

Katedra Roślin Ozdobnych i Architektury Krajobrazu, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
ul. Głęboka 28, 20-612 Lublin
e-mail: barbara.marcinek@up.lublin.pl

BARBARA MARCINEK

Ocena przydatności nowych odmian tulipanów do uprawy na kwiat cięty w okresie zimowym

Evaluation of the suitability of new tulip cultivars for cut flower production
in winter

Streszczenie. Celem badań było określenie przydatności do pędzenia w okresie zimowym 15 nowych odmian tulipanów. W badaniach oceniono 13 odmian z grupy Triumph, odmianę ‘Andre Rieu’ z grupy tulipany pojedyncze późne i ‘Princess Household’ z grupy tulipany Fostera. Tulipany chłodzono przez 14 i 16 tygodni metodą standardową w temperaturze +9°C i wystawiano do pędzenia pod koniec stycznia i w drugiej dekadzie lutego. Tulipany chłodzone 16 tygodni i pędzone od drugiej dekady lutego szybciej osiągały dojrzałość handlową i tworzyły kwiaty lepszej jakości w porównaniu z chłodzonymi 14 tygodni i pędzonymi od końca stycznia. Do pędzenia w okresie zimowym polecieć można odmiany: ‘Copex’, ‘Editie.NL’, ‘George W. Bush’, ‘Lemon Ice’, ‘Piet Veerman’ i ‘Princess Household’. Odmiany te wyróżniały się szybkim wzrostem, atrakcyjnym wyglądem oraz długą trwałością kwiatów. Mało przydatne do pędzenia okazały się odmiany: ‘Laura Bush’, ‘Prins Willem Alexander’, ‘Purk’, ‘Red Rover’, ‘Topkapi’, ‘Vittorio’ i ‘Jan Siemiernik’. Odmiany te charakteryzowały się słabym wzrostem i nieatrakcyjnym wyglądem. Kwiaty tych odmian były małe i słabo wybarwione, o mało wyrazistym kształcie i krótkiej trwałości. Odmiana ‘Andre Rieu’ z grupy tulipanów pojedynczych późnych cechowała się długim okresem pędzenia, słabym wzrostem, tworzyła małe i słabo wybarwione kwiaty. Łodygi były krótkie, cienkie i słabo ulistnione. Ze względu na złą jakość i małą wartość dekoracyjną kwiatów nie poleca się jej do pędzenia w okresie zimowym.

Słowa kluczowe: chłodzenie cebul, pędzenie, jakość kwiatów, trwałość kwiatów, *Tulipa* L.

WSTĘP

Kwiaty cięte tulipanów sprzedaje się już od połowy października, ale zasadniczy okres sprzedaży tych roślin rozpoczyna się od trzeciej dekady grudnia i trwa do połowy kwietnia. Zwiększony popyt na te kwiaty obserwuje się na rynku od początku lutego.

Liczba zarejestrowanych odmian tulipanów jest ogromna, ale do pędzenia wykorzystuje się tylko niewielką jej część. O przydatności odmian do pędzenia decyduje nie tylko atrakcyjny wygląd, lecz także niezawodność uprawy, trwałość kwiatów i możliwość ich długiego przechowywania. Właściwy dobór odmian do pędzenia jest jednym z najważniejszych czynników decydujących o powodzeniu uprawy, istotne są także jakość cebul i czas ich chłodzenia [Le Nard 1993, Krause i Zygmunt 2000, Rietveld i in. 2000]. Do prawidłowej indukcji wzrostu pędu i kwitnienia tulipany potrzebują 12–16 tygodni niskich temperatur. W naturalnych warunkach rośliny ulegają przechłodzeniu w miesiącach zimowych [Saniewski i Kawa-Miszczak 1992]. Obecnie wśród odmian przeznaczanych do pędzenia dominują odmiany tulipanów z grupy Triumph ze względu na ich dużą trwałość [Krause 2000]. Większość gospodarstw zajmujących się produkcją ciętych kwiatów tulipanów ma w asortymencie przynajmniej 30 różnych odmian. Na rynku pojawia się dużo nowych kreacji tulipanów o atrakcyjnym wyglądzie kwiatów, brak jest natomiast informacji o ich przydatności do pędzenia. Celem prowadzonych badań była ocena 15 nowych odmian tulipanów do pędzenia w okresie zimowym, od końca stycznia i od drugiej dekady lutego.

