

WPLYW SUBSTANCJI CHEMICZNYCH NA POZBIORCZĄ TRWAŁOŚĆ LIŚCI BARWNYCH ODMIAN FUNKII (*Hosta* L.)

Julita Rabiza-Świder, Ewa Skutnik, Mariusz Wachowicz

Katedra Roślin Ozdobnych, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Wstęp

W związku ze zwiększającymi się wymaganiami estetycznymi konsumentów, od kilku lat na rynku kwaciarskim obserwuje się wzrost zapotrzebowania na nowe gatunki roślin o oryginalnych kształtach i barwach liści, które mogą być stosowane w charakterze zieleni ciętej. Warto więc zwrócić uwagę na efektywne cięte liście bylin ogrodowych, które pozyskiwać można przez długi czas od wiosny do jesieni i wykorzystywać w dekoracjach kwiatowych. Pierwsze miejsce wśród bylin zajmują pod tym względem funkcie, w tym *Hosta* 'Golden Tiara' o żółtozielonych liściach, *Hosta* 'Minima Glauca' o liściach niebieskozielonych oraz 'Crispula' i 'Undulata Mediovariegata' o białym rysunku na liściach. Zanim jednak zostaną one wprowadzone do produkcji z przeznaczeniem na zielenią ciętą, należy sprawdzić ich pozbiorną trwałość oraz opracować skuteczną metodę jej przedłużenia.

Trwałość jest cechą gatunkową a nawet odmianową, uwarunkowaną genetycznie, może być również związana z barwą, deseniem [SKUTNIK 1998] oraz cechami anatomicznymi i morfologicznymi blaszki liściowej. Istotny wpływ na trwałość liści mają także regulatory wzrostu z grupy cytokinin i giberelin. Efekt ich działania uzależniony jest jednak od rodzaju zastosowanego hormonu, jego stężenia oraz formy aplikacji [SKUTNIK, ŁUKASZEWSKA 2001]. Koniecznym wydaje się zatem sprawdzenie wpływu regulatorów wzrostu z grupy cytokinin i giberelin oraz pozrywki stosowanej standardowo do przedłużania trwałości kwiatów ciętych na pozbiorną trwałość odmian funkii o barwnych blaszkach liściowych.

Materiał i metody

Materiałem doświadczalnym były cięte liście czterech odmian funkii (*Hosta*): 'Golden Tiara', 'Minima Glauca', 'Crispula' i 'Undulata Mediovariegata', pochodzące z kolekcji dydaktycznej Katedry Roślin Ozdobnych SGGW w Warszawie. Liście pozyskiwano w godzinach przedpołudniowych. Były one w tej samej

fazie rozwojowej, bez widocznych uszkodzeń mechanicznych oraz objawów porażenia przez patogeny. Ogonki liściowe przycinano do jednakowej długości i tak przygotowane liście umieszczano w zlewkach.

Regulatory wzrostu podawano w formie 24 godz. kondycjonowania, po czym liście przekładano do wody destylowanej. W badaniach sprawdzono działanie benzyloadeniny (BA) w stężeniu $0,10 \text{ mmol}\cdot\text{dm}^{-3}$ i kwasu giberelinowego (GA_3) w stężeniu $0,25 \text{ mmol}\cdot\text{dm}^{-3}$. W roztworze cytrynianu 8-hydroksychinolinoliny (8HQC) i 8HQC z dodatkiem 2% sacharozy (S) liście umieszczano na stałe. Kontrolę stanowiła woda destylowana. W każdej kombinacji znajdowało się 10–15 liści w zależności od doświadczenia, z których każdy traktowany był jako powtórzenie.

Doświadczenia prowadzono w pomieszczeniach o kontrolowanych warunkach termiczno-swiecnych (fitotron Katedry Roślin Ozdobnych): temperatura $20 \pm 1^\circ\text{C}$, wilgotność względna powietrza 60%, natężenie napromienienia kwantowego $35 \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$, w rytmie dobowym 12 godzin światła, 12 godzin ciemności.

Trwałość liści określano w dniach na podstawie wyglądu zewnętrznego. Za moment utraty dekoracyjności, uznawano: żółknięcie blaszki liściowej, odbarwienie blaszki liściowej, zasychanie blaszki liściowej. Liście usuwano z doświadczenia, gdy 30% ich powierzchni było pokryte w/w zmianami.

Wyniki opracowano statystycznie przy pomocy jednoczynnikowej analizy wariancji Fishera. Porównanie średnich i określenie grup jednorodnych przeprowadzono przy użyciu testu Duncana, przy poziomie istotności wynoszącym 95%.

