

**Wpływ flurprimidolu na cechy morfologiczne, kwitnienie
i wartość dekoracyjną pelargonii rabatowej
Pelargonium hortorum 'Omega'**

**AGNIESZKA ZAWADZIŃSKA,
AGNIESZKA DOBROWOLSKA, DOROTA JANICKA**

Akademia Rolnicza w Szczecinie, Katedra Roślin Ozdobnych, ul. Janosika 8,
71 424 Szczecin, e mail: agaz@agro.ar.szczecin.pl
University of Agriculturae, Department of Ornamental Plants,
ul. Janosika 8, 71 424 Szczecin, Poland

**The influence of flurprimidol on the morfological traits, flowering
and decorative value of *Pelargonium hortorum* 'Omega'**

(Otrzymano: 23.05.2005)

S u m m a r y

The effects of flurprimidol at the concentration of 7.5 i 15 mg×dm³ on the growth and flowering of *Pelargonium hortorum* 'Omega' were examined in the years 2003 and 2004. *Pelargonium* plants were sprayed either once or twice; 2 weeks after planting rooted seedlings first, and next 2 weeks later. At the beginning, the plants were grown in a greenhouse, and then in a foil tunnel. Flurprimidol at the concentration of 15 mg×dm³ increased the number of leaves and intensified their colour, but reduced the plant height and diameter, shortened peduncles lowering their decorative value. 7.5 mg×dm³ of the retardant had weaker effects on *Pelargonium* morphological traits, but resulted in more abundant flowering, compact and proportional conformation and high decorative value.

Key words: *Pelargonium hortorum*, retardants, flurprimidol, green index of leaves, Chlorophyll Meter SPAD 502

WSTĘP

Pelargonie rabatowa (*Pelargonium hortorum* L. H. Bailey) (Erhard i in., 2000) jest najpopularniejszą rośliną rabatową, która od lat zajmuje czołowe miejsce pod względem sprzedaży na giełdach holenderskich. Ze względu na bogatą skalę

barw oferowanych odmian, łatwość uprawy i rozmnażania oraz tolerancję na stresy związane z niedoborem wody, cieszą się niezmienną popularnością (Sauer, 2000).

Pelargonie uprawiane na dużych powierzchniach, często w warunkach dużego zagęszczenia i niedoboru światła, mogą się słabo rozgałęziać i mieć nieregularny pokrój. Stosowanie retardantów wzrostu, m.in. fluropirimidolu, zarejestrowanego w Polsce pod nazwą handlową Topflor 015 SL, skutecznie ogranicza nadmierny wzrost roślin i powoduje wyrównanie długości pędów (Pobudkiewicz, 1996). Ponadto retardant stymuluje rozgałęzianie się roślin, wzmacnia kwitnienie i powoduje intensywne zazielenienie liści, a więc wyższą wartość dekoracyjną (Jequeł, 1995; Heinrichs, 1999). Wpływ fluropirimidolu na poszczególne gatunki, a nawet odmiany, jest jednak zróżnicowany (Hendriks i in., 1993; Oschek, 2001; Zawadzka, 2004a). Zalecane jest stosowanie małych stężeń preparatu, ponieważ zbyt duże dawki powodują trwałą blokadę wzrostu i zmniejszenie wartości handlowej (Diensen, 1998).

Celem doświadczenia było wytypowanie minimalnych dawek i stężeń fluropirimidolu przy których pelargonie rabatowe odmiany 'Omega' mają zwarty pokrój i najlepsze walory dekoracyjne.

MATERIAŁ I METODY

Doświadczenia prowadzono w roku 2003 i 2004 od 2. dekady kwietnia do końca sierpnia na terenie hali vegetacyjnej Akademii Rolniczej w Szczecinie. Materiał roślinny stanowiły ukorzone w doniczkach z włókniny sadzonki pelargonii rabatowej odmiany 'Omega' (Fischer). Sadzonki były zdrowe, bez uszkodzeń i przebarwień i miały średnio 3-4 dobrze wykształcone liście. Pelargonie posadzono do plastikowych doniczek o średnicy 12 cm w podłoże z torfu odkwaszonego do pH 6,2 kredą i dolomitem ($6 \text{ g} \cdot \text{dm}^{-3}$ kredy + $5 \text{ g} \cdot \text{dm}^{-3}$ dolomitu), do którego dodano nawóz o spowolnionym działaniu Osmocote Plus w dawce $5 \text{ g} \cdot \text{dm}^{-3}$. Po posadzeniu rośliny podlano profilaktycznie Previcurem 607 SL w stężeniu 0,15%. Przez dwa tygodnie pelargonie uprawiano w szklarni, a następnie w tunelu foliowym na stołach, na matach podsiąkowych.

