Wpływ egzogennych substancji chemicznych na trwałość i dekoracyjność kwiatów ciętych goździka szklarniowego

A. ŁUKASZEWSKA

Instytut Produkcji Ogrodniczej, Zakład Roślin Ozdobnych,
SGGW-AR w Warszawie

(Otrzymano 24 I 1979)

A. Łukaszevska (*Institute of Horticultural Production, Department of Ornamental Plants, Warsaw Agricultural University, 02-766 Warszawa, Nowoursynowska 166, Poland*) *Acta Agrobotanica* 33 (2), 217-228, 1980.

Effect of exogenously applied chemicals on keeping qualities of cut carnations

Use of holding solutions containing sucrose (5%) and an antiseptic (AgNO_3 , 30 ppm, 8-HQS 200 ppm) increased the vase-life and the flower diameter of cut carnation as compared to flowers placed in water. Similar effect of the solution of glucose (5%) plus 8-HQS (300 ppm) and CCC (300 ppm) was observed. However, flowers did not benefit from the use of Flovit. Improvement in flower keeping qualities as influenced by the solutions used in the experiments was due to better plant tissue hydration and dry matter accumulation.

WSTĘP

Trwałość kwiatów po ścięciu jest zwykle mniejsza w porównaniu z kwiatami pozostawionymi na roślinie, między innymi wskutek wyczerpywania się asymilatów przy ograniczonym ich dopływie, co staje się przyczyną niepełnego rozwoju kwiatów i mniejszej ich żywotności. Dostarczenie ciętym kwiatom cukru jako substratu oddechowego umożliwia naturalny ich rozwój oraz zwiększa trwałość (Aarts, 1957; Rogers, 1962). W tym celu najczęściej używana jest sacharoza (Aarts, 1957; Rogers 1962; Nichols, 1973) i glukoza (Weinstein i Laurencot, 1963; Paulin, 1971), rzadko inne cukry (Aarts, 1957). Procesy starzenia się w ciętych kwiatach przyspieszane są przez warunki stresu wodnego, występującego wskutek przewagi transpiracji nad pobieraniem wody. Zjawisko to można powstrzymać, stosując substancje chemiczne, które z jednej strony ograniczają straty wody w procesie transpiracji, z drugiej zaś stymulują pobieranie wody poprzez za-

pobieganie powstaniu w pędach blokady naczyń, powodowanej między innymi przez grzyby i bakterie. Jako związki ograniczające rozwój mikroorganizmów duże znaczenie praktyczne mają w odniesieniu do ciętych kwiatów estry 8-hydroksychinoliny (Larsen i Scholes, 1965) oraz azotan srebra (Aarts, 1957). Ostatnio stwierdzono wpływ obu związków na wydzielanie etylenu przez starzejące się tkanki roślinne, co może mieć większe znaczenie dla przedłużania trwałości kwiatów, niż grzybo- i bakterio-bójcze działanie obu wyżej wymienionych substancji (Parups, 1975; Beyer, 1976; Veen i van de Geijn, 1978).

W wielu krajach preparaty zwiększające trwałość ciętych kwiatów są w powszechnym użyciu. Na naszym rynku pojawił się jeden tego typu środek pod nazwą Flovit. W toku badań nad wpływem egzogen-nych substancji chemicznych na trwałość kwiatów ciętych (Łukaszewska, 1978) porównywano skuteczność tego preparatu w odniesieniu do goździków z roztworami sacharozy z azotanem srebra i siarczanem 8-hydroksychinoliny. Do badań włączono opracowany przez autorkę roztwór glukozy z 8-HQS i retardantem wzrostu CCC. Stosowano również benzyloadeninę, której korzystny wpływ na trwałość ciętych kwiatów obserwowany był przez innych autorów (Heide i Øydwin, 1969; Mayak i Dilley, 1976). Badając wpływ stosowanych roztworów na trwałość i jakość goździków, określano, w jaki sposób wpływają one na gospodarkę wodną kwiatów oraz ich suchą masę, zawartość której może świadczyć o ilości dostępnego substratu oddechowego (Rogers, 1962).

