiary roślin. Dodatkowo obserwowano kwitnienie roślin. Określono liczbę dni do zbioru kwiatów i liczbę zebranych kwiatów z jednej rośliny. Zmierzono długość pędu kwiatostanowego oraz długość i szerokość pochwy kwiatostanowej.

Wyniki

Następczy wpływ kwasu giberelinowego na rośliny uprawiane w warunkach *in vivo*, w szklarni, w trzech kolejno po sobie następujących latach 2001, 2002 i 2003, przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1; Table 1

Następczy wpływ kwasu giberelinowego na rośliny uprawiane w szklarni
w latach 2001–2003

After – effect of gibberellic acid on plants cultivated in glasshouse
in the 2001–2003 years

Cecha; Trait	GA ₃ <i>in vitro</i>	Lata Years			Średnie Means
		2001	2002	2003	
Sensation					
Liczba liści; Leaf number	o	5,1	5,4	9,9	6,8 a
	+	4,4	5,2	8,5	6,0 a
Współczynnik kształtu liścia Coefficient of leaf shape	o	1,9	1,4	1,5	1,6 a
	+	2,9	1,5	1,7	2,0 b
Obwód kłącza Rhizome circumference (cm)	o	8,0	15,9	22,1	15,3 b
	+	7,6	13,9	18,0	13,2 a
Masa kłącza; Rhizome weight (g)	o	5,7	27,8	50,0	27,8 b
	+	4,3	19,2	45,2	22,9 a
Treasure					
Liczba liści; Leaf number	o	3,9	2,6	3,0	3,2 a
	+	3,2	2,8	4,1	3,4 a
Współczynnik kształtu liścia Coefficient of leaf shape	o	1,9	1,3	1,5	1,6 a
	+	3,0	1,6	1,7	2,1 b
Obwód kłącza; Rhizome circumference (cm)	o	8,3	12,3	19,3	13,3 b
	+	6,5	11,1	15,8	11,1 a
Masa kłącza; Rhizome weight (g)	o	8,1	12,3	42,5	20,9 b
	+	4,0	11,6	38,0	17,8 a

Średnie oznaczone w obrębie jednej cechy tymi samymi literami nie różnią się istotnie na poziomie istotności $\alpha = 0,05$; Means followed by the same letters within one trait are not significant at the level of $\alpha = 0,05$

Liczba liści nie była uzależniona od tego czynnika. Zmieniał się natomiast wyraźnie kształt liści: od lancetowatego, w pierwszym roku uprawy roślin w szklarni, do strzałkowato-sercowatego – typowego dla obydwu odmian – w drugim i trzecim roku uprawy roślin.

U roślin kontrolnych, zregenerowanych *in vitro* bez udziału kwasu giberelinowego, liście w pierwszym roku uprawy były znacznie krótsze i szersze od liści wytworzonych przez rośliny zregenerowane z udziałem GA₃. W drugim roku uprawy miały już kształt typowy dla odmiany – strzałkowato-sercowaty.

Po zakończeniu wegetacji, rośliny traktowane wcześniej kwasem giberelinowym tworzyły kłącza o mniejszym obwodzie i mniejszej masie. Wpływ kwasu giberelinowego na wielkość i ciężar kłączy okazał się więc niekorzystny. Nie wykazano również korzystnego, następczego wpływu GA₃, na kwitnienie roślin (tab. 2). Odmiana 'Sensation' nie zakwitła w ogóle a odmiana 'Treasure' nie zakwitła wcześniej pod wpływem GA₃ i nie wytworzyła więcej kwiatów. Pędy kwiatostanowe były przy tym krótsze.

Tabela 2; Table 2

Następczy wpływ kwasu giberelinowego
na kwitnienie roślin uprawianych
w szklarni w roku 2003

After – effect of gibberellic acid on flowering
of plants cultivated in glasshouse
in 2003 year

Odmiana Cultivar	GA ₃ <i>in vitro</i>	Liczba dni do zbioru kwiatów Number of days to flo- wer harvest	Liczba kwiatów z jednej rośliny Number of flowers per one plant	Długość pędu kwiatostano- wego Length of flo- wer shoot (cm)	Długość pochwy kwiatostanowej Length of spatha (cm)	Szerokość pochwy kwiatostanowej Width of spatha (cm)
Sensation	o	–	o	–	–	–
	+	–	o	–	–	–
Treasure	o	122 a	0,8 a	38,2 b	8,1 a	4,6 a
	+	123 a	0,7 a	34,2 a	8,0 a	4,4 a

Objaśnienia – patrz Tabela 1; Explantation – see Table 1

Dyskusja i wnioski

W przeprowadzonych badaniach własnych nie wykazano korzystnego wpływu kwasu giberelinowego na wzrost i kwitnienie dwóch odmian cantedeskii Elliotta – ‘Sensation’ i ‘Treasure’, uprawianych w szklarni z sadzonek zregenerowanych *in vitro* z merystemów wyizolowanych z kłączy.

Kwas giberelinowy zastosowano na ostatnim etapie mikrorozmnazania roślin *in vitro* [JERZY, PAWLAK-ANHALT 2002] wprowadzając go w stężeniu 50 mg·dm⁻³ do wysterylizowanej wcześniej pożywki ukorzeniającej. Weześniejsza sterylizacja pożywki była konieczna, ponieważ w autoklawie aktywność kwasu giberelinowego mogłaby ulec radykalnemu obniżeniu, nawet do 10% [BRAGT, PIERNIK 1971]. Obserwowano następnie zmieniony kształt liści u roślin zregenerowanych z sadzonek traktowanych kwasem giberelinowym oraz zmniejszenie wielkości i masy kłączy pod wpływem GA₃.