MATERIAŁ I METODY

Doświadczenie przeprowadzono w sezonie 2009/2010. Do badań wykorzystano 13 nowych odmian z grupy Triumph: 'Copex', 'Editie.NL', 'Geidar Aliyev', 'George W. Bush', 'Jan Siemiernik', 'Laura Bush', 'Lemon Ice', 'Piet Veerman', 'Prins Willem Alexander', 'Purk', 'Red Rover', 'Topkapi', 'Vittorio', jedną odmianę z grupy tulipanów pojedynczych późnych: 'Andre Rieu' i jedną z grupy tulipany Fostera: 'Princess Household' (tab. 1). Cebule o obwodzie >12 cm posadzono 15 października do plastikowych skrzynek o wymiarach 22,5 × 10 × 12 cm, po 5 sztuk w każdej. Podłożem była ziemia zebrana z pola, mało zasobna w składniki pokarmowe. Skrzynki z posadzonymi cebulami ustawiono na okres 8 tygodni w pomieszczeniu przygotowanym do chłodzenia cebul metodą standardową, w temperaturze +9°C, po tym czasie temperaturę obniżono do +5°C. Po zakończeniu chłodzenia pojemniki z tulipanami przenoszono do szklarni 29 stycznia (po 14 tygodniach) i 12 lutego 2010 roku (po 16 tygodniach). Podczas pędzenia w szklarni utrzymywano temperaturę 18°C. Określono liczbę dni do kwitnienia (dojrzałość handlowa). Pędy ścinano nad cebulą w stadium wybarwionych listków okwiatu. Po ścięciu mierzono długość pędów, długość listków okwiatu i ostatniego międzywęźla oraz określano świeżą masę pędów. Mierzono też długość i szerokość największej blaszki liściowej (iloczyn tych liczb przyjęto jako wskaźnik powierzchni największego liścia). Doświadczenie założono w układzie kompletnej randomizacji. Każda kombinacja obejmowała 25 roślin, powtórzeniem była jedna roślina.

Do oceny trwałości wybrano po 10 roślin z kombinacji. Tulipany wstawiono do wazonów z wodą w pomieszczeniu o temperaturze 18–20°C. Trwałość kwiatów określono jako liczbę dni od wstawienia kwiatów do wazonów do momentu utraty walorów dekoracyjnych (zasychanie brzegów listków okwiatu, zmiana barwy).

Otrzymane wyniki opracowano statystycznie za pomocą analizy wariancji dla doświadczeń dwuczynnikowych. Istotność różnic oceniono, stosując wielokrotne przedziały ufności Tukeya na poziomie istotności $\alpha = 0,05$.

Tabela 1. Charakterystyka odmian tulipanów użytych do pędzenia
Table 1. Characteristics of tulip cultivars used for forcing

Odmiana Cultivar	Kolor kwiatów Colour of flowers	Wysokość (cm) Height
'Andre Rieu'	fioletowy/violet	55
'Copex'	fioletowy/violet	45
'Editie.NL'	czerwono-biały/red-white	45–60
'Geidar Aliyev'	fioletowy/purple	35
'George W. Bush'	biały/white	40–50
'Jan Siemiernik'	biały/white	40
'Laura Bush'	różowy/pink	45
'Lemon Ice'	żółty/yellow	55
'Piet Veerman'	różowo-fioletowy/violet-pink	40–45
'Princess Household'	pomarańczowo-czerwony/ orange-red	30
'Prins Willem Alexander'	pomarańczowy/orange	50
'Purk'	ciemnoróżowy/dark purplish red	45
'Red Rover'	czerwony/red	45
'Topkapi'	różowy/pink	60
'Vittorio'	pomarańczowy/orange	30

WYNIKI

Długość chłodzenia cebul wpływała na liczbę dni pędzenia (tab. 2). Tulipany, których cebule chłodzono przez 14 tygodni, dojrzałość handlową osiągały średnio po 25,5 dnia. Wydłużenie chłodzenia o 2 tygodnie skracало czas pędzenia średnio o 4 dni. Najdłuższym okresem pędzenia cechowały się odmiany: 'Andre Rieu' (32 dni) i 'Geidar Aliyev' (30 dni) chłodzone przez 14 tygodni. Najszybciej w tym terminie pędzenia dojrzałość zbiorczą osiągnęła 'Laura Bush' (19,5 dnia). Reakcja badanych odmian na wydłużenie chłodzenia była zróżnicowana. Wydłużenie chłodzenia z 14 do 16 tygodni u odmian 'Topkapi' i 'Princes Household' skróciło czas pędzenia o tydzień. W przypadku tulipanów 'Jan Siemiernik' i 'Laura Bush' przyspieszenie kwitnienia wynosiło jedynie 2 dni. Spośród 15 badanych odmian najkrótszym czasem pędzenia cechowały się: 'Laura Bush', 'Topkapi', 'Piet Veerman', 'Princess Household', 'George W. Bush' i 'Copex'.