MATERIAŁ I METODY

Doświadczenia dotyczące wpływu badanych substancji chemicznych na trwałość i dekoracyjność ciętych kwiatów goździka szklarniowego (*Dianthus caryophyllus* hybridus semperflorens flore pleno cv. Scania 3C) prowadzono w Zakładzie Roślin Ozdobnych SGGW-AR w latach 1975-77. Kwiaty stosowane do badań pochodziły z PKO Mysiadło, PKO Owińska, MPRO oraz gospodarstwa A. Gąsowskiego. Goździki cięto w stadium początkowego rozkwitu, gdy płatki zewnętrznego okółka odchylały się od pozostałych o 90°. Pędy przycinano do 40 cm długości i wstawiano do zlewek o objętości 1 litra — po 10 kwiatów lub do cylindrów miarowych o pojemności 250 ml — po 5 kwiatów. Dolne liście usuwano, zostawiając trzy pary górnych. Przy pomiarach intensywności pobierania wody i transpiracji kwiaty umieszczano pojedynczo w probówkach kalibrowanych o objętości 25 ml, uszczelnianych folią aluminową. Stosowano po 10 kwiatów w kombinacji, traktując każdy kwiat jako powtórzenie. Doświadczenia prowadzono w pomieszczeniu o temperaturze 18-25°C, wilgotności względnej 50-70% i natężeniu światła

około 1000 lx. Do przygotowania roztworów badanych substancji używano wody destylowanej. Szczegółowe dane odnośnie kombinacji stosowanych związków podane są w odpowiednich tabelach w rozdziale Wyniki. Roztworów, z wyjątkiem roztworu Flovitu i czystej sacharozy, nie zmieniano w trakcie trwania doświadczenia, uzupełniając natomiast ich ubytki w miarę potrzeby. Woda i oba wyżej wymienione roztwory były zmieniane co drugi dzień.

Badano następujące parametry kwiatów:

1. *Trwałość* — określaną w dniach do momentu, gdy brzegi płatków zwijały się oraz następowały przebarwienia, szczególnie widoczne na zewnętrznej stronie płatków.

2. *Średnicę* — mierzoną przy pomocy suwmiarki z dokładnością do 1 mm, w dwóch kierunkach do siebie prostopadłych i wyrażoną jako średnia z obu pomiarów wykonanych dla wszystkich kwiatów każdej kombinacji.

3. *Powierzchnię* płatków — mierzoną przy pomocy automatycznego miernika powierzchni (AAM/5, prod. Hayashi Denko Co., LTD, Japonia). Do pomiarów pobierano po 6 kolejnych płatków zewnętrznego okółka z pięciu kwiatów każdej kombinacji.

4. *Świeżą masę* — określaną w stadium więdnienia w stosunku do świeżej masy kwiatów na początku doświadczenia. Kwiaty ważono z dokładnością do 0,1 grama.

5. *Ilość pobranej i wytranspirowanej* w ciągu dnia wody. W tym celu próbówki z kwiatami ważono na początku doświadczenia, a następnie co drugi dzień, po uprzednim odczytaniu ilości pobranego roztworu i uzupełnieniu jego ubytku w próbówce. Różnice ciężaru próbówki między kolejnymi pomiarami wskazywały na przyrost (ubytek) świeżej masy kwiatu. Różnica między ilością pobranej wody a przyrostem świeżej masy wyrażała ilość wody wytranspirowanej przez kwiat.

6. *Średnią ilość wody pobieranej* przez kwiat w ciągu doby — wskaźnik ten wyliczano dla każdego kwiatu danej kombinacji, dzieląc całą ilość pobranej przez kwiat wody przez liczbę dni jego trwałości, a następnie obliczano średnie z 10 powtórzeń.

7. *Zawartość suchej masy* — określaną w ciętych kwiatach (pęd+kwiat) w momencie więdnienia — wyrażano w procentach po wysuszeniu materiału w 105°C do stałej wagi w stosunku do świeżej masy więdnących goździków.

