

dr inż. Beata Janowska



**AUTOREFERAT**

Katedra Roślin Ozdobnych  
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

## Przebieg pracy zawodowej

Po ukończeniu Liceum Ogólnokształcącego nr 1 im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu rozpoczęłam stacjonarne studia na kierunku Ogrodnictwo (specjalność – Rośliny Ozdobne) na wydziale Ogrodniczym Akademii Rolniczej w Poznaniu. Stopień magistra inżyniera uzyskałam w lipcu 1993 na podstawie pracy magisterskiej pt.: „Wpływ tytanitu i gibereliny na kwitnienie gerbery” wykonanej pod opieką dr hab. Anny Lisieckiej.

Na stanowisku asystenta w Katedrze Roślin Ozdobnych w Akademii Rolniczej w Poznaniu pracowałam od 1.08.1993 do 31.07.1994 i od 1.10. 1995 do 30.09.2002. Przerwa w zatrudnieniu spowodowana była urodzeniem dziecka. Już jednak jako studentka V roku studiów prowadziłam w Katedrze ćwiczenia z przedmiotu „Rośliny ozdobne” dla słuchaczy III roku. Na etacie adiunkta pracuję od 1.10.2002 roku. Stopień doktora nauk rolniczych w zakresie ogrodnictwa otrzymałam w 2002 roku na podstawie rozprawy pt.: „Wpływ kwasu giberelinowego na wzrost i kwitnienie oraz przedłużanie trwałości ciętych kwiatów i liści cantedeskii (*Zantedeschia* Spreng.), wykonanej pod opieką prof. dra hab. Marka Jerzego. Wyniki pracy doktorskiej opublikowane zostały w 6 recenzowanych publikacjach naukowych.

W trakcie pracy zawodowej wyniki badań opublikowałam w 48 recenzowanych publikacjach naukowych, w tym 8 ujęłam w cykl jednotematycznych publikacji naukowych, stanowiących osiągnięcie naukowe pt.: „Studia nad wzrostem i kwitnieniem oraz pozbiorną trwałością kwiatów i liści cantedeskii (*Zantedeschia* Spreng.) po zastosowaniu regulatorów wzrostu”. W 77% jestem jedynym lub pierwszym autorem oryginalnych prac twórczych. W skład mojego dorobku wchodzi ponadto 10 artykułów w materiałach konferencyjnych, 5 streszczeń, 180 artykułów popularno-naukowych oraz 6 rozdziałów w 2 monografiach.

## Działalność naukowo-badawcza

### Wskazane osiągnięcia wynikające z art. 16 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. nr 65, poz. 595 ze zm.)

Osiągnięcie pod tytułem „Studia nad wzrostem i kwitnieniem oraz pozbiorną trwałością kwiatów i liści cantedeskii (*Zantedeschia Spreng.*) po zastosowaniu regulatorów wzrostu” tworzy cykl następujących publikacji:

- I. **Janowska B.** 2010. Wzrost i kwitnienie cantedeskii (*Zantedeschia Spreng.*) po zastosowaniu fluopirimidolu. *Nauka Przyr. Technol.* 4(5)#60.
- II. **Janowska B.** 2011. Wpływ fluopirimidolu i benzyladeniny na wzrost i kwitnienie cantedeskii (*Zantedeschia Spreng.*) uprawianej w doniczkach. *Nauka Przyr. Technol.* 5(1)#3.
- III. **Janowska B.**, Stanecka A. 2011. Effect of growth regulators on the postharvest longevity of cut flowers and leaves of the Calla lily (*Zantedeschia Spreng.*). *Acta Agrobot.* 64(4): 91-98.
- IV. **Janowska B.**, Stanecka A., Czarnecka B. 2012. Postharvest longevity of the leaves of the Calla lily (*Zantedeschia Spreng.*). *Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus* 11(1): 121-131.
- V. **Janowska B.**, Stanecki M. 2012. Effect of benzyladenine on the abundance and quality of flower yield in the Calla lily (*Zantedeschia Spreng.*). *Acta Agrobot.* 65(4): 109-116.
- VI. **Janowska B.**, Stanecki M. 2013. Effect of benzyladenine on the abundance and quality of the leaf yield in the Calla lily (*Zantedeschia Spreng.*). *Nauka Przyr. Technol.* 7(1)#6.
- VII. **Janowska B.**, Stanecki M. 2013. Effect of rhizome soaking in a mixture of BA and GA<sub>3</sub> on the earliness of flowering and quality of the yield of flowers and leaves in the Calla lily (*Zantedeschia Spreng.*). *Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus* 13(2): 3-12.
- VIII. **Janowska B.**, Mansfeld N., Andrzejak R. 2014. Effect of BA and GA<sub>3</sub> on the morphological features of stomata in the leaf epidermis of the *Zantedeschia albomaculata* cv. 'Albomaculata'. *Not. Bot. Horti Agrobot. Cluj-Napoca* 42(1): 104-108.

pkt MNiSW<sub>rok wydania</sub> – 89 [pkt MNiSW<sub>2013</sub> – 89]

IF – 1,972

## Wprowadzenie

Cantedeskie o barwnych pochwach kwiatostanowych cieszą się ogromną popularnością wśród odbiorców, których nie zraża wysoka cena ciętych kwiatów, pochodzących głównie z importu, gdyż rodzima produkcja zaspokaja rynek tylko w niewielkim procencie. Cantedeskie uwagę przyciągają oryginalnie zbudowanymi kwiatostanami – kolbą otoczoną barwną pochwą kwiatostanową w szerokiej gamie kolorów. W celu uproszczenia kwiatostany nazywane są „kwiatami”. Ich wysoka cena związana jest z cenami kłaczy, których głównymi producentami są Stany Zjednoczone Ameryki, Holandia, Nowa Zelandia oraz Kenia. Łączna powierzchnia plantacji reprodukcyjnych w tych krajach zajmuje 288 ha. Mniejsze plantacje znajdują się również w Brazylii, Zimbabwie, Kostaryce oraz w Izraelu. Powierzchnia plantacji reprodukcyjnych co roku wzrasta, nie wpływa to jednak na spadek cen kłaczy, co jest główną przyczyną, iż w Polsce uprawą odmian cantedeskii zajmują się tylko nieliczni producenci. Czynnikiem ograniczającym wzrost produkcji jest również słabe plonowanie większości odmian. Nie w pełni wykorzystany jest także potencjał tej rośliny, u której nie tylko kwiaty, ale również liście, przeważnie strzałkowate i charakterystycznie nakrapiane, mogłyby stanowić cenny materiał handlowy przydatny jako dodatek do różnorodnych kompozycji. W celu poprawy kwitnienia cantedeskii stosowano do tej pory kwas giberelinowy ( $GA_3$ ). Zalecana metoda moczenia kłaczy w tym regulatorze wzrostu, pomimo iż jest skuteczna, to przy dużej różnorodności odmian, różnie reagujących na kwas giberelinowy, wzrost plonu kwiatów nie zawsze jest na tyle wysoki, aby zrekompensował koszty założenia plantacji. Celowe zatem jest poszukiwanie skuteczniejszych metod mogących mieć wpływ na obfitsze kwitnienie. W podjętych badaniach do moczenia kłaczy zastosowano benzyloadeninę oraz mieszaninę benzyloadeniny i kwasu giberelinowego w celu oceny ich wpływu na wczesność kwitnienia oraz plon i jakość kwiatów i liści cenionych na polskim rynku odmian cantedeskii o barwnych pochwach kwiatostanowych. Ocenie poddano także wpływ regulatorów wzrostu na wielkość oraz liczebność aparatów szparkowych w górnej i dolnej epidermie liści cantedeskii.

Powszechnie stosowana w kulturach *in vitro* benzyloadenina (BA), jako regulator wzrostu w głównej mierze odpowiedzialny za intensywne krzewienie, od niedawna stosowana jest także w celu poprawy nie tylko krzewienia, ale i kwitnienia roślin ozdobnych *in vivo*. Z nielicznych jak dotąd badań wynika, iż wykazuje ona wpływ nie tylko na kwitnienie, ale także na jakość roślin ozdobnych, przy czym reakcja uzależniona jest od stężenia i gatunku. Stosowanie mieszanin regulatorów wzrostu u roślin ozdobnych jest rzadko wykorzystywaną metodą poprawy kwitnienia. Podjęte u cantedeskii badania z mieszaniną benzyloadeniny i kwasu giberelinowego oparto na założeniu, iż efekty działania regulatorów wzrostu mogą sumować się lub potęgować.

Warto jednak zaznaczyć, iż o końcowym efekcie mieszaniny decyduje między innymi stężenie jej komponentów.