Wyniki

W przeprowadzonych doświadczeniach wykazano, iż zastosowane substancje mają istotny wpływ na pozbiorną trwałość ciętych liści funkcji 'Golden Tiara' (tab. 1). Umieszczenie ciętych liści tej odmiany w pożywece stosowanej standardowo dla przedłużania trwałości ciętych kwiatów (8HQC + 2%S), skróciło okres ich dekoracyjności o ponad 18% w stosunku do liści kontrolnych, tj. umieszczonych w wodzie destylowanej. Zbliżony efekt uzyskano przy potraktowaniu ciętych liści roztworem 8HQC, chociaż była to różnica nieistotna statystycznie. Kondycjonowanie liści 'Golden Tiara' w $0,1 \text{ mmol}\cdot\text{dm}^{-3}$ roztworze BA ponad 2-krotnie zwiększyło okres ich dekoracyjności w stosunku do kontroli i prawie 2,5-krotnie w stosunku do liści wstawionych do pożywki (8HQC + 2%S). Nicco mniej skuteczne okazało się kondycjonowanie liści w $0,25 \text{ mmol}\cdot\text{dm}^{-3}$ roztworze GA_3 , jednak i przy jego zastosowaniu uzyskano 54% przedłużenie trwałości w stosunku do kontroli i 89% w stosunku do liści umieszczonych w pożywece standardowej.

Zastosowane regulatory wzrostu miały istotny wpływ na trwałość ciętych liści drugiej badanej odmiany funkcji – 'Minima Glauca' (tab. 1). Trwałość materiału kondycjonowanego w $0,1 \text{ mmol}\cdot\text{dm}^{-3}$ roztworze BA była 3-krotnie większa w stosunku do trwałości liści kontrolnych i prawie 4-krotnie większa w stosunku do umieszczonych w roztworze 8HQC + 2%S. Zadowolające wyniki przyniosło również zastosowanie GA_3 . Kondycjonowanie liści funkcji 'Minima Glauca' w jego $0,25 \text{ mmol}\cdot\text{dm}^{-3}$ roztworze spowodowało 2-krotne przedłużenie okresu dekoracyjności tych liści. Pożywka używana standardowo do przedłużania trwałości ciętych kwiatów skróciła trwałość liści o 22% w porównaniu z kontrolą. Nie było nato-

miast istotnych statystycznie różnic pomiędzy trwałością ciętych liści tej odmiany funkcji umieszczonych w wodzie i roztworze 8HQC.

Tabela 1; Table 1

Wpływ regulatorów wzrostu oraz pożywki standardowej
na trwałość (w dniach) ciętych liści funkcji

Effect of growth regulators and preservative on the vase life (days)
of cut leaves of *Hosta*

Traktowanie; Treatment	Odmiana; Cultivar			
	Golden Tiara	Minima Glauca	Crispula	Undulata Mediovariegata
H ₂ O	25,4b	21,4b	30,0b	14,3ab
8HQC	23,6ab	21,6b	23,4ab	18,1b
8HQC + 2%S	20,7a	16,7a	20,2a	9,1a
BA 0,10 mmol·dm ⁻³ kond. 24 godz. → H ₂ O BA 0.10 mmol·dm ⁻³ conditioning 24 h → H ₂ O	51,7d	62,5d	43,9c	32,0c
GA ₃ 0,25 mmol·dm ⁻³ kond. 24 godz. → H ₂ O GA ₃ 0.25 mmol·dm ⁻³ conditioning 24 h → H ₂ O	39,1c	42,8c	39,1c	28,0c

wartości oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie przy poziomie istotności $\alpha = 0,05$; values followed by the same letter do not differ significantly at the probability level $\alpha = 0.05$

Na trwałość liści funkcji 'Crispula' zdecydowanie negatywnie wpłynął roztwór 8HQC z dodatkiem 2%S obniżając okres ich dekoracyjności o 33% (10 dni) w stosunku do kontroli (tab. 1). Oba zastosowane regulatory wzrostu miały istotny wpływ na trwałość ciętych liści tej odmiany funkcji. Zarówno liście kondycjonowane w roztworze BA jak i GA₃ odznaczały się większą trwałością od liści kontrolnych, odpowiednio o 46 i 30%.

Podobne wyniki uzyskano w doświadczeniach z liśćmi funkcji 'Undulata Mediovariegata' (tab. 1). Zastosowane regulatory wzrostu dwukrotnie przedłużyły trwałość liści funkcji, a standardowa pożywka do przedłużania trwałości kwiatów ciętych zmniejszyła ich dekoracyjność o 36% w stosunku do kontroli.

