

AKADEMIA TECHNICZNO-ROLNICZA
IM. JANA I JĘDRZEJA ŚNIADECKICH
W BYDGOSZCZY

ZESZYTY NAUKOWE NR 197

ROLNICTWO 39

6
923

*POSTĘPY W AGROTECHNICE
ROŚLIN OZDOBNYCH POD OSŁONAMI*

BYDGOSZCZ - 1996

AKADEMIA TECHNICZNO-ROLNICZA
IM. JANA I JĘDRZEJA ŚNIADECKICH
W BYDGOSZCZY

ZESZYTY NAUKOWE NR 197

ROLNICTWO 39

***POSTĘPY W AGROTECHNICE
ROŚLIN OZDOBNYCH POD OSŁONAMI***

BYDGOSZCZ - 1996

PRZEWODNICZĄCY KOMITETU REDAKCYJNEGO
prof. dr hab. Ojcumiła Stefaniak

REDAKTOR NAUKOWY
prof. dr hab. inż. Marek Jerzy
prof. dr hab. inż. Wojciech Piotrowski

OPRACOWANIE REDAKCYJNE I TECHNICZNE
dr Piotr Piszczek, Zbigniew Gackowski

Wydanie dotowane przez Komitet Badań Naukowych

Wydano za zgodą Rektora
Akademii Techniczno-Rolniczej
w Bydgoszczy

ISSN 0208-6344

WYDAWNICTWO UCZELNIANE
AKADEMII TECHNICZNO-ROLNICZEJ W BYDGOSZCZY

Wyd. I. Nakład 150 egz. Ark. aut. 8,9. Ark. druk. 8,5. Papier druk. kl. III.
Oddano do druku w maju 1996 r. Druk ukończono w maju 1996 r.
Zakład Poligraficzny Kubik & Krause, 85-184 Bydgoszcz, ul. Cmentarna 84, tel. 719-546

SPIS TREŚCI

	str.
1. Joanna Krause - Plonowanie lilii azjatyckich w nie ogrzewanym tunelu foliowym	5
2. Kazimierz Mynett - Dziedziczenie terminu kwitnienia w hodowli lilii azjatyckich	19
3. Piotr Piszczek, Marek Jerzy, Małgorzata Zalewska - Wzrost i kwitnienie narcyzów w warunkach naturalnego i sztucznego oświetlenia	25
4. Władysław I. Szlachetka, Iwona Kaczmarczyk - Wpływ wielkości i rodzaju cebul na plon <i>Pritillaria Imperialis</i> cv. Aurora	33
5. Władysław I. Szlachetka, Iwona Kaczmarczyk, Artur Gagała - Wpływ wielkości bulw na plon i kwitnienie <i>Colchicum x hybridum</i> cv. The Giant	37
6. Maria Piskornik, Zdzisław Piskornik, Zofia Włodarczyk - Doniczkowa uprawa jaskra azjatyckiego (<i>Ranunculus asiaticus</i> L.) przy zastosowaniu paclobutrazolu i flurprimidolu	43
7. Małgorzata Zalewska, Marek Jerzy, Piotr Piszczek - Wzrost i kwitnienie miczyków w szklarni w uprawie przyspieszonej	49
8. Mieczysław Czekański - Rozmnażanie i dalsza uprawa nowych odmian <i>Kalanchoë</i> 'Tessa' i 'Wendy'	63
9. Henryk Chmiel, Agnieszka Wojtania - Wpływ Osmocote i Plantacote na wzrost czterech gatunków doniczkowych roślin ozdobnych	71
10. Ludmiła Startek - Nowe technologie w uprawie bratka ogrodowego (<i>Liola x wittrockiana</i> Gams.)	81
11. Jerzy Hetman, Elżbieta Pogroszewska - Porównanie kwitnienia polskich odmian piwonii chińskiej (<i>Paeonia lactiflora</i>) w nie ogrzewanym tunelu foliowym i w polu	87
12. Jerzy Hetman, Krystyna Pudelska - Porównanie plonowania wybranych klonów i odmian anturium Andrego	99
13. Marek Dąbski, Danuta Kozak - Ocena zdolności regeneracyjnych kilku genotypów <i>Aeschynanthus</i> in vitro	109
14. Anna Bach, Danuta Kraus, Dorota Grabarczyk - Mikrorozmnażanie pigwowca japońskiego (<i>Chaenomeles japonica</i> Lindl.)	115
15. Bożena Pawłowska, Anna Bach, Małgorzata Malik - Otoczkowanie eksplantatów merystematycznych i kielkowanie sztucznych nasion goryczki wąskolistnej (<i>Gentiana pneumonanthe</i> L.)	123
16. Monika Łatkowska, Henryk Chmiel - Wpływ jakości światła i regulatorów wzrostu na regenerację i ukorzenianie in vitro pędów chryzantemy wielkokwiatowej (<i>Dendranthema grandiflora</i>) cv. Escort	129

CONTENTS

	page
1. Joanna Krause - The flower yield of Asiatic Hybrid lilies in the unheated plastic tunnel	5
2. Kazimierz Mynett - Inheritance of the flowering time in the Asiatic Hybrid lilies	19
3. Piotr Piszczyk, Marek Jerzy, Małgorzata Zalewska - Growth and flowering of narcissi in daylight and artificial light	25
4. Władysław I. Szlachetka, Iwona Kaczmarczyk - Effect of size and type of planting material on bulb yield of <i>Fritillaria Imperialis</i> cv. Aurora	33
5. Władysław I. Szlachetka, Iwona Kaczmarczyk, Artur Gagala - Effect of bulb size upon yield and flowering of <i>Colchicum x hybridum</i> cv. The Giant	37
6. Maria Piskornik, Zdzisław Piskornik, Zofia Włodarczyk - Use of paclobutrazol and flurprimidol in pot cultivation of persian ranunculus (<i>Ranunculus asiaticus</i> L.)	43
7. Małgorzata Zalewska, Marek Jerzy, Piotr Piszczyk - Growth and flowering of <i>Gladiolus</i> in the forcing cultivation in glasshouse	49
8. Mieczysław Czekalski - Propagation and growing of <i>Kalanchoe</i> 'Tessa' and 'Wendy'	63
9. Henryk Chmiel, Agnieszka Wojtania - Effect of Osmocote and Plantacote on growth of four species of pot plants with decorative leaves	71
10. Ludmila Startek - New technology in pansy (<i>Viola x wittrockiana</i> Gams.) culture	81
11. Jerzy Hetman, Elżbieta Pogroszewska - Comparison of flowering of Polish cultivars of peonia (<i>Paeonia lactiflora</i>) in an unheated plastic tunnel and in a field	87
12. Jerzy Hetman, Krystyna Pudelska - Comparison of yielding of chosen clones and cultivars of <i>Anthurium</i>	99
13. Marek Dąbski, Danuta Kozak - Evaluation of regenerative capabilities of some <i>Aeschynanthus</i> genotypes in vitro	109
14. Anna Bach, Danuta Kraus, Dorota Grabarczyk - Micropropagation of <i>Chaenomeles japonica</i> Lindl.	115
15. Bożena Pawłowska, Anna Bach, Małgorzata Malik - Encapsulation of meristematic explants and sprouting of synthetic seeds of <i>Gentiana pneumonanthe</i> L.	123
16. Monika Latkowska, Henryk Chmiel - The influence of light quality and growth regulators on shoots regeneration and rooting in vitro of chrysanthemum (<i>Dendranthema grandiflora</i>) cv. Escort	129

PLONOWANIE LILII AZJATYCKICH W NIE OGRZEWANYM TUNELU FOLIOWYM

Joanna Krause

Katedra Roślin Ozdobnych AR
ul. Dąbrowskiego 159, 60-594 Poznań

S y n o p s i s: W latach 1991-1994 badano 15 odmian lilii azjatyckich: 'Adelina', 'Aneta', 'Apeldoorn', 'Connecticut King', 'Dreamland', 'Expo', 'Menton', 'Monte Negro', 'Monte Rosa', 'Montreux', 'Polyanna', 'Rasaha', 'Sancerre', 'San Nunzia' i 'Toscane'. Oceniano wpływ wielkości cebul, gęstości ich sadzenia, a także terminu uprawy na wielkość i jakość plonu kwiatów. Sadzono cebule o obwodzie od 10 do 16 cm, w ilości 60 i 75 szt./m².

Wykazano, że u 'Aneta' i 'Expo' nie powinno się sadzić małych cebul, o obwodzie 10-12 cm, gdyż rośliny mają za krótkie kwiatostany. U wszystkich badanych odmian można zwiększyć gęstość sadzenia do 75 cebul/m², z wyjątkiem 'Expo', która reaguje wyraźnym obniżeniem plonu. W cyklu wiosennym najpóźniej kwitły 'Aneta', 'Dreamland', 'Expo', 'Montreux' i 'Polyanna'; ich uprawa trwała ponad 90 dni. Uprawa letnia była krótsza, ale plon kwiatów był mniejszy i gorszej jakości. Najlepsze wyniki uzyskano sadząc cebule bardzo duże, o obwodzie 14-16 cm, z których uzyskano też największy plon w uprawie z powtórным zbiorem kwiatów z tych samych cebul.

WSTĘP

Ciągły wzrost cen nośników energii, robocizny i środków produkcji, a także silna konkurencja towarów krajowych i zagranicznych zmusza ogrodników do poszukiwania oszczędnych technologii uprawy. Jedną z nich jest produkcja kwiatów i warzyw w nie ogrzewanych tunelach foliowych. Zmieniający się szybko asortyment lilii oferowanych przez firmy specjalistyczne sprawia, że konieczne jest systematyczne prowadzenie oceny przydatności nowych odmian do uprawy w pomieszczeniach nie ogrzewanych. Jakość kwiatów ciętych jest nie tylko cechą odmianową, ale zależy także od wielkości cebul, gęstości ich sadzenia oraz terminu uprawy [2]. Wszystkie te czynniki uwzględniono w doświadczeniach omówionych w niniejszej pracy.

MATERIAŁ I METODY

Doświadczenia przeprowadzono w Stacji Doświadczalnej Ogrody AR w Poznaniu, w okresie od 8 lipca 1991 r. do 16 lipca 1994 r. Lilie uprawiano w nie ogrzewanych tunelach foliowych konstrukcji bułgarskiej, o wymiarach 29,4 x 7,9 m i wysokości 3,6 m. Tunele pokryte były z zewnątrz zbrojoną, stabilizowaną folią polietylenową, a wewnątrz płaszczem folii nie zbrojonej.

Użyto 15 odmian lilii azjatyckich, należących do grupy Ia, tj. o kwiatach skierowanych ku górze. Odmiany białe to 'San Nunzia' i 'Sancerre'; żółte - 'Adelina', 'Aneta', 'Connecticut King', 'Dreamland', 'Expo', 'Polyanna' i 'Rasaha'; łososiowa - 'Manton'; pomarańczowa - 'Apeldoorn'; różowe - 'Monte Rosa', 'Montreux' i 'Toscane' oraz czerwona - 'Monte Negro'. Obwód cebul wynosił 10,1-12,0; 12,1-14,0 i 14,1-16,0 cm, a gęstość sadzenia 60 i 75 sztuk na 1 m². Cebule sadzono na zagonach płaskich, wzdłuż zagonów, w rzędach odległych o 30 cm. Grubość warstwy podłoża okrywającej cebule wynosiła 6-8 cm. Podłożem była gleba macierzysta z dodatkiem torfu wysokiego w ilości 3 m³ na 100 m² ogólnej powierzchni tunelu.

Lilie uprawiano w cyklu wiosennym i letnim uzyskując kwiaty cięte odpowiednio w czerwcu i na początku lipca, oraz we wrześniu i październiku. W pierwszym cyklu cebule sadzono od 28 marca do 6 kwietnia, w drugim natomiast od 2 do 8 lipca. Badano także możliwość powtórnego zbioru kwiatów z tych samych cebul. W tym celu po zakończeniu letniego cyklu uprawy pozostawiano cebule w glebie, zagony przykrywano na zimę korą i wiosną następnego roku prowadzono zabiegi pielęgnacyjne zgodnie z niżej podanymi zasadami.

Przed założeniem każdego doświadczenia wykonywano analizę chemiczną podłoża i brakującą ilość składników pokarmowych uzupełniano stosując nawożenie pogłowne, począwszy od 3-go tygodnia po posadzeniu cebul. Zawartość makroskładników w 1 dm³ podłoża starano się utrzymać na poziomie około 130 mg N i P, 200-240 mg K, 100-130 mg Mg i 1400-1800 mg Ca, a odczyn lekko kwaśny, pH 6,5. Do zasilania stosowano saletrę amonową oraz nawozy wieloskładnikowe Azofoskę, Vitaflor 2 i Superbę (14-10-25) w ilości 20-35 g/m² jednorazowo, co 10-14 dni, nie więcej niż trzykrotnie w ciągu jednego cyklu uprawowego.

Zabiegi pielęgnacyjne polegały na odchwaszczaniu podłoża, obfitym podlewaniu za pomocą węży perforowanych rozłożonych wzdłuż rzędów roślin oraz na wietrzeniu tuneli. W okresie upałów tunele można było silnie wietrzyć dzięki możliwości podwijania folii na całej długości ścian bocznych.

Do zbioru kwiatów przystępowano gdy pierwszy, dolny pąk w gronie był zabarwiony ale zamknięty. Po ścięciu mierzono długość pędu do wierzchołka kwiatostanu oraz ustalano liczbę pąków w gronie. Wielkość plonu kwiatów obliczono w stosunku do liczby posadzonych cebul. Długość okresu uprawy wyrażono za pomocą średniej ważonej długości uprawy poszczególnych roślin, biorąc pod uwagę długość okresu od posadzenia cebul (w uprawie z powtórnyim zbiorem kwiatów - od pojawienia się pędów) do zbioru kwiatów.

Wszystkie doświadczenia założono w układzie bloków losowanych z dwoma powtórzeniami. Poletko doświadczalne miało powierzchnię 1 m². Wyniki dotyczące długości pędu i liczby pąków na pędzie analizowano statystycznie metodą klasyfikacji krzyżowej nieortogonalnej Federera-Zelena (program Mera 62). Istotność różnic między średnimi ustalono za pomocą testu t-Studenta.

WYNIKI

Plonowanie lilii w zależności od gęstości sadzenia cebul

Doświadczenia przeprowadzono w latach 1993 i 1994. W pierwszym doświadczeniu porównywano plonowanie 12 odmian uprawianych z cebul o obwodzie 12-14 cm

(tab.1). Oprócz odmian znanych w Polsce od wielu lat, jak 'Connecticut King', 'Apeldoorn' czy 'Polyanna', badano także nowe odmiany reprezentujące wszystkie poszukiwane barwy kwiatów, od czysto białej do intensywnie czerwonej. Bardzo silnym wzrostem wyróżniała się odmiana łososiowa 'Manton' i żółta 'Adelina' i 'Polyanna', najkrótsze pędy miały natomiast pomarańczowa 'Apeldoorn' i różowa 'Monte Rosa'. Wyjątkowo duże kwiatostany, z ponad 10 pąkami, miała 'Adelina', okazałe grona miały też 'Apeldoorn' i różowa 'Montreux' (tab.1). Kilka z badanych odmian miało małe grona, szczególnie zaś 'Monte Rosa', biała 'Sancerre' i żółta z brązowym rysunkiem 'Expo'. U tych odmian było tylko 4,2-4,5 kwiatów na pędzie. Większość odmian dała wysoki plon kwiatów. Jedynie u 'Sancerre' nie zakwitło 13,5 % roślin, a u 'Menton' i u czerwonej 'Monte Negro' liczba ta wynosiła odpowiednio 8,2 i 6,0 %. U trzech odmian uzyskano więcej kwiatów niż posadzono cebul, gdyż część stanowiły tzw. cebule podwójne, zdolne do utworzenia 2 pędów. Bardzo wysokim plonem kwiatów, 120,7 %, wyróżniała się różowa 'Toscane', u której stwierdzono silną infekcję wirusową, szczególnie w roku 1994. Porównując wczesność kwitnienia stwierdzono, że podobną długość uprawy do przyjętej jako wzorzec, żółtej, 'Connecticut King' (83,4 dni) miała odmiana 'Menton' (83,6 dni). Znacznie krócej, gdyż tylko 76,4 dni trwała uprawa bardzo wczesnej odmiany 'Apeldoorn', natomiast 'Expo', 'Polyanna' i 'Montreux' można uznać za późno kwitnące, gdyż kwiaty zbierano dopiero po upływie ponad 90 dni od posadzenia cebul (tab.1).

Wpływ zwiększonej gęstości sadzenia cebul na plonowanie roślin był nieznaczny, ale u większości odmian stwierdzono wydłużenie pędów o kilka centymetrów oraz zmniejszenie liczby pąków w gronie. Obniżenie się jakości kwiatostanów było szczególnie wyraźne u 'Apeldoorn', 'Monte Rosa' i 'Montreux'. U nielicznych odmian stwierdzono także spadek plonu; 'Expo' o ponad 19 %, u 'Monte Rosa' o 10 % i u 'Monte Negro' o 8 %. Były jednak odmiany, u których uzyskano nieco większy plon niż w przypadku sadzenia 60 cebul na 1 m², np. 'Menton', 'Sancerre', 'San Nunzia' czy 'Adelina'. Zwiększenie liczby roślin na jednostce powierzchni opóźniło zbiór średnio tylko o 1,1 dnia, ale u niektórych odmian różnica ta była znacznie większa, np. u 'Monte Negro' i 'Monte Rosa' wynosiła 6 dni. U 'Sancerre' gęste sadzenie skróciło natomiast okres uprawy także o 6 dni (tab.1).

W drugim doświadczeniu sadzono cebule bardzo duże, o obwodzie 14-16 cm. Oprócz wymienionych wyżej 'Apeldoorn' i 'Monte Rosa', badano także żółto kwitnącą 'Dreamland'. Ta odmiana rosła najsilniej i zwiększenie liczby cebul na jednostce powierzchni spowodowało bardziej intensywne wydłużanie się pędów. U pozostałych odmian rośliny gęściej sadzone rosły słabiej. Bardzo duże kwiatostany miała jedynie 'Apeldoorn', natomiast u 'Dreamland' i 'Monte Rosa' w gronach osadzonych było odpowiednio 5,3 i 5,1 pąków. Zwiększenie gęstości sadzenia miało jednak u tych odmian korzystny wpływ na wielkość kwiatostanów (tab.2). Największy plon kwiatów dała 'Monte Rosa'; ponad 1/3 ogólnej liczby roślin uzyskano z cebul podwójnych. Sadzenie 75 cebul na 1 m² zmniejszyło u tej odmiany plon kwiatów o około 4 %. Tę ostatnią odmianę należy zaliczyć do późno kwitnących, gdyż jej uprawa trwała 98 dni, przy czym z roślin gęściej sadzonych plon uzyskano o 4 dni wcześniej. Podobną reakcję stwierdzono u średnio wczesnej 'Monte Rosa', natomiast uprawa bardzo wczesnej odmiany 'Apeldoorn' trwała średnio 75,3 dni i była prawie jednakowa w przypadku obydwu gęstości sadzenia cebul (tab.2).

Tabela 1. Wpływ gęstości sadzenia na plonowanie 12 odmian lilii azjatyckich. Wielkość cebul 12-14 cm. Uprawa wiosenna w latach 1993-1994
 Table 1. Effect of plant density on the yield of 12 Asiatic Hybrid lilies. Bulb size 12-14 cm. Spring cultivation in 1993-1994

Odmiana Cultivar	Gęstość sadzenia szt./m ² Plant density pcs./m ²	Długość pędu Stem length (cm)	Liczba paków w kwiatostanie Number of buds in inflorescence	Plon kwiatów Flower yield (%)	Długość uprawy (dni) Duration of growing (days)
1	2	3	4	5	6
Adelina	60	87,4	10,6	98,3	87,5
	75	87,7	10,5	99,9	87,9
	x	87,5 b	10,5 a	99,1	87,7
Apeldoorn	60	69,2	7,7	99,1	75,2
	75	62,5	7,1	96,6	77,6
	x	65,8 h	7,4 b ₁	97,8	76,4
Connecticut King	60	74,3	6,0	98,8	83,3
	75	72,3	6,2	95,3	83,6
	x	73,3 e ₄ f ₅ g ₁	6,1 d	97,0	83,4
Expo	60	72,6	4,4	101,7	95,3
	75	78,9	4,0	82,0	96,4
	x	75,7 d ₅ e ₁	4,2 b ₃	91,8	95,8
Menton	60	90,9	5,8	95,8	83,4
	75	90,6	5,5	100,0	83,9
	x	90,7 a	5,6 e	97,9	83,6
Monte Negro	60	70,7	4,5	98,0	84,0
	75	74,9	4,7	90,0	90,0
	x	72,8 f ₅ g ₂	4,6 f ₁ g ₁	94,0	87,0

cd. tabeli 1

1	2	3	4	5	6
Monte Rosa	60	58,6	4,8	118,0	83,0
	75 x	59,6 59,1 i	4,2 4,5 f ₂ b ₂	108,0 113,0	89,0 86
Montreux	60	72,5	7,9	97,4	90,4
	75 x	77,1 74,8 e ₃ f ₁	6,8 7,3 b ₂	96,3 96,8	92,0 91,2
Polyanna	60	81,0	4,9	102,5	91,9
	75 x	83,1 82,0 c	4,7 4,8 f ₁	101,8 102,1	94,3 93,1
Sancerre	60	75,2	4,4	85,0	84,5
	75 x	76,0 75,6 d ₃ e ₂	4,3 4,3 g ₃ h ₂	88,0 86,5	78,5 81,5
San Nunzia	60	75,0	6,6	97,5	87,0
	75 x	80,5 77,7 d ₁	6,4 6,5 c	99,3 98,4	86,6 86,8
Toscane	60	71,7	4,9	120,8	85,6
	75 x	69,7 70,7 g ₃	4,6 4,7 f ₂	120,6 120,7	94,8 85,2
	60	74,9 A	6,0 a	101,1	85,9
	75	76,0 A	5,7 b	98,1	87,0

Tabela 2. Wpływ gęstości sadzenia na plonowanie 3 odmian lilii azjatyckich. Wielkość cebul 14-16 cm. Uprawa wiosenna w latach 1993 i 1994
 Table 2. Effect of plant density on the yield of 3 Asiatic Hybrid lilies. Bulb size 14-16 cm. Spring cultivation in 1993 and 1994

Odmiana Cultivar	Gęstość sadzenia szt./m ² Plant density pcs./m ²	Długość pędu Stem length (cm)	Liczba pąków w kwiatostanie Number of buds in inflorescence	Plon kwiatów Flower yield (%)	Długość uprawy (dni) Duration of growing (days)
Apeldoorn	60	61.1	9.4	107.6	75.6
	75	58.4	9.6	103.0	75.0
	X	59.7 b ₂	9.5 a	105.3	75.3
Dreamland	60	84.6	5.0	97.0	100.0
	75	86.4	5.7	103.2	96.0
	X	85.5 a	5.3 b ₁	100.1	98.0
Monte Rosa	60	63.1	4.8	137.2	87.1
	75	56.7	5.4	133.0	82.9
	X	59.9 b ₁	5.1 b ₂	135.1	85.0
	60	69.6 A	6.4 B	113.9	87.5
	75	67.1 A	6.9 A	113.0	84.6

Plonowanie lilii w zależności od wielkości cebul

Doświadczenie z najnowszymi odmianami żółto kwitnącymi 'Aneta', 'Expo' i 'Rasaha' przeprowadzono tylko w 1994 r., przyjmując za wzorzec 'Connecticut King', nadal najbardziej popularną odmianę azjatycką. Bardzo silnie rosły 'Aneta' i 'Rasaha', ale u pozostałych odmian pędy były także bardzo długie, odpowiadające wymaganiom dla I wyboru. Średnia liczba pąków w kwiatostanie była największa u 'Connecticut King', natomiast wszystkie nowe odmiany miały mniejsze grona i pod względem tej cechy różniły się między sobą istotnie (tab.3). Plon kwiatów był bardzo wysoki, gdyż uzyskano ich więcej niż posadzono cebul, szczególnie u 'Rasaha' i 'Aneta'. Znaczną liczbę cebul stanowiły cebule podwójne. Najwcześniej plonowały 'Rasaha' i 'Connecticut King'; ich uprawa trwała odpowiednio 82,7 i 84,5 dni. U pozostałych odmian okres od posadzenia cebul do zbioru kwiatów był znacznie dłuższy i wynosił ponad 90 dni.

Oceniając wpływ wielkości cebul na jakość kwiatów ciętych i wielkość plonu stwierdzono wprost proporcjonalną zależność, tj. im większe posadzono cebule tym większy uzyskano plon, zarówno pod względem jakościowym jak i ilościowym. Okres uprawy był nieznacznie krótszy u roślin otrzymanych z największych cebul. Zależności te wystąpiły szczególnie wyraźnie u 'Aneta' i 'Rasaha', natomiast u 'Connecticut King' wielkość cebul miała wpływ przede wszystkim na liczbę pąków w gronie. W okresie kwitnienia, tj. w końcu czerwca i na początku lipca, nabywców znajdowały tylko lilie o długich pędach i co najmniej 4 pąkach w kwiatostanie. Takich wymagań nie spełniały kwiaty u 'Aneta' i 'Expo', uprawianych z cebul najmniejszych, o obwodzie 10-12 cm (tab.3).

Porównanie plonowania lilii w uprawie wiosennej i letniej

Celem doświadczenia było porównanie nie tylko jakości kwiatów ciętych uzyskanych w cyklu wiosennym i letnim, ale także wielkości plonu i długości uprawy. W obydwu cyklach sadzono cebule odmiany 'Dreamland' o obwodzie 12-14 i 14-16 cm, gdyż pierwsze z nich polecane są do uprawy wiosennej, drugie natomiast, jako bardziej przydatne do długotrwałego mrożenia - do uprawy letniej.

W uprawie letniej rośliny rosły nieco silniej ale miały mniejsze kwiatostany (tab.4). Szczególnie duża różnica wystąpiła u roślin uzyskanych z mniejszych cebul. Wiosną tworzyły one grona z pięcioma pąkami, latem natomiast liczba ta wynosiła średnio 2,8. Rośliny z mniejszych cebul tworzyły więcej pędów płonnych, a różnica w wielkości plonu w porównaniu do wiosennej uprawy wynosiła prawie 13 %. Ze względu na wyższą temperaturę dnia i nocy letnia uprawa trwała średnio tylko 71 dni, podczas gdy wiosną uzyskiwano kwiaty dopiero po ponad 95-98 dniach od posadzenia cebul (tab.4).

Tabela 3. Wpływ wielkości cebul na plonowanie 4 odmian lilii azjatyckich. Gęstość sadzenia 60 szt./m². Uprawa wiosenna w 1994 roku
 Table 3. Effect of bulb size on the yield of 4 Asiatic Hybrid lilies. Plant density 60 pcs/m². Spring cultivation in 1994

Odmiana Cultivar	Obwód cebul Bulb circumference (cm)	Długość pędu Stem length (cm)	Liczba pąków w kwiatostanie Number of buds in inflorescence	Plon kwiatów Flower yield (%)	Długość uprawy (dni) Duration of growing (days)
Aneta	14,1 - 16,0	96,1	8,1	136,6	91,6
	12,1 - 14,0	76,4	4,9	105,0	93,5
	10,1 - 12,0 X	76,8 83,1 a ₁	3,4 5,5 c	104,1 115,2	92,6 92,5
Connecticut King	14,1 - 16,0	74,2	9,4	106,6	84,8
	12,1 - 14,0	74,3	6,7	101,6	84,7
	10,1 - 12,0 X	73,8 74,1 c	6,6 7,5 a	103,3 103,7	84,1 84,5
Expo	14,1 - 16,0	85,7	5,3	110,0	92,8
	12,1 - 14,0	72,6	4,4	101,7	95,3
	10,1 - 12,0 X	76,6 78,3 b	3,4 4,3 d	93,3 101,6	94,6 94,2
Rasaha	14,1 - 16,0	89,7	7,5	136,6	81,7
	12,1 - 14,0	79,9	5,7	117,5	83,0
	10,1 - 12,0 X	76,0 81,9 a ₂	5,1 6,1 b	103,3 119,1	83,5 82,7
	14,1 - 16,0	86,4 A	7,6 A	122,4	87,7
	12,1 - 14,0	75,8 B	5,5 B	106,5	89,1
	10,1 - 12,0	75,8 B	4,6 C	101,0	88,7

Tabela 4. Porównanie plonowania odmiany 'Dreamland' w uprawie wiosennej i letniej, w latach 1991-1992. Gęstość sadzenia 60 cebul/m²
 Table 4. The comparison of the yield of 'Dreamland' cultivar in spring and summer cultivation, in 1991-1992. Plant density 60 bulbs/m²

Termin uprawy Date of growing	Obwód cebul Bulb circumference (cm)	Długość pędu Stem length (cm)	Liczba pąków w kwiatostanie Number of buds in inflorescence	Plon kwiatów Flower yield (%)	Długość uprawy (dni) Duration of growing (day s)
Wiosna Spring	12,1 - 14,0	63,0	5,0	96,2	94,9
	14,1 - 16,1 x	63,6	5,3	90,8	98,4
Lato Summer	12,1 - 14,0	69,7	2,8	83,3	69,8
	14,1 - 16,1 x	77,0	4,9	89,4	72,6
		73,3 a	3,8 b	86,3	71,2

Ocena możliwości dwukrotnego zbioru kwiatów z tych samych cebul

Celem doświadczenia była ocena wielkości i jakości wiosennego plonu kwiatów uzyskanych z cebul pozostawionych na zagonach po zbiorze kwiatów jesienią poprzedniego roku. Do doświadczenia użyto cebul 'Connecticut King' i 'Dreamland' o obwodzie 12-14 cm i 14-16 cm. Po letniej uprawie w latach 1991-1993, zagony na zimę przykrywano korą a wiosną, w latach 1992-1994, w pierwszej połowie kwietnia, wznawiano zabiegi pielęgnacyjne i dokarmianie roślin. Wyniki uzyskane w trzyletnim cyklu uprawy wykazały, że u obydwu badanych odmian można z tych samych cebul uzyskać kwiaty dwukrotnie. Większą liczbę pąków w gronie miały rośliny wyrosłe z cebul o obwodzie 14-16 cm. Różnica ta była wyraźna przede wszystkim u 'Connecticut King' (tab.5). U 'Dreamland' pędy były bardzo sztywne, grube, ale z mniejszymi kwiatostanami niż u 'Connecticut King'. Ze względu jednak na bardzo okazałe pąki i piękne, lśniące ulistnienie wartość handlowa kwiatów tej odmiany była zadowalająca. Plon uzyskany z cebul obydwu wielkości był podobny i wynosił 75-77 % liczby cebul posadzonych w poprzednim roku. Plon prawie tej samej wielkości uzyskano u 'Connecticut King', ale tylko z cebul dużych, o obwodzie 14-16 cm (tab.5).

Niekorzystny wpływ większego zagęszczenia roślin uwidocznił się przede wszystkim u 'Dreamland', która wydała o 10-17 % mniejszy plon z cebul sadzonych w ilości 75 szt./m².

Okres od pojawienia się pędów do zbioru kwiatów trwał u 'Connecticut King' około 75 dni, a u 'Dreamland' był nieco dłuższy i trwał 80 dni. Nie stwierdzono przy tym wyraźnego wpływu wielkości cebul i gęstości ich sadzenia na długość cyklu wiosennej uprawy.

DYSKUSJA

Przeprowadzone doświadczenia wykazały, że w nie ogrzewanych tunelach foliowych możliwe jest prowadzenie zarówno przyspieszonej, wiosennej, jak i opóźnionej, letniej uprawy i dzięki temu otrzymanie kwiatów ciętych w okresie dużego popytu, tj. w czerwcu i we wrześniu. Jakość kwiatów i długość uprawy zależała przede wszystkim od odmiany, ale także od warunków uprawy. W cyklu letnim uprawa trwała krócej, ale uzyskiwano plon mniejszy i nieco gorszej jakości. Przyczyną mogła być wyższa od optymalnej temperatura, która według De Hertogha [2] powinna w nocy wynosić 13-17°C, w dzień natomiast 18-21°C. Roh [4] i Swart [6] wyjaśniają, że zbyt wysoka temperatura powoduje nie tylko słabszy wzrost ale także zasychanie pąków kwiatowych. Krótszy okres uprawy latem Sang Tai Choi i współautorzy [5] tłumaczą nie tylko wyższą temperaturą uprawy ale także długim okresem chłodzenia cebul przed sadzeniem. Cebule przeznaczone do sadzenia na początku lipca były, zgodnie z obowiązującymi zasadami, zamrożone przez kilka miesięcy w temperaturze -2°C. Ten czynnik, poza wyższą niż wiosną temperaturą w tunelu, mógł spowodować skrócenie letniego cyklu uprawy odmiany 'Dreamland' o około 3 tygodnie. Znajomość takiej reakcji jest producentowi niezbędna do prawidłowego opracowania harmonogramu sadzenia cebul i terminowego uzyskania plonu kwiatów. De Hertogh [2] uważa, że producent powinien się zawsze konsultować

Tabela 5 Wpływ wielkości cebul i gęstości sadzenia na wiosenne plonowanie 2 odmian lilii azjatyckich, powtórnie, po uprawie letniej
 Wyniki trzyletniego doświadczenia 1992-1994
 Table 5 Effect of bulb size and plant density on the spring yield of 2 Asiatic Hybrid lilies, a second time, after summer cultivation.
 Results of three-year experiment 1992-1994

Odmiana	Obwód cebul Bulb circumference (cm)	Gęstość sadzenia szt./m ² pcs./m ²	Długość pędu Stem length (cm)	Liczba pąków w kwiatostanie Number of buds in inflorescence	Plon kwiatów Flower yield (%)	Długość uprawy (dni) Duration of growing (days)
Connecticut King	12,1 - 14,0	60	72,5	4,5	69,3	76,6
		75 x	74,0 73,2	4,4 4,4	64,7 67,0	75,8 76,2
	14,1 - 16,0	60	77,4	5,6	73,0	73,8
		75 x	73,0 75,2	5,3 5,4	76,5 74,7	75,0 74,4
Dreamland	12,1 - 14,0	60	75,1	3,1	80,5	79,8
		75 x	73,9 74,5	3,0 3,0	70,1 75,3	80,1 79,9
	14,1 - 16,0	60	74,3	3,5	85,9	80,4
		75 x	79,0 76,6	3,7 3,6	68,8 77,3	80,8 80,6
12,1 - 14,0 14,1 - 16,0	60	73,8 a	3,7 b	71,1	78,0	
	75	75,9 a	4,5 a	76,0	77,5	
	60	74,8 a	4,2 a	77,1	77,6	
	75	74,9 a	4,1 a	70,0	77,9	

z dostawcą w sprawie doboru odmian odpowiednich do uprawy we własnym gospodarstwie

Warunki uprawy w nie ogrzewanym tunelu foliowym są gorsze niż w szklarni, przede wszystkim ze względu na większe wahania temperatury i wilgotności powietrza. Szczególnie ten pierwszy czynnik, a także zakłócenia w pobieraniu wapnia, są według Berghoefa [1] przyczyną występowania fizjologicznych anomalii w postaci zwięzienia i odbarwienia wierzchołków liści. Zmiany takie stwierdzono w dyskutowanych doświadczeniach tylko u 'Connecticut King' i to w niewielkim nasileniu, nie powodującym obniżenia jakości kwiatów.

Jak już wspomniano, wielkość i jakość plonu badanych lilii zależała przede wszystkim od odmiany. Dlatego też w pełni uzasadnione jest prowadzenie w Polsce ciągłych badań nad oceną nowości polecanych do uprawy pod osłonami. Taką ocenę wymienia też De Hertogh [3] jako jeden z ważniejszych kierunków badań nad liliami w Stanach Zjednoczonych. Zwiększenie gęstości sadzenia z 60 do 75 cebul na 1 m² spowodowało u większości odmian nieco silniejszy wzrost ale zmniejszenie liczby pąków w gronie. U nielicznych odmian nastąpił ponadto spadek plonu, szczególnie duży u 'Expo'. Przyczyną takiej reakcji mógł być zarówno gorszy dostęp światła jak i niedostateczna wymiana powietrza. Obydwa te czynniki wymienia De Hertogh [2] jako decydujące o jakości roślin, podkreślając, że gęstość sadzenia musi być dostosowana do pory sadzenia i warunków uprawy. Trudno natomiast uzasadnić korzystny wpływ gęstego sadzenia cebul na jakość roślin, który stwierdzono u niektórych odmian uprawianych z cebul o obwodzie 12-14 cm, a nawet 14-16 cm.

Trzyletnie doświadczenia z odmianami 'Connecticut King' i 'Dreamland' wykazały, że drugi plon kwiatów uzyskany z tych samych cebul jest mniejszy i gorszej jakości, ale dodatkowy dochód za kwiaty można uzyskać przy niewielkich nakładach na robociznę, nawożenie i środki ochrony roślin. Ten sposób uprawy można polecać w gospodarstwach, w których pozostawienie cebul w podłożu po jesiennej uprawie nie zakłóci realizacji innych planów produkcyjnych.

WNIOSKI

1. Wszystkie badane w doświadczeniach odmiany nadają się do uprawy w nie ogrzewanym tunelu foliowym.
2. Odmiany o długim okresie uprawy, trwającym w cyklu wiosennym ponad 90 dni, tj. 'Aneta', 'Dreamland', 'Expo', 'Montreux' i 'Polyanna' powinny być sadzone nie później niż w ostatniej dekadzie marca.
3. U odmian 'Aneta' i 'Expo' nie można polecać sadzenia małych cebul, o obwodzie 10-12 cm, gdyż uzyskane rośliny mają za małe kwiatostany.
4. Zwiększenie gęstości sadzenia z 60 do 75 cebul na 1 m² jest celowe u wszystkich badanych odmian z wyjątkiem 'Expo', która reaguje wyraźnym obniżeniem plonu.
5. Uprawa letnia trwa krócej niż wiosenna, ale plon kwiatów może być niższy i gorszej jakości. Lepsze wyniki uzyskuje się przy sadzeniu bardzo dużych cebul, o obwodzie 14-16 cm.

6. Po zakończeniu letniej uprawy można cebule pozostawić w podłożu i wiosną następnego roku otrzymać dodatkowy plon kwiatów. Większy i lepszej jakości plon uzyskuje się z cebul bardzo dużych, o obwodzie 14-16 cm.

LITERATURA

- [1] Berghoef J., 1985: Acta Hort. 177: 433-438.
- [2] De Hertogh A.A., 1989: Holland Bulb Forcer's Guide. C 63-70.
- [3] De Hertogh A.A., 1994: Proc. of the Int. Symposium on the genus *Lilium*, Taejon, Korea, 1
- [4] Roh M.S., 1990: Acta Hort. 266: 141-146.
- [5] Sang Tai Choi, Sam Taek Cheong, Hyung Geun Ahn, 1994: Proc. of the Int. Symposium on the genus *Lilium*, Taejon, Korea, 29.
- [6] Swart A., 1980: Acta Hort. 113: 45-49.

THE FLOWER YIELD OF ASIATIC HYBRID LILIES IN THE UNHEATED PLASTIC TUNEL

Summary

In 1991-1994 15 cultivars were investigated: 'Adelina', 'Aneta', 'Apeldoorn', 'Connecticut King', 'Dreamland', 'Expo', 'Menton', 'Monte Negro', 'Monte Rosa', 'Montreux', 'Polyanna', 'Rasaha', 'Sancerre', 'San Nunzia' and 'Toscane'. The influence of bulb size, spacing and date of growing were estimated. Bulbs of 10-16 cm in circumference were planted and plant density was 60 and 75 pcs. per 1 sq. meter.

It was stated that small bulbs (10-12 cm) of 'Aneta' and 'Expo' should not be planted because their inflorescences are too short. Plant density of all tested cultivars, except 'Expo', can be increased to 75 bulbs per 1 sq. meter. The flower yield of 'Expo' is clearly lower in that case.

The spring growing was the longest with 'Aneta', 'Dreamland', 'Expo', 'Montreux' and 'Polyanna'; their cultivation period lasted more than 90 days. The summer cycle of growing was shorter but flower yield was lower and second quality. The best results were obtained when the large bulbs (14-16 cm) were planted. They gave also the largest yield of flowers in growing with two harvest from the same bulbs.

DZIEDZICZENIE TERMINU KWITNIENIA W HODOWLI LILII AZJATYCKICH

Kazimierz Mynett

Katedra Roślin Ozdobnych AR
ul. Janosika 8, 71-424 Szczecin

S y n o p s i s: Przeprowadzone badania wykazały, że przy krzyżowaniu lilii azjatyckich cecha terminu kwitnienia jest przekazywana w sposób dominujący przez formę maticzną na rośliny potomne pierwszego pokolenia.

Ta prosta odziedziczalność terminu kwitnienia uwidacznia się w sposób szczególnie dominujący, gdy formami maticznymi są gatunki i w mniejszym stopniu gdy są nimi odmiany. Wykonane w tym kierunku celowe krzyżowania pozwoliły uzyskać wcześniej kwitnące odmiany, takie jak - 'Prima', 'Cyganka', a także zgłoszone do badań rejestrowych odmiany późne - 'Pantera' i 'Pająk'.

WSTĘP

Termin kwitnienia w roślinach ozdobnych jest często cechą przesądzającą o wartości odmiany. Jest to szczególnie istotne gdy mamy do czynienia z roślinami ważnymi gospodarczo, a do takich aktualnie lilie uprawiane w gruncie i pędzone pod osłonami zaliczyć należy [2]. Lilie o krótkim okresie wegetacyjnym, a więc szybko wchodzące w okres kwitnienia, są szczególnie przydatne do pędzenia, natomiast kwitnące późno - o przedłużonym okresie wegetacji - mają zastosowanie w pozyskiwaniu kwiatów ciętych z gruntu po 15 sierpnia, a także w opóźnieniu kwitnienia pod osłonami jesienią. Podział lilii azjatyckich w zależności od terminu kwitnienia w gruncie został opracowany na zasadzie ustaleń fenologicznych w Skierniewicach i zaakceptowany przez Pierwsze Międzynarodowe Sympozjum Liliowe w Korei Południowej [3]. Pozyskiwanie nowych odmian lilii o określonym terminie kwitnienia bazuje głównie na wykorzystywaniu gatunków i odmian o zróżnicowanym terminie kwitnienia [1].

Ten kierunek przyjęto też w pracach hodowlanych prowadzonych w Skierniewicach uzyskując zarówno odmiany o wczesnym i późnym terminie kwitnienia [4].

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w latach 1972-1976 (krzyżowanie i prace selekcyjne dla uzyskania odmian wczesnych) oraz w latach 1988-1992 (podobne prace dla otrzymania odmian późnych) w Zakładzie Hodowli Roślin Ozdobnych Instytutu Sadownictwa i Kwiaciarnictwa w Skierniewicach. Wieloletnie obserwacje i badania nad kolekcją zgro-

madzonych w Skierniewicach odmian lili azjatyckich były podstawą do usystematyzowania odmian odnośnie do terminu kwitnienia i znalezienia odmian standardowych dla interpretowania wyników uzyskanych z krzyżowania gatunków i odmian w poszczególnych grupach wczesności.

Dla uzyskania odmian wczesnych krzyżowano:

L. bulbiferum var. *croceum* x *L. X hollandicum*, czyli z syntetycznym mieszańcem międzygatunkowym powstałym ze skrzyżowania *L. bulbiferum* z innym syntetycznym mieszańcem *L. x maculatum*, uzyskany w wyniku krzyżowania *L. dauricum* x *L. concolor*. Jak z powyższego wynika, krzyżowano trzy wcześniej zakwitające gatunki lili azjatyckich. Dla realizacji tego samego celu krzyżowano także wcześniej kwitnącą odmianę 'Tabasco' x *L. X hollandicum*.

Dla uzyskania odmian późno kwitnących krzyżowano:

L. wilsonii x *L. tigrinum* var. *diploid*, czyli dwa późno kwitnące gatunki, a także późno kwitnącą odmianę 'Yellow Blaze' x *L. wilsonii*.

Wszystkie krzyżowania wykonano w obu kierunkach wzajemnie przekrzyżowując wszystkie gatunki i odmiany z gatunkami i odwrotnie. Rośliny męskie były kastrowane w stadium zamkniętego pąka, a pylniki z roślin ojcowskich były zbierane z pąków i doprowadzone do fazy pylenia w warunkach izolacji. Po naniesieniu pyłku na dojrzałe znamiona, zakładano na szyjkę słupka izolatory z folii aluminiowej. Dojrzałe torebki nasienne z każdej kombinacji krzyżowania łączono, a nasiona wysiewano po trzech miesiącach ich posprzętnego dojrzewania do skrzynek w szklarni. Siewki w stadium 4-5 liści posadzono do gruntu, gdzie pozostały do czasu kwitnienia i oceny ich terminu zakwitania. Przynależność mieszańców do poszczególnych czasowych grup kwitnienia była obliczana w procentach.

WYNIKI

Rezultaty badań nad usystematyzowaniem okresów czasowych kwitnienia i znalezieniem odmian standardowych dla tych okresów zostały przedstawione w tabeli 1.

Wytypowanie odmian standardowych, które należą do cenionych i powszechnie uprawianych wśród lili azjatyckich, daje temu podziałowi uniwersalne możliwości zastosowania.

