

MONIKA HENSCHKE, PIOTR CZUCHAJ, STANISŁAWA SZCZEPANIAK

Katedra Roślin Ozdobnych  
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

## WPLYW REGULATORÓW WZROSTU NA WZROST MIESZAŃCÓW CIEMIERNIKA WSCHODNIEGO (*HELLEBORUS ORIENTALIS* LAM.)

EFFECT OF GROWTH REGULATORS  
ON GROWTH OF HYBRIDS OF EAST HELLEBORE  
(*HELLEBORUS ORIENTALIS* LAM.)

**Streszczenie.** Celem badań było określenie wpływu regulatorów wzrostu aplikowanych dolistnie lub doglebowo na wzrost ciemiernika wschodniego (*Helleborus orientalis*) 'Red Hybrids'. Zastosowano benzyloadeninę, kwas giberelinowy i fluropirimidol, różnicując ich stężenia w zależności od sposobu aplikacji. Wzrost roślin oceniono na podstawie wysokości roślin, liczby pąków wznowienia i liczby liści. Rodzaj regulatora wzrostu i sposób aplikacji miały istotny wpływ na badane cechy. Stwierdzono, że stosowanie BA lub BA+GA<sub>3</sub>, niezależnie od sposobu aplikacji, wpływa na zwiększenie liczby pąków wznowienia i liści oraz zmniejszenie wysokości roślin. Fluropirimidol hamuje wzrost roślin, a nie powoduje zwiększenia liczby pąków wznowienia i liści. W uprawie ciemiernika wschodniego zaleca się dwukrotne podlewanie roślin mieszaniną roztworów BA 500 mg·dm<sup>-3</sup> + GA<sub>3</sub> 150 mg·dm<sup>-3</sup> w dawce 50 cm<sup>3</sup> na 1 dm<sup>3</sup> podłoża.

**Słowa kluczowe:** benzyloadenina, fluropirimidol, kwas giberelinowy, wzrost, rośliny ozdobne

### Wstęp

Do rodzaju *Helleborus* należy około 20 gatunków. Są to wolno rosnące byliny o zimozielonych liściach i dekoracyjnych kwiatach, które rozwijają się zimą lub wczesną wiosną. Szczególnie atrakcyjne są odmiany mieszańcowe *Helleborus orientalis*, rozmnażane z nasion, uzyskane w drodze szczegółowej selekcji (RICE i STRANGMAN 2001). Uprawiane są one w ogrodach oraz w doniczkach z przeznaczeniem do dekoracji mieszkań w okresie świąt Bożego Narodzenia (GANSLMEIER i HANSELER 1985, POGROSZEWSKA 1996).

W uprawie w doniczkach istotne znaczenie ma przebieg temperatur, dobór podłoża o odpowiednim pH oraz nawożenie (POGROSZEWSKA 1995, 1996, PISKORNIK i IN. 2000, KRAUS i WARREN 2002, PISKORNIK 2003 a, 2003 b, SZCZEPANIAK i IN. 2008, HENSCHKE i IN. 2009, CZUCHAJ i IN. 2010, LOWDER i IN. 2010). Czynniki te tylko w pośredni sposób wpływają na krzewienie się ciemierników. W jednorocznym cyklu uprawy trudno uzyskać silnie rozkrzewione rośliny, co ma duże znaczenie w rozmnażaniu ciemierników przez podział (PISKORNIK i IN. 1999).

Liczne badania wskazują, że w produkcji roślin ozdobnych stosowane są syntetyczne regulatory wzrostu w celu stymulacji krzewienia, do poprawy pokroju roślin lub uzyskania większego plonu kwiatów (GRZESIK i RUDNICKI 1985, BESSLER 1995, POGROSZEWSKA i IN. 2007). Większość z nich stosowana jest dolistnie, jednak ich aplikacja bezpośrednio do gleby może mieć dłuższe i silniejsze działanie na rośliny.

Celem pracy było określenie wpływu benzyloadeniny, mieszaniny benzyloadeniny i kwasu giberelinowego oraz flupirimidolu na wzrost mieszańców ciemiernika wschodniego (*Helleborus orientalis* Lam.).