Długość pędu i listków okwiatu jest ważną cechą wpływającą na przydatność odmian do pędzenia (tab. 3). Preferowana na rynku długość pędów pędzonych tulipanów to 40–50 cm. Wśród 15 analizowanych odmian najkrótszymi pędami po 14 tygodniach chłodzenia cebul cechowały się: 'George W. Busch', 'Princess Household' i 'Andre Rieu'. Najdłuższe pędy tworzyły: 'Geidar Alijev', 'Red Rover' i 'Editie.NL'. Tulipany chłodzone 16 tygodni wytwarzały istotnie dłuższe pędy w odniesieniu do tulipanów chłodzonych 14 tygodni. Reakcja odmian była zróżnicowana. Wydłużenie chłodzenia do 16 tygodni wpływało na wytwarzanie dłuższych pędów u odmian: 'Editie.NL', 'Jan Siemiernik', 'Laura Bush', 'Purk', 'Topkapi' i 'Vittorio'. Odwrotną zależność stwierdzono u odmiany 'Red Rover', która miała dłuższe pędy, gdy cebule chłodzono 14 tygodni. Czas chłodzenia w zakresie 14–16 tygodni u 8 badanych odmian nie wpływał istotnie na długość pędów (tab. 3). Chłodzenie cebul przez 16 tygodni powodowało wytwarzanie

dłuższych listków okwiatu. Istotnie dłuższe listki okwiatu uzyskano przy dłuższym chłodzeniu u odmian: 'Laura Bush', 'Lemon Ice', 'Prins Willem Alexander', 'Purk', 'Topkapi' i 'Vittorio'. Tulipany odmiany 'Geidar Aliyev' tworzyły dłuższe listki okwiatu, gdy cebule chłodzono przez 14 tygodni. U pozostałych odmian nie stwierdzono istotnego wpływu długości chłodzenia na wartość tej cechy. Tulipany badanych odmian wystawiane do pędzenia 29 stycznia tworzyły listki okwiatu o długości od 3,9 do 5,6 cm, a wystawiane 12 lutego – od 4,7 do 6,0 cm (tab. 3).

Tabela 2. Wpływ okresu chłodzenia cebul tulipanów na liczbę dni do kwitnienia
Table 2. The effect of cooling duration of tulip bulbs on forcing period (days)

Odmiana Cultivar	Okres chłodzenia/Cooling duration		Średnia dla odmiany Mean for cultivar
	14 tygodni 14 weeks	16 tygodni 16 weeks	
'Andre Rieu'	32,0a	28,5c	30,3a
'Copex'	24,1e	19,7gh	21,9f
'Editie.NL'	26,2d	21,0f	23,6d
'Geidar Aliyev'	30,2b	26,2d	28,2b
'George W. Bush'	24,3e	19,3h	21,8fg
'Jan Siemiernik'	26,1d	24,4e	25,3c
'Laura Bush'	19,5gh	17,0i	18,3h
'Lemon Ice'	25,0de	21,7f	23,4d
'Piet Veerman'	24,0e	19,0h	21,5fg
'Princess Household'	25,1de	19,2h	22,2ef
'Prins Willem Alexander'	25,2de	20,9fg	23,1de
'Purk'	26,1d	24,3e	25,2c
'Red Rover'	26,0d	21,6f	23,8d
'Topkapi'	24,0e	17,3i	20,7g
'Vittorio'	25,6de	21,2f	23,4d
Średnia dla okresu chłodzenia Mean for cooling duration	25,6a	21,4b	–

Średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie na poziomie $\alpha = 0,05$
Means followed by the same letter do not differ significantly at $\alpha = 0.05$

Badane odmiany różniły się znacznie długością ostatniego międzywęzła (tab. 4). Najdłuższe międzywęzła tworzyła odmiana 'Andre Rieu' (13,9 cm), krótkie międzywęzła miały tulipany odmian: 'Geidar Aliyev' i 'Copex' (5,6–6,4 cm). Średnia długość szczytowego międzywęzła była większa u tulipanów chłodzonych 16 tygodni. Istotnie dłuższe międzywęzła tworzyły tulipany odmian: 'Andre Rieu', 'George W. Bush' i 'Laura Bush', gdy wydłużono czas chłodzenia cebul z 14 do 16 tygodni. Odmiana 'Red Rover' tworzyła dłuższe międzywęzła z cebul chłodzonych 14 tygodni. W przypadku pozostałych odmian długość międzywęzła nie różniła się istotnie w zależności od analizowanej długości chłodzenia.