Wyniki krzyżowania gatunków wcześniej kwitnących lili azjatyckich zostały przedstawione w tabeli 2. Przy krzyżowaniu *L. bulbiferum* var. *croceum* x *L. X hollandicum* i odwrotnie, uzyskano w pierwszym pokoleniu mieszańców ponad 50 % roślin w grupie wcześniej zakwitających lili, ponad 30 % bardzo wcześniej zakwitających i około 10 % średnio wcześniej kwitnących. Gdy krzyżowano wcześniej kwitnącą odmianę 'Tabasco' z *L. X hollandicum*, przeważały w potomstwie rośliny zaszerogowane czasem kwitnienia do wczesnych (60 %), znaczny odsetek do średnio wczesnych (38%) i pojedyncze rośliny znalazły się w grupie średnio późnej i późnej. Z grupy wczesnych roślin tego skrzyżowania wyselekcjonowana została najwcześniejsza odmiana naszej hodowli 'Prima', która z reguły zakwita w gruncie w pierwszym tygodniu czerwca, a w pędzeniu zakwita po 62 dniach i należy do nielicznych odmian, które nadają się do pędzenia jako rośliny doniczkowe na okres Świąt Bożego Narodzenia.

Tabela 1. Grupy czasowe w okresach kwitnienia lilii azjatyckich

Table 1. Flowering time groups in Asiatic Lilies

Nr No.	Grupa Group	Odmiany standardowe, kwitające Standard cultivars, flowering	Termin kwitnienia w Polsce Time of flowering in Poland
I	bardzo wczesna very early	przed 'Tabasco' before 'Tabasco'	przed 31 maja before May 31
II	wczesna early	równocześnie z 'Tabasco' together with 'Tabasco'	01-15 czerwca from June 1-15
III	średnio wczesna middle early	równocześnie z 'Enchantment' together with 'Enchantment'	od 16-30 czerwca from June 16-30
IV	średnio późna middle late	równocześnie z 'Connecticut King' together with 'Connecticut King'	od 1-15 lipca from July 1-15
V	późna late	równocześnie z 'Yellow Blaze' together with 'Yellow Blaze'	od 16-31 lipca from July 16-31
VI	bardzo późna very late	po 'Yellow Blaze' after 'Yellow Blaze'	po 1 sierpnia after August 1

Tabela 2. Procent roślin w czasowych grupach kwitnienia u potomstwa przy krzyżowaniu wcześnie kwitnących gatunków i odmian lilii azjatyckich

Table 2. Percentage of plants in the flowering time groups in the progenitures when the early flowering species and cultivars of Asiatic Lilies were crossed

Skrzyżowania Crossings	Czasowe grupy kwitnienia Flowering time groups					
	I	II	III	IV	V	VI
L. bulbiferum var. croceum x L. X hollandicum	32	58	9	1	-	-
L. X hollandicum x L. bulbiferum var croceum	37	53	10	-	-	-
'Tabasco' x L. X hollandicum	-	60	38	1	1	-
L. X hollandicum x 'Tabasco'	28	54	12	6	-	-

Kwitnienie roślin przy krzyżowaniu L. X hollandicum z odmianą 'Tabasco' było podobnie jak w przypadku krzyżowania pierwszych dwóch gatunków, a spośród roślin zaszerogowanych do grupy średnio wczesnych wyselekcjonowano odmianę 'Cyganka', zakwitającą w gruncie w drugiej dekadzie czerwca.

Uszeregowanie roślin w czasowych grupach kwitnienia przy krzyżowaniu gatunków późno kwitnących L. wilsonii x L. tigrinum var. diploid i odwrotnie, a także odmiany późno kwitnącej 'Yellow Blaze' z L. wilsonii, przedstawione zostało w tabeli 3. W przypadku krzyżowania gatunków, wyraźnie przeważały rośliny zaszerogowane do grupy późno kwitnących, a zdecydowanie mniej do średnio i bardzo późno zakwitających. W przypadku krzyżowania odmiany 'Yellow Blaze' z L. wilsonii również najwięcej było roślin w grupie późno kwitnących (51 %), ale znaczny odsetek znalazł się również w grupie roślin średnio późno (19 %) i średnio wcześnie kwitnących (16 %) i nawet jedna roślina w grupie odmian wcześnie kwitnących. Gdy formą mateczną było L. wilsonii krzyżowane z 'Yellow Blaze', także przeważały w potomstwie rośliny, które należało zaszerogować w pierwszym rzędzie do późno kwitnących - 53 %; do średnio późno zakwitających zaliczono 31 %, natomiast w grupie bardzo późno kwitnących było 9 % i 7 % w grupie roślin średnio wcześnie zakwitających. Z grupy późno kwitnących roślin

tego skrzyżowania wyselekcjonowano dwa klony 'Pantera' i 'Pająk', które zakwitają w gruncie pod koniec lipca i aktualnie znajdują się w badaniach rejestrowych COBORU.

Tabela 3. Procent roślin w czasowych grupach kwitnienia u potomstwa przy krzyżowaniu późno kwitnących gatunków i odmian lili azjatyckich

Table 3. Percentage of plants in the flowering time groups in the progenitures when the late flowering species and cultivars of Asiatic Lilies were crossed

Skrzyżowania Crossings	Czasowe grupy kwitnienia Flowering time groups					
	I	II	III	IV	V	VI
L. wilsonii x L. tigrinum var. diploid	-	-	-	19	79	2
L. tigrinum var. diploid x L. wilsonii	-	-	-	12	69	19
'Yellow Blaze' x L. wilsonii	-	1	16	19	51	13
L. wilsonii x 'Yellow Blaze'	-	-	7	31	53	9

WNIOSKI

1. Krzyżowanie gatunków wczesnie kwitnących daje w potomstwie dominującą liczbę wczesnie kwitnących roślin, mniejszą liczbę bardzo wczesnie i średnio wczesnie kwitnących roślin.
2. Krzyżowanie gatunków późno kwitnących daje w potomstwie dominującą liczbę roślin późno kwitnących i mniejszą liczbę średnio późno i bardzo późno kwitnących.
3. Przy krzyżowaniu odmiany wczesnie kwitnącej z gatunkiem wczesnie kwitnącym oraz odmiany późno kwitnącej z gatunkiem późno kwitnącym dominowane cechy terminu kwitnienia formy męskiej uwidacznia się w mniejszym stopniu niż przy krzyżowaniu gatunków.
4. Powyższe dane dowodzą, że istnieje prosty związek odziedziczalności cechy terminu kwitnienia, który wskazuje na działanie wielu genów kumulatywnych, utrwalających cechy dominujące głównie formy męskiej.

LITERATURA

- [1] Mc Rae E., 1991: Back to the true line, The Lily Yearbook of the North American Lily Society, Inc., 85
- [2] Mynett K., 1994: The genetic base for earliness in the Asiatic Hybrid Lilies. XXIV International Horticulture Congress Kyoto, Japan, Book of Abst., 0 - 78 - 1.
- [3] Mynett K., 1994: Reserch, production and breeding of lilies in the Eastern European Countries, Intern. Symp. on the Genus Lilium, Taejon, Korea, Book of Abstr. 9.
- [4] Załęska M., 1986: Lilia /Mieszzańce azjatyckie/ Lilium L., z.738, Słupia Wielka, COBORU.

INHERITANCE OF THE FLOWERING TIME
IN THE ASIATIC HYBRID LILIES

Summary

The results obtained in our breeding programme with the Asiatic Lilies have shown that the time of flowering is dominantly transferred into the first generation plants by the mother plants, especially when species of lilies were crossed. Less dominant is the time of flowering segregated into the progenitures, when cultivars of lilies are involved in crossings. New cultivars were selected from the interspecific crosses of the early and late flowering Asiatic Lilies. The early flowering cultivars 'Prima' and 'Cyganka' and the late flowering 'Pantera' and 'Pająk' are entertained into the Polish Register of Cultivars.

WZROST I KWITNIENIE NARCYZÓW W WARUNKACH NATURALNEGO I SZTUCZNEGO OŚWIETLENIA

Piotr Piszczek, Marek Jerzy, Małgorzata Zalewska

Zakład Roślin Ozdobnych ATR
ul. Bernardyńska 6, 85-029 Bydgoszcz

S y n o p s i s: Narcyzy pędzono w szklarni przy świetle dziennym i w pokoju wzrostowym przy świetle sztucznym, przy użyciu lamp sodowych typu WLS. Wzrost i kwitnienie roślin porównywano w trzech doświadczeniach przeprowadzonych w różnych terminach w okresie od połowy listopada do końca lutego. Rośliny kwitnące w świetle sztucznym były wyższe i miały większą masę. Większość odmian tworzyła zarazem dłuższe i nieco jaśniejsze liście. Odmiany wielko-przykoronkowe kwitły o 1-2 dni później a odmiany o kwiatach pełnych o 3-9 dni.

WSTĘP

Z badań przeprowadzonych w Bydgoszczy wynika, że przy użyciu sztucznych źródeł światła można z powodzeniem pędzić tulipany, krokusy i lilie [1, 2, 3, 4]. Narcyzy nie były jeszcze obiektem badań. O możliwości ich pędzenia poza szklarnią, w warunkach sztucznego oświetlenia, wiemy niewiele. Templing i Verbruggen [6] wskazują na konieczność zapewnienia narcyzom światła o natężeniu 1000 lx przez 12 godzin na dobę, natomiast Krause [5] zaleca światło o natężeniu 2000 lx przez 10-12 godzin na dobę. Informacje na temat wyboru najodpowiedniejszego źródła światła są również skąpe, podzielone i odnoszą się do lamp różnego typu. Lamy żarowe poleca się dla przyspieszenia kwitnienia roślin, jarzeniowe - jako zapewniające najlepszą równomierność oświetlenia i równoczesność kwitnienia roślin, a rtęciowe - jako najlepsze dla uzyskania dobrego wybarwienia kwiata i liści.

W doświadczeniach omówionych w tej pracy użyto wysokoprężnych lamp sodowych o widmie najbardziej zbliżonym do widma światła słonecznego. Natężenie sztucznego oświetlenia oraz długość dnia przybliżono również do naturalnych warunków świetlnych występujących w Polsce od połowy listopada do końca lutego, w okresie pędzenia roślin w szklarni.

MATERIAŁ I METODY

Narcyzy pędzono w szklarni przy świetle dziennym i w pokoju wzrostowym przy świetle sztucznym. Źródłem światła sztucznego były wysokoprężne lampy sodowe typu WLS o mocy 400 W.

Przeprowadzono trzy doświadczenia: w pierwszym badano wzrost i kwitnienie trzech odmian narcyzów, pędzonych od 14 listopada 1994 r. z cebul chłodzonych uprzednio przez 12 tygodni na sucho, w temperaturze $+5^{\circ}\text{C}$; w drugim - trzech odmian, pędzonych od 21 grudnia 1994 r. z cebul chłodzonych przez 14 tygodni w temperaturze $+9^{\circ}\text{C}$; w trzecim - sześciu odmian, pędzonych od 24 stycznia 1995 r. z cebul chłodzonych przez 14 tygodni w temperaturze $+9^{\circ}\text{C}$.

Do doświadczeń przeznaczono cebule I wyboru, pochodzące z firmy Florita w Bydgoszczy. Sadzono je do głębokich skrzynek w ziemię ogrodową z 25 % domieszką torfu wysokiego. W skrzynce mieściło się 60 cebul jednej odmiany w rozstawie 6×7 cm. W pierwszym terminie sadzono cebule po schłodzeniu w temperaturze $+5^{\circ}\text{C}$, w drugim i trzecim terminie - przed wstawieniem skrzynek do chłodni o temperaturze $+9^{\circ}\text{C}$.

Zmieniającą się w trakcie pędzenia roślin długość dnia oraz natężenie światła dziennego w szklarni przedstawiono w tabeli 1. W pokoju wzrostowym traktowano rośliny światłem sztucznym przez taką samą liczbę godzin jak w szklarni, natężenie oświetlenia było natomiast stałe i zgodnie z zaleceniami Templinga i Verbruggena [6] wynosiło 1000 lx.

Tabela 1. Długość dnia i natężenie światła słonecznego w różnych terminach pędzenia narcyzów w szklarni

Table 1. Daylength and sunlight intensity in different terms of narcissus forcing in glasshouse

Termin pędzenia Term of forcing		Długość dnia (godz.) Daylength (h)	Natężenie światła (lx)* Light intensity (lx)	
			min.	max.
I	14.XI.1994 - 13.XII.1994	9 → 8	400	2000
II	21.XII.1994 - 25.I.1995	8 → 9	200	2600
III	24.I.1995 - 26.II.1995	9 → 10,5	800	5000

* mierzone w południe - measured at noon

Dane odnoszące się do warunków higrotermicznych pędzenia roślin w szklarni i w pokoju wzrostowym zestawiono w tabeli 2.

Do zakończenia pędzenia, w stadium pełni kwitnienia roślin mierzone wysokość rośliny (od miejsca ścięcia pędu do wierzchołka przykoronka), średnicę okwiatu, średnicę i wysokość przykoronka oraz długość najdłuższego na roślinie liścia. Określono również masę pędu, po jego odcięciu od cebuli. Pomiary przeprowadzone na 60 roślinach każdej odmiany, stanowiących jedną kombinację doświadczenia, a uzyskane wyniki opracowano statystycznie według Ulińskiej [7], zgodnie z założeniami metody serii niezależnych. NIR obliczono dla interakcji odmiana \times źródło światła.

Długość okresu pędzenia obliczono w oparciu o średnią ważoną datę początku i pełni kwitnienia roślin, a przy pomocy katalogu RHSCC (1966) określono i porównano barwę kwiatów i liści u roślin pędzonych przy świetle dziennym i sztucznym. Za początek kwitnienia przyjęto moment, w którym pąki były już zabarwione, lecz zaledwie lekko rozchylone (stadium dojrzałości handlowej), a pełnię kwitnienia wyznaczał moment, w którym kwiaty były całkowicie rozwinięte.

Tabela 2. Średnia temperatura oraz względna wilgotność powietrza w szklarni i w pokoju wzrostowym w czasie pędzenia narcyzów przy świetle dziennym i sztucznym
 Table 2. Mean air temperature and relative air humidity in glasshouse and growing room during forcing of narcissi in daylight and artificial light

Termin pędzenia Term of forcing	Tydzień pędzenia Week of forcing	Temperatura powietrza (°C) Air temperature (°C)		Wilgotność powietrza (%) Air humidity (%)	
		szklarnia glasshouse	pokój room	szklarnia glasshouse	pokój room
I	14.XI.94 - 20.XI.94	18,3	21,0	54,0	51,1
	21.XI.94 - 27.XI.94	16,6	20,3	63,9	56,9
	28.XI.94 - 4.XII.94	16,3	18,0	59,7	52,4
	5.XII.94 - 11.XII.94	16,0	17,4	61,5	58,4
II	21.XII.94 - 27.XII.94	15,7	16,8	58,5	69,6
	28.XII.94 - 3.I.95	16,5	17,9	57,1	71,9
	4.I.95 - 10.I.95	16,4	17,8	50,4	69,7
	11.I.95 - 17.I.95	18,1	18,7	50,0	69,1
	18.I.95 - 24.I.95	18,7	18,8	51,7	65,9
III	24.I.95 - 30.I.95	19,4	19,8	51,5	66,9
	31.I.95 - 6.II.95	18,8	19,6	52,6	65,4
	7.II.95 - 13.II.95	18,1	18,6	55,8	57,4
	14.II.95 - 20.II.95	19,0	18,8	60,2	63,0
	21.II.95 - 27.II.95	18,9	18,7	55,6	64,0

WYNIKI

Rośliny pędzone przy świetle sztucznym rozpoczynały kwitnienie i osiągały pełnię kwitnienia nieco później niż rośliny pędzone przy świetle dziennym (tab.3). Jedyne odmiana 'Unsurpassable', z grupy narcyzów trąbkowych, rozkwitała w pełni bez opóźnienia. Odmiany wielkoprzykoronkowe - 'Ice Follies', 'Johann Strauss' i 'Yellow Sun', we wszystkich terminach pędzenia zakwitały z jedno- lub dwudniowym opóźnieniem. Odmiany o kwiatach pełnych - 'Tahiti' i 'Lion White' pędzone w trzecim terminie zakwitały z większym opóźnieniem, wynoszącym odpowiednio 2-3 i 7-9 dni.

Rośliny pędzone przy świetle sztucznym były wyższe od roślin pędzonych przy świetle dziennym i miały większą masę (tab.4). Większość odmian tworzyła zarazem dłuższe liście. Wyjątek stanowiły jedynie odmiany o kwiatach pełnych.

Tabela 3. Początek i pełnia kwitnienia narcyzów pędzonych w różnych terminach (I-III) przy świetle dziennym i sztucznym. Długość okresu pędzenia (dni) w nawiasach
 Table 3. The beginning and full blooming of narcissi forced in different terms (I-III) in daylight and artificial light. The duration of forcing period (days) in brackets

Odmiana Cultivar	Początek kwitnienia Begining of blooming		Pełnia kwitnienia Full of blooming	
	światło dzienne daylight	światło sztuczne artificial light	światło dzienne daylight	światło sztuczne artificial light
I. Od (From) 14.XI.94				
Ice Follies	3.XII.94 (19)	3.XII.94 (19)	6.XII.94 (22)	7.XII.94 (23)
Johann Strauss	5.XII.94 (21)	7.XII.94 (23)	8.XII.94 (24)	10.XII.94 (26)
Yellow Sun	8.XII.94 (24)	10.XII.94 (26)	11.XII.94 (27)	13.XII.94 (29)
II. Od (From) 21.XII.94				
Unsurpassable	9.I.95 (19)	10.I.95 (20)	12.I.95 (22)	12.I.95 (22)
Johann Strauss	20.I.95 (30)	22.I.95 (32)	23.I.95 (33)	25.I.95 (35)
Ice Follies	20.I.95 (30)	22.I.95 (32)	23.I.95 (33)	25.I.95 (35)
III. Od (From) 24.I.95				
Yellow Sun	5.II.95 (12)	7.II.95 (14)	8.II.95 (15)	9.II.95 (16)
Ice Follies	6.II.95 (13)	7.II.95 (14)	8.II.95 (15)	9.II.95 (16)
Unsurpassable	7.II.95 (14)	8.II.95 (15)	10.II.95 (17)	10.II.95 (17)
Johann Strauss	7.II.95 (14)	9.II.95 (16)	10.II.95 (17)	12.II.95 (19)
Tahiti	13.II.95 (20)	15.II.95 (22)	16.II.95 (23)	19.II.95 (26)
Lion White	14.II.95 (21)	21.II.95 (28)	17.II.95 (24)	26.II.95 (33)

Mimo zwiększonej masy, dłuższe pędy roślin pędzonych przy świetle sztucznym były nieco mniej sztywne od krótszych pędów roślin pędzonych przy świetle dziennym. Średnica okwiatu, średnica przykoronka, jego wysokość i barwa nie były uzależnione od rodzaju zastosowanego w doświadczeniach źródła światła (tab.4 i 5). Ujawniły się natomiast niewielkie różnice w barwie liści (tab.5). Oliwkowoszara barwa liści była jaśniejsza o jeden odcień u roślin pędzonych przy świetle sztucznym: w pierwszym terminie - u wszystkich odmian, w drugim - tylko u odmiany 'Unsurpassable', w trzecim - tylko u odmiany 'Ice Follies'.

Tabela 4. Charakterystyka morfologiczna narcyzów, pedzonych w różnych terminach (I-III) przy świetle dziennym (Day) i sztucznym (Art)
 Table 4. Morphological characteristics of narcissi forced in different terms (I-III) in daylight (Day) and artificial light (Art)

Odmiana Cultivar	Wysokość rośliny Height of plant (cm)		Masa pędu Weight of shoot (g)		Długość liści Length of leaves (cm)		Średnica okwiatu Diameter of perianth (cm)		Średnica przykoronka Diameter of paracorolla (cm)		Wysokość przykoronka Height of paracorolla (cm)	
	Day	Art	Day	Art	Day	Art	Day	Art	Day	Art	Day	Art
I. Ice Follies	33,2	36,9	19,6	21,5	30,0	29,9	8,5	8,2	3,3	3,3	2,0	2,0
Johann Strauss	34,0	40,2	26,7	30,1	37,0	38,9	8,4	8,1	2,3	2,2	2,0	2,0
Yellow Sun	38,2	45,4	20,0	23,1	37,1	41,4	8,3	8,3	2,4	2,5	2,9	2,9
NIR _{0,05} LSD _{0,05}	1,8		2,8		1,8		0,4		0,3		0,2	
II. Unsurpassable	52,7	57,7	33,8	36,3	41,2	43,7	9,5	9,2	3,3	3,0	4,8	4,7
Johann Strauss	40,6	47,9	35,1	41,1	31,3	34,9	9,1	9,0	3,1	3,0	2,8	2,6
Ice Follies	45,7	53,8	36,7	37,7	44,9	52,6	8,7	8,5	4,7	4,5	2,0	2,0
NIR _{0,05} LSD _{0,05}	2,1		2,4		1,9		0,4		0,4		0,3	
III. Yellow Sun	40,3	44,8	19,3	24,2	34,1	38,9	9,8	9,9	3,2	3,3	3,6	3,6
Ice Follies	38,7	40,8	32,1	32,6	35,4	35,7	9,7	9,5	4,5	4,3	2,2	2,2
Unsurpassable	44,3	49,9	24,7	29,7	36,2	39,2	9,7	9,6	4,0	3,8	4,9	4,8
Johann Strauss	40,7	45,2	41,7	48,9	39,3	41,3	9,4	9,6	3,0	2,9	2,6	2,6
Tahiti	56,3	60,8	60,4	66,2	47,8	48,0	9,1	9,3	4,1	4,4	3,7	3,5
Lion White	50,5	57,1	41,4	56,4	45,8	55,1	9,2	8,9	4,4	4,7	3,7	3,6
NIR _{0,05} LSD _{0,05}	2,0		3,3		1,9		0,5		0,4		0,3	

Tabela 5. Barwa przykoronka i liści (wg katalogu RHSCC, 1966) narcyzów pędzonych w różnych terminach (I-III) przy świetle dziennym i sztucznym
 Table 5. Colour of paracorolla and leaves (according to RHSCC catalogue, 1966) of narcissi forced in different terms (I-III) in daylight and artificial light

Odmiana Cultivar	Barwa przykoronka Colour of paracorolla		Barwa liści Colour of leaves	
	światło dzienne daylight	światło sztuczne artificial light	światło dzienne daylight	światło sztuczne artificial light
I. Ice Follies	3 A	3 A	137 B	137 C
Johann Strauss	28 B	28 B	137 B	137 C
Yellow Sun	12 A	12 A	137 B	137 C
II. Unsurpassable	13 A	13 A	137 A	137 B
Johann Strauss	28 B	28 B	137 B	137 B
Ice Follies	7 A	7 A	137 B	137 B
III. Yellow Sun	12 A	12 A	138 A	138 A
Ice Follies	3 A	3 A	137 B	137 C
Unsurpassable	13 A	13 A	138 A	138 A
Johann Strauss	28 B	28 B	137 B	137 B
Tahiti	-	-	137 C	137 C
Lion White	-	-	137 C	137 C

DYSKUSJA

Kwitnienie cebulowych i bulwiastych roślin ozdobnych jest indukowane temperaturą [5]. Zimowe pędzenie tych roślin w szklarni jest w związku z tym bardzo kosztowne.

Notowany w Polsce od roku 1989 drastyczny wzrost cen opału wymusza konieczność poszukiwania możliwości produkcji wielu gatunków roślin ozdobnych, w tym również narcyzów, poza szklarnią, w pomieszczeniach innego typu, zbudowanych z drewna, cegły lub betonu, w których uzyskanie odpowiednio wysokiej temperatury jest znacznie tańsze. Mogą to być okresowo puste magazyny, dobrze izolowane szopy a nawet piwnice. Trzeba w nich jedynie zainstalować odpowiednie źródła światła: lampy żarowe, ręciodowo-żarowe, jarzeniowe, ręciodowe lub sodowe.

Różne gatunki cebulowych i bulwiastych roślin ozdobnych mają bardzo specyficzne wymagania świetlne. Odnoszą się one głównie do źródła światła, natężenia oświetlenia oraz dobowego czasu jego oddziaływania na rośliny.

Wymagania świetlne tulipanów i krokusów są niewielkie. Tulipany zadowolają się światłem o natężeniu 250 lx przy długości dnia wynoszącej 6 godzin [1]. Dla krokusów wystarczające jest światło o natężeniu 200 lx i długość dnia ograniczona zaledwie do 4 godzin [3].

Lilie wymagają więcej światła [2], zwłaszcza odmiany z grupy mieszańców azjatyckich: 2000 lx przez 10 godzin na dobę w fazie wzrostu wegetatywnego i 4000 lx przez 24 godziny na dobę w fazie rozwijania się pąków. Jedynie odmiany z grupy mieszańców orientalnych, wywodzące się od *Lilium speciosum*, zadowolają się światłem o niższym natężeniu - 1000 lx, stosowanym przez 16 godzin na dobę, między 3 a 9 tygodniem pędzenia cebul.

Narcyzy zdają się mieć pośrednie wymagania świetlne. Przemawiają za tym badania własne, w których cięte kwiaty narcyzów dobrej jakości uzyskano przy natężeniu oświetlenia 1000 lx i długości dnia w granicach 8-10,5 godzin. Jednak kwitnienie roślin pędzonych w świetle lamp sodowych było opóźnione: odmiany wielkoprzykoronkowe kwitły o 1-2 dni później, a odmiany pełne o 3-9 dni. Jedynie odmiana 'Unsurpassable', z grupy narcyzów trąbkowych, kwitła bez opóźnienia.

Po zastosowaniu dłuższego dnia lub wyższego natężenia oświetlenia kwitnienie roślin można by, jak się zdaje, przyspieszyć. Konieczne są w związku z tym dalsze badania, które pozwolą ściślej określić wymagania świetlne narcyzów. Decydujące znaczenie może mieć zwłaszcza ogólna ilość sztucznego światła dostarczanego roślinom w ciągu doby, wyrażona iloczynem natężenia oświetlenia i długości dnia.

Zastąpienie lamp sodowych lampami żarowymi, w świetle których narcyzy mogłyby zakwitać nieco wcześniej, nie wydaje się właściwe z uwagi na bardzo niską wydajność lamp tego typu i związane z tym wysokie koszty zużycia energii elektrycznej.

WNIOSKI

1. W świetle sztucznym, przy zastosowaniu lamp sodowych typu WLS, uzyskać można w okresie zimowym kwitnące narcyzy nie gorszej jakości jak w świetle dziennym, w szklarni:
 - a) rośliny pędzone w warunkach sztucznego oświetlenia są wyższe, tworzą dłuższe liście i mają większą masę. Sztynność pędów ulega jednak niewielkiemu osłabieniu,
 - b) rodzaj zastosowanego źródła światła nie wywiera istotnego wpływu na wielkość okwiatu i przykoronka oraz jego barwę. Jedynie u niektórych odmian obserwuje się nieznaczne rozjaśnienie barwy liści.
2. Odmiany wielkoprzykoronkowe kwitną przy sztucznym świetle o 1-2 dni później niż przy świetle dziennym a odmiany o kwiatach pełnych o 3-9 dni.

LITERATURA

- [1] Jerzy M., 1980: Artificial light as a substitute for daylight in forcing of tulips. *Acta Hortic.* 109, 105-110.
- [2] Jerzy M., Krause J., 1980: Two factors controlling growth and flowering of forced lilies 'Enchantment': light intensity and mechanical stress. *Acta Hortic.* 109, 111-115.

- [3] Jerzy M., Krause J., 1981: Crocus - forcing in artificial light. *Scientia Hortic.* 15, 263-266.
- [4] Jerzy M., Zalewska M., 1985: Polish cultivars of tulips for forcing. IV International Symposium on Flower Bulbs, Noordwijkerhout, 114.
- [5] Krause J., 1984: Narcyzy i krokusy. PWRiL Warszawa, 1-120.
- [6] Templing B.C., Verbruggen M.A., 1977: Lighting Technology in Horticulture. Philips Gloeilampenfabrieken, Eindhoven, 1-49.
- [7] Ulińska M., 1957: Technika obliczeń przy opracowywaniu wyników doświadczeń rolniczych. PWRiL. Warszawa, 1-31.

GROWTH AND FLOWERING OF NARCISSI IN DAYLIGHT AND ARTIFICIAL LIGHT

Summary

Narcissi were forced in glasshouse in daylight and in growing room under artificial light using WLS sodium lamps. Growth and flowering of plants were compared in three experiments realized in different terms from middle of November to end of February. Plants blooming under artificial light were higher and had a more of weight. The majority of cultivars formed at once longer and a little brighter leaves. Large-cupped cultivars started to blooming 1-2 days later and double cultivars 3-9 days later.

WPLYW WIELKOŚCI I RODZAJU CEBUL NA PLON *Fritillaria Imperialis* cv. *Aurora*

Władysław I. Szlachetka, Iwona Kaczmarczyk

Katedra Roślin Ozdobnych SGGW
ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa

S y n o p s i s: Badania prowadzono w latach 1987-1990 na siedmiu wielkościach (< 8, 8-10, ..., 18-20 cm) i dwóch rodzajach cebul (całych i nacinanych). Stwierdzono, że niezależnie od wielkości sadzonych cebul, plon ogólny i handlowy w istotny sposób zależał od rodzaju cebul. Cebule całe miały zawsze plony istotnie wyższe od cebul nacinanych, co uwidoczniło się zwłaszcza na wartościach plonu handlowego (> 18 cm).

Porównując liczbę cebul w plonie ogólnym stwierdzono, że cebule nacinane miały ją 2-3 razy wyższą niż cebule całe. Z tym jednak, że w 50-70 % były to cebule drobne, wielkości poniżej 8 cm, zaś cebule handlowe tworzyły tylko duże cebule nacinane (14-20 cm).

WSTĘP

Korona cesarska (*Fritillaria imperialis*) jest jedną z najciekawszych roślin cebulowych. O jej popularności decydują niewątpliwie rzadko spotykane walory dekoracyjne - silny wzrost, duże kwiaty o intensywnych barwach czerwonych, pomarańczowych, żółtych oraz wczesny termin kwitnienia. Wzrastający popyt na cebule, a także kwiaty cięte z gruntu, w ostatnich latach spowodowały wprowadzenie tej rośliny na plantacje wielkotowarowe. Niemniej poważnym problemem w jej uprawie jest stosunkowo niski współczynnik rozmnażania. Przeciętnie z jednej cebuli matecznej otrzymujemy od 1 do 3 cebul przybyszowych [1, 2, 3]. Związane to jest m.in. z odmianą, wielkością cebuli matecznej, warunkami uprawy oraz temperaturą w okresie spoczynku letniego, jaki te rośliny przechodzą po wykopaniu w przechowalni. Literatura z tego zakresu jest bardzo skąpa, praktycznie jej nie ma, dlatego też pewnym uzupełnieniem powinna stać się niniejsza praca, której głównym celem jest prześledzenie wpływu wielkości i rodzaju cebul na plon ogólny i handlowy korony cesarskiej.

MATERIAŁ I METODY

Badania prowadzono w latach 1987-1990 na plantacji cebulowych roślin ozdobnych firmy J. i W. Drozdów w Błoniu pod Warszawą. Doświadczenia prowadzono na cebulach siedmiu różnych wielkości: < 8, 8-10, 10-12, 12-14, 14-16, 16-18 i 18-20 cm. W trzeciej dekadzie sierpnia, w sześciu powtórzeniach po 20 cebul na poletku, sadzono cebule całe i nacinane. Mniej więcej w połowie czerwca cebule kopano, czyszczono

i mierzono. Statystycznie opracowano plon ogólny w procentach masy cebulposadzonych, metodą analizy wariancji przy poziomie 5 %. Ponadto - na wartościach średnich przedstawiono liczbę cebul w plonie, plon handlowy, masę plonu i jego strukturę.

WYNIKI

Otrzymane wyniki w postaci plonu ogólnego w procentach masy cebul posadzonych, jak i pozostałe jego elementy, w kolejnych trzech latach były sobie bardzo bliskie. Zawsze istotnie wyższe plony zbierano z cebul całych niż z cebul nacinanych. Zależnie od wielkości materiału matecznego te różnice wahały się od 57 do 354 %. Były one szczególnie wysokie w przypadku cebul poniżej 8 cm, 8-10 cm, 10-12 cm oraz 12-14 cm i 14-16 cm. Natomiast plony otrzymane z cebul dużych 16-18 cm i 18-20 cm - całych i nacinanych, nie różniły się już tak znacznie między sobą (tab. 1).

Tabela 1. Plon ogólny w procentach masy 20 cebul posadzonych (A), liczba cebul w plonie ogólnym (B) i liczba cebul handlowych (18 cm) w plonie (C); wyniki badań z lat 1987-1990
Table 1. Total yield as percentage of 20 bulbs planted (A), number of bulbs in total yield (B), and number of marketable bulbs (18 cm) in yield (C). Results of investigation in years 1987-1990

Wielkość cebul posadzonych (cm) Size of planted bulbs (cm)	A			B			C		
	x_1	x_2	różnica	x_1	x_2	różnica	x_1	x_2	różnica
< 8	520 e	166 b	354*	16	17	1	0	0	0
8-10	389 d	138 a	251*	16	24	8	1	0	1
10-12	422 d	168 b	254*	18	49	31	5	0	5
12-14	289 b	117 a	172*	19	36	17	7	1	6
14-16	321 c	181 b	140*	30	103	73	12	4	8
16-18	267 b	184 b	83*	34	64	30	14	9	5
18-20	270 b	213 c	57*	34	117	83	18	16	2

Objaśnienia: x_1 - cebule całe; x_2 - cebule nacinane. Brak wspólnej litery przy wartościach średnich oznacza istotność różnic przy poziomie 5 % wg testu t Studenta. Różnice ($x_1 - x_2$) istotne oznaczono gwiazdką.

Remarks: x_1 - entire bulbs; x_2 - incised bulbs

Jeśli chodzi o liczbę cebul w plonie ogólnym to sytuacja była odwrotna; z reguły cebule nacinane miały większą tendencję do ich tworzenia niż cebule całe. Zależnie od wielkości materiału matecznego ta różnica wahała się od 1 do 83 sztuk. Co łatwo zauważyć rosła ona bardzo szybko wraz z wielkością cebul nacinanych. Przeciętnie z 20 cebul posadzonych - całych zbierano od 16 do 34 cebul przybyszowych a z cebul nacinanych - od 17 do 117 cebul przybyszowych.

W przypadku plonu handlowego (> 18 cm) był on zawsze wyższy w plonie otrzymanym z cebul całych, a niższy z cebul nacinanych. Różnica ta wynosiła od 1 do 8 cebul przybyszowych i związana była z wielkością sadzonych cebul. Cebule całe wielkości

powyżej 14 cm z reguły tworzyły największą liczbę cebul handlowych. W jednym tylko przypadku, a dotyczy to największych cebul matecznych (18-20 cm), liczba cebul handlowych otrzymana z cebul nacinanych była zbliżona do wartości cebul całych (16 i 18 sztuk).

Podobną tendencję obserwowano porównując masę plonu cebul, uzyskaną z cebul całych i nacinanych (tab.2). Niezależnie od wielkości sadzonych cebul, zawsze największą masę tworzyły cebule całe, a istotnie mniejszą cebule nacinane. W przypadku małych cebul matecznych, cebule całe miały o 200-300 % większą masę plonu od cebul nacinanych (< 8-14 cm). W miarę wzrostu wielkości materiału matecznego te różnice malały.

Tabela 2 Masa plonu cebul i liczba cebul w plonie według ich wielkości; wartości średnie z trzech lat badań (1987-1990) dla 20 cebul posadzonych

Table 2. Weight and number of bulbs in yield according to their size, mean value for 20 planted bulbs from three year trials (1987-1990)

Wielkość cebulek posadzonych (cm) Size of planted bulbs (cm)	Masa plonu (g) Yield (g)	Liczba cebul w plonie Number of bulbs in yield								Razem (szt.) Total (pcs.)
		< 8	8-10	10-12	12-14	14-16	16-18	18-20	> 20	
całe cebule - entire bulbs										
< 8	435	4	3	6	6	2	0	0	0	21
8-10	847	4	1	5	6	7	2	0	0	25
10-12	1458	3	2	3	2	6	6	5	1	26
12-14	1949	3	1	2	3	3	3	6	7	28
14-16	2665	3	1	1	3	7	7	7	7	36
16-18	2812	3	2	2	3	7	8	7	8	40
18-20	3525	3	1	1	1	3	6	7	14	36
cebule nacinane - incised bulbs										
< 8	218	15	5	4	3	1	0	0	0	28
8-10	314	22	5	4	4	2	0	0	0	37
10-12	586	21	2	3	5	4	2	1	0	38
12-14	1015	35	3	3	4	5	4	3	0	57
14-16	1587	66	6	4	5	6	4	3	2	96
16-18	2208	59	5	6	7	5	8	6	4	100
18-20	2986	99	7	2	3	4	5	6	8	134

Jeśli chodzi o liczbę cebul w plonie i jego strukturę, to zależała ona również od wielkości sadzonego materiału matecznego obu rodzajów cebul. Cebule całe tworzyły mniej cebul przybyszowych od cebul nacinanych, ale były to cebule duże handlowe. Natomiast cebule nacinane tworzyły dużo drobnych cebul przybyszowych, głównie poniżej 8 cm.

Podsumowując przedstawione wyżej wyniki można stwierdzić, że najwyższy plon ogólny w procentach masy cebul posadzonych dały cebule całe, a istotnie niższy cebule nacinane. Bardzo duży wpływ na plon miała też wielkość obu rodzajów cebul matecznych. Z tym, że jeśli chodzi o cebule całe był on kilka razy wyższy od cebul nacinanych.

Natomiast najwyższy przyrost masy dały cebule najmniejsze (< 8 cm) - 520 %, a stosunkowo najmniejszy, cebule duże (18-20 cm) - 270 %. Przeciwnie zaś, cebule nacinane tworzyły plony cebul istotnie niższe, niezależnie od wielkości materiału matecznego. Plony te były mniej więcej podobne i wahały się od 117 do 213 %.

Porównując liczbę cebul w plonie ogólnym stwierdzono, że cebule nacinane tworzyły ich istotnie więcej niż cebule całe. Wartości te rosły w miarę wielkości sadzonych cebul i wahały się od 17 do 117 szt. dla cebul nacinanych i 16-34 szt. dla cebul całych. Natomiast odwrotną sytuację obserwowano w przypadku liczby cebul handlowych (> 18 cm), bowiem cebule dawały w plonie istotnie więcej cebul nadających się do sprzedaży niż cebule nacinane. Te ostatnie w 50-70 % tworzyły cebule drobnej wielkości poniżej 8 cm. Biorąc pod uwagę przede wszystkim jakość cebul, lepszym materiałem reprodukcyjnym okazały się cebule całe, zaś pod względem ilościowym - cebule nacinane

WNIOSKI

1. Wielkość i rodzaj cebuli ma istotny wpływ na plon ogólny i handlowy korony cesarskiej.
2. Cebule całe dają istotnie większy plon ogólny i handlowy niż cebule nacinane.
3. Cebule nacinane dają istotnie większą liczbę cebul przybyszowych od cebul całych. W 50-70 % są to jednak cebule drobne wielkości poniżej 8 cm.
4. Cebule całe są lepszym materiałem reprodukcyjnym niż cebule nacinane, tworzą bowiem większą liczbę cebul nadających się do sprzedaży.

LITERATURA

- [1] Alkema H.Y., 1985: Schijowerper op *Fritillaria imperialis* de Keizerskroon. Bloembollencultuur 45, 20-21.
- [2] Szlachetka W.I., 1990: Wpływ wielkości cebul i terminu ich sadzenia na plon *Fritillaria imperialis* cv. 'Aurora'. Rośliny Ozdobne, Prace Instytutu Sadownictwa i Kwiaciarnictwa, Seria B, 15, 5-10.
- [3] Vicsma W.A., 1982: *Fritillaria* in kweekbuizen te vermeerderen. Bloembollencultuur 47, 954-956.

EFFECT OF SIZE AND TYPE OF PLANTING MATERIAL ON BULB YIELD OF *Fritillaria Imperialis* cv. Aurora

Summary

Trials of *Fritillaria* were carried out in the years 1987-1990. Seven bulb sizes (< 8, 8-10 cm ... and 18-20 cm) and two bulb types (entire and incised) were used.

Entire bulbs gave always higher yields than did the incised ones which was most evident in the care of market yield (bulbs over 18 cm). Total yield (number of all bulbs produced) was 2-3 limes higher in the incised bulbs, however in 50-70 % the adventitious bulbs were only small (under 8 cm). Marketable bulbs were only produced by the large, incised bulbs (14-20 cm).

WPLYW WIELKOŚCI BULW NA PŁON I KWITNIENIE *Colchicum x hybridum* cv. *The Giant*

Władysław I. Szlachetka, Iwona Kaczmarczyk, Artur Gągala

Katedra Roślin Ozdobnych SGGW
ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa

S y n o p s i s: W latach 1987-1990 przeprowadzono badania na siedmiu wielkościach bulw. < 8, 8-10, 10-12, 12-14, 14-16, 16-18 i 18-20 cm. Stwierdzono, że najlepszym materiałem mącznym, są bulwy wielkości 14-16 cm i 16-18 cm. Po roku uprawy otrzymuje się z nich najwyższy plon handlowy (> 18 cm). Ponadto - z jednej bulwy otrzymujemy zawsze dwie w roku następnym. Natomiast bulwy najmniejsze (< 8 cm), dają najwyższy przyrost masy plonu (593 %), a największe (18-20 cm) najniższy (304 %). Najwyższy zaś plon kwiatów dają bulwy największe 18-20 cm (9 szt.), jak również bulwy wielkości 16-18 cm (powyżej 7 szt.). Bulwy poniżej 8 cm praktycznie nie wytwarzają kwiatów lub bardzo słabe i nie mające większej wartości dekoracyjnej.

Biorąc pod uwagę wielkość plonu handlowego, wielkość współczynnika rozmnażania i plon kwiatów, najwartościowszym materiałem reprodukcyjnym są bulwy o obwodzie 14-18 cm. Bulwy 18-20 cm i większe powinny trafić do handlu, a nie do dalszej uprawy.

WSTĘP

Zimowity (*Colchicum x hybridum*) to cenne byliny ogrodowe. Wiosną tworzą wielki pióropusz liści, które zasychają w lipcu. Jesienią, w stanie bezlistnym, z każdej bulwy wyrasta kilka do kilkunastu kwiatów różowych lub białych. Ze względu na ich duże walory dekoracyjne, są również chętnie kupowane jako kwiaty cięte i doniczkowe. W związku z tym wzrasta zapotrzebowanie na bulwy, które w uprawie ogrodowej dorastają do wielkości 25-30 cm. Każda dojrzała bulwa (o obwodzie powyżej 16 cm), wytwarza dwa paki: główny - odmładzający, u podstawy ostrogowatego wyrostka bulwy mącznej, i rozmnożeniowy - umieszczony wyżej [4, 5]. Z paków tych powstają dwie bulwy przybyszowe. W ten sposób w ciągu roku uprawy ich liczba się podwaja.

Bulwy zimowitów są bardzo wrażliwe na wszelkiego rodzaju uszkodzenia. Z tego też powodu nie można ich dzielić na części, bądź uszkadzać mechanicznie, gdyż miejsca zranione szybko ulegają gniciu [1, 2, 3, 5]. Dlatego też zimowity rozmnażamy jedynie przez bulwy przybyszowe.

W tej pracy postanowiono zbadać wpływ wielkości wysadzanych bulw na plon i kwitnienie zimowitów odmiany 'The Giant'.

MATERIAŁ I METODY

Badania prowadzono w latach 1987-1990 na plantacji roślin cebulowych J. i W. Drozdów w Błoniu pod Warszawą. Plantacja jest położona na czarnych ziemiach, I klasy bonitacyjnej, utrzymywanych w wysokiej kulturze. Doświadczenia prowadzono na siedmiu wielkościach bulw, w sześciu powtórzeniach, wysadzając na poletko po 20 bulw. Bulwy w okresie od 01.08. do 10.09. były przechowywane w chłodni w temperaturze +2°C i na początku drugiej dekady września (11-14.09) wysadzane do gruntu. Wszystkie prace agrotechniczne i pielęgnacyjne prowadzono zgodnie z ogólnie przyjętymi zaleceniami.

Zimowity kopano na początku lipca. Plon ogólny w procentach masy bulw posadzonych i plon ogólny w sztukach (tabele 1 i 2) opracowano statystycznie, metodą analizy wariancji, a istotność różnic oceniono testem „t” Duncana przy poziomie 5 %. Ponieważ wszystkie wyniki z lat 1987/1988 wyraźnie odbiegały od wyników lat pozostałych, statystyczną ocenę wykonano oddzielnie dla każdego roku. Ponadto - określono współczynnik rozmnażania, średni obwód bulwy, plon handlowy i plon kwiatów z jednej bulwy (tabele 3, 4, 5, 6).