Cantedeskie o barwnych pochwach kwiatostanowych uprawiane są zarówno na kwiat cięty, jak i w doniczkach. Znaczenie tych ostatnich z roku na rok wzrasta. Uprawa doniczkowych odmian cantedeskii jest podobna do uprawy odmian polecanych na kwiat cięty, z tym wyjątkiem, że odmiany uprawiane w doniczkach wymagają stosowania retardantów wzrostu, przy czym, jak do tej pory, nie ustalono optymalnego dla cantedeskii związku chemicznego oraz metody jego aplikacji.

Wysokie wymagania stawiane ciętym kwiatom sprawiają, iż w ocenie ich jakości, obok wyglądu zewnętrznego, bierze się również pod uwagę ich pozbiorną trwałość. Dotyczy to również zieleni ciętej. Z przeprowadzonych, nielicznych jak dotąd, badań wynika, iż na pozbiorną trwałość kwiatów i liści cantedeskii korzystnie wpływa kwas giberelinowy. W podjętych badaniach oceniano wpływ benzyloadeniny na pozbiorną trwałość kwiatów cantedeskii, a do oceny pozbiornej trwałości liści zastosowano kwas giberelinowy, benzyloadeninę, *meta*-metoksytopolinę (MemT) i jej rybozyd (MemTR) oraz mieszaniny wymienionych regulatorów wzrostu. Zarówno kwas giberelinowy jak i benzyloadenina stosowane są w badaniach pozbiornej trwałości kwiatów i zieleni ciętej. Oba związki u licznych gatunków wpływają na pozbiorną trwałość, hamując lub przyspieszając procesy starzenia. Ich skuteczność uzależniona jest od metody aplikacji, stężenia, gatunku, a często też i odmiany. Zastosowane w badaniach topoliny to nowa grupa endogennych, aromatycznych cytokinin wyizolowanych z topoli na Uniwersytecie Palackiego i w Instytucie Botaniki Eksperymentalnej w Czechach. Są one pochodnymi benzyloaminopuryny. W pierścieniu benzenowym występuje u nich w położeniu *orto* lub *meta* grupa hydroksylowa. W nielicznych jak dotąd badaniach topoliny stosowano tylko w celu sprawdzenia ich przydatności w kulturach *in vitro*. W standardowych testach biologicznych wykazano, iż związki te silnie przeciwdziałają starzeniu się liści, co może wskazywać na możliwość wykorzystania ich do przedłużania trwałości zieleni ciętej.

#### *Celem badań była ocena wpływu:*

- benzyloadeniny zastosowanej w roztworze do moczenia kłaczy i różnego czasu trwania tego zabiegu na kwitnienie odmian ‘Albomaculata’, ‘Black Magic’ i ‘Mango’ oraz na plon liści, indeks ich zazielenienia oraz zawartość białka i cukrów w liściach
- mieszaniny benzyloadeniny i kwasu giberelinowego zastosowanej w roztworze do moczenia kłaczy i różnego czasu trwania tego zabiegu na kwitnienie odmian

‘Albomaculata’ i ‘Black Magic’ oraz na plon liści, indeks ich zazielenienia oraz zawartość białka i cukrów w liściach

- benzyloadeniny i kwasu giberelinowego na zmiany wielkości i liczebności aparatów szparkowych w górnej i dolnej epidermie liści odmiany ‘Albomaculata’
- fluopirymidolu zastosowanego do podlewania roślin oraz benzyloadeniny użytej do moczenia kłaczy na wzrost i kwitnienie odmian *cantedeskii* uprawianych w doniczkach
- kondycjonowania kwiatów w wodnym roztworze benzyloadeniny oraz standardowej pożywki do przedłużania pozbiorczej trwałości kwiatów, zawierającej w swoim składzie siarczan 8-hydroksychinoliny (8HQS) i 2% sacharozę, na pozbiorcą trwałość kwiatów odmiany ‘Albomaculata’
- benzyloadeniny i kwasu giberelinowego na pozbiorcą trwałość liści odmiany ‘Sunglow’
- kwasu giberelinowego, benzyloadeniny i ich mieszanin na trwałość i jakość pozbiorcą liści odmiany ‘Black Eyed Beauty’
- cytokinin z grupy topolin na trwałość pozbiorcą liści odmiany ‘Albomaculata’

### *Wyniki badań cyklu jednotematycznych publikacji naukowych*

#### **Wpływ benzyloadeniny na jakość i wielkość plonu kwiatów i liści *cantedeskii***

**Janowska B.**, Stanecki M. 2012. Effect of benzyladenine on the abundance and quality of flower yield in the Calla lily (*Zantedeschia* Spreng.). Acta Agrobot. 65(4): 109-116 [A.7.].

**Janowska B.**, Stanecki M. 2013. Effect of benzyladenine on the abundance and quality of the leaf yield in the Calla lily (*Zantedeschia* Spreng.). NaukA Przyr. Technol. 7(1)#6 [A.8.].

Do badań wykorzystano odmianę ‘Albomaculata’ wywodzącą się od *Zantedeschia albomaculata* /Hook./ Baill., odmianę ‘Black Magic’ pochodzącą od mieszańca międzygatunkowego *Zantedeschia elliottiana* /Wats./ Engl. x *Z. macrocarpa* Engl. oraz odmianę ‘Mango’ wywodzącą się od *Zantedeschia* sp. Rośliny uprawiano w tunelu foliowym. Przed sadzeniem kłacza badanych odmian moczone w benzyloadeninie.

Moczenie kłaczy o obwodzie 15-18 cm u odmian ‘Black Magic’ i ‘Mango’ oraz o obwodzie powyżej 20 cm u odmiany ‘Albomaculata’ z pąkami liściowymi o długości 0,5-2 cm w roztworze benzyloadeniny o stężeniu 100, 350 i 600 mg·dm<sup>-3</sup> trwało 30 i 60 minut. Po tym zabiegu lekko podsuszone kłacza sadzono do doniczek o średnicy 20 cm. Jedna kombinacja (stężenie BA x czas moczenia kłaczy) składała się z 3 powtórzeń, w każdym po 5 roślin.

Zmierzono długość szypuła i pochew kwiatostanowych. Określono wielkość plonu ciętych kwiatów wyrastających z jednego kłącza, świeżą masę kwiatu oraz wczesność kwitnienia, wyrażoną średnią ważoną liczbą dni od posadzenia kłączy do zbioru kwiatów. W przypadku cantedeskii „kwiat” jest pojęciem umownym, stosowanym w celu uproszczenia dla określenia osadzonego na szypule kwiatostanu – kolby – otoczonej pochwą kwiatostanową. Określono także plon liści wyrastających z jednego kłącza, indeks zazielenienia liści, skorelowany z zawartością chlorofilu oraz zawartość białka i cukrów w liściach.

Oznaczenie zawartości białka wykonano metodą BRADFORD (1976) [BRADFORD M. M. (1976): A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. *Anal Biochem.* 72: 248-254.]. Do 100  $\mu$ l rozcieńczonego ekstraktu dodano 2 ml roztworu błękitu Coomassie Brilliant Blue G-250 (CBB) w 85% kwasie ortofosforowym. Ekstrakcja w buforze fosforanowo-potasowym (pH 7,0). Po 10 minutach mierzono absorbancję przy fali o długości 595 nm. Zawartość białka określono z krzywej sporządzonej dla albuminy.

Sumę cukrów oznaczono przy użyciu odczynnika antronowego (BJÖRNESJÖ 1955 [BJÖRNESJÖ K. B. (1955): Analysis of protein-bound serum polysaccharides with anthrone reagent. *Scandinavian J. Clinical Lab. Invest.* 6: 147-152.]. Istota metody polega na tym, iż wszystkie cukrowce przekształcają się pod wpływem kwasu siarkowego w pochodne furfurołu, które z antronem dają produkty o barwie zielononiebieskiej. Naważki (0,5 g) roz tarto w moździerz z 5  $\text{cm}^3$  wody destylowanej, homogenat odwirowano przez 20 minut uzyskując supernatant. Do 2  $\text{cm}^3$  schłodzonego odczynnika antronowego (0,02% w stężonym  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) dawano 1  $\text{cm}^3$  supernatantu, a następnie powoli mieszając ogrzewano zawartość próbek na łaźni wodnej o temperaturze 90°C przez 14 minut. Po schłodzeniu próbek mierzono absorbancję roztworów na spektrofotometrze przy długości fali 620 nm.

Zawartość cukrów odczytywano z krzywej wzorcowej sporządzonej dla glukozy. Ostateczne wyniki, będące średnią z 4 powtórzeń, wyrażono w mg glukozy zawartych w gramie tkanki.