Dyskusja

W celu przedłużenia trwałości zieleni ciętej próbuje się stosować pożywki zalecane dla ciętych kwiatów, zawierające w swym składzie estry 8-hydroksychinoliny: siarczan lub cytrynian [JANOWSKA, JERZY 2003; ŁUKASZEWSKA, SKUTNIK 2003]. Zarówno 8HQC, jak i 8HQS zapobiegają powstawaniu blokady fizjologicznej oraz mikrobiologicznej, działają bakterio- i grzybobójczo [ŁUKASZEWSKA, SKUTNIK 2003]. W przypadku badanych odmian funkcji zastosowanie 8HQC nie wpłynęło na ich pozbiorną trwałość. Niektórzy autorzy donoszą nawet o negatywnym wpływie estrów 8-hydroksychinoliny na trwałość liści. EASON i WEBSTER [1995] wykazali, że 8HQC i 8HQS powodują więdnienie i nekrozy liści oraz łodyg *Sandersonia aurantiaca*, redukując tym samym okres dekoracyjności tych kwiatów. Oba estry skracają również trwałość liści *Zantedeschia elliottiana* 'Black Magic' i 'Florex Gold' [JANOWSKA, JERZY 2003].

Obok środków bakterio- i grzybobójczych podstawowym komponentem po-

zywek służących do przedłużania trwałości ciętych kwiatów jest cukier. Egzogenne dostarczenie źródła energii, głównie w postaci sacharozy, opóźnia starzenie wielu gatunków ciętych kwiatów [O'DONOGHUE i in. 2002]. W większości przypadków reakcja ciętych liści na zastosowanie pożywki jest negatywna. Po zastosowaniu 8HQC + 2%S obserwowano oznaki przyspieszonego starzenia się ciętych liści *Zantedeschia elliottiana*, *Zantedeschia aethiopica*, *Asparagus setaceus*, *Hosta plantaginea*, *Adiantum tenerum*, *Nephrolepis exaltata* [SKUTNIK 1998]. Również w przypadku, badanych w niniejszej pracy, ciętych liści funkcji zaobserwowano negatywny wpływ tej pożywki, tj. trwałość liści wstawionych do wody destylowanej. Zbliżony efekt uzyskała SKUTNIK [1998] na innym gatunku funkcji. Cięte liście *Hosta plantaginea* zareagowały na roztwór 8HQC z dodatkiem 2% sacharozy 40% obniżeniem trwałości.

W związku z negatywnym oddziaływaniem pożywki 8HQC + 2%S na długość okresu dekoracyjności zieleni ciętej i faktem, iż starzenie roślin pozostaje pod kontrolą hormonów, podejmowane są próby z wykorzystaniem regulatorów wzrostu w celu zahamowania starzenia się ciętych organów roślinnych. Liczne badania dowiodły, iż najefektywniejszymi grupami hormonów opóźniającymi starzenie się roślin są cytokiny oraz gibereliny [SKUTNIK i in. 2003].

Pozytywny efekt działania cytokinin obserwowano w przypadku ciętych pędów *Asparagus densiflorus* 'Sprengerei' [SKUTNIK 1998], *Zantedeschia albomaculata* [SKUTNIK, ŁUKASZEWSKA 2001], *Cimicifuga racemosa*, *Ligularia clivorum* i *Phalaris arundinacea* [POGROSZEWSKA i in. 2001]. W przeprowadzonych doświadczeniach potwierdził się pozytywny wpływ benzyloadeny na trwałość ciętych liści funkcji 'Golden Tiara', 'Minima Glauca', 'Crispula' i 'Undulata Mediovareiegata'. Kondycjonowanie w 0,1 mmol·dm⁻³ roztworze BA zwiększyło trwałość liści w stosunku do kontroli odpowiednio 2-, 3-, 1,5- i 2,2-krotnie. Także wcześniejsze badania na liściach funkcji wykazały skuteczność BA w przedłużaniu trwałości ciętych liści tego rodzaju. SKUTNIK i in. [2000] w doświadczeniach na ciętych liściach *Hosta plantaginea* wykazali 7-krotne przedłużenie okresu dekoracyjności po zastosowaniu kondycjonowania w 0,1 mmol·dm⁻³ roztworze BA, podczas gdy dla ciętych liści *Hosta sieboldiana* uzyskano ponad 10-krotny wzrost trwałości [SKUTNIK, ŁUKASZEWSKA 2001]. Pozytywny efekt BA na liście funkcji wynika z hamowania przez ten regulator wzrostu podstawowych procesów zachodzących podczas ich starzenia, jak degradacja chlorofilu [SKUTNIK i in. 2003] czy proteoliza [RABIZA-ŚWIDER i in. 2003].