Tabela 1. Plon ogólny w procentach masy 20 bulw posadzonych

Table 1. Total yield as percentage of 20 planted bulbs

Wielkość bulw posadzonych (cm) Size of planted bulbs (cm)	Lata - Years		
	1987/1988	1988/1989	1989/1990
< 8	342,3 cd	593,5 d	585,8 d
8-10	359,8 d	503,9 c	501,6 c
10-12	369,3 d	415,9 b	428,1 b
12-14	380,0 d	334,0 a	343,6 a
14-16	314,2 bc	316,6 a	340,8 a
16-18	281,4 b	310,2 a	310,9 a
18-20	217,3 a	303,9 a	307,9 a

Objaśnienia: brak wspólnej litery przy wartościach średnich oznacza istotność różnicy

Explanation: means followed by the different letters are significantly different

Tabela 2. Plon ogólny w sztukach uzyskany z 20 bulw posadzonych

Table 2. Total yield as number of bulbs from 20 bulbs planted

Wielkość bulw posadzonych (cm) Size of planted bulbs (cm)	Lata - Years		
	1987/1988	1988/1989	1989/1990
< 8	26,8 a	23,4 a	23,7 a
8-10	28,0 a	23,4 a	24,7 a
10-12	26,5 a	28,3 b	27,0 b
12-14	36,6 b	36,8 c	36,7 c
14-16	38,5 b	38,0 c	37,8 cd
16-18	39,2 b	38,2 c	38,7 cd
18-20	38,3 b	39,3 c	39,7 d

Objaśnienia takie, jak pod tabelą 1

For explanation see Table 1

Tabela 3. Współczynnik rozmnażania w zależności od wielkości posadzonych bulw
 Table 3. Coefficient of propagation in relation to size of planted bulbs

Średni obwód bulw posadzonych (cm) Average circumference of planted bulbs (cm)						
7	9	11	13	15	17	19
1,17	1,32	1,47	1,63	1,78	1,94	2,09

Tabela 4. Średni obwód uzyskanych bulw w zależności od wielkości posadzonych bulw
 Table 4. Average girth of bulbs in relation to size of planted bulbs

Średni obwód bulw posadzonych (cm) Average circumference of planted bulbs (cm)						
7	9	11	13	15	17	19
13,3	14,6	15,6	16,5	17,5	18,7	20,1
Średni obwód bulw uzyskanych (cm) Average circumference of obtained bulbs (cm)						
Stosunek wielkości bulw przybyszowych do matecznych Ratio of size from obtained bulbs to bulbs planted out						
1,9	1,6	1,4	1,3	1,2	1,1	1,1

Tabela 5. Plon handlowy bulw w procentach plonu ogólnego, uzyskany ze 120 bulw posadzonych
 Table 5. Market yield in % of total yields obtained from 120 bulbs planted

Data Date	Wielkość bulw posadzonych (cm) Size of planted bulbs (cm)	Plon ogólny (szt.) Total yield (number of bulbs)	Plon handlowy (szt.) Market yield (number of bulbs)		Plon handlowy w % plonu ogólnego %% of market yield
			18-20 cm	> 20 cm	
			1987-1988	< 8	
	8-10	168	2	0	1,2
	10-12	161	35	3	23,6
	12-14	218	48	14	28,4
	14-16	223	57	47	47,1
	16-18	220	57	106	74,1
	18-20	235	51	105	66,4
1988-1989	< 8	141	1	0	0,7
	8-10	141	28	2	21,3
	10-12	170	51	12	37,1
	12-14	221	56	13	31,2
	14-16	228	56	84	61,4
	16-18	229	39	131	74,2
	18-20	236	24	177	85,2
1989-1990	< 8	142	1	0	0,7
	8-10	148	22	0	14,8
	10-12	164	41	8	29,8
	12-14	218	55	6	27,9
	14-16	226	48	88	60,1
	16-18	234	47	121	71,7
	18-20	238	25	170	81,9

Tabela 6. Plon kwiatów w zależności od wielkości posadzonych bulw
 Table 6. Yield of flowers in relation to the size of planted bulbs

Średni obwód bulw posadzonych (cm) Bulb circumference (cm)						
7	9	11	13	15	17	19
0,14	0,77	1,98	3,60	5,43	7,30	9,00

WYNIKI

Analizując plon ogólny (w % %) w poszczególnych latach można zauważyć, że w sezonie 1987/1988 plony bulw małych (< 8 i 8-10 cm) były mniejsze niż w latach następnych. To samo dotyczy bulw największych (16-18 i 18-20 cm). Dla bulw średnich wielkości nie obserwuje się tak dużych różnic (tab.1).

W latach 1988/1989 i 1989/1990 plony bulw otrzymane z poszczególnych wielkości były bardzo podobne i tworzyły te same przedziały ufnosci. Największe plony uzyskano w przypadku bulw najmniejszych 8 cm - odpowiednio: 593,5 % i 585,8 %. Natomiast w 1987/1988 plon ten wynosił zaledwie 342,3 %. W miarę wzrostu wielkości bulw wysadzanych, w latach 1988/1989 i 1989/1990, zbierane plony się zmniejszały. Dla wielkości bulw 8-10 cm wynosiły 503,9 % i 501,6 %, a dla wielkości 10-12 cm odpowiednio 415,9 % i 428,1 %. Różnice między tymi wielkościami okazały się statystycznie istotne. Ponadto analiza wykazała, że pomiędzy wielkościami: 12-14, 14-16, 16-18 i 18-20 cm nie wystąpiły istotne różnice. W 1988/1989 r. plony wahały się od 303,9 % dla wielkości 18-20 cm i 334,0 % dla wielkości 12-14 cm. Natomiast w 1989/1990 - 307,9 % dla wielkości bulw 18-20 cm i 343,6 % dla wielkości 12-14 cm. W latach 1988/1989 i 1989/1990 wraz ze wzrostem wielkości bulw zmniejszała się masa plonu ogólnego (tab.1). W 1987/1988 r. największe plony uzyskano w 4 kombinacjach z najmniejszymi wielkościami bulw, a różnice między nimi były nieistotne.

Podobnie liczba bulw przybyszowych w plonie ogólnym zależała w istotny sposób od wielkości bulw posadzonych (tab.2). Plon ten wzrastał wraz z wielkością bulw matecznych. Bulwy do 10 cm obwodu prawie się nie dzieliły. Gdy sadzono bulwy wielkości 10-12 cm i 12-14 cm, dzieliła się średnio co druga. Więcej bulw otrzymywano z sadzenia bulw wielkości 14-16 cm. Zawsze podwajała się liczba bulw o obwodzie powyżej 16 cm (tab.3).

Również obwód bulw matecznych ma bardzo duży wpływ na wielkość bulw przybyszowych (tab.4). Choć przyrost bulw maleje wraz z wielkością materiału matecznego, to jednak bezwzględna wartość obwodu bulw potomnych zwiększa się istotnie w miarę sadzenia coraz większych. Bulwy najmniejsze (poniżej 8 cm), podwajają wielkość średnio o 13,3 cm, zaś o obwodzie 8-10 cm i 10-12 cm tworzą odpowiednio 14,6 cm i 15,6 cm, czyli blisko półtora raza przerastają mateczne. Z bulw o obwodzie powyżej 14 cm uzyskujemy bulwy o obwodzie o klasę wyżej niż posadzone.

Do handlu przeznaczają się bulwy o obwodzie powyżej 18 cm. Z bulw poniżej 8 cm nie uzyskujemy bulw do sprzedaży (tab.5). Z wyjątkiem pierwszego roku uprawy (1987/1988) nieco większy materiał mateczny (8-10 cm) tworzy 21,3 % i 14,8 % bulw powyżej 18 cm. Sadząc bulwy wielkości 10-12 cm i 12-14 cm otrzymujemy plon handlowy stanowiący 23,6 %, 37,1 % i 29,8 % oraz 28,4 %, 31,2 % i 27,9 % plonu ogólnego. Na plon handlowy z bulw wielkości 14-16 cm przypada 47,1 %, 61,4 % i 60,1 %

plonu ogólnego i przeważają w nim bulwy o obwodzie powyżej 20 cm. Tendencja ta jest jeszcze bardziej wyraźna u bulw matecznych wielkości 16-18 cm i 18-20 cm. Wówczas otrzymujemy przede wszystkim bulwy o obwodzie powyżej 20 cm, a w konsekwencji najwyższy plon handlowy 71,7 % - 85,2 % w plonie ogólnym.

Analogicznie wielkość materiału matecznego ma bardzo duży wpływ na liczbę kwiatów z jednej bulwy (tab.6). Na ogół nie kwitną bulwy najmniejsze (poniżej 8 cm), natomiast więcej kwiatów tworzą bulwy wielkości 14-16 cm, 16-18 cm i powyżej 18 cm (od 5 do 9).

Podsumowując należy stwierdzić, że najwyższy przyrost masy dają bulwy o najmniejszym obwodzie (poniżej 8 cm). W miarę zwiększania się wielkości bulw matecznych, plon ogólny maleje. Odwrotnie kształtuje się plon bulw w sztukach. Z bulw o obwodzie powyżej 16 cm tworzą się zawsze dwie bulwy, a z bulwy poniżej 8 cm obwodu powstaje tylko jedna bulwa mateczna, która się nie dzieli, tworzy dwukrotnie większą bulwę przybyszową. Kiedy się dzieli, wytwarza dwie bulwy potomne zbliżone wielkością do bulwy matecznej. Rezultatem tego jest malejący stosunek średnich wielkości bulw wykopanych do posadzonych. U niepodzielnych bulw poniżej 8 cm ten stosunek wynosi 2, podczas gdy u największych posadzonych bulw (18-20 cm) - 1.

Spośród siedmiu wielkości obwodu, najwyższy plon handlowy uzyskano z bulw 18-20 cm. Bardzo wysoki był w tym przypadku także stosunek liczby bulw handlowych do posadzonych oraz najkorzystniejsza struktura plonu handlowego, charakteryzującego się bardzo dużą liczbą bulw o obwodzie powyżej 20 cm. Bulwy wielkości 14-16 cm i 16-18 cm wydały także zadowalający plon handlowy. Liczba bulw handlowych znacznie maleje, gdy obwód bulw matecznych nie przekracza 14 cm.

Z analizy struktury plonu i wielkości przyrostu bulw wynika, że potrzeba 3-4 lata, by z bulw o obwodzie poniżej 8 cm otrzymać materiał handlowy i 2-3 lat z bulw o obwodzie 8-10 cm i 10-12 cm. Po roku lub dwóch uprawy z bulw wielkości 12 -14 cm i 14-16 cm otrzymuje się plon handlowy.

Największy plon kwiatów, zgodnie z przewidywaniami, otrzymano z bulw największych (18-20 cm). Dużą liczbę kwiatów wydają również bulwy wielkości 16-18 cm. Właśnie bulwy o obwodzie powyżej 16 cm można polecać do sadzenia na plantacjach roślin przeznaczonych na kwiat cięty. Bulwy poniżej 8 cm nie wytwarzają kwiatów lub bardzo słabe i bez wartości handlowej.

Mając na uwadze przyrost masy plonu, najkorzystniejsze są bulwy mateczne poniżej 8 cm i 8-10 cm. Uwzględniając plon kwiatów, wielkość plonu handlowego oraz wielkość współczynnika rozmnażania i ich wpływ na efekt ekonomiczny, największą wartość mają bulwy o obwodzie 14-16 cm i 16-18 cm. Bulwy większe 18-20 cm przewyższają je nieznacznie pod każdym względem, niemniej są to bulwy handlowe i powinny znaleźć się w obrocie, a nie w dalszej uprawie.

WNIOSKI

1. Wielkość bulw matecznych ma istotny wpływ na plon bulw przybyszowych (ogólny w procentach i w sztukach oraz plon handlowy w sztukach):
 - a) bulwy najmniejsze (poniżej 8 cm) dają najwyższy plon ogólny w procentach masy bulw wysadzonych. W miarę wzrostu wielkości posadzonych bulw plon ten maleje,

- b) z jednej bulwy matecznej wielkości powyżej 16 cm można otrzymać maksymalnie dwie bulwy potomne; bardzo rzadko można spotkać pojedynki dzielące się na 3 bulwy potomne; bulwy małe (poniżej 10 cm) nie dzielą się prawie wcale,
 - c) znacznie wyższy od pozostałych wielkości plon handlowy, zarówno ilościowy jak i jakościowy (bulwy powyżej 20 cm), uzyskuje się wysadzając bulwy powyżej 14 cm.
2. Średnia wielkość bulw przybyszowych rośnie wraz ze wzrostem wielkości bulw matecznych.
 3. Stosunek średnich wielkości bulw wykopanych do posadzonych maleje dla coraz większych bulw matecznych.
 4. Bulwy najmniejsze (poniżej 8 cm) dają najwyższy przyrost masy plonu.
 5. Najwartościowszym materiałem matecznym w uprawie zimowitów są bulwy wielkości 14-16 cm i 16-18 cm.
 6. Do produkcji kwiatów ciętych należy brać bulwy wielkości powyżej 16 cm.

LITERATURA

- [1] Anon I., 1970: Tips voor de bloembollenwerkers Earste deel
- [2] Forester K., 1981: Der Steingarten der sieben Jahreszeiten. Neuman Verlag Leipzig-Radebeul.
- [3] Jalouzot M., Gianordoli M., 1989: Unfertilized and fertilized ovules of *Colchicum autumnale* comparison of growth endosperms and embryos at different temperatures. *Sciences de la vie* 296/5, 235-237.
- [4] Krabbendam P., 1968: Bloembollenteelt. VII. Bijgoed, 52-57.
- [5] Rosenthal C., 1963: Studies on propagation methods for *Colchicum* with reference to their use in breeding. *Arch. Gartenb.* 11, 55-65.

EFFECT OF BULB SIZE UPON YIELD AND FLOWERING OF *Colchicum x hybridum* cv. The Giant

Summary

In the years 1987-1990 trials the effect of bulb size on yield and flowering of *Colchicum* were carried out. Bulbs in seven sizes were used: < 8 cm, 8-10 ... and 18-20 cm in circumference. The smallest bulbs (8 cm) produced the highest yield (593 %) while the largest bulbs were less productive (304 %). The bulbs of 14-16 cm and 16-18 cm proved to be the best as planting material, giving the highest market yield (bulbs over 18 cm) after one year cycle.

Bulb size affected flowering of *Colchicum*. The highest flower number was produced by bulbs of 18-20 cm and 16-18 cm, 9 and 7 flowers respectively. Bulbs smaller than 8 cm did not produce flowers or very few weak and unsaleable ones.

DONICZKOWA UPRAWA JASKRA AZJATYCKIEGO (*Ranunculus asiaticus* L.) PRZY ZASTOSOWANIU PACLOBUTRAZOLU I FLURPRIMIDOLU

Maria Piskornik¹, Zdzisław Piskornik², Zofia Włodarczyk¹

1/Zakład Roślin Ozdobnych AR, 2/Katedra Fizjologii Roślin AR
Al. 29 Listopada 54, 31-425 Kraków

S y n o p s i s: Badano wpływ paclobutrazolu i flurprimidolu na jakość i plon kwiatów oraz bulw jaskra azjatyckiego w uprawie doniczkowej pod osłonami. Retardanty spowodowały skrócenie pędów kwiatowych jaskra azjatyckiego. Korzystny wynik uzyskano stosując flurprimidol w dawce 7.5 mg/l. Nieco lepszy wynik dało użycie paclobutrazolu w dawce 1.0 mg/doniczkę

WSTĘP

Główną zaletą jaskra azjatyckiego są jego małe wymagania termiczne. Do tej pory uprawiany był przede wszystkim z przeznaczeniem na kwiaty cięte, o dość dobrej trwałości. Pędy jaskra mają około 50 cm wysokości, nie nadają się więc do uprawy doniczkowej. W chwili obecnej dzięki retardantom wzrostu można uzyskać skrócenie pędów. Ponieważ istnieje zapotrzebowanie na rośliny doniczkowe o ozdobnych kwiatach, podjęto doświadczenie mające na celu skarlenie jaskra azjatyckiego przy zastosowaniu dwóch preparatów znajdujących się w handlu pod nazwą Cultar (substancja czynna - paclobutrazol) oraz Topflor (substancja czynna - flurprimidol).

MATERIAŁ I METODY

Do doświadczenia użyto bulw jaskra azjatyckiego o masie od 1 do 2 g, które zakupiono w Holandii. Bulwy przed sadzeniem moczo 24 godziny w wodzie, po czym odkazano je 30 minut w 0.2 % roztworze Kaptanu. Jako podłoża użyto substratu do kwiatów i warzyw produkcji firmy „Przemtorf” z Nowego Chwaliaimia o pH 5-6 i zasoleniu 1-1.5 g. W dniu 2 grudnia 1994 r. bulwy sadzono po jednej do doniczek o średnicy 10 cm, po czym ukorzeniano je w chłodni o temperaturze $5^{\circ}\pm 1^{\circ}\text{C}$. Po ukazaniu się pierwszych liści, tj. 26 stycznia 1995 r., doniczki przeniesiono do szklarni, w której starano się utrzymać temperaturę 16°C w ciągu dnia i $5-10^{\circ}\text{C}$ w nocy. Rośliny pielęgnowano według ogólnie przyjętych zasad. W momencie ukazania się zawiązków kwiatowych, tj. 3 marca 1995 r., zastosowano retardanty wzrostu. Roztwór wodny paclobutrazolu stosowano doglebowo w dawce: 0; 0.25; 0.50; 1.00; 2.00 i 4.00 mg/doniczkę rozpuszczone w 50 ml wody. Flurprimidol podawano roślinom dolistnie w

7.5; 15.0; 30.0 i 60.0 mg/l. Każdy obiekt reprezentowany był przez 16 doniczek stanowiących 4 powtórzenia po cztery doniczki w każdym. Obiekt kontrolny był wspólny dla obu retardantów

Z chwilą rozpoczęcia kwitnienia notowano datę, kiedy każdy kwiat osiągnął stadium wybarwionego pąka, pełni kwitnienia i starzenia się okwiatu, a więc utraty walorów dekoracyjnych. W tych trzech stadiach mierzono długość pędu od nasady okwiatu do powierzchni podłoża. Z chwilą utraty walorów dekoracyjnych kwiaty ścinano i określano ich masę. Po zaobserwowaniu osłabienia kwitnienia rośliny wprowadzono stopniowo w stan spoczynku, ograniczając podlewanie. Bulwy wykopano 17 lipca 1995 r. i po wyschnięciu zważono.

Wyniki opracowano statystycznie metodą wariancji dla doświadczenia 1-czynnikowego przy użyciu testu t-Studenta przy poziomie istotności 0.05.

WYNIKI

Paclobutrazol wywierał istotny wpływ na długość pędów kwiatowych jaskra azjatyckiego (tab. I) i tak w dawce 0.25 mg/doniczkę wpłynął na skrócenie pędu kwiatowego o około 30 % w stosunku do kontroli we wszystkich badanych stadiach rozwoju okwiatu jaskra azjatyckiego. Przy dwukrotnie wyższej dawce kwiaty w stadium wybarwionego pąka miały pędy krótsze o 49% w porównaniu z uzyskanymi z roślin kontrolnych.

Tabela I. Wpływ paclobutrazolu na długość pędu kwiatowego jaskra azjatyckiego w uprawie doniczkowej

Table I. Effect of paclobutrazol drench on the flower stem height in potted Persian ranunculus plants

Dawka paclobutrazolu (mg/doniczkę) Paclobutrazol concentration (mg/pot)	Długość pędu kwiatowego jaskra azjatyckiego kiedy kwiat jest w stadium: Height of the flower stem at the stage of:					
	wybarwionego pąka colored bud		pełni kwitnienia full bloom		starzenia się okwiatu corolla wilting	
	cm	%	cm	%	cm	%
0.00	47.1 d*	100	52.6 c	100	53.3 c	100
0.25	34.6 c	73	36.9 b	70	39.4 b	74
0.50	24.4 b	51	30.2 b	57	31.2 b	58
1.00	13.6 a	29	19.4 a	37	20.1 a	38
2.00	13.2 a	28	17.4 a	33	17.6 a	33
4.00	10.4 a	22	19.0 a	36	19.0 a	36

* Średnie wartości oznaczone tymi samymi literami nie różnią się istotnie
Means values followed by the same letter are not significantly different

W stadium pełni i utraty walorów dekoracyjnych okwiatu paclobutrazol w dawce 0.50 mg/doniczkę działał tak samo - pod wpływem tego stężenia pędy były krótsze niż w kontroli o około 40 %. Krótsze pędy i to we wszystkich 3 stadiach rozwoju okwiatu stwierdzono u jaskra azjatyckiego potraktowanego kolejnymi dawkami paclobutrazolu. Działanie tych dawek wywołało taką samą reakcję rośliny - skrócenie pędów od 62 do 78 %.

Tabela 2. Wpływ paclobutrazolu na jakość plonu kwiatów i bulw jaskra azjatyckiego w uprawie doniczkowej

Table 2. Effect of paclobutrazol drench on the flower and bulb quality and yield in potted Persian ranunculus plant

Dawka paclobutrazolu (mg/doniczkę) Paclobutrazol concentration (mg/pot)	Masa kwiatu z pędem (g) Weight of the flower (g)	Liczba kwiatów z bulwy (szt) Number of flowers per one bulb	Masa bulwy po wegetacji (g) Weight of the dormant bulb after harvest (g)
0.00	5.6 b*	1.8 a	4.6 d
0.25	2.3 a	2.0 a	4.1 cd
0.50	3.7 a	1.2 a	3.7 c
1.00	3.7 a	2.0 a	3.6 bc
2.00	2.9 a	1.5 a	3.2 ab
4.00	2.5 a	1.0 a	2.8 a

* Średnie wartości oznaczone tymi samymi literami nie różnią się istotnie
Means values followed by the same letter are not significantly different

Dane w tabeli 2 wskazują, że kwiaty o najwyższej masie uzyskano z roślin nietraktowanych retardantem. Nie stwierdzono wpływu zwiększających się dawek paclobutrazolu na tę cechę

Zastosowanie preparatu nie miało wpływu na plonowanie jaskra azjatyckiego.

Wpływ taki zanotowano przy ocenie plonu bulw po skończonej wegetacji. Można stwierdzić, że jakość bulw pogarszała się w miarę zwiększania dawek preparatu.

Najwyższa była u roślin kontrolnych, niższa u potraktowanych paclobutrazolem w dawce 50 mg/doniczkę, a najniższa przy dawce 8-krotnie wyższej.

Flurprimidol wpłynął na skrócenie pędów kwiatowych jaskra azjatyckiego w porównaniu z kontrolą (tab.3) i to niezależnie od wysokości dawki preparatu, którym opryskiwano rośliny przy ocenie kwiatów w stadium wybarwionego pąka i w pełni kwitnienia. Pędy kwiatowe były od 50 do 64 % krótsze w porównaniu z uzyskanymi w obiekcie, w którym rośliny nie były opryskane retardantem. Nieco inaczej zależność te kształtowały się u kwiatów w stadium starzenia się okwiatu, które miały pędy o 59 % krótsze w porównaniu z kontrolą przy najwyższej dawce flurprimidolu, wynoszącej 60 mg/l.

Flurprimidol wpłynął inaczej na jakość kwiatów jaskra azjatyckiego w porównaniu z paclobutrazolem (tab.4).

Masa kwiatu wraz z pędem u roślin nietraktowanych retardantem i opryskanych najniższą dawką flurprimidolu, wynoszącą 7.5 mg/l była taka sama, jakkolwiek u tych ostatnich roślin nie różniła się od zanotowanej u roślin potraktowanych flurprimidolem w dawkach od 15 do 60 mg/l.

Liczba kwiatów uzyskanych z bulwy była najwyższa u roślin opryskanych flurprimidolem w dawce 60 mg/l, a taka sama u roślin potraktowanych flurprimidolem w pozostałych obiektach.

Najwyższą, nie różniącą się między sobą masę bulw potomnych zanotowano w obiekcie nietraktowanym retardantem oraz u roślin, które opryskano preparatem w dawkach: 7.5 oraz 60.0 mg/l. Dawki flurprimidolu wynoszące 15.0 i 30.0 mg/l wpły-

nęty na wytworzenie przez rośliny bulw o mniejszej, nie różniącej się między sobą masie.

Tabela 3. Wpływ flurprimidolu na długość pędu kwiatowego jaskra azjatyckiego w uprawie doniczkowej

Table 3. Effect of flurprimidol spray on the flower stem height in potted Persian ranunculus plants

Dawka flurprimidolu (mg/l) Flurprimidol concentration (mg/l)	Długość pędu kwiatowego jaskra azjatyckiego kiedy kwiat jest w stadium Height of the flower stem at the stage of:					
	wybarwionego pąka colored bud		pełni kwitnienia full bloom		starzenie się okwiatu corolla wilting	
	cm	%	cm	%	cm	%
0.0	47.1 b*	100	52.6 b	100	53.3 c	100
7.5	19.8 a	42	26.1 a	50	25.6 ab	48
15.0	21.7 a	46	26.4 a	50	27.3 b	51
30.0	19.7 a	42	24.5 a	47	25.2 ab	47
60.0	17.1 a	36	20.6 a	39	21.8 a	41

* Średnie wartości oznaczone tymi samymi literami nie różnią się istotnie
Means values followed by the same letter are not significantly different

Tabela 4. Wpływ flurprimidolu na jakość plonu kwiatów i bulw jaskra azjatyckiego w uprawie doniczkowej

Table 4. Effect of flurprimidol spray on the flower and bulb quality and yield in potted Persian ranunculus plant

Dawka flurprimidolu (mg/l) Flurprimidol concentration (mg/l)	Masa kwiatu z pędem (g) Weight of the flower (g)	Liczba kwiatów z bulwy (szt) Number of flowers per one bulb	Masa bulwy po wegetacji (g) Weight of the dormant bulb after harvest (g)
0.0	5.6 b*	1.8 ab	4.6 b
7.5	3.8 ab	1.6 ab	4.6 b
15.0	2.3 a	2.0 ab	4.2 a
30.0	3.0 a	1.8 ab	4.0 a
60.0	2.4 a	3.2 b	4.5 b

* Średnie wartości oznaczone tymi samymi literami nie różnią się istotnie
Means values followed by the same letter are not significantly different

DYSKUSJA

Retardanty wzrostu są od dawna stosowane w celu poprawienia jakości roślin. Do najczęściej używanych w ogrodnictwie zaliczyć można chlorek chlorocholiny, daminozyd, ancymidol, a z nowszych paclobutrazol i flurprimidol. W przypadku jaskra azjatyckiego uprawianego z nasion Hegele [4] zaleca 0.2 do 0.3 % roztwór daminozydu zastosowany w momencie ukazywania się zawiązków pąków i po raz drugi, kiedy pędy kwiatowe mają 2 do 3 cm długości. Brak jest danych literaturowych na temat wpływu

paclobutrazolu na wzrost jaskrów azjatyckich. Retardant ten stosowany jest z powodzeniem do hamowania wzrostu tulipanów uprawianych w doniczkach [3, 5]. Przedstawione wyniki wskazują jednak na jego przydatność w uprawie jaskra azjatyckiego przy dogłębowym stosowaniu tego związku w stężeniach zastosowanych w doświadczeniu, przy czym najkorzystniejszy efekt uzyskano przy dawce 1.0 mg/doniczkę. Przy tej dawce wysokość roślin nie przekroczyła dwukrotnej średnicy doniczki, co zaleca Beattie [2] przy uprawie tulipanów. Wydaje się, że zasada ta jest słuszna także przy doniczkowej uprawie jaskra azjatyckiego. Nie stwierdzono natomiast wpływu paclobutrazolu na zwiększenie liczby kwiatów, co zaobserwowali Wilkinson i Richards [6] u *Bouvardia humboldtii* traktowanych paciobutrazolem w dawce 2 mg/doniczkę.

Albrecht [1] podjął próbę zmniejszenia wysokości jaskra azjatyckiego uprawianego z bulw. Użył daminozydu, ancymidolu i flurprimidolu. Stosując krótkotrwałe zanurzanie bulw przed sadzeniem w roztworach retardantów lub opryskiwanie młodych roślin tymi związkami, wykazał wysoką skuteczność daminozydu (opryskiwanie) i ancymidolu (zanurzanie i opryskiwanie) w hamowaniu wzrostu pędów kwiatowych. Najsilniejsze zmniejszenie wzrostu roślin (o 28 %) uzyskał przy stosowaniu ancymidolu (100 mg/l) aplikowanego bulwom przez ich zanurzenie na okres 2 sekund. W doświadczeniach Albrechta nie stwierdzono zadowalającego wpływu flurprimidolu na długość pędu kwiatowego jaskrów.

Wyniki przeprowadzonych badań wskazują, że flurprimidol zastosowany w dawce 7.5 mg/l hamował wzrost jaskrów o 58 % w porównaniu z kontrolą w stadium wybarwionego pąka i o 56 % w pełni kwitnienia. Takie samo działanie stwierdzono przy dawce 60 mg/l flurprimidolu. Z roślin tych uzyskano dwukrotnie wyższy plon kwiatów, który jest jedną z ważniejszych cech w strukturze oceny jakości kwiatu. Ponieważ rośliny zareagowały korzystnie tylko na ten parametr nie wydaje się, aby przy zastrządzających się normach dotyczących ochrony środowiska przemawiało to za stosowaniem tak dużej dawki preparatu.

WNIOSKI

1. Paclobutrazol zawarty w preparacie Cultar oraz flurprimidol zawarty w preparacie Topflor 015SL powodują skrócenie pędów kwiatowych jaskra azjatyckiego.
2. Korzystny wynik skrócenia pędów jaskra azjatyckiego uzyskuje się stosując flurprimidol w dawce 7.5 mg/l. Nieco lepszy efekt daje użycie paclobutrazolu w dawce 1.0 mg/doniczkę.

LITERATURA

- [1] Albrecht M.L., 1987. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 112 (1): 82-85.
- [2] Beattie D.J., 1982. Florists Rev., 171 (4424); 66, 71-72, 74.
- [3] Deneke C.F., Keever G.J., 1992. HortScience, 27 (12): 1392.
- [4] Hegele A., 1991. GbGw., 37; 1792-1793.
- [5] Saniewski M., 1988. Bulletin of the Polish Academy of Sciences, Biological Sciences, Vol. 37, 1-3; 55-64.
- [6] Wilkinson R.I., Richards D., 1987. HortScience; 22 (3); 444-445.

USE OF PACLOBUTRAZOL AND FLURPRIMIDOL IN POT CULTIVATION
OF PERSIAN RANUNCULUS (*Ranunculus asiaticus* L.)

Summary

The influence of paclobutrazol (Cultar) and flurprimidol (Topflor 015 SL) on the growth, quality and yield of flowers and bulbs of the *Ranunculus asiaticus* plants cultivated in pots of 10 cm in diameter in greenhouse was determined. The growth retardants were applied as a medium drench (paclobutrazol) and foliar spray (flurprimidol) in the phase of first generative bud developed. Optimal flower stem elongation control was obtained when paclobutrazol in concentrations of 1.0 mg/pot and flurprimidol 7.5 mg/l were used. Potted plants were not taller than two times the diameter of the pot.

WZROST I KWITNIENIE MIECZYKÓW W SZKLARNI W UPRAWIE PRZYSPIESZONEJ

Małgorzata Zalewska, Marek Jerzy, Piotr Piszczek

Zakład Roślin Ozdobnych ATR
ul. Bernardyńska 6, 85-029 Bydgoszcz

Synopsis: Do badań przeznaczono bulwy nie preparowane i preparowane kilku odmian mieczyków. Preparowanie bulw przeprowadzono w temperaturze 22°C i wilgotności względnej powietrza 50-60 % przez 8 tygodni. Bulwy sadzono w szklarni ogrzewanej na stołach (doświadczenie I) oraz na zagonach (doświadczenie II) w trzech terminach: 15.II, 1.III i 15.III.

Najkorzystniej na jakość roślin kwitnących wpłynęło najwcześniejsze sadzenie bulw. Czas trwania uprawy u większości odmian był najkrótszy w terminie III. Preparowanie bulw wyraźnie przyspieszyło kwitnienie roślin - najbardziej u odmian 'Nova Lux', 'Peter Pears' oraz 'Priscilla'. We wszystkich terminach najwyższy procent roślin kwitnących uzyskano z bulw preparowanych.

WSTĘP

W uprawie gruntowej kwitnienie mieczyków, w zależności od wczesności odmiany, przebiega od połowy lipca do połowy września.

Możliwość zatrzymywania kwitnących roślin wcześniej - przed naturalnym terminem ich kwitnienia w gruncie, są znane już od ponad 40 lat. Pierwsze próby przyspieszania kwitnienia mieczyków w szklarni zostały podjęte w Holandii. W Polsce natomiast niewiele lat później zagadnieniem tym zajęła się Grabowska - autorka [3], spośród 24 wyhodowanych w kraju, odmian mieczyków [8].

Termin kwitnienia mieczyków pod osłonami można jeszcze bardziej przyspieszyć stosując preparowanie bulw. Polega ono na przechowywaniu bulw przez okres kilku tygodni, poprzedzających ich wysadzenie na miejsce stałe, w warunkach podwyższonej temperatury i niskiej wilgotności względnej powietrza. Zabieg ten pozwala na wcześniejsze zapoczątkowanie wzrostu pędów i tworzenie się zawiązków korzeni.

W uprawie przyspieszonej pod osłonami nie bez znaczenia jest opłacalność produkcji, na którą ma wpływ wiele czynników. Najważniejszym wydaje się być termin kwitnienia roślin, plon kwiatów ciętych z jednostki powierzchni oraz ich jakość. Dobór odpowiedniej, atrakcyjnej odmiany decyduje także w znacznej mierze o rezultatach uprawy.

Celem niniejszych badań była ocena wzrostu i kwitnienia kilku wybranych odmian mieczyków w uprawie przyspieszonej w szklarni, na podwyższonych stołach oraz na zagonach, rozpoczynanej w trzech terminach przypadających na okres drugiej połowy zimy, z bulw nie preparowanych i preparowanych. Mieczyki kwitnące wiosną - w Polsce

nadal jeszcze mało popularne, stanowić mogą oryginalne uzupełnienie asortymentu roślin będących na rynku kwaciarskim w tym okresie.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w szklarni Zakładu Roślin Ozdobnych AFR w Bydgoszczy w oparciu o dwa doświadczenia wykonane w latach 1994-1995.

Doświadczenie I (1994 r.)

Do badań przeznaczono bulwy nie preparowane pięciu odmian mieczyków (*Gladiolus x hybridus hort.*): 'Mascagni' (czerwona), 'Nova Lux' (żółta), 'Priscilla' (jasnoróżowa z żółtym i lilaróżowym środkiem), 'Royal Scott' (ciemnoamarantowa z ciemniejszymi plamkami) oraz 'White Friendship' (biała z kremowożółtymi plamami). Do uprawy wybrano tylko bulwy I wyboru, tj. o obwodzie powyżej 14 cm.

Bulwy po zbiorze przechowywano w chłodni w temperaturze 5°C i wilgotności względnej powietrza 80 %. Przed sadzeniem bulwy pozbawiano łusek okrywających oraz zaprawiano na mokro preparatem Dithane M-45 w stężeniu 0,2 % przez 30 minut. Bulwy sadzono na podwyższonych stołach w szklarni ogrzewanej w trzech terminach: (I) 15 lutego, (II) 1 marca, (III) 15 marca. Umieszczano je w podłożu na głębokości odpowiadającej trzykrotnej ich wysokości, w odległości 15 cm między rzędami i 8 cm między bulwami w rzędzie. Dało to obsadę około 80 sztuk/m².

Temperatura podłoża w momencie rozpoczęcia sadzenia bulw wynosiła 15°C. W trakcie dalszej uprawy średnia temperatura podłoża wynosiła 18,5°C a powietrza 19,7°C. Do kwitnienia doprowadzono tylko jeden pęd, pozostałe wylamywano u nasady bulw we wczesnym stadium. Pozostałe zabiegi uprawowe i pielęgnacyjne roślin prowadzono zgodnie z technologią zalecaną w uprawie mieczyków w szklarni.

Zbioru roślin dokonywano w momencie rozwinięcia się pierwszych kwiatów w kwiatostanie (kłosie). Pędy ścinano tuż nad powierzchnią podłoża.

Wykonano pomiary wysokości roślin, tj. łącznej długości pędu i kwiatostanu oraz długości kłosa. Określono również ogólną liczbę kwiatów w kłosie i liczbę liści właściwych. Ścięte pędy z kwiatostanami ważono, wyznaczając ich świeżą masę. Statystyczne opracowanie wyników wykonano przy pomocy analizy wariancji dla modelu charakterystycznego dla doświadczenia jednoczynnikowego z różną liczbą replikacji. Do oceny różnic między średnimi zastosowano test Tuckey'a.

Średnią datę kwitnienia roślin obliczono w oparciu o średnią ważoną. Ponadto obliczono procent roślin kwitnących w odniesieniu do liczby bulw, z których wyrosły pędy oraz obliczono czas trwania uprawy w szklarni.

Doświadczenie II (1995 r.)

Do badań przeznaczono bulwy preparowane oraz nie preparowane sześciu odmian mieczyków: 'Mascagni', 'Nova Lux', 'Priscilla', 'Royal Scott' - użytych również w doświadczeniu I, a także bulwy odmian 'Deciso' (cynobroworóżowa z dużymi kremowymi plamami) i 'Peter Pears' (łososiowa z czerwonymi plamami).

Po zbiorze bulwy mieczyków zaprawiano na mokro preparatami Benlate (0,4 %), Merpan 50 WP (1,5 %) oraz Sumilex 50 WP (0,4 %) przez 30 minut, a następnie przechowywano w chłodni, w średniej temperaturze powietrza 10°C i wilgotności względnej powietrza 50 %.

Preparowanie bulw polegało na przechowywaniu ich przez okres 8 tygodni, poprzedzających terminy sadzenia, w temperaturze 22°C i wilgotności względnej powietrza 50 %. Przed preparowaniem bulwy pozbawiano łusek okrywających oraz zaprawiano tymi samymi preparatami, które użyto uprzednio przed rozpoczęciem przechowywania bulw.

Przed sadzeniem bulw zarówno preparowanych jak i nie preparowanych zaprawianie zaprawianiem powtórzono. Przy czym bulwy te, nieco wyschnięte, moczono w preparatach przez 2 godziny. Z bulw nie preparowanych przed zaprawianiem usunięto również łuskę okrywającą.

Bulwy sadzono na zagonach, w szklarni ogrzewanej, w trzech terminach, takich samych jak w doświadczeniu I, tj. 15 lutego, 1 marca i 15 marca oraz w takiej samej obsadzie na 1 m².

Temperatura podłoża w momencie rozpoczęcia sadzenia bulw wynosiła 13°C. W trakcie dalszej uprawy średnia temperatura podłoża wynosiła 15,3°C, a powietrza 18,8°C.

Przeprowadzono takie same zabiegi uprawowe i pielęgnacyjne oraz obserwacje i pomiary roślin jak w doświadczeniu I. Zbioru roślin dokonywano jednak nieco wcześniej, gdy 3-4 pąki były wybarwione. Ponadto ocenie poddano sztywność pędów roślin kwitnących. Pędy roślin określano w skali czterostopniowej jako bardzo sztywne, sztywne, wiotkie oraz bardzo wiotkie.

WYNIKI

Doświadczenie I

Czas trwania uprawy roślin, uzyskanych z bulw nie preparowanych, był uzależniony od terminu rozpoczynania uprawy w szklarni. Rośliny wszystkich odmian sadzonych najpóźniej, tj. 15.III, miały najkrótszy czas trwania uprawy (tab.1). Jedynie uprawa odmiany 'Royal Scott' w terminie II i III trwała jednakowo długo. Najszybciej zakwitła odmiana 'Mascagni', a najpóźniej 'White Friendship'.

W miarę opóźniania terminu sadzenia bulw, kwitło mniej roślin. Wśród roślin nie kwitnących zaobserwowano kwiaty papierowate lub też w ogóle rośliny nie wytworzyły pędów kwiatostanowych. U odmiany 'Nova Lux' nie stwierdzono wpływu terminu sadzenia bulw na wielkość plonu kwiatów.

Wpływ terminu sadzenia na wysokość mieczyków zaobserwowano tylko u dwóch odmian - 'Royal Scott' oraz 'Nova Lux' (tab.2). Najwyższe były rośliny odmiany 'Nova Lux'.

Termin rozpoczynania uprawy wywarł wpływ na długość kłosa u wszystkich odmian. Najdłuższe kłosa miały rośliny odmiany 'Mascagni', kwitnące z bulw sadzonych 15.III oraz 'White Friendship', uzyskane z bulw sadzonych 15.II i 1.III. W pozostałych przypadkach najpóźniejszy termin sadzenia wpłynął na skrócenie długości kłosa.

Tylko u roślin odmiany 'Mascagni' zaobserwowano wpływ terminu rozpoczynania uprawy na liczbę kwiatów w kwiatostanie. Najwięcej kwiatów w kłosie miały rośliny uzyskane z bulw sadzonych najpóźniej, a najmniej z bulw sadzonych najwcześniej.

Liczba liści uzależniona była od terminu sadzenia tylko u odmiany 'Nova Lux'. Najwięcej liści miały rośliny tej odmiany uprawiane w I terminie.

Tabela 1. Charakterystyka fenologiczna mieczyków kwitnących: z bulw nie preparowanych, w zależności od terminu sadzenia (1994)
 Table 1. Phenological characteristic of gladiolus flowering from unprepared corms according to the term of planting (1994)

Odmiana Cultivation	Początek uprawy Beginning of cultivation	Termin kwitnienia Term of flowering	Czas trwania uprawy (dni) Duration of cultivation (days)	Procent roślin kwitnących Percentage of flowering plants
Mascagni	15.II	20.V	94	75,2
	1.III	7.VI	98	64,1
	15.III	16.VI	93	62,0
Nova Lux	15.II	6.VI	111	84,0
	1.III	14.VI	105	87,2
	15.III	23.VI	100	86,3
Priscilla	15.II	28.V	102	86,1
	1.III	13.VI	104	85,0
	15.III	23.VI	100	78,6
Royal Scott	15.II	30.V	104	79,4
	1.III	11.VI	102	71,5
	15.III	25.VI	102	67,2
White Friendship	15.II	12.VI	117	84,5
	1.III	18.VI	109	75,3
	15.III	22.VI	99	74,1

Świeża masa roślin była zależna od terminu sadzenia tylko u odmiany 'Royal Scott'. Rośliny tej odmiany sadzone najpóźniej miały najniższą świeżą masę.

Doświadczenie II

Rośliny sadzone 15.II kwitły najwcześniej, a sadzone 15.III najpóźniej lub też w bardzo zbliżonym a nawet w jednakowym terminie z roślinami, których uprawę rozpoczęto 1.III (tab.3).

Podobnym regułem podlegał czas trwania uprawy mieczyków w szklarni.

Preparowanie bulw przyspieszyło kwitnienie roślin od 4 do 21 dni. We wszystkich terminach największe przyspieszenie kwitnienia obserwowano u odmian 'Nova Lux', 'Peter Pears' oraz 'Priscilla'. Preparowanie bulw, wykonane w najwcześniejszym terminie wpłynęło najkorzystniej na przyspieszenie kwitnienia mieczyków większości odmian.

Preparowanie bulw znacznie zwiększyło procent roślin kwitnących u wszystkich odmian, niezależnie od terminu sadzenia. Tylko u odmiany 'Priscilla' korzystny wpływ preparowania na plon kwiatów wystąpił w najpóźniejszym terminie sadzenia, tj. 15.III. Na uwagę zasługuje odmiana 'Mascagni', w przypadku której procent roślin kwitnących z bulw preparowanych wynosił odpowiednio dla kolejnych terminów 95,6; 91,8 oraz 100 %.

U roślin kwitnących z bulw nie preparowanych, z wyjątkiem odmian 'Nova Lux' i 'Peter Pears', zaobserwowano wpływ choćby jednego z terminów rozpoczynania uprawy na ich wysokość (tab.4). U odmian 'Deciso' i 'Priscilla' najwyższe były rośliny kwitnące najwcześniej. Odmiana 'Mascagni' miała najdłuższe pędy w terminie II, a odmiana 'Royal Scott' w terminie III.

Tylko u odmian 'Mascagni' i 'Peter Pears' nie zaobserwowano wpływu terminu sadzenia bulw na długość kłosa. Rośliny odmian 'Deciso' i 'Priscilla' miały najdłuższe kłosa w terminie I, 'Nova Lux' w terminie II, a odmiana 'Royal Scott' w terminie III.

Termin rozpoczynania uprawy wpłynął na liczbę kwiatów w kłosie u odmian 'Deciso', 'Peter Pears' oraz 'Priscilla'. Najwięcej kwiatów w kłosie miały rośliny, których bulwy sadzono w terminie najwcześniejszym - 15.II, a najmniej sadzone 1.III.

Jedynie w przypadku odmian 'Priscilla' i 'Mascagni' stwierdzono wpływ terminu sadzenia bulw na liczbę liści. Najwięcej liści miały rośliny kwitnące z bulw posadzonych najwcześniej, a najmniej uzyskane z bulw sadzonych najpóźniej.

Nie stwierdzono wpływu terminu sadzenia bulw na świeżą masę roślin. Wyjątek stanowiły jedynie odmiany 'Peter Pears' i 'Priscilla'.

Termin sadzenia bulw preparowanych wpłynął na wysokość mieczyków jedynie u odmiany 'Deciso'. Najwyższe były rośliny kwitnące w terminie najwcześniejszym, a najniższe w terminie najpóźniejszym (tab.5).

U odmiany 'Deciso' i 'Mascagni' najdłuższe kłosa miały rośliny sadzone w terminie I, a najkrótsze w terminie III. Rośliny odmiany 'Nova Lux' miały najdłuższe kłosa w terminie II, a odmian 'Priscilla' i 'Royal Scott' w terminie III. Nie zaobserwowano wpływu terminu rozpoczynania uprawy na długość kłosa roślin odmiany 'Peter Pears'.

U wszystkich odmian z wyjątkiem 'Peter Pears' i 'Royal Scott', u których nie zaobserwowano w ogóle wpływu terminu sadzenia bulw na liczbę kwiatów w kłosie, rośliny kwitnące z bulw sadzonych najwcześniej miały najwięcej kwiatów.

Tylko u odmiany 'Peter Pears' termin sadzenia bulw wpłynął na liczbę liści. Była ona największa w terminie I.