Wyniki opracowano statystycznie metodą analizy wariancji. Do oceny istotności różnic użyto test t-Studenta, przyjmując poziom istotności $P=0,95$.

WYNIKI

1. TRWAŁOŚĆ KWIATÓW

We wszystkich doświadczeniach stwierdzono korzystny wpływ sacharozy i siarczanu 8-hydroksychinoliny, o ile związki te stosowane były łącznie. Wzrost trwałości goździków przetrzymywanych w roztworze 5% sacharozy z 200 ppm 8-HQS wynosił od 18% do 68% w stosunku do kwiatów umieszczonych w wodzie, podczas gdy trwałość goździków przetrzymywanych w roztworze cukru czy siarczanu 8-hydroksychinoliny nie różniła się istotnie od kwiatów z kombinacji kontrolnej (tab. 1). Równie skutecznie na trwałość goździków oddziaływał roztwór 5% glukozy z 300 ppm 8-HQS i 300 ppm CCC, zwiększając ją o 19-87% w stosunku do kombinacji kontrolnej. Użycie innego środka grzybobójczego, jakim jest azotan srebra (łącznie z sacharozą) nieco mniej skutecznie niż roztwór 8-HQS i sacharozy oddziaływało na trwałość goździków. Zastosowanie benzyloadeniny w stężeniu 10^{-4} M, czy to przez 24-godzinne zanurzenie pędów goździków w roztworze cytokiny przed umieszczeniem ich w roztworze sacharozy i 8-HQS, czy jako stały — obok sacharozy i 8-HQS — składnik roztworu nie zwiększyło trwałości kwiatów w porównaniu z wyżej wymienioną kombinacją. Nie dało również oczekiwanych efektów użycie Flovitu, prawdopodobnie ze względu na brak w jego składzie skutecznego czynnika ograniczającego rozwój mikroorganizmów. Mimo wymiany roztworu co drugi dzień, obserwowano szybkie jego mętnienie i śluzowacenie końców pędów goździków.

2. ŚREDNICA KWIATU

Najlepiej rozwijały się goździki umieszczone w roztworach, w skład których wchodził cukier i związek ograniczający rozwój mikroorganizmów (tab. 1). W roztworze 5% sacharozy z 200 ppm 8-HQS średnica kwiatu wzrastała do 26% w stosunku do goździków przetrzymywanych w wodzie. Równie skuteczny okazał się roztwór azotanu srebra z sacharozą oraz mieszanina glukozy z 8-HQS i CCC, powodując wzrost wielkości kwiatów o około 20%. Wprowadzenie benzyloadeniny do kombinacji sacharozy z 8-HQS nie wpłynęło na skuteczność tego roztworu.

3. POWIERZCHNIA PŁATKÓW

Wzrost wielkości kwiatów był wynikiem zarówno pełniejszego ich rozkwitu, jak i zwiększenia się powierzchni płatków, o czym świadczą wyniki pomiarów przedstawione w tabeli 2. Umieszczenie goździków w roztworze sacharozy z 8-HQS i benzyloadeniną spowodowało znaczny wzrost powierzchni płatków, zarówno w stosunku do kwiatów kombinacji kontrolnej, jak i umieszczonych w roztworze sacharozy i siarczanu

Tabela 1—Table 1

Wpływ wybranych substancji chemicznych na trwałość oraz wielkość kwiatu
ciętych goździków odmiany Scania 3C

Effect of the holding solutions on vase-life and flower diameter of cut carnations
cv. Scania 3C