Począwszy od lat dziewięćdziesiątych ubiegłego stulecia na świecie obserwuje się wzrost zainteresowania cantedeskią o barwnych pochwach kwiatostanowych, która w 2005 roku zajmowała już wysoką, trzynastą pozycję, na giełdach holenderskich w obrocie kwiatami ciętymi. W Polsce uprawę rozpoczęto znacznie później. Przyczyn tego zjawiska należy dopatrywać się w wysokiej cenie kłączy, reprodukowanych poza granicami naszego kraju. Producenci oferują je w różnych rozmiarach, przy czym kwitnienia można spodziewać się tylko z tych największych. Jednakże plon ciętych kwiatów, jaki można z nich uzyskać często jest mało zadawalający i nie rekompensuje tego cena jaką można uzyskać ze sprzedaży kwiatów. Z przeprowadzonych

dotychczas badań wynika, iż plon kwiatów można zwiększyć dzięki zastosowaniu kwasu gibberelinowego.

Badania własne potwierdziły bardzo słabe kwitnienie cantedeskii bez wstępnego traktowania regulatorami wzrostu, pomimo sadzenia bardzo dużych kłączy, gdyż w zależności od odmiany zebrano średnio od 1 do 2,5 kwiatów z jednego kłącza. Bardzo dobre wyniki natomiast uzyskano, gdy przed sadzeniem kłącza moczone w wodnych roztworach benzyloadeniny. Najwyższy plon kwiatów u odmian 'Black Magic', 'Mango' i 'Albomaculata' uzyskano, gdy do moczenia kłączy przez 60 minut zastosowano benzyloadeninę o stężeniu 350-600 mg·dm<sup>-3</sup>. Dzięki temu zabiegowi zebrano 3-4 razy więcej kwiatów w porównaniu z kombinacją kontrolną.

Ważnym aspektem produkcji kwaciarskiej jest wczesność kwitnienia roślin, pozwalająca planować produkcję na określony termin. W badaniach własnych benzyloadenina miała nieznaczny wpływ na wczesność kwitnienia cantedeskii. Zastosowana w stężeniu 100-600 mg·dm<sup>-3</sup> opóźniała nieznacznie kwitnienie odmiany 'Black Magic', a o stężeniu 350-600 mg·dm<sup>-3</sup> odmian - 'Mango' i 'Albomaculata'. Zastosowanie natomiast benzyloadeniny o stężeniu 100 mg·dm<sup>-3</sup> u odmian 'Mango' i 'Albomaculata' wpłynęło na wcześniejsze zakwitanie roślin.

Regulatory wzrostu mogą wpływać na cechy jakościowe kwiatów wyrażone długością szypuły oraz wielkością i masą kwiatów, przy czym ich wpływ może być pozytywny lub negatywny. W badaniach własnych benzyloadenina hamowała wzrost szypuł kwiatostanowych, przy czym reakcja na zastosowane stężenia zależała od odmiany. Największą wrażliwość wykazała odmiana 'Mango', u której benzyloadenina we wszystkich zastosowanych stężeniach miała wpływ na tworzenie się krótszych szypuł kwiatostanowych. U odmiany 'Black Magic' niekorzystny wpływ wywarła benzyloadenina o stężeniu 350 i 600 mg·dm<sup>-3</sup>, a u odmiany 'Albomaculata' krótsze szypuły miały kwiaty wyrastające z kłączy moczonych w benzyloadeninie o najwyższym stężeniu. Ponadto benzyloadenina wpłynęła na tworzenie się dłuższych pochw kwiatostanowych u odmiany 'Albomaculata', a u odmian 'Black Magic' i 'Mango' powodowała wyrastanie kwiatów o mniejszej masie.

Oceniając wpływ benzyloadeniny na plon i jakość liści, stwierdzono, iż benzyloadenina o stężeniu 100-600 mg·dm<sup>-3</sup> u odmiany 'Mango', a o stężeniu 350-600 mg·dm<sup>-3</sup> u odmiany 'Albomaculata' ograniczyła plon liści. Z punktu widzenia praktycznego jest to zjawisko niekorzystne, gdyż cantedeskie o barwnych pochwach kwiatostanowych dostarczają nie tylko pięknych kwiatów do okolicznościowych wiązanek, ale także są cennym źródłem zieleni ciętej, nieodzownej w nowoczesnych kompozycjach. Benzyloadenina wywarła natomiast u badanych odmian cantedeskii pozytywny wpływ na jakość liści. Stwierdzono, iż na skutek zastosowania benzyloadeniny o stężeniu 100-600 mg·dm<sup>-3</sup> w roztworze do moczenia kłączy, rozwijające się



z nich liście miały wyższy indeks zazielenienia oraz większą zawartość białka i cukrów, przy czym u odmiany 'Mango' najwyższy poziom cukrów odnotowano w liściach wyrastających z kłaczy moczonych przez 60 minut. Białka są ważnym składnikiem komórek roślinnych. Regulują procesy życiowe oraz stanowią materiał budulcowy struktur komórkowych i tkanek a także są odpowiedzialne za większość reakcji biochemicznych w organizmach żywych. Otrzymanie podwyższonej zawartości białka w liściach cantedeskii po zastosowaniu benzyloadeniny było zgodne z oczekiwaniami i potwierdziło wcześniej prowadzone badania na roślinach użytkowych.

Wyższa zawartość cukrów w liściach cantedeskii po zastosowaniu benzyloadeniny jest bardzo istotna, gdyż powstające w procesie fotosyntezy cukry są głównym materiałem budulcowym i zapasowym organizmów roślinnych. Intensywna fotosynteza sprzyja gromadzeniu większych ilości węglowodanów. W dostępnej literaturze znaleźć można jedynie szczątkowe informacje na temat zmian zawartości cukrów w roślinach ozdobnych na skutek zastosowania regulatorów wzrostu.

### **Wpływ mieszaniny benzyloadeniny i kwasu giberelinowego na jakość i wielkość plonu kwiatów i liści cantedeskii**

**Janowska B.,** Stanecki M. 2013. Effect of rhizome soaking in a mixture of BA and GA<sub>3</sub> on the earliness of flowering and quality of the yield of flowers and leaves in the Calla lily (*Zantedeschia* Spreng.). Acta Sci. Pol., *Hortorum Cultus* 13(2): 3-12 [A.2.].

Do badań wykorzystano odmianę 'Albomaculata' wywodzącą się od *Zantedeschia albomaculata* (Hook.) Baill. oraz odmianę 'Black Magic' pochodzącą od mieszańca międzygatunkowego *Zantedeschia elliottiana* (Wats.) Engl. x *Z. macrocarpa* Engl. Rośliny uprawiano w tunelu foliowym. Przed sadzeniem kłacza badanych odmian moczone w mieszaninie benzyloadeniny i kwasu giberelinowego.

W doświadczeniu zastosowano wodny roztwór zawierający benzyloadeninę o stężeniu 100, 350 i 600 mg·dm<sup>-3</sup> w połączeniu z kwasem giberelinowym o stężeniu 150 mg·dm<sup>-3</sup>. Kłacza o obwodzie 15-18 cm u odmian 'Black Magic' oraz o obwodzie powyżej 20 cm u odmiany 'Albomaculata' z pąkami liściowymi o długości 0,5-2 cm moczone przez 30 i 60 minut. Po podsuszeniu sadzono je do doniczek o średnicy 18 cm, w podłoże składające się z substratu torfowego o pH 6,2, wzbogaconego nawozem o spowolnionym działaniu Osmocote Plus (3-4M) w ilości 3 g na dm<sup>3</sup> i zmieszanego ze świeżą, rozdrobnioną korą sosnową w stosunku objętościowym 3:1 (v:v). Uprawiane w tunelu foliowym rośliny dokarmiano od piątego tygodnia

uprawy. Stosowano co 10-14 dni roztwory wieloskładnikowych nawozów Peters Professional i Superby brązowej o stężeniu 0,2%. Na początku wegetacji, gdy liście były w pełni rozwinięte, jednorazowo zastosowano dolistnie Saletrę wapniową o stężeniu 0,2%.

Jedna kombinacja (stężenie regulatorów wzrostu x czas moczenia kłączy) obejmowała 3 powtórzenia, w każdym po 5 roślin.

Mierzono długość szypuły i pochwy kwiatostanowej. Określono plon kwiatów wyrastających z jednego kłącza, świeżą masę kwiatu oraz wczesność kwitnienia wyrażoną za pomocą średniej ważonej liczby dni od posadzenia kłączy do zbioru kwiatów.

Określono plon liści wyrastających z jednego kłącza oraz indeks ich zazielenienia, mierzony w jednostkach SPAD. Dodatkowo określono zawartość białka i cukrów w liściach, według metod podanych wcześniej.