## Material i metody

Doświadczenie z ciemiernikiem wschodnim 'Red Hybrids' przeprowadzono w Stacji Doświadczalnej Marcein Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu w latach 2008 i 2010. Rośliny pochodziły z firmy Syngenta Seeds Sp. z o.o. Dostarczono je 22 kwietnia 2008 roku i 24 kwietnia 2010 roku w paletach z 72 otworami o objętości 9 cm<sup>3</sup>. Siewki, średnio z pięcioma liśćmi, posadzono do doniczek o pojemności 1025 cm<sup>3</sup> wypełnionych torfem wysokim Klasmann o pH 3,91, do którego dodano 0,5 g·dm<sup>-3</sup> nawozu Peters Professional PL Special (15:11:29) oraz węglan wapnia (CaCO<sub>3</sub>) w dawce 5 g·dm<sup>-3</sup>. Po zwapnowaniu podłoża pH wynosiło 6,80. Rośliny opryskiwano lub podlewano dwukrotnie w odstępach miesięcznych (22 czerwca i 22 lipca 2008 i 2010 roku) regulatorami wzrostu: benzyloadeniną (BA), mieszaniną benzyloadeniny i gibereliny (BA+GA<sub>3</sub>) oraz flupirimidolem. Kontrolę stanowiły rośliny opryskiwane lub podlewane wodą destylowaną. Giberelinę zastosowano w postaci preparatu handlowego Gibrescol (98%), a flupirimidol był zawarty w preparacie Topflor 015 SL. Do podlewania użyto benzyloadeniny w stężeniu 500 mg·dm<sup>-3</sup>, gibereliny w stężeniu 150 mg·dm<sup>-3</sup> oraz flupirimidolu w stężeniu 15 mg·dm<sup>-3</sup>, aplikując 50 cm<sup>3</sup> roztworu na doniczkę, a do opryskiwania roślin użyto: benzyloadeniny w stężeniu 3000 mg·dm<sup>-3</sup>, gibereliny w stężeniu 150 mg·dm<sup>-3</sup> oraz flupirimidolu w stężeniu 75 mg·dm<sup>-3</sup>, aplikując 20 cm<sup>3</sup> roztworu na roślinę. Rośliny uprawiano w szklarni. Wzrost roślin oceniono w sierpniu i październiku 2008 i 2010 roku. W sierpniu liczono pędy wznowienia, a w październiku – liczbę pąków wznowienia, liczbę liści oraz wysokość roślin. Uzyskane wyniki uśredniono dla obu lat badań i poddano dwuczynnikowej analizie wariancji za pomocą programu Statistica 10.0. Czynnikiem doświadczenia były: regulator wzrostu oraz sposób jego aplikacji. W kombinacji było 12 powtórzeń – roślin uprawianych pojedynczo w doniczkę. Istotność różnic pomiędzy średnimi oceniono za pomocą testu Tukeya i zaprezentowano w formie graficznej dla lepszej interpretacji wyników.

## Wyniki

Reakcja ciemiernika wschodniego na zastosowane regulatory wzrostu była istotna, co potwierdziła analiza statystyczna wyników określających wzrost roślin (tab. 1). Najwcześniejszej pąki wznowienia pojawiły się u roślin traktowanych BA lub BA+GA<sub>3</sub>. U roślin kontrolnych i traktowanych flupirimidolem 25 sierpnia nie zaobserwowano pąków wznowienia (rys. 1). Niezależnie od sposobu aplikacji u roślin traktowanych BA było ich istotnie więcej niż u roślin poddanych działaniu BA+GA<sub>3</sub>. Podlewanie roślin roztworem regulatorów wzrostu spowodowało pobudzenie większej liczby pąków niż opryskiwanie. Rośliny podlewane mieszaniną BA+GA<sub>3</sub> (w stężeniu odpowiednio 500 mg·dm<sup>-3</sup> i 150 mg·dm<sup>-3</sup>) miały nieomal dwukrotnie więcej pąków niż opryskiwane tymi regulatorami. Obserwacje dokonane 10 października wykazały, że najmniej widocznych pąków i liści było u roślin opryskiwanych flupirimidolem w stężeniu 75 mg·dm<sup>-3</sup> (rys. 2 i 3). Liczba pąków i liści u roślin podlewanych flupirimidolem w stężeniu 15 mg·dm<sup>-3</sup> i u roślin kontrolnych nie różniła się istotnie. Najwięcej pąków wznowienia stwierdzono u ciemiernika wschodniego podlewanego mieszaniną BA+GA<sub>3</sub> (w stężeniu odpowiednio 500 mg·dm<sup>-3</sup> i 150 mg·dm<sup>-3</sup>). Rośliny opryskiwane BA+GA<sub>3</sub> (w stężeniu odpowiednio 3000 mg·dm<sup>-3</sup> i 150 mg·dm<sup>-3</sup>) miały podobną liczbę pąków jak rośliny opryskiwane lub podlewane BA. Największą liczbę liści stwierdzono u roślin podlewanych roztworem BA+GA<sub>3</sub>. Liczba ta nie różniła się istotnie od tej, jaką uzyskano u roślin podlewanych roztworem BA w stężeniu 500 mg·dm<sup>-3</sup> (rys. 3). Rośliny opryskiwane BA+GA<sub>3</sub> lub BA wytworzyły podobną i jednocześnie mniejszą liczbę liści niż rośliny podlewane tymi roztworami. Niezależnie od sposobu aplikacji rośliny traktowane BA lub BA+GA<sub>3</sub> nie różniły się istotnie pod względem liczby pąków, liczby liści i wysokości. Rośliny traktowane regulatorami wzrostu były istotnie niższe niż rośliny kontrolne (rys. 4).