Terminy doświadczeń Dates of experiments	Roztwory Solutions	Trwałość Vase-life		Średnica Diameter	
		dni days	% kontroli % of control	mm mm	% kontroli % of control
7 III 1976	Woda — Water	11,3 a	100	79 a	100
	8-HQS 200 ppm	13,5 b	119	81 a	103
	S 5%	14,0 bc	124	90 b	114
	8-HQS 200 ppm+S 5%	16,5 cd	146	93 b	118
	8-HQS 300 ppm+G 5%				
	+CCC 300 ppm	16,2 cd	143	89 b	113
1 VII 1976	Woda — Water	9,7 a	100	72 a	100
	8-HQS 200 ppm+S 5%	15,1 b	156	82 b	114
	8-HQS 200 ppm+S 5%				
	+BA 10 ⁻⁴ M/24 godz.	14,5 b	149	79 b	110
	8-HQS 200 ppm+S 5%				
	+BA 10 ⁻⁴ M	14,1 b	145	78 b	108
27 X 1976	8-HQS 300 ppm+G 5%				
	+CCC 300 ppm	14,6 b	150	78 b	108
	Woda — Water	7,2 a	100	66 a	100
	Flovit	7,5 a	104	69 a	105
	8-HQS 200 ppm	7,4 a	103	67 a	101
	8-HQS 200 ppm+S 5%	12,1 b	168	83 b	126
19 IV 1977	8-HQS 300 ppm+G 5%				
	+CCC 300 ppm	13,5 b	187	80 b	121
	Woda — Water	12,7 a	100	92 a	100
	8-HQS 200 ppm	12,9 a	102	96 a	104
	8-HQS 200 ppm+S 5%	15,0 c	118	108 cd	117
	8-HQS 200 ppm+S 5%				
19 IV 1977	+BA 10 ⁻⁴ M	14,1 b	111	105 bc	114
	8-HQS 300 ppm+G 5%				
	+CCC 300 ppm	15,1 c	119	101 b	110
	AgNO ₃ 30 ppm+S 5%	14,2 b	112	110 d	120

Liczby oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie przy poziomie prawdopodobieństwa $P=0,95$.

Means followed by the same letter do not differ significantly at the probability level $P=0,95$.

Tabela 2—Table 2

Powierzchnia płatków ciętych goździków umieszczonych w wodzie oraz badanych roztworach

Petal area of cul carnations placed in water and in holding solutions

Roztwór Solution	Woda (kontrola) Water (control)	Sacharoza 5% Sucrose 5% 8-HQS 200 ppm	Sacharoza 5% Sucrose 5% 8-HQS 200 ppm	Glukoza 5% Glucose 5% 8-HQS 200 ppm CCC 300 ppm
Powierzchnia w mm ² Area in mm ²	631 a	707 b	764 c	660 ab
% kontroli % of control	100	112	121	105

Objaśnienie symboli jak w tab. 1.

Explanation of symbols as in Table 1.

8-hydroksychinoliny. Pod wpływem roztworu glukozy z 8-HQS i CCC powierzchnia płatków wzrosła nieznacznie.

4. SWIEŻA MASA

We wszystkich kombinacjach, z wyjątkiem roztworu Flovitu, obserwowano przyrost świeżej masy goździków w momencie ich wzięcia w stosunku do masy wyjściowej, przy czym największy przyrost nastąpił w kwiatach umieszczonych w roztworze glukozy z 8-HQS i CCC (16%) i nieco mniejszy w roztworze sacharozy z 8-HQS. Wpływ roztworu siarczanu 8-hydroksychinoliny był w stosunku do kontroli nieistotny (tab. 3).

5. POBIERANIE WODY I TRANSPIRACJA

Największą intensywność pobierania wody przez goździki we wszystkich kombinacjach obserwowano piątego dnia, przy czym najwięcej wody absorbowały kwiaty umieszczone w roztworze sacharozy z 8-HQS — średnio po 7,1 ml, mniej te, które przetrzymywano w roztworze 8-HQS — 5,5 ml i kombinacji glukozy z 8-HQS i CCC — 5,2 ml. W ciągu następnych dwóch dni nastąpił spadek intensywności pobierania wody w kwiatach wszystkich kombinacji. Między szóstym a dziesiątym dniem intensywność tego procesu rosła w goździkach umieszczonych w roztworze glukozy, 8-HQS i CCC, tak że pod koniec doświadczenia kwiaty z tej kombinacji oraz roztworu sacharozy i 8-HQS pobierały średnio po 3,8 ml wody na dobę (rys. 1 a).

