

Katedra Roślin Ozdobnych Akademii Rolniczej w Szczecinie

AGNIESZKA ZAWADZIŃSKA, KRZYSZTOF WRAGA

**Wpływ retardantu Cycocel 460 SL na cechy
morfologiczne i kwitnienie pelargonii rabatowej
(*Pelargonium × hortorum* Bailey) rozmnażanej z nasion**

The Effect of Cycocel 460 SL Retardant on Morphological Traits and Flowering
of *Pelargonium × hortorum* Bailey Reproduced from Seeds

Synopsis: W latach 1999–2001 zbadano wpływ retardantu Cycocel 460 SL w stężeniach: 0,05%, 0,1% i 0,2% na cechy morfologiczne i kwitnienie trzech odmian pelargonii rabatowej: 'Elite Pink F₁', 'Maverick Pink F₁' i 'Orbit Coral F₁'. Retardant stosowano dolistnie, w dwóch wariantach: jednokrotnie – w fazie 8–9 liści oraz dwukrotnie – pierwszy raz w fazie 8–9 liści i powtórnie 4 tygodnie po pierwszym zabiegu. Wariant kontrolny stanowiły rośliny nie traktowane retardantem. W doświadczeniach, prowadzonych w układzie kompletnej randomizacji, oceniono cechy morfologiczne pelargonii w stadium generatywnym oraz ustalono sumę kwiatostanów z rośliny. Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że Cycocel 460 SL hamował wzrost pelargonii oraz długość ich szypuł kwiatostanowych, a także wpływał na zmniejszenie średnicy kwiatostanów i kwiatów, powodując jednocześnie zwiększenie liczby kwiatostanów na roślinach.

Słowa kluczowe – key words: pelargonie rabatowa – *Pelargonium hortorum* L.H. Bailey, nasiona – seeds, Cycocel 460 SL, chloromekwat – chlormequat, kwitnienie – flowering

WSTĘP

Uprawa heterozyjnych odmian pelargonii rabatowych (*Pelargonium × hortorum* L.H. Bailey), zarówno polskich, jak i zagranicznych, jest w Polsce wciąż jeszcze mało rozpowszechniona (Chmiel, 1998; Zawadzińska, 2001). Pelargonie rozmnażane z nasion rosną silnie, wykazują dużą zdrowotność i wi-
talność oraz charakteryzują się obfitym kwitnieniem (Sauer, 2000). W celu po-

prawienia pokroju roślin rabatowych i doniczkowych najczęściej w praktyce ogrodniczej stosuje się retardanty wzrostu (Bailey, 1991; Britten 2000; Osczek, 2001). Substancje te hamują wzrost wydłużeniowy międzywęzła oraz stymulują rozgałęzianie się roślin, a odpowiednio wcześniej zastosowane u niektórych gatunków roślin przyspieszają kwitnienie (Jansen, 1973; Miranda i Carlson, 1980). Zastosowane jednak w niewłaściwych dawkach mogą zbyt silnie ograniczać wzrost i spowodować pogorszenie wartości dekoracyjnej (Pobudkiewicz, 1996).

Celem doświadczeń było zbadanie wpływu popularnego retardantu – Cycocelu 460 SL na cechy morfologiczne i kwitnienie trzech heterozygicznych odmian pelargonii rabatowej.

MATERIAŁ I METODA

Badania prowadzono w latach 1999–2001 w Akademii Rolniczej w Szczecinie. Materiał roślinny stanowiły nasiona trzech odmian pelargonii rabatowej (*Pelargonium hortorum* L.H. Bailey): 'Elite Pink F₁', 'Maverick Pink F₁' i 'Orbit Coral F₁'.