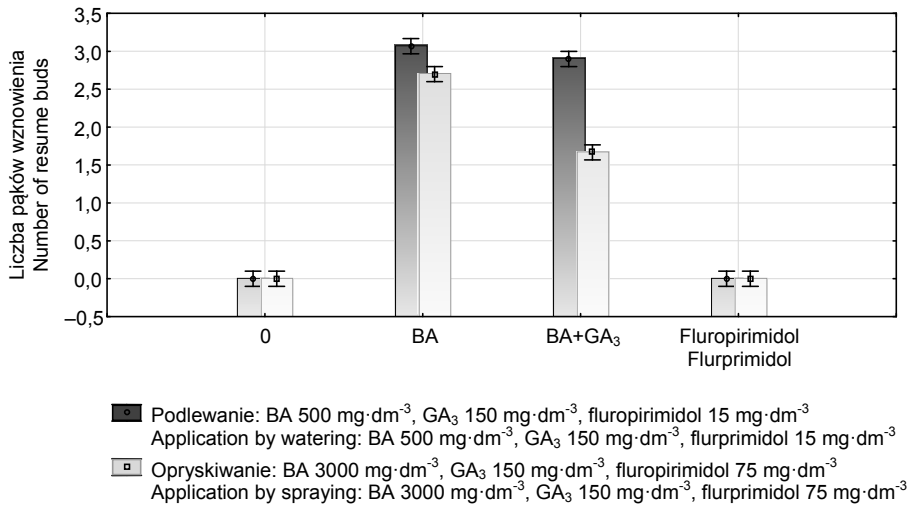
Tabela 1. Statystyki testowe F oraz poziomy istotności dwuczynnikowej analizy wariancji dla cech wzrostu wegetatywnego *Helleborus orientalis* 'Red Hybrids' z regulatorem wzrostu i sposobem aplikacji jako czynnikami różnicującymi

Table 1. F-test statistics and significance levels of two-way analysis of variance for vegetative growth traits of *Helleborus orientalis* 'Red Hybrids' with the growth regulator and the application method as differentiating factors

Cecha Trait	Regulator wzrostu Growth regulator	Sposób aplikacji Application method	Interakcja Interaction
Liczba pąków 25.08 Number of buds 25.08	457,3***	32,0***	16,9***
Liczba pąków 10.10 Number of buds 10.10	186,4***	7,3**	3,4*
Liczba liści 10.10 Number of leaves 10.10	332,5***	50,8***	8,5***
Wysokość 10.10 Height 10.10	45,6***	0,4 ns	2,11 ns

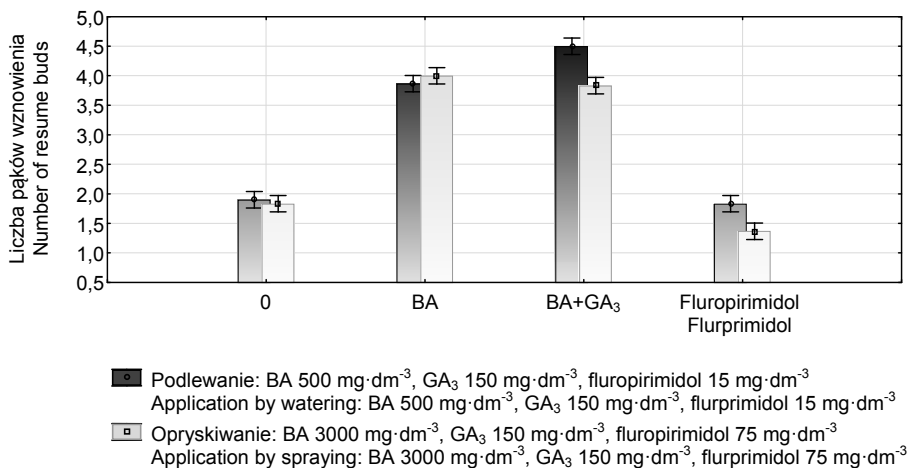
\*\*\* $\alpha \leq 0,001$ , \*\* $\alpha \leq 0,01$ , \* $\alpha \leq 0,5$ , ns – różnica nieistotna.