Zastosowanie kwasu giberelinowego przynosi natomiast pozytywne efekty w opóźnianiu starzenia liści *Ligularia clivorum*, *Phalaris arundinacea*, *Cimicifuga racemosa* [POGROSZEWSKA i in. 2001], *Zantedeschia elliottiana* [JANOWSKA, JERZY 2003], *Zantedeschia aethiopica* [SKUTNIK, ŁUKASZEWSKA 2001; SKUTNIK i in. 2001], *Hippeastrum x hybridum* [SKUTNIK 1998].

W toku przeprowadzonych badań stwierdzono pozytywny wpływ zabiegu 24 godz. kondycjonowania w 0,25 mmol·dm⁻³ roztworze GA₃ na cięte liście wszystkich badanych odmian funkcji. Wykazano jednak, że w przypadku odmiany 'Crispula' i 'Undulata Mediovareiegata' zastosowanie GA₃ było porównywalne z wynikami uzyskanymi przy zastosowaniu BA. U odmian 'Golden Tiara' i 'Minima Glauca' natomiast, zastosowanie BA było skuteczniejsze niż zastosowanie GA₃. Trwałość liści traktowanych BA była odpowiednio o 32% i 46% wyższa niż liści traktowanych GA₃. Podobnie SKUTNIK i in. [2000] wykazali, że zastosowanie

BA na liście *Hosta plantaginea* daje lepsze rezultaty niż zastosowanie GA_3 mimo, iż w tym drugim przypadku także uzyskano przedłużenie trwałości w stosunku do liści wstawionych do wody.

Reasumując, należy stwierdzić iż zróżnicowana reakcja odmian funkii na zastosowane substancje chemiczne wymusza sprawdzenie ich skuteczności przed zaleceniem ich dla praktyki. Należy jednak podkreślić, że kondycjonowanie regulatorami wzrostu stanowi prostą metodę przedłużania okresu dekoracyjności materiału roślinnego, które mogą być stosowane przez producentów zieleni ciętej.

Wnioski

1. Skuteczność zastosowanych substancji chemicznych zależy od odmiany oraz od rodzaju, stężenia i sposobu jej aplikacji.
2. Pożywka używana standardowo do przedłużania trwałości ciętych kwiatów (8HQC + 2%S) skraca okres dekoracyjności ciętych liści funkii.
3. Regulatory wzrostu z grupy cytokinin i giberelin zastosowane w formie 24 godz. kondycjonowania zwiększają pozbioreczą trwałość ciętych liści badanych odmian funkii. W przypadku odmian 'Golden Tiara' i 'Minima Glauca' benzyloadenina jest skuteczniejsza niż kwas giberelinowy.

Literatura

- EASON J.R., WEBSTER D. 1995. *Development and senescence of Sandersonia aurantiaca flowers*. Scient. Hortic. 63: 113–121.
- JANOWSKA B., JERZY M. 2003. *Effect of gibberellic acid on post – harvest leaf longevity of Zantedeschia elliotiana*. J. Fruit Ornament. Plant Res. 11: 69–76.
- ŁUKASZEWSKA A., SKUTNIK E. 2003. *Przewodnik florysty*. Wyd. SGGW: 127–138.
- O'DONOGHUE E.M., SOMERFIELD S.D., HEYES J.A. 2002. *Vase solutions containing sucrose result in changes to cell walls of sandersonia (Sandersonia aurantiaca) flowers*. Posth. Biol. Techn. 26: 285–294.
- POGROSZEWSKA E., HETMAN J., CHORYNGIEWICZ A. 2001. *Możliwość wykorzystania liści bylin ogrodowych w kompozycjach kwiatowych*. Zesz. Nauk. AR 379, Sesja Nauk. 80: 155–159.
- RABIZA-ŚWIDER J., RYBKA Z., SKUTNIK E., ŁUKASZEWSKA A. 2003. *Proteolysis and expression of the cysteine protease gene in senescing cut leaves of Hosta 'Undulata Erromena' and Zantedeschia aethiopica Spr. treated with BA or GA_3* . Acta Physiol. Plant. 25(4): 319–324.
- SKUTNIK E. 1998. *Gatunki stosowane na zieleń ciętą i próby przedłużania ich pozbioreczej trwałości*. Mat. z konf. „Najnowsze metody przedłużania trwałości ciętych kwiatów”. 24 X 1998, Warszawa: 45–49.
- SKUTNIK E., ŁUKASZEWSKA A., TYBOROWSKA K. 2000. *Wpływ regulatorów wzrostu roślin na pozbioreczą trwałość ciętych liści Hosta plantaginea*. Zesz. Nauk. Inst. Sad. i Kwiat. 7: 349–356.
- SKUTNIK E., ŁUKASZEWSKA A. 2001. *Regulacja pozbioreczej trwałości gatunków uprawia-*

nych na zieleń ciętą. Post. Nauk Roln. 5: 111–124.