Nasiona wysiewano w trzeciej dekadzie stycznia, punktowo, w podłoże o pH 6,5, na bazie torfu wysokiego i perlitu (2:1), w paletach wielodoniczkowych. Podłoże po wysiewie podlano mieszaniną środków grzybobójczych, a następnie ustawiono w temperaturze 22°C. W czasie wschodów podłoże podlewano roztworem Previcuru 607 SL (0,3%). Po skielkowaniu siewki doświetlano lampami rtęciowymi o mocy 450 W, przez 3 tygodnie, w godzinach 7.00–19.00. W piątym tygodniu uprawy rozsadę przeniesiono do szklarni, gdzie temperatura w nocy wynosiła 15–17°C, a minimalna temperatura w dzień – 18°C. W szóstym tygodniu rozsadę posadzono w doniczkach o średnicy 8 cm, w podłoże z torfu wysokiego, perlitu i ziemi ogrodowej (2:0,5:1). Torf odkwaszono dolomitem CM (5 kg·m⁻³) i kredą (5 kg·m⁻³), a do podłoża dodano nawóz Osmocote Plus (5–6 M) w dawce 5 kg·m⁻³. W ósmym tygodniu uprawy pelargonie przesadzono do doniczek o średnicy 10 cm, w podłoże identyczne jak do pikowania i ustawiono w tunelu foliowym na matach podsiąkowych. W czasie wegetacji pelargonie dokarmiano dolistnie, przemiennie Mikrokompleksem (0,5%) i Ekolistem (0,5%), a w czasie kwitnienia nawozem Peters Professional PL Special (0,2%).

Retardant Cycocel 460 SL, zawierający 460 mg·dm⁻³ chloromekwatu, stosowano dolistnie, w dwóch wariantach: jednokrotnie – w fazie 8–9 liści oraz dwukrotnie – pierwszy raz w fazie 8–9 liści i powtórnie 4 tygodnie po pierwszym zabiegu. Wariant kontrolny stanowiły rośliny nie traktowane retardantem.

Pelargonie ustawiono w układzie kompletnej randomizacji, w czterech powtórzeniach, po cztery rośliny w każdym powtórzeniu. W stadium generatywnym, kiedy pierwszy kwiatostan był całkowicie rozwinięty a drugi rozwijał się, oceniano cechy morfologiczne pelargonii: wysokość (od nasady pędu do zakończenia kwiatostanu), średnicę kwiatostanu i dwóch kwiatów, liczbę kwiatów w kwiatostanie oraz długość szypuły kwiatostanowej. Równocześnie oceniono wartość dekoracyjną roślin według 9-stopniowej skali bonitacyjnej (1 – ocena najniższa, 9 – ocena najwyższa), uwzględniając pokrój, zazielenienie i zdrowotność liści oraz rozmieszczenie kwiatostanów. W czasie trwania doświadczenia, dwukrotnie w ciągu miesiąca, począwszy od połowy czerwca do

zakończenia doświadczenia – 30 października, liczono kwiatostany na roślinach, a następnie ustalono sumę kwiatostanów z rośliny.

Wyniki pomiarów opracowano stosując analizę wariancji w układzie kompletnej randomizacji. Dla cech morfologicznych wyliczono syntezę wyników z lat, przyjmując model stały. Półprzedziały ufności wyliczono na podstawie testu Tukeya na poziomie istotności $\alpha=0,05$.

WYNIKI I DYSKUSJA

W doświadczeniu z pelargoniami rabatowymi z nasion Cycocel 460 SL aplikowany dolistnie powodował już po pierwszym opryskiwaniu nieznaczną chlorozę na liściach, szczególnie przy wyższych stężeniach. W praktyce ogrodniczej ten niekorzystny efekt występuje dość powszechnie, ale nie ma znaczącego wpływu na wygląd roślin podczas sprzedaży. Według badaczy z uniwersytetu na Florydzie, chloromekwat zawarty w preparacie Cycocel 460 SL, może wywoływać rozkład chloroplastów w rozwijających się liściach (Barrett i Holcomb, 1993), a wraz ze wzrostem stężenia zwiększa się też stopień uszkodzenia liści (Messinger i Holcomb, 1986). W doświadczeniu własnym u pelargonii chloroza zanikała po kilku tygodniach i w stadium generatywnym nie miała już żadnego wpływu na walory dekoracyjne roślin.