\*\*\* $\alpha \leq 0,001$ , \*\* $\alpha \leq 0,01$ , \* $\alpha \leq 0,5$ , ns – non-significant difference.



Rys. 1. Wpływ regulatorów wzrostu na liczbę pąków wznowienia *Helleborus orientalis* 'Red Hybrids' 25 sierpnia (odchylenie standardowe oznacza 0,95 przedziału ufności)

Fig. 1. Effect of growth regulators on the number of resume buds of *Helleborus orientalis* 'Red Hybrids' August 25 (standard deviation denote 0.95 confidence interval)

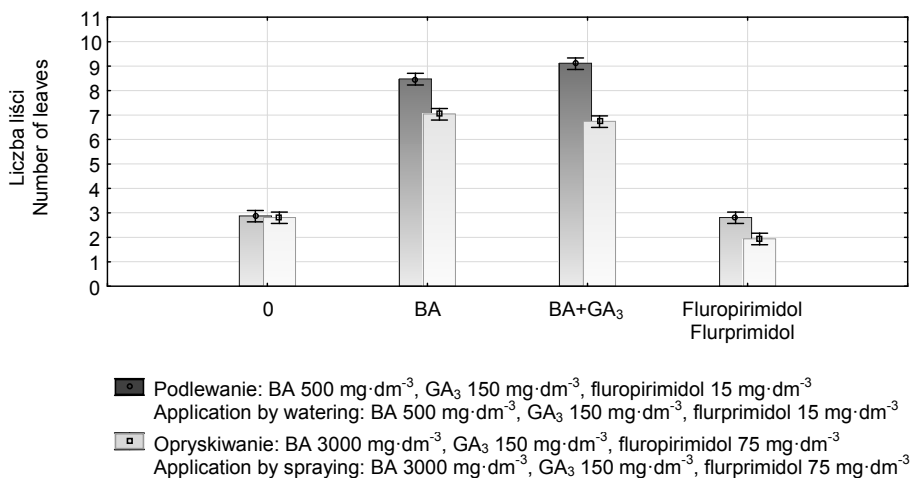


Rys. 2. Wpływ regulatorów wzrostu na liczbę pąków wznowienia *Helleborus orientalis* 'Red Hybrids' 10 października (odchylenie standardowe oznacza 0,95 przedziału ufności)

Fig. 2. Effect of growth regulators on the number of resume buds of *Helleborus orientalis* 'Red Hybrids' October 10 (standard deviation denote 0.95 confidence interval)

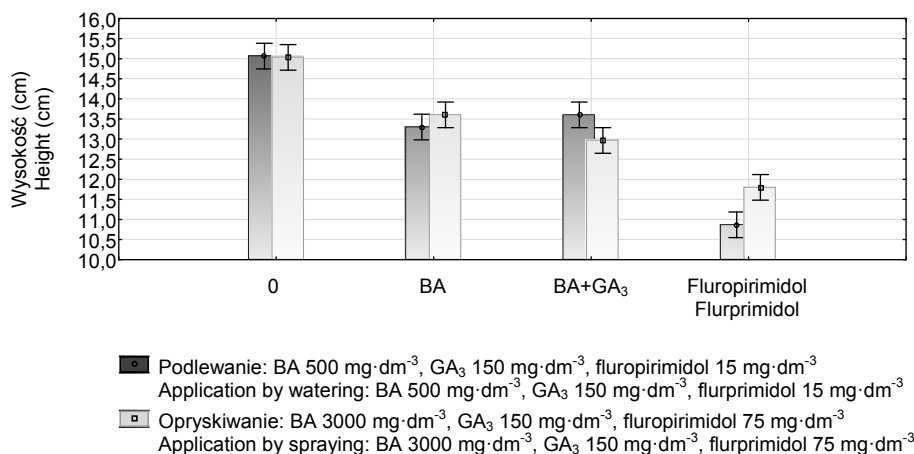
Najsilniej zahamował wzrost wysokości roślin fluroprimidol o stężeniu 15 mg·dm<sup>-3</sup>, zastosowany do podlewania. Sposób aplikacji nie miał wpływu na wysokość roślin traktowanych roztworami BA lub BA+GA<sub>3</sub>.

Henschke M., Czuchaj P., Szczepaniak S., 2014. Wpływ regulatorów wzrostu na wzrost mieszańców ciemiernika wschodniego (*Helleborus orientalis* Lam.). Nauka Przyr. Technol. 8, 4, #50.