Pelargonie opryskiwano preparatem handlowym Topflor 015 SL zawierającym fluropirimidol w stężeniu 1,5%. Przed wykonaniem zabiegu usunięto z roślin wszystkie związane pąki kwiatostanowe. Fluropirimidol stosowano jednokrotnie i dwukrotnie, w stężeniach: $7,5$ i $15 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$; po raz pierwszy dwa tygodnie po posadzeniu roślin (24. kwietnia 2003 r., 27. kwietnia 2004 r.), po raz drugi po kolejnych dwóch tygodniach. Kontrolę stanowiły rośliny nie traktowane retardantem. Utworzono 5 obiektów doświadczalnych (1 kontrola; 2 fluropirimidol $1 \times 7,5$ i $15 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$; 2 $2 \times 7,5$ i $15 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$), każdy w czterech powtórzeniach, po trzy rośliny w powtórzeniu.

Pomiary wysokości i średnicy roślin, zawartości chlorofilu (indeks zazielenienia liści) oraz liczby liści wykonano na początku kwitnienia pelargonii w 10. tygodniu uprawy (2003 r.) i w 13. tygodniu uprawy (2004 r.). Pomiary średnicy kwiatostanu i długości szypuły kwiatostanowej w badanych latach wykonano, gdy co najmniej

trzy kwiatostany były w pełni rozwinięte. W 16. tygodniu uprawy policzono wszystkie rozwinięte kwiatostany. Ocenę wartości dekoracyjnej pelargonii przeprowadzono na podstawie 9-stopniowej skali bonitacyjnej, przyjmując wartość najwyższą 9 dla roślin najbardziej dekoracyjnych, a wartość 1 dla najmniej dekoracyjnych. Ocenę wykonano w dwóch terminach – w 10. i 16. tygodniu, a następnie wyliczono średnią. W ocenie uwzględniono następujące cechy: pokrój roślin, zdrowotność, liczbę liści, wielkość kwiatostanów. Indeks zazielenienia liści zmierzono za pomocą optycznego urządzenia Chlorophyll Meter SPAD-502 (Minolta). Wartość indeksu zazielenienia, wyrażona w jednostkach SPAD, jest wysoko skorelowana z zawartością chlorofilu (Gregorczyk i Raczyńska, 1997; Gregorczyk i in., 1998). Mierzono drugi i trzeci liść, licząc od wierzchołka wzrostu pelargonii oraz losowo wybrany ze środka rośliny. Każdy wynik jest średnią wartością pomiaru z trzech liści, i z pięciu jednostkowych pomiarów, wykonanych na całej powierzchni liścia.

W trakcie trwania doświadczenia wykonywano podstawowe prace pielęgnacyjne i profilaktyczne zabiegi ochronne przeciwko chorobom grzybowym i szkodnikom.

Wyniki pomiarów cech morfologicznych opracowano analizą wariancji dla doświadczeń jednoczynnikowych, przy poziomie $\alpha = 0,05$, a średnie wartości cech pogrupowano testem Tukeya i oznaczono w tabelach i na rysunkach małymi literami alfabetu.

WYNIKI I Dyskusja

W doświadczeniu przeprowadzonym w 2003 roku fluoropirimidol zastosowany w stężeniu $15 \text{ mg} \times \text{dm}^3$ do opryskiwania pelargonii rabatowej 'Omega' spowodował istotne zmniejszenie wysokości i średnicy roślin; stosowany jedno i dwukrotnie zmniejszał wysokość odpowiednio o 24,8 i 26,8%, a średnicę o 22,6 i 23,9% w porównaniu do roślin kontrolnych (tab. 1). Fluoropirimidol nie miał istotnego wpływu na liczbę liści, wyraźnie natomiast wpłynął na intensywność zazielenienia liści (zawartość chlorofilu). Niezależnie od stężenia i liczby opryskiwań pelargonie miały wyższy indeks zazielenienia SPAD aniżeli rośliny wobec których nie stosowano fluoropirimidolu (tab. 1). W stadium kwitnienia fluoropirimidol w najwyższej dawce powodował zmniejszenie średnicy kwiatostanów średnio o 19,4% oraz skrócenie szypuł kwiatostanowych średnio o 28,6% w odniesieniu do roślin kontrolnych (tab. 2). Stosowany w niższych dawkach zmniejszał wielkość kwiatostanów i skracał szypuły, ale różnice w stosunku do roślin kontrolnych były nieistotne.