Świeża masa ciętych pędów tulipanów była zróżnicowana u badanych odmian. Największą masą cechowały się pędy odmian: 'Copex', 'Geidar Aliyev', 'Laura Bush', 'Lemon Ice' i 'Topkapi'. Najmniejszą masę pędów uzyskano u odmian 'Andre Rieu' i 'Princess Household'. Wydłużenie chłodzenia z 14 do 16 tygodni wyraźnie wpłynęło na zwiększenie masy pędów u odmian 'Purk' i 'Topkapi'. U pozostałych odmian nie stwierdzono znaczących różnic masy pędów w zależności od długości chłodzenia cebul.

tab. 3

Tabela 3. Wpływ okresu chłodzenia cebul tulipana na długość pędu kwiatowego i listków okwiatu
 Table 3. The effect of cooling duration of tulip bulbs on length of flower stem and tepals length

Odmiana Cultivar	Długość pędu kwiatowego (cm) Length of flower stem			Długość listków okwiatu (cm) Length of tepals		
	okres chłodzenia cooling duration		średnia dla odmiany mean for cultivar	okres chłodzenia cooling duration		średnia dla odmiany mean for cultivar
	14 tygodni 14 weeks	16 tygodni 16 weeks		14 tygodni 14 weeks	16 tygodni 16 weeks	
'Andre Rieu'	33,7klh	36,6i-l	35,2ghi	4,4jk	4,7g-j	4,5gh
'Copex'	38,9f-i	42,4c-g	40,6de	4,7ghi	4,7g-j	4,7efg
'Editie.NL'	42,3c-h	48,5a	45,4abc	5,3c-f	5,4cde	5,4bc
'Geidar Aliyev'	48,7a	47,3ab	48,0a	5,6abc	5,1d-g	5,4bc
'George W. Bush'	32,2l	35,0j-l	33,6i	5,0e-h	5,5bcd	5,2cd
'Jan Siemiernik'	39,9e-i	45,7a-d	42,8bcd	4,4jk	4,8g-j	4,6fgh
'Laura Bush'	39,0f-j	46,1a-d	42,6cd	3,9l	4,8g-j	4,3h
'Lemon Ice'	37,8h-k	38,5f-j	38,1efg	5,4cde	5,9ab	5,6ab
'Piet Veerman'	35,9j-l	35,8i-l	35,9f-i	5,0e-h	5,0e-h	5,0de
'Princess Household'	32,4ll	36,3i-l	34,4h	5,6abc	6,0a	5,8a
'Prins Willem Alexander'	35,6i-l	37,9g-k	36,7fgh	4,8g-j	5,3cde	5,0de
'Purk'	36,9i-l	44,2a-e	40,5de	4,0kl	4,7g-j	4,3h
'Red Rover'	48,7a	42,9b-f	45,8ab	5,0e-h	4,9f-i	4,9def
'Topkapi'	39,7e-i	46,5abc	43,1bcd	4,5ij	5,0e-h	4,7efg
'Vittorio'	35,9j-l	41,7d-h	38,8ef	4,6hij	5,3c-f	4,9def
Średnia dla okresu chłodzenia Mean for cooling duration	38,5b	41,7a	-	4,8b	5,1a	-

Średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie na poziomie $\alpha = 0,05$ / Means followed by the same letter do not differ significantly at $\alpha = 0,05$

tab. 4

Tabela 4. Wpływ okresu chłodzenia na długość ostatniego międzywęzła i świeżą masę pędów
 Table 4. The effect of cooling duration of tulip bulbs on upper internode length and fresh weight of shoots