Tabela 2. Charakterystyka morfologiczna mietczyków kwitnących z bulw nie preparowany, ch w zależności od terminu sadzenia (1994)
 Table 2. Morphological characteristic of gladiolus flowering from unprepared corms according to the term of planting (1994)

Odmiana Cultivation	Początek uprawy Beginning of cultivation	Wysokość roślin (cm) Height of plants (cm)	Długość kłosa (cm) Length of spike (cm)	Liczba kwiatów w kłosie Number of florets per spike	Liczba liści Number of leaves	Świeża masa (g) Fresh weight (g)
Mascagni	15.II 1.III 15.III	133,8 139,6 141,4	41,5 43,8 45,7	13,1 13,9 14,8	6,0 6,3 6,2	134,3 143,7 148,4
NIR - LSD _{0,05}		19,79	2,69	1,51	1,24	22,10
Nova Lux	15.II 1.III 15.III	155,7 162,1 151,4	34,8 30,8 28,1	9,7 9,0 9,6	6,2 6,6 6,1	143,1 150,0 145,5
NIR - LSD _{0,05}		8,66	5,05	1,62	0,35	21,70
Priscilla	15.II 1.III 15.III	141,4 138,9 143,5	38,9 34,2 29,6	10,0 8,3 8,6	5,6 5,9 5,6	130,8 133,6 121,2
NIR - LSD _{0,05}		9,59	6,03	1,78	0,33	14,12
Royal Scott	15.II 1.III 15.III	147,4 139,9 121,6	39,5 32,6 29,2	8,9 7,5 8,9	6,1 6,0 5,7	138,9 132,6 112,5
NIR - LSD _{0,05}		8,30	4,92	1,80	3,36	26,05
White Friendship	15.II 1.III 15.III	134,8 131,4 125,8	40,2 40,3 33,0	11,6 11,8 10,9	6,1 6,2 5,9	111,0 115,0 109,4
NIR - LSD _{0,05}		12,64	5,67	1,43	0,50	14,70

Tabela 3. Charakterystyka fenologiczna mietczyków kwitnących z bulwy nie preparowanych (A) i preparowanych (B) w zależności od terminu sadzenia (1995)

Table 3. Phenological characteristic of gladiolus flowering from unprepared (A) and prepared (B) corms according to the term of planting (1995)

Odmiana Cultivation	Początek uprawy Beginning of cultivation	Termin kwitnienia Term of flowering		Czas trwania uprawy (dni) Duration of cultivation (days)		Przyspieszenie kwitnienia roślin grupy B (dni) Acceleration of flowering for plants group B (days)	Procent roślin kwitnących Percentage of flowering plants	
		A	B	A	B		A	B
Deciso	15.II	8.VI	30.V	113	104	9	41,0	85,7
	1.III	26.VI	19.VI	117	110	7	19,4	36,5
	15.III	26.VI	18.VI	103	95	8	39,1	67,7
Mascagni	15.II	7.VI	29.V	112	103	9	79,3	95,6
	1.III	12.VI	4.VI	103	95	8	86,4	91,8
	15.III	24.VI	20.VI	101	97	4	82,0	100,0
Nova Lux	15.II	24.VI	3.VI	129	108	21	20,0	78,0
	1.III	27.VI	8.VI	118	99	19	52,1	79,2
	15.III	8.VII	23.VI	115	100	15	45,5	82,5
Peter Pears	15.II	6.VI	22.V	111	96	15	69,2	98,0
	1.III	22.VI	8.VI	113	99	14	69,4	87,5
	15.III	21.VI	13.VI	98	90	8	64,1	92,0
Priscilla	15.II	11.VI	1.VI	116	106	10	84,0	83,3
	1.III	28.VI	14.VI	119	105	14	58,3	61,4
	15.III	26.VI	13.VI	103	90	13	41,6	89,4
Royal Scott	15.II	13.VI	9.VI	118	114	4	57,7	82,2
	1.III	16.VI	8.VI	107	99	8	65,1	95,5
	15.III	30.VI	23.VI	107	100	7	75,1	87,0

Tabela 4. Charakterystyka morfologiczna mieczyków kwitnących z bulw nie preparowanych w zależności od terminu sadzenia (1995)
 Table 4. Morphological characteristic of gladiolus flowering from unprepared corms according to the term of planting (1995)

Odmiana Cultivation	Początek uprawy Beginning of cultivation	Wysokość roślin (cm) Height of plants (cm)	Długość kłosa (cm) Length of spike (cm)	Liczba kwiatów w kłosie Number of florets per spike	Liczba liści Number of leaves	Świeża masa (g) Fresh weight (g)
Deciso	15.II 1.III 15.III	152,3 140,5 143,6	34,1 24,8 31,0	9,7 4,3 7,4	4,2 3,9 3,9	156,5 143,2 128,8
NIR - LSD _{0,05}		10,47	8,7	2,95	1,29	28,9
Mascagni	15.II 1.III 15.III	134,3 153,8 130,0	33,4 34,0 31,0	10,0 9,1 10,4	6,0 6,1 4,7	118,7 126,2 115,0
NIR - LSD _{0,05}		19,4	7,97	1,31	1,06	17,72
Nova Lux	15.II 1.III 15.III	144,8 148,6 150,7	25,2 33,2 26,6	6,7 8,9 8,5	4,2 5,0 5,0	148,3 162,3 140,5
NIR - LSD _{0,05}		15,44	7,72	3,8	1,6	22,8
Peter Pears	15.II 1.III 15.III	143,8 141,6 146,5	43,6 35,8 41,0	13,8 9,8 11,5	5,0 4,7 5,0	152,3 137,3 148,0
NIR - LSD _{0,05}		14,51	8,84	3,76	1,7	12,92
Priscilla	15.II 1.III 15.III	148,5 121,5 116,6	39,1 25,0 38,9	10,3 7,4 9,4	6,6 5,1 5,0	187,3 139,3 143,1
NIR - LSD _{0,05}		7,89	7,02	1,53	0,41	14,8
Royal Scott	15.II 1.III 15.III	120,1 119,1 126,9	23,8 17,4 34,2	6,3 6,0 7,6	4,3 4,7 5,1	137,0 160,0 144,0
NIR - LSD _{0,05}		7,24	12,32	2,54	0,84	27,91

(tabela 5. Charakterystyka morfologiczna mieczyków kwitnących z bulw preparowanych z bulw kwitnących od terminu sadzenia (1995)
Table 5. Morphological characteristic of gladiolus flowering from prepared corms according to the term of planting (1995)

Odmiana Cultivation	Początek uprawy Beginning of cultivation	Wysokość roślin (cm) Height: of plants (cm)	Długość kłosa (cm) Length of spike	Liczba kwiatów w kłosie Number of florets per spike	Liczba liści Number of leaves	Świeża masa (g) Fresh weight (g)
Deciso	15.II 1.III 15.III	147,8 143,2 141,3	38,7 28,8 26,5	11,0 7,0 6,5	4,5 4,3 3,8	142,1 157,9 143,4
NIR - LSD _{0,05}		3,50	2,46	1,89	1,25	21,78
Mascagni	15.II 1.III 15.III	125,8 126,5 135,2	39,9 36,1 34,2	12,3 10,8 9,4	4,5 4,6 4,5	120,5 119,9 114,9
NIR - LSD _{0,05}		9,50	4,73	2,5	0,28	10,4
Nova Lux	15.II 1.III 15.III	159,8 149,2 141,8	37,3 38,4 31,9	11,4 11,0 8,4	4,6 4,8 4,8	150,9 151,4 137,2
NIR - LSD _{0,05}		20,60	3,37	2,11	0,36	18,01
Peter Pears	15.II 1.III 15.III	143,8 149,0 138,2	46,2 46,8 45,5	14,1 13,3 13,5	6,0 5,4 5,0	143,6 153,5 145,3
NIR - LSD _{0,05}		20,00	5,60	1,29	0,95	15,12
Priscilla	15.II 1.III 15.III	120,5 118,3 121,8	37,4 29,8 38,6	10,8 7,5 10,3	6,0 4,9 5,7	162,6 149,4 144,4
NIR - LSD _{0,05}		21,10	3,82	1,00	1,93	22,50
Royal Scott	15.II 1.III 15.III	130,7 141,4 145,8	31,3 36,6 42,0	7,4 9,0 9,4	4,9 5,2 5,0	146,6 161,2 160,1
NIR - LSD _{0,05}		21,15	3,86	2,78	0,44	23,76

Termin zapoczątkowania uprawy nie wywarł wpływu na świeżą masę roślin u wszystkich badanych odmian.

Nie zaobserwowano wpływu terminu sadzenia bulw w szklarni ani też zabiegu preparowania na szywność roślin. Bardzo szywne - wyróżniające się od innych były kwitnące rośliny odmiany 'Priscilla'. Pędy szywne miały rośliny odmian 'Mascagni', 'Nova Lux' oraz 'Royal Scott', a wiotkie 'Deciso' i 'Peter Pears'.

DYSKUSJA

Badania Grabowskiej [2] wykazały, że mieczyki uprawiane w szklarni ogrzewanej z bulw przechowywanych w temperaturze 20-24°C przez okres 6 tygodni, zakwitają wcześniej niż z bulw przechowywanych przez cały okres w temperaturze 5-8°C, bez względu na porę sadzenia. Na podstawie innych doświadczeń [4] dotyczących uprawy przyspieszonej pod folią wysoką stwierdzono, że rośliny otrzymane z bulw preparowanych kwitają wcześniej od roślin pochodzących z bulw nie preparowanych, w zależności od odmiany i roku badań. Przyspieszenie to wynosi 3-4 dni u odmian 'Karmazyn' i 'Wars', 9-10 dni u odmiany 'Sawa' oraz około 12 dni u odmiany 'Kopernik'.

W badaniach omówionych w tej pracy preparowanie bulw znacząco przyspieszyło kwitnienie roślin wszystkich odmian. Zabieg ten najbardziej przyspieszył kwitnienie odmian 'Nova Lux' - o 15-21 dni, 'Peter Pears' - o 8-15 dni oraz 'Priscilla' - o 10-13 dni. Pozostałe odmiany z bulw preparowanych kwitły średnio o 7 dni wcześniej niż z bulw nie preparowanych.

Grabowska wykazała [2], że okres rozwoju mieczyków jest tym krótszy, im późniejszy termin sadzenia bulw.

W badaniach własnych zostało to potwierdzone tylko w niektórych przypadkach. U większości jednak odmian najkrótszy czas trwania uprawy zaobserwowano w najpóźniejszym terminie sadzenia bulw, przy czym u odmiany 'Royal Scott' był on tak samo długi jak we wcześniejszym terminie.

Zdaniem Grabowskiej [3] im wcześniejszy jest termin sadzenia bulw, tym rośliny mają krótsze kwiatostany o mniejszej liczbie kwiatów.

Nie we wszystkich przypadkach zależność ta potwierdziła się. Większość odmian kwitnących z bulw sadzonych 1 marca miała krótsze kłosa o mniejszej liczbie kwiatów w porównaniu z sadzonymi 15 lutego.

Rezultaty doświadczeń wskazują na to, że gęstość sadzenia bulw wywiera wpływ na wczesność kwitnienia roślin, liczbę roślin kwitnących, wysokość plonu kwiatów ciętych i jego jakość [5, 6]. Okazuje się, że zbyt gęste sadzenie bulw pod folią nieogrzewaną opóźnia nieco kwitnienie roślin i wyraźnie zmniejsza liczbę kwitnących roślin. Zagęszczenie nasadzeń powoduje obniżenie wysokości roślin i długości kwiatostanów. Ponadto wykazano, że mieczyki rosnące w liczbie 60 szt./m² wydają najwięcej ciętych kwiatów I wyboru, a najmniej - rosnące w liczbie 100 szt./m². Za optymalną gęstość sadzenia odmian mieczyków o średniej sile wzrostu uznaje się 80 roślin na m². Wcześniejsze badania Groena [7] wykazały, że oprócz gęstości sadzenia na procent roślin kwitnących wpływa także wielkość bulw. Im są one mniejsze, tym procent roślin kwitnących jest również niższy. Najwięcej roślin zakwita z bulw o obwodzie powyżej 12 cm.

W badaniach własnych bulwy mieczyków były I wyboru i sadzono je w liczbie 83,8 szt./m², a więc zgodnie z powyższymi zaleceniami. Zaobserwowano również, że we wszystkich zastosowanych terminach wyższy plon roślin uzyskano z bulw poddanych

preparowaniu. Pod tym względem szczególnie wyróżniła się odmiana 'Mascagni', w przypadku której procent roślin kwitnących wynosił w zależności od terminu od 91,8 do 100 %. Wyższy procent roślin kwitnących uzyskany z bulw preparowanych w porównaniu z nie preparowanymi wraz ze znacznym przyspieszeniem zbioru kwiatów pozwala na realne, uzasadnione ekonomicznie oszacowanie celowości zabiegu preparowania bulw.

Według Normy Branżowej [9] obowiązującej dla mieczyków I wyboru wysokość roślin kwitnących w terminie do 14 czerwca powinna wynosić nie mniej niż 80 cm a liczba kwiatów w kłosie nie mniej niż 8.

Wysokość roślin kwitnących odpowiadała wymaganiom normy. Pod względem liczby kwiatów w kłosie zdecydowana większość roślin uzyskanych z bulw preparowanych i nie preparowanych, sadzonych 15.II i 1.III, mieściła się także w granicach obowiązujących norm handlowych. Natomiast nie wszystkie mieczyki kwitnące później, którym norma stawia nieco wyższe wymagania, może było zaliczyć do I czy nawet II wyboru.

W badaniach własnych uzyskano mieczyki bardzo wysokie, przy czym należy podkreślić, że termin sadzenia nie wpłynął na szywność pędów roślin kwitnących, a cecha ta była raczej związana z odmianą. Bardzo szywne pędy miały rośliny odmiany 'Priscilla' a szywne odmian 'Mascagni' oraz 'Royal Scott'. Poświadcza to także proporcjonalna do wysokości świeża masa pędów roślin kwitnących tych odmian.

Na wysokość roślin, oprócz siły wzrostu danej odmiany, mają wpływ m.in. warunki uprawy, w tym w głównej mierze temperatura i światło. Zaleca się [3], by przez 4 tygodnie po posadzeniu bulw temperatura gleby wynosiła 10-12°C, a powietrza 14-16°C. Po tym okresie, jeżeli oświetlenie jest dobre, temperaturę można podwyższyć do 15°C (gleba) i 18°C (powietrze). W miarę zwiększania się intensywności światła temperatura gleby może wzrosnąć do 18°C, a powietrza 20-22°C. W przypadku, gdy temperatura utrzymywana jest na wyższym poziomie, rośliny wyciągają się a pędy stają się wiotkie.

W 1994 roku, w którym prowadzono doświadczenie I począwszy od 15 lutego, tj. od I terminu sadzenia bulw na podwyższonych stołach, wystąpiły wysokie temperatury podłoża i powietrza. Pierwsze bulwy sadzono gdy temperatura podłoża wynosiła już 15°C. Również na początku uprawy temperatura powietrza w szklarni wynosiła około 20°C.

W 1995 roku - w doświadczeniu II, temperatura podłoża na zagonach przez pierwsze cztery tygodnie uprawy roślin była niższa niż poprzednio, wynosiła bowiem średnio 12,4°C, a powietrza 14,3°C. W kolejnych terminach uprawy średnia temperatura podłoża wynosiła odpowiednio 14,9; 15,4 i 16,0°C, a powietrza 18,1; 18,8 oraz 19,9°C. Panujące warunki uprawy roślin na zagonach w szklarni niewiele odbiegały od zalecanych. Można jednak domniemywać, że w trakcie uprawy mogły wystąpić pewne zakłócenia w zgodności temperatury z intensywnością światła, w wyniku zbyt silnego zaciągnięcia szklarni zastosowanego od połowy maja. Mogło to wywrzeć wpływ na wyciąganie się roślin, skrócenie długości kłosa oraz liczby kwiatów w kłosie. Nie można także całkowicie wykluczyć specyficznej reakcji odmian na te czynniki.

Należy tu także wspomnieć o tym, że korzystnym zabiegiem ograniczającym wysokość mieczyków może być stosowanie retardantów wzrostu.

Moczenie i podlewanie bulw oraz opryskiwanie liści paclobutrazolem lub użycie ancymidolu do opryskiwania liści mieczyków w zależności od stosowanej kombinacji, stężenia i odmiany, powoduje redukcję wysokości od 30 do 70 % [1]. Zdaniem Barzilay'a i wsp. na podkreślenie przy tym zasługuje istniejąca zależność między stopniem

zahamowania wzrostu po zastosowaniu retardantów a procentem roślin kwitnących. Przy redukcji długości liścia od 35 do 50 % w stosunku do rośliny kontrolnej obserwuje się obniżenie procentu roślin zakwitających od 50 do 83 %. Zredukowanie wysokości jeszcze bardziej, tj. poniżej 35 %, hamuje całkowicie kwitnienie roślin.

WNIOSKI

Ocena wzrostu i kwitnienia kilku wybranych odmian mieczyków (*Gladiolus x hybridus hort.*), uprawianych w szklarni, w trzech terminach - od 15 lutego, 1 marca i 15 marca, z bulw preparowanych i nie preparowanych umożliwia wyciągnięcie następujących wniosków.

1. Rozpoczynanie uprawy w terminie najwcześniejszym wpływa najkorzystniej na jakość kwitnących roślin.
2. Preparowanie bulw znacząco przyspiesza kwitnienie wszystkich odmian mieczyków. Odmiany 'Nova Lux', 'Peter Pears' oraz 'Priscilla' zakwitają o 2-3 tygodnie wcześniej, a pozostałe średnio o tydzień.
3. Czas trwania uprawy jest najkrótszy u roślin kwitnących z bulw sadzonych 15 marca.
4. Najwyższy procent roślin kwitnących uzyskuje się z bulw poddanych preparowaniu. Pod tym względem zdecydowanie wyróżnia się odmiana 'Mascagni'.

LITERATURA

- [1] Barzilay A., Ben-Jaacov J., Cohen A., Jon A., Halevy A.H., 1992: Minigladiolus as a flowering pot plants. *Scientia Horti* 49, 117-124.
- [2] Grabowska B., 1975: Ocena kilku polskich odmian mieczyków pod względem przydatności do przyspieszania kwitnienia w szklarni ogrzewanej. *Pr. Inst. Sad.*, Seria B 1, 27-40.
- [3] Grabowska B., 1978: *Mieczyki*. PWRiL Warszawa, 1-259.
- [4] Grabowska B., 1978: Polskie odmiany mieczyków do uprawy pod folią wysoką. *Ogrodnictwo* 1, 8-9.
- [5] Grabowska B., 1980: Ocena przydatności kilku odmian mieczyków do przyspieszonej uprawy pod niskimi tunelami z folii. *Pr. Inst. Sad. i Kwiac.*, Seria B 5, 41-47.
- [6] Grabowska B., 1980: Wpływ gęstości sadzenia na kwitnienie i jakość mieczyka 'Kopernik', uprawianego pod folią. *Pr. Inst. Sad. i Kwiac.*, Seria B 5, 49-54.
- [7] Groen N.P.A., 1986: Flowering of gladiolus cv. Reselind in April and October. *Acta Horti* 177, 651-653.
- [8] Mynett K., 1992: Breeding of bulbous and cormous ornamental plants in Poland. *Acta Horti* 325, 577-581.
- [9] Norma Branżowa. *Rośliny Ozdobne. Kwiaty cięte i zieleni cięta*. Załącznik do BN-82/9 139-14. Wydawnictwa Normalizacyjne Warszawa.

GROWTH AND FLOWERING OF GLADIOLUS IN THE FORCING
CULTIVATION IN GLASSHOUSE

Summary

Unprepared and prepared corms of some of gladiolus cultivars have been investigated. Corm preparing was carried out in the air temperature of 22°C and relative air humidity of 50-60 % during 8 week. The corms were planted in a heated glasshouse on the bench (experiment I) and on the bed (experiment II) on the following dates: 15.II, 1.III and 15.III.

The earliest corm planting contributed most favourably to the quality of flowering plants. In the majority of cultivars the time of plant cultivation was the shortest on the third of planting date. Corm preparing clearly accelerated the flowering of plants (the effect was most noticeable of the 'Nova Lux', 'Peter Pears' and 'Priscilla' cultivars). In all cases the highest percentage of flowering plants was obtained from the prepared corms.

ROZMNAŻANIE I DALSZA UPRAWA NOWYCH ODMIAN *Kalanchoë 'Tessa' i 'Wendy'*

Mieczysław Czekalski

Katedra Roślin Ozdobnych AR
ul. Dąbrowskiego 159, 60-594 Poznań

S y n o p s i s: Przedstawiono wyniki doświadczenia z uprawą dwóch nowych odmian *Kalanchoë* 'Tessa' i 'Wendy', o kwiatach dzwonkowatych. 'Tessa' ma pędy cienkie, liczne i zwieszające się, a 'Wendy' - grube, mniej liczne i wzniesione. Rośliny obydwóch odmian rozmnożone z sadzonek w skrzynkach i przesadzone do doniczek o średnicy 10 cm odznaczały się lepszą jakością od rozmnożonych i uprawianych dalej w tych samych doniczkach. 'Tessa' kwitła obficie i dłużej niż 'Wendy'. Produkcja roślin handlowych trwała 9-10 miesięcy.

WSTĘP

Kalanchoe uprawiane w doniczkach jest wartościową i dobrze się sprzedającą rośliną ozdobną. Na aukcjach holenderskich w 1994 roku dochody uzyskane z jego sprzedaży wyniosły 51,8 mln guldenów holenderskich (= NLG), plasując je na trzecim miejscu za figowcami (124,8 mln NLG) i dracenami (62,3 mln NLG). Przewidywania na najbliższą przyszłość są dla kalanchoe także pozytywne.

Do tradycyjnych odmian kalanchoe Blossfelda, o małych gwiazdkowatych kwiatach dołączają obecnie nowe o kwiatach dzwonkowatych i większych, np. 'Tessa' i 'Wendy'. 'Tessa' jest mieszańcem *Kalanchoë gracilipes* (Bak.) Baill. x *K. mangini* R. Hamet et Perr. de la Bath. Pierwszy gatunek pochodzi z centralnego, a drugi z południowego Madagaskaru. Obydwa mają kwiaty dzwonkowate. 'Wendy' powstała w wyniku krzyżowania *K. miniata* Hilsenb. et Bojer. x *K. porphyrocalyx* (Bak.) Baill., pochodzących z centralnego Madagaskaru [2-4]. Oprócz odmian wymienionych kwiaty dzwonkowate mają także 'Dream Bells', 'Honey Bells', 'Mirabella' i 'Shinano'.

Nowe odmiany kalanchoe o kwiatach dzwonkowatych do 1993 roku nie były w Polsce znane i uprawiane. Dlatego w Katedrze Roślin Ozdobnych Akademii Rolniczej w Poznaniu przeprowadzono doświadczenie, którego celem było opracowanie rozmnażania i dalszej uprawy dwóch pierwszych odmian 'Tessa' i 'Wendy'.

MATERIAŁ I METODY

Odmiana 'Tessa' jest rośliną wieloletnią. Pędy ma cienkie i delikatne, zielone lub zaczerwienione. Na początku są wzniesione, później rosną poziomo lub zwieszają się do dołu. Po przycięciu rozgałęziają się tworząc rośliny bardzo gęste. Jajowato-łopatkowate

liście są trwałe i ułożone nakrzyżlegle. Obustronnie są nagie, na dolnej stronie zielone, na górnej o odcieniu delikatnie błękitnym. Dzwonkowate kwiaty o długości 20 do 27 mm są jednolicie łososioworóżowe i zebrane w okazałych, luźnych wierzchołkach na końcach pędów. Kwitnienie trwa od lutego do kwietnia. Roślina nadaje się doskonale do podwieszania.

Odmiana 'Wendy' jest także rośliną wieloletnią. Pędy ma zgrubiałe, sztywne i u podstawy drewniejące, w części wierzchołkowej ukośnie wzniesione i zaczerwienione. Rozgałęziają się słabo, nawet po przycięciu. Podłużnie łopatkowate liście są grube, na obydwu stronach zielone z delikatnym stalowoszarym nalotem, ułożone nakrzyżlegle i większe niż u odmiany poprzedniej. Dzwonkowate kwiaty są dwubarwne: rurka jest fioletowolila, a rozchylone na zewnątrz łatki cytrynowożółte. Zebrane są po kilka do 10 w szczytowych wierzchołkach. Kwitnie od lutego do kwietnia [1].

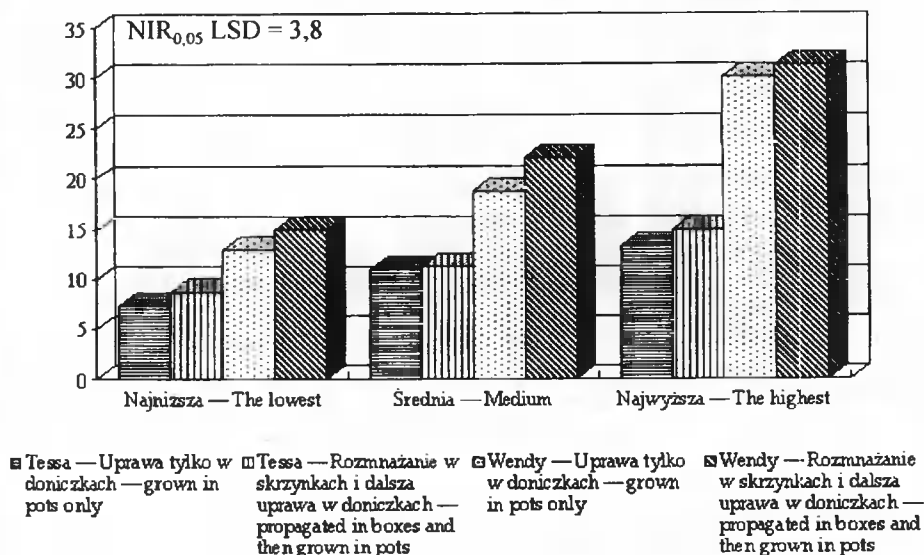
Doświadczenie trwało od 17.04.1993 roku do 7.04.1994 roku. 17.04.1993 roku przeprowadzono sadzonkowanie odmiany 'Tessa', a 14.05.1993 roku odmiany 'Wendy'. Sadzonki wierzchołkowe 3-4. węzłowe miały 7-10 cm długości. Po traktowaniu Seradixem B No 1 umieszczono je w podłożu złożonym z torfu wysokiego, perlitu i ziemi inspektowej (2:1:1), na głębokość 3-4 cm. Analiza chemiczna podłoża przedstawiała się następująco: N-NH₄ - 42, N-NO₃ - 35, P - 95, K - 80, Ca - 510, Mg - 57 mg/dm³, stężenie soli 0,45 g KCl/dm³, pH(H₂O) - 6,3, pH(KCl) - 5,8. Doświadczenie miało dwa warianty. W pierwszym wariacie, rośliny od sadzonkowania do kwitnienia były uprawiane w doniczkach ceramicznych o średnicy 10 cm. W drugim wariacie sadzonki w rozstawie 4 x 4 cm ukorzeniano w skrzynkach, po czym młode rośliny przesadzono do doniczek i podłoża takich samych jak wymienione. W każdym wariacie uprawy w 50. doniczkach rosły 3 rośliny, które później traktowano jako jedną roślinę doniczkową. Temperatura podłoża wynosiła 18-20°C, a powietrza w szklarni 20-25°C. Począwszy od 1.07.1993 roku wszystkie rośliny nawożono 3 razy rozpuszczoną w wodzie Azofoską w stężeniu 0,1-0,2 % i 2 razy Florovitem w stężeniu 0,2 %. Od 5.08. do 4.11.1993 roku 9. krotnie zasilono je rozpuszczoną Superbą Brązową, najpierw w stężeniu 0,2 %, później 0,1 %. Za każdym razem do doniczki wlewano 150-200 ml rozpuszczonego nawozu. W listopadzie i grudniu rośliny jednorazowo nawieziono fosforem potasu (K₃PO₄), w stężeniu 0,1 %, który miał zwiększyć liczbę kwiatów i polepszyć ich jakość. Rośliny odmiany 'Tessa' przycięto na wysokości 4-6 cm dwukrotnie: 20.06. i 26.07.1993 roku, a odmiany 'Wendy' na wysokości 4-8 cm jeden raz, 19.08.1993 roku. Zabieg ten spowodował rozkrzewienie się roślin.

Jakość roślin odmiany 'Tessa' oceniono po 45 tygodniach od sadzonkowania, a odmiany 'Wendy' po 41 tygodniach. Brano pod uwagę wysokość i szerokość roślin, liczbę pędów i ich długość, liczbę liści i kwiatów. Oceny dokonano na 10. wylosowanych roślinach z obydwóch wariantów uprawy. Wyniki opracowano statystycznie metodą analizy wariancji.

WYNIKI

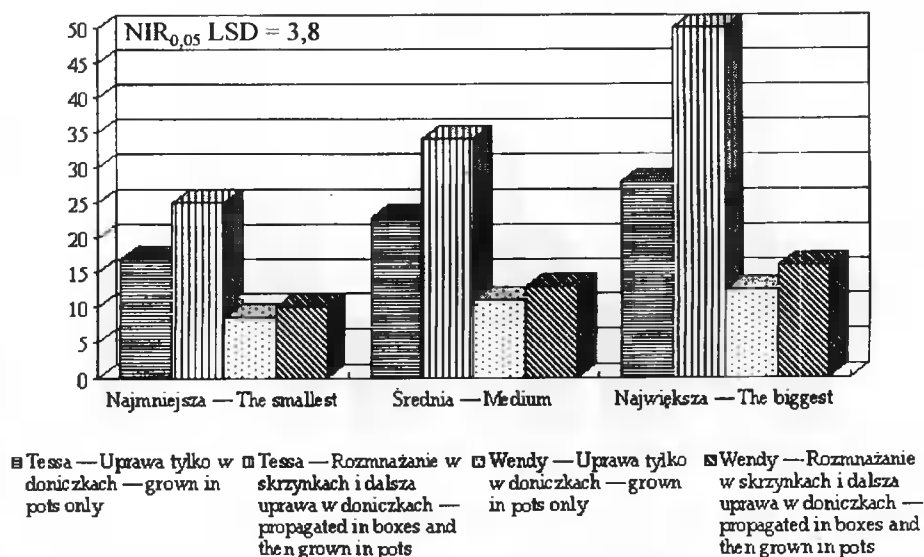
Ukorzenie sadzonek. Sadzonki odmiany 'Tessa' w skrzynkach ukorzeniły się w 98,8 %, a 'Wendy' - w 98,9 %. Ukorzenie sadzonek umieszczonych w doniczkach oceniono wizualnie, bez ich wyjmowania. W przypadku 'Tessa' ukorzenie wyniosło 100 %, a 'Wendy' - 97,3 %.

Wysokość roślin. Odmiana 'Wendy' wykształciła pędy wzniesione, ze słabo zaznaczoną tendencją do przewieszania się, dlatego była wyższa od odmiany 'Tessa'. Rośliny 'Wendy' rozmnożone w skrzynkach i przesadzone w celu dalszej uprawy do doniczek miały średnio 23 cm, a uprawiane od początku do końca w doniczkach 20 cm.



Ryc.1. Wysokość roślin Kalanchoë 'Tessa' i 'Wendy' uprawianych dwoma sposobami

Fig.1. Height of Kalanchoë 'Tessa' and 'Wendy' plants grown by two methods



Ryc.2. Szerokość roślin Kalanchoë 'Tessa' i 'Wendy' uprawianych dwoma sposobami

Fig.2. Width of Kalanchoë 'Tessa' and 'Wendy' plants grown by two methods

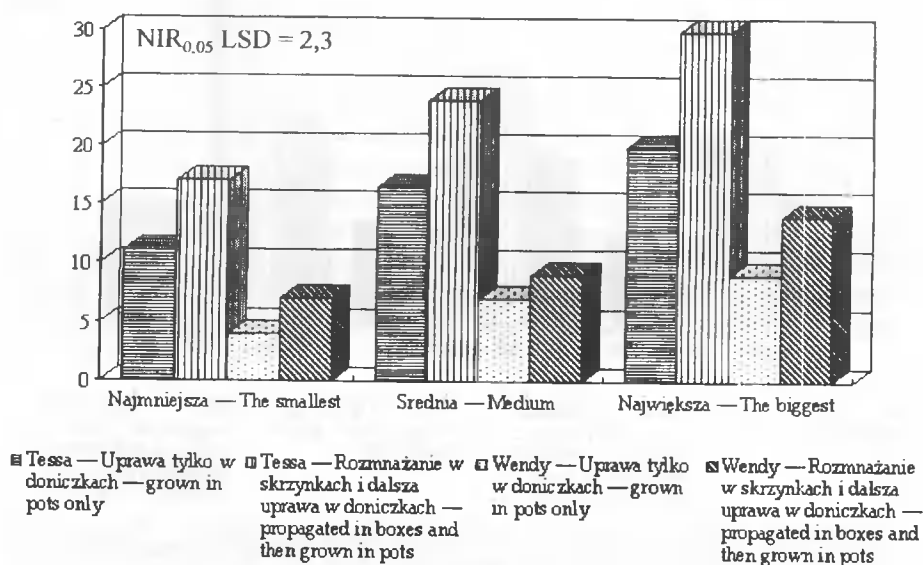
Odmiana 'Tessa' wytworzyła pędy przewieszające się i miała średnią wysokość 11 cm, przy czym rośliny rozmnożone w skrzynkach były nieco wyższe (ryc.1). Różnice w wysokości roślin uprawianych dwoma sposobami nie były jednak istotne. Wysokość ich zależała wysoce istotnie od odmiany.

Szerokość roślin. 'Tessa' ze względu na naturalne przewieszanie się pędów osiągnęła większą szerokość, przy czym rośliny rozmnożone w skrzynkach miały średnio 34 cm, a uprawiane tylko w doniczkach 22,5 cm. Szerokość 'Wendy' wynosiła przeciętnie 13-16 cm. Rośliny obydwóch odmian uprawiane według wariantu drugiego były istotnie szersze (ryc.2). Szerokość roślin zależała wysoce istotnie od odmiany i sposobu uprawy.

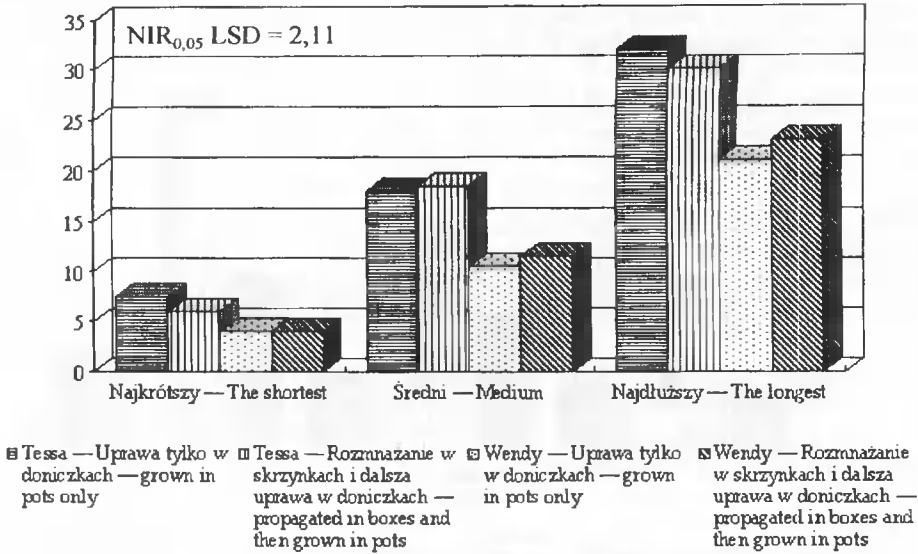
Liczba pędów. Odmiana 'Tessa' jako doskonale się krzewiąca uprawiana obydwoma sposobami wytworzyła wysoce istotnie więcej pędów niż 'Wendy'. Więcej pędów miały rośliny rozmnożone w skrzynkach: 'Tessa' - 24, 'Wendy' - 9 (ryc.3). Pod względem liczby pędów między odmianami i sposobami uprawy wystąpiła interakcja przy poziomie istotności $\alpha = 0,05$.

Długość pędów. Odmiana 'Tessa' miała pędy nieporównywalnie dłuższe niż 'Wendy', uwarunkowane to jest genetycznie. Długość pędów roślin odmiany 'Tessa' uprawianych dwoma sposobami wynosiła od 18,0 do 18,4 cm, a odmiany 'Wendy' od 10,7 do 11,8 cm (ryc.4). Między odmianami i sposobami uprawy interakcja nie wystąpiła.

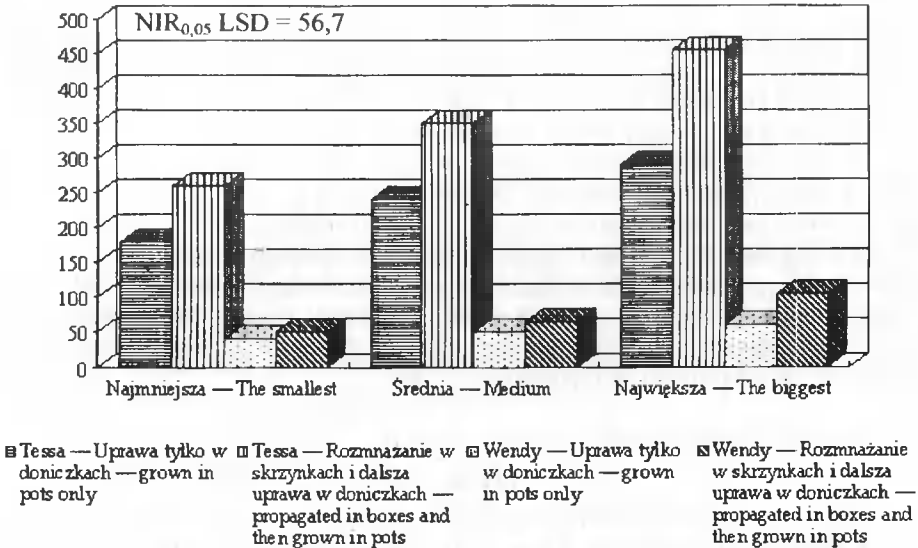
Liczba liści. Odmiana 'Tessa' jako mająca więcej pędów, przewyższała 'Wendy' także pod względem liczby liści. Obydwie odmiany uprawiane według wariantu drugiego wydały więcej liści. Jedna roślina odmiany 'Tessa' uprawiana tylko w doniczkach miała ich 237, a uprawiana według wariantu drugiego - 347. Odmiana 'Wendy' miała odpowiednio 51 i 69 liści (ryc.5). Obydwie odmiany pod względem liczby liści różniły się wysoce istotnie. Wystąpiło także współdziałanie między odmianami i sposobami uprawy.



Ryc.3. Liczba pędów roślin Kalanchoë 'Tessa' i 'Wendy' uprawianych dwoma sposobami
Fig.3. Number of stems of Kalanchoë 'Tessa' and 'Wendy' plants grown by two methods

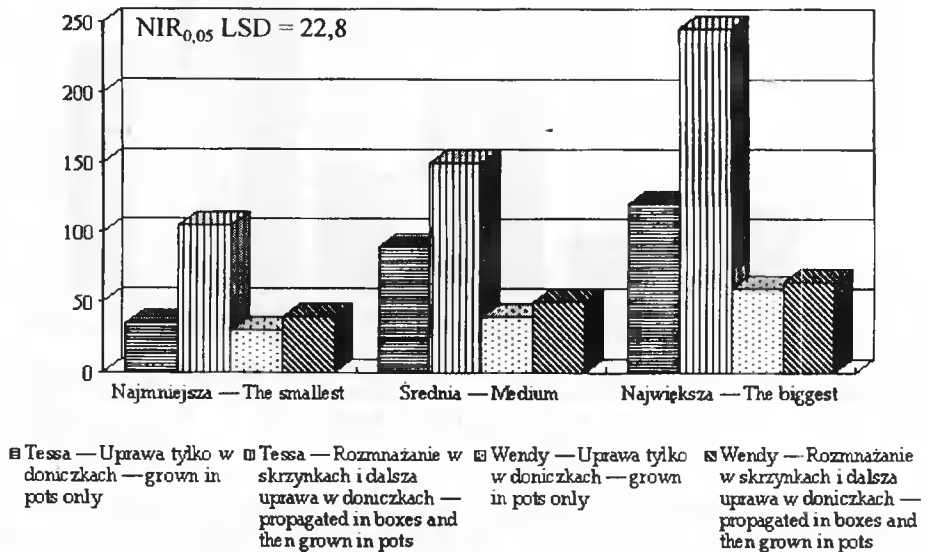


Ryc.4. Długość pędów roślin Kalanchoë 'Tessa' i 'Wendy' uprawianych dwoma sposobami
 Fig.4. Length of stems of Kalanchoë 'Tessa' and 'Wendy' plants grown by two methods



Ryc.5. Liczba liści roślin Kalanchoë 'Tessa' i 'Wendy' uprawianych dwoma sposobami
 Fig.5. Number of leaves of Kalanchoë 'Tessa' and 'Wendy' plants grown by two methods

Liczba kwiatów. Jedna roślina odmiany 'Tessa' uprawiana według wariantu drugiego podczas oceny miała średnio 149 kwiatów, a 'Wendy' - 51. Rośliny obydwóch odmian uprawiane według wariantu drugiego rozwinęły więcej kwiatów (ryc.6). Między odmianami i sposobami uprawy wystąpiła interakcja.



Ryc.6. Liczba kwiatów roślin Kalanchoë 'Tessa' i 'Wendy' uprawianych dwoma sposobami
Fig. 6. Number of flowers of Kalanchoë 'Tessa' and 'Wendy' plants grown by two methods

Przebieg kwitnienia. Pierwsze kwiaty na roślinach odmiany 'Tessa' pojawiły się po 266 dniach (38 tygodniach) od sadzonkowania. 10.02.1994 roku kwitło około 50 % roślin, pełnia kwitnienia nastąpiła w końcu lutego, a zakończenie w końcu marca. Ogółem kwitnienie tej odmiany trwało około 80 dni (11,5 tygodnia).

Rośliny odmiany 'Wendy' zaczęły kwitnąć 4.02.1994 roku, tj. po 273 dniach (39 tygodniach) od sadzonkowania. Około 19 lutego kwitło 50 % roślin, 5 marca wystąpiła pełnia kwitnienia, a zakończenie na początku kwietnia. Ogółem kwitnienie trwało 63 dni (9 tygodni) i było bardziej równomierne niż u odmiany 'Tessa'.

Na 10. wylosowanych roślinach obydwóch odmian określono przeciętny czas atrakcyjnego wyglądu jednego kwiatostanu i żywotność pojedynczego kwiatu. Kwiatostany 'Tessa' atrakcyjnie wyglądały przez 20 dni, a 'Wendy' - 22 dni. U 'Tessa' pojedynczy kwiat kwitł 11-20 dni, a u 'Wendy' 13-21 dni.

DYSKUSJA

Kalanchoe w odmianach 'Tessa' i 'Wendy' to nowe rośliny dla polskiego rynku kwaciarskiego. Do tej pory żaden nasz zakład ogrodniczy nie zajmował się ich produkcją towarową. W literaturze naukowej i fachowej jest o nich bardzo mało danych. Przedstawione w tej pracy wyniki uprawy dwóch pierwszych odmian kalanchoe o kwiatach dzwonekowatych są pierwszymi w języku polskim i nielicznymi w skali ogólnej.

Sadzonki obydwóch odmian sporządzone w kwietniu i maju ukorzeniły się w wysokim procencie, w krótkim czasie. Kalanchoe jest genetycznie obdarzone dużą zdolnością do wytwarzania korzeni przybyszowych i rozmnażanie wegetatywne jest wydajne. Okres uprawy roślin handlowych zależał przede wszystkim od terminu sadzonkowania i trwał 9-10 miesięcy. Nasuwa się zatem pytanie, czy wiosenny termin rozmnażania z ekonomicznego punktu widzenia jest odpowiedni? Poza spodziewaną większą łatwością ukorzeniania się sadzonek, wiosenny termin rozmnażania wybrano także ze względu na możliwość otrzymania roślin handlowych o większych wymiarach, niżby to miało miejsce w przypadku sadzonkowania letniego lub jesiennego.

Rośliny obydwóch odmian uprawiano w doniczkach ceramicznych o średnicy 10 cm. Naczynia te okazały się za małe, co w połączeniu z dość zbitym podłożem (prawdopodobnie z powodu udziału w nim znacznej ilości ziemi kompostowej) powodowało coraz powolniejszy ich wzrost. Bardziej odpowiednie byłyby doniczki o średnicy 12-14 cm.

Podczas dni upalnych i słonecznych temperatura szklarni sięgała 35-40°C. Nie wpłynęło to prawdopodobnie ujemnie na osłabienie indukcji pąków kwiatowych, gdyż kwitnienie było obfite. Być może zadecydowała o tym temperatura grudnia, stycznia i lutego, wynosząca średnio 12°C. Zdolność przystosowania się roślin obydwóch odmian do zmiennej i często niekorzystnej temperatury otoczenia świadczy o ich plastyczności ekologicznej.

Podczas uprawy rośliny przycięto, dzięki temu były one rozkrzewione i miały ładny wygląd. U 'Wendy', krzewiącej się z natury słabiej, oraz z powodu chłodnego i pochmurnego lata 1993 roku tworzenie pędów bocznych następowało powoli. Dla uzyskania gęstszych roślin tej odmiany należałoby przyciąć je w końcu czerwca, zostawiając na pędach 2-3 pary liści więcej niż u odmiany 'Tessa'.

Rośliny lepszej jakości uzyskano, gdy sadzonki ukorzeniano w skrzynkach, po czym młode rośliny przesadzono do doniczek. Zaletą uprawy od początku w doniczkach są niższe jej koszty. Obydwie odmiany okazały się w dużym stopniu tolerancyjne na choroby i szkodniki. Delikatniejsza 'Tessa' była okresowo atakowana przez mszyce.

WNIOSKI

1. Wiosenny termin rozmnażania kalanchoe 'Tessa' i 'Wendy' można uznać za odpowiedni, gdyż sadzonki ukorzeniły się w wysokim procencie, a rośliny handlowe miały duże wymiary.
2. Rośliny rozmnożone w skrzynkach i uprawiane dalej w doniczkach miały lepszą jakość niż produkowane wyłącznie w doniczkach.
3. Odmiana 'Tessa' ze względu na większą zdolność krzewienia tworzy rośliny gęstsze oraz obficie i dłużej kwitnące.
4. Produkcja roślin handlowych obydwóch odmian trwa 9-10 miesięcy.
5. Nowe odmiany kalanchoe 'Tessa' i 'Wendy', o dużych dzwoniczowatych kwiatach, zasługują na rozpowszechnienie w uprawie. Odmiana 'Tessa' ze względu na liczne, zwieszające się pędy jest przydatna zwłaszcza do podwieszania, a 'Wendy', o pędach ukośnie wzniesionych, jest typową rośliną doniczkową.

