

## HAMOWANIE ELONGACJI CIĘTYCH PĘDÓW TULIPANA ZA POMOCĄ BIOREGULATORÓW

*Elżbieta Pogroszewska*

Instytut Roślin Ozdobnych i Architektury Krajobrazu, Akademia Rolnicza w Lublinie

### Wstęp

Tulipan to bardzo cenny materiał bukiciarski. Jednak jego użycie w kompozycjach kwiatowych ogranicza intensywne wydłużanie i wyginanie się łodyg po umieszczeniu kwiatów w wazonie. Może to być kłopotliwe przy wykonywaniu kompozycji, w których główny nacisk kładzie się na kierunek linii i jej długość. Aby zahamować wzrost pędów kwiatowych można posłużyć się bioregulatorami. W celu ograniczenia elongacji pędów roślin cebulowych uprawianych w doniczkach z powodzeniem stosuje się retardanty w tym flupirymidol [MROCZKO, SZLACHETKA 1999; KRZYMIŃSKA 2001; STARTEK, ZAWADZIŃSKA 2001; STARTEK 2003]. Retardanty (daminozyd, CCC) zaleca się także do stosowania na kwiaty cięte. Wchodzą one w skład preparatów przedłużających trwałość kwiatów w wazonie. Stosuje się je również w celu ograniczenia nadmiernej elongacji pędów tulipanów [ŁUKASZEWSKA, SKUTNIK 2003]. Retardanty można dodać do wody w wazonie lub opryskać nimi rośliny przed cięciem kwiatów [NOWAK, RUDNICKI 1988]. Działanie hamujące wydłużanie się pędów tulipana wykazuje także etefon [SANIEWSKI, KAWA-MISZCZAK 1992]. Podany w formie roztworu kondycjonującego [RASMUSSEN 1982] lub komponentu pożywki konserwującej [ŁUKASZEWSKA 1995; ŁUKASZEWSKA, SKUTNIK 2003], ogranicza przyrost wysokości kwiatów w wazonie.

Celem niniejszej pracy była ocena hamowania elongacji ciętych pędów dwóch odmian tulipana za pomocą flupirymidolu i etefonu w różnych stężeniach.

### Materiał i metody

Badania przeprowadzono w Gospodarstwie Doświadczalnym Akademii Rolniczej w Lublinie w 2002 i 2003 r. Materiał roślinny stanowiły dwie odmiany tulipana, pochodzące z kolekcji dydaktycznej: 'Apeldoorn's Elite' i 'Rococo'. W każdym roku założono dwuczynnikowe doświadczenie, w którym zbadano wpływ dwóch bioregulatorów na przyrost ciętych pędów tulipana w wazonie oraz na ich pozbiorną trwałość. Zastosowano następujące substancje: flupirymidol (w postaci preparatu Topflor 015 SL zawierającego 1,5% substancji czynnej) w stężeniach: 7,5 mg·dm<sup>-3</sup>, 15 mg·dm<sup>-3</sup>, 30 mg·dm<sup>-3</sup>, 60 mg·dm<sup>-3</sup> oraz etefon (w postaci preparatu Ethrel zawierającego 48% substancji czynnej) w stężeniach:

500 mg·dm<sup>-3</sup>, 1000 mg·dm<sup>-3</sup>, 2000 mg·dm<sup>-3</sup> oraz 4000 mg·dm<sup>-3</sup>. Preparaty zastosowano w formie opryskiwania i kondycjonowania.