Odmiana Cultivar	Długość górnego międzywęzła (cm) Upper internode length			Świeża masa pędów (g) Fresh weight of shoots		
	okres chłodzenia cooling duration		średnia dla odmiany mean for cultivar	okres chłodzenia cooling duration		średnia dla odmiany mean for cultivar
	14 tygodni 14 weeks	16 tygodni 16 weeks		14 tygodni 14 weeks	16 tygodni 16 weeks	
'Andre Rieu'	12,9bc	15,0a	13,9a	21,6l	24,3jkl	22,9f
'Copex'	5,9lhm	6,9k-n	6,4jk	37,8ab	37,0abc	37,4a
'Editie.NL'	10,3d-g	12,0b-e	11,2bcd	29,4d-i	30,0d-i	29,7cd
'Geidar Aliyev'	5,7h-n	5,5mn	5,6k	38,1ab	33,5a-f	35,8a
'George W. Bush'	5,0n	10,0e-h	7,5ij	28,7f-h	29,9d-i	29,3cd
'Jan Siemiernik'	12,2bcd	12,6bc	12,4b	29,1e-j	29,3e-j	29,2cd
'Laura Bush'	10,1ef	13,7b	11,9bc	33,1b-g	35,4abc	34,2ab
'Lemon Ice'	7,9i-l	7,7i-l	7,8hij	34,0a-e	35,1abc	34,5ab
'Piet Veerman'	10,2d-g	11,3c-f	10,8cde	27,7hij	28,2g-j	27,9cd
'Princess Household'	8,8g-k	9,0g-j	8,9f-i	22,3kl	27,2h-k	24,8ef
'Prins Willem Alexander'	8,3g-k	10,2d-g	9,2fgh	27,6hij	29,3d-j	28,5cd
'Purk'	7,4j-m	9,4f-j	8,4ghi	28,3g-j	34,3a-d	31,3bc
'Red Rover'	11,4c-f	9,2g-j	10,3def	27,7hij	25,8l	26,7de
'Topkapi'	8,0h-k	9,5f-i	8,8ghi	32,2c-h	38,3a	35,2a
'Vittorio'	10,4d-g	8,6g-j	9,5efg	26,0i-l	29,2e-j	27,6de
Srednia dla okresu chłodzenia Mean for cooling duration	9,0b	10,0a	-	29,6b	31,1a	-

Średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie na poziomie $\alpha = 0,05$ / Means followed by the same letter do not differ significantly at $\alpha = 0,05$

tab. 5

Tabela 5. Wpływ okresu chłodzenia cebul tulipana na wskaźnik powierzchni największego liścia i trwałość kwiatów
 Table 5. The effect of cooling duration of tulip bulbs on area of the biggest leaf and cut flowers longevity

Odmiana Cultivar	Wskaźnik powierzchni największego liścia (cm ²) Surface of the biggest leaf index			Trwałość kwiatów (dni) Cut flower longevity (days)		
	okres chłodzenia cooling duration		średnia dla odmiany mean for cultivar	okres chłodzenia cooling duration		średnia dla odmiany mean for cultivar
	14 tygodni 14 weeks	16 tygodni 16 weeks		14 tygodni 14 weeks	16 tygodni 16 weeks	
'Andre Rieu'	105,7k	105,8k	105,8f	9,0	10,0	9,5a
'Copex'	166,7a-d	166,7a-d	166,7b	9,0	10,0	9,5a
'Editie.NL'	153,8b-g	154,6b-g	154,2bc	9,0	10,0	9,5a
'Geidar Aliyev'	189,7a	178,5ab	184,1a	7,0	8,0	7,5b
'George W. Bush'	121,6h-k	131,0g-k	126,3e	8,0	9,0	8,5ab
'Jan Siemiernik'	150,8cde	160,4b-e	155,6bc	6,0	8,0	7,0c
'Laura Bush'	145,2d-h	146,9c-h	146,0cd	7,0	7,0	7,0c
'Lemon Ice'	156,6b-f	176,8ab	166,7b	8,0	9,0	8,5ab
'Piet Veerman'	133,4f-j	139,8e-i	136,6de	8,0	9,0	8,5ab
'Princess Household'	126,0h-k	134,2f-j	130,1de	6,0	8,0	7,0c
'Prins Willem Alexander'	155,9b-g	167,3a-d	161,6bc	8,0	8,0	8,5ab
'Purk'	111,0jk	139,5e-i	125,3e	7,0	8,0	7,5bc
'Red Rover'	119,6ijk	128,0h-k	123,8e	7,0	8,0	7,5bc
'Topkapi'	135,9e-j	155,4b-g	145,7cd	7,0	8,0	7,5bc
'Vittorio'	158,9b-f	171,4abc	165,2b	8,0	9,0	8,5ab
Średnia dla okresu chłodzenia Mean for cooling duration	142,0b	150,4a	—	7,6b	8,6a	—

Średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie na poziomie $\alpha = 0,05$ / Means followed by the same letter do not differ significantly at $\alpha = 0,05$

Analizując wskaźnik powierzchni największej blaszki liściowej, można zauważyć duże zróżnicowanie odmianowe (tab. 5). Liście o dużej powierzchni (184 cm^2) miały tulipany odmiany 'Geidar Aliyev', liście wąskie i o małej powierzchni tworzyła odmiana 'Andre Rieu'. Tulipany chłodzone dłużej i wystawiane do szklarni w drugiej dekadzie lutego tworzyły liście o większej powierzchni. Rozpatrując zależność pomiędzy odmianą i czasem chłodzenia, stwierdzono istotną różnicę wielkości liścia u odmian 'Lemon Ice', 'Purk' i 'Topkapi'. Powierzchnia liści u tych odmian była większa, gdy cebule chłodzono 16 tygodni. U pozostałych odmian nie odnotowano znaczących różnic powierzchni największego liścia w zależności od długości chłodzenia cebul.

Trwałość kwiatów jest jedną z ważniejszych cech decydujących o przydatności odmiany do pędzenia (tab. 5). Odmiany z grupy Triumph cechują się zwykle bardzo dobrą trwałością kwiatów. Oceniając trwałość kwiatów ciętych badanych w doświadczeniu odmian, stwierdzono, że wydłużenie chłodzenia cebul z 14 do 16 tygodni zwiększało trwałość kwiatów średnio o 1 dzień. Najmniejszą trwałością kwiatów (6 dni) cechowały się odmiany 'Jan Siemiernik' i 'Princess Household', a także 'Geidar Aliyev', 'Purk', 'Red Rover', 'Topkapi' i 'Laura Bush' (7 dni), gdy cebule chłodzono 14 tygodni. Najtrwalsze kwiaty (9–10 dni) miały odmiany: 'Andre Rieu', 'Copex', 'Editie.NL', 'George W. Bush', 'Lemon Ice', 'Piet Veerman' i 'Vittorio' przy 16 tygodniach chłodzenia cebul.

DYSKUSJA

Według Krause [2006] chłodzenie cebul w zależności od odmiany i terminu pędzenia powinno trwać od 13 do 20, a nawet do 22 tygodni. Minimalny czas chłodzenia potrzebny do uzyskania szybkiego kwitnienia w szklarni wynosi 12 tygodni. Zbyt krótkie chłodzenie wydłuża często znacznie okres pędzenia i przyczynia się do występowania papierowości kwiatów. Zbyt długo chłodzone tulipany rosną zwykle zbyt szybko, wytwarzają cienkie i łamliwe pędy, a także krótkie listki okwiatu [Krause 2000, 2006]. Analizowany w doświadczeniu czas chłodzenia w zakresie 14–16 tygodni jest optymalny dla wielu odmian. Skrócenie czasu pędzenia tulipanów chłodzonych 16 tygodni, w porównaniu z tulipanami chłodzonymi 14 tygodni, potwierdza ogólną zależność wykazaną dla tulipanów [Krause 1998, Krause i Zygmunt 2000, Sprzączka i Laskowska 2007, Marcinek 2013, Marcinek i in. 2013] i hiacyntów [Krzywińska 2008]. Szlachetka [1996] stwierdził, że wydłużenie czasu chłodzenia cebul ma korzystny wpływ na długość ciętych kwiatów tulipanów. W badaniach własnych wykazano, że 16-tygodniowe chłodzenie cebul wpływało na tworzenie dłuższych pędów u 6 z 15 ocenianych odmian i tylko odmiana 'Red Rover' tworzyła dłuższe pędy, gdy cebule chłodzono przez 14 tygodni, natomiast 8 odmian tworzyło pędy o zbliżonej długości, gdy cebule chłodzono 14 i 16 tygodni. Różne reakcje odmian na wzrost wydłużeniowy pędu wykazali też inni autorzy [Krause 1998, Sochacki i in. 2005, Sprzączka i Laskowska 2007, Marcinek 2013, Marcinek i in. 2013]. Z badań różnych autorów [Krause 1998, Krause i Zygmunt 2000, Inamoto i in. 2000, Sprzączka i Laskowska 2007] wynika, że wydłużenie chłodzenia cebul może powodować skrócenie długości listków okwiatu u tulipana. W badaniach własnych chłodzenie cebul przez 14–16 tygodni nie miało wpływu na długość listków okwiatu u 7 z 15 ocenianych odmian. Wydłużenie chłodzenia z 14 do 16 tygodni wpłynęło na wytwarzanie dłuższych listków okwiatu u 6 odmian i tylko jedna odmiana miała dłuższe