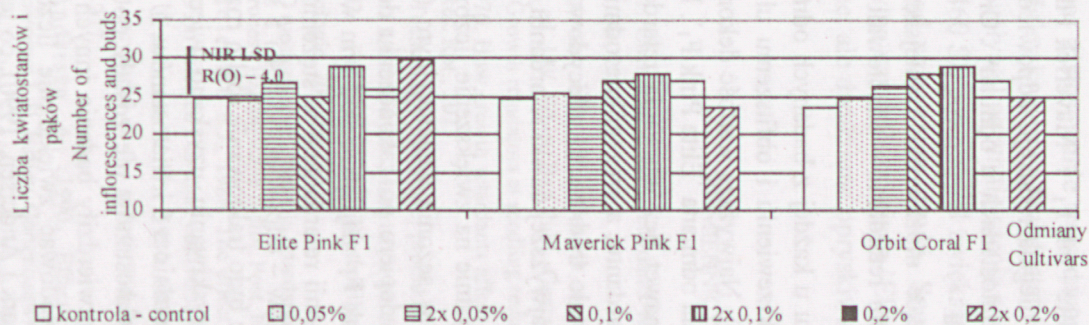
Analiza statystyczna pomiarów wysokości roślin w stadium generatywnym wykazała niejednakową reakcję badanych odmian na aplikowane dawki Cycocelu 460 SL (tab.1). Retardant spowodował ograniczenie wydłużania się pędów w miarę wzrostu stężenia i częstotliwości opryskiwania. U odmiany 'Elite Pink F₁' najsilniej, bo o 30% wysokość roślin ograniczył retardant zastosowany dwukrotnie, w najwyższym stężeniu. U pozostałych odmian zbliżoną redukcję wysokości odnotowano po dwukrotnym zastosowaniu Cycocelu 460 SL w stężeniach 0,1 i 0,2% – odpowiednio o 23 i 27% u odmiany 'Maverick Pink F₁' i o 22 i 27% u odmiany 'Orbit Coral F₁'.

Odmiany niejednakowo reagowały na zróżnicowane dawki retardantu w odniesieniu do długości szypuły kwiatostanowej (tab.1). U odmiany 'Elite Pink F₁' przy jednokrotnym zastosowaniu retardantu w stężeniu 0,1% odnotowano stymulowanie wydłużania się szypuł kwiatostanowych, natomiast przy wyższych dawkach redukcję ich długości o około 6–13%. Wydłużanie się szypuł, czyli odwrotne do oczekiwanego działanie retardantu można tłumaczyć, za Knyplem (1971), zbyt niską zawartością retardantu w roślinie, co mogło stymulować wytwarzanie się gibereliny, odpowiedzialnej za wzrost wydłużeniowy, natomiast pelargonie odmiany 'Maverick Pink F₁' miały krótsze szypuły kwiatostanowe w odniesieniu do roślin kontrolnych niezależnie od dawki zastosowanego retardantu. U roślin odmiany 'Orbit Coral F₁' istotnie najkrótsze szypuły odnotowano przy zastosowaniu dwukrotnego opryskiwania retardantem w stężeniu 0,1 i 0,2% – odpowiednio o 2,8 cm i 3,5 cm.

Tab. 1. Wpływ retardantu Cycocel 460 SL na cechy morfologiczne i wartość dekoracyjną (w skali bonitacyjnej 1–9) pelargonii rabatowej w stadium generatywnym. Średnie z lat 1999–2001
The effect of Cycocel 460 SL on morphological traits and decorative value (valuation according to a 1–9 scale) of *Pelargonium hortorum* at generative stage. Means for 1999–2001