W obu doświadczeniach zbiór kwiatów przeprowadzano w godzinach rannych, pomiędzy 7<sup>00</sup> a 8<sup>00</sup>. Kwiaty zbierane były w fazie dojrzałości zbiorczej – zamknięty, lekko wybarwiony pąk. Substancje zastosowano w formie opryskiwania wykonanego bezpośrednio po ścięciu kwiatów lub 20-godzinnego kondycjonowania. Stosując opryskiwanie dokładnie pokrywano substancją całą powierzchnię liści, łodygi i pąka kwiatowego. Zabieg kończono tuż przed momentem spływania z pędów pierwszych kropli preparatu. Kontrolę stanowiły rośliny, których pędy traktowane były wodą destylowaną (opryskiwane lub przetrzymywane przez 20 godzin). W każdej kombinacji użyto po 20 szt. tulipanów (5 sztuk x 4 powtórzenia). Kwiaty po zastosowaniu preparatów umieszczono w wazonach, w wodzie wodociągowej, przy naturalnym fotoperiodzie w warunkach pokojowych: w temperaturze od 20°C do 23°C oraz wilgotności względnej powietrza 60–70%. W trakcie trwania doświadczeń codziennie wymieniano wodę w wazonach i wietrzono pomieszczenie, w którym znajdowały się kwiaty.

Pomiary wykonano dwukrotnie: pierwszy raz w momencie zakończenia 20-godzinnego kondycjonowania kwiatów (jednocześnie zmierzono rośliny traktowane preparatami), a po raz drugi w chwili zauważenia pierwszych oznak utraty wartości dekoracyjnej kwiatów (więdnięcie, zasychanie, opadanie lub niebieszcznie płatków). Wtedy określono również trwałość kwiatów w dniach liczonych od chwili zbioru.

Wyniki doświadczeń poddano dwuczynnikowej analizie wariancji. Istotność różnic między średnimi oceniano za pomocą przedziałów ufności t-Tukey'a na poziomie istotności  $\alpha = 0,05$ .

## Wyniki i dyskusja

W obu latach badań tulipany odmiany 'Apeldoorn's Elite' zarcagowały pozytywnie, słabszym przyrostem pędu, na obie substancje zastosowane w formie opryskiwania, jak i kondycjonowania, we wszystkich stężeniach (tab. 1). W pierwszym roku najmniej przyrosły pędy opryskane fluropirimidolem w stężeniu 60 mg·dm<sup>-3</sup> (7,9 cm). W porównaniu do kontroli przyrost pędu został zahamowany o 37,8%. W drugim roku badań najmniejszy przyrost zanotowano po opryskaniu pędów etefonem w stężeniu 4000 mg·dm<sup>-3</sup> (1,3 cm). W porównaniu do kontroli był on mniejszy o 78%. Skuteczne działanie ograniczające elongację ciętych pędów tulipana w wazonie stwierdził RASMUSSEN [1982] kondycjonując kwiaty w roztworze etefonu. Miały one sztywne łodygi i nie otwierały się, co wyniki niniejszego doświadczenia potwierdziły. Podobne działanie etefonu hamujące elongację pędów ciętych tulipanów stwierdził PISULEWSKI i in. [1989], a także ŁUKASZEWSKA [1995] wiążąc działanie tego bioregulatora ze zmniejszeniem akumulacji cukrów w dolnej części łodygi.

Nie zaobserwowano wpływu badanych czynników na trwałość pozbiorną odmiany 'Apeldoorn's Elite' w pierwszym roku badań. Dało się jednak zaobserwować tendencję do wzrostu trwałości kwiatów po zastosowaniu obu bioregulatorów aplikowanych w obydwu formach. RASMUSSEN [1982] nie stwierdził pozytywnego wpływu etefonu dodanego do pożywki na trwałość ciętych tulipanów. Dodatek ethrelu do roztworu konserwującego tulipany nie wpływał negatywnie na trwałość kwiatów w doświadczeniu PISULEWSKIEGO i in. [1989], ale ŁUKASZEWSKA

[1995] zaobserwowała redukcję okresu dekoracyjności tulipanów pod wpływem etefonu.