Na Zachodzie w produkcji kwiaciarskiej często stosowane są gotowe preparaty zawierające regulatory wzrostu o różnym składzie. Należy do nich między innymi Promalin ( $100 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3} \text{ GA}_{4+7} + 100 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3} \text{ BA}$ ). Niestety preparat ten jest drogi, ze względu na kosztowną syntezę  $\text{GA}_{4+7}$ , stąd np. w produkcji szkółkarskiej zastępowany jest on tańszym, zawierającym  $\text{GA}_3$  i BA, Arbolinem. Wspomnieć jednak należy, iż preparaty te nie są w Polsce zarejestrowane. Na podstawie podjętych badań oceniających wpływ łącznego zastosowania kwasu giberelinowego i benzyloadeniny na kwitnienie cantedeskii stwierdzono, iż moczenie kłączy w mieszaninie tych regulatorów wzrostu zwiększyło plon kwiatów u odmian 'Black Magic' i 'Albomaculata'. Niezależnie od czasu moczenia kłączy po zastosowaniu mieszaniny BA+ $\text{GA}_3$  w badanych wariantach stężeń u odmiany 'Black Magic' uzyskano 3-4 krotnie wyższy plon kwiatów. U odmiany 'Albomaculata' im wyższe było stężenie regulatorów wzrostu tym więcej kwiatów zebrano z jednego kłącza.

Łączne zastosowanie obu regulatorów wzrostu w badanych wariantach stężeń opóźniło kwitnienie odmian cantedeskii. U odmiany 'Black Magic', w przypadku moczenia kłączy przez 30 minut, tygodniowe opóźnienie kwitnienia obserwowano u roślin, których kłącza moczone w kwasie giberelinowym i benzyloadenie o najwyższym stężeniu  $600 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ . Moczenie kłączy w roztworach obu regulatorów wzrostu przez 60 minut opóźniło kwitnienie tej odmiany o 7-11 dni. U odmiany 'Albomaculata' łączne zastosowanie benzyloadeniny i kwasu giberelinowego opóźniło kwitnienie średnio o 2-7 dni, zarówno wtedy, gdy kłącza moczone przez 30 jak i przez 60 minut.

Porównując jakość plonu ciętych kwiatów u badanych odmian stwierdzono, iż zastosowanie mieszaniny BA+ $\text{GA}_3$  miało wpływ na wyrastanie z kłączy kwiatów o krótszych szypułach, a u odmiany 'Black Magic' dodatkowo kwiaty miały mniejszą masę.

Regulatory wzrostu nie miały wpływu na plon liści, za wyjątkiem odmiany 'Albomaculata', u której z kłączy wyrastało mniej liści. U badanych odmian liście miały wyższy indeks zazielenienia oraz wyższą zawartość białka i cukrów. Przypuszczać można, iż zwiększona fotosynteza miała wpływ na podwyższoną zawartość białka i cukrów w liściach.

### **Wpływ mieszaniny benzyloadeniny i kwasu giberelinowego na cechy morfologiczne aparatów szparkowych w epidermie liści cantedeskii**

**Janowska B.**, Mansfeld N., Andrzejak R. 2014. Effect of BA and GA<sub>3</sub> on the morphological features of stomata in the leaf epidermis of the *Zantedeschia albomaculata* cv. 'Albomaculata'. Not. Bot. Horti Agrobi. Cluj-Napoca 42(1): 104-108 [A.3.].

Zbadano wpływ benzyloadeniny o stężeniu 100, 350 i 600 mg·dm<sup>-3</sup> z kwasem giberelinowym o takich samych stężeniach na cechy morfologiczne (długość i szerokość) i liczbę aparatów szparkowych dolnej i górnej epidermy liści cantedeskii biało nakrapianej (*Zantedeschia albomaculata* /Hook./ Baill.) 'Albomaculata'. W celu określenia zmian w budowie aparatów szparkowych kłącza przed sadzeniem moczone w mieszaninie regulatorów wzrostu w podanych wyżej stężeniach przez 30 minut. Do obserwacji wzięto po 10 liści z kłączy traktowanych roztworami mieszaniny regulatorów wzrostu w badanych stężeniach. Określono liczbę aparatów szparkowych na 1 mm<sup>2</sup> górnej i dolnej epidermy liści oraz ich długość i szerokość. Obserwacje i pomiary szerokości i długości aparatów szparkowych przeprowadzono przy powiększeniu 400x na mikroskopie świetlnym. Pomiary wykonano metodą mikrometryczną z użyciem podziałki okularowej. Gęstość aparatów szparkowych liczono przy użyciu wyskalowanego okularu siatkowego przy powiększeniu 100x LM.

Po zastosowaniu BA+GA<sub>3</sub> o stężeniu 100+100 mg·dm<sup>-3</sup> i 350+350 mg·dm<sup>-3</sup> zmianie uległa zarówno długość jak i szerokość aparatów szparkowych w górnej epidermie liści odmiany 'Albomaculata'. Były one istotnie większe niż w kombinacji kontrolnej. Porównując wielkość aparatów szparkowych z ich liczebnością stwierdzono, że im były większe tym mniejsza była ich liczebność. Zastosowanie BA+GA<sub>3</sub> o stężeniu 600+600 mg·dm<sup>-3</sup> nie wpłynęło na wielkość aparatów szparkowych, jednak miało wpływ na ich zagęszczenie, gdyż na 1 mm<sup>2</sup> było ich więcej niż w kombinacji kontrolnej.

Zastosowanie BA+GA<sub>3</sub> w badanych wariantach stężeń wywarło istotny wpływ na długość aparatów szparkowych w dolnej epidermie liści odmiany 'Albomaculata'. Najdłuższe aparaty szparkowe odnotowano w kombinacjach, w których BA+GA<sub>3</sub> miały stężenie 100+100 mg·dm<sup>-3</sup> i 350+350 mg·dm<sup>-3</sup>. Po zastosowaniu regulatorów wzrostu o stężeniu 600+600 mg·dm<sup>-3</sup> aparaty

szparkowe były nieco krótsze, ale jednak dłuższe niż w kombinacji kontrolnej. Szerokość aparatów szparkowych również uległa zmianie. Zastosowanie BA+GA<sub>3</sub> w badanych wariantach stężeń miało podobny wpływ na tworzenie się szerszych aparatów szparkowych. Na podstawie wyników przedstawiających liczebność aparatów szparkowych stwierdzono, iż zastosowane regulatory wzrostu, za wyjątkiem BA+GA<sub>3</sub> o stężeniu 350+350 mg·dm<sup>-3</sup>, który to wariant miał wpływ na zmniejszenie liczebności aparatów szparkowych, nie miały istotnego wpływu na liczbę aparatów szparkowych w dolnej epidermie liści.

### **Wpływ fluoropirymidolu i benzyloadeniny na wzrost i kwitnienie cantedeskii uprawianej w doniczkach**

**Janowska B.** 2010. Wzrost i kwitnienie cantedeskii (*Zantedeschia* Spreng.) po zastosowaniu fluoropirymidolu. Nauka Przyr. Technol. 4(5), #60 [A.4.].

**Janowska B.** 2011. Wpływ fluoropirymidolu i benzyloadeniny na wzrost i kwitnienie cantedeskii (*Zantedeschia* Spreng.) uprawianej w doniczkach. Nauka Przyr. Technol. 5(1)#3 [A.5.].

W doświadczeniu I oceniano wzrost i kwitnienie różniących się siłą wzrostu odmian cantedeskii (*Zantedeschia* Spreng.): ‘Sunglow’, ‘Treasure’, ‘Pacific Pink’, ‘Black Eyed Beauty’, ‘Cameo’ i ‘Mango’ – po zastosowaniu fluoropirymidolu.

Kłącza posadzono do doniczek o średnicy 18 cm wypełnionych substratem torfowo-korowym (3:1, v:v) o pH 6,5, wzbogaconym wieloskładnikowym nawozem wolnodziałającym Osmocote Plus (3-4M) w ilości 3 g·dm<sup>-3</sup>.

Do jednokrotnego podlania roślin zastosowano Topflor 015 SL, zawierający 15 g fluoropirymidolu (związek z grupy pirymidyn) w 1 dm<sup>3</sup> preparatu, w trzech stężeniach: 5,0 i 7,5 i 10,0 ml·dm<sup>-3</sup> w dawce 100 ml na jedną roślinę. W przeliczeniu na substancję czynną – fluoropirymidol – odpowiada to stężeniu 75,0, 112,5 i 150,0 mg·dm<sup>-3</sup>. Rośliny podlano retardantem wzrostu, gdy nad powierzchnią podłoża pojawiły się pierwsze liście.