W drugim roku badań rośliny oceniano 3 tygodnie później niż w pierwszym roku, a efekt stosowania fluoropirimidolu na wysokość i średnicę pelargonii rabatowej 'Omega' był podobny, jak w pierwszym doświadczeniu (tab. 1). Wystąpiły istotne różnice w liczbie liści w poszczególnych wariantach; pelargonie traktowane fluoropirimidolem w stężeniu $15 \text{ mg} \times \text{dm}^3$ miały więcej liści – średnio o 18,9-25,5% niż rośliny nie skarlane lub opryskiwane niższym stężeniem retardantu. Wskaźnik indeksu zazielenienia liści był największy u roślin potraktowanych najwyższą dawką retardantu. Wartość indeksu zazielenienia liści u pelargonii uprawianych w roku 2004 była mniejsza, niezależnie od traktowania roślin, na co niewątpliwie miał wpływ późniejszy okres pomiaru tej cechy. W drugim roku badań nie wykazano różnic

Tabela 1
Wpływ fluropirimidolu na wzrost i ulistnienie pelargonii rabatowej 'Omega'.

Table 1
The effect of flurprimidol on the growth and leaves of *Pelargonium hortorum* 'Omega'.

Cecha Trait	Stężenie fluropirimidolu Concentration of flurprimidol (mg×dm ⁻³)	Lata Years	
		2003	2004
Wysokość roślin Height of plant (cm)	0	15,7 a	15,5 a
	7,5*	13,5 ab	15,0 ab
	7,5**	13,5 ab	14,2 ab
	15*	11,8 b	14,3 ab
	15**	11,5 b	13,1 b
	Średnia Mean	13,2	14,4
Średnica roślin Diameter of plant (cm)	0	29,7 a	27,2 a
	7,5*	26,0 ab	23,6 ab
	7,5**	25,2 ab	22,1 ab
	15*	23,0 b	21,4 b
	15**	22,6 b	23,8 b
	Średnia Mean	25,3	23,6
Liczba liści Number of leaves	0	31,8 a	34,9 b
	7,5*	29,7 a	37,3 b
	7,5**	28,0 a	36,3 b
	15*	31,0 a	43,8 a
	15**	28,3 a	41,5 a
	Średnia Mean	29,8	38,8
Indeks zazielenienia liści (SPAD) Green index	0	44,9 b	41,2 b
	7,5*	55,5 a	44,0 ab
	7,5**	57,6 a	47,5 ab
	15*	56,3 a	46,5 ab
	15**	60,1 a	48,4 a
	Średnia Mean	54,9	45,5

Objaśnienia: * rośliny opryskiwane jednokrotnie; ** rośliny opryskiwane dwukrotnie
Średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie przy poziomie $\alpha=0,05$

Explanations: *plant treated once; ** plant treated twice

Means marked with the same letter do not differ significantly at $\alpha=0,05$

Tabela 2
Wpływ flupirimidolu na jakość kwiatostanów pelargonii rabatowej 'Omega'.

Table 2
The effect of flurprimidol on the inflorescence quality of *Pelargonium hortorum* 'Omega'.