SKUTNIK E., ŁUKASZEWSKA A., SEREK M., RABIZA J. 2001. *Effect of growth regulators on postharvest characteristics of Zantedeschia aethiopica*. Posth. Biol. Techn. 21: 241–246.

SKUTNIK E., RABIZA-ŚWIDER J., ŁUKASZEWSKA A. 2003. *Rola regulatorów wzrostu w procesie starzenia ciętych liści*. Post. Nauk Roln. 3: 23–34.

Słowa kluczowe: benzyloadenina, funkia, *Hosta* L., kwas giberelinowy, pożywka standardowa, trwałość, zieleń cięta

Streszczenie

W doświadczeniach sprawdzono wpływ benzyloadeniny, kwasu giberelinowego oraz 8HQC i 8HQC z dodatkiem 2% sacharozy (pożywka stosowana standardowo do przedłużania trwałości kwiatów ciętych) na pozbiorną trwałość liści czterech odmian funkii: 'Golden Tiara', 'Minima Glauca', 'Crispula' i 'Undulata Mediovariegata'. Regulatory wzrostu podawano w formie 24 godz. kondycjonowania, po czym liście przekładano do wody destylowanej. W roztworze 8HQC i 8HQC z dodatkiem 2% S liście umieszczano na stałe. Wykazano, iż 8HQC nie wpłynął na pozbiorną trwałość liści wszystkich badanych odmian funkii, a dodatek 2% sacharozy spowodował wręcz obniżenie trwałości w porównaniu z kontrolą. Skuteczność regulatorów wzrostu uzależniona była od odmiany. Zastosowanie GA₃ mimo iż przedłużyło trwałość ciętych liści odmiany 'Golden Tiara' i 'Minima Glauca' średnio 1,7-raza, okazało się mniej skuteczne niż kondycjonowanie BA, które przedłużyło trwałość badanych odmian odpowiednio: 2 i 3-krotnie, w stosunku do kontroli. W przypadku odmian 'Crispula' i 'Undulata Mediovariegata', oba badane regulatory wzrostu okazały się jednakowo skuteczne, przedłużając trwałość ich liści średnio 1,4 i 2,1-raza.

EFFECT OF SOME CHEMICALS ON THE POSTHARVEST LONGEVITY OF CUT LEAVES OF *Hosta* L.

Julita Rabiza-Świder, Ewa Skutnik, Mariusz Wachowicz

Department of Ornamental Plants, Warsaw Agricultural University, Warszawa

Key words: benzyladenine, cut leaves, gibberellic acid, *Hosta* L., preservatives, vase life

Summary

The effect of growth regulators benzyladenine and gibberellic acid as well as two bactericides 8-HQC and 8-HQS supplemented with 2% sucrose (solutions used routinely to prolong vase life of cut flowers) was tested on the postharvest longevity of cut leaves of four hosta cultivars: 'Golden Tiara', 'Minima Glauca', 'Crispula' i 'Undulata Mediovariegata'. Growth regulators were applied as 24 h puls conditioning after which leaves were transferred into vases with water. Both

preservatives were used as vase solutions into which leaves were put immediately after harvest and kept until they lost their decorative value. Neither 8HQC nor 8HQS improved the postharvest longevity of leaves and the presence of sucrose in a vase solution shortened leaf life as compared to the control treatment. The efficiency of growth regulators depended on a cultivar. GA_3 prolonged the vase life of 'Golden Tiara' and 'Minima Glauca' 1.7 times on the average while conditioning leaves of respective cultivars with BA prolonged the longevity 2 and 3 times as compared to the to control. In cultivars 'Crispula' and 'Undulata Medio-variegata' both growth regulators were similarly effective prolonging the longevity of leaves 1.4 and 2.1 times, respectively.

Dr Julita **Rabiza-Świder**
Katedra Roślin Ozdobnych
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego
ul. Nowoursynowska 159
02-776 WARSZAWA
e-mail: julita_rabiza_swider@sggw.pl