W doświadczeniu II kłącza odmian ‘Pink Pimpernel’ i ‘Mango’ z zawiązkami liści o długości 0,5-1 cm posadzono do doniczek o średnicy 18 cm wypełnionych substratem torfowo-korowym (3:1, v:v) o pH 6,5, wzbogaconym wieloskładnikowym nawozem wolnodziałającym Osmocote Plus (3-4M) w ilości 3 g·dm<sup>-3</sup>. Przed sadzeniem kłącza moczone przez 30 min w wodnych roztworach benzyloadeniny o stężeniu 100 i 350 mg·dm<sup>-3</sup>. Gdy pierwsze liście pojawiły się nad powierzchnią podłoża, rośliny podlano Topflorem 015 SL o stężeniu 5,0 i 7,5 ml·dm<sup>-3</sup> w dawce 100 ml na jedną roślinę. W przeliczeniu na substancję czynną, którą stanowi

fluorpirymidol, odpowiada to stężeniu 75,0 i 112,5 mg·dm<sup>-3</sup>. Kombinację kontrolną stanowiły rośliny, których kłącza moczono w wodzie, a następnie nią podlewano.

Ocenie poddano kwitnienie i cechy morfologiczne roślin. W stadium dojrzałości zbiorczej, gdy 1/3 kwiatów w dolnej części kolby była rozwinięta, mierzono długość szypuły oraz pochwy kwiatostanowej. Określono liczbę kwitnących roślin, zmierzono długość ogonków liściowych, określono współczynnik kształtu liści mierzony stosunkiem długości do szerokości blaszki liściowej oraz określono indeks zazielenienia liści, który jest skorelowany z zawartością chlorofilu, aparatem Chlorophyll Meter SPAD-502.

Jedna kombinacja (stężenie retardantu × odmiana/stężenie retardantu × stężenie benzyloadeniny) składała się z trzech powtórzeń, w każdym po 5 roślin.

Wymogi stawiane roślinom doniczkowym często wymuszają stosowanie retardantów wzrostu w trakcie uprawy w celu poprawy ich jakości. W przypadku roślin doniczkowych o ozdobnych kwiatach stosowanie retardantów wzrostu nie zawsze jest bezpieczne, gdyż może hamować kwitnienie, co obserwuje się u cantedeskii, stąd w nielicznych jak dotąd badaniach u odmian cantedeskii uprawianych w doniczkach, oprócz retardantów wzrostu, stosowano także kwas giberelinowy.

W badaniach własnych do regulacji pokroju roślin zastosowano fluorpirymidol – retardant o bardzo silnym działaniu - w początkowej fazie wzrostu roślin.

Stwierdzono, iż miał on wpływ na kwitnienie oraz jakość kwiatów i liści odmian ‘Sunglow’, ‘Treasure’, ‘Pacific Pink’, ‘Black Eyed Beauty’, ‘Cameo’ i ‘Mango’.

Retardant ten o stężeniu 112,5 i 150,0 mg·dm<sup>-3</sup> hamował kwitnienie badanych odmian, ograniczał wzrost szypuł kwiatostanowych, nie miał jednak wpływu na długość pochwy kwiatostanowej.

W przeprowadzonych badaniach fluorpirymidol nie miał wpływu na liczbę liści, miały jednak one krótsze ogonki liściowe, bardziej zaokrąglone blaszki liściowe i większą wartość indeksu zazielenienia liści.

Po zastosowaniu benzyloadeniny i fluorpirymidolu kwitnienie roślin badanych odmian było w porównaniu z roślinami kontrolnymi obfitsze. Najobficiej kwitły rośliny, gdy kłącza moczono w benzyloadenie i gdy ten zabieg połączono z podlewaniem roślin fluorpirymidolem o stężeniu 112,5 mg·dm<sup>-3</sup>, co może wskazywać na to, iż benzyloadenina ma zdolność przeciwdziałania niekorzystnym skutkom wynikającym z zastosowania retardantów wzrostu.

Zarówno fluorpirymidol jak i benzyloadenina hamowały wzrost szypuł kwiatostanowych u obu badanych odmian, nie mając wpływu na długość pochwy kwiatostanowej. Więcej liści u odmiany ‘Pink Pimpernel’ odnotowano po zastosowaniu benzyloadeniny, z wyjątkiem

kombinacji, w której jej stężenie wynosiło  $100 \text{ mg}\cdot\text{dm}^{-3}$ , a flupirymidolu –  $75 \text{ mg}\cdot\text{dm}^{-3}$ . U tej odmiany po zastosowaniu benzyloadeniny i BA z retardantem wyrastające liście miały krótsze ogonki, bardziej zaokrąglone blaszki i większą wartość indeksu zazielenienia. U odmiany ‘Mango’ flupirymidol stymulował wyrastanie liści, a benzyloadenina hamowała. Ponadto bardziej zaokrąglone blaszki liściowe u tej odmiany miały tylko liście traktowane retardantem o stężeniu  $112,5 \text{ mg}\cdot\text{dm}^{-3}$ .

### Trwałość pozbiorcza kwiatów i liści cantedeski

**Janowska B.**, Stanecka A. 2011. Effect of growth regulators on the postharvest longevity of cut flowers and leaves of the Calla lily (*Zantedeschia* Spreng.). Acta Agrobot. 64(4): 91-98 [A.6].

**Janowska B.**, Stanecka A., Czarnecka B. 2012. Postharvest longevity of the leaves of the Calla lily (*Zantedeschia* Spreng.). Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus 11(1): 121-131 [A.1].

Do badań wykorzystano odmiany ‘Albomaculata’ i ‘Black Eyed Beauty’ wywodzące się od *Zantedeschia albomaculata* /Hook./ Baill. oraz odmianę ‘Sunglow’ wywodzącą się od *Zantedeschia* sp.

Kwiaty kondycjonowano 4 godziny w wodnych roztworach benzyloadeniny o stężeniu 50, 100 i  $150 \text{ mg}\cdot\text{dm}^{-3}$ . Następnie umieszczano je w wodzie destylowanej lub w wodnych roztworach siarczanu 8-hydroksychinoliny (8HQS) o stężeniu  $200 \text{ mg}\cdot\text{dm}^{-3}$  z dodatkiem 2% sacharozy. Kontrolę stanowiły kwiaty umieszczone po ścięciu w wodzie destylowanej. Kwasowość roztworów wynosiła  $\text{pH} \pm 5$ . W trakcie trwania doświadczenia wodę wymieniano codziennie, a wodne roztwory 8HQS z sacharozą uzupełniano w miarę potrzeby.

Doświadczenie składało się z 8 kombinacji z trzema powtórzeniami, w każdym po 5 kwiatów. Na jedną kombinację (stężenie BA x roztwór do dalszego przedłużania trwałości) składało się 15 kwiatów.

Określono trwałość pozbiorcza kwiatów w dniach. Utratę walorów ozdobnych u kwiatów wyznaczał moment zazielenienia lub zaschnięcia wierzchołków pochw kwiatostanowych.

Liście odmiany ‘Sunglow’ kondycjonowano 4 godziny w wodnych roztworach  $\text{GA}_3$  o stężeniu 300 i  $400 \text{ mg}\cdot\text{dm}^{-3}$ . Następnie umieszczano je w wodzie destylowanej lub w wodnych roztworach BA o stężeniu 50 i  $100 \text{ mg}\cdot\text{dm}^{-3}$ . Kontrolę stanowiły liście wstawione do wody destylowanej.

Doświadczenie składało się z 9 kombinacji z trzema powtórzeniami, w każdym po 5 liści. Jedna kombinacja (stężenie  $\text{GA}_3$  x stężenie BA) obejmowała 15 liści.

Liście odmiany 'Black Eyed Beauty' o ogonkach liściowych skróconych do długości 40 cm, kondycjonowano 12 godzin w chłodni o temperaturze 5°C. Do kondycjonowania zastosowano wodne roztwory benzyloadeniny i kwasu giberelinowego w jednakowych stężeniach 50 i 100 mg·dm<sup>-3</sup>, a także takie, w których oba regulatory wzrostu miały stężenie 50 lub 100 mg·dm<sup>-3</sup>. Po kondycjonowaniu liście umieszczono w wodzie destylowanej. Kontrolę stanowiły liście wstawione do wody destylowanej.

Doświadczenie składało się z 12 kombinacji z trzema powtórzeniami, w każdym po 5 liści. Jedna kombinacja (rodzaj regulatora wzrostu x stężenie) obejmowała 15 liści.

Określono trwałość liści w dniach. Utratę walorów ozdobnych wyznaczał moment żółknięcia lub zwiędnięcia 30% blaszki liściowej. Oznaczono także indeks zazielenienia liści, mierzony w jednostkach SPAD, aparatem chlorophyll Meter SPAD – 502 oraz zawartość chlorofilu a+b i białka w liściach. Podano także początkową wartość indeksu zazielenienia oraz początkową zawartość chlorofilu a+b i białka, określoną w momencie rozpoczęcia doświadczenia.