Oczekiwane zwiększenie plonu kwiatów pod wpływem kwasu giberelinowego nie nastąpiło. Nie uzyskano też żadnych innych korzyści wynikających z zastosowania kwasu giberelinowego „na etapie” produkcji sadzonek cantedeskii *in vitro*. Szkoda, ponieważ intensywne, laboratoryjne rozmnażanie kolorowych cantedeskii jest obecnie stosowane powszechnie i na dużą skalę. Można by w związku z tym produkować kłącza tych cantedeskii z sadzonek namnożonych *in vitro* – „zaindukowanych” bardzo wcześnie stymulującym działaniem kwasu giberelinowego.

Zagadnienie jest być może warte większego zainteresowania i przebadania przy użyciu szerszego spektrum czynników wspomagających korzystne działanie kwasu giberelinowego. Warto by było zastosować GA₃ w różnych stężeniach oraz nie tylko przed ale i po ukorzeniu sadzonek *in vitro*.

Literatura

- BRAGT J. VAN, PIERIK R.L.M. 1971. *The effect of autoclaving on the gibberellin activity of aqueous solutions containing gibberellin A₃*. Misc. Papers 9 (Wageningen): 133–137.
- BROOKING I.R., COHEN D. 2002. *Gibberellin – induced flowering in small tubers of Zantedeschia 'Black Magic'*. Scientia Hort. 95: 63–73.
- CORR B.E., WIDMER R.E. 1991. *Paclobutrazol, gibberellic acid and rhizome size effect growth and flowering of Zantedeschia*. Hort Science 26(2): 133–135.
- DENNIS D., DOREEN D.J., OIITEKI T. 1994. *Effect of a gibberellic acid 'quick-dip' and storage on the yield and quality of blooms from hybrid Zantedeschia tubers*. Scientia Hort. 57: 133–142.
- FUNNELL K.A., GO A.R. 1993. *Tuber storage, floral induction and gibberellin in Zantedeschia*. Acta Hort. 337: 167–175.
- FUNNELL K.A., TJIA B.O. 1988. *Effect of storage temperature, duration and gibberellic acid on the flowering of Zantedeschia elliottiana and Z. 'Pink Satin'*. J. Am. Soc. Hort. Sci. 113(6): 860–863.
- JANOWSKA B., KRAUSE J. 2001. *Wpływ traktowania bulw kwasem giberelinowym na kwitnienie cantedeskii*. Roczn. AR Poznań, Ogrodnictwo 33: 61–67.
- JANOWSKA B., SCHROETER A. 2002. *Wpływ kwasu giberelinowego na kwitnienie cantedeskii Elliota (Zantedeschia elliottiana (W. WATS.) ENGL.) 'Black Magic'*. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 483: 93–99.
- JERZY M., PAWLAK-ANIALT A. 2002. *Regeneracja cantedeskii Elliota in vitro z eksplantatów izolowanych z kłączy*. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 483: 101–107.
- MURASHIGE T., SKOOG F. 1962. *A revised medium for rapid growth and bio-assays with tobacco tissue cultures*. Physiol. Plant. 15: 473–497.

Słowa kluczowe: cantedeskia Elliota, kwas giberelinowy, *in vitro*

Streszczenie

Kwas giberelinowy zastosowano przed ukorzeniem mikrosadzonek pędowych dwóch odmian cantedeskii Elliota 'Sensation' i 'Treasure', zregenerowanych *in vitro* z eksplantatów merystematycznych wyizolowanych z bulwiastych kłączy. Wprowadzono go w stężeniu 50 mg·dm⁻³ do pożywki Murashige'a i Skoog (1962), zestalonej agarą i uzupełnionej kwasem indolilo-3-octowym 10 mg·dm⁻³ i benzyloadeniną 0,1 mg·dm⁻³.

Obserwowano następnie, w trzech kolejnych sezonach wegetacyjnych, następczy wpływ GA₃ na wielkość i masę kłączy oraz liczbę i kształt liści. W trzecim roku uprawy obserwowano wpływ GA₃ na kwitnienie roślin.

GROWTH AND FLOWERING OF *Zantedeschia elliottiana* (W.WATS) ENGL.
CULTIVATED FROM CUTTINGS TREATED *in vitro*
WITH GIBBERELIC ACID

Marek Jerzy, Beata Janowska
Department of Ornamental Plants,
Agricultural University, Poznań

Key words: *Zantedeschia elliottiana* (W.WATS) ENGL., gibberellic acid, *in vitro*

Summary

Gibberellic acid was used before *in vitro* rooting of shoot cuttings of two *Zantedeschia elliottiana* cultivars regenerated from meristem explants isolated from tuberiferous rhizomes. Concentration of GA₃ in Murashige-Skoog (1962) medium was 50 mg·dm⁻³. After – effect of GA₃ on number and shape of leaves and rhizome size and weight was observed in three years. In the last year effect of GA₃ on flowering of plants was also observed.

Prof. dr hab. Marek **Jerzy**
Katedra Roślin Ozdobnych
Akademia Rolnicza im. A. Cieszkowskiego
ul. Dąbrowskiego 159
60-594 POZNAN