LITERATURA

- [1] Czekalski M., 1993: *Kalanchoe Mangina* nowy gatunek do uprawy w Polsce. Materiały z Ogólnopolskiego Sympozjum nt. Nowe rośliny i technologie w ogrodnictwie. ss. 13-15. Poznań, 23-24 września 1993.
- [2] Jacobsen H., 1954: *Handbuch der Sukkulenten Pflanzen*. Jena.
- [3] Westerhof J., 1982: *Kalanchoe*. Aalsmeer.
- [4] Wickens G.E., 1987: *Flora of Tropical East Africa. Crassulaceae*. East African Governments.

PROPAGATION AND GROWING OF *Kalanchoe* 'Tessa' and 'Wendy'

Summary

Kalanchoë 'Tessa' and 'Wendy', in contrast to the traditional *Kalanchoe* Blossfeld cultivars, develop big bellshaped hanging down flowers. K. 'Tessa' produces numerous thin delicate hanging down stems. The flowers are uniformly salmon-pink in colour and they are gathered in splendid inflorescences at the end of stems. K. 'Wendy' has few thickened and slantwise elevated stems. Its flowers are two-coloured: the tubule is violet, and the petals, parted at the end, are lemon-yellow. The inflorescence consists of several flowers. Both cultivars bloom from February till April.

Top cuttings of K. 'Tessa' were prepared on April 17, and of 'Wendy' on May 14, 1993. The plants of both cultivars were grown by two methods: (1) from cuttings to the blooming stage in ceramic pots of 10 cm diameter, (2) cuttings were rooted in boxes, and then the young plants were transplanted into ceramic pots. The medium consisted of sphagnum peat, hotbed soil and perlite (2:1:1, v:v:v), and its temperature was 18-20°C. During growing, the plants were cut, regularly watered and fertilized. The quality of K. 'Tessa' plants was evaluated after 45 weeks from the cutting stage, and K. 'Wendy' plants after 41 weeks.

The spring term of propagation can be regarded as the proper one for both cultivars since the cuttings rooted in more than 98 %, and the commercial plants obtained from them had big dimensions. The plants propagated in boxes had a better quality than those produced in pots only. K. 'Tessa', thanks to its numerous branched stems, produces denser plants and it blooms longer and more abundantly. The production of commercial plants takes 9-10 months. The hanging down stems of K. 'Tessa' make it particularly useful as a hanging plant, while K. 'Wendy' is a typical pot plant.

WPLYW OSMOCOTE I PLANTACOTE NA WZROST CZTERECH GATUNKÓW DONICZKOWYCH ROŚLIN OZDOBNYCH

Henryk Chmiel, Agnieszka Wojtania

Katedra Roślin Ozdobnych SGGW
ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa

S y n o p s i s: Dokonano oceny efektywności działania nawozów wolno działających Osmocote Plus i Plantacote Mix w dawkach 3 i 5 kg/m³ podłoża oraz Azofoski w dawce 3 kg/m³ podłoża (jako kombinacji kontrolnej) w uprawie doniczkowej 4 gatunków: *Asparagus falcatus* L., *Dizygotheca elegantissima* Vig. et Zucc., *Philodendron selloum* C. Koch i *Schefflera actinophylla* (Endl.) Harms. Największe przyrosty wysokości i najlepszą jakość materiału handlowego 3 gatunków roślin, *Asparagus falcatus*, *Dizygotheca elegantissima* i *Schefflera actinophylla* uzyskano po 6 miesiącach uprawy w podłożu nawożonym Plantacote Mix w dawce 5 kg/m³ podłoża. Dla roślin *Philodendron selloum* lepszym nawozem okazała się Azofoska w dawce 3 kg/m³ podłoża.

WSTĘP

Rośliny doniczkowe o ozdobnych liściach są ważnym elementem kształtującym dekoracyjność wnętrza naszych mieszkań jedynie tylko wówczas, gdy zachowają odpowiedni wzrost, ładny pokrój, dużą masę zieleni i intensywną barwę liści charakterystyczną dla danego gatunku. Jest to możliwe do uzyskania tylko przy właściwej uprawie, trafnym doborze gatunku rośliny do miejsca i warunków uprawy oraz przy racjonalnym programie nawożenia.

Najważniejsze w produkcji materiału handlowego jest właściwe nawożenie podstawowe. Nie zwalnia to jednak od konieczności, w trakcie dalszej wegetacji, regularnego zasilania pełnoskładnikowymi nawozami płynnymi [6]. Dużą rolę w usprawnieniu i potaniu uprawy zarówno w okresie przygotowania materiału do sprzedaży przez producentów jak i później przy uprawie amatorskiej odgrywają nawozy wolno działające, które zapewniają sukcesywne zaopatrzenie roślin w składniki pokarmowe przez cały czas uprawy eliminując potrzebę stałego nawożenia pogłównego.

W omawianej pracy zajmowano się doбором nawozów wolno działających i wyznaczeniem ich dawek w porównaniu z nawożeniem tradycyjnym, przy założeniu maksymalnego skrócenia czasu trwania uprawy od stadium siewek do otrzymania roślin nadających się do sprzedaży [2].

MATERIAŁ I METODY

Doświadczenie przeprowadzono w latach 1992-94. Obiektem badań były rośliny doniczkowe: *Asparagus falcatus* L. - szparag sierpowaty; *Dizygotheca elegantissima* Vig et Zucc. - dzygoteka najwytworniejsza; *Philodendron selloum* C.Koch - filodendron selloum i *Schefflera actinophylla* (Endl.) Harms - szeflera parasolowata, których siewki otrzymano bezpłatnie z firmy holenderskiej Leen de Mos Tropical. Siewki w obrębie gatunków odznaczały się średnim wyrównaniem i nie zawsze były najlepszej jakości.

W doświadczeniu jako podłoże zastosowano mieszaninę substratu torfowego /STK-2/, ziemi kompostowej i kory sosnowej w stosunku objętościowym 1:1:1 doprowadzonym przy zastosowaniu kredy nawozowej do pH 6,7 przy poziomie zasolenia w granicach 0.90 - 0.93 g NaCl/dm³ podłoża.

Podłoże to zostało wzbogacone odpowiednimi dawkami nawozów wolno działających Osmocote Plus i Plantacote Mix o sześciomiesięcznym okresie działania i Azofoską. Wykaz zastosowanych kombinacji przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Wykaz kombinacji w doświadczeniu
Table 1. List of treatments used in experiment

Kombinacja nr Treatment no	Rodzaj nawozu Fertilizer	Dawka (kg/m ³) Dose (kg/m ³)	Liczba roślin Number of plants
I*	Azofoska	3	60
II	Osmocote Plus	3	60
III	Osmocote Plus	5	60
IV	Plantacote Mix	3	60
V	Plantacote Mix	5	60

*Kombinacja I stanowiła kontrolę

*Control - treatment I

Siewki objętych badaniami gatunków roślin posadzono w końcu października pojedynczo do doniczek o średnicy 12 cm i ustawiono na stołach w szklarni, w której utrzymywano standardowe warunki termiczne, wilgotnościowe przy zastosowaniu niezbędnych zabiegów ochrony przed chorobami i szkodnikami. Rośliny w miarę rozrastania się rozstawiano w większych odstępach.

W celu wyeliminowania błędu wynikającego z zastosowania do badań siewek o niezbyt wyrównanym wzroście, w obrębie każdej kombinacji nawozowej dobierano rośliny o takim samym wzroście w tym samym procencie.

W każdej kombinacji nawozowej zastosowano 3 powtórzenia po 20 doniczek (roślin) w każdym. Przy pięciu kombinacjach stanowiło to 300 roślin dla każdego gatunku, a 1200 roślin w całym doświadczeniu.

Podstawową badaną cechą była wysokość roślin. Poza tym określano liczbę liści, dynamikę wzrostu oraz w ostatniej fazie (po 180 dniach uprawy) przeprowadzono bonitacyjną ocenę jakości z zastosowaniem czterostopniowej skali /1 - zła jakość, rośliny nie

nadające się do handlu; 2 - jakość średnia (wybór II); oraz 3 i 4 - rośliny dobrej i bardzo dobrej jakości (wybór I i Extra)/.

Niezależnie od powyższej oceny starano się na podstawie uzyskanych wyników dla każdego gatunku wytypować najlepszy nawóz/dawkę w nawożeniu podstawowym w uprawie doniczkowej, ustalić wpływ nawozu/dawki na dynamikę wzrostu roślin, porównać efektywność działania nawozów wolno działających w porównaniu z Azofoską tradycyjną pełnoskładnikową mieszanką nawozową produkcji krajowej, ustalić niezbędny czas do osiągnięcia dojrzałości handlowej od stadium siewki.

Pomiar wysokości badanych gatunków przeprowadzono czterokrotnie. Pierwszy raz podczas sadzenia do doniczek, drugi po 90 dniach, trzeci po 135 dniach i ostatni po 180 dniach uprawy.

Wyniki dotyczące przyrostów wysokości roślin opracowano statystycznie metodą dwuczynnikowej analizy wariancji, natomiast wyniki kompleksowej oceny jakości metodą jednoczynnikowej analizy. Weryfikacje wartości średnich poszczególnych kombinacji przeprowadzono z zastosowaniem testu Duncana przy $\alpha = 0.05$.

Dla wykazania wpływu poszczególnych nawozów i ich dawek w obliczeniach statystycznych posługiwano się nie bezpośrednim pomiarem wysokości, a jego różnicą między kolejnym pomiarem, tj. aktualnym a pierwszym, np. (II - I); (III - I) i (IV - I). Przeprowadzono również analizę przyrostów wysokości między pomiarami III i II oraz IV i III, a także IV i II, jednakże w tym opracowaniu ich omówienie zostało pominięte.

WYNIKI

Asparagus falcatus - szparag sierpowaty

W oparciu o uzyskane średnie przyrosty wysokości pędów przeprowadzona analiza wariancji w odniesieniu do obu badanych cech, tj. rodzaju nawozu/dawki i terminu pomiaru, a także dla ich współdziałania charakteryzowała się zależnością wysoce istotną. W tabeli 2 przedstawiono średnie przyrosty wysokości z poszczególnych pomiarów oraz wyznaczone na ich podstawie grupy jednorodne.

Analizując wpływ oddziaływania nawozów i ich dawek na przyrost wysokości roślin w kolejnych terminach pomiarów należy stwierdzić, iż wszystkie średnie przyrosty wysokości uzyskane podczas ostatniego pomiaru są wartościami wyższymi od minimalnej wysokości handlowej (250 mm) przyjętej powszechnie w obrocie towarowym. Największym przyrostem ponad tę wartość charakteryzowały się rośliny kombinacji V (40 mm) nawożone Plantacote w dawce 5 kg/m³ podłoża. Mniejsze przyrosty roślin uzyskano w kombinacji II (32 mm), III (20 mm) oraz I (16 mm).

Można również stwierdzić, że podczas całego okresu wegetacji szparaga sierpowatego przyrost wysokości między kombinacjami był w miarę wyrównany. W 90 dniu uprawy wyróżniające się przyrosty wysokości wystąpiły tylko u roślin nawożonych Osmocote (kombinacje II i III), ale już po 180 dniach uprawy największe przyrosty wysokości wystąpiły w kombinacji V, gdzie rośliny były nawożone Plantacote w dawce 5 kg/m³.

Tabela 2. Średnia wysokość roślin szparaga sierpowatego i jego średnie przyrosty w zależności od kombinacji nawozowej i terminu pomiaru
 Table 2. Shoot length of *Asparagus falcatus* and mean increase in shoot length in different treatments

Kombinacja Treatment	Średni przyrost wysokości (mm) i grupy jednorodne Mean increase of shoot length (mm) and groups					
	II - I	Grupy jednorodne Group	III - I	Grupy jednorodne Group	IV - I	Grupy jednorodne Group
I	70*	135c**	111	156b	166	183a
II	79	139d	10	155ab	182	191d
III	82	141c	114	157c	174	187c
IV	68	134b	114	157c	170	185b
V	65	133a	110	155a	190	195e

* Średnia wysokość w dniu sadzenia wynosiła 100 mm

* Average shoot length was 100 mm in planting day

** Średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się od siebie istotnie

** Means followed by the same letter are not significantly different

Dizygotheca elegantissima - dizygoteka najwytworniejsza

Przeprowadzona dwuczynnikowa analiza wariancji dla badanych cech i ich współdziałania wykazała podobnie jak dla szparaga sierpowatego zależność wysoce istotną.

Przedstawione w tabeli 3 różnice przyrostu wysokości między pomiarami III i I utwierdzają w przekonaniu, że najlepszym nawozem dla tej rośliny jest Plantacote za równo w dawce 5 kg/m³ jak i 3 kg/m³. Po 4,5 miesiącach uprawy widoczny jest bardziej niekorzystny wpływ Azofoski niż nawozów wolno działających. Rośliny dizygoteki nawożone Azofoską osiągnęły przyrosty o 78 mm mniejsze niż rośliny z kombinacjami nawożonymi Plantacote. Pomiary wysokości roślin dizygoteki wykonane po 6 miesiącach (180 dni) uprawy wykazały, iż w całym doświadczeniu najefektywniej na przyrost wysokości roślin oddziałuje Plantacote osiągając w kombinacji V - 310 mm, a w kombinacji IV - 290 mm.

Ogólnie można stwierdzić, że wysokość handlową określoną na 250 mm osiągnęły rośliny z kombinacji II, III, IV i V. Najwyższy przyrost wysokości ponad tę wartość otrzymano dla roślin z kombinacji V - 60 mm, dalej rośliny z kombinacji IV - 40 mm, III - 8 mm oraz II - 5 mm. Można również zauważyć, że rośliny z kombinacji IV i V podczas III pomiaru, tj. po 135 dniach uprawy osiągnęły już wysokość bardzo zbliżoną do minimum handlowego, a mianowicie 245 mm, podczas gdy rośliny z pozostałych kombinacji nie przekroczyły wysokości 190 mm. Najstabszym wzrostem charakteryzowały się rośliny z kombinacji I. Po 6 miesiącach uprawy ich wysokość wyniosła tylko 232 mm, czyli była mniejsza od dopuszczalnej normy. Dla dizygoteki oprócz pierwszego terminu pomiaru, gdzie średnia wysokość roślin we wszystkich kombinacjach była jednakowa, podczas pozostałych pomiarów przyrost wysokości był zawsze największy u roślin kombinacji V i stopniowo zmniejszał się od kombinacji IV do I.

Tabela 3. Średnia wysokość roślin dizygoteki najwytworniejszej i jej średnie przyrosty w zależności od kombinacji nawozowej i terminu pomiaru
 Table 3. Shoot length of *Dizygotheca elegantissima* and mean increase of shoots length in different treatments

Kombinacja Treatment	Średni przyrost wysokości (mm) i grupy jednorodne Mean increase of shoot length (mm) and groups					
	II - I	Grupy jednorodne Group	III - I	Grupy jednorodne Group	IV - I	Grupy jednorodne Group
I	70*	85a**	117	108a	182	141a
II	95	97b	135	118b	205	152d
III	100	100c	138	119c	208	154c
IV	149	124e	195	147d	240	170d
V	144	122d	195	147d	260	180c

* Średnia wysokość w dniu sadzenia wynosiła 50 mm

* Average shoot length was 50 mm in planting day

** Średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się od siebie istotnie

** Means followed by the same letter are not significantly different

Philodendron selloum - filodendron selloum

Również w przypadku tej rośliny przeprowadzona analiza wariancji wykazała wysoce istotne oddziaływanie badanych czynników na średnie przyrosty wysokości.

Jak wynika z danych przedstawionych w tabeli 4, poczynając od 135 dnia aż do końca uprawy zdecydowanie największe przyrosty wysokości występują u roślin kombinacji I (378 mm) nawożonych Azofoską w dawce 3 kg/m³ i w kombinacji II (359 mm) nawożonych Osmocote Plus też w dawce 3 kg/m³. Zdecydowanie mniejszymi przyrostami odznaczały się rośliny nawożone większymi dawkami (5 kg/m³) zarówno Osmocote jak i Plantacote Mix.

Fakt ten można tłumaczyć z jednej strony obecnością właściwej proporcji składników mineralnych w Azofosce dla roślin filodendrona, a z drugiej być może zwiększonym niż to się powszechnie przyjmuje uwalnianiem składników z nawozów wolno działających zastosowanych w dużych dawkach.

Przyjęta dla tego gatunku filodendrona minimalna wysokość handlowa roślin na poziomie 350 mm osiągnięta została już po 135 dniach uprawy przez rośliny kombinacji I i II. Posiadały one odpowiednio 369 i 350 mm wysokości, natomiast po 180 dniach ich pełne wysokości wyniosły aż 418 mm (kombinacja I), 399 mm (kombinacja II) i 364 mm (kombinacja V). Rośliny pozostałych dwóch kombinacji (IV i III) nie osiągnęły wymaganej przy sprzedaży wysokości do końca doświadczenia.

Tabela 4. Średnia wysokość roślin *Philodendron selloum* i jego średnie przyrosty w zależności od kombinacji nawozowych i terminu pomiaruTable 4. Shoot length of *Philodendron selloum* and mean increase on shoot length in treatments different

Kombinacja Treatment	Średni przyrost wysokości (mm) i grupy jednorodne Mean increase of shoot length (mm) and groups					
	II - I	Grupy jednorodne Group	III - I	Grupy jednorodne Group	IV - I	Grupy jednorodne Group
I	156*	118c**	329	204e	378	229e
II	200	140c	310	195d	359	220d
III	140	110a	189	135a	206	143a
IV	167	123d	251	165c	289	184b
V	146	113	229	154b	324	202c

* Średnia wysokość w dniu sadzenia wynosiła 40 mm

* Average shoot length was 40 mm in planting day

** Średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się od siebie istotnie

** Means followed by the same letter are not significantly different

Schefflera actinophylla - szeptera parasolowata

Przeprowadzona analiza wariancji średnich przyrostów wysokości tego gatunku potwierdziła wysoce istotne, podobnie jak u poprzednich gatunków, działanie badanych czynników. Uzyskane z pomiarów średnie przyrosty wysokości przedstawiono dla poszczególnych kombinacji w tabeli 5.

Przyjętą w praktyce ogrodniczej wysokość dla fazy handlowej - minimum 300 mm - uzyskały rośliny nawożone nawozami w kombinacjach II, III, IV i V. Rośliny nawożone Osmocote z kombinacji III przekroczyły wartość progową o 27 mm, kombinacji II o 51 mm. Wyraźnie najlepsze okazały się rośliny nawożone Plantacote (kombinacja IV - przyrost wysokości roślin o 89 mm oraz kombinacja V - o 95 mm). Jedynie rośliny nawożone Azofoską osiągnęły wartość mniejszą niż założona norma handlowa.

Do 90 dnia uprawy przyrost wysokości roślin w poszczególnych kombinacjach był wyrównany. Po tym terminie zaobserwowano wyraźne różnicowanie się wysokości między kombinacjami. Po 135 dniu uprawy jak i w końcowym etapie (po 180 dniach) największe przyrosty wysokości wystąpiły u roślin nawożonych Plantacote z niewielką przewagą na korzyść większej dawki.

Jak wspomniano w opisie metody badań przeprowadzona jednoczynnikowa analiza wariancji dla wpływu rodzaju nawozów i ich dawek wykazała wysoce istotne oddziaływanie na oceniane cechy jakościowe. Podczas kompleksowej oceny jakości oprócz tempa wzrostu i wysokości roślin brano pod uwagę także ich ogólny wygląd, wartość dekoracyjną, regularność pokroju, rozkład liści na roślinie, ich właściwą barwę, zdrowotność i wyrównanie roślin w obrębie powtórzeń i kombinacji.

Tabela 5. Średnia wysokość roślin szeflery parasolowatej i jej średnie przyrosty w zależności od kombinacji nawozowej i terminu pomiaru

Table 5 Shoot length of *Schefflera actinophylla* and mean increase in shoots length in different treatments

Kombinacja Treatment	Średni przyrost wysokości (mm) i grupy jednorodne Mean increase of shoot length (mm) and groups					
	II - I	Grupy jednorodne Group	III - I	Grupy jednorodne Group	IV - I	Grupy jednorodne Group
I	109*	100a**	140	115a	216	153a
II	133	112c	202	146c	306	198c
III	123	107b	186	138b	282	186b
IV	145	118d	213	151d	344	217d
V	156	123c	214	152d	350	220e

* Średnia wysokość w dniu sadzenia wynosiła 45 mm

* Average shoot length was 45 mm in planting day

** Średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się od siebie istotnie

** Means followed by the same letter are not significantly different

Jak wynika z tabeli 6 najlepszymi jakościowo (wybór Extra) po 180 dniach uprawy okazały się rośliny aż trzech gatunków: szparaga sierpowatego, dzygoteki najwytworniejszej i szeflery parasolowatej, które rosły w podłożu nawożonym Plantacote Mix

Tabela 6. Jakość roślin po 180 dniach uprawy

Table 6 Quality of plants after 180 days of cultivation

Kombinacja Treatment	Bonitacyjna ocena jakości roślin w skali 1-4 Estimates of quality of plants in scale 1-4 points							
	<i>Asparagus falcatus</i>		<i>Dizygotheca elegantissima</i>		<i>Philodendron selloum</i>		<i>Schefflera actinophylla</i>	
	średnia jakość mean of points	wybór grade	średnia jakość mean of points	wybór grade	średnia jakość mean of points	wybór grade	średnia jakość mean of points	wybór grade
I	2.50a*	II	1.80a	II	3.87c	Ex	1.51a	PW
II	2.80b	II	2.50b	I	3.33d	I	2.76c	I
III	3.12c	I	2.74c	I	1.81a	PW**	2.48b	I
IV	3.27c	I	3.04d	Ex	2.42b	II	3.12d	Ex
V	3.58d	Ex	3.35e	Ex	2.98c	I	2.40c	Ex

* Średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się od siebie istotnie

* Means followed by the same letter are not significantly different

** Jakość poza wyborem

** Out of grade

w dawce 5 kg/m³. Zmniejszenie dawki do 3 kg/m³ obniżyło wprawdzie nieco wartość średnią punktacji jakościowej, ale w przypadku dazygoteki i szefflery nie obniżyło klasyfikacji do wyboru Extra. Najmniej korzystny wpływ na jakość roślin odnotowano dla tych 3 gatunków przy nawożeniu Azofoską. Rośliny szparaga i dazygoteki sklasyfikowano w wyborze II, a szefflery po ocenianym okresie uprawy nie nadawały się do sprzedaży i zostały sklasyfikowane jako rośliny poza wyborem.

Zupełnie odmiennie niż omawiane gatunki zachowały się rośliny filodendrona. Najlepszy wzrost i najwyższą ocenę jakościową (wybór Extra) osiągnęły rośliny nawożone Azofoską w dawce 3 kg/m³ podłoża. Natomiast rośliny nawożone Osmocote Plus w dawce 5 kg/m³ sklasyfikowano poza wyborem i faktycznie ze względu na najmniejsze liście, krótsze ogonki liściowe, nieregularny pokrój i brak wyrównania w obrębie kombinacji nie nadawały się w ocenianym okresie do sprzedaży. Nisko zostały również sklasyfikowane (w wyborze II) rośliny nawożone Plantacote w dawce 3 kg/m³.

DYSKUSJA

Uzyskane w pracy wyniki potwierdzają, podawany w ulotkach reklamowych [3, 4], korzystny wpływ nawozów wolno działających na badane rośliny doniczkowe ozdobne z liści.

Pośród 4 przebadanych gatunków w doświadczeniu trzy z nich: *Asparagus falcatius*, *Dizygotheca elegantissima* i *Schefflera actinophylla* zareagowały pozytywnie na oba zastosowane nawozy o spowolnionym działaniu [5].

W przypadku szparaga sierpowatego (tab.2.) widoczny był w pierwszym okresie uprawy korzystniejszy wpływ Osmocote Plus w obu zastosowanych dawkach. Dopiero w drugiej fazie (po 90 dniach) uprawy zaznaczył się korzystniejszy wpływ Plantacote Mix. Jest to prawdopodobnie efektem działania tzw. „startera” wchodzącego w skład nieotoczowanej części Plantacote Mix, który ma dostarczyć roślinom składniki pokarmowe w ciągu pierwszych 2-3 tygodni po zastosowaniu, kiedy składniki nawozowe z utleniającej się sukcesywnie granulki nie zdążyły się jeszcze uwolnić [4]. Być może w przypadku tej rośliny to zbyt wczesne i może zbyt duże dawki „startera” mogły częściowo uszkodzić delikatny system korzeniowy świeżo posadzonych siewek. Z upływem czasu, po częściowym wypłukaniu składników z podłoża i rozpoczęciu się uwalniania składników z granulek przy stopniowo odbudowującym się systemie korzeniowym wszystko powoli wraca do normy.

Dla dazygoteki i szefflery najlepszym nawozem przez cały czas wegetacji okazał się Plantacote, dając najwyższe przyrosty i zapewniając najwyższą jakość. W ostatecznym działaniu ten nawóz okazał się również najlepszy dla szparaga sierpowatego.

Odmienne od powyższego zachowanie zaobserwowano w przypadku roślin filodendrona. Powszechnie zaliczany on jest do roślin o dużych wymaganiach nawozowych ustalanych w granicach 6-7 kg nawozów wolno działających na m³ [1]. Zastosowane w doświadczeniu dawki Osmocote i Plantacote okazały się (jak widać) niewystarczające. Tylko na początku uprawy widoczny był pozytywny wpływ tych nawozów. Począwszy od drugiego terminu pomiarów wysokości roślin zdecydowanie najlepszy wzrost wykazywały rośliny rosnące w podłożu wzbogaconym Azofoską, dając po 180 dniach średni przyrost roślin o 172 mm większy od kolejnej najlepszej kombinacji z Osmocote Plus w dawce 5 kg/m³. Rozważając ten przypadek trudno jest jednoznacznie ustalić czy

stan taki był efektem zastosowania małych dawek nawozów wolno działających czy właściwymi proporcjami składników nawozów zawartych w Azofosce.

WNIOSKI

1. Najlepszym nawozem w uprawie doniczkowej szparaga sierpowatego, dizygoteki najwytworniejszej i szeflery parasolowatej okazał się wolno działający nawóz Plantacote Mix w dawce 5 kg/m³ podłoża.
2. Wyższa dawka nawozu była bardziej efektywna pod koniec okresu uprawy w miarę stopniowego wyczerpywania składników pokarmowych, co wskazywałoby na sukcesywne uwalnianie się składników z granulek nawozowych.
3. Najlepsze rezultaty w uprawie filodendrona selloum osiągnięto stosując tradycyjne nawożenie Azofoską w dawce 3 kg/m³.
4. Zastosowanie nawozów wolno działających do nawożenia podstawowego w doniczkowej uprawie roślin wyeliminowało konieczność regularnego dokarmiania roślin podczas uprawy i w dużym stopniu uprościło technologię uprawy.
5. Uprawiane rośliny, *Asparagus falcatus*, *Dizygotheca elegantissima*, *Schefflera actinophylla* i *Philodendron selloum*, osiągnęły dojrzałość handlową po 180 dniach uprawy w doniczkach.

LITERATURA

- [1] Gaines A.L., 1978: Guidelines for Foliage Plant Specification for Interior Use. Florida Foliage Assoc. Apopka.
- [2] Gamash S., Kochba M., Avnimelech Y., 1990: Studies on slow release fertilizer. Soil Science 150, 1, 446-450.
- [3] Informator, 1991: Grace-Sierra Horticultural Products.
- [4] Informator, 1991: Technical Information Plantacote.
- [5] Sharma G.C., 1979: Controlled - release fertilizers and horticultural applications. Scientia Hort. 13, 252 - 254.
- [6] Strojny Z., 1993: Nawożenie roślin ozdobnych pod osłonami. Centrum Ogrodnicze, Skieniewice, 55-63.

EFFECT OF OSMOCOTE AND PLANTACOTE ON GROWTH OF FOUR SPECIES OF POT PLANTS WITH DECORATIVE LEAVES

Summary

In 1992-94 trials were carried out on 4 species: *Asparagus falcatus*, *Dizygotheca elegantissima*, *Philodendron selloum* and *Schefflera actinophylla*. Seedlings were planted into 12-cm pots and the following fertilizers were applied: I Azofoska 3 kg/m³ (as

a control); II - III Osmocote Plus 3 and 5 kg/m³ and IV - V Plantacote Mix 3 and 5 kg/m³.

Growth rate as well as an mean increase in shoot length, plant height, leaf number and quality were analysed 90, 135 and 180 days after planting. Generally, the best results were obtained for 3 species (*Asparagus falcatus*, *Dizygotheca elegantissima* and *Schefflera actinophylla*) with Plantacote Mix, 5 kg/m³. For *Phyllodendron selloum* the best result were obtained with Azofoska 3 kg/m³. All the plants obtained marketable size and the best quality in 180 days regardless in the type and rate of fertilizers.

NOWE TECHNOLOGIE W UPRAWIE BRATKA OGRODOWEGO (*Viola x wittrockiana* Gams.)

Ludmiła Startek

Katedra Roślin Ozdobnych AR
ul. Janosika 8. 71-424 Szczecin

S y n o p s i s: Zastosowano cztery miejsca uprawy i zimowania bratków: szklarnię, tunel foliowy, grunt (doniczki zadołowane), grunt (doniczki ustawione na powierzchni). Badano wzajemne zależności między wartością użytkową czterech odmian bratków a miejscem ich uprawy i zimowania. Stwierdzono, że odmiany heterozyjne 'Roc Yellow' i 'Crown Yellow' uzyskują dużo wyższą wartość dekoracyjną, gdy produkuje się je pod osłonami. Odmiany ustalone 'Aurora Blue' i 'Icequeen Blue' dobrze znoszą zimą nasze warunki klimatyczne w gruncie, a oprócz tego odmiana 'Icequeen Blue' jest najbardziej odporna na niskie oraz wysokie temperatury i - niezależnie od miejsca zimowania - ma zbliżoną wartość dekoracyjną.

WSTĘP

Bratki (*Viola x wittrockiana* Gams.) w umiarkowanej strefie klimatycznej należą do popularnych roślin ozdobnych, które uprawia się jako rośliny dwuletnie do wczesno wiosennych i wiosennych obsadzeń balkonów, tarasów, kwietników oraz innych form terenów zieleni.

Wiele światowych, renomowanych nasiennych firm ogrodnich zajmuje się hodowlą, selekcją i reprodukcją bratków, stąd też oferta nowych odmian i serii odmian jest duża oraz co roku powiększa się. Odmiany bratków o cechach ustalonych coraz częściej zastępowane są odmianami heterozyjnymi, które z reguły mają krótszy cykl uprawy, bardziej wyrównany wzrost i pokrój, dużo większe kwiaty i o szerszej gamie kolorów [2, 4].

Technologie upraw, zalecane przez firmy propagujące te odmiany, różnią się od metod tradycyjnych. Dlatego konieczne jest prowadzenie badań mających na celu określenie ich przydatności w naszych warunkach [1, 3].

Od kilku lat w gospodarstwach ogrodnich, a przede wszystkim na Pomorzu Zachodnim, produkuje się - stosując tylko uprawę doniczkową - dużo bratków na eksport do Niemiec i krajów skandynawskich.

Niektóre serie bratków - zwłaszcza o zwartym pokroju i odporne na wysokie temperatury - wykorzystywane są również do dekoracji wnętrz, np. w okresie Wielkanocy.

Prowadzone badania mają na celu porównanie wartości dekoracyjnej odmian z czterech serii oraz wybór optymalnego miejsca ich uprawy, przy założeniu, że jest to uprawa doniczkowa.

MATERIAŁ I METODY

Doświadczenie przeprowadzono w latach 1992-1993 w gospodarstwie ogrodniczym w Szczecinie-Dąbiu. Materiał roślinny stanowiły cztery odmiany bratków: 'Aurora Blue' i 'Icequeen Blue' (o cechach ustalonych, z serii Aurora i Icequeen) oraz 'Roc Yellow' i 'Crown Yellow' (mieszańce heterozyjne F_1 , z serii Roc i Crown). Trzy z nich pochodziły z holenderskiej firmy nasiennej Sluis & Groot (Sluis Seeds), a czwarta - z japońskiej firmy Sakata.

W doświadczeniu założonym w układzie kompletnej randomizacji badano wzajemne zależności między wartością użytkową czterech odmian bratków a ich miejscem uprawy i zimowania. W publikacji uwzględniono jedynie wyniki pomiarów i oceny fitometrycznej przeprowadzonych w stadium, gdy bratki przedstawiały najwyższą wartość handlową.

Zastosowano cztery miejsca uprawy i zimowania bratków: szklarnię, tunel foliowy, grunt (doniczki zadołowane), grunt (doniczki ustawione na powierzchni).

Szczegółową weryfikację uzyskanych wyników wykonano za pomocą wielokrotnego testu Tukeya. W czasie trwania doświadczenia przeprowadzono pomiary morfologiczne roślin. Dotyczyły one przede wszystkim ulistnienia, tj. długości i szerokości blaszki liściowej, długości ogonka liściowego, liczby liści, wielkości kwiatów oraz długości szypułki kwiatowej. Oceniano także rozkrzewienie, zwartość i pokrój roślin. Pełną ocenę fitometryczną roślin w skali bonitacyjnej 9-stopniowej, przy sporządzaniu której uwzględniono wszystkie parametry obowiązujące w COBORU, przeprowadzono, gdy przynajmniej 50 % roślin osiągnęło stadium dojrzałości handlowej, tzn. 1-3 kwiaty były w pełni rozwinięte.

Opracowując technologię uprawy bratków uwzględniono w doświadczeniu zalecenia firm holenderskiej i japońskiej. Jako podłoże do siewu zastosowano substrat torfowy sporządzony na bazie torfu wysokiego o pH 3,5. Do 1 m³ torfu dodano 2 kg Azofoski, 10 kg kredy nawozowej oraz 10 kg dolomitu. 22 lipca 1992 r. nasiona, zaprawione Zaprawą Nasienną T, wysiano punktowo do skrzynek w rozstawie 2,0 x 0,5 cm, przykrywając je warstwą substratu grubości 0,3-0,5 cm. Zasiewy profilaktycznie podlano przeciw zgorzeli 0,15 % roztworem Previcuru 607 SL, zużywając około 3 l cieczy na 1 m² powierzchni. Skrzynki umieszczono w szklarni, starając się utrzymać temperaturę nie wyższą niż 15-18°C. Także po wschodach rośliny dwukrotnie, w odstępach dwóch tygodni, opryskano roztworem Previcuru o tym samym stężeniu co poprzednio.

Po upływie siedmiu tygodni siewki bratków przepikowano do doniczek plastikowych o przekroju kwadratowym i boku 6 cm. W doniczkach tych rosły one aż do zakończenia doświadczenia. Do pikowania zastosowano identyczny substrat torfowy jak do siewu, dodając po 1 kg superfosfatu potrójnego i siarczanu potasu na 1 m³.

Bezpośrednio po pikowaniu rośliny znowu podlano 0,15 % roztworem Previcuru i pozostawiono je w szklarni na 2 tygodnie. W tym czasie przeprowadzono pomiary roślin oraz ich ocenę fitometryczną. Z tak przygotowanej rozsady założono doświadczenie, stosując cztery powtórzenia. Każdy obiekt doświadczalny składał się z 25 roślin, a całe doświadczenie z 1600 roślin.

We wszystkich kombinacjach rośliny były identycznie nawozone i pielęgnowane. Do zasilania stosowano roztwory płynne nawozów Hydro w stężeniu 0,1 %: Superbę Czerwoną (7-9-25 + mikro) i saletrę wapniową.

Zawartości składników pokarmowych kontrolowano, przeprowadzając regularnie analizy chemiczne podłoża.

Na bieżąco, profilaktycznie, prowadzone były podstawowe zabiegi ochronne. Zapobiegło to całkowicie wystąpieniu chorób grzybowych.

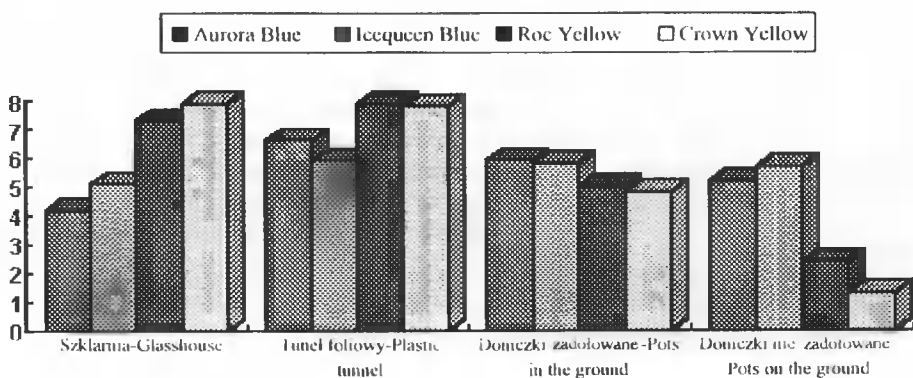
Pomiary roślin (pięć losowo wybranych roślin z każdego obiektu doświadczalnego) przeprowadzono czterokrotnie - ostatni raz, gdy bratki osiągnęły optymalną wartość użytkową. Zmierzono wtedy również w pełni rozwinięte kwiaty na roślinach.

WYNIKI

Najdłuższym okresem wegetacyjnym charakteryzują się odmiany 'Aurora Blue' i 'Icequeen Blue' (około 115 dni), a najkrótszym - 'Crown Yellow' (około 75 dni).

Podstawowym czynnikiem determinującym wzrost i rozwój roślin okazały się temperatury. Bratki wszystkich odmian najwcześniej osiągnęły dojrzałość handlową w szklarni, w której temperatury były zawsze powyżej 0°C, 5-10 dni później w tunelu nie ogrzewanym, a najpóźniej - zimujące w doniczkach ustawionych na powierzchni gruntu.

Odmiany heterozyjne - szczególnie 'Crown Yellow' - bardziej reagowały na miejsce uprawy i zimowania aniżeli pozostałe. Zarówno bratki odmiany 'Crown Yellow', jak i 'Roc Yellow', uprawiane pod osłonami, były bardzo dobrej jakości i osiągnęły wysoką ocenę bonitacyjną (rys.1). Natomiast zimujące w gruncie, szczególnie w kombinacji, w której doniczki były ustawione na powierzchni, miały niską jakość. Dopiero w połowie maja bratki te osiągnęły wartość handlową ('Roc Yellow' - 86 % roślin, 'Crown Yellow' - 43 %). Miały one wtedy budowę krępą i jeszcze większe niż pod osłonami kwiaty, osadzone na krótkich szpułkach.



Rys.1. Wartość dekoracyjna bratka ogrodowego (*Viola x wittrockiana*) w zależności od miejsca uprawy (bonitacja w skali 9°)

Fig.1. Decorative value of Pansies (*Viola x wittrockiana*) in relation to the place of culture (valuation according to a 9°-scale)

Inaczej niż heterozyjne odmiany bratków reagowały na temperaturę bratki o cechach ustalonych: 'Aurora Blue' i 'Icequeen Blue'. Wytworzyły one bujne rozety o bardzo dużej liczbie wiotkich, jasnozielonych liści, które od dołu żółkły i szpecity rośliny. Objawy te najbardziej widoczne były w szklarni na roślinach odmiany 'Aurora Blue'.

Ogólnie bratki o cechach ustalonych miały najniższą wartość dekoracyjną, gdy uprawiano je w szklarni (tab.1). Tworzyły wtedy wybiegnięte rozety liści, a kwiaty ich osadzone były na długich, wiotkich szypułkach.

Tabela 1. Wpływ miejsca uprawy (M) na cechy morfologiczne różnych odmian (S) bratka ogrodowego (*Viola x wittrockiana*)

Table 1. The effects of growing place (M) on morphological traits of the different cultivars (S) of Pansies (*Viola x wittrockiana*)

Cecha Trait	Miejsce wzrostu Growing place	Odmiany - Cultivars				Średnia Mean
		Aurora Blue	Icequeen Blue	Roc Yellow	Crown Yellow	
Długość blaszki liściowej (mm) Length of the leaf blade (mm)	A	34,0	38,2	46,5	48,6	41,8
	B	34,8	34,5	41,0	52,3	40,6
	C	29,8	27,6	33,4	21,2	28,0
	D	27,8	33,4	31,7	18,4	27,8
	Średnia - Mean	31,6	33,4	38,1	35,1	34,6
	NIR - LSD _{0,05}	M - 1,72		S - 1,72	MxS - 3,44	
Średnica blaszki liściowej (mm) Diameter of leaf blade (mm)	A	24,7	26,9	34,4	38,7	31,2
	B	26,9	25,3	35,5	31,6	29,8
	C	22,0	21,4	37,9	19,1	22,6
	D	22,8	24,2	23,0	15,4	21,3
	Średnia - Mean	24,1	24,4	30,2	26,2	26,2
	NIR - LSD _{0,05}	M - 0,91		S - 0,91	MxS - 1,81	
Liczba liści z rośliny Number of leaves per plant	A	47,5	49,0	36,2	39,5	43,1
	B	47,5	58,8	41,8	40,8	47,2
	C	30,5	21,0	16,2	13,0	20,2
	D	28,5	23,2	14,2	6,8	18,2
	Średnia - Mean	38,5	38,0	27,1	25,0	32,2
	NIR - LSD _{0,05}	M - 2,51		S - 2,51	MxS - 5,03	

A - Szklarnia - Glasshouse

B - Tunel foliowy - Plastic tunnel

C - Grunt (doniczki zadołowane) - Ground (pots in the ground)

D - Grunt (doniczki nie zadołowane) - Ground (pots on the ground)

WNIOSKI

1. Wszystkie odmiany bratków uprawiane pod osłonami wytwarzają bardziej bujne i większe rozety liściowe niż w gruncie.
2. Heterozyjne odmiany bratków, uprawiane pod osłonami, posiadają dużo wyższą wartość dekoracyjną niż wyprodukowane bez osłon. Bratki odmiany 'Crown Yellow' są bardziej wrażliwe na niskie temperatury niż bratki odmiany 'Roc Yellow'.

3. Ustalone odmiany bratków dobrze tolerują nasze warunki klimatyczne w okresie jesienno-zimowym. Szczególnie odporne, zarówno na niskie temperatury w gruncie, jak i wysokie temperatury w szklarni, są bratki odmiany 'Icequeen Blue'.

LITERATURA

- [1] Adler J., Wiśniewski J., 1974: Bratek ogrodowy (*Viola x wittrockiana* Gams.). Wyniki doświadczeń odmianowych przeprowadzonych w roku 1972/1973. COBORU, Słupia Wielka, 161, 5-13.
- [2] Chauchan V., Kappor P., 1988: Effect of dry storage and seed dimorphism on germination of three biotypes of *Viola*. *Indiana J. Ecol.*, 15, 1, 32-36.
- [3] Kalinowski J., 1988: Bratek ogrodowy 1986-1987 (*Viola x wittrockiana* Gams.). Syntezy wyników doświadczeń odmianowych. COBORU, Słupia Wielka, 883, 11-26
- [4] Novotna I., 1990 Manifestace počtu květu v průběhu kvetení u P-AF₁ - generací zahradní macešky (*Viola x wittrockiana* Gams.). *Acta Průhonická*, 69-81

NEW TECHNOLOGY IN PANSY (*Viola x wittrockiana* Gams.) CULTURE

Summary

Four methods of culture and four places where pansies were kept in winter were used: glasshouse, plastic tunnel, ground (pots in the ground), ground (pots on the ground).

The relationship between the decorative value of particular pansy cultivars and the places in which they were grown were examined. It was found that cultivars Roc Yellow and Crown Yellow have much decorative value, when they are produced under screen. Cultivars 'Aurora Blue' and 'Icequeen Blue' are tolerant to our winter conditions in the ground. Cultivar 'Icequeen Blue' is the most temperature tolerant and has similar decorative value in all places of growing.

PORÓWNANIE KWITNIENIA POLSKICH ODMIAN PIWONII CHIŃSKIEJ (*Paeonia lactiflora*) W NIE OGRZEWANYM TUNELU FOLIOWYM I W POLU

Jerzy Hetman, Elżbieta Pogroszewska

Katedra Roślin Ozdobnych AR
ul. Leszczyńskiego 58, 20-068 Lublin

S y n o p s i s: Poddano obserwacji 8 polskich odmian piwonii chińskiej (*Paeonia lactiflora*) w pierwszym do piątego roku uprawy 'Barbara', 'Ewelma', 'Hania', 'Jadwiga', 'Profesor Wóycicki', 'Ursyn Niemcewicz', 'Ursynów' i 'Władysława'. Rośliny rosły w rozstawie 50 x 90 cm na zagonie płaskim, w ziemi rodzimej, w tunelu foliowym bez ogrzewania o wymiarach 6 x 30 m i w polu bez osłony.

Określono termin kwitnienia oraz cechy jakościowe i ilościowe plonu. Stwierdzono, że wszystkie polskie odmiany piwonii chińskiej nadawały się do przyśpieszonej uprawy w tunelu foliowym bez ogrzewania. Rośliny w tunelu kwitły do 24 dni wcześniej niż w polu. Rośliny 5-letnie charakteryzowały się najlepszymi cechami jakościowymi i ilościowymi plonu. Najobficiej kwitła odmiana 'Prof. Wóycicki' dając w piątym roku po posadzeniu średnio 35 kwiatów z rośliny w tunelu i 33,6 w polu.