Oznaczenie poziomu białka wykonano metodą podaną wcześniej natomiast oznaczenie poziomu chlorofilu wykonano wg metody zawartej w pracy HISCOX i ISRAELSTAM (1979) [HISCOX J.D., ISRAELSTAM G.F. (1979): A method for the extraction of chlorophyll from leaf tissue without maceration. *Can. J. Bot.* 57: 1332-1334]. Metoda ta pozwala na wyekstrahowanie z materiału roślinnego barwników za pomocą sulfotlenku dwumetylu (DMSO) bez maceracji tkanki. Nawązki traktowano 15 ml DMSO i inkubowano w łaźni wodnej o temperaturze 65°C przez 60 minut. W otrzymanym ekstrakcie oznaczono spektrofotometrycznie poziom chlorofilu a+b. Sumę chlorofilu a+b wyliczono według ARNONA (1949) [ARNON D.J. (1949): Cooper enzymes in isolated chloroplasts. Polyphenoloxidase in *Beta vulgaris*. *Plant Physiol.* 24: 1-15]. Ilość poszczególnych barwników została podana w mg·g<sup>-1</sup> świeżej masy.

Dla określenia pozbioreczej trwałości liści odmiany 'Albomaculata' założono cztery doświadczenia, w których ocenie poddano topolinę w dwóch formach: *meta*-metoksytopoliny i jej rybozydu. W doświadczeniu pierwszym topoliny o stężeniu 25, 50 i 75 mg·dm<sup>-3</sup> zastosowano w wodnych roztworach do 4-godzinnego kondycjonowania liści, które po tym zabiegu umieszczono w wodzie. W doświadczeniu drugim topoliny o stężeniu 25 i 50 mg·dm<sup>-3</sup> zastosowano w formie roztworu do 24-godzinnego kondycjonowania liści w chłodni o temperaturze 5°C i do krótkotrwałego, kilkusekundowego, moczenia blaszek liściowych w roztworach topolin w wyżej podanych stężeniach. W doświadczeniu trzecim i czwartym zastosowano schemat doświadczenia drugiego, ale do roztworów oprócz topolin dodano kwas giberelinowy w takich samych stężeniach.

W doświadczeniach kontrolę stanowiły liście umieszczone po ścięciu w wodzie destylowanej.

Określono trwałość pozbiorną liści w dniach, indeks zazielenienia, mierzony w jednostkach SPAD oraz zawartość białka. Podano także początkowy indeks zazielenienia liści, zmierzony w momencie rozpoczęcia doświadczenia i początkową zawartość białek w liściach.

Doświadczenia przeprowadzono w pomieszczeniu o temperaturze 18-20°C, przy 12 godzinnym fotoperiodzie, świetle lamp fluorescencyjnych o barwie białej i natężeniu napromienienia kwantowego  $25 \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ , wilgotność względną powietrza utrzymywano na poziomie 70%.

Kwiaty cięte wykazują różną pozbiorną trwałość uzależnioną od gatunku, odmiany, stadium zbioru i warunków uprawy. Długość życia kwiatów w wazonie jest jednym z kryteriów oceny ich jakości. W doświadczeniu własnym kwiaty odmiany 'Albomaculata' wstawione do wody przez zaledwie 10 dni zachowały walory ozdobne. Przyczyną ich szybkiego starzenia było zwielenienie pochw kwiatostanowych spowodowane tworzeniem się chlorofilu. Zjawisko to u cantedeskiej jest najważniejszą przyczyną krótkiej pozbiornej trwałości ciętych kwiatów.

Estry hydroksychinoliny połączone z sacharozą są najczęściej stosowaną pożywką do przedłużania trwałości ciętych kwiatów. W przypadku geofitów jej skuteczność wykazano między innymi u mieczyków, zwartnicy Chmiela i alstremerii. W badaniach własnych pożywka ta zastosowana w sposób ciągły również okazała się skuteczna, gdyż pozbiorna trwałość kwiatów odmiany 'Albomaculata' została wydłużona aż o 2 tygodnie. Celowe jednak jest rozszerzenie badań o inne odmiany, gdyż jak wynika z literatury mogą one wykazywać różną reakcję.

Coraz częściej do przedłużania trwałości ciętych kwiatów stosowane są regulatory wzrostu z grupy cytokinin i giberelin. W przeprowadzonych badaniach kondycjonowanie kwiatów odmiany 'Albomaculata' w benzyloadenie o stężeniu 50-150  $\text{mg}\cdot\text{dm}^{-3}$  wydłużyło ich pozbiorną trwałość o 7-14 dni.

Proces starzenia ciętych liści przebiega inaczej niż kwiatów i dlatego często środki przedłużające trwałość kwiatów ciętych dla liści są mało skuteczne, stąd podejmowane są próby przedłużania trwałości zieleni ciętej za pomocą regulatorów wzrostu. Początki badań nad regulacją pozbiornej trwałości sięgają lat 60. ubiegłego wieku. Zainteresowano się wtedy możliwością wykorzystania cytokinin do przedłużania trwałości pozbiornej warzyw. Wykazano jej skuteczność u selera, endywii oraz sałaty. Później zaczęto ją aplikować ciętym kwiatom, a następnie zieleni ciętej.

W badaniach własnych porównując skuteczność kwasu giberelinowego i benzyloadeniny w przedłużaniu trwałości liści odmiany 'Sunglow', wykazano, iż jedynie kwas giberelinowy miał



na to pozytywny wpływ, gdyż kondycjonowanie liści w tym regulatorze wzrostu o stężeniu  $400 \text{ mg}\cdot\text{dm}^{-3}$  wydłużyło ich pozbiorną trwałość o 3 dni. Ponadto kwas giberelinowy o stężeniu  $300\text{-}400 \text{ mg}\cdot\text{dm}^{-3}$  wpłynął na wyższy indeks zazielenienia liści. Podobnie u liści odmiany 'Black Eyed Beauty' skuteczny okazał się jedynie kwas giberelinowy, który zastosowany w stężeniu  $50$  i  $100 \text{ mg}\cdot\text{dm}^{-3}$  wydłużył ich pozbiorną trwałość. Łączne zastosowanie obu regulatorów wzrostu w różnych wariantach stężeń nie miało wpływu na pozbiorną trwałość liści. Jednak zarówno kwas giberelinowy jak i benzyloadenina hamowały rozpad chlorofilu w liściach, a kwas giberelinowy oraz mieszanina  $\text{GA}_3\text{+BA}$  hamowały rozpad białek.

Do przedłużania trwałości zieleni ciętej oprócz kwasu giberelinowego i benzyloadeniny stosuje się również inne regulatory z grupy cytokinin. W badaniach własnych podjęto próbę przedłużenia trwałości liści odmiany 'Albomaculata' za pomocą topolin. Stwierdzono, iż *meta*-metoksytopolina i jej rybozyd wpływają na pozbiorną trwałość i jakość liści badanej odmiany. *Meta*-metoksytopolina i jej rybozyd o stężeniu  $25\text{-}75 \text{ mg}\cdot\text{dm}^{-3}$  zastosowane do 4-godzinnego kondycjonowania liści wydłużyły ich pozbiorną trwałość hamując jednocześnie rozpad białka, nie mając jednak wpływu na indeks zazielenienia. Oba regulatory wzrostu o stężeniu  $25$  i  $50 \text{ mg}\cdot\text{dm}^{-3}$  zastosowane do kilkusekundowego moczenia blaszek liściowych skuteczniej przedłużały trwałość liści odmiany 'Albomaculata' niż 24-godzinne ich kondycjonowanie. *Meta*-metoksytopolina w połączeniu z kwasem giberelinowym o stężeniu  $25\text{+}25$  i  $50\text{+}50 \text{ mg}\cdot\text{dm}^{-3}$  zastosowane do kilkusekundowego moczenia blaszek liściowych wydłużyły pozbiorną trwałość liści średnio o 14-24 dni, hamowały degradację białka, nie miały jednak wpływu na indeks zazielenienia liści. Skuteczność łączenia *meta*-metoksytopoliny z kwasem giberelinowym wykazano tylko wtedy, gdy regulatory wzrostu o stężeniu  $25\text{-}50 \text{ mg}\cdot\text{dm}^{-3}$  zastosowano do kilkusekundowego moczenia blaszek liściowych. Zastosowanie mieszaniny obu regulatorów wzrostu skutecznie hamowało jednak rozpad białka, nie mając wpływu na indeks zazielenienia liści. Jak do tej pory nie prowadzono badań nad przedłużaniem pozbiornej trwałości liści za pomocą topolin. Uzyskane jednakże wyniki są zgodne z rezultatami badań prowadzonych w kulturach *in vitro*. Wskazują one na to, iż *meta*-metoksytopolina zwiększa zawartość chlorofilu, zapobiega aktywności proteaz, przeciwdziała degradacji DNA, co wskazuje na to iż opóźnia procesy starzenia się roślin.