W drugim roku badając trwałość kwiatów 'Apeldoorn's Elite' również zauważono jedynie tendencję do wydłużania się okresu pozbiorniczej trwałości kwiatów po zastosowaniu bioregulatorów w formie opryskiwania. Stosowanie bioregulatorów w postaci kondycjonowania wydłużyło (do 7 dni) o 52,2%, w stosunku do kontroli, okres dekoracyjności kwiatów gdy zaaplikowano fluopirimidol w stężeniu 60 mg·dm<sup>-3</sup> oraz etefon w stężeniach 1000 mg·dm<sup>-3</sup> i 4000 mg·dm<sup>-3</sup>. Pozytywny efekt retardantu wiązał się prawdopodobnie ze zwiększeniem tolerancji kwiatów na warunki stresowe [ŁUKASZEWSKA, SKUTNIK 2003]. Tulipany będące pod wpływem etefonu dłużej miały stłone płatki, co wydłużyło okres dekoracyjności kwiatów, mimo że przyspieszał on starzenie się kwiatów ciętych [ŁUKASZEWSKA, SKUTNIK 2003].

W obu latach badań zaobserwowano skuteczne hamowanie wydłużania się pędów tulipana odmiany 'Rococo' przez bioregulatory aplikowane w obu formach we wszystkich stężeniach. W pierwszym roku najmniejszy przyrost pędów zanotowano u roślin kondycjonowanych we fluopirimidolu o stężeniu 60 mg·dm<sup>-3</sup> (6,7 cm), (tab. 2). W porównaniu do kontroli przyrost pędu został zahamowany o 41,7%. W drugim roku badań najmniejszy przyrost ciętych pędów zanotowano również, gdy kondycjonowano je fluopirimidolem w stężeniu 60 mg·dm<sup>-3</sup> (1,0 cm). W porównaniu do kontroli przyrost pędów został tu ograniczony o 81,8%. Podobnie skuteczne działanie fluopirimidolu hamujące wzrost tulipanów stwierdził MROCZKO i SZLACHETKA [1989] oraz STARTEK [2003] uprawiając je w doniczkach.

W pierwszym roku badań nad trwałością kwiatów 'Rococo' dało się jedynie zaobserwować tendencję do wydłużania się okresu dekoracyjności kwiatów po zastosowaniu obu bioregulatorów. W drugim roku badań, zanotowano korzystny wpływ kondycjonowania pędów fluopirimidolem w stężeniu 60 mg·dm<sup>-3</sup> (10,7 dni), w odniesieniu do przetrzymanych przez 20 godzin w wodzie. Trwałość kwiatów kondycjonowanych była o 20,2% większa w porównaniu do kontrolnych.

Największym przyrostem całkowitym charakteryzowały się pędy kontrolne obu odmian przetrzymywane w wodzie destylowanej oraz opryskane wodą destylowaną w każdym roku badań. Pędy kontrolne odznaczały się również najkrótszym okresem dekoracyjności lub przejawiały tendencję do najszybszej utraty wariorów dekoracyjnych.

Należy zaznaczyć, że w obu latach prowadzenia doświadczeń tulipany obu odmian kondycjonowane w etefonie o wyższym stężeniu: od 1000 mg·dm<sup>-3</sup> do 4000 mg·dm<sup>-3</sup> miały zmacerowane łodygi na odcinku zanurzenia w roztworze, a kwiaty opryskane etefonem w stężeniu 2000 i 4000 mg·dm<sup>-3</sup> wykazywały objawy uszkodzenia płatków w postaci plamek. Jak podaje JANKIEWICZ [1997] tak wysokie stężenie etefonu stosując się w celu ograniczenia wzrostu pędzonych narcyzów i hiacyntów. W odniesieniu do ciętych tulipanów w niniejszym doświadczeniu stężenie od 1000–4000 mg·dm<sup>-3</sup> okazało się zbyt wysokie. Wprawdzie kwiaty nie otwierały się i niektóre były trwalsze od kontrolnych ('Apeldoorn's Elite' w drugim roku badań) jednak plamki na płatkach i rozkładająca się tkanka łodyg wykluczają stosowanie etefonu w stężeniach powyżej 500 mg·dm<sup>-3</sup>. Podobne objawy gnicia części szypuły zanurzonej w roztworze zanotowała ŁUKASZEWSKA i ILCZUK [2001] stosując zbyt duże stężenie kwasu giberelinowego w pożywce do przedłużania trwałości zwartnicy mieszańcowej i zwartnicy Chmiela.