WSTĘP

Piwonia chińska (*Paeonia lactiflora* Pall.) jest bardzo cennym gatunkiem bylinowym uprawianym w gruncie na kwiat cięty. Dobrze znosi nasze warunki klimatyczne, nie wymarza nawet we wschodniej Polsce uprawiana bez zabezpieczenia na zimę. Obficie kwitnie przez kilkanaście lat. Wytwarza efektowne, duże, różnobarwne kwiaty osadzone na długiej, sztywnej, bogato ulistnionej łodydze. Trwałość pozbiorna piwonii jest znaczna, co przy okazałości kwiatów powoduje, że doskonale nadaje się do bukietów. Bardzo korzystny jest okres kwitnienia tego gatunku. Kiedy kończą kwitnienie późne odmiany tulipanów i narcyzów, a róże jeszcze nie kwitną, rozwijają się pierwsze kwiaty piwonii. Jest to zwykle koniec maja, początek czerwca. Jednak okres plonowania tego gatunku mimo użytkowania odmian od najwcześniejszych do najpóźniejszych wynosi kilka tygodni, za krótko jak na zapotrzebowanie rynku. Aby wydłużyć okres bytności piwonii na rynku kwaciarskim celowe jest przyspieszenie kwitnienia niektórych odmian: wczesnych i średniowczesnych. Byrne i Halevy [2] podają, że inicjacja pąków kwiatowych u piwonii może rozpocząć się wkrótce po kwitnieniu tegorocznym, w czerwcu. Tworzenie się kwiatów, liczba dni do ich zbioru, starzenie się liści i wejście w okres spoczynku nie są u piwonii uwarunkowane fotoperiodem. W związku z tym okres spoczynku może zostać przerwany poprzez 4 tygodniowe przechowywanie roślin w temperaturze 5,6°C. Po następnych 8-10 tygodniach rośliny mogą zakwitnąć

w szklarni. Przyspieszenie kwitnienia piwonii można uzyskać stosując również osłony z folii [4].

Bach [1] podaje, że do przyspieszania nadają się 5-6 letnie rośliny, prawidłowo pielęgnowane. W marcu buduje się nad nimi foliowe osłony. Bez dodatkowego ogrzewania piwonie zakwitają o 3 tygodnie wcześniej niż w polu. Autorka zaleca pozostawienie osłon nad roślinami do końca kwitnienia. Lisiecka, Szczepaniak i Krause [5] również wymieniają gatunek *P. lactiflora* wśród bylin przydatnych do przyspieszonej uprawy w nieogrzewanych tunelach foliowych. Piwonie można sadzić we wrześniu od razu pod folię, lub też przykryć tunelem, zabezpieczając zagony przed mrozem dopiero w lutym. Rośliny kwitną na początku maja.

Celem przeprowadzonego doświadczenia było porównanie kwitnienia 8 polskich odmian piwonii chińskiej (*Paeonia lactiflora*) rosnących w tunelu foliowym bez ogrzewania z kwitnieniem w polu bez osłony.

MATERIAŁ I METODY

Poddano obserwacji 8 polskich odmian piwonii chińskiej (*Paeonia lactiflora*) w pierwszym do piątego roku uprawy: 'Barbara', 'Ewelina', 'Hania', 'Jadwiga', 'Profesor Wóycicki', 'Ursyn Niemcewicz', 'Ursynów' i 'Władysława'. Rośliny rosły w rozstawie 50 x 90 cm na zagonie płaskim, w ziemi rodzimej, w tunelu foliowym bez ogrzewania o wymiarach 6 x 30 m, i w polu na kwaterze bez osłony. W każdej kombinacji miejsca uprawy i odmiany zastosowano 14 powtórzeń w tunelu i 16 w polu. Powtórzeń było 1 roślina. Tunel założono pod koniec lutego i pozostawiono go nad roślinami na cały okres trwania doświadczenia. Obserwacje rozpoczynano w każdym roku w chwili ruszenia wegetacji. Doświadczenie trwało 5 lat.

W pierwszym roku po posadzeniu kwiaty zaraz po rozkwitnięciu zostały ogłowione.

Pierwsze właściwe kwitnienie wystąpiło dopiero w drugim roku po posadzeniu roślin i począwszy od tego roku kwiaty ścinano, w fazie miękkiego pąka, z łodygą długości kilkudziesięciu cm, zostawiając na roślinie 3- 4 liście od dołu.

Podczas trwania doświadczenia przeprowadzono następujące pomiary i obserwacje: terminu kwitnienia, liczby kwiatów (w szt.), liczby liści na pędzie (w szt.), długości łodygi kwiatowej mierzonej od podstawy rośliny do nasady kwiatu (w cm), średnicy łodygi kwiatowej (w mm), średnicy kwiatu (w cm).

W czasie trwania doświadczenia rośliny były pielęgnowane zgodnie z zaleceniami dotyczącymi uprawy piwonii [3].

WYNIKI

Piwonia bardzo powoli wchodziła w pełnię kwitnienia. W pierwszym roku po posadzeniu nie wszystkie rośliny wytworzyły pąki a te, które zakwitły, dały tylko jeden kwiat. Odmiana 'Jadwiga' nie zakwitła wcale, natomiast wszystkie rośliny odmiany 'Ewelina' wykształciły kwiaty. Plonowanie roślin w I roku po posadzeniu, w tunelu przebiegało podobnie jak w polu.

Tabela 1. Plon kwiatów piwonii w kolejnych latach uprawy (w szt./roślinę)
Table 1. Crop of peonia flowers in successive years of cultivation (in specimens/plant)

Lata Years	I		II		III		IV		V		Suma średnich plonu kwiatów w I-V roku Sum of flower crop means in I-V year	
	tunel tunnel	pole field	tunel tunnel	pole field	tunel tunnel	pole field	tunel tunnel	pole field	tunel tunnel	pole field	tunel tunnel	pole field
Barbara	0,86	0,5	3,9	4,1	13,5bc	16,0bc	19,2bc	19,5bc	24,4	21,9	61,9	62,0
Ewelina	1,0	0,75	3,6	3,4	10,1c	8,8 c	16,4 bc	13,7bcd	17,4	14,4	48,5	41,1
Hania	0,86	0,88	7,0	6,3	11,1c	12,1bc	11,8cd	16,6 bc	18,1	21,0	48,9	56,9
Jadwiga	0,0	0,0	2,4	2,9	7,7c	12,4bc	12,6bcd	6,3d	13,8	12,5	36,5	34,1
Prof. Wóycicki	0,65	0,63	1,3	2,5	14,1bc	25,2a	14,8bcd	28,9a	35,0	33,6	65,9	90,8
Ursyn Niemecewicz	0,86	0,88	4,9	3,6	14,1bc	14,6bcd	17,8bc	14,7bc	23,5	18,8	61,2	52,6
Ursynów	0,70	0,45	4,1	5,1	9,4c	13,2bc	16,4bcd	19,7bc	21,4	21,2	52,0	59,7
Władysława	0,86	0,94	4,2	7,1	13,7bc	19,2 ab	22,1ab	23,5ab	25,1	25,5	66,0	76,2
̄y dla miej- sca uprawy Means for place of cultivation	0,79	0,65	4,4	4,6	12,2B	15,3A	16,6	18,1	23,2	21,4	57,2	60,1

* Średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie w obrębie roku

* Means marked with the same letter do not differ significantly within the year

W kolejnych latach liczba kwiatów wytworzonych przez prawie wszystkie odmiany sukcesywnie rosła (tab.1). Właściwe kwitnienie rozpoczęło się w drugim roku po posadzeniu. W tym roku nie zaobserwowano istotnych różnic w liczbie kwiatów w tunelu i na polu. Najobficiej kwitła odmiana 'Władysława' na polu (7,1 szt.), najslabiej 'Prof. Wóycicki' w tunelu (1,3 szt.). W trzecim roku badań wystąpiły istotne różnice w plonowaniu roślin w tunelu i na polu. Istotnie najwięcej kwiatów wytworzyła odmiana 'Prof. Wóycicki' uprawiana bez osłony (25,2 szt.). Najslabiej kwitła 'Jadwiga' w tunelu (7,7 szt.). W tym roku badań zastosowanie tunelu foliowego wpłynęło korzystnie na plon jedynie odmiany 'Ewelina' (jakkolwiek nieistotnie). W czwartym roku po posadzeniu piwonia osiągnęła pełnię kwitnienia. Pozytywną reakcję na osłonę foliową stwierdzono nadal u odmiany 'Ewelina' oraz u odmian 'Jadwiga' i 'Ursyn Niemcewicz'. W piątym roku dodatkowo jeszcze u odmian 'Barbara' i 'Prof. Wóycicki'. Generalnie odmianą najkorzystniej reagującą na zastosowanie tunelu foliowego była 'Ewelina' dając we wszystkich latach wyższy plon w tunelu w porównaniu z polem. Najbardziej plenna była odmiana 'Prof. Wóycicki'. W ciągu pięcioletniego okresu uprawy wytworzyła średnio 65,9 kwiatu w tunelu i 90,8 w polu.

Pomimo, że analiza statystyczna przy porównaniu średnich z 5 lat badań nie wykazała istotnych różnic, to jednak liczby przedstawione w tabeli 2 wskazują na wyraźną tendencję korzystnego oddziaływania osłony foliowej na cechy jakościowe kwiatów ciętych. Wszystkie odmiany uprawiane w tunelu wytworzyły dłuższe, lepiej ulistnione i w większości grubsze pędy kwiatowe. Średnica kwiatów była z reguły większa na polu. Jedynie odmiany 'Ursyn Niemcewicz' i 'Ursynów' wytworzyły większe kwiaty pod folią w porównaniu z polem.

Należy podkreślić, że kwiaty wszystkich badanych odmian charakteryzowały się dobrą jakością i dużymi walorami dekoracyjnymi, zarówno uprawiane w polu jak i przykryte folią. Najbardziej okazałe kwiaty i osadzone na najdłuższych pędach wytworzyły najstarsze rośliny - w piątym roku po posadzeniu w obu miejscach uprawy. Średnica pędów niemal wszystkich odmian uprawianych w tunelu w piątym roku uprawy była największa.

Najwcześniejszą spośród badanych odmian była 'Prof. Wóycicki'. Pierwsze kwiaty w tunelu były gotowe do cięcia w okresie od 13-23.05., zależnie od roku uprawy. Zastosowanie osłony foliowej przyspieszyło kwitnienie tej odmiany o 6-22 dni.

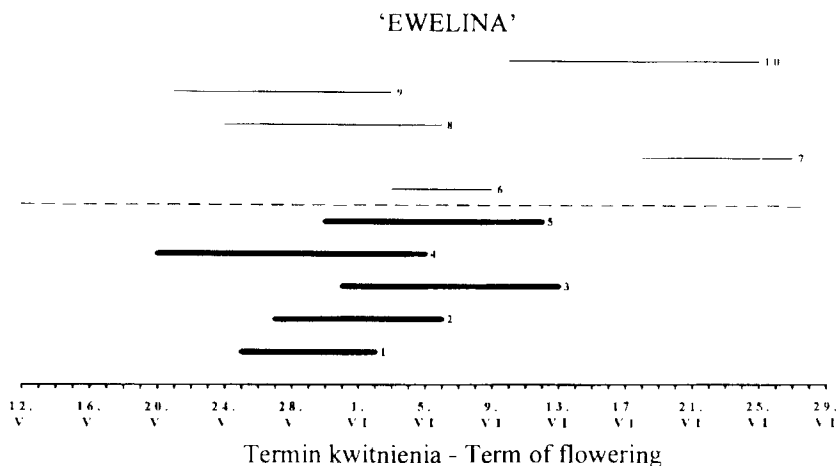
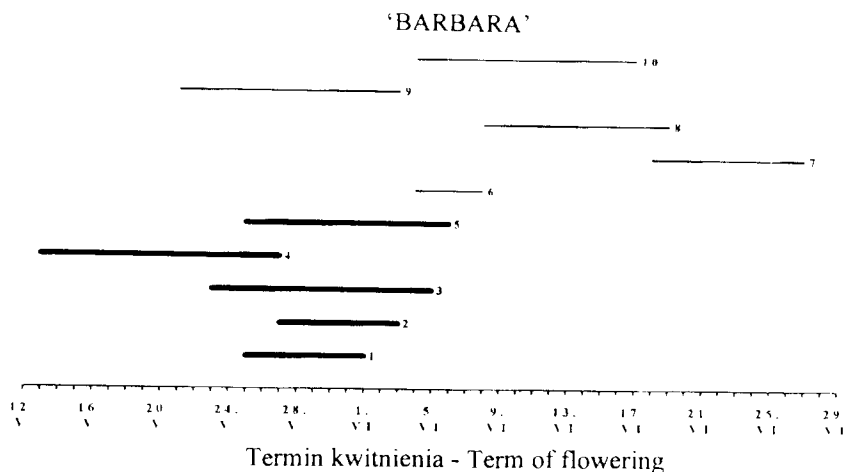
Wcześniej kwitnące były też odmiany 'Barbara' i 'Ursyn Niemcewicz'. Pierwsze kwiaty odmiany 'Barbara' cięto w tunelu, zależnie od roku uprawy, jednocześnie z odmianą 'Prof. Wóycicki' lub nieco później (do 27 maja). Tunel foliowy spowodował wcześniejsze, w porównaniu z polem, osiągnięcie przez pąki wartości handlowej o 8-22 dni w kolejnych latach. Kwiaty odmiany 'Ursyn Niemcewicz' ścinano w tunelu, podobnie jak dwu w/w odmian, w okresie od 14-27.05., a przyspieszenie kwitnienia spowodowane zastosowaniem tunelu foliowego wynosiło od 4 do 22 dni.

Odmianami najlepszymi ze względu na możliwość przyspieszenia kwitnienia były 'Jadwiga' i 'Ursyn Niemcewicz', których kwiaty w tunelu ścinano średnio o 14,3 i 13,8 dni wcześniej niż na polu. Porównanie przebiegu kwitnienia badanych odmian w tunelu i w polu przedstawiono na rysunkach 1-4.

Należy zaznaczyć, że od chwili cięcia pierwszych pąków danej odmiany do ich wysypu mijało, zależnie od roku, od 1 do 8 dni w obu miejscach uprawy. Niekiedy pierwszy dzień kwitnienia był jednocześnie dniem wysypu kwiatów. Najbardziej lawinowo kwitły odmiany 'Barbara' i 'Ursyn Niemcewicz' w tunelu w drugim roku po posadzeniu. U odmiany 'Ursyn Niemcewicz' w tym roku wszystkie pąki osiągnęły fazę handlową

Tabela 2 Porównanie cech jakościowych plonu pawonii uprawianej w tunelu i w polu (średnie z 5 lat)
 Table 2 Comparison of qualitative features of the yield of peonia cultivated in tunnel and on field (means from 5 years)

Odmiana (Cultivar)	Długość pędu kwiatowego (cm) Length of inflorescence shoot (cm)		Średnica kwiatu (cm) Flower diameter (cm)		Liczba liści Number of leaves		Średnica pędu (mm) Shoot diameter (mm)	
	tunnel	pole field	tunnel	pole field	tunnel	pole field	tunnel	pole field
Barbara	84,2	76,2	14,7	15,4	8,9	8,1	8,7	8,3
Ewelina	103,6	90,5	17,7	17,7	9,2	8,5	10,0	9,4
Hania	80,1	78,9	13,4	14,3	7,7	7,3	7,3	7,5
Jadwiga	89,7	86,3	14,6	15,3	9,7	8,9	8,3	8,4
Prof. Wójcicki	88,5	80,5	14,0	15,4	8,4	7,1	8,4	8,0
Ursyn Niemcewicz	90,0	81,0	14,7	14,4	7,6	6,8	7,8	7,6
Ursynów	88,2	84,0	13,6	12,8	9,0	8,6	9,4	9,4
Władysław	75,1	72,0	13,6	14,0	8,7	8,1	7,8	7,6
\bar{y}	86,6	80,1	14,6	14,7	8,5	7,9	8,4	8,3

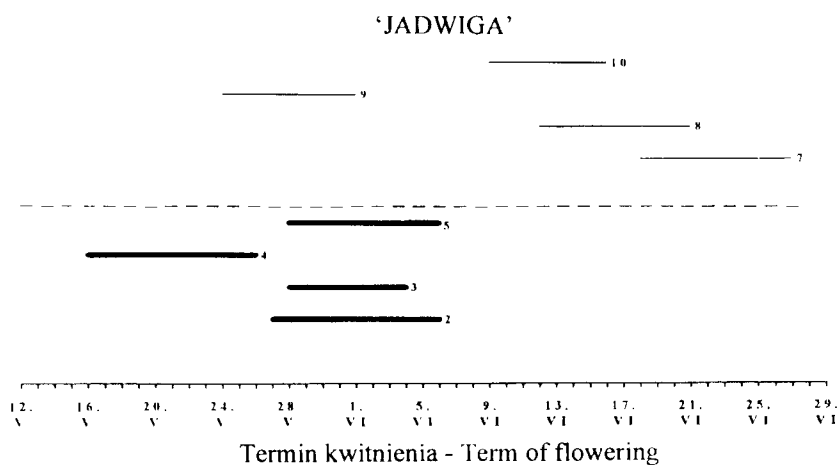
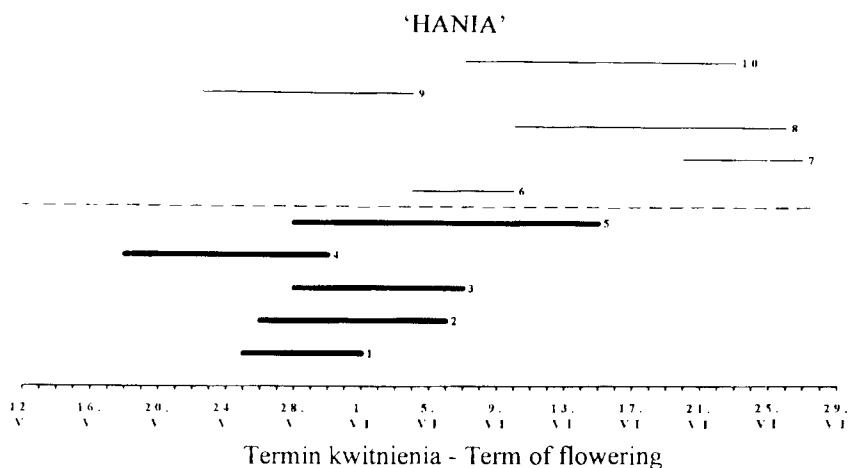


Linia nr 1 - tunel I rok
 Line No 1 - tunnel I year
 Linia nr 2 - tunel II rok
 Line No 2 - tunnel II year
 Linia nr 3 - tunel III rok
 Line No 3 - tunnel III year
 Linia nr 4 - tunel IV rok
 Line No 4 - tunnel IV year
 Linia nr 5 - tunel V rok
 Line No 5 - tunnel V year

Linia nr 6 - pole I rok
 Line No 6 - field I year
 Linia nr 7 - pole II rok
 Line No 7 - field II year
 Linia nr 8 - pole III rok
 Line No 8 - field III year
 Linia nr 9 - pole IV rok
 Line No 9 - field IV year
 Linia nr 10 - pole V rok
 Line No 10 - field V year

Rys.1. Przebieg kwitnienia piwonii od pierwszego do piątego roku uprawy; odmiany ‘Barbara’ i ‘Ewelina’

Fig.1. The course of peonia flowering from the first to fifth year of cultivars ‘Barbara’ and ‘Ewelina’ cultivation

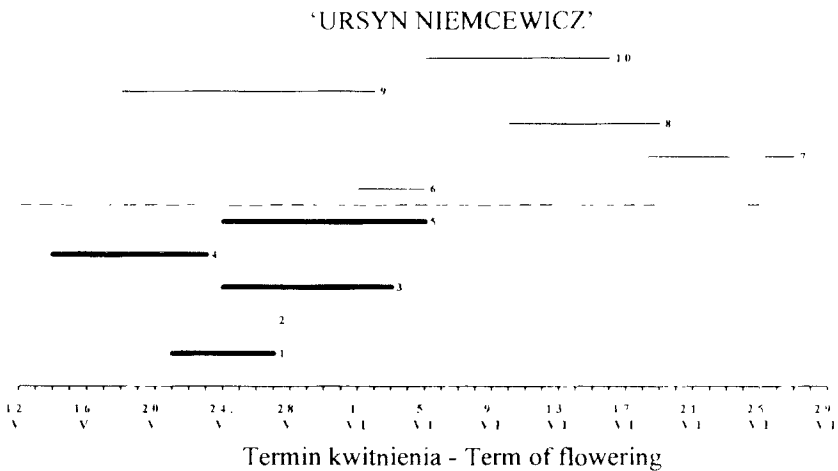
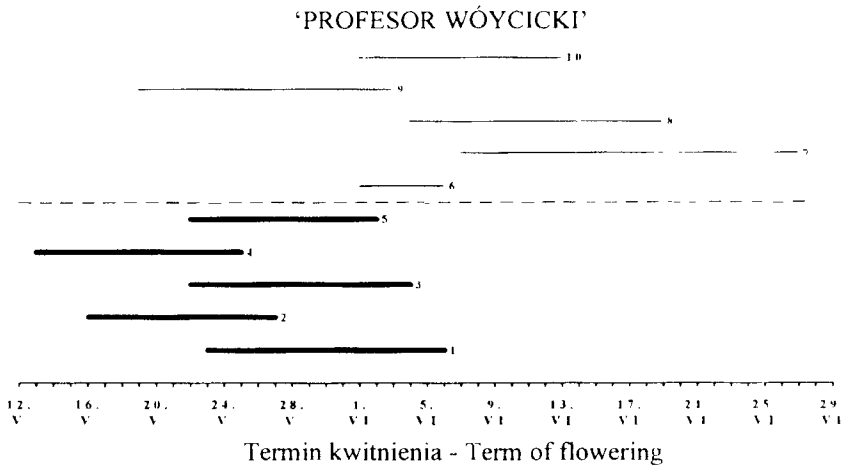


Linia nr 1 - tunel I rok
 Line No 1 - tunnel I year
 Linia nr 2 - tunel II rok
 Line No 2 - tunnel II year
 Linia nr 3 - tunel III rok
 Line No 3 - tunnel III year
 Linia nr 4 - tunel IV rok
 Line No 4 - tunnel IV year
 Linia nr 5 - tunel V rok
 Line No 5 - tunnel V year

Linia nr 6 - pole I rok
 Line No 6 - field I year
 Linia nr 7 - pole II rok
 Line No 7 - field II year
 Linia nr 8 - pole III rok
 Line No 8 - field III year
 Linia nr 9 - pole IV rok
 Line No 9 - field IV year
 Linia nr 10 - pole V rok
 Line No 10 - field V year

Rys.2. Przebieg kwitnienia piwonii od pierwszego do piątego roku uprawy; odmiany 'Hania' i 'Jadwiga'

Fig.2. The course of peonia flowering from the first to fifth year of cultivars 'Hania' and 'Jadwiga' cultivation

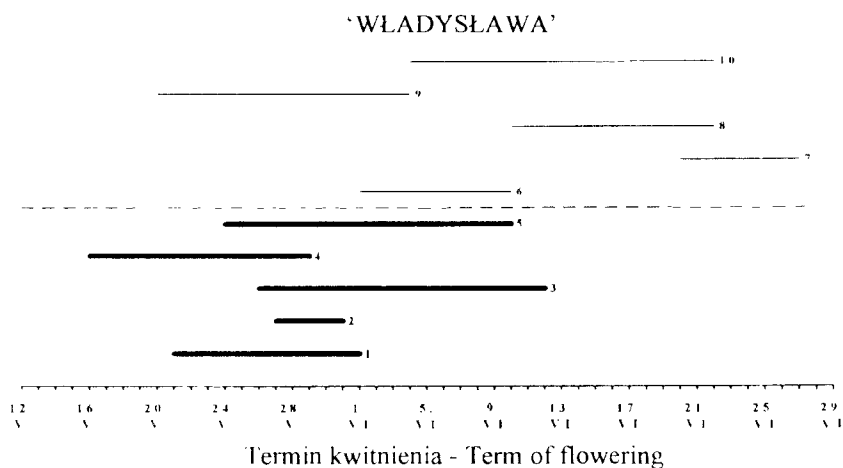
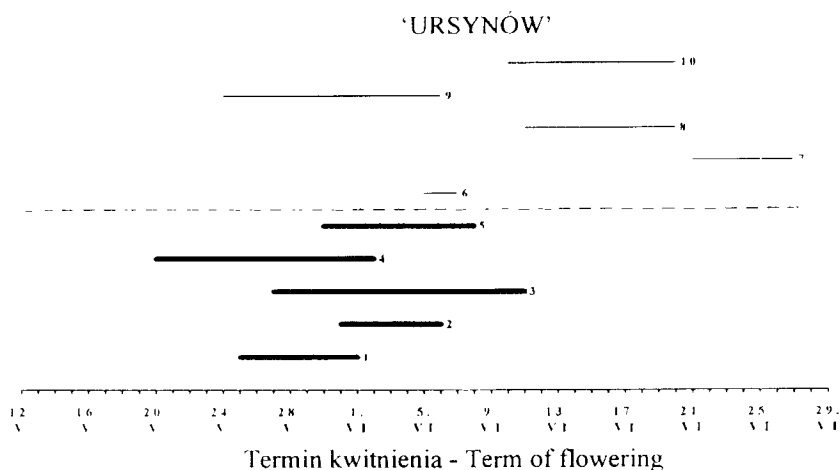


Linia nr 1 - tunel I rok
 Line No 1 - tunnel I year
 Linia nr 2 - tunel II rok
 Line No 2 - tunnel II year
 Linia nr 3 - tunel III rok
 Line No 3 - tunnel III year
 Linia nr 4 - tunel IV rok
 Line No 4 - tunnel IV year
 Linia nr 5 - tunel V rok
 Line No 5 - tunnel V year

Linia nr 6 - pole I rok
 Line No 6 - field I year
 Linia nr 7 - pole II rok
 Line No 7 - field II year
 Linia nr 8 - pole III rok
 Line No 8 - field III year
 Linia nr 9 - pole IV rok
 Line No 9 - field IV year
 Linia nr 10 - pole V rok
 Line No 10 - field V year

Rys.3. Przebieg kwitnienia piwonii od pierwszego do piątego roku uprawy; odmiany ‘Profesor Wóycicki’ i ‘Ursyn Niemcewicz’

Fig.3 The course of peonia flowering from the first to fifth year of cultivars ‘Profesor Wóycicki’ and ‘Ursyn Niemcewicz’ cultivation



Linia nr 1 - tunel I rok
 Line No 1 - tunnel I year
 Linia nr 2 - tunel II rok
 Line No 2 - tunnel II year
 Linia nr 3 - tunel III rok
 Line No 3 - tunnel III year
 Linia nr 4 - tunel IV rok
 Line No 4 - tunnel IV year
 Linia nr 5 - tunel V rok
 Line No 5 - tunnel V year

Linia nr 6 - pole I rok
 Line No 6 - field I year
 Linia nr 7 - pole II rok
 Line No 7 - field II year
 Linia nr 8 - pole III rok
 Line No 8 - field III year
 Linia nr 9 - pole IV rok
 Line No 9 - field IV year
 Linia nr 10 - pole V rok
 Line No 10 - field V year

Rys.4 Przebieg kwitnienia piwonii od pierwszego do piątego roku uprawy; odmiany ‘Ursynów’ i ‘Władysława’

Fig.4. The course of peonia flowering from the first to fifth year of cultivars ‘Ursynów’ and ‘Władysława’ cultivation

w ciągu jednego dnia. Długość okresu kwitnienia poszczególnych odmian była różna i wahała się od jednego dnia u wyżej wspomnianej odmiany 'Ursyn Niemcewicz' w tunelu, do 20 dni u odmiany 'Profesor Wóycicki' w polu. Tunel foliowy z reguły nie powodował skrócenia długości okresu kwitnienia piwonii.

DYSKUSJA

W przeprowadzonym doświadczeniu potwierdzono możliwość przyspieszenia kwitnienia 8 polskich odmian piwonii chińskiej przez zastosowanie tunelu foliowego. Wg Ganshmeiera i Hanselera [4] oraz Bach [1] piwonie osłonięte tunelem foliowym mogą zakwitnąć do 3 tygodni wcześniej od uprawianych w polu. W niniejszej pracy przyspieszenie wynosiło od 4 do 24 dni zależnie od odmiany i roku badań. Pozwoliło to na uzyskanie ciętych kwiatów już 13 maja. Najcenniejsze były odmiany wczesne 'Prof. Wóycicki' czy 'Ursyn Niemcewicz'. Tak znaczne zróżnicowanie w liczbie dni o jaką udało się przyspieszyć kwitnienie piwonii było związane z przebiegiem pogody w poszczególnych latach. W pierwszym roku po posadzeniu piwonii zaczęła kwitnąć 21 maja, w drugim roku o 5 dni wcześniej, w następnym o 6 dni później w stosunku do roku poprzedniego. W czwartym roku, w którym wiosną panowały wysokie temperatury (począwszy od trzeciej dekady kwietnia do połowy czerwca średnie dobowe temperatury dochodziły do 20°C), kwitnienie było najwcześniejsze - od 13 maja, a w ostatnim ponownie późniejsze - o 10 dni. Wysoka temperatura w wiosennym okresie formowania się pąków przyspieszała kwitnienie roślin w tunelu, stymulując jednocześnie rozwój kwiatów na polu. Dlatego dystans czasowy między pierwszymi kwiatami w tunelu i w polu w latach o ciepłej wiosnie był mniejszy (4-8 dni) w porównaniu do lat chłodniejszych, kiedy to przyspieszenie kwitnienia dochodziło do 24 dni (drugi rok badań). Prócz tego należy zaznaczyć, że w prowadzonym doświadczeniu piwonii na polu rosła w zacisznym miejscu, co sprzyjało jej wzrostowi i mogło być przyczyną zmniejszenia odstępu czasowego między kwitnieniem roślin w tunelu i na polu.

Wg Czarneckiego [3] prawidłowo posadzone i pielęgnowane rośliny piwonii wchodzi w kwitnienie w 2-4 roku uprawy, a ich przyspieszanie opłaca się przy nasadzeniach 5-6 letnich [1]. W piątym roku uprawy z jednej rośliny można uzyskać 45-50 pędów [6]. W przeprowadzonym doświadczeniu znaczny, choć mniejszy niż podaje Miessner [6] plon uzyskano z pięcioletnich roślin odmiany 'Profesor Wóycicki' uprawianych w tunelu. Ogólnie można stwierdzić, że wysokość plonu handlowego kwiatów była uzależniona od odmiany. Gdy odmiany 'Władysława', 'Barbara', 'Ursyn Niemcewicz', 'Ursynów' wytworzyły średnio z jednej rośliny w piątym roku uprawy ponad 20 pędów, to odmiany 'Hania', 'Ewelina' i 'Jadwiga' dały ich poniżej 20 szt.

Dla dobrego wzrostu i rozwoju piwonii wskazana jest temperatura 15-17°C w dzień i 13°C nocą. Z tego powodu Ganshmeier i Hanseler [4] polecają zdejmowanie tuneli foliowych w momencie, w którym pąki stają się dostrzegalne. W przeprowadzonym doświadczeniu tunel pozostawiono nad roślinami do końca kwitnienia zgodnie z zaleceniami Miessnera [6] i Bach [1]. Na podstawie przeprowadzonych obserwacji stwierdzono, że piwonie uprawiane na polu i w tunelu różniły się długością pędów i ich ulistnieniem na korzyść uprawy w tunelu. Większość odmian korzystnie zareagowała na przykrycie folią również grubością łądy. Przyczyną tego były optymalne warunki dla wzrostu wegetatywnego roślin panujące pod folią, już od momentu ruszenia wegetacji. Średnica kwiatów natomiast była u pięciu spośród badanych odmian większa w polu niż

w tunelu co może świadczyć o niezbyt korzystnym wpływie na kwiaty wysokiej temperatury panującej w tunelu lub jej dużych wahań. Należy jednak zaznaczyć, że zależność ta nie była regułą we wszystkich latach.

WNIOSKI

1. Polskie odmiany piwonii chińskiej nadają się do przyspieszonej uprawy w tunelu foliowym bez ogrzewania.
2. Przykrycie piwonii nieogrzewanym tunelem foliowym umożliwia przyspieszenie jej kwitnienia o 4-24 dni w zależności od przebiegu pogody w danym roku i działa stymulująco na wzrost wegetatywny roślin.
3. Piwonia powoli wchodzi w pełnię kwitnienia. Zadowolający plon wydaje w czwartym-piątym roku po posadzeniu. Rośliny pięcioletnie charakteryzują się najlepszymi cechami jakościowymi kwiatów zarówno pod folią jak i w polu.
4. Ze względu na wczesność kwitnienia i walory dekoracyjne kwiatów najlepszymi odmianami do uprawy pod folią są: 'Profesor Wóycicki', 'Barbara' i 'Ursyn Niemcewicz'.
5. Ze względu na cechy jakościowe i ilościowe plonu kwiatów ciętych najkorzystniej na zastosowanie folii reaguje odmiana 'Ewelina'.

LITERATURA

- [1] Bach A., 1989: Kwiaty mogą zakwitnąć zimą. PWRiL Warszawa.
- [2] Byrne T.G., Halevy A.H., 1986: Forcing Herbaceous Peonies. J. Amer. Soc. Hort. Sc. 3, 379-383.
- [3] Czarnecki W., 1976: Piwonie. PWRiL Warszawa.
- [4] Ganshmeier H., Hansler K., 1985: Schnittstauden. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- [5] Lisiecka A., Szczepaniak S., Krause J., 1993: Uprawa roślin ozdobnych w nie ogrzewanych tunelach foliowych. Materiały Konferencji „Oszczędne technologie w ogrodnictwie szklarniowym”. Poznań, 23-24.
- [6] Miessner E., 1975: Verfrühen von Stauden. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin.

COMPARISON OF FLOWERING OF POLISH CULTIVARS OF PEONIA (*Paeonia lactiflora*) IN AN UNHEATED PLASTIC TUNNEL AND IN A FIELD

Summary

Eight Polish cultivars of *Paeonia lactiflora* that is 'Barbara', 'Ewelina', 'Hania', 'Jadwiga', 'Profesor Wóycicki', 'Ursyn Niemcewicz', 'Ursynów' and 'Władysława', were observed in the first to fifth year of their cultivation. The plants grew at the row spacing of 50 x 90 cm on a flat field, in home soil, in an unheated 6 x 30 m foil tunnel and unshielded in a field.

The date of flowering (the phase of a soft bud) as well as qualitative and quantitative characteristics of the crop were assessed. It was stated that all Polish peonia varieties were suitable for accelerated cultivation in an unheated foil tunnel. The plants in the tunnel flowered up to 24 days earlier than in the field. Five-year-old plants were characterized by the best qualitative and quantitative features of the yield. The cultivar most abundant on flowers was 'Prof. Wóycicki', producing on the average 35 flowers per plant in a tunnel and 33,6 in a field, in the 5th year after planting.

PORÓWNANIE PLONOWANIA WYBRANYCH KLONÓW I ODMIAN ANTURIUM ANDREGO

Jerzy Hetman, Krystyna Pudelska

Katedra Roślin Ozdobnych AR
ul. Leszczyńskiego 58, 20-068 Lublin

S y n o p s i s: W Katedrze Roślin Ozdobnych w wyniku wieloletnich badań wyselekcjonowano kilkanaście nowych klonów *Anthurium andreanum*. Celem niniejszej pracy było porównanie plonowania tych klonów z odmianami zagranicznymi znajdującymi się na polskim rynku. Na podstawie czteroletnich obserwacji stwierdzono, że niektóre klony charakteryzują się bardzo dobrym plonem i jakościowo nie ustępują odmianom. Największym plonem kwiatów i dużymi walorami dekoracyjnymi charakteryzowały się klony P/36, K/50 i PB/57 (3-6 szt. z rośliny w ciągu roku). Spośród odmian do najplenniejszych należą 'Hawaii', 'Avo Anneke' i 'Barbra' (4-9 pędów kwiatostanowych z rośliny w ciągu roku).

WSTĘP

Od kilkunastu lat anturium zalicza się do najbardziej wytwornych roślin ozdobnych uprawianych na kwiat cięty. Rośliny te swoją popularność zdobywają głównie ze względu na wyjątkową trwałość, oryginalną budowę i barwę liścia przykwiatowego. Cenione są również jako dekoracyjne rośliny doniczkowe.

Na polskim rynku kwiaciarskim pojawiają się nowe, ciekawe odmiany *Anthurium andreanum*. Różnią się one wielkością, barwą i kształtem pochwy kwiatostanowej, a także plonem „kwiatów”.

Dobór właściwych odmian pozwala na uzyskanie zadowalających wyników w produkcji. Znanych jest kilkadziesiąt odmian należących do gatunku *Anthurium andreanum*. Z roku na rok powiększa się w wyniku badań hodowlanych, asortyment nowych oryginalnych odmian, ale tylko nieliczne znajdują miejsce w produkcji wielkotowarowej. Decydującą cechą jest plon kwiatów [7]. Polecane są odmiany, które średnio w ciągu roku na jednej roślinie tworzą 10-12 kwiatostanów [2, 7].

Nadal największym zainteresowaniem cieszą się na rynku odmiany o czerwonym liściu przykwiatowym [1, 8]. W ostatnich latach popularność zdobywają odmiany o kwiatkach zielono-czerwonych, zielono-białych lub całkowicie zielonych.

W Katedrze Roślin Ozdobnych Akademii Rolniczej w Lublinie w wyniku wieloletnich badań wyselekcjonowano kilkanaście nowych własnych klonów tej rośliny. Celem niniejszej pracy była ocena tych klonów w porównaniu do odmian zagranicznych znajdujących się na naszym rynku.

MATERIAŁ I METODY

Doświadczenie przeprowadzono w szklarni Gospodarstwa Doświadczalnego w Felinie. Obserwacje prowadzono od lutego 1992 do grudnia 1995. Obserwowano 12 klonów i 10 odmian anturium Andrego. Rośliny należące do badanych klonów uzyskano z sadzonek jednowęzłowych, ukorzenionych w marcu 1991 roku. Odmiany anturium Andrego były to rośliny dwuletnie, uzyskane z ukorzenionych pędów bocznych, zakupione u producentów prywatnych i w zakładach państwowych w Polsce. Rośliny należące do badanych klonów były więc o rok młodsze od egzemplarzy reprezentujących odmiany anturium. W miarę wzrostu rośliny przesadzano do większych doniczek plastikowych. Podłoże stanowiła mieszanina torfu, kory, gliny w stosunku 5:4:1. W pierwszych latach uprawy: 1992, 1993 - rośliny zasilano raz w tygodniu 0,2 % roztworem Florowitu, w następnych latach - nawozem Osmocote w ilości 3 g/l podłoża. Temperatura w szklarni była utrzymywana latem na poziomie 20-23 °C w ciągu dnia i 16-18 °C nocą. Zimą starano się utrzymać temperaturę w szklarni tak, aby nie spadała nocą poniżej 14-15 °C. Od końca kwietnia do końca września, każdego roku, w szklarni zakładano cieniówki w celu ochrony roślin przed nadmiernym nasłonecznieniem. Aby zwiększyć wilgotność powietrza, podlewano wodą przejścia między zagonami. Pozostałe zabiegi pielęgnacyjne prowadzono zgodnie z zaleceniami [3].

W okresie trwania doświadczenia oceniano rośliny badanych klonów i odmian. Notowano plon „kwiatów” z rośliny w poszczególnych latach uprawy oraz cechy morfologiczne „kwiatów” (długość, szerokość spathy, kąt nachylenia kolby do liścia przykwiatowego oraz długość pędu kwiatostanowego) oraz ich trwałość, a także liczbę bocznych pędów. W celu ustalenia kąta nachylenia kolby w stosunku do spathy posługiwano się pięciostopniową skalą, w której punkt 1 określał położenie kolby najbliżej liścia przykwiatowego, natomiast punkt 5 stanowił największy kąt odchylenia, równy 90°. Nieduży kąt pozwala na łatwiejsze pakowanie kwiatostanów anturium oraz zmniejsza procent uszkodzeń mechanicznych „kwiatów” w czasie transportu. Poza tym kwiatostany o małym kącie odchylenia spadixu od spathy stanowią wdzięczniejszy materiał bukietarski. Wskaźnik powierzchni liścia przykwiatowego posłużył do oceny dekoracyjności „kwiatów” badanych klonów i odmian. W czasie trwania doświadczenia, w okresie od lutego do maja, badano trwałość losowo wybranych kwiatostanów poszczególnych klonów i odmian. Oceniano trwałość „kwiatów” anturium - ściętych i pozostawionych na roślinie. Kwiatostany ścinano rano, gdy 2/3 kolby znajdowało się w stadium nektarowania i wstawiano w wazon z wodą destylowaną, w pomieszczeniu o temperaturze 18-20 °C i wilgotności 60 %. Długość życia „kwiatów” w wazonie i na roślinie wyrazono liczbą dni od momentu nektarowania 2/3 kolby do stadium brązowienia jej części wierzchołkowej. Wyniki dla lat 1993-1995 opracowano statystycznie za pomocą podwójnej klasyfikacji nieortogonalnej.

WYNIKI

Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że w ciągu czterech lat badań do najplenniejszych klonów należały: klon P/36, który wytworzył 19 pędów kwiatostanowych i klony K/50 i PB/57, u których na roślinach pojawiło się 17,7-17,5 pędów kwiatostanowych (tab.1).

Tabela 1. Średnia liczba pędów kwiatostanowych wybranych klonów *Anthurium andreaum* (w szt./roślinie)Table 1. Mean number of inflorescences of selected *Anthurium andreaum* clones (number/plant)

Nr klonu Clone No	Lata - Years				Suma z 4 lat Total for 4 years
	1992	1993	1994	1995	
6/72	2,5	3,3	3,8	4,6	14,2
15/74	2,3	3,6	5,0	4,7	15,6
18/74	2,8	3,5	4,9	4,4	15,6
19/75	2,3	3,5	4,3	4,0	14,1
P/36	3,2	3,8	5,6	6,4	19,0
P/39	2,6	3,2	4,5	4,7	15,0
P/45	2,5	3,8	4,0	4,5	14,8
K/50	2,3	4,4	6,0	5,0	17,7
K/52	2,6	3,8	3,4	4,6	14,4
K/53	2,2	3,6	3,9	4,0	13,7
PB/57	2,5	3,3	5,5	6,2	17,5
PB/58	2,1	3,5	4,4	4,4	14,4
Średnia dla lat Mean for years	2,5	3,6 B	4,6 A	4,8 A	

Tabela 2 Średnia liczba pędów kwiatostanowych wybranych odmian *Anthurium andreaum* (w szt./roślinie)Table 2. Mean number of inflorescence of selected *Anthurium andreaum* cultivars (number/plant)

Odmiana Cultivar	Lata - Years				Suma z 4 lat Total for 4 years
	1992	1993	1994	1995	
Avo Anneke	1,6	5,7 a-d	7,2 a-c	8,1 ab	22,6
Avo Hajrija	2,5	5,3 b-d	5,6 b-d	5,3 b-d	16,2
Avo Nette	3,1	4,3 b-d	4,7 b-d	4,6 b-d	16,7
Avo Tineke	3,3	4,0 cd	4,3 b-d	4,0 cd	15,6
Barbra	2,7	4,2 cd	5,5 a-d	6,6 a-d	19,0
Cuba	3,3	5,3 b-d	6,4 a-d	6,5 a-d	21,5
Haiti	1,2	3,0 d	5,3 b-d	4,7 b-d	14,2
Hawaii	3,3	3,5 d	9,0 a	7,3 a-c	23,1
Iga Gold	2,7	4,4 b-d	5,2 b-d	6,2 a-d	18,5
Zenith	2,7	4,5 b-d	4,0 cd	5,8 a-d	17,0
Średnie dla lat Mean for years	2,6	4,5 B	5,8 A	6,0 A	

U pozostałych klonów liczba kwiatostanów wahała się od 14 do 15,6 szt. W kolejnych latach uprawy, plon kwiatów wyraźnie wzrastał (od 3,6 do 4,8 szt. kwiatostanów na roślinie).

Spośród badanych odmian najplenniejszymi okazały się odmiany 'Hawaii', 'Avo Anneke' i 'Cuba', które w ciągu czterech lat uprawy wytworzyły 23,1-21,5 szt. kwiatostanów na roślinie.

stanów na roślinie (tab.2). U pozostałych odmian, plon kwiatów z jednej rośliny wahał się od 14,2 do 19 pędów kwiatostanowych. Najmniej kwiatostanów tworzyły odmiany - biała 'Haiti' i czerwona 'Avo Tineke'. W roku 1995 u trzech odmian zaobserwowano spadek plonu, u pozostałych utrzymywał się on na tym samym poziomie co w roku 1994, a nawet był wyższy. Najniższy plon kwiatostanów, zarówno u odmian jak i u klonów, uzyskano w roku 1992. W latach następnych liczba pędów kwiatostanowych pojawiających się na roślinie systematycznie rosła. Wielkość plonu u badanych klonów i odmian, w poszczególnych latach uprawy wiąże się z wiekiem roślin. W momencie rozpoczęcia obserwacji klony były roślinami jednorocznymi, odmiany należały do roślin dwuletnich.

O popularności danej odmiany na rynku decydują jej walory dekoracyjne: wielkość, barwa spathy, położenie kolby w stosunku do liścia przykwiatowego oraz długość pędów kwiatostanowych. Z badań dotyczących klonów własnych wynika, że największym liściem przykwiatowym charakteryzował się klon K/50 (tab.3; 226,6 cm). Również okazałe spathy tworzyły klony 15/74, PB/57, PB/36. Te klony tworzyły najdłuższe i najszerze podsadki. Najmniej okazałe barwne liście przykwiatowe ukazały się u klonów PB/58, 18/74 i 6/72.

Najbardziej korzystnym, minimalnym nachyleniem kolby do podsadki charakteryzowały się klony 6/72 i K/52, a także 18/74, P/39, K/53, PB/58. Wartość maksymalną zanotowano u klonu K/50. Klon ten, tak jak i P/36, tworzył najdłuższe pędy kwiatostanowe, których długość wynosiła 60,3-60,5 cm. Długie pędy kwiatostanowe, powyżej 50 cm tworzyły również klony 15/74, 18/74, P/39, P/45, 18/74 i K/52.