Rys. 3. Wpływ regulatorów wzrostu na liczbę liści *Helleborus orientalis* 'Red Hybrids' 10 października (odchylenie standardowe oznacza 0,95 przedziału ufności)

Fig. 3. Effect of growth regulators on the number of leaves of *Helleborus orientalis* 'Red Hybrids' October 10 (standard deviation denote 0.95 confidence interval)



Rys. 4. Wpływ regulatorów wzrostu na wysokość *Helleborus orientalis* 'Red Hybrids' 10 października (odchylenie standardowe oznacza 0,95 przedziału ufności)

Fig. 4. Effect of growth regulators on the height of *Helleborus orientalis* 'Red Hybrids' October 10 (standard deviation denote 0.95 confidence interval)

## Dyskusja

W badaniach własnych wykazano, że na wcześniejsze i liczniejsze pojawienie się pąków wznowienia wpłynęło zastosowanie BA lub BA+GA<sub>3</sub>. Tendencja ta utrzymała

się przez kolejne 45 dni. 10 października najwięcej pąków wznowienia i liści miały rośliny traktowane BA lub BA+GA<sub>3</sub>. Były one niższe niż rośliny kontrolne, ale wyższe niż rośliny traktowane flupirimidolem. Liczba pąków wznowienia i liści oraz wysokość roślin traktowanych BA lub BA+GA<sub>3</sub>, niezależnie od sposobu aplikacji, nie różniły się istotnie.

Cytokiny stosowane są głównie w celu stymulacji rozkrzewiania roślin przez zwiększenie liczby pędów bocznych. Wpływają także na kwitnienie, np. na liczbę kwiatów. Reakcja roślin na regulatory wzrostu w dużej mierze zależy od gatunku, a nawet odmiany (POBUDKIEWICZ 2008). Badania nad wpływem dolistnej aplikacji BA w stężeniu 300 mg·dm<sup>-3</sup> (wykonanej dwukrotnie) i 600 mg·dm<sup>-3</sup> na krzewienie wykazały, że niektóre byliny reagują tworzeniem nowych pąków już dwa tygodnie po zabiegu, a inne po kilku tygodniach (LATIMER i FREEBORN 2009). Korzystny wpływ BA na tworzenie pąków u *Helleborus* × *hybridus* wykazali także LUBELL i IN. (2005), gdy zabieg wykonywany był cyklicznie raz w miesiącu (stężeniami 20, 40, 60, 80 mg·dm<sup>-3</sup>), a nie jednorazowo (stężeniami 1500, 3000, 4500, 6000 mg·dm<sup>-3</sup>), jak w prezentowanym doświadczeniu. Jak podają GARNER i IN. (1997), BA (zastosowana w stężeniach 1250, 2500, 3750 mg·dm<sup>-3</sup>) wpływała także na uzyskanie większej liczby liści u funkii, ale optymalne stężenie należy dostosować do odmiany. DOBROWOLSKA i STARTEK (2004) zastosowały GA<sub>3</sub> w celu poprawy pokroju roślin *Impatiens hawkeri*. Rośliny opryskiwane GA<sub>3</sub> w stężeniu 10 mg·dm<sup>-3</sup> po czterech tygodniach uprawy nie różniły się wysokością od roślin kontrolnych, a po ośmiu tygodniach były od nich niższe. Najsilniej na zahamowanie wzrostu wpłynęło traktowanie roślin flupirimidolem w stężeniu 7,5 mg·dm<sup>-3</sup>, w obu terminach pomiarów były one istotnie niższe od roślin z innych kombinacji. Częściej jednak stosowana jest mieszanina BA+GA<sub>3</sub>. Miała ona korzystny wpływ na krzewienie *Hosta* sp. pod wpływem trzykrotnego traktowania roślin preparatem Arbolin 038 w stężeniu 90 cm<sup>3</sup>·dm<sup>-3</sup> (zawierającym 0,3% BA i 0,05% GA<sub>3</sub>) (WITOMSKA i IN. 2010). Preparat ten, stosowany w podobny sposób, wpływał także korzystnie na krzewienie i liczbę pędów u *Hemerocallis*, jakkolwiek jedna z badanych odmian wytworzyła więcej pędów dopiero w drugim roku uprawy (WITOMSKA i JASZCZUK 2009). Retardanty wzrostu są stosowane głównie w celu uzyskania niskich i zwartych roślin (POBUDKIEWICZ 2008). Jak podają GRAHAM i IN. (1994), flupirimidol hamuje biosyntezę giberelin. Z badań NOWAK (2003) wynika, że flupirimidol może także inicjować krzewienie. Autorka uzyskała u dwóch odmian *Osteospermum ecklonis* po opryskiwaniu flupirimidolem więcej pędów niż u roślin kontrolnych. Odmiana 'Cream Symphony' krzewiła się silniej po zastosowaniu flupirimidolu w stężeniu 45 mg·dm<sup>-3</sup>, a 'Lemon Symphony' – w stężeniach 15, 30 i 45 mg·dm<sup>-3</sup>.