Proces transpiracji goździków charakteryzował się podobną dynami-

Tabela 3—Table 3

Wpływ badanych substancji chemicznych na świeżą masę ciętych goździków oznaczaną w momencie wędnięcia

Effect of holding solutions on fresh weight of cut carnations determined at the time of flower wilting

Roztwór Solution	Woda (kontrola) Water (control)	Sacharoza Sucrose 5% 8-HQS 200 ppm	Glukoza 5% Glucose 5% 8-HQS 300 ppm CCC 300 ppm	8-HQS 200 ppm	Flovit
Świeża masa na początku doświadczenia w g (A) Initial fresh weight in g (A)	10,3	10,4	10,3	10,3	10,3
Świeża masa w momencie wędnięcia w g (B) Final fresh weight (B)	10,6	11,4	12,0	10,8	9,9
B/A w % B/A in %	103	110	116	104	96

a — pobierania wody, b — transpiracji, c — zmian świeżej masy w ciętych goździkach cv. Scania 3 C

Fig. 1. Effect of the analyzed solutions on the dynamic:
a — water uptake, b — transpiration, c — changes of a fresh matter in cut carnations cv. Scania 3 C

Rys. 1. Wpływ badanych roztworów na dynamikę:

ką (rys. 1 b), osiągając maksimum piątego dnia, przy czym najwięcej wody traciły kwiaty z roztworu 8-HQS oraz 8-HQS stosowanego łącznie z sacharozą. Roztwór glukozy z 8-HQS i CCC hamował transpirację w porównaniu z wyżej wymienionymi kombinacjami, co znalazło odbicie w przyrostach świeżej masy goździków aż do momentu więdnienia kwiatów, podczas gdy w goździkach umieszczonych w roztworze sacharozy i 8-HQS spadek ciężaru poniżej wartości wyjściowych następował już od siódmego dnia doświadczenia. Najwcześniej ubytki świeżej masy występowały w goździkach przetrzymywanych w roztworze Flovitu (rys. 1 c). Kwiaty te charakteryzowały się jednocześnie najniższą intensywnością procesu pobierania wody, tak że bilans wodny osiągnął wartości ujemne już trzeciego dnia od założenia doświadczenia.

6. ŚREDNIA IŁOŚĆ WODY POBIERANEJ W CIĄGU DOBY

Na podstawie wyników z czterech doświadczeń przeprowadzonych w różnych terminach można stwierdzić, że najwięcej wody absorbowały kwiaty umieszczone w roztworze 5% sacharozy z 200 ppm 8-HQS (tab. 4), przy czym oba te związki stosowane oddzielnie w zasadzie nie wywierały istotnego wpływu na pobieranie wody. Zastosowanie benzyloadeniny istotnie zwiększyło pobieranie wody przez goździki. Intensywność tego procesu w kwiatach umieszczonych w roztworze glukozy z 8-HQS i CCC była nieco mniejsza, niż pod wpływem kombinacji sacharozy z 8-HQS, natomiast oddziaływanie Flovitu na pobieranie wody okazało się nieistotne.

7. ZAWARTOŚĆ SUCHEJ MASY

Zawartość suchej masy w kwiatach umieszczonych w roztworze sacharozy bądź jej kombinacji z siarczanem 8-hydroksychinoliny czy roztworze sacharozy z 8-HQS i benzyloadeniną była zawsze istotnie wyższa, niż w kwiatach przetrzymywanych w wodzie lub roztworze 8-HQS i wynosiła średnio 21-22% (tab. 4). Akumulacja suchej masy pod wpływem roztworu glukozy z 8-HQS i CCC zachodziła w mniejszym stopniu, w dwóch doświadczeniach jego działanie w porównaniu z wodą okazało się nieistotne. Goździki umieszczone w roztworze Flovitu charakteryzowały się wyższym procentowym udziałem suchej masy niż kwiaty przetrzymywane w wodzie czy roztworze 8-HQS, ale istotnie niższym, niż te umieszczone w roztworze sacharozy i siarczanu 8-hydroksychinoliny.