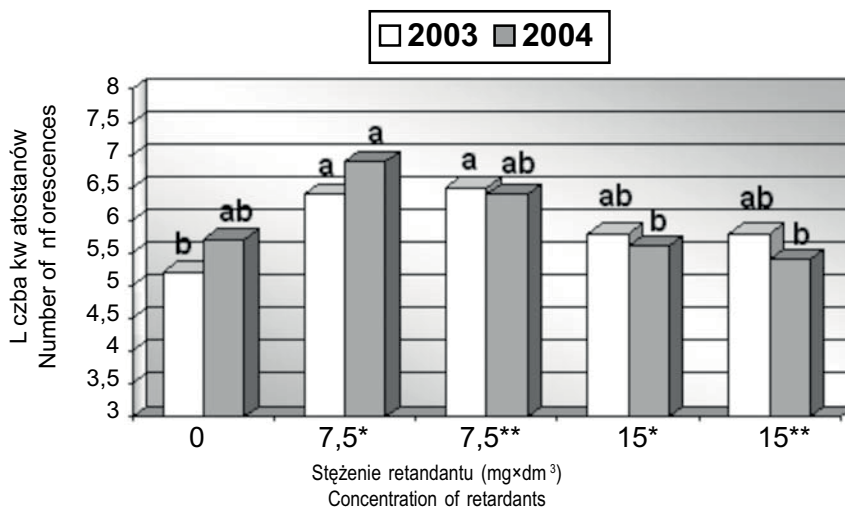
Cecha Trait	Stężenie flupirimidolu Concentration of flurprimidol (mg×dm ⁻³)	Lata Years	
		2003	2004
Średnica kwiatostanów (cm) Diameter of inflorescences	0	12,9 a	10,8 a
	7,5*	11,4 ab	10,6 a
	7,5**	11,0 ab	10,5 a
	15*	11,7 ab	10,4 a
	15**	10,4 b	10,4 a
	Średnia Mean	11,5	10,5
Długość szypuły kwiatostanowej (cm) Length of peduncle of inflorescences	0	13,3 a	16,0 a
	7,5*	13,2 a	13,9 b
	7,5**	11,5 ab	11,6 b
	15*	11,6 ab	13,0 b
	15**	9,5 b	12,2 b
	Średnia Mean	11,8	13,3

Objaśnienia jak w tabeli 1; Explanations as in Table 1

w wielkości kwiatostanów między roślinami kontrolnymi a opryskiwanymi retardan-tem, jedynie szypuły kwiatostanowe były krótsze, niezależnie od dawki flupirimi-dolu jaką traktowano pelargonie (tab. 2).

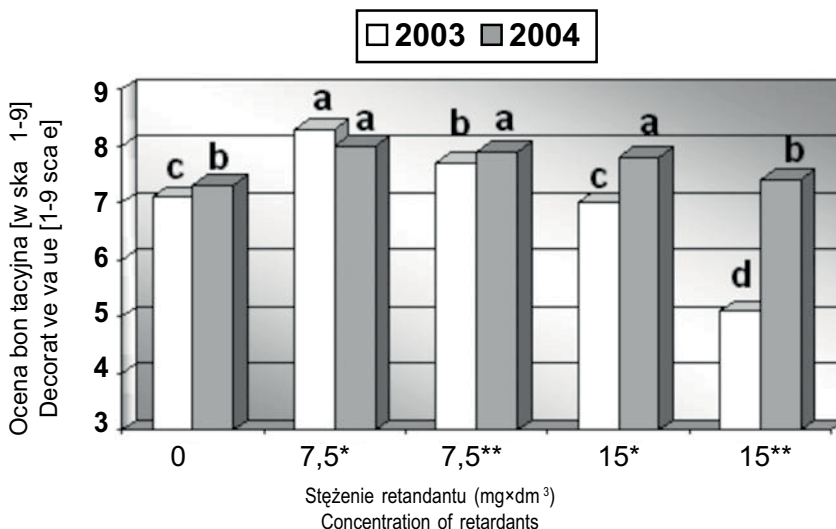
W obydwu latach badań zanotowano, że pelargonie wytwarzały więcej kwia-tostanów w stosunku do roślin kontrolnych, jeśli stosowano flupirimidol w stężeniu 7,5 mg·dm⁻³, ale tylko w pierwszym roku badań zostało to potwierdzone statystycznie (ryc. 1).

W badanych latach najwyżej w skali bonitacyjnej (skala 1-9) oceniono pelar-gonie traktowane najniższą dawką retardantu (ryc. 2). W stosunku do roślin kontrol-nych pelargonie te miały wyrównane pędy, ciemniejsze, naturalnej wielkości liście, bardzo regularny, zwarty pokrój, a kwiatostany wyrastały ponad piętnem liści. Rośli-ny opryskiwane najwyższą dawką retardantu były bardzo niskie, zwarte i miały małe, pomarszczone liście. Przy dwukrotnym opryskiwaniu odnotowano nadmierne skró-czenie szypuł kwiatostanowych, co spowodowało, że kwiatostany wyrastały w środku rośliny i szybko przekwitały, zanim jeszcze rozwinęły się wszystkie kwiaty w kwiatostanie. Dodatkowo w roku 2003 zaobserwowano u niektórych roślin w wariancie z najwyższą dawką retardantu staśmienie szypuł kwiatostanowych. Ten negatywny wpływ flupirimidolu, wynikający ze zbyt wysokiego stężenia, wyraził się niską oceną bonitacyjną roślin w pierwszym roku badań.