Spośród badanych odmian liście przykwiatowe o największej powierzchni tworzyła odmiana 'Barbra' (tab.4; 245,6 cm²). Podsadki tej odmiany były najdłuższe i najszerze. Spathy odmian 'Avo Anneke' i 'Avo Tineke' osiągały również duże rozmiary - powyżej 200 cm² (odpowiednio 214,6 i 203,4 cm²). Najkrótsze i najwęższe spathy obserwowano u odmiany 'Iga Gold' (11,7 i 9,8 cm). U tej odmiany stwierdzono najkorzystniejszy kąt nachylenia kolby od podsadki (1,7). Małym kątem odchylenia charakteryzowały się „kwiaty” odmian 'Avo Anneke' i 'Hawaii' (1,8 i 2,0). Maksymalny kąt nachylenia kolby pojawiał się u odmiany 'Haiti' (3,8). Biorąc pod uwagę długość pędów kwiatostanowych spośród 10 odmian najdłuższe pędy, powyżej 60 cm, tworzyły trzy odmiany: 'Avo Nette', 'Hawaii' i 'Iga Gold'. U pięciu odmian długość pędów kwiatostanowych przekraczała 50 cm. Najkrótszymi pędami charakteryzowała się odmiana biała 'Cuba' (42,6 cm).

Prowadząc obserwacje dotyczące długości życia wazonie „kwiatów” anturium stwierdzono, że największą trwałością spośród klonów charakteryzował się klon 15/74 - 40 dni (tab.3). Wartość dekoracyjną przez 30-35 dni zachowywało 6 klonów, były to PB/57 (35 dni), 6/72, 18/74, P/36, K/50, PB/58 (30-35 dni). Natomiast minimalną trwałością kwiatów w wazonie charakteryzował się klon P/39 (24 dni). Wartość dekoracyjna kwiatów pozostawionych na roślinie wahała się u poszczególnych klonów anturium od 70 do 155 dni.

Tabela 3. Cechy morfologiczne pedów kwiatostanów, ch u badanych klonów *Anthurium andreaeanum* i ich trwałość
 Table 3. Morphological traits of inflorescences of studied *Anthurium andreaeanum* clones and their longevity

Nr klonu Clone No	Cechy morfologiczne spaty Spathe morphological traits				Długość pedu kwiatostanowego (cm) Length of inflorescence (cm)	Trwałość kwiatostanów (dni) Longevity of inflorescences (days)	
	długość (cm) length (cm)	szerokość (cm) width (cm)	kąt nachylenia kolby do spaty minus angle of spadix to spathe	wskaznik powierzchni liścia przykwiatowego (cm ²) index of spathe lobe flower (cm ²)		wazonie in vase	na roślinie on plant
6/72	11,9	10,1	1,6	120,2 e	51,0 a-d	30	90
15/74	15,3	12,7	1,9	194,3 bc	55,2 a-c	40	130
18/74	12,0	9,9	1,7	118,8 e	50,2 a-d	32	87
19/75	12,4	10,1	1,8	125,2 e	49,3 a-d	28	80
P/36	14,3	11,7	2,5	167,3 cd	60,5 ab	30	150
P/39	12,6	10,6	1,7	133,6 de	54,2 a-c	24	90
P/45	13,0	10,8	1,9	140,4 de	55,6 a-c	28	90
K/50	16,3	13,9	2,7	226,6 ab	60,3 a-c	31	155
K/52	12,5	10,3	1,6	128,7 de	50,3 a-d	28	85
K/53	12,8	10,5	1,7	134,4 de	49,9 a-d	28	70
PB/57	14,6	12,6	1,9	184,0 bc	47,2 cd	35	150
PB/58	11,4	9,6	1,7	109,4 e	43,9 d	31	85

Tabela 4. Cechy morfologiczne pędów kwiatostanowych u badanych odmian *Anthurium andreanum* i ich trwałość
 Table 4. Morphological traits of inflorescences of studied *Anthurium andreanum* cultivars and their longevity

Odmiana Cultivar	Cechy morfologiczne spaty Spathe morphological traits				Długość pędu kwiatostanowego (cm) Length of inflorescence (cm)	Trwałość kwiatostanów Longevity of inflorescences (days)	
	długość (cm) length (cm)	szerokość (cm) width (cm)	kąt nachylenia kolby do spaty minus angle of spadix to spathe	wskaznik powierzchni liścia przykwiatowego (cm ²) index of spathe lobe flower (cm ²)		wazonie in vase	na roślinie on plant
Avo Anneke	15,9	13,5	1,8	214,6 ab	50,7 bc	38	115
Avo Hajrja	14,4	12,7	3,0	182,9 a-d	50,3 bc	25	85
Avo Nette	14,5	12,2	2,2	176,9 b-d	65,8 a	39	125
Avo Tineke	16,4	12,4	3,3	203,4 ab	57,0 ab	34	90
Barbra	17,8	13,8	2,6	245,6 a	55,1 ab	30	160
Cuba	12,9	10,4	2,5	134,2 c-e	42,6 b	34	165
Haiti	15,2	13,1	3,8	199,1 ab	49,1 bc	31	90
Hawaii	14,2	11,3	2,0	160,5 b-e	60,2 ab	26	160
Iga Gold	11,7	9,8	1,7	114,7 e	60,3 ab	37	65
Zenith	12,7	10,3	2,2	130,8 de	50,9 bc	31	75

Najdłużej dekoracyjność pędów kwiatostanowych zachowywały trzy klony K/50 (155 dni), K/57 i P/36 (po 150 dni). Najszybciej tę wartość traciły pędy klonu K/53 (po 70 dniach).

Wśród odmian maksymalną trwałość kwiatostanów po ścięciu, średnio 39-37 dni, uzyskano dla odmian 'Avo Nette' (39 dni), 'Avo Anneke' (38 dni), 'Iga Gold' (37 dni) (tab.4). Najkrócej walory dekoracyjne zachowywały odmiany: 'Avo Hajrija' (25 dni) oraz 'Hawaii' (26 dni). Najdłużej wartość dekoracyjną „kwiatów” na roślinie utrzymywały takie odmiany, jak: odmiana biała 'Cuba' (165), pomarańczowa - 'Hawaii' i czerwono-zielona 'Barbra' (po 160 dni), najkrócej natomiast - czerwona 'Iga Gold' (65 dni). Pozostałe odmiany zachowywały trwałość na roślinie przez okres od 75 do 125 dni.

Liczba pojawiających się „kwiatów” ściśle wiąże się z produkcją liści. Teoretycznie każdy nowo wytworzony liść stymuluje inicjację pąka kwiatowego. W niniejszym doświadczeniu liczone u badanych klonów i odmian liście. Dla przykładu w tabelach 5 i 6 podano średnią liczbę liści wytworzonych przez roślinę w 1994 roku. Porównując dane zawarte w tej tabeli z liczbą kwiatostanów uzyskanych w roku 1995 stwierdzono, że średnia liczba kwiatostanów pokrywała się ze średnią liczbą liści na roślinie w roku poprzedzającym.

W czasie trwania doświadczenia u większości z obserwowanych egzemplarzy tworzyły się, u podstawy rośliny matecznej, pędy boczne. Przy roślinach matecznych klonów pojawiło się średnio od 2,5 do 1,3 pędów bocznych (tab.5). Największym współczynnikiem krzewienia charakteryzowały się rośliny klonu PB/57 i K/53 (po 2,5 szt.). Najmniej pędów bocznych pojawiło się na roślinach klonu 15/74 (1,3 szt.).

Tabela 5. Średnia liczba pędów bocznych i liści u badanych klonów *Anthurium andreamum* wytworzonych na roślinie

Table 5 Mean number of leaves and lateral shoots of studied *Anthurium andreamum* clones developed by one plant

Nr klonu Clone No	Liczba pędów bocznych stan w dniu 20.XII.1995 Number of lateral shoots on 24th Dec. 1995	Liczba liści wytworzonych w 1994 Number of leaves developed in 1994
6/72	1,5	4,7
15/74	1,3	4,6
18/74	1,9	4,6
19/75	2,3	4,5
P/36	1,6	5,0
P/39	2,4	5,0
P/45	1,7	4,7
K/50	1,7	4,7
K/52	2,3	4,7
K/53	2,5	4,1
PB/57	2,5	4,5
PB/58	2,0	4,5

Z obserwacji odmian wynika, że 'Avo Anneke' tworzyła najwięcej pędów bocznych (3,9 szt., tab.6). Wysokim współczynnikiem krzewienia charakteryzowały się również odmiany: 'Barbra' (2,8 szt.), 'Avo Hajrija' (2,5 szt.), 'Hawaii' (2,6 szt.). Najmniej pędów bocznych pojawiło się u 'Avo Tineke' (0,8 szt.).

Tabela 6. Średnia liczba pędów bocznych i liści u badanych odmian *Anthurium andreaeanum* wytworzonych na roślinie

Table 6. Mean number of leaves and lateral shoots of studied *Anthurium andreaeanum* cultivars developed by one plant.

Odmiana Cultivar	Liczba pędów bocznych stan w dniu 20.XII.1995 Number of lateral shoots on 24th Dec.1995	Liczba liści wytworzonych w 1994 Number of leaves developed in 1994
Avo Anneke	3,9	5,6
Avo Hajrija	2,5	4,7
Avo Nette	2,0	4,0
Avo Tineke	0,8	4,7
Barbra	2,8	3,9
Cuba	2,0	3,5
Haiti	1,6	4,3
Hawaii	2,6	4,8
Iga Gold	1,8	4,5
Zenith	1,9	4,7

DYSKUSJA

Plon anturium waha się od 3,4 do 7,6 kwiatów na roślinie w ciągu jednego roku [5]. Według Hetmana i innych [3] rośliny te obficie kwitną w okresie od trzeciego do szóstego roku uprawy, dając rocznie średnio 7-11 pędów kwiatostanowych. O wielkości plonu „kwiatów” u anturium decyduje m.in. wiek rośliny. Rośliny młodsze, zarówno u klonów i odmian anturium, charakteryzowały się istotnie mniejszym plonowaniem niż starsze egzemplarze. Również zaobserwowano różnice w wielkości plonu „kwiatów” pomiędzy klonami a odmianami. Należy to tłumaczyć faktem, że rośliny reprezentujące klony były o rok młodsze od roślin obserwowanych odmian. Należy również pamiętać, że plon „kwiatów” u anturium jest ściśle uzależniony od liczby liści. W pachwinie każdego nowo wyrastającego liścia z wierzchołka wzrostu pędu inicjowany jest pąk kwiatostanowy. Tak więc, po zakończeniu przez roślinę stadium młodzieńczego, każdy nowo pojawiający się liść powinien wyprodukować kwiat. Jednak różne inne czynniki, jak niższe nasłonecznienie, temperatura, wpływają na zamieranie pąków kwiatostanowych. w wyniku czego plon kwiatów może być mniejszy nawet o 50 % [4, 6].

W badaniach omówionych w tej pracy zaobserwowano, że rośliny tworzące najwięcej liści na roślinie wydawały również dużo kwiatów. Klonami godnymi polecenia są: ciemnoróżowy P/36, ciemnoczerwony K/50, PB/57 o barwie pomarańczowej, które należą do najplenniejszych i najbardziej dekoracyjnych pod względem wielkości, barwy liścia przykwiatowego. Spośród odmian do obficie kwitnących należą ‘Hawaii’ o ciekawej pomarańczowej barwie i dużym liściu przykwiatowym osadzonym na długim pędzie, a także odmiany równie plenne i atrakcyjne pod względem barwy i wielkości spathy: ‘Barbra’ i ‘Avo Anneke’.

WNIOSKI

1. Plonowanie anturium Andrego zależy od wieku i cech osobniczych danej rośliny. Plon kwiatostanów u klonów i odmian wzrasta wraz z wiekiem roślin.
2. Plon kwiatostanów uzależniony jest od zdolności rozkrzewiania się roślin i wytwarzania nowych liści.
3. Za najbardziej plenne klony anturium uznać P/36, K/50 i PB/57. Klony te w ciągu roku tworzą od 3 do 6 kwiatów na roślinie i charakteryzują się dużymi walorami dekoracyjnymi spathy.
4. Spośród odmian, do najplenniejszych należą 'Hawaii', 'Avo Anneke' i 'Barbra', które wydają od 4 do 9 kwiatów z rośliny w ciągu roku. Są to atrakcyjne i popularne odmiany.

LITERATURA

- [1] Bach A., Cecot A., 1993: Holenderskie podsumowania ubiegłego roku i prognozy na przyszłość. *Hasło Ogrodnicze* 4, 16-18; za *Vakbl. voor Bloemisterij* 51-52a/92.
- [2] Gelder de A., 1988: *Anthurium* - rassen met perspectief. *Vakbl. voor de Bloemisterij* 9, 46-49.
- [3] Hetman J., Laskowska H., Pudelska K., 1992: *Anthurium*. PWRiL, Warszawa.
- [4] Jingwei Dai, Paull R., 1990: The role of leaf development on *Anthurium* flower growth. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 115 (6): 901-905
- [5] Kamemoto H., Kunisaki J., Avagaki M., Higaki T., 1986: Evaluation of *Anthurium* accession. College of Trop. Agr. and Human Resources, Univ. of Hawaii. Res. Ext.
- [6] Klapwijk D., Spek M., 1988: Development rate, flower growth and production of *Anthurium*. *Neth Journal of Agric. Science* 36, 3: 219-224.
- [7] Pudelska K., Hetman J., 1990: Charakterystyka niektórych odmian anturium Andrego. *Hodowla Roślin i Nasiennictwo. Biul. Branż.*, 4-5.
- [8] Pytlewski C., Nowak J., 1992: *Technologia uprawy anturium*. ISiK, Zakł. Upow. Postępu, 167.

COMPARISON OF YIELDING OF CHOSEN CLONES AND CULTIVARS
OF ANDREE ANTHURIUM

Summary

Many years studies at Department of Ornamental Flowers resulted in selecting of several *Anthurium andreanum* new clones. The aim of the study was to compare the yielding of these clones with foreign cultivars. On the basis of four-year observation it was stated that some clones were characterized by very high number of inflorescens and they were not inferior to the studied cultivars. The highest number of flowers and significant decorative values were characteristic to clones P/36, K/50 and PB/57 (3-6 inflorescens/plant in a year). The best yielding cultivars were 'Hawaii', 'Avo Anneke' and 'Barbra' (4-9 inflorescens/plant in a year).

OCENA ZDOLNOŚCI REGENERACYJNYCH KILKU GENOTYPÓW *Aeschynanthus* IN VITRO

Marek Dąbski, Danuta Kozak

Katedra Roślin Ozdobnych AR
ul. Leszczyńskiego 58, 20-068 Lublin

S y n o p s i s: Do badań wykorzystano pędy trzech odmian *Aeschynanthus*: 'Mira', 'Purple Star' i 'Rubens' oraz gatunku *Aeschynanthus speciosus*, pochodzące z ustabilizowanej kultury prowadzonej na zmodyfikowanej pożywce Murashige'a i Skooga (1962). Badano wpływ BA w stężeniu 1 mg L^{-1} , kinetyny - 5 mg L^{-1} i 2iP - 5 mg L^{-1} na namnażanie i wzrost pędów. Stwierdzono istotny wpływ genotypu na wielkość współczynnika namnażania. Pędy 'Purple Star', 'Rubens' i *A. speciosus* najlepiej mnożyły się na pożywce zawierającej BA w stężeniu 1 mg L^{-1} , 'Mira' - w obecności 2iP w stężeniu 5 mg L^{-1} . Kinetyna i 2iP słabiej stymulowały rozkrzewianie się pędów *Aeschynanthus*.

WSTĘP

Doniczkowe rośliny ozdobne cieszą się coraz większym popytem na rynku kwia-ciarskim w Polsce. Szczególnie poszukiwane są atrakcyjne, pięknie kwitnące, rośliny doniczkowe nadające się do uprawy w wiszących pojemnikach, które można znaleźć w obrębie rodzaju *Aeschynanthus*.

Rodzaj ten obejmuje gatunki o wspaniałym ulistnieniu, jak i gatunki o ozdobnych kwiatach. Jednym z częściej uprawianych gatunków jest *Aeschynanthus speciosus* pochodzący z lasów Indonezji. Jest to epifit o skórzastych, błyszczących liściach ułożo-nych naprzeciwlegle lub po 3 w okółkach. Jego łodygi rosną najpierw pionowo, później drewnieją i zwisają u podstawy. Duże kwiaty pojawiają się na wierzchołkach pędów, mają zielony kielich i rurkowatą, żółtopomarańczową koronę ze szkarłatną gardzielą. Pręciki i słupek wyrastają poza okwiat. Kwitnie od czerwca do września, a w sprzyjają-cych warunkach także poza tym okresem. Owocem jest wydłużona jagoda. Roślina ta lubi rozproszone światło i temperaturę w granicach $22\text{-}25^{\circ}\text{C}$ oraz stałą wilgotność po-wietrza. W mieszkaniach żyje krótko, ale właściwa pielęgnacja znacznie przedłuża jej wegetację.

W ostatnich latach na rynku kwia-ciarskim pojawiło się wiele nowych odmian mie-szańcowych, które charakteryzują się efektownym ulistnieniem i kwiatami, lepiej znoszą też warunki mieszkaniowe. Na uwagę zasługują odmiany: 'Mira', 'Purple Star', 'Rubens' i inne.

Mimo, że rośliny z rodziny *Gesneriaceae* dość łatwo rozmnażają się z sadzonek pędowych, to w masowej produkcji, zwłaszcza nowych odmian, można je mnożyć me-todą kultur in vitro, uzyskując w krótkim czasie dużą liczbę roślin potomnych.

W dostępnej literaturze brak jest danych na temat rozmnażania *Aeschynanthus* in vitro. Są natomiast doniesienia dotyczące mikrorozmnażania innych roślin z rodziny *Gesneriaceae* (*Achimenes*, *Episcia*, *Kohleria*, *Saintpaulia*, *Streptocarpus*). Bilkey i McCown [1] badając wpływ BA w zakresie stężeń od 0,005 do 5 mg L⁻¹ na indukcję kalusa i regenerację pędów siedmiu genotypów *Episcia*, wykazali istotne różnice w świeżej masie tkanki kalusowej i liczbie pędów przybyszowych w zależności od poziomu zastosowanej cytokininy. W kulturach tkankowych roślin z rodziny *Gesneriaceae* indukowano pędy przybyszowe stosując BA z dodatkiem NAA lub IAA [2, 3, 4, 12] albo kinetynę z dodatkiem NAA lub IAA [6, 8, 11]. Tkanek kalusową indukowano na pożywkach zawierających NAA [7] lub BA z dodatkiem NAA [2,13]. Organogeneza przebiegała bezpośrednio (*Saintpaulia*) lub za pośrednictwem tkanki kalusowej (*Episcia*). W dostępnej literaturze brak jest doniesień na temat zastosowania 2iP w kulturach in vitro tych roślin. Do ukorzeniania in vitro pędów saintpaulii stosowano pożywkę bez regulatorów wzrostu [3, 4, 11, 13], a także zawierającą 2 mg L⁻¹ IAA [5].

MATERIAŁ I METODY

Eksplantaty wyjściowe uzyskano z roślin trzech odmian *Aeschynanthus*: 'Mira', 'Purple Star' i 'Rubens' oraz gatunku *Aeschynanthus speciosus* rosnących w szklarni produkcyjnej. Materiał sterylizowano w podchlorynie sodu zawierającym 0,5% aktywnego chloru w czasie 30 minut. Środek sterylizujący usuwano przez 3-krotne płukanie w sterylnej wodzie destylowanej. Izolowano: wierzchołki i odcinki węzłowe pędów. Eksplantaty wykładano na zmodyfikowaną pożywkę podstawową zawierającą sole mineralne wg Murashige'a i Skooga [9] (żelazo podano w formie NaFeEDTA w ilości 40,3 mg L⁻¹) oraz NaH₂PO₄ (170 mg L⁻¹), mezoinozytol (100 mg L⁻¹), tiaminę (0,4 mg L⁻¹), pirydoksynę (0,5 mg L⁻¹), glicynę (2 mg L⁻¹), sacharozę (30 g L⁻¹). Pożywkę uzupełniono kinetyną (5 mg L⁻¹) i kwasem indolilo-3-octowym (IAA - 0,5 mg L⁻¹). Kwasowość pożywki ustalono na pH 5,7 za pomocą 1n NaOH i 1n HCl. Pożywkę zestalono agarom w ilości 6,5 g L⁻¹. Probówki umieszczono w fitotronie w warunkach 16-godzinnego oświetlenia lampami jarzeniowymi LF 40 W i temperaturze 22°C. Gęstość strumienia fotonów (PFD) w zakresie promieniowania fotosyntetycznie czynnego (PAR) wynosiła 35 μmol m⁻² s⁻¹ na poziomie roślin.

Po pięciu 6-tygodniowych pasażach rozpoczęto właściwe doświadczenie. Z ustabilizowanych kultur pobrano pędy długości 15-20 mm i wyłożono je do kolb Erlenmayera na pożywkę podstawową MS, uzupełnioną BA w stężeniu 1 mg L⁻¹ oraz kinetyną - 5 mg L⁻¹ lub 2iP - 5 mg L⁻¹. Każda kombinacja zawierała 20 pędów. Doświadczenie zlikwidowano po dwóch 6-tygodniowych pasażach. W czasie trwania doświadczenia prowadzono obserwacje wzrostu i rozwoju eksplantatów. Po zakończeniu doświadczenia analizowano: liczbę pędów i liści, świeżą masę i długość pędów, liczbę, długość i świeżą masę korzeni oraz świeżą masę kalusa. Wyniki liczbowe opracowano statystycznie przy pomocy analizy wariancji dla danych nieortogonalnych. Dla oceny istotności różnic między średnimi zastosowano przedziały ufności T-Tukey'a przy poziomie istotności 0,05%.

WYNIKI

Obserwowano duże różnice w zdolnościach regeneracyjnych badanych genotypów. Biorąc pod uwagę współczynnik namnażania uzyskany na pożywce zawierającej BA stwierdzono, że najlepiej mnożyły się *Aeschynanthus* 'Rubens' (16,3 szt.) i *Aeschynanthus speciosus* (14,3 szt.), a najslabiej *Aeschynanthus* 'Mira' (4,5 szt.). Na pożywkach zawierających kinetynę i 2iP uzyskano istotnie słabsze namnażanie pędów *Aeschynanthus* 'Purple Star', *Aeschynanthus* 'Rubens' i *Aeschynanthus speciosus*. Jedynie w przypadku *Aeschynanthus* 'Mira' wartość współczynnika namnażania była najwyższa na pożywce zawierającej 2iP (5,6 szt.; tab.1).

Najdłuższe pędy uzyskano na pożywce zawierającej 2iP dla odmian 'Mira' i 'Purple Star' (35,4 i 31,6 mm). Najslabszy wzrost elongacyjny wykazywały: *A. speciosus* i odmiana 'Rubens' na pożywce zawierającej kinetynę (11,8 i 12,2 mm). Największą liczbę liści wytworzyła odmiana 'Mira' (10,4 szt) na pożywce zawierającej 2iP. Istotnie mniejszą liczbą liści (4,2 szt.) charakteryzowały się pędy odmiany 'Purple Star' na pożywce z dodatkiem kinetyny.

Trzy spośród badanych genotypów najlepiej rosły na pożywce zawierającej BA. Największą świeżą masę pędów uzyskano dla *Aeschynanthus speciosus* (1442,8 mg). Jedynie pędy odmiany 'Mira' osiągnęły największą świeżą masę w obecności 5 mg L⁻¹ 2iP (1142,2 mg).

Regenerację korzeni uzyskano we wszystkich badanych kombinacjach. Największą liczbę korzeni uzyskano dla *A. speciosus* na pożywce zawierającej 2iP (15,5 szt). Korzenie te osiągnęły też największą świeżą masę (85,7 mg). Największą długość korzeni stwierdzono u odmiany 'Mira' na pożywkach zawierających 2iP lub kinetynę (54,7 i 45,5 mm).

Cytokiny wpływały na tworzenie się tkanki kalusowej. Największą świeżą masę kalusa uzyskano dla odmiany 'Rubens' w obecności BA lub 2iP (409,1 i 401,9 mg).

DYSKUSJA

Wyniki przeprowadzonych badań wykazały różnice w wielkości współczynnika namnażania pędów między badanymi genotypami. Współczynnik ten wahał się od 16,3 ('Rubens') do 5,6 ('Mira'). Podobnie Bilkey i McCown [1] obserwowali istotne różnice w liczbie regenerujących pędów *Episcia* w zależności od genotypu. Obserwowano również duże różnice w krzewieniu się pędów w zależności od zastosowanej cytokininy. Trzy spośród badanych genotypów ('Purple Star', 'Rubens' i *A. speciosus*) najlepiej mnożyły się na pożywkach zawierających BA. Cytokina ta polecana jest do mikro-rozmnażania wielu roślin z rodziny *Gesneriaceae* [1, 3, 12]. 2iP, wykazywała mały wpływ na indukcję pędów trzech spośród badanych genotypów, jedynie odmiana 'Mira' osiągnęła wysoki współczynnik namnażania na pożywce uzupełnionej tą cytokiną. Ponadto obserwowano korzystny wpływ 2iP na wzrost elongacyjny i liczbę liści na pędzie. Kinetyna, stosowana do mikro-rozmnażania *Saintpaulia ionantha* [8], w przypadku *Aeschynanthus* wykazywała zbyt słabe działanie.

Tabela 1. Wpływ cytokinin na zdolności regeneracyjne kilku genotypów *Aeschynanthus* in vitro
 Table 1. The influence of cytokinin on the regenerative capabilities of some *Aeschynanthus* genotypes in vitro

Genotyp Genotype	Cytokinin Cytokinin	Liczba pędów Number of shoots	Długość pędów Shoot length (mm)	Liczba liści na pędzie Number of leaves on the shoot	Świeża masa pędów Fresh weight of shoots (mg)	Liczba korzeni Number of roots	Długość korzeni Length of roots (mm)	Świeża masa korzeni Root fresh weight (mg)	Świeża masa kalusa Callus fresh weight (mg)
<i>Aeschynanthus</i> 'Mira'	BA	4,5 ^{c*}	25,3 ^c	7,7 ^{bcd}	532,7 ^{cd}	3,5 ^d	34,3 ^b	68,9 ^{abc}	103,8 ^{cd}
	Kinetyna	4,5 ^c	24,4 ^{cd}	8,2 ^{abcd}	577,9 ^{bcd}	4,7 ^{cd}	45,5 ^a	59,6 ^{abc}	48,6 ^d
	ZiP	5,6 ^c	35,4 ^a	10,4 ^a	1142,2 ^{ab}	5,3 ^{cd}	54,7 ^a	76,4 ^{abc}	389,1 ^b
<i>Aeschynanthus</i> 'Purple Star'	Y	4,3 ^B	28,6 ^A	8,8 ^A	757,7	4,5 ^C	44,7 ^A	68,5 ^A	184,7 ^B
	BA	10,6 ^b	22,5 ^c	6,8 ^{cd}	1039,2 ^{abc}	7,6 ^{bc}	17,7 ^{cd}	36,6 ^d	284,4 ^{bcd}
	Kinetyna	3,3 ^c	16,3 ^{cd}	4,2 ^e	329,1 ^d	2,0 ^d	8,6 ^d	4,2 ^d	44,3 ^d
<i>Aeschynanthus</i> 'Rubens'	ZiP	1,7 ^c	31,6 ^{ab}	9,2 ^{ab}	607,0 ^{cd}	9,7 ^b	23,1 ^c	93,6 ^a	198,7 ^{bcd}
	Y	5,4 ^B	24,3 ^B	7,1 ^B	692,0	7,0 ^B	17,4 ^B	49,8 ^A	187,9 ^B
	BA	16,3 ^a	22,4 ^c	6,2 ^d	1366,3 ^a	4,1 ^{cd}	13,7 ^{cd}	9,8 ^d	409,1 ^a
<i>Aeschynanthus</i> 'speciosus'	Kinetyna	3,3 ^c	12,2 ^d	5,5 ^d	423,7 ^d	5,2 ^c	21,8 ^c	26,4 ^d	373,7 ^b
	ZiP	3,0 ^c	24,4 ^b	9,5 ^{ab}	633,1 ^{bcd}	9,4 ^b	19,6 ^c	48,8 ^{bcd}	401,9 ^a
	Y	7,5 ^A	19,6 ^C	7,0 ^B	803,2	6,2 ^B	18,4 ^B	28,3 ^B	492,1 ^A
<i>Aeschynanthus</i> 'speciosus'	BA	14,3 ^{ab}	17,7 ^c	9,3 ^{ab}	1442,8 ^a	11,6 ^b	13,5 ^{cd}	39,7 ^{cd}	336,2 ^{bc}
	Kinetyna	4,3 ^c	11,8 ^d	5,8 ^d	351,2 ^d	10,8 ^b	16,5 ^c	32,3 ^d	100,4 ^{cd}
	ZiP	2,6 ^c	13,4 ^d	9,0 ^{abc}	603,8 ^{bcd}	15,5 ^a	22,6 ^c	85,7 ^{ab}	265,7 ^{bcd}
Y	6,8 ^A	14,3 ^D	8,1 ^A	798,6	12,6 ^A	17,7 ^B	53,1 ^A	230,4 ^B	

* średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie
 means followed by the same letter are not significantly different

WNIOSKI

1. Stwierdzono istotny wpływ genotypu *Aeschynanthus* na wielkość współczynnika namnażania.
2. Pędy odmian 'Purple Star' i 'Rubens' oraz gatunku *A. speciosus* najlepiej mnożyły się na pożywce zawierającej BA w stężeniu 1 mg L^{-1} , a odmiana 'Mira' - w obecności 2iP w stężeniu 5 mg L^{-1} .

LITERATURA

- [1] Bilkey B., McCown B.H., 1979: *In vitro* culture and propagation of *Episcia* sp. (Flame Violets). J. Amer. Soc. Hort. Sci., 104 (1), 109-114
- [2] Bilkey P.C., McCown B.H., Hildebrandt A.C., 1978: Micropropagation of African violet from petiole cross-sections. HortScience 13 (1), 37-38.
- [3] Cassells A.C., Plunkett A., 1984: Production and growth analysis of plants from leaf cuttings, and from tissue cultures of disks from mature leaves and young axenic leaves of African violet (*Saintpaulia ionantha* Wendl.). Sci. Hort. 23, 361-369.
- [4] Cooke R.C., 1977: Tissue culture propagation of African violets. HortScience 12 (6), 549.
- [5] Grunewaldt J., 1976. *In vitro* regeneration of leaf - petiole cross sections from *Saintpaulia ionantha* Wendl. Gartenbauwiss 41, 145 - 148.
- [6] Harney P.M., Knap A., 1979: A technique for the *in vitro* propagation of African violets using petioles. Can. J. Plant Sci. 59, 263-266.
- [7] Kukulczanka K., Suszyńska G., 1972: Regenerative properties of *Saintpaulia ionantha* Wendl. leaves cultures *in vitro*. Acta Soc. Bot. Pol. XLI (4), 503-505.
- [8] Lubomski M., 1986: Rozmnażanie fiołka afrykańskiego metodą kultur *in vitro*. Ogrodnictwo 11, 24-25
- [9] Murashige T., Skoog F., 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture. Physiol. Plant. 15, 473-497.
- [10] Peck D.E., Cumming B.G., 1984: *In vitro* vegetative propagation of cape primrose using the corolla of the flower. HortScience 19 (3), 399-400.
- [11] Smith R.H., Norris R.E., 1983: *In vitro* propagation of African violet chimeras. HortScience 18, 436-437.
- [12] Start N.G., Cumming B.G., 1976: *In vitro* propagation of *Saintpaulia ionantha* Wendl. HortScience 11, 204-206.
- [13] Vazquez A.M., Davey M.R., Short K.C., 1977: Organogenesis in cultures of *saintpaulia ionantha* (African violet). Acta Hort. 78, 249-258.

EVALUATION OF REGENERATIVE CAPABILITIES
OF SOME *AESCHYNANTHUS* GENOTYPES IN VITRO

Summary

Shoots of three *Aeschynanthus* cultivars: 'Mira', 'Purple Star', 'Rubens' and of *Aeschynanthus speciosus* obtained from aseptically grown shoot clusters were used as the plant material for the experiment. Shoots were multiplied on the modified Murashi-

ge and Skoog (1962) medium. The influence of BA in the concentration of 1 mg L^{-1} , kinetin - 5 mg L^{-1} and 2iP in the concentration of 5 mg L^{-1} on the multiplication and growth of shoots was investigated. The significant influence of genotype on the multiplication coefficient was found. The best shoots proliferation of 'Purple Star', 'Rubens' and *A. speciosus* occurred in the presence of 1 mg L^{-1} BA and of 'Mira' in the medium containing 5 mg L^{-1} of 2iP. On the media with kinetin and 2iP the multiplication of shoots was much less intense.

MIKROROZMNAŻANIE PIGWOWCA JAPOŃSKIEGO (*Chaenomeles japonica* Lindl.)

Anna Bach, Danuta Kraus, Dorota Grabarczyk

Zakład Roślin Ozdobnych AR
Al. 29 Listopada 54, 31-425 Kraków

S y n o p s i s: Opracowano metodę mikrorozmnażania pigwowca japońskiego inicjując kultury *in vitro* z merystemów wierzchołkowych i bocznych. Szybkie namnażanie uzyskanych pędów zachodziło najkorzystniej na pożywcę z 0.9 do 1,8 mgL⁻¹ BA. Korzenie przybyszowe tworzyły się najlepiej na pożywkach zawierających 0.5 mgL⁻¹ IBA.

WSTĘP

Należący do rodziny różowatych pigwowiec japoński jest cennym krzewem o walorach ozdobnych i użytkowych [9]. Wartość ozdobną zawdzięcza przede wszystkim pięknym, ceglastoczerwonym kwiatom, które pojawiają się w kwietniu i maju.

Kuliste, żółte lub zielonożółte owoce pigwowca są doskonałe na przetwory stanowiąc bogate źródło witaminy C i pektyn [5].

Pigwowce na skalę produkcyjną mnożymy głównie z nasion [4]. Sposób ten wyklucza jednak rozmnażanie cennych odmian [8]. Można rozmnażać je wegetatywnie za pomocą sadzonek zielnych w maju i czerwcu oraz przez szczepienie na kawałkach korzeni w grudniu i styczniu, lecz sposoby te są mało wydajne [9]. Przeprowadzone doświadczenia służyły opracowaniu metody wegetatywnego rozmnażania pigwowca japońskiego w kulturach *in vitro*.

MATERIAŁ I METODY

Materiał badawczy pochodził z bezcierniowego okazu pigwowca japońskiego (*Chaenomeles japonica* Lindl.) rosnącego w Krakowie.

Do doświadczenia pobrano następujące eksplantaty: merystemy wierzchołkowe i boczne (inicjacja kultur), zregenerowane pędy boczne i jednowęzłowe fragmenty pędów (szybkie namnażanie), trójwęzłowe fragmenty pędów (ukorzenianie *in vitro*).

Eksplantaty pierwotne pobierano w pięciu terminach: 29.XI.93, 17.I.94, 19.I.94, 22.II.94 i 24.II.94. Pędy dezynfekowano w 7 % roztworze Chloraminy B przez 4 minuty.

Z tak przygotowanych pędów wyizolowano merystemy i w warunkach aseptycznych wyłożono do próbek z pożywką zawierającą makro- i mikroelementy wg Mu-

rashige-Skoog'a [7] z dodatkiem 0,4 mgL⁻¹ tiaminy, 0,5 mgL⁻¹ kwasu nikotynowego, 0,5 mgL⁻¹ pirydoksyny, 30 gL⁻¹ sacharozy, 7 gL⁻¹ agaru oraz 0,9 mgL⁻¹ benzyloadeny (BA) i 0,9 mgL⁻¹ kwasu α -naftylooctowego (NAA). Do pożywki użyto podwójnej ilości żelaza w porównaniu do jego zawartości w pożywce MS. Odczyn pożywki ustalono na 5,8.

Po namnożeniu materiału roślinnego eksplantaty w postaci wierzchołków wzrostu, jedno- i trójwęzłowych fragmentów pędów wykładano na pożywki namnażające i ukorzeniające do kolbek Erlenmayera. Łącznie na etapie namnażania i ukorzeniaenia sporządzono 14 kombinacji pożywek (tab.1). W każdej kombinacji testowano 5 eksplantatów w 5 powtórzeniach.

Tabela 1. Pożywki namnażające i ukorzeniające
Table 1. Media for propagation and roots regeneration

Pożywka - Medium	Stężenie regulatorów wzrostu (mg L ⁻¹) Concentration of growth regulators (mg L ⁻¹)			
	BA	2iP	IBA	NAA
do namnażania for proliferation	0,9 1,8 3,6	0,8 1,6 3,2		
do ukorzeniaenia for rooting			0,1 0,5 1,0 2,0	0,09 0,47 0,93 1,87

Doświadczenie założono metodą kombinowaną (w układzie niezależnym). Na etapie namnażania pędów oceniono 3 czynniki (regulator wzrostu, jego stężenie i rodzaj eksplantatu), w czasie ukorzeniaenia 2 czynniki (regulator wzrostu, jego stężenie). Obserwacje prowadzono po 28 dniach od wyłożenia na pożywki, dokonując następujących pomiarów biometrycznych: liczby regenerujących roślin (%), pędów, liści, korzeni, długości pędów oraz korzeni.

Przy obliczaniu wyników zastosowano statystyczną metodę kombinowaną w układzie niezależnym, 3-czynnikową i 2-czynnikową z uwzględnieniem poziomu istotności 0,05. Przy porządkowaniu danych korzystano z testu Duncana.

WYNIKI

Eksplantaty pobierano w pięciu terminach, ale pomimo dużego procentu odkazonych wycinków (ok. 76 %), zdolność do regeneracji wykazało tylko 7 % eksplantatów

pobranych w drugim terminie (17.II.94). Pozostałe odkazone eksplantaty nie regenerowały. Uzyskany materiał posłużył do testowania pożywek namnażających ukorzeniających i wyboru optymalnej.

Wpływ eksplantatu na rozmnażanie pigwowca

Eksplantaty merystematyczne izolowane z wierzchołków pędów charakteryzowały się lepszą zdolnością regeneracji w porównaniu do jednowęzłowych fragmentów pędów. Średni współczynnik namnażania pędów bocznych, ich długość, a także liczba liści na pojedynczym pędzie były wyższe dla regenerujących wierzchołków wzrostu (tab.2).

Tabela 2. Wpływ rodzaju eksplantatu na regenerację pędów bocznych pigwowca japońskiego *in vitro*

Table 2. The effect of explants on regeneration of axillary shoots of *Chaenomeles japonica* *in vitro*

Eksplantat Explant	Regeneracja Regeneration (%)	Współczynnik namnażania Rate of proliferation	Długość Length (mm)	Liczba liści Number of leaves
Wierzchołek pędu Shoot-tip	100 b	2,1 b	30 b	10,0 b
Jednowęzłowy fragment pędu One-nodal shoot	90,7 a	1,5 a	18 a	7,2 a

a, b - średnie oznaczone różnymi literami różnią się między sobą istotnie
a, b - means followed by the different letter are significantly different

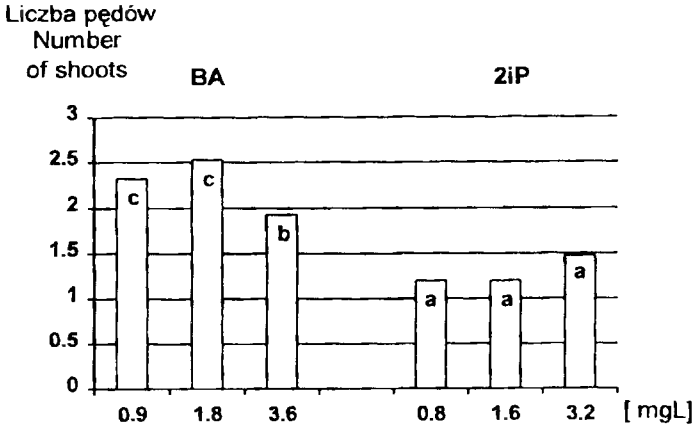
Wpływ pożywki na rozmnażanie pigwowca japońskiego *in vitro*

Regeneracja obu badanych eksplantatów była korzystniejsza na pożywkach z dodatkiem BA (rys.1) niż na pożywkach zawierających 2-izopentylo-adeninę (2iP).

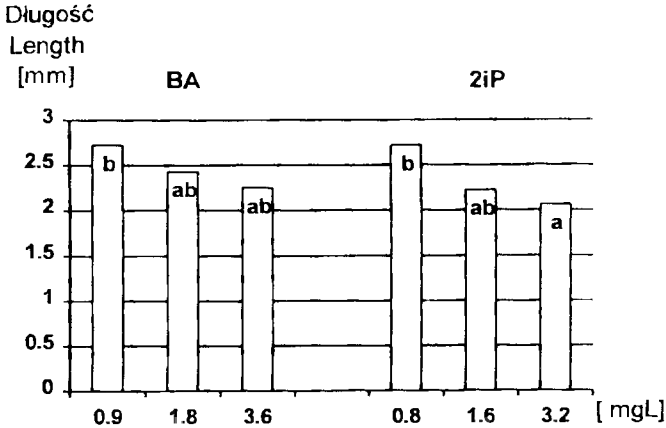
Największą liczbę pędów uzyskano na pożywkach z 0,9 mgL⁻¹ i 1,8 mgL⁻¹ BA. Najmniej pędów namnożyło się na wszystkich pożywkach z 2iP (rys.1).

Najdłuższe pędy uzyskano na pożywkach z 0,9 mgL⁻¹ BA i 0,8 mgL⁻¹ 2iP, natomiast najkrótsze okazały się pędy na pożywce z 3,2 mgL⁻¹ 2iP. Na pozostałych pożywkach pędy były średniej długości (rys.2).

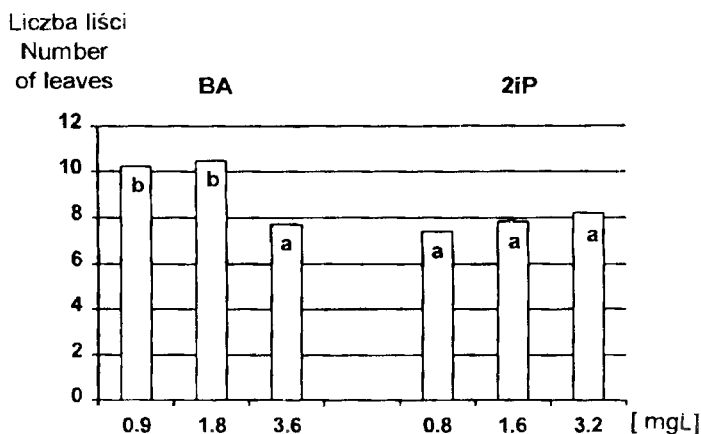
Na pożywkach z 0,9 mgL⁻¹ i 1,8 mgL⁻¹ BA uzyskano znacznie większą liczbę liści niż na pozostałych pożywkach. W obu przypadkach liczba ta wynosiła około 10. Na pozostałych pożywkach uzyskano 7-8 liści (rys.3).



Rys.1 Regeneracja pędów pigwowca japońskiego w zależności od rodzaju pożywki
Fig.1. The effect of media on regeneration of axillary shoots of *Chaenomeles japonica*



Rys.2 Długość pędów pigwowca japońskiego w zależności od rodzaju pożywki
Fig.2. The effect of media on length of shoots of *Chaenomeles japonica*



Rys.3. Regeneracja liści pigwowca japońskiego w zależności od rodzaju pożywki
Fig.3. The effect of media on regeneration of leaves of *Chaenomeles japonica*

Ukorzenianie pędów bocznych pigwowca

Uzyskane pędy boczne o długości powyżej 20 mm, posiadające 3 węzły, przenoszono na pożywki ukorzeniające. Stwierdzono istotne zróżnicowanie ryzogenezy w zależności od rodzaju i stężenia użytej w doświadczeniu auksyny (tab.3). Zregenerowane pod wpływem kwasu indolilo-3-masłowego (IBA) były dłuższe w porównaniu do wyrosłych na pożywkach zawierających NAA.

Tabela 3. Regeneracja korzeni przybyszowych u pigwowca japońskiego w warunkach *in vitro*
Table 3. Regeneration of adventitious roots of *Chaenomeles japonica in vitro*

Skład pożywki - Medium		Liczba korzeni Number of roots	Długość korzeni Length of roots (mm)
IBA (mg L ⁻¹)	NAA (mg L ⁻¹)		
0.1		0,1 a	2,4 a
0.5		0,3 b	10,2 b
1.0		0,0 a	0,0 a
2.0		0,0 a	0,0 a
	0,09	0,1 a	1,0 a
	0,47	0,1 a	0,4 a
	0,93	0,1 a	1,8 a
	1,87	0,0 a	0,0 a

Zaobserwowano, że średnia liczba korzeni przybyszowych była niewielka i podobna w badanych kombinacjach z wyjątkiem $0,5 \text{ mgL}^{-1}$ IBA, gdzie uzyskano najwięcej korzeni. Wyższe stężenie auksyn wpływało hamująco na proces ryzogenezy.

Aklimatyzacja do warunków *in vivo* trwała około 25-30 dni. Rośliny były w tym czasie cieniowane i zamglawiane wodą. Procent przyjętych roślin, które wysadzono do gruntu, wynosił około 98.

DYSKUSJA

Metody kultur *in vitro* są powszechnie uznanym sposobem szybkiego rozmnażania cennych roślin ozdobnych. W dostępnej literaturze nie napotkano na prace o rozmnażaniu pigwowca w kulturach sterylnych; być może wynika to z faktu, że rodzaj *Chaenomeles* został niedawno wydzielony z obszerniejszego dawniej rodzaju pigwa (*Cydonia*) [9].