DYSKUSJA

Wszystkie — z wyjątkiem Flovitu — zastosowane w doświadczeniach roztwory zawierające cukier i związek o działaniu grzybo- i bakterio-bójczym istotnie zwiększyły trwałość ciętych goździków. Jakkolwiek

Tabela 4—Table 4

Wpływ wybranych substancji chemicznych na zawartość suchej masy oraz ilość wody pobieranej przez goździki w ciągu doby

Effect of the holding solutions on the flower dry matter content and the average daily water uptake

Terminy doświadczeń Dates of experiments	Roztwory Solutions	Ilość pobranej • wody Water uptake		Zawartość suchej masy Dry matter content	
		ml/dobę ml/24 h	% kontroli % of control	%	% kontroli % of control
2 XII 1975	Woda — Water	1,74 a	100	17,8 a	100
	8-HQS 200 ppm	1,77 a	102	15,9 a	89
	S 5%	1,92 a	110	20,9 b	117
	8-HQS 200 ppm+S 5%	3,02 b	174	22,2 b	125
7 III 1976	Woda — Water	1,61 a	100	15,6 a	100
	8-HQS 200 ppm	1,71 a	107	14,7 a	94
	S 5%	1,91 ab	119	21,3 b	136
	8-HQS 200 ppm+S 5%	2,67 c	166	20,9 b	129
	8-HQS 300 ppm+G 5% + CCC 300 ppm	2,15 ab	134	16,2 a	104
1 VII 1976	Woda — Water	1,78 a	100	17,7 a	100
	8-HQS 200 ppm+S 5%	2,17 b	122	20,8 b	119
	8-HQS 200 ppm+S 5%				
	+BA 10 ⁻⁴ M/24 godz.	2,53 cd	142	21,6 b	122
	8-HQS 200 ppm+S 5%				
	+BA 10 ⁻⁴ M	2,41 c	135	21,6 b	122
19 IV 1977	8-HQS 300 ppm+G 5%				
	+ CCC 300 ppm	2,20 bc	124	20,5 b	116
	Woda — Water	1,28 a	100	15,7 a	100
	Flovit	1,14 a	89	18,4 b	117
	8-HQS 200 ppm	1,51 b	118	16,2 a	104
	8-HQS 200 ppm+S 5%	1,91 c	149	20,5 c	131
	8-HQS 300 ppm+G 5%				
	+ CCC 300 ppm	1,54 b	120	17,5 a	111

Objaśnienie symboli jak w tab. 1.

Explanation of symbols as in Table 1.

trwałość kwiatów umieszczonych w roztworze AgNO₃ i sacharozy była nieco niższa, niż kwiatów przetrzymywanych w kombinacji 8-HQS z sacharozą, to w innych doświadczeniach, gdzie użyto azotan srebra (Łukaszevska, 1978) okazał się on równie skuteczny, jak siarczan

8-hydroksychinoliny. Azotan srebra znajduje zastosowanie przy kondycjonowaniu kwiatów ciętych przed okresem ich przechowywania czy transportem (Halevy i in., 1978), do rozwijania pąków goździków in vitro (Cywińska-Smoter i in., 1978), a także stały składnik roztworów do przedłużania trwałości kwiatów (Aarts, 1957; Nichols, 1973).