Rys. 1. Wpływ flurpirimidolu na kwitnienie pelargonii rabatowej 'Omega' w latach 2003-2004.
Fig. 1. The effect of flurprimidol on flowering of *Pelargonium hortorum* 'Omega' in years 2003-2004.

Objaśnienia: *rośliny opryskiwane jednokrotnie; ** rośliny opryskiwane dwukrotnie
Średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie przy poziomie $\alpha=0,05$
Explanations: *plant treated once; ** plant treated twice
Means marked with the same letter do not differ significantly at $\alpha=0,05$



Rys. 2. Wpływ flurpirimidolu na ocenę bonitacyjną pelargonii rabatowej 'Omega' w latach 2003-2004.
Fig. 2. The effect of flurprimidol on valuation scale of *Pelargonium hortorum* 'Omega' in years 2003-2004.

Objaśnienia jak na rysunku 1; Explanations as in Figure 1

Wyniki badań pokazały, że do skarlenia pelargonii rabatowej 'Omega' rozmnażanej z sadzonek wystarczające są stosunkowo niskie dawki fluopirimidolu – jednokrotne aplikowanie w stężeniu $7,5 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$. U uprawie heterozyjnych odmian pelargonii rabatowych skuteczne w regulacji pokroju było dwukrotnie aplikowanie wyższych stężeń tego retardantu – $15\text{-}30 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$, przy czym nie obserwowano nadmiernego skarlenia roślin czy skrócenia i staśmienia szypuł kwiatostanowych, natomiast znaczną poprawę ich wartości dekoracyjnej (Zawadziska, 2004b). W doświadczeniach Henrika i in. (1993), fluopirimidol zastosowany jednokrotnie w dawce $7,5\text{-}15 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ modyfikował pokrój wielu roślin rabatowych, nie miał natomiast wpływu na wzrost roślin z rodzaju *Osteospermum*, *Nepeta* i *Petunia* z grupy Surfinia. W uprawie niektórych roślin doniczkowych pożądany pokrój roślin uzyskuje się stosując dużo większe stężenia fluopirimidolu niż dla pelargonii, np. dla *Argyranthemum frutescens* 'Comet Pink' optymalne jest stężenie $50\text{-}75 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$, wyższe natomiast powoduje nadmierne skarlenie i powstawanie fitotoksycznych, brązowych przebarwień na liściach (Cavins i in., 2003).

W badaniach przeprowadzonych w roku 2004 fluopirimidol stymulował przyrost liczby liści, które były intensywnie zazielenione. Również w doświadczeniach z aksamitką rozpierschłą i pelargonią rabatową z nasion rośliny były obficie ulistnione (Schroeter i Janowska, 2003; Zawadziska, 2004b), szczególnie rośliny potraktowane najwyższymi dawkami retardantu. U bratków ogrodowych obserwowano jednak zmniejszenie liczby liści pod wpływem fluopirimidolu (Startek, 2001). Korzystny wpływ fluopirimidolu na zazielenienie liści (Jequeł, 1995; Hajek i Ueber, 2000) potwierdził się także w badaniach własnych.

WNIOSKI

1. Fluopirimidol zastosowany do opryskiwania pelargonii rabatowej 'Omega' w stężeniu $7,5$ i $15 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ modyfikował cechy morfologiczne i pokrój roślin.
2. Retardant w wyższym stężeniu stymulował przyrost liczby liści i intensyfikował ich barwę, ale spowodował nadmierne ograniczenie wysokości i średnicy roślin oraz skrócenie szypuł kwiatostanowych, obniżając wartość dekoracyjną pelargonii.
3. Fluopirimidol stosowany w stężeniu $7,5 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ wpływał w mniejszym stopniu na cechy morfologiczne pelargonii. Rośliny charakteryzowały się proporcjonalną budową, zwartym pokrojem i obficie kwitły.
4. Najwyższą wartość dekoracyjną miały pelargonie, które opryskiwano jednokrotnie fluopirimidolem w stężeniu $7,5 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$.