listki okwiatu, gdy cebule chłodzono 14 tygodni. Z badań prowadzonych przez Marcinek [2013] wynika, że tylko odmiana 'Parade' tworzyła krótsze listki okwiatu, gdy wydłużono okres chłodzenia z 12 do 14 tygodni. Badania Marcinek i in. [2013] wykazały, że na 6 ocenianych odmian tylko odmiana 'Portland' tworzyła dłuższe listki okwiatu, gdy chłodzenie cebul wydłużono z 12 do 14 tygodni, a 5 odmian miało listki okwiatu podobnej długości bez względu na czas chłodzenia cebul. W badaniach własnych wykazano, że chłodzenie cebul przez 14–16 tygodni nie miało dużego wpływu na świeżą masę pędów i długość szczytowego międzywęzła. Podobne wyniki uzyskali też Marcinek [2013] oraz Marcinek i in. [2013]. Sochacki i Chojnowska [2005] wykazali, że na masę pędów pędzonych tulipanów wpływa głównie podłoże użyte do sadzenia cebul, natomiast według Hetmana i in. [2000] wpływ na masę pędów ma nawożenie tulipanów podczas reprodukcji cebul. Długość chłodzenia cebul miała też znikomy wpływ na wskaźnik powierzchni największego liścia, istotne różnice wykazano tylko u 2 z spośród 15 ocenianych odmian. Inne badania prowadzone na tulipanach potwierdzają, że długość chłodzenia nie ma dużego wpływu na tą cechę [Marcinek 2013, Marcinek i in. 2013]. Wydłużenie chłodzenia z 14 do 16 tygodni zwiększało trwałość kwiatów u 13 z 15 ocenianych odmian. Potwierdzają to badania innych autorów, którzy wykazali pozytywny wpływ dłuższego chłodzenia na trwałość pozbiorną kwiatów [Marcinek 2013, Marcinek i in. 2013].

WNIOSKI

1. Spośród badanych odmian do pędzenia w okresie zimowym można polecić: 'Copepex', 'Editie.NL', 'George W. Bush', 'Lemon Ice', 'Piet Veerman' i 'Princess Household'. Odmiany te wyróżniały się szybkim wzrostem, atrakcyjnym wyglądem oraz bardzo dobrą trwałością kwiatów.

2. Odmiany mało przydatne do pędzenia to: 'Laura Bush', 'Prins Willem Alexander', 'Purk', 'Red Rover', 'Topkapi', 'Vittorio' i 'Jan Siemiernik'. Odmiany te charakteryzowały się słabym wzrostem i nieatrakcyjnym wyglądem. Kwiaty tych odmian były małe i słabo wybarwione, o mało wyrazistym kształcie i krótkiej trwałości.

3. Odmiana 'Andre Rieu' z grupy tulipanów pojedynczych późnych cechowała się długim okresem pędzenia, słabym wzrostem, tworzyła małe pąki, o mało wyrazistej barwie. Łodygi były krótkie, cienkie i słabo ulistnione. Ze względu na złą jakość i małą wartość dekoracyjną kwiatów odmiany tej nie poleca się do pędzenia w okresie zimowym.

4. Tulipany chłodzone 16 tygodni i pędzone od drugiej dekady lutego szybciej osiągały dojrzałość handlową i tworzyły kwiaty lepszej jakości w porównaniu z tulipanami chłodzonymi 14 tygodni i pędzonymi od końca stycznia.

PIŚMIENNICTWO

- Hetman J., Laskowska H., Durak W., 2000. Oddziaływanie nawozów niekonwencjonalnych na plon i pędzenie tulipana. Zesz. Nauk. ISiK 7, 139–144.
- Inamoto K., Hase T., Doi M., Imanishi H., 2000. Effect of duration of bulb chilling on dry matter distribution in hydroponically forced tulips. Sci. Hortic. 85, 295–306.