W toku przeprowadzonych badań nie stwierdzono wpływu benzyloadeniny na trwałość ciętych goździków, chociaż wcześniejsze doniesienia mówią o korzystnym wpływie cytokinin na cięte kwiaty (Heide i Øydwin, 1969; Mayak i Dilley, 1976; Cywińska-Smoter i in., 1978). BA wpłynęła natomiast istotnie na wzrost powierzchni płatków goździków, znacznie zwiększając efektywność roztworu 5% sacharozy z 200 ppm 8-HQS. Obserwacje te znalazły potwierdzenie w późniejszej pracy Jeffcoata (1977), który stwierdził wzrost płatków pod wpływem innej syntetycznej cytokininy — PBA. Wzrost ten mógł być wynikiem zwiększenia się objętości komórek wskutek poprawy stosunków wodnych przez cytokininy lub stymulacji podziałów komórkowych, albo obu procesów razem. Oddziaływanie BA na pobieranie wody przez cięte goździki zdaje się wskazywać na pierwszą możliwość. Starzenie się ciętych kwiatów wiąże się ze spadkiem ich świeżej masy (Aarts, 1957; Rogers, 1962) i jakkolwiek proces ten przebiegał u goździków zanim ich ciężar spadł poniżej poziomu wyjściowego, to kwiaty przetrzymywane w roztworach zawierających sacharozę i 8-HQS odznaczały się jeszcze w momencie wędnięcia znacznymi przyrostami świeżej masy. Zarówno sacharoza, jak i 8-HQS stosowane oddzielnie, zwykle nie oddziaływały na pobieranie wody i świeżą masę kwiatów, a co się z tym wiąże — na ich trwałość i dekoracyjność. Sacharoza i estry 8-hydroksychinoliny znane są jako antytranspiranty (Aarts, 1957; Stoddard i Miller, 1962), przy czym cukier stanowi również substrat oddechowy (Nichols, 1973), a estry 8-HQ hamują rozwój mikroflory w roztworze (Larsen i Scholes, 1965) oraz powstawanie blokady fizjologicznej w pędach kwiatów (Marousky, 1969), tak więc dopiero łączne zastosowanie obu związków warunkuje pełną skuteczność roztworu, co zostało potwierdzone w toku przeprowadzonych badań.

Na bilans wodny ciętych goździków korzystnie oddziaływał roztwór glukozy z 8-HQS i CCC, tak że świeża masa kwiatów pozostawała w momencie wędnięcia na wyższym, niż w pozostałych kombinacjach doświadczenia poziomie. Wydaje się, że wchodzący w skład preparatu chlorek chlorocholiny mógł działać w kierunku dalszego obniżenia intensywności transpiracji. Takie działanie retardantów wzrostu stwierdzili Halevy i Kessler (1963). Roztwory, w skład których obok cukru i estru 8-HQS wchodzi retardant wzrostu, opracowano w latach sześć-

dziesiątych w USA (Larsen i Scholes, 1965), a kilka lat temu i w Polsce (Nowak i Rudnicki, 1974). W trakcie przeprowadzonych badań skuteczność tego typu preparatu została potwierdzona w stosunku do ciętych goździków, jakkolwiek roztwór ten nie okazał się bardziej skuteczny od kombinacji sacharozy z siarczanem 8-hydroksychinoliny. Opierając się na wynikach Ho i Nicholisa (1975), którzy stwierdzili, że wykorzystanie glukozy z roztworu przez cięte goździki wymaga uprzedniego przekształcenia jej w formę transportową cukrów jaką jest sacharoza, można przypuszczać, że zastosowanie sacharozy w miejsce glukozy podniosłoby skuteczność roztworu.

Niższa akumulacja suchej masy w goździkach przetrzymywanych w roztworze glukozy z 8-HQS i CCC oraz Flovitu, w skład którego wchodzi również glukoza, mogłaby również świadczyć o tym, że cukier ten jest gorzej wykorzystywany przez cięte kwiaty. Bardziej jednak niż rodzaj cukru, o małej skuteczności Flovitu wydaje się decydować brak w jego składzie skutecznie działającego środka ograniczającego rozwój mikroorganizmów. Nie wykazuje takiego działania zastosowana w tym celu gencjana, co odbija się niekorzystnie na bilansie wodnym kwiatów, jak to również stwierdzono w odniesieniu do ciętych mieczyków (Łukaszevska, 1978).