Sposób aplikacji regulatorów wzrostu miał istotny wpływ na wzrost roślin. Podlewanie roślin *Helleborus orientalis* roztworem BA lub BA+GA<sub>3</sub> wpłynęło na wytworzenie istotnie większej liczby pąków na początku uprawy, natomiast po 45 dniach zależność tę stwierdzono tylko u roślin potraktowanych mieszaniną BA+GA<sub>3</sub>. Podlewanie roztworami BA lub BA+GA<sub>3</sub> miało korzystny wpływ także na liczbę wytworzonych liści. Można przypuszczać, że skórzaste liście ciemiernika słabo absorbowały roztwory lub stężenia roztworów były za słabe i dlatego ten sposób aplikacji był mniej skuteczny niż podlewanie. HETMAN i WITEK (2008) u *Kohleria amabilis* wykazali niekorzystny wpływ podlewania w porównaniu z opryskiwaniem mieszaniną BA+GA<sub>3</sub>, zwłaszcza przy większych stężeniach, na liczbę pędów bocznych oraz liczbę liści na pędach bocz-

nych. Rośliny podlewane były także niższe niż opryskiwane. W doświadczeniu tym BA+GA<sub>3</sub> stosowano dolistnie w stężeniach 50, 100 i 200 mg·dm<sup>-3</sup>, a do podłoża – w dawkach na doniczkę o objętości 0,4 dm<sup>3</sup>: 0,75, 1,5 i 3 mg. Podobny wpływ na liczbę pędów u *Coreopsis verticillata* wykazali FARRIS i IN. (2009) po zastosowaniu roztworów BA o różnych stężeniach aplikowanych przez opryskiwanie i podlewanie. Negatywny wpływ większych dawek regulatorów wzrostu stwierdziła także JANOWSKA (2013). Po moczeniu kłączy cantedeskii, zwłaszcza w większych stężeniach BA (350 i 600 mg·dm<sup>-3</sup>), rośliny tworzyły mniej liści. W doświadczeniu własnym sposób aplikacji flupirimidolu miał także istotne znaczenie. W drugim terminie pomiarów mniej pąków wznowienia i liści, ale większą wysokość miały rośliny opryskiwane niż podlewane tym preparatem. Zmniejszenie wysokości *Begonia semperflorens* i *Petunia atkinsiana* przez podlewanie flupirimidolem w stężeniu 3,75 mg·dm<sup>-3</sup> uzyskały także SCHROETER-ZAKRZEWSKA i JANOWSKA (2005). Autorki podkreślają, że skuteczność tego zabiegu w dużej mierze zależy od gatunku i odmiany.

## Wnioski

1. Traktowanie ciemiernika wschodniego (*Helleborus orientalis*) ‘Red Hybrids’ roztworem BA lub BA+GA<sub>3</sub>, niezależnie od sposobu aplikacji, pozwala uzyskać rośliny o większej liczbie pąków wznowienia i liści oraz mniejszej wysokości w porównaniu z roślinami kontrolnymi.

2. Flupirimidol hamuje wzrost roślin, nie powodując zwiększenia liczby pąków wznowienia i liści.

3. Dla uzyskania roślin z największą liczbą pąków wznowienia i liści zaleca się dwukrotne zastosowanie mieszaniny roztworu BA+GA<sub>3</sub> (w stężeniu odpowiednio 500 mg·dm<sup>-3</sup> i 150 mg·dm<sup>-3</sup>) w formie podlewania w dawce 50 cm<sup>3</sup> na 1 dm<sup>3</sup> podłoża.

## Literatura

- BESSLER B., 1995. Cytokinininduzierte Seitentriebbildung bei Stauden. Gartenbauwissenschaft 60, 5: 218-223.
- CZUCHAJ P., HENSCHKE M., SZCZEPANIAK S., 2010. Wzrost i kwitnienie ciemiernika korsykańskiego (*Helleborus argutifolius* Viv) w zależności od dawki i rodzaju nawozu wolnodziałającego. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 551: 31-37.
- DOBROWOLSKA A., STARTEK L., 2004. Wpływ regulatorów wzrostu na wzrost i pokrój niecierpka nowogwinejskiego *Impatiens hawkeri* W. Bull. z grupy Petticoat. Folia Univ. Agric. Stetin. 236, Agric. 94: 27-32.
- FARRIS M.E., KEEVER G.J., KESSLER J.R., OLIVE J.W., 2009. Benzyladenine and Cyclanilide promote shoot development and flowering of ‘Moonbeam’ *Coreopsis*. J. Environ. Hort. 27, 3: 176-182.
- GANSLMEIER H., HANSELER K., 1985. Schnittstauden. Ulmer, Stuttgart.
- GARNER J.M., KEEVER G.J., EAKES D.J., KESSLER J.R., 1997. Benzyladenine-induced offset formation in *Hosta* dependent on cultivar. HortScience 32, 1: 91-93.