Cecha Trait	Odmiana Cultivar (O)	Kontrola (bez retar- dantu) Control (without retardant)	Stężenie retardantu Retardant concentration (R)						Średnia Mean
			0,05	2× 0,05	0,1	2× 0,1	0,2	2× 0,2	
Wysokość roślin Height of plants (cm)	Elite Pink F ₁	28,4	26,4	24,0	24,6	22,4	23,2	19,8	24,1
	Maverick Pink F ₁	30,6	28,3	23,6	27,5	22,5	25,2	20,5	25,4
	Orbit Coral F ₁	35,0	30,7	28,3	29,8	27,3	27,8	25,4	29,2
	Średnia – Mean	31,3	28,4	25,3	27,3	24,1	25,4	21,9	26,2
	NIR-LSD _{0,05}	R – 1,3 O – 0,4 R(O) – 2,2							
Długość szypuły kwiatostanowej Length of the petiole of inflo- rescence (cm)	Elite Pink F ₁	12,9	13,6	12,3	13,8	11,9	12,1	11,2	12,5
	Maverick Pink F ₁	17,4	16,1	13,3	15,7	11,7	14,6	10,6	14,2
	Orbit Coral F ₁	17,1	16,5	15,6	16,7	14,3	15,2	13,6	15,6
	Średnia – Mean	15,8	15,4	13,7	15,4	12,6	13,9	11,8	14,1
	NIR-LSD _{0,05}	R – 0,9 O – 0,3 R(O) – 1,6							
Średnica kwia- tostanu Diameter of inflorescence (cm)	Elite Pink F ₁	11,7	11,7	10,8	11,5	10,8	11,2	10,4	11,2
	Maverick Pink F ₁	12,0	11,9	11,3	11,5	11,1	11,6	10,6	11,4
	Orbit Coral F ₁	12,2	11,7	11,3	11,3	11,3	11,3	10,5	11,4
	Średnia – Mean	12,0	11,8	11,1	11,5	11,1	11,3	10,5	11,3
	NIR-LSD _{0,05}	R – 0,6 O – 0,3 R(O) – r.n.							
Liczba kwiatów w kwiatostanie Flower numbers per inflores- cence	Elite Pink F ₁	108,4	93,7	88,4	91,6	84,4	86,1	86,0	91,2
	Maverick Pink F ₁	81,7	75,6	75,8	70,8	75,8	74,6	76,3	75,8
	Orbit Coral F ₁	98,0	83,4	81,3	87,4	81,2	78,3	88,6	85,5
	Średnia – Mean	96,0	84,2	81,8	83,3	80,5	79,7	83,6	84,2
	NIR-LSD _{0,05}	R – 5,2 O – 3,4 R(O) – 10,8							
Średnica kwiatów Diameter of the flowers (cm)	Elite Pink F ₁	4,5	4,4	4,2	4,4	4,0	4,2	4,0	4,2
	Maverick Pink F ₁	4,5	4,4	4,2	4,3	4,1	4,2	3,9	4,2
	Orbit Coral F ₁	4,5	4,4	4,2	4,4	4,2	4,4	4,1	4,3
	Średnia – Mean	4,5	4,4	4,2	4,4	4,1	4,3	4,0	4,23
	NIR-LSD _{0,05}	R – 0,3 O – 0,15 R(O) – 0,45							
Wartość dekoracyjna Decorative value (1–9)	Elite Pink F ₁	7,8	8,3	8,1	8,2	8,1	8,0	8,1	8,1
	Maverick Pink F ₁	6,6	7,5	7,8	7,7	7,8	7,5	7,6	7,5
	Orbit Coral F ₁	6,3	7,6	7,8	7,7	7,9	7,4	8,0	7,5
	Średnia – Mean	6,9	7,8	7,9	7,9	7,9	7,6	7,9	7,7
	NIR-LSD _{0,05}	R – 0,2 O – 0,1 R(O) – 0,3							

Objaśnienia: r.n. różnica nieistotna; Explanations: r.n. difference not significant



Rys. 1. Wpływ retardantu Cycocel 460 SL na liczbę kwiatostanów i pąków pelargonii rabatowej, uzyskanych z jednej rośliny w sezonie wegetacyjnym (początek kwitnienia – 30 października). Średnie z lat 1999-2001