PODZIĘKOWANIE

Autorki dziękują firmie Haubitz Polska z Lubonia k/Poznania za bezpłatne przekazanie materiału roślinnego do badań.

LITERATURA

- Cavins T. J., Greer L., Gibson J. L., Whipker B. E., Dole J. M., 2003. Response of Marguqrite Daisy (*Argyranthemum frutescens*) 'Comet Pink' to Plant Growth Regulators. North Carolina State University, PGRSA Quarterly 31, 1: 1-7.
- Diensen L., 1998. Zastosowanie preparatu Topflor 015 SL w Europie. Symposium chryzantemowe, Poznań 13 listopada.
- Erhardt W., Götze E., Bödeker N., Seybold S. G., 2000. Zander. Handwörterbuch der Pflanzennamen, Eugen Ulmer, GmbH & Co.
- Gregorczyk A., Raczyńska A., 1997. Badania korelacji między metodą Arnona a pomiarami zawartości chlorofilu za pomocą chlorofilometru. Zesz. Nauk. Akad. Roln. Szczecin, 181: 119-123.
- Gregorczyk A., Raczyńska A., Pacewicz K., 1998. Analiza krzywych wzorcowych zawartości chlorofilu dla podstawowych gataunków zbóż. Biul. Magnezol. 3, 1: 19-24.
- Hajek N., Ueber E., 2000. Kompakt in Packs. Deut. Gartenbau, 11: 25-26.
- Heinrichs G., 1999. Erfahrungen mit Topflor. Deut. Gartenbau, 4: 27.
- Henriks L., Hass H. P., Rober R., Weinhold F., Vosskamp R., 1993. Flurprimidol ein Ersatz für Alar? Deut. Gartenbau, 32: 2026-2029.
- Jequel M., 1995. Flurprimidol, growth retardant for ornamental crops. Phytoma, 469: 40-41.
- Oschek W., 2001. Strauchen und Hemmen. Deut. Gartenbau, 6: 35-38.
- Pobudkiewicz A., 1996. Retardanty wzrostu zarejestrowane w Polsce do stosowania w uprawie roślin doniczkowych. ISK, 204
- Schroeter A., Janowska B., 2003. Wpływ retardantów stosowanych dolistnie na jakość rozsady aksamitki rozpierzchłej (*Tagetes patula* L.) i niecierpka Walleriana (*Impatiens walleriana* Hook.). Zesz. Prob. Post. Nauk Rol. 491: 237-244.
- Startek L., 2001. Wpływ retardantów wzrostu oraz miejsca uprawy i zimowania na cechy morfologiczne bratka ogrodowego (*Viola × wittrockiana* Gams.). Akad. Roln. Szczecin. Rozpr. Nr 21.
- Zawadzińska A., 2004a. Retardanty w uprawie pelargonii rabatowych. Rośliny Ozdobne 1: 22-24.
- Zawadzińska A. 2004b. Wpływ flurprimidolu stosowanego dolistnie na wzrost i kwitnienie pelargonii rabatowej F₁ (*Pelargonium hortorum* Bailey. Fol. Univ. Agric. Stetin., 236 Agric. (94): 251-256.
- Sauer H., 2000. Neue Sorten bewähren sich. Gärtnerbörse, 17: 28-29.

Streszczenie

W uprawie *Pelargonium hortorum* 'Omega' w latach 2003-2004 stosowano do skarlania roślin flupirymidol w stężeniu 7,5 i 15 mg·dm³. Pelargonie opryskiwano jednokrotnie i dwukrotnie; po raz pierwszy 2 tygodnie po posadzeniu ukorzenionych sadzonek, po raz drugi 2 tygodnie później. Flupirymidol stosowany w stężeniu 15 mg·dm³ stymulował przyrost liczby liści i intensyfikował ich barwę, ale spowodował nadmierne ograniczenie wysokości i średnicy roślin oraz skrócenie szypułów kwiatostanowych, obniżając wartość dekoracyjną pelargonii. Retardant w stężeniu 7,5 mg·dm³ wpływał słabiej na cechy morfologiczne pelargonii, ale rośliny obficie kwitły i charakteryzowały się proporcjonalną budową, zwartym pokrojem oraz wysoką wartością dekoracyjną.