- GRAHAM J.S., HOBBS S.D., ZAERR J.B., 1994. The effect of flurprimidol on bud flush, shoot growth, and on endogenous gibberellins and abscisic acid of Douglas-fir seedlings. *J. Plant Growth Regul.* 13, 3: 131-136.
- GRZESIK M., RUDNICKI R.M., 1985. The use of growth regulators in nursery production of woody ornamental plants – II. The effect of growth regulators on branching of some woody ornamental plants. *Acta Hort.* (Wageningen) 167: 417-422.
- HENSCHKE M., SZCZEPANIAK S., CZUCHAJ P., KOZIK E., 2009. The effect of calcium carbonate and top dressing with Peters Professional Special on growth and flowering of *Helleborus lividus* Aiton. *Folia Hort.* 21, 1: 105-117.
- HETMAN J., WITEK M., 2008. Wpływ BA+GA<sub>3</sub> na wzrost i kwitnienie *Kohleria amabilis* (Planchon & Linden) Fritsch. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.* 525: 171-179.
- JANOWSKA B., 2013. Effect of growth regulators on flower and leaf yield of the calla lily (*Zantedeschia* Spring.). *Hortic. Sci. (Prague)* 40, 2: 78-82.
- KRAUS H.T., WARREN S.L., 2002. Nutrient and pH management programs for nursery production of *Helleborus* × *hybridus*. *SNA Res. Conf.* 47 (Container-Grown Plant Production. Red. S. Wilson): 18-22.
- LATIMER J., FREEBORN J., 2009. New uses of PGRS in ornamentals: configure (6-BA) increases branching of herbaceous perennials. *Proc. Plant Growth Regul. Soc. Am.* 36: 88-93.
- LOWDER A., KRAUS H.T., BLAZICH F.A., WARREN S.L., 2010. Day/night temperatures influence growth and photosynthesis during containerized production of selected species of *Helleborus* (Hellebores). *J. Environ. Hort.* 28, 3: 179-186.
- LUBELL J.D., THOMPSON D.M., BRAND M.H., 2005. Foliar sprays of benzyladenine increase bud and propagule production in *Epimedium* × *rubrum* Morren and *Helleborus* × *hybridus* L. *Propag. Orn. Plants* 5, 1: 19-22.
- NOWAK J., 2003. Effect of flurprimidol and concentration of nutrient solution on growth and flowering of two *Osteospermum* cultivars ‘Cream Syphony’ and ‘Lemon Symphony’. *J. Fruit Orn. Plant Res.* 11: 113-120.
- PISKORNIK M., 2003 a. Improving Christmas Rose (*Helleborus niger* L.) young plants production. *Acta Sci. Pol. Hortor. Cult.* 2, 2: 69-74.
- PISKORNIK M., 2003 b. Production of Christmas Rose young plants from seedlings during one vegetation season. *Electr. J. Pol. Agric. Univ. Ser. Hort.* 6, 1, #5. [<http://www.ejpau.media.pl/volume6/issue1/horticulture/art-05.html>].
- PISKORNIK M., KLIMEK A., LIS-KRZYŚCIN A., GAŚSIOR A., KRZYWDA A., 2000. Wpływ nawozów o spowolnionym działaniu na wzrost siewek ciemiernika białego (*Helleborus niger* L.). *Zesz. Nauk. Inst. Sadown. Kwiac.* 7: 297-301.
- PISKORNIK M., PISKORNIK Z., KLIMEK A., MRUGASZ M., 1999. Rozmnażanie ciemiernika białego (*Helleborus niger*) ‘Praecox’. W: XII Ogólnopolski Naukowy Zjazd Kwiaciarzy zorganizowany z okazji 30-lecia Działu Roślin Ozdobnych w Skierniewicach. Streszczenia. Skierniewice, 9-10 grudnia 1999 r. ISiK, Skierniewice: 72-73.
- POBUDKIEWICZ A., 2008. The influence of growth retardants and cytokinins on flowering of ornamental plants. *Acta Agrobot.* 61, 1: 137-141.
- POGROSZEWSKA E., 1995. Przyspieszona uprawa ciemiernika białego (*Helleborus niger*). W: Materiały Ogólnopolskiej Konferencji Naukowej „Nauka praktyce ogrodniczej” z okazji 25-lecia Wydziału Ogrodniczego Akademii Rolniczej w Lublinie. Red. A. Filipowicz. Wyd. AR, Lublin: 859-861.
- POGROSZEWSKA E., 1996. Przyspieszona uprawa ciemiernika ogrodowego (*Helleborus* × *hybridus* hort.) w szklarni. Nowe rośliny i technologie w ogrodnictwie. W: II Ogólnopolskie Sympozjum w roku jubileuszu 40-lecia Wydziału Ogrodniczego AR w Poznaniu, 17-19 września. Red. M. Czekalski, M. Knaflewski, E. Pacholak, S. Szczepaniak, M. Siwulski. HaKa, Komorniki: 397-400.
- POGROSZEWSKA E., LASKOWSKA H., DURAK W., 2007. The effect of giberellic acid and benzyladenine on the yield of *Allium karataviense* Regel. ‘Ivory Queen’. *Acta Sci. Pol. Hortor. Cult.* 6, 1: 15-19.