The effects of Cycocel 460 SL on the number of inflorescences and buds of *Pelargonium hortorum* for the whole vegetation season (beginning of flowering – 30 October). Means for 1999-2001

Cycocel 460 SL zastosowany w najwyższej dawce wpłynął istotnie na zmniejszenie średnicy kwiatostanów u każdej z badanych odmian średnio o 11–14%, natomiast przy zastosowaniu mniejszych dawek wielkość kwiatostanów nie uległa istotnej zmianie (tab. 1). Liczba kwiatów w kwiatostanie u każdej z odmian była mniejsza pod wpływem retardantu nawet o 12–22% (tab.1). Najwięcej kwiatów w kwiatostanie, niezależnie od stosowania retardantu, odnotowano u odmiany 'Elite Pink F₁', mniej u 'Orbit Coral F₁', a najmniej u 'Maverick Pink F₁'.

Średnica kwiatów u odmian 'Elite Pink F₁' i 'Maverick Pink F₁' pod wpływem najwyższej dawki retardantu ulegała redukcji, odpowiednio o 11 i 13%, natomiast wielkość kwiatów w kwiatostanach u odmiany 'Orbit Coral F₁' we wszystkich wariantach była podobna.

Podobne spostrzeżenia dotyczące możliwości zmniejszenia się średnicy kwiatów u pelargonii pod wpływem retardantów odnotowali w swoich badaniach Miranda i Carlson (1980).

Niezależnie od dawki retardantu u każdej z badanych odmian poprawił się pokrój roślin dzięki lepszemu rozkrzewieniu i obfitszemu ulistnieniu, co potwierdziła ocena bonitacyjna (tab.1). Najwyższą wartość dekoracyjną, niezależnie od sposobu traktowania, uzyskała odmiana 'Elite Pink F₁'. Miała ona zwarty pokrój i dobrze rozkrzewiała się nawet bez używania retardantów. Pozostałe odmiany wymagały stosowania retardantu, a szczególnie odmiana 'Orbit Coral F₁'. Poprawienie jej pokroju sprawiało trudności, i zdecydowanie najlepiej została oceniona przy zastosowaniu najwyższej dawki retardantu, uzyskując ocenę najwyższą – 8 punktów.

Cycocel 460 SL wpływał korzystnie na zwiększenie liczby kwiatostanów i pąków, które rośliny wykształciły w sezonie wegetacyjnym (ryc.1). Zbadanie obfitości kwitnienia możliwe było dopiero po zakończeniu doświadczenia 30. października. U odmiany 'Elite Pink F₁' najlepsze pod tym względem okazało się dwukrotne opryskiwanie pelargonii retardantem w stężeniu 0,1 i 0,2%, ponieważ uzyskano więcej kwiatostanów – odpowiednio o 4 i 5 szt. W przypadku odmiany 'Orbit Coral F₁' korzystne było traktowanie roślin roztworem w stężeniu 0,1%; przy jednokrotnym opryskiwaniu uzyskano więcej kwiatostanów średnio o 4,5, przy dwukrotnym – średnio o 5 kwiatostanów. U odmiany 'Maverick Pink F₁' różnice w liczbie kwiatostanów nie zostały potwierdzone statystycznie. Doświadczenia własne potwierdziły badania innych autorów, którzy donoszą, że retardanty mogą powodować zwiększenie liczby kwiatostanów u pelargonii (Carlson, 1976; Norremark i Andersen, 1990), co jest możliwe dzięki zwiększonej liczbie rozgałęzień. W doświadczeniach własnych zaobserwowano zdecydowanie lepsze rozgałęzianie się u roślin traktowanych retardantem.