### *Podsumowanie cyklu jednotematycznych publikacji naukowych*

Za pomocą BA można wpłynąć na wczesność kwitnienia, jakość oraz wielkość plonu kwiatów i liści, przy czym reakcja na ten regulator wzrostu zależy od stężenia, czasu moczenia kłaczy oraz odmiany.

Moczenie kłączy w BA o stężeniu 350-600 mg·dm<sup>-3</sup> przez 60 minut zwiększa 3-4 krotnie plon kwiatów odmian 'Black Magic', 'Mango' i 'Albomaculata'.

BA o stężeniu 100-600 mg·dm<sup>-3</sup> ogranicza plon liści odmiany 'Mango', a o stężeniu 350-600 mg·dm<sup>-3</sup> odmiany 'Albomaculata'.

Liście wyrastające z kłączy moczonych w BA o stężeniu 100-600 mg·dm<sup>-3</sup> mają wyższy indeks zazielenienia oraz większą zawartość białka i cukrów.

Za pomocą mieszaniny BA i GA<sub>3</sub> można wpłynąć na wczesność kwitnienia, jakość, wielkość plonu kwiatów i liści, przy czym reakcja na regulatory wzrostu zależy od stężenia, czasu moczenia kłączy oraz odmiany.

Moczenie kłączy w mieszaninie BA i GA<sub>3</sub> zwiększa plon kwiatów u odmian 'Black Magic' i 'Albomaculata', opóźnia jednak ich kwitnienie.

Zastosowanie mieszaniny BA i GA<sub>3</sub> zmniejsza plon liści odmiany 'Albomaculata'. Mają one jednak wyższy indeks zazielenienia oraz wyższą zawartość białka i cukrów.

Po zastosowaniu BA i GA<sub>3</sub> o stężeniu 100+100 mg·dm<sup>-3</sup> i 350+350 mg·dm<sup>-3</sup> aparaty szparkowe w górnej epidermie liści są większe niż w kombinacji kontrolnej i maleje ich liczebność. W dolnej epidermie mieszanina BA i GA<sub>3</sub> w zastosowanych stężeniach wywiera wpływ na tworzenie się większych aparatów szparkowych, przy czym ich liczebność maleje, gdy stosuje się ją w stężeniu 350+350 mg·dm<sup>-3</sup>.

Fluoropirymidol ma wpływ na kwitnienie oraz na jakość kwiatów i liści odmian cantedeskii. Retardant ten o stężeniu 112,5 i 150,0 mg·dm<sup>-3</sup> ogranicza kwitnienie oraz wzrost szypuł kwiatostanowych, nie ma jednak wpływu na długość pochwy kwiatostanowej

Fluoropirymidol nie wywiera wpływu na liczbę liści, mają one jednak krótsze ogonki liściowe, bardziej zaokrąglone blaszki liściowe i większą wartość indeksu zazielenienia liści.

Po zastosowaniu benzyloadeniny i fluoropirymidolu uzyskuje się rośliny obficie kwitnące w porównaniu do roślin kontrolnych.

Najobficie kwitną rośliny, gdy kłącza moczone są w benzyloadenie i gdy ten zabieg połączony jest z podlewaniem roślin fluoropirymidolem o stężeniu 112,5 mg·dm<sup>-3</sup>.

Zarówno fluoropirymidol jak i benzyloadenina hamują wzrost szypuł kwiatostanowych, nie wpływając na długość pochwy kwiatostanowej.

BA i 8HQS mają wpływ na pozbiorną trwałość kwiatów cantedeskii, a GA<sub>3</sub> i BA wywierają wpływ na pozbiorną trwałość i jakość liści.

Kondycjonowanie kwiatów odmiany 'Albomaculata' w BA o stężeniu 50-150 mg·dm<sup>-3</sup> wydłuża ich pozbiorną trwałość o 7-14 dni. Wydłużenie pozbiornej trwałości kwiatów o 2 tygodnie uzyskuje się po zastosowaniu roztworu 8HQS z sacharozą w sposób ciągły.

W przedłużaniu trwałości liści odmiany 'Sunglow' skuteczny jest  $GA_3$  o stężeniu  $400 \text{ mg}\cdot\text{dm}^{-3}$ . Zastosowanie go w stężeniu  $300\text{-}400 \text{ mg}\cdot\text{dm}^{-3}$  zwiększa ponadto indeks zazielenienia liści.

$GA_3$  o stężeniu  $50\text{-}100 \text{ mg}\cdot\text{dm}^{-3}$  wydłuża pozbiorną trwałość liści odmiany 'Black Eyed Beauty' odpowiednio o 18 i 11 dni, a BA – obniża. Łączne stosowanie BA i  $GA_3$  hamuje degradację chlorofilu, a  $GA_3$  oraz mieszanina BA i  $GA_3$  hamuje rozpad białka.

MemT i MemTR wywierają wpływ na pozbiorną trwałość i jakość kondycjonowanych liści odmiany 'Albomaculata'. O stężeniu  $25\text{-}75 \text{ mg}\cdot\text{dm}^{-3}$  wydłużają ich pozbiorną trwałość hamując jednocześnie rozpad białka, nie mają jednak wpływu na indeks zazielenienia liści.

Oba regulatory wzrostu o stężeniu  $25\text{-}50 \text{ mg}\cdot\text{dm}^{-3}$  zastosowane do kilkusekundowego moczenia blaszek liściowych skuteczniej przedłużają trwałość liści odmiany 'Albomaculata' niż 24-godzinne ich kondycjonowanie. MemT w połączeniu z  $GA_3$  o stężeniu  $25+25$  i  $50+50 \text{ mg}\cdot\text{dm}^{-3}$  zastosowane do kilkusekundowego moczenia blaszek liściowych wydłużają pozbiorną trwałość liści średnio o 14-24 dni, hamują degradację białka, nie wywierają jednak wpływu na indeks zazielenienia liści.

## **Pozostałe osiągnięcia**

### **Technologia uprawy na kwiat cięty roślin dwuletних**

W pierwszych latach pracy prowadziłam badania nad opracowaniem technologii uprawy na kwiat cięty ozdobnych roślin dwuletних w nieogrzewanym tunelu foliowym. Uprawę goździka brodatego i dzwonka ogrodowego w szklarniach i ogrzewanych tunelach foliowych rozpoczęto w Europie zachodniej na początku lat osiemdziesiątych ubiegłego stulecia. Goździk brodaty uprawia się w temperaturze  $8^\circ\text{C}$  lub  $12\text{-}13^\circ\text{C}$ , a dzwonek ogrodowy w temperaturze  $5^\circ\text{C}$  lub  $10^\circ\text{C}$ . W Polsce utrzymanie tak wysokich temperatur zimą jest nieopłacalne. W wyniku przeprowadzonych badań stwierdziłam, iż uprawa tych gatunków w nieogrzewanych tunelach foliowych jest równie opłacalna, gdyż zarówno wielkość jak i jakość plonu ciętych kwiatów jest porównywalna z wynikami uprawy w obiektach ogrzewanych. Ponadto uzyskuje się wcześniejsze niż w gruncie kwitnienie roślin [B.1., B.4., B.5., B.29.].

### **Wzrost i kwitnienie roślin balkonowych**

Duże zainteresowanie w latach 90. roślinami balkonowymi skłoniły mnie do podjęcia badań nad wzrostem i kwitnieniem stosunkowo wówczas mało jeszcze popularnego gatunku –

*Nolana napiformis*. W przeprowadzonych w latach 1998-1999 badaniach wykazałam, iż w regulacji kwitnienia tego gatunku skuteczny jest retardant – paclobutrazol, zawarty w preparacie Bonzi SC, dzięki któremu kwitnienie roślin jest obfitsze, pomimo iż retardant ten nie wpływa na liczbę i długość pędów [B.2.].

W 2006 roku oceniałam wpływ kwasu giberelinowego na wzrost i kwitnienie niecierpka Walleriana z grupy Spellbound. Kwas giberelinowy stymulował wzrost roślin. Po zastosowaniu kwasy giberelinowego na roślinach tworzyło się o 57,4-87,8% więcej pąków i kwiatów niż u roślin kontrolnych. Kwas giberelinowy wpłynął jednak niekorzystnie na wygląd roślin i powodował zmniejszenie się wartości indeksu zazielenienia liści [B.26.].