STRESZCZENIE

Badania nad wpływem egzogennych substancji chemicznych na trwałość i dekoracyjność ciętych goździków wykazały, że zastosowanie roztworów sacharozy (5%) ze związkami o działaniu grzybo- i bakterioobójczym (AgNO_3 30 ppm, 8-HQS 200 ppm) zwiększało trwałość (o 18-87%) i wielkość (o 17-26%) kwiatów w stosunku do goździków przetrzymywanych w wodzie. Podobnie oddziaływał roztwór glukozy (5%) z 8-HQS (300 ppm) i CCC (300 ppm). Nie stwierdzono natomiast korzystnego wpływu Flovitu na trwałość i dekoracyjność goździków. Wzrost dekoracyjności kwiatów pod wpływem zastosowanych substancji chemicznych wiązał się z lepszym uwodnieniem roślin oraz akumulacją w nich suchej masy.

LITERATURA

- Aarts J. F. T., 1957. Over de houdbaarheid van snijbloemen. Med. Landb. Hogesch. Wageningen, No. 1974. 1-62.
- Beyer B. M., Jr., 1976. A potent inhibitor of ethylene action in plants. *Plant Physiol.* 58: 268-71.
- Cywińska-Smoter K., Rudnicki R. M., Goszczyńska D., 1978. The effect of exogenous growth regulators in opening tight carnation buds. *Sci. Hort.* 9: 155-165.
- Halevy A. H., Kessler B., 1963. Increased tolerance of bean plants to soil drought by means of growth retarding substances. *Nature*, 197: 310-311.

- Halevy A. H., Byrne T. C., Kofranek A. M., Farnham D. S., Thompson J. F., Hardenburg R. E., 1978. Evaluation of postharvest handling methods for transcontinental truck shipments of cut carnations, chrysanthemums and roses. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 103: 151-155.
- Heide O. M., Øydwin J., 1969. Effects of 6-benzylamino-purine on the keeping quality and respiration of glasshouse carnations. *Hort. Res.* 9: 26-36.
- Ho L. C., Nichols R., 1975. The role of phloem transport in the translocation of sucrose along the stem of carnation cut flower. *Ann. Bot.* 39: 439-446.
- Jeffcoat B., 1977. Influence of the cytokinin, 6-benzylamino-9-(tetrahydropyran-2-yl)-9H-purine, on the growth and development of some ornamental crops. *J. Hort. Sci.* 52: 143-53.
- Larsen F. E., Scholes J. F., 1965. Effect of sucrose, 8-hydroxyquinoline citrate and N-dimethylamino succinamic acid on vase-life and quality of cut carnations. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 87: 458-63.
- Łukaszewska A., 1978. Wpływ egzogennych substancji chemicznych na trwałość kwiatów ciętych. Praca doktorska SGGW Warszawa.
- Marousky F. J., 1969. Vascular blockage, water absorption, stomatal opening and respiration of cut "Better Times" roses treated with 8-hydroxyquinoline citrate and sucrose. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 94: 223-26.
- Mayak S., Dilley D. R., 1976. Effect of sucrose on response of cut carnations to kinetin, ethylene and abscissic acid. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 101: 583-85.
- Nowak J., Rudnicki R. M., 1974. Proflovit 72, pierwszy polski preparat przedłużający trwałość kwiatów ciętych. *Ogrodnictwo*, 12: 381-83.
- Nichols R., 1973. Senescence of cut carnation flower: respiration and sugar status. *J. hort. Sci.* 48: 111-21.
- Parups E. V., 1975. Chemical modification of ethylene responses in plants. *Acta Hort.* 41: 143-58.
- Paulin A., 1971. Influence de la composition de la solution nutritive sur la teneur en divers acides aminés libres et en ammoniac des pétales de roses coupées. *Ann. Technol. Agric.* 20: 283-303.
- Rogers M. N., 1962. Sell flowers that last. *Flor. Rev.* 130 i 131: 3378-86.
- Stoddard E. M., Miller P. M., 1962. Chemical control of waters loss in growing plants. *Science*, 137: 224-25.
- Veen H., van de Geijn S. C., 1978. Mobility and ionic form of silver as related to longevity of cut carnations. *Planta*, 140: 93-7.
- Weinstein L. H., Laurencot H. J., Jr., 1963. Studies on the preservation of cut flowers. *Contr. Boyce Thompson Inst.* 22: 81-90.