- Krause J., 1998. Ocena przydatności wybranych odmian tulipanów Fosterera do pędzenia w doniczkach. *Fol. Univ. Agric. Stetin.* 187, *Agricultura* 70, 43–47.
- Krause J., 2000. Pędzenie tulipanów w wodzie. W: *Techniki szklarniowe i rośliny cebulowe. XIII Ogólnopolski Zjazd Kwiaciarzy, Skierniewice, 19–20 października 2000 r. – materiały z konferencji. Instytut Sadownictwa i Kwiaciarstwa, Stowarzyszenie Producentów Ozdobnych Roślin Cebulowych, Skierniewice, 19–22.*
- Krause J., 2006. Tulipan. W: M. Jerzy (red.), *Kwiaty cięte uprawiane pod osłonami. PWRiL, Poznań, 293–309.*
- Krause J., Zygmunt K., 2000. Ocena przydatności kilkunastu odmian tulipanów do pędzenia w wodzie. *Rocz. AR Pozn.* 323, *Ogrodnictwo* 31, cz. 1, 93–100.
- Krzymińska A., 2008. Usefulness of some hyacinthus cultivars for forcing in water. *Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus* 7 (3), 87–92.
- Le Nard M., De Hertogh A., 1993. Tulipa. W: *The physiology of flower bulbs. Elsevier, Amsterdam–London–New York–Tokyo, 617–682.*
- Marcinek B., 2013. Wpływ długości okresu chłodzenia na przydatność do pędzenia tulipanów pędzonych w okresie zimowym. *Annales UMCS, sec. EEE, Horticultura* 23 (1), 8–17.
- Marcinek B., Laskowska H., Szmagara M., 2013. The effect of the bulb-cooling period on the quality of cut tulip flowers. *Ann. Warsaw Univ. Life Sci. – SGGW, Horticult. Landsc. Architect.* 34, 27–33.
- Rietveld P.L., Wilkinsoon C., Franseen H., Balk P.A., Plas L. van der, Weisbeek P.J., Boer A.D. de, 2000. Low temperature sensing in tulip (*Tulipa gesneriana* L.) is mediated through an increased response to auxin. *J. Exp. Bot.* 51 (344), 587–594.
- Saniewski M., Kawa-Miszczak L., 1992. Hormonal control of growth and development of tulips. *Acta Hortic.* 325, 43–54.
- Sochacki D., Chojnowska E., 2005. Quality evaluation of forced tulip flowers depending on bulb production environmental and forcing medium. *Acta Hortic.* 673, 675–678
- Sochacki D., Chojnowska E., Treder J., 2005. Wpływ warunków uprawy cebul i podłoża do pędzenia na jakość kwiatów ciętych tulipanów. *Zesz. Probl. Postęp. Nauk Rol.* 504, 257–262.
- Sprzączka I., Laskowska H., 2007. Wpływ długości chłodzenia cebul na wzrost i walory dekoracyjne wybranych odmian tulipanów w uprawie doniczkowej. *Rocz. AR Pozn.* 383, *Ogrodnictwo* 41, 201–205.
- Szlachetka W., 1996. Tulipany pędzone sposobem standardowym na kwiat cięty i doniczkowe. *Biul. Stow. Prod. Ozdob. Rośl. Cebul.* 4, 37–45.

Summary. The aim of the research was to estimate the suitability of 15 new tulip cultivars for winter forcing. In the presented research 13 cultivars of the tulip Triumph Group, ‘Andre Rieu’ from the Single Late Group and ‘Princess Household’ from the Fosteriana Group were evaluated. The tulips were cooled for 14 and 16 weeks in standard conditions, at the temperature of +9°C and then placed in a glasshouse for forcing at the end of January and in the second 10-days’ period of February. Tulip bulbs cooled for 16 weeks and then forced since the second 10-days’ period of February acquainted the marketable value more quickly and formed flowers of much better quality in comparison to those cooled for 14 weeks and forced since the end of January. On the basis of the observations, the following cultivars might be recommended for winter forcing: ‘Copex’, ‘Editie.NL’, ‘George W. Bush’, ‘Lemon Ice’, ‘Piet Veerman’ and ‘Princess Household’, as they are characterized by quick growth, attractive appearance and long vase life. The following cultivars

proved less suitable for forcing: 'Laura Bush', 'Prins Willem Alexander', 'Purk', 'Red Rover', 'Topkapi', 'Vittorio' and 'Jan Siemiernik'. They are characterized by poor growth and unattractive appearance. The flowers of those cultivars were small and poorly coloured, with an undefined shape and short life. The cultivar 'Andre Rieu' from the Single Late Group is characterized by a long forcing period and poor growth. Besides, it formed small and faintly coloured flowers while their stems were short, delicate and with few leaves. Because of poor quality and a low decorative value of flowers, this cultivar is not recommended for winter forcing.

Key words: cooling bulbs, forcing, flower quality, flower vase life, *Tulipa* L.