Henschke M., Czuchaj P., Szczepaniak S., 2014. Wpływ regulatorów wzrostu na wzrost mieszańców ciemiernika wschodniego (*Helleborus orientalis* Lam.). *Nauka Przyr. Technol.* 8, 4, #50.

- RICE G., STRANGMAN E., 2001. *The gardener's guide to growing Hellebores*. Timber Press, Portland, Oregon.
- SCHROETER-ZAKRZEWSKA A., JANOWSKA B., 2005. Wpływ retardantów stosowanych doglebowo na jakość rozsady begonii stale kwitnącej (*Begonia semperflorens* Link et Otto) i petunii ogrodowej (*Petunia × atkinsiana* D. Don.). *Rocz. AR Pozn.* 370, *Ogrodn.* 39: 81-85.
- SZCZEPANIAK S., HENSCHKE M., CZUCHAJ P., KOZIK E., 2008. Growth and flowering of lenten rose (*Helleborus orientalis* Lam.) depending on the dose of calcium carbonate and top dressing with Peters Professional Special. *Acta Sci. Pol. Hortor. Cult.* 7, 4: 13-22.
- WITOMSKA M., JASZCZUK A., 2009. Branching stimulation in daylilies (*Hemerocallis* sp.). *Ann. Warsaw Univ. Life Sci. SGGW Hortic. Landsc. Archit.* 30: 103-107.
- WITOMSKA M., JASZCZUK A., ILCZUK A., 2010. Branching stimulation in *Hosta* sp. *Ann. Warsaw Univ. Life Sci. SGGW Hortic. Landsc. Archit.* 31: 35-41.

#### EFFECT OF GROWTH REGULATORS ON GROWTH OF HYBRIDS OF EAST HELLEBORE (*HELLEBORUS ORIENTALIS* LAM.)

**Summary.** The aim of the study was to determine the effect of growth regulators in foliar or soil applications on the growth of *Helleborus orientalis* 'Red Hybrids'. Used benzyladenine, gibberellic acid and flurprimidol varying concentrations depending on the method of application. Plant growth was assessed on the basis of plant height, number of resume buds and the number of leaves. Type of growth regulator and method of application had a significant impact on the features. It has been found that the use of BA or BA+GA<sub>3</sub>, regardless of the application method, will increase the number of resume buds and leaves and decrease the plant height. Flurprimidol inhibits plant growth, and does not increase the number of resume buds and leaves. In the cultivation of *Helleborus orientalis* it is recommended to water the plants twice with a mixture of solutions of BA 500 mg·dm<sup>-3</sup> + GA<sub>3</sub> 150 mg·dm<sup>-3</sup> at a dose of 50 cm<sup>3</sup> per 1 dm<sup>3</sup> of medium.

**Key words:** benzyladenine, flurprimidol, gibberellic acid, growth, ornamental plants

*Adres do korespondencji – Corresponding address:*

Monika Henschke, Katedra Roślin Ozdobnych, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Dąbrowskiego 159, 60-594 Poznań, Poland, e-mail: mohen@up.poznan.pl

*Zaakceptowano do opublikowania – Accepted for publication:*

16.07.2014

*Do cytowania – For citation:*

Henschke M., Czuchaj P., Szczepaniak S., 2014. Wpływ regulatorów wzrostu na wzrost mieszańców ciemiernika wschodniego (*Helleborus orientalis* Lam.). *Nauka Przyr. Technol.* 8, 4, #50.