Tabela 1; Table 1

Wpływ opryskiwania i kondycjonowania bioregulatorami na całkowity przyrost długości ciętego pędu tulipana oraz pozbiorną trwałość kwiatów odmiany 'Apeldoorn's Elite'

The effect of spraying and conditioning with growth regulators on the total increase of tulip shoot length and flower longevity of 'Apeldoorn's Elite'

Substancja Substance	Stężenie Concentration (mg·dm <sup>-3</sup> )	I rok badań; I year experiment				II rok badań; II year experiment			
		przyrost długości increase of length (cm)		trwałość kwiatów flower longevity (dni; days)		przyrost długości increase of length (cm)		trwałość kwiatów flower longevity (dni; days)	
		opryski- wanie spray	kondycjono- wanie conditioning	opryski- wanie spray	kondycjono- wanie conditioning	opryski- wanie spray	kondycjono- wanie conditioning	opryski- wanie spray	kondycjono- wanie conditioning
Kontrola; Control	0	12,7b	13,4a	7,2	7,1	5,9ab	6,1a	5,4abc	4,6c
Fluorpirimidol Flurprimidol	7,5	9,1ij	9,4hi	7,8	7,7	3,8cd	4,2bc	7,0a	6,0abc
	15	8,9ij	8,8jk	7,4	7,6	3,7cd	3,1c-f	6,4ab	4,8bc
	30	8,9ij	8,7jkl	7,7	7,7	3,5cde	2,1def	6,6a	5,7abc
	60	7,9l	8,4kl	7,7	7,9	2,7c-f	1,7ef	6,9a	7,0a
Etefon Ethepon	500	11,4cd	11,0de	7,3	7,5	2,7c-f	2,0def	6,2abc	6,2abc
	1000	11,8c	10,8e	7,3	7,6	1,7ef	1,7ef	6,3abc	7,0a
	2000	9,9fg	9,8fgh	7,6	7,3	1,5f	1,6f	6,5ab	6,6a
	4000	9,5ghi	10,2 f	7,5	7,8	1,3f	1,5f	6,9a	7,0a

średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie przy poziomie istotności  $\alpha = 0,05$ ; means marked with the same letter do not differ significantly at  $\alpha = 0.05$  level of probability

Tabela 2; Table 2

Wpływ opryskiwania i kondycjonowania bioregulatorami na całkowity przyrost długości ciętego pędu tulipana oraz pozbiorną trwałość kwiatów odmiany 'Rococo'

The effect of spraying and conditioning with growth regulators on the total increase of tulip shoot length and flower longevity of 'Rococo'

Substancja Substance	Stężenie Concentration (mg·dm <sup>-3</sup> )	I rok badań; I year experiment				II rok badań; II year experiment			
		przyrost długości increase of length (cm)		trwałość kwiatów flower longevity (dni; days)		przyrost długości increase of length (cm)		trwałość kwiatów flower longevity (dni; days)	
		opryskiwanie spray	kondycjo- wanie Conditioning	opryski- wanie spray	kondycjo- nowa- nie conditioning	opryskiwanie spray	kondycjo- nowa- nie conditioning	opryskiwanie spray	kondycjo- nowanie conditioning
Kontrola; Control	0	11,4a	11,5a	7,2	7,5	5,3a	5,5a	9,9ab	8,9b
Fluopirimidol Flurprimidol	7,5	7,9bc	7,7b-e	7,7	8,0	3,9b	2,4cde	10,1ab	9,6ab
	15	7,8bcd	7,9bc	8,0	8,1	3,7b	1,4ef	10,2ab	10,1ab
	30	7,4efg	7,8bcd	8,1	8,0	3,5bc	1,1f	10,3ab	9,6ab
	60	7,1g	6,7h	8,2	8,1	2,7bcd	1,0f	10,6a	10,7a
Etefon Ethephon	500	8,0b	7,9bc	8,1	7,8	2,3cde	2,5b-e	10,0ab	10,4ab
	1000	7,7b-e	7,6c-f	7,6	7,6	1,8def	2,5b-e	9,9ab	10,1ab
	2000	7,6c-f	7,4efg	7,8	7,5	1,7def	2,2def	9,9ab	10,2ab
	4000	7,1g	7,4efg	8,1	7,6	1,5def	2,0def	10,4ab	10,4ab

średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie przy poziomie istotności  $\alpha = 0,05$ ; means marked with the same letter do not differ significantly at  $\alpha = 0.05$  level of probability

## Wnioski

1. Za pomocą flupirimidolu i etefonu stosowanych w formie opryskiwania pędów lub kondycjonowania przez 20 godzin, można ograniczyć wydłużanie się ciętych pędów tulipanów w wazonie. Reakcja odmian na preparaty jest zbliżona.
2. Wzrost w wazonie pędów odmiany 'Apeldoorn's Elite' skutecznie ogranicza opryskiwanie ich lub 20 godzinne kondycjonowanie po ścięciu w roztworze flupirimidolu o stężeniu 60 mg·dm<sup>-3</sup>.
3. Wydłużanie się pędów odmiany 'Rococo' najskuteczniej hamuje flupirimidol w stężeniu 60 mg·dm<sup>-3</sup> stosowany w formie 20 godzinnego kondycjonowania przed umieszczeniem kwiatów w wazonie.
4. Kondycjonowanie w roztworze flupirimidolu w stężeniu 60 mg·dm<sup>-3</sup> wykazuje pozytywny wpływ na trwałość ciętych kwiatów 'Apeldoorn's Elite' i 'Rococo'.
5. Etefon w stężeniu 1000–4000 mg·dm<sup>-3</sup>, ze względu na uszkodzanie tkanek, nie powinien być stosowany do hamowania wzrostu ciętych tulipanów w wazonie.

## Literatura

- JANKIEWICZ L.S. 1997. *Regulatory wzrostu i rozwoju roślin*. Cz. 2. PWN Warszawa: 288 ss.
- KRZYMIŃSKA A. 2001. *Wpływ retardantów wzrostu na kwitnienie narcyzów pędzonych w doniczkach*. Roczn. AR Poznań CCCXXXII, Ogrodn. 33: 81–84.
- ŁUKASZEWSKA A.J. 1995. *Distribution of sugars in tulip flower parts as affected by ethrel and GA<sub>3</sub> in the holding solution*. Acta Hort. 405: 351–355.
- ŁUKASZEWSKA A.J., ILCZUK A. 2001. *Wpływ kwasu giberelinowego na posprzętną jakość ciętych kwiatów zwartnicy (Hippeastrum Herb)*. Roczn. AR Poznań CCCXXXII, Ogrodn. 33: 93–102.
- ŁUKASZEWSKA A.J., SKUTNIK E. 2003. *Przewodnik florysty*. Wyd. SGGW Warszawa: 158 ss.
- MROCZKO R., SZLACHETKA W.I. 1999. *Wpływ flurprimidolu na wzrost i kwitnienie tulipanów 'Gander' i 'Apeldoorn' uprawianych w doniczkach*. Zesz. Nauk. Inst. Sad. i Kwiac. Tom 6: 169–176.
- NOWAK J., RUDNICKI R.M. 1988. *Przedłużanie trwałości kwiatów ciętych*. PWRiL Warszawa: 119 ss.
- PISULEWSKI T.R., GOSZCZYŃSKA D.M., RUDNICKI R.M. 1989. *The effect of gibberellic acid and ethrel on quality and longevity of cut tulip flowers*. Prace Inst. Sad. i Kwiac., Ser. B, 14: 155–160.
- RASMUSSEN E. 1982. *Hindring af strækningssvækst i oversteinternodien paafskarne tulipaner ved hjælp af ethephon*. Tidsskr. Planteavl. 2: 185–188.
- SANIEWSKI M., KAWA-MISZCZAK L. 1992. *Hormonal control of growth and development of tulips*. Acta Hort. 325: 43–51.

STARTEK L. 2003. *Porównanie działania czterech retardantów, stosowanych do moczenia cebul, na tulipany uprawiane w doniczkach*. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 491: 253–260.