WNIOSKI

1. Cycocel 460 SL stosowany do opryskiwania modyfikował wzrost pelargonii rabatowych w stadium generatywnym. Przy dwukrotnym stosowaniu w stężeniu 0,2% wysokość pelargonii była ograniczona nawet o 30 %.
2. Retardant poprawiał pokrój roślin, hamował wydłużanie się szypuł kwiatostanowych i powodował, przy najwyższej dawce, zwiększenie liczby kwiatostanów na roślinach nawet o 20%.
3. Dwukrotne zastosowanie retardantu w stężeniu 0,2% powodowało zmniejszenie średnicy kwiatów i kwiatostanów, średnio o 11–13%.
4. Retardant wpływał na zmniejszenie się liczby kwiatów w kwiatostanie.
5. Cycocelu 460 SL powodował zwiększenie wartości dekoracyjnej pelargonii, niezależnie od stosowanej dawki. Spośród badanych odmian najwyższą wartość dekoracyjną uzyskiwała odmiana 'Elite Pink F₁'. Pozostałe odmiany były mniej dekoracyjne, ale dwukrotne opryskiwanie retardantem wpływało korzystnie na ich pokrój.

PIŚMIENNICTWO

- Bailey D.A., 1991. Chemical growth retardants for bedding plants. North Carolina Flower Growers Bulletin, 36, 2:1-6.
- Barrett J.E., Holcomb E.J., 1993. Growth regulating chemicals. In: Geraniums. IV. The grower's manual, ed. J.W. White, Ball Publ., Geneva.
- Britten A., 2000. Growth regulators at seedling reduce stretch. Flora Cul. Inter., 2: 22-23.
- Carlson W.H., 1976. How growth retardants affect seed geranium varieties. Mich. State Univ. Agr. Expt. Stst. Res. Rpt., 302.
- Chmiel H., 1998. Technologia towarowej produkcji pelargonii rabatowej z nasion. In: Uprawa roślin rabatowych i balkonowych. Materiały z konferencji: Skierniewice, 7-8 maja 1999: 1-5.
- Jansen H., 1973. Förderung der Blütenbildung bei F₁ Pelargonien durch CCC. Z. Pflanzenphysiologie, 70: 259-265.
- Knypl J.S., 1971. O mechanizmie działania retardantów na wzrost i rozwój roślin. Cz. II. Wpływ retardantów na procesy fizjologiczne roślin. Post. Nauk Roln., 4: 45-66.
- Messinger N.L., Holcomb E.J., 1986. The effect of chlormequat chloride, ancymidol, BAS 106, and SD 8339 on selected *Dianthus* cultivars. HortScience, 21, 6:1397-1400.
- Miranda R.M., Carlson W.H., 1980. Effect of timing and number of applications of chlormequat and ancymidol on the growth and flowering of seed geraniums. J. Amer. Hort. Sci., 105, 2: 273-277.
- Norremark I., Andersen A., 1990. Effect of paclobutrazol on seed propagated *Pelargonium x hortorum* L.H. Bailey. Gartenbauwissenschaft, 55, 1: 1-8.
- 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.

Sauer H., 2000. Neue Sorten bewähren sich. Gärtnerbörse, 17: 28-29.

Zawadzińska A., 2001. Prace hodowlane nad pelargoniami rabatowymi (*Pelargonium* × *hortorum* L.H. Bailey) rozmnażanymi z nasion. Folia Hort., 13, 1A: 631-636.

SUMMARY

The effects of Cycocel 460 SL retardant at the concentrations of: 0.5%, 0.1% and 0.2% on the morphological traits and flowering of three cultivars of *Pelargonium hortorum* L.H. Bailey: 'Elite Pink F₁', 'Maverick Pink F₁' and 'Orbit Coral F₁' were examined in 1999-2001. The retardant was applied in two variants: at the stage of 8-9 leaves or twice: at the stage of 8-9 leaves and 4 weeks, after the first application. The plants without retardant treatment were the control variant. In completely randomized experiments, morphological traits of the plants and decorative value at generative stage were determined and the number of inflorescences per plant were calculated. On the basis of the results it was found that Cycocel 460 SL inhibited pelargonium growth, the length of petiole of inflorescences and it reduced the diameter of inflorescences and flowers, increasing the number of inflorescences per plant and the decorative value of the plants.