W przeprowadzonych w latach 2000-2005 badaniach oceniłam wpływ retardantów na wzrost i kwitnienie aksamitki rozpierzchłej, niecierpka Walleriana, petunii ogrodowej, begonii stale kwitnącej i diascji różowej. Wykazałam iż reakcja roślin na zastosowane retardanty uzależniona jest od gatunku i odmiany. Wzrost aksamitki rozpierzchłej hamowały wszystkie zastosowane w badaniach retardanty (daminozyd, chloromekwat, fluropirymidol). Lepsze krzewienie roślin uzyskałam natomiast po zastosowaniu flurpirymidolu i chloromekwatu. W przypadku niecierpka Walleriana najniższe rośliny uzyskałam po zastosowaniu flurpirymidolu [B.14., B.17., B.32]. U petunii fluropirymidol ograniczał wzrost odmian ‘Bravo’ i ‘Pink Veined’, a daminozyd – odmiany ‘Prism Sunshine’. Najniższe rośliny begonii stale kwitnącej uzyskałam po zastosowaniu fluropirymidolu. Na odmianę ‘Eureka Scarlet’ podobne działanie wywarł chloromekwat [B.18., B.23.]. Retardanty wzrostu miały różny wpływ na cechy morfologiczne diascji różowej. U odmiany ‘Diastu’ największą liczbę pędów miały rośliny, u których zastosowałam daminozyd o stężeniu  $2550 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$  oraz chloromekwat o stężeniu  $700 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ . U odmiany ‘Diastara’ więcej pędów tworzyły rośliny po zastosowaniu daminozydu o stężeniu  $2550 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ , fluropirymidolu o stężeniu  $3,75 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$  i chloromekwatu o stężeniu  $700 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$  [B.28.].

### **Trwałość pozbiorcza kwiatów i zieleni ciętej**

W latach 1999-2000 przeprowadziłam badania mające na celu ocenę przydatności nowego preparatu BVB Plus, którego skład został opracowany do kondycjonowania tulipanów. Badaniami objęłam 10 odmian tulipanów pędzonych metodą  $+5^{\circ}\text{C}$  w wodzie i w podłożu tradycyjnym. Kondycjonowanie ciętych tulipanów w roztworze BVB Plus zwiększyło pozbiorczą trwałość kwiatów u większości badanych odmian oraz zahamowało wydłużanie się pędów, rosnących nadmiernie po ścięciu, co w dużej mierze obniża pozbiorczą trwałość. Korzystne działanie kondycjonowania stwierdziłam zarówno u tulipanów pędzonych w wodzie, jak i w podłożu

tradycyjnym, przy czym najbardziej celowe okazało się kondycjonowanie kwiatów u odmian: 'Ben van Zanten', 'Furara', 'Leen van der Mark', 'Purple Prince' oraz 'Yokohama'. W późniejszych badaniach z tulipanami wykazałam, iż trwałość pozbiorcą odmian 'Strong Gold' i 'Foxtrot' wydłuża metkonazol – fungicyd o charakterze regulatorów wzrostu z grupy triazoli – o stężeniu 300-900 mg·dm<sup>-3</sup>. Związek ten jednak nie hamuje u tulipanów wydłużania się pędów i górnego międzywęźla [B.3., B.40].

W badaniach oceniałam także trwałość pozbiorcą kwiatostanów eustomy wielkokwiatowej, cenionego na rynku kwaciarskim gatunku, którego jednak pozbiorcza trwałość jest mało zadawalająca. W wyniku przeprowadzonych badań wykazałam, iż trwałość kwiatostanów eustomy wzrasta po zastosowaniu standardowej pożywki zawierającej siarczan 8-hydroksychinoliny i sacharozę. Najtrwalsze kwiatostany uzyskuje się jednakże po zastosowaniu do kondycjonowania kwasu giberelinowego o stężeniu 50 mg·dm<sup>-3</sup> i siarczaniu 8-hydroksychinoliny z sacharozą na dalszym etapie dystrybucji [B.25.].

Proces starzenia się zieleni ciętej przebiega inaczej niż kwiatów ciętych, stąd standardowe pożywki stosowane do przedłużania trwałości kwiatów dla liści są często mało skuteczne. W badaniach oceniałam wpływ regulatorów wzrostu na pozbiorcą trwałość zatrwanu szerokolistnego, obrazków włoskich, dziurawca bezwonnego i kielichowatego [B.10., B.27., B.33., B.34., B.35., B.36., B.38]. W badaniach wykazałam, iż kondycjonowanie liści zatrwanu szerokolistnego w kwasie giberelinowym lub umieszczenie ich bez kondycjonowania bezpośrednio w wodnym roztworze benzyloadeniny wydłuża ich pozbiorcą trwałość. W późniejszych badaniach z liśćmi tego gatunku stwierdziłam, iż kwas giberelinowy, benzyloadenina i topoliny zastosowane do kondycjonowania liści skutecznie wydłużają pozbiorcą trwałość liści. W przypadku liści obrazków włoskich skuteczne jest ich kondycjonowanie w kwasie giberelinowym jak i późniejsze umieszczenie ich w benzyloadenie. Ponadto kondycjonowanie liści w kwasie giberelinowym umożliwia ich przechowywanie w chłodni przez 2 tygodnie. U dziurawca kielichowatego skuteczne jest kondycjonowanie ulistnionych pędów w roztworach Chrysal RVB i Chrysal Clear RVB. Benzyloadenina obniża pozbiorcą trwałość pędów tego gatunku. Oceniając trwałość pozbiorcą owocujących pędów dziurawca bezwonnego, które walory ozdobne zachowują około 11 dni, wykazałam, iż ich kondycjonowanie przez 4 godziny w roztworze BA wydłuża ich pozbiorcą trwałość o 8 dni. Wydłużenie trwałości o tydzień jest możliwe dzięki zastosowaniu siarczaniu 8-hydroksychinoliny.

### **Wzrost i kwitnienie oraz pozbiorcza trwałość kwiatów i liści cantedeskii**

Obserwacje rosnącego zainteresowania odbiorców ciętymi kwiatami cantedeskii o barwnych pochwach kwiatostanowych, przy jednocześnie małym areale upraw w Polsce, sprawiły, iż podjęłam badania nad opracowaniem technologii uprawy cantedeskii oraz poprawy trwałości kwiatów i liści za pomocą kwasu giberelinowego. Wyniki badań były podstawą do realizacji pracy doktorskiej: „Wpływ kwasu giberelinowego na wzrost i kwitnienie oraz przedłużanie trwałości ciętych kwiatów i liści cantedeskii (*Zantedeschia* Spreng.).

Kwitnienie odmian cantedeskii o barwnych pochwach kwiatostanowych jest bardzo słabe, co przy wysokiej cenie kłaczy reprodukowanych poza granicami naszego kraju i dużej podatności na mokrą zgniliznę kłaczy, są czynnikami ograniczającymi wzrost produkcji. W prowadzonych badaniach jako stymulator kwitnienia zastosowałam kwas giberelinowy w formie roztworu do moczenia kłaczy odmian ‘Black Magic’, ‘Pink Persuasion’ i ‘Sensation’. Wykazałam, iż kwas giberelinowy zwiększa dwu lub trzykrotnie plon kwiatów, przy czym najwyższy plon uzyskuje się, gdy regulator ten stosuje się o stężeniu 100-150 mg·dm<sup>-3</sup>, co zawęziło bardzo szeroki zakres stężeń podawany w dostępnej literaturze. Kwas giberelinowy opóźnia wprawdzie kwitnienie roślin o 2-3 tygodnie, jednak znacznie przedłuża zbiór kwiatów, dzięki czemu możliwa jest dłuższa podaż. Stwierdziłam ponadto, iż kwas giberelinowy korzystnie wpływa na pozbiorną trwałość kwiatów liści, które mogą uzupełnić dostępny na rynku asortyment zieleni ciętej [B.6., B.7., B.13., B.1., B.16., B.20., B.21.].

Na podstawie trzyletnich badań oceniłam także następczy wpływ kwasu giberelinowego, zastosowanego przed ukorzeniem mikrosadzonek uzyskanych w wyniku rozmnażania *in vitro*, na kwitnienie dwóch odmian cantedeskii. Niestety oczekiwane zwiększenie plonu kwiatów pod wpływem tego regulatora wzrostu nie nastąpiło. Nie uzyskano też żadnych innych korzyści wynikających z zastosowania kwasu giberelinowego na etapie produkcji sadzonek cantedeskii *in vitro*. Niewątpliwie jest to wielka szkoda, gdyż intensywne, laboratoryjne namnażanie cantedeskii o barwnych pochwach kwiatostanowych jest obecnie stosowane powszechnie i na dużą skalę. Można by w związku z tym produkować kłacza tych cantedeskii z sadzonek namnożonych *in vitro* – „zaindukowanych” bardzo wcześnie stymulującym działaniem kwasu giberelinowego [B.19.].

Po uzyskaniu w 2002 roku stopnia doktora kontynuowałam rozpoczęte