STARTEK L., ZAWADZIŃSKA A. 2001. *Wpływ retardantów na wzrost i wartość dekoracyjną narcyzów uprawianych w doniczkach*. Roczn. AR Poznań CCCXXXII, Ogrodn. 33: 137–144.

**Słowa kluczowe:** tulipan, fluropirimidol, etefon, trwałość pozbiorca

### Streszczenie

Zbadano wpływ fluropirimidolu w stężeniach: 7,5 mg·dm<sup>-3</sup>, 15 mg·dm<sup>-3</sup>, 30 mg·dm<sup>-3</sup>, 60 mg·dm<sup>-3</sup>, oraz etefonu w stężeniach: 500 mg·dm<sup>-3</sup>, 1000 mg·dm<sup>-3</sup>, 2000 mg·dm<sup>-3</sup> oraz 4000 mg·dm<sup>-3</sup>, na elongację pędów i trwałość ciętych kwiatów tulipana 'Apeldoorn's Elite' i 'Rococo'. Stwierdzono, że wzrost w wazonie pędów odmiany 'Apeldoorn's Elite' skutecznie ogranicza opryskiwanie ich lub 20 godzinne kondycjonowanie po ścięciu w roztworze fluropirimidolu w stężeniu 60 mg·dm<sup>-3</sup>. Wydłużanie się pędów odmiany 'Rococo' najskuteczniej hamuje fluropirimidol w stężeniu 60 mg·dm<sup>-3</sup> stosowany w formie 20 godzinnego kondycjonowania przed umieszczeniem kwiatów w wazonie. Kondycjonowanie w roztworze fluropirimidolu o stężeniu 60 mg·dm<sup>-3</sup> wykazuje pozytywny wpływ na trwałość ciętych kwiatów 'Apeldoorn's Elite' i 'Rococo'. Etefon w stężeniu 1000–4000 mg·dm<sup>-3</sup>, ze względu na uszkodzanie tkanek, nie powinien być stosowany do hamowania wzrostu ciętych tulipanów w wazonie.

### GROWTH RETARDATION OF CUT TULIPS BY MEANS OF BIOREGULATORS

*Elżbieta Pogroszewska*

Institute of Ornamental Plants and Landscape Architecture,  
Agricultural University, Lublin

**Key words:** tulip, flurprimidol, ethephon, vase life, growth retardation

### Summary

The research focused on the effect of flurprimidol at the concentrations of 7,5 mg·dm<sup>-3</sup>, 15 mg·dm<sup>-3</sup>, 30 mg·dm<sup>-3</sup>, 60 mg·dm<sup>-3</sup>, and ethephon at the concentrations of 500 mg·dm<sup>-3</sup>, 1000 mg·dm<sup>-3</sup>, 2000 mg·dm<sup>-3</sup>, 4000 mg·dm<sup>-3</sup>, on the shoot elongation and vase life of cut 'Apeldoorn's Elite' and 'Rococo' tulips. It was discovered that the growth of cut shoots of 'Apeldoorn's Elite' is limited either by being sprayed or by being conditioned for 20 hours after having been cut in the solution of flurprimidol at the concentration of 60 mg·dm<sup>-3</sup>. The shoot elongation of 'Rococo' is most effectively hindered by flurprimidol at the concentration of 60 mg·dm<sup>-3</sup> in the process of 20-hour-conditioning before placing the flowers in a vase. The conditioning in the solution of flurprimidol in the concen-

tration of  $60 \text{ mg}\cdot\text{dm}^{-3}$  has a positive effect on the vase life of cut 'Apeldoorn's Elite' and 'Rococo' tulips. Ethephon at the concentration of  $1000\text{--}4000 \text{ mg}\cdot\text{dm}^{-3}$  should not be used to restrain the growth of cut tulips in a vase because it harms the tissue.

Dr hab. Elżbieta **Pogroszewska**

Instytut Roślin Ozdobnych i Architektury Krajobrazu

Akademia Rolnicza

ul. Leszczyńskiego 58

20-068 LUBLIN

e-mail: epogroszewska@autograf.pl