Jak wynika z dokonanych obserwacji przebieg rozmnażania klonalnego pigwoców jest zbliżony do mikrorozmnażania pigwy [6, 8].

Z uwagi na obserwowaną chlorozę pędów ilość żelaza podniesiono o 100 % w porównaniu do oryginalnej pożywki MS. Podobnie Docet-Sanjuan i wsp. [2] stwierdzili konieczność podwyższenia poziomu żelaza w pożywce w kulturach grusz i pigwy.

Na etapie namnażania okazało się, iż rodzaj eksplantatu wtórnego odgrywa istotną rolę w mikrorozmnażaniu pigwoców. Zdecydowanie lepsze rezultaty uzyskano przy zastosowaniu eksplantatu, którym był wierzchołek wzrostu pędu niż jednowęzłowy fragment pędu. Liczba regenerujących roślin w przypadku wierzchołków pędów wynosiła 100 %, a średnia liczba pędów bocznych 2,1 o średniej długości 30 mm. Średnia liczba liści wynosiła 10. Dla porównania z jednowęzłowych fragmentów pędu uzyskano 91 % regenerujących roślin ze średnią liczbą namnożonych pędów 1,5 sztuki o średniej długości 18 mm i z 7 liśćmi.

W namnażaniu pędów pigwoców okazało się, że rodzaj użytego regulatora wzrostu wpłynął istotnie na liczbę namnożonych pędów i liści - lepszym regulatorem okazał się BA. Duron i wsp. [3] stwierdzili, że użycie 2 mgL^{-1} BA jest najlepsze do namnażania i wydłużania pędów pigwy, natomiast Collet [1] za optymalne uznał zastosowanie $0,99 \text{ mgL}^{-1}$ BA.

Ukorzenianie się mikrosadzonek w kulturach pigwy nie wydaje się być problemem [11] w przeciwieństwie do pigwoców. Singha i wsp. [10] uzyskali ukorzenione rośliny pigwy na pożywce zawierającej $0,5 \text{ mgL}^{-1}$ NAA. Badania innych autorów wykazały, że NAA jest bardziej efektywny niż IBA w stymulowaniu ukorzeniania u pigwy [4]. Wyniki przeprowadzonych doświadczeń nad formowaniem się korzeni przybyszowych nie potwierdzają tych badań w kulturach pigwy. Rodzaj zastosowanego regulatora wzrostu wpływał istotnie na liczbę i długość korzeni przybyszowych. Więcej dłuższych korzeni uzyskano na pożywce zawierającej IBA. Wysokie stężenia regulatorów wzrostu hamowały proces ryzogenezy i były także niekorzystne dla długości pędów i liczby liści.

Koniecznym do rozwiązania problemem w przyszłych badaniach jest dość szybkie starzenie się kultur - żółknięcie i opadanie dolnych liści przy stężeniu $1,87 \text{ mgL}^{-1}$ NAA. Wadą kultur pigwoców była również tendencja do szklistości i zbyt długiego wydłużania liści ($1,0 \text{ mgL}^{-1}$ IBA) na etapie ukorzeniania.

WNIOSKI

1. Pigwowiec japoński może być regenerowany w warunkach *in vitro* poprzez rozwój pędów bocznych w kulturach wierzchołków wzrostu.
2. Współczynnik namnażania pędów bocznych różni się zależnie od eksplantatu i składu pożywki namnażającej. Najkorzystniej namnażają się wierzchołkowe fragmenty pędów na pożywkach zawierających 0,9-1,8 mgL⁻¹ BA.
3. Najwięcej korzeni przybyszowych można zregenerować na pożywkach zawierających IBA w stężeniu 0,5 mgL⁻¹.
4. Rośliny pigwowca zregenerowane *in vitro* aklimatyzują się do warunków *in vivo* i podejmują wzrost w 98 %.

LITERATURA

- [1] Collet G.F., 1988: Acta Hort., 227: 318-323.
- [2] Dolcet-Sanjuan R., Mok D.W.S., Mok M.C., 1990: Plant Cell Tiss.Org.Cult., 21: 191-199.
- [3] Duron M., Decourtye L., Druart Ph., 1989: Biotechnology in Agriculture and Forestry, Vol. 5, Trees II, Ed. Bajaj Y.P.S., 42-57.
- [4] Hrynkiewicz-Sudnik J., Sękowski B., Wilczkiewicz M., 1987: Rozmnażanie drzew i krzewów liściastych. Część 2, PWN, 140-141.
- [5] Lesińska E., 1986: Charakterystyka składu chemicznego owoców pigwowca i ocena ich przydatności dla przetwórstwa owocowo-warzywnego. Rozpr. hab.100, Zesz.Nauk. AR Kraków.
- [6] Morini S., Sciutti R., 1962: Agricultura Mediterranea, 121: 56-57.
- [7] Murashige T., Skoog F., 1962. Physiol.Plant. 15: 473-479.
- [8] Orlikowska T., 1988. Fruit Sci.Rep., 15: 157-165.
- [9] Seneta W., 1991. Dendrologia. Część II, PWN, 44-45.
- [10] Singha S., Townsend E.C., Oberly G.H., 1990. Plant Cell Tiss.Org. Cult., 23(2): 135-142.
- [11] Vinterhalter B., Neskovic M., 1992. J.Hort.Sci., 67(1): 39-43.

MICROPROPAGATION OF *Chaenomeles japonica* Lindl.

Summary

The method of micropropagation of *Chaenomeles japonica* Lindl. was worked out. For the initiation of culture the apical meristems as well as axillary shoots were used.

Proliferation of the axillary shoots was best on the media containing BA (0,9 mgL⁻¹). IBA (0,5 mgL⁻¹) stimulated rhizogenesis of *Chaenomeles*.

**OTOCZKOWANIE EKSPLANTATÓW MERYSTEMATYCZNYCH
I KIELKOWANIE SZTUCZNYCH NASION
GORYCZKI WĄSKOLISTNEJ (*Gentiana pneumonanthe* L.)**

Bożena Pawłowska, Anna Bach, Małgorzata Malik

Zakład Roślin Ozdobnych AR
Al. 29 Listopada 54, 31-425 Kraków

S y n o p s i s: Omówiono sposób przygotowywania sztucznych nasion goryczki wąskolistnej z merystemów wierzchołkowych i bocznych, przy użyciu 0,1 M CaCl_2 i 3 % roztworów alginianu sodu (wodnego, wodnego z IAA, pożywki Murashige i Skooga) oraz wyniki kiełkowania tych nasion. Najlepiej regenerowały merystemy wierzchołkowe goryczki otoczkowane w 3 % alginianie sodu sporządzonym na bazie pożywki MS.

WSTĘP

Terminem sztuczne nasiona określa się układ składający się z somatycznego zarodka lub eksplantatu, którym może być pąk wierzchołkowy, boczny lub kalus, umieszczonego w osłonce ochraniająco-odżywczej, zdolnego do regeneracji rośliny [1, 3, 4, 8, 9, 13, 15, 16]. Znaczenie sztucznych nasion jest ogromne i wynika z roli jaką charakteryzuje się dobry materiał siewny: wolny od patogenów, nadający się do długotrwałego przechowywania, a nawet okresowego zamrażania, łatwy w transporcie. Wyróżnia się dwie techniki otrzymywania sztucznych nasion: tzw. "na sucho" i "na mokro" [5, 14]. Zarodki otaczane metodą "na mokro" przechowują się trudniej, natomiast produkowane "na sucho" wykazują znaczny procent uszkodzeń zarodków lub pędów [6, 7].

W prowadzonych doświadczeniach podjęto próby określenia optymalnego układu otoczka - eksplantat dla goryczki wąskolistnej. Jest ona cennym przedstawicielem rodzaju *Gentiana*, cieszącego się coraz większą popularnością na rynkach ogrodniczych. Goryczki są roślinami ginącymi, chronionymi w warunkach naturalnych. Opisana wcześniej metoda mikrorozmnazania i uzyskiwania zarodków somatycznych [11] pozwala na uzyskiwanie dużej ilości materiału wyjściowego. Opracowanie metody produkcji sztucznych nasion byłoby pomocne w czynnej ochronie i introdukcji tych roślin na stanowiska naturalne.

MATERIAŁ I METODY

Materiał wyjściowy pochodził z kultur goryczki wąskolistnej (*Gentiana pneumonanthe*) intensywnie namnażanych *in vitro* w laboratorium Zakładu Roślin Ozdobnych Akademii Rolniczej w Krakowie. Temperatura w fitotronie wynosiła $24^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$, wilgotność 80 %, długość dnia 16 godzin, przy gęstości strumienia fotosyntetycznych fotonów (PPFD) wynoszącej $30 \mu\text{M m}^{-2} \text{s}^{-1}$. Rośliny namnażano w cyklu czterotygodniowym na pożywce

Murashige i Skooga [10], zawierającej 50 % Ca, 200 % Fe oraz 6 mg L⁻¹ kinetyny i 0,2 mg L⁻¹ IAA. Do doświadczenia pobierano wierzchołki wzrostu i pąki boczne.

Prace badawcze prowadzono w latach 1994-95 w laboratorium Zakładu Roślin Ozdobnych AR w Krakowie.

Pobrane w warunkach sterylnych merystemy wierzchołkowe i boczne (z pierwszą parą liści) goryczki wąskolistnej otaczano hydrożelem zawierającym 3 % alginianu sodu, który sporządzono na bazie wody destylowanej (WD), wody destylowanej z dodatkiem 0,4 mg L⁻¹ IAA (WD + IAA) oraz pożywki MS [10]. Eksplantaty umieszczano na kilka minut w sterylnym hydrożelu, a następnie pobierano pojedynczo pipetą i wkraplano do również sterylnego 0,1 M roztworu chlorku wapnia, gdzie pozostawały 45 minut.

Otrzymane sztuczne nasiona wykładano pojedynczo do probówek z pożywką MS, nie zawierającą regulatorów wzrostu oraz po 5 sztuk do doniczek z torfem, zabezpieczając je przezroczystą folią. Doniczki i probówki umieszczano w fitotronie, w temperaturze 24±1°C, wilgotności 80 %, przy 16-godzinnym dniu i PPF 30 μM m⁻² s⁻¹.

Steryliczacja używanej do doświadczenia pożywki oraz roztworów CaCl₂ i alginianu sodu przebiegała w autoklawie w temperaturze 121°C, przy naciśnięciu 0,1 MPa przez 20 minut. Obserwacje prowadzono po 4 tygodniach od założenia doświadczenia.

Doświadczenie założono w 5 powtórzeniach, po 5 sztuk w każdym.

Dokonano pomiarów biometrycznych i obliczono: procent regenerujących sztucznych nasion, średnią liczbę i długość pędów oraz średnią liczbę i długość korzeni przybyszowych przypadającą na jedno ukorzenione nasiono. Obserwowano także jakość zregenerowanych roślin, barwę pędów i liści oraz kształt roślin.

Wyniki porównano z wynikami z kontroli, w której na pożywkę MS i do torfu wykładano nieotoczkowane eksplantaty.

Doświadczenie założono metodą kombinowaną w układzie 3-czynnikowym (rodzaj otoczki, eksplantatu i rodzaj podłoża, na które wykładano nasiona), niezależnym, przy uwzględnieniu poziomu istotności $\alpha = 0,05$.

Przy porządkowaniu danych korzystano z testu Duncana.

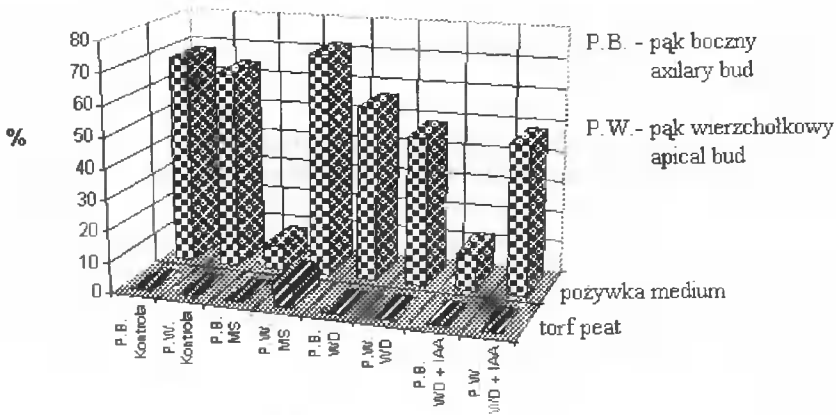
WYNIKI

Regeneracja roślin ze sztucznych nasion na pożywce MS, w warunkach kontrolowanych w fitotronie, następowała wolniej niż z pąków szczytowych i bocznych nieotoczkowanych umieszczonych w tych samych warunkach. Materiał kapsułkowany w zależności od grubości otoczki kiełkował o 1-2 tygodnie później niż niekapsułkowane pąki. Mimo wolniejszego wzrostu zregenerowane rośliny charakteryzowały się prawidłowym pokrojem.

Syntetyczne nasiona, do produkcji których użyto pąków wierzchołkowych, wykazały wyższą zdolność do regeneracji pędów bocznych i korzeni przybyszowych (48-72. %) niż kapsułkowane pąki boczne (8-56 %).

Z pąków szczytowych uzyskano dojrzałe rośliny w 48 %, gdy używano wodnego roztworu alginianu sodu. Dodatek do kapsułek 0,4 mg L⁻¹ IAA nie wpłynął na procent regenerujących roślin, natomiast użycie do otoczkowania pożywki MS zawierającej 30 g L⁻¹ sacharozy zwiększyło zdolność do regeneracji roślin aż do 72 % (rys.1).

Próby regeneracji roślin z kapsułkowanych merystemów bezpośrednio przeniesionych do torfu nie powiodły się. Zdolność do regeneracji wykazało tylko 8 % pąków wierzchołkowych w kapsułce sporządzonej z pożywki MS (rys.1).



Rys.1. Wpływ rodzaju otoczki, eksplantatu i podłoża na procent regenerujących nasion syntetycznych goryczki wąskolistnej

Fig.1. The effect of different synthetic coats, explants and media on regeneration of synthetic seeds of *Gentiana pneumonanthe*

Regeneracja sztucznych nasion wyłożonych na pożywkę MS była połączona z jednoczesnym rozwojem pędów bocznych.

Goryczka wąskolistna namnażała się najlepiej na pożywce, na którą wyłożono nieotoczkowane eksplantaty (kontrola). W tych samych warunkach oraz gdy zastosowano otoczkę MS uzyskano najwyższe pędy (tab.1).

Tabela 1. Wpływ rodzaju otoczki na regenerację pędów goryczki wąskolistnej

Table 1. The effect of synthetic coats on regeneration of shoots in *Gentiana pneumonanthe*

Rodzaj otoczki Synthetic coats	Liczba pędów Number of shoots	Długość pędów (mm) Length of shoots (mm)
Kontrola - Control	1,0 a	13,2 c
MS medium	0,9 a	10,2 bc
WD (aqua destillata)	0,9 a	7,1 ab
WD + IAA	0,7 a	5,5 a

a,b,c - średnie oznaczone tymi samymi literami nie różnią się między sobą istotnie
a,b,c - means followed by the same letter are not significantly different

Użycie do kapsułkowania pąka wierzchołkowego okazało się korzystniejsze w przypadku wszystkich badanych cech dotyczących regeneracji pędów i korzeni, niż użycie pąka boczego (tab.2).

Największą liczbę regenerujących korzeni przybyszowych uzyskano ze sztucznych nasion, do produkcji których użyto pąków wierzchołkowych i otoczki MS lub nieotoczkowanych, wykładanych na pożywkę MS. Najmniejszą liczbę korzeni wytworzyły nasiona regenerujące na torfie bez względu na to jakiego eksplantatu i otoczki użyto oraz na pożywce MS gdy kapsułkowane były pąki boczne, a także gdy otoczkę sporządzono z wody destylowanej z dodatkiem IAA (tab.3, 4).

Zregenerowane korzenie przybyszowe charakteryzowały się prawidłowym pokrojem.

Po wysadzeniu do substratu torfowego zregenerowane ze sztucznych nasion rośliny podejmowały wzrost.

Tabela 2. Wpływ rodzaju eksplantatu na regenerację pędów goryczki wąskolistnej
Table 2. The effect of explants on regeneration of shoots in *Gentiana pneumonanthe*

Eksplantat Explant	Liczba pędów Number of shoots	Wysokość pędów (mm) Length of shoots (mm)
Pąk wierzchołkowy Apical bud	1,3 b	12,8 b
Pąk boczny Axillary bud	0,5 a	5,2 a

Tabela 3. Wpływ rodzaju otoczki na regenerację korzeni przybyszowych u goryczki wąskolistnej
Table 3. The effect of explants on regeneration of adventitious roots of *Gentiana pneumonanthe*

Rodzaj otoczki Synthetic coats	Liczba korzeni Number of roots	Długość korzeni (mm) Length of roots (mm)
Kontrola - Control	1,2 b	11,0 a
MS medium	0,9 ab	11,3 a
WD (aqua destillata)	0,8 ab	6,7 a
WD + IAA	0,5 a	7,2 a

Tabela 4. Wpływ rodzaju eksplantatu na regenerację korzeni przybyszowych u goryczki wąskolistnej
Table 4. The effect of explants on regeneration of adventitious roots of *Gentiana pneumonanthe*

Eksplantat Explant	Liczba korzeni Number of roots	Długość korzeni (mm) Length of roots (mm)
Pąk wierzchołkowy Apical bud	1,4 b	14,2 b
Pąk boczny Axillary bud	0,4 a	4,0 a

DYSKUSJA

W ostatnich latach obserwuje się wzrost zainteresowania możliwością produkcji tzw. sztucznych nasion, które w literaturze anglojęzycznej mają określenia *synthetic*, *artificial*, *somatic seeds*. Zawierają zarodki somatyczne lub merystemy kapsułkowane w syntetycznej otoczce [5]. Większość prac badawczych koncentruje się na znalezieniu idealnego układu otoczka - eksplantat.

Do opracowania metody otrzymywania sztucznych nasion wykorzystano pąki wierzchołkowe i boczne goryczki wąskolistnej. Otoczkowane pąki wierzchołkowe regenerowały lepiej niż pąki boczne. Podobne wyniki uzyskali Ganeshan i wsp. [3, 4] w badaniach nad sztucznymi nasionami winorośli. Zauważyli, że kapsułkowane pąki boczne kiełkują słabo, z 2-3 tygodniowym opóźnieniem lub pozostają w stanie spoczynku, nie tworząc pędów nawet po 2 miesiącach regeneracji. Utrudniona regeneracja pąków bocznych spowodowana była najprawdopodobniej zbyt wysokim stężeniem endogennej auksyny pochodzącej od pąka szczytowego [12].

Stwierdzono w przeprowadzonych badaniach, że użycie do kapsułkowania 3 % roztworu alginianu sodu i pożywki MS wpłynęło korzystniej na regenerację roślin, w porównaniu do zastosowania wody destylowanej. Zbliżone wyniki otrzymali Bapat i wsp. [2]. Zaobserwowali oni, że regeneracja roślin z otoczkowanych pąków wierzchołkowych 4 % alginianem sodu zachodzi w 50 % przy użyciu wodnego roztworu alginianu i w 80 % przy dodaniu do kapsułki pożywki MS.

Nieotoczkowane eksplantaty z wierzchołków wzrostu goryczki wąskolistnej regenerowały szybciej, lecz na tym samym poziomie co otoczkowane pożywką MS pąki wierzchołkowe. Wydaje się, że hydrożelowa otoczka jest pewną przeszkodą podczas kiełkowania. Podobne wyniki uzyskali Ganeshan i wsp. [3, 4], obserwując kiełkowanie nawet po upływie 2 miesięcy.

Stwierdzenie możliwości kiełkowania sztucznych nasion goryczki wąskolistnej stwarza perspektywę podjęcia badań nad długotrwałym przechowywaniem i transportem.

WNIOSKI

1. Spośród sztucznych nasion najlepiej regenerowały te, których otoczkę sporządzono przy użyciu 3 % alginianu sodu i pożywki MS, a jako eksplantatu użyto pąka wierzchołkowego.
2. Najstabilniej regenerowały nasiona w otoczce sporządzonej na bazie wody destylowanej i z pąków bocznych.
3. Otoczkowany wierzchołek wzrostu wykazywał wyższy współczynnik rozmnożenia pędów i korzeni niż otoczkowane pąki boczne.
4. Zregenerowane z otoczkowanych nasion rośliny miały prawidłowy pokrój, a ich aklimatyzacja przebiegała na zadowalającym poziomie.
5. Próby regeneracji roślin z kapsułkowanych merystemów wierzchołkowych *ex vitro*, w torfie powiodły się w 8 %.

LITERATURA

- [1] Attre S.M., Fowke L.C., 1993: *Plant Cell Tiss. Org. Cult.* 35: 1-35.
- [2] Bapat V.A., Mahatre M., Rao P.S., 1987: *Plant Cell Reports* 6: 393-395.
- [3] Ganeshan S., Dore Swamy R., Krishnappa D.G., 1992a: *Acta Hort.* 300: 419-420.
- [4] Ganeshan S., Dore Swamy R., Krishnappa D.G., 1992b: *Acta Hort.* 300: 417-418.
- [5] Gray D., 1987: *Hort Science* 22: 810-814.
- [6] Kitto S., Janick J., 1985a: *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 110: 277-282.

- [7] Kitto S., Janick J., 1985b: J. Amer. Soc. Hort. Sci. 110: 283-286.
- [8] Malepszy S., 1994: IV Zjazd Hod. Rośl. Ogr. Poznań: 97.
- [9] Mariani P., Rossi V., De Paoli G., 1992: Acta Hortic. 300: 361-362
- [10] Murashige T., Skoog F., 1962: Plant Physiol. 15: 473-497.
- [11] Pawłowska B., Bach A., 1995: V Og. Zjazd Hod. Rośl. Ogr. Skierniewice: 588-592.
- [12] Piskornik Z., 1988: Fizjologia roślin /cz. II/ PWN Warszawa.
- [13] Plessis P., Scottez C., Leddet C., Dereuddre J., 1992: Acta Hortic. 300: 427-428.
- [14] Redenbaugh K., 1990: Hort. Sci. 25 /3/: 251-255.
- [15] Tannoury M., Ralambosoa J., Dereuddre J., 1992: Acta Hortic. 300: 431-432.
- [16] Takahata Y., Brown D.C.W., Keller W.A., Kalzuma N., 1993: Plant Cell Tiss. Org. Cult., 35: 121-129.

ENCAPSULATION OF MERISTEMATIC EXPLANTS AND SPROUTING OF SYNTHETIC SEEDS OF *Gentiana pneumonanthe* L.

Summary

In the experiment different method of preparing of synthetic seeds in cultures of *Gentiana pneumonanthe* were compared. Apical meristems proved better in comparison to axillary meristems. The percentage of their regeneration was 48.

The best synthetic seeds coats was obtained in case of 3% sodium alginate solved in the Murashige - Skoog medium. The encapsulated explants regenerated later than those of meristems without synthetic coats.

WPLYW JAKOŚCI ŚWIATŁA I REGULATORÓW WZROSTU NA REGENERACJĘ I UKORZENIANIE *IN VITRO* PĘDÓW CHRYSZANTEMY WIELKOKWIATOWEJ (*Dendranthema grandiflora*) cv. Escort

Monika Latkowska, Henryk Chmiel

Katedra Roślin Ozdobnych SGGW
Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa

S y n o p s i s: Badano wpływ światła białego, czerwonego i niebieskiego na regenerację pędów chryzantemy wielkokwiatowej (*Dendranthema grandiflora*) cv. Escort. Zastosowano pożywkę Murashige i Skooga z dodatkiem auksyny lub cytokiny oraz bez regulatorów wzrostu. Największą liczbę zregenerowanych pędów uzyskano w świetle białym i niebieskim na pożywce z cytokiną. Stwierdzono stymulujący wpływ światła czerwonego na wzrost wydłużeniowy pędów, światło niebieskie natomiast hamowało ich elongację. Pędy zregenerowane na świetle białym ukorzeniano *in vitro* w ciemności, przy świetle białym, czerwonym i niebieskim na pożywce nie zawierającej regulatorów wzrostu lub z dodatkiem auksyny. Najwięcej korzeni tworzyło się przy świetle białym, na pożywce bez substancji wzrostowych. Korzenie tworzące się w świetle niebieskim odznaczały się najwyższą świeżą masą. Ciemność hamowała istotnie proces ukorzenia.

WSTĘP

Światło jest najważniejszym czynnikiem zewnętrznym oddziałującym na organizmy roślinne, bowiem poprzez procesy fotosyntezy i fotomorfogenezy wpływa na ich wzrost, rozwój i różnicowanie się. W kulturach tkankowych, prowadzonych w warunkach niskiej intensywności światła, jego rola ogranicza się praktycznie do regulacji procesów morfogenetycznych, uzależnionych ściśle od poziomu endogennych regulatorów wzrostu. Światło może wpływać na zawarte w roślinach substancje wzrostowe poprzez stymulowanie, bądź hamowanie ich syntezy, rozkładu i uwalniania z form związanych, może też zmieniać wrażliwość tkanki na ich działanie, a także regulować ich transport w roślinie [9].

Powiązanie mechanizmu wpływu światła na rośliny z poziomem ich endogennych regulatorów wzrostu jest zagadnieniem szczególnie ważnym w odniesieniu do kultur tkankowych, wymagających dostarczania tych związków w pożywkach. Stosując odpowiedni rodzaj światła można bowiem regulować ich zawartość w roślinach, zwiększając wydajność rozmnażania i jednocześnie ograniczając stosowanie egzogennych regulatorów wzrostu.

Jakość spektralna światła może w istotny sposób wpływać na podniesienie efektywności rozmnażania roślin w kulturach *in vitro*, ukorzenianie mikrosadzonek i ich akli-

matyzację w warunkach *ex vitro*. Światło czerwone wykazywało stymulujący wpływ na powstawanie pędów u pięciornika krzewiastego (*Potentilla fruticosa*), tawuły nip-pońskiej (*Spiraea nipponica*), rododendrona [10] i figowca benjamińskiego (*Ficus benjamina*) [8], a także na elongację pędów u pelargonii ogrodowej (*Pelargonium x hortorum*) [1] i figowca benjamińskiego [8] oraz ukorzenianie podkładki *Prunus* GF 655-2 [11] i figowca benjamińskiego [8]. Światło niebieskie stymulowało natomiast regenerację pędów u difenbachii (*Dieffenbachia*) i skrzydłokwiatu (*Spathiphyllum*) [7], a także ułatwiało aklimatyzację mikrosadzonek brzozy brodawkowatej (*Betula pendula*) [12].

Celem pracy było określenie wpływu jakości światła i stosowanych w pożywce regulatorów wzrostu na regenerację i ukorzenianie *in vitro* pędów chryzantemy wielkokwiatowej (*Dendranthema grandiflora*) cv. Escort.

MATERIAŁ I METODY

Materiałem doświadczalnym były nieukorzenione mikrosadzonki chryzantemy wielkokwiatowej (*Dendranthema grandiflora* Tzvelev) cv. Escort zregenerowane *in vitro* na zmodyfikowanej pożywce Murashige i Skooga (1962) zawierającej 2 mg l⁻¹ kwasu indolilo-3-octowego (IAA) i 0,6 mg l⁻¹ benzyloadeniny (BA).

Namnażanie pędów

Po 6 tygodniach wzrostu z nieukorzenionych mikrosadzonek pobierano wierzchołkowe fragmenty pędów (długości 1,5-2 cm) z trzema w pełni rozwiniętymi liśćmi i umieszczano na pożywce Murashige i Skooga zawierającej 2 mg l⁻¹ IAA lub 0,6 mg l⁻¹ BA oraz na pożywce bez regulatorów wzrostu. Odczyn pożywki ustalony przed sterylizacją wynosił 5,7. Pożywkę autoklawowano przez 20 minut w temperaturze 121°C, pod ciśnieniem 0,125 MPa.

Kultury pędów umieszczano w różnych warunkach świetlnych, stosując do ich doświetlania lampy fluorescencyjne TLD Philips: białe - 36 W/96 (maximum - 440, 490, 550 i 612 nm), czerwone - 36 W/15 (maximum - 660 nm) i niebieskie - 36 W/18 (maximum - 436 nm), których charakterystyki spektralne opracowano przy użyciu spektrometri LICOR 1800. Gęstość strumienia fotosyntetycznych fotonów (PPFD) wynosiła 12 μ mol m⁻²s⁻¹. Kultury rosły w cyklu 16 godzin światła i 8 godzin ciemności, przy temperaturze 24°C.

W każdej kombinacji znajdowało się 6 powtórzeń po 5 pędów. Po 6 tygodniach wzrostu kultur w różnych warunkach świetlnych określano liczbę i długość pędów [cm], ich świeżą masę [g] oraz liczbę węzłów na pędzie.

Ukorzenianie pędów

Po 6 tygodniach namnażania z mikrosadzonek (rosnących w świetle białym) pobierano wierzchołkowe fragmenty pędów (długości 2-2,5 cm) z 5-6 w pełni rozwiniętymi liśćmi, które umieszczano następnie na pożywce Murashige i Skooga zawierającej 0,02 mg l⁻¹ kwasu naftylo-1-octowego (NAA) lub bez regulatorów wzrostu. Odczyn pożywki ustalony przed autoklawowaniem wynosił 5,7. Pożywkę sterylizowano przez 20 minut w temperaturze 121°C, pod ciśnieniem 0,125 MPa. Pędy umieszczano w ciem-

ności oraz na świetle białym, czerwonym i niebieskim (którego źródłem były lampy fluorescencyjne TLD Philips), w opisanych wyżej warunkach świetlnych.

W każdej kombinacji znajdowało się 15 pędów. Po 4 tygodniach wzrostu kultur oceniano liczbę, długość [cm] i świeżą masę korzeni [g] oraz długość [cm] i świeżą masę pędów [g].

Wyniki opracowano statystycznie za pomocą dwuczynnikowej analizy wariancji, do oceny istotności różnic między średnimi stosując test t-Duncana, przy poziomie istotności 5 %.

WYNIKI

Namnażanie pędów

Najwięcej pędów tworzyło się w świetle białym i niebieskim u roślin rosnących na pożywce zawierającej $0,6 \text{ mg l}^{-1}$ BA (tab.1). Znacznie mniej pędów powstawało natomiast w kulturach rosnących na tej samej pożywce, lecz przy świetle czerwonym. Obecność cytokininy w pożywce wyraźnie stymulowała regenerację pędów, w odróżnieniu od auksyny (IAA) oraz braku regulatorów wzrostu. Jakość światła nie miała wpływu na liczbę pędów regenerowanych na pożywce bez regulatorów wzrostu oraz zawierającej IAA

Rodzaj stosowanego światła istotnie wpływał na długość regenerowanych pędów. Najdłuższe pędy powstawały przy świetle czerwonym, na pożywce nie zawierającej substancji wzrostowych. W odróżnieniu od światła czerwonego, silnie stymulującego wzrost wydłużeniowy pędów, światło niebieskie działało hamująco na ich elongację. Wydłużaniu pędów sprzyjała obecność IAA w pożywce oraz brak regulatorów wzrostu, przeciwdziałała natomiast obecność BA.

Największą liczbą węzłów, przy bardzo krótkich międzywęzłach, charakteryzowały się pędy powstające w świetle niebieskim, na pożywce z IAA. Najmniejszą liczbę węzłów odnotowano u pędów rosnących w świetle czerwonym, na pożywce nie zawierającej regulatorów wzrostu. Ten rodzaj światła wyraźnie ograniczał liczbę węzłów na pędzie, powodował natomiast silne wydłużanie międzywęzła.

Ukorzenianie pędów

Korzenie powstawały na pędach rosnących przy wszystkich rodzajach światła, na pożywce z $0,02 \text{ mg l}^{-1}$ NAA oraz bez regulatorów wzrostu. Najwięcej korzeni tworzyły pędy rosnące w świetle białym, na pożywce bez auksyny (tab.2). Porównując efekty działania światła białego, czerwonego i niebieskiego nie stwierdzono jednak istotnego wpływu rodzaju światła na liczbę powstających korzeni. Proces rizogenezy był natomiast wyraźnie hamowany w warunkach całkowitej ciemności.

Rodzaj stosowanego światła miał istotny wpływ na długość korzeni. Wzrost wydłużeniowy korzeni był wyraźnie stymulowany przez światło czerwone, przy którym niezależnie od rodzaju pożywki, tworzyły się najdłuższe korzenie, hamował go natomiast brak światła.

Największą świeżą masą charakteryzowały się korzenie powstające w świetle niebieskim, na pożywce zawierającej auksynę, zaś najniższą - w ciemności, na pożywce bez regulatorów wzrostu. Przyrostowi świeżej masy korzeni sprzyjała wyraźnie obecność auksyny w pożywce, która nie miała jednak wpływu na ich liczbę i długość.

Tabela 1. Wpływ jakości światła i regulatorów wzrostu na liczbę i długość regenerowanych in vitro pędów oraz liczbę węzłów na pędzie u chryzantemy wielkokwiatowej (*Dendranthema grandiflora*) cv. Escort
 Table 1. The influence of light quality and growth regulators on the number and length of in vitro regenerated shoots and the number of nodes per shoot of chrysanthemum (*Dendranthema grandiflora*) cv. Escort

Kombinacja Treatment	Liczba pędów / eksplantat Number of shoots / explant			Długość pędu (cm) Shoot length (cm)			Liczba węzłów / pęd Number of nodes / shoot		
	O	IAA 2.0 mg l ⁻¹	BA 0.6 mg l ⁻¹	O	IAA 2.0 mg l ⁻¹	BA 0.6 mg l ⁻¹	O	IAA 2.0 mg l ⁻¹	BA 0.6 mg l ⁻¹
Światło Light									
Białe White	1.0 a*	1.1 a	3.2 c	9.7 ef	9.2 dc	3.1 a	9.6 abc	12.1 bc	8.9 ab
Czerwone Red	1.0 a	1.1 a	2.5 b	11.3 g	10.8 fg	4.4 b	7.3 a	10.3 abc	7.6 a
Niebieskie Blue	1.0 a	1.1 a	3.0 c	7.3 c	8.3 cd	3.5 ab	10.1 abc	13.2 c	10.4 abc

* Średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie

* Means followed by the same letter are not significantly different

Tabela 2. Wpływ jakości światła i auksyny (NAA) w pożywce na liczbę, długość i świeżą masę korzeni chryzantemy wielkokwiatowej (*Dendranthema grandiflora*) cv. Escort
 Table 2. The influence of light quality and auxin (NAA) in the medium on the roots number, length and fresh weight of chrysanthemum (*Dendranthema grandiflora*) cv. Escort

Kombinacja Treatment	Liczba korzeni / pęd Number of roots/ explant		Długość korzeni (cm) Root length (cm)		Świeża masa korzeni (g) Root fresh weight (g)	
	O	NAA 0.02 mg l ⁻¹	O	NAA 0.02 mg l ⁻¹	O	NAA 0.02 mg l ⁻¹
Regulator wzrostu Growth regulator						
Światło Light						
Białe White	14.5 b*	13.3 b	7.8 cd	7.3 bc	0.138 bc	0.148 bc
Czerwone Red	12.5 b	13.4 b	8.9 d	8.9 d	0.107 b	0.135 bc
Niebieskie Blue	12.0 b	12.8 b	6.3 b	6.8 bc	0.163 c	0.229 d
Ciemność Darkness	8.3 a	8.3 a	3.7 a	3.0 a	0.044 a	0.061 a

* Średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie

* Means followed by the same letter are not significantly different

DYSKUSJA

Na podstawie przedstawionych wyników doświadczenia można stwierdzić, że zarówno jakość światła, jak i egzogenne regulatory wzrostu wywierają istotny wpływ na wzrost *in vitro* pędów chryzantemy wielkokwiatowej odmiany 'Escort'.

Światło białe i niebieskie działało stymulująco na regenerację pędów, zwłaszcza w obecności cytokininy - BA w pożywce. Podobny wpływ światła niebieskiego na liczbę powstających pędów zaobserwowano u winorośli (*Vitis*) cv. Remaily Seedless [3] oraz difenbachii (*Dieffenbachia*) cv. Camilla i skrzydłokwiatu (*Spathiphyllum*) na pożywce bez regulatorów wzrostu [7]. Natomiast u tawuły nipponńskiej (*Spiraea nipponica*) w obecności BA w pożywce przy świetle niebieskim powstawało mniej pędów niż przy czerwonym i białym [10]. Światło niebieskie hamowało elongację pędów chryzantemy wielkokwiatowej 'Escort', zwłaszcza w obecności cytokininy - BA w pożywce. Jednocześnie przy tym rodzaju światła odnotowano największą liczbę węzłów na pędzie, co zaobserwowano również u winorośli 'Remaily Seedless' [3]. Wyraźne zahamo-

wanie wzrostu wydłużeniowego pędów przez światło niebieskie wystąpiło u figowca benjamińskiego (*Ficus benjamina*) cv. Golden King na pożywce zawierającej cytokininę - 6-(dimetyloalliloamino)purynę (2iP), w tym przypadku nie odnotowano jednak zwiększonej liczby węzłów na pędzie [8]. Zahamowanie elongacji pędów przez ten rodzaj światła zaobserwowano też u pelargonii ogrodowej (*Pelargonium x hortorum*) [1]. Światło czerwone natomiast silnie stymulowało wzrost wydłużeniowy regenerowanych pędów chryzantemy wielkokwiatowej 'Escort' w obecności auksyny - IAA oraz na pożywce bez regulatorów wzrostu, powodując silne wydłużenie ich międzywęzli. Również w kulturach figowca benjamińskiego 'Golden King' najdłuższe pędy powstawały w świetle czerwonym na pożywce zawierającej auksynę - IAA lub bez regulatorów wzrostu [8]. Ten rodzaj światła stymulował też elongację pędów skrzydłokwiatu i diffenbachii cv. Camilla na pożywce bez regulatorów wzrostu [7] oraz pelargonii ogrodowej [1]. Obecność cytokininy - BA w pożywce znosiła jednak ten wpływ światła czerwonego u chryzantemy 'Escort' ograniczając wzrost wydłużeniowy pędów, co zaobserwowano również u azalii w obecności 2iP [4], figowca benjamińskiego cv. Golden King [8] oraz u podkładki *Prunus* GF 655-2 [2]. Światło czerwone nie stymulowało jednak u chryzantemy 'Escort' tworzenia pędów bocznych, podczas gdy u figowca benjamińskiego cv. Golden King w obecności 2iP w pożywce zwiększało liczbę namnażanych pędów [8], podobnie jak u gerbery Jamesona (*Gerbera jamesonii*) cv. Queen Rebecca w obecności kinetyny [7] oraz u tawuły nipponńskiej w obecności BA [10].

U chryzantemy odmiany 'Escort' nie stwierdzono istotnego wpływu rodzaju światła na liczbę powstających korzeni, z wyjątkiem ciemności, wyraźnie hamującej proces rizogenezy. Natomiast u figowca benjamińskiego cv. Golden King najwięcej korzeni tworzyło się w świetle czerwonym [8], które stymulowało też ukorzenianie gerbery cv. Queen Rebecca w obecności auksyny [7] oraz podkładki *Prunus* GF 655-2 [11]. Światło niebieskie działało natomiast stymulująco na ukorzenianie pędów skrzydłokwiatu i anturium uprawnego (*Anthurium x cultorum*) [5] oraz brzozy brodawkowatej (*Betula pendula*) [12]. Jakość światła wpływała istotnie na wzrost wydłużeniowy korzeni chryzantemy 'Escort', który był wyraźnie stymulowany przez światło czerwone, podobnie jak w przypadku skrzydłokwiatu i anturium [5]. Odmienne wyniki uzyskano natomiast u gerbery 'Queen Rebecca', u której światło czerwone hamowało elongację korzeni w obecności auksyny - IAA [6] oraz u figowca benjamińskiego [8]. W tych przypadkach stymulująco działało światło niebieskie, które u chryzantemy wykazywało wpływ hamujący. Największą świeżą masą charakteryzowały się korzenie powstające w świetle niebieskim na pędach chryzantemy rosnących na pożywce z auksyną - NAA. Również u gerbery 'Queen Rebecca' korzenie tworzące się przy świetle niebieskim odznaczały się większą świeżą masą niż powstające w świetle czerwonym, ale była ona większa w przypadku stosowania pożywki bez regulatorów wzrostu niż pożywki zawierającej auksynę - IAA [6]. Najmniejszą świeżą masą i długością charakteryzowały się korzenie powstające na pędach chryzantemy rosnących w ciemności. Światło okazało się więc czynnikiem niezbędnym dla procesu rizogenezy tej rośliny.

Przedstawione wyniki świadczą o istotnym wpływie jakości spektralnej światła na wzrost *in vitro* pędów oraz korzeni chryzantemy wielkokwiatowej 'Escort'. Odbiegają one niekiedy od danych prezentowanych w literaturze, ponieważ reakcja roślin na stosowany rodzaj światła uzależniona jest od ich genotypu, stanu fizjologicznego, poziomu endo- i egzogennych regulatorów wzrostu, a także samego źródła i intensywności światła. W celu dokładniejszego określenia wpływu jakości światła na badane w kulturach *in vitro* rośliny niezbędne jest więc przeprowadzenie dalszych badań, uwzględniających

zróznicowane poziomy egzogennych substancji wzrostowych i różne intensywności światła.

WNIOSKI

Wyniki przeprowadzonego doświadczenia wskazują na istotny wpływ jakości światła i współdziałanie tego czynnika z egzogennymi regulatorami wzrostu w regulacji procesów morfogenetycznych zachodzących *in vitro* u chryzantemy wielkokwiatowej (*Dendranthema grandiflora*) cv. Escort.

1. Stwierdzono stymulujący wpływ światła niebieskiego na tworzenie się pędów bocznych w obecności BA w pożywce, liczbę węzłów na pędzie i przyrost świeżej masy korzeni.
2. Światło czerwone stymulowało natomiast wzrost wydłużeniowy pędów, zwłaszcza w obecności auksyny - IAA oraz przy braku regulatorów wzrostu w pożywce, a także wydłużanie międzywęzli i elongację korzeni.

LITERATURA

- [1] Appelgren M., 1991: Effects of light quality on stem elongation of *Pelargonium* *in vitro*. *Scientia Hort.* 45: 345-351.
- [2] Baraldi R., Rossi F., Lercari B., 1988: *In vitro* shoot development of *Prunus* GF 655-2: interaction between light and benzyladenine. *Physiol. Plant.* 74: 440-443.
- [3] Chee R., 1986: *In vitro* culture of *Vitis*: the effects of light spectrum, manganese sulfate and potassium iodide on morphogenesis. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture* 7: 121-134.
- [4] Economou A.S., Read P.E., 1987: Light treatments to improve efficiency of *in vitro* propagation systems. *HortScience* vol. 22(5): 751-754.
- [5] Gabarkiewicz B., Gabryszewska E., Podwyszyńska M., Rudnicki R., 1994: Wpływ światła monochromatycznego na ukorzenianie *in vitro* pędów wybranych gatunków roślin ozdobnych. VII Ogólnopolska Konferencja Kultur *in vitro*. Katowice-Ustroń 21-23.09.1994, 41.
- [6] Gabryszewska E., 1995: Wpływ jakości światła na ukorzenianie *in vitro* i *in vivo* *Gerbera jamesonii* odm. Queen Rebecca. Materiały Ogólnopolskiej Konferencji Naukowej „Nauka Praktyce Ogrodniczej”. AR Lublin 1995, 829-834.
- [7] Gabryszewska E., Gabarkiewicz B., Rudnicki R., 1994: Wpływ światła monochromatycznego na wzrost i rozwój roślin *in vitro*. VII Ogólnopolska Konferencja Kultur *in vitro*. Katowice-Ustroń 21-23.09.1994, 8.
- [8] Gabryszewska E., Rudnicki R., 1994: Wpływ jakości światła na wzrost i rozwój pędów oraz korzeni *Ficus benjamina* odm. Golden King *in vitro*. I Ogólnopolska Konferencja „Zastosowanie kultur *in vitro* w fizjologii roślin”. Kraków 15-17.12.1994, 181-188.
- [9] Kopcewicz J., Tretyn A., Cymerski M., 1992: *Fitochrom i morfogeneza roślin*. PWN, Warszawa.
- [10] Norton C.R., Norton M.E., Herrington T., Philips D., 1988: Light quality and light pipe in the micropropagation of woody ornamental plants. *Acta Hort.* 226: 413-416.
- [11] Rossi F., Baraldi R., Facini O., Lercari B., 1993: Photomorphogenic effects on *in vitro* rooting of *Prunus* rootstock GF 655-2. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture* 32: 145-151.

- [12] Saebo A., Skjeseth G., Appelgren M, 1995: Light quality of the *in vitro* stage affects the Forest subsequent rooting and field performance of *Betula pendula* (Roth.). Scandinavian Journal of Research 10: 155-160.

THE INFLUENCE OF LIGHT QUALITY AND GROWTH REGULATORS ON
SHOOTS REGENERATION AND ROOTING IN VITRO OF CHRYSANTHEMUM
(*Dendranthema grandiflora*) cv. Escort

Summary

The effect of white, red and blue light and plant growth regulators (BA and IAA) on the shoots multiplication of chrysanthemum (*Dendranthema grandiflora*) cv. Escort was investigated. The highest shoot number was obtained in white and blue light on the medium with BA. Shoots formed in red light were the longest, whereas blue light inhibited shoot elongation.

Shoots multiplied in white light were rooted *in vitro* in darkness and under white, blue and red light. The rooting medium supplemented with auxin (NAA) or without auxins was used. The highest number of roots per shoot was obtained in white light on the medium without growth regulators. Roots formed under blue light had the highest fresh weight. Rooting process was significantly inhibited in darkness.

Biblioteka Główna AT
w Bydgoszczy

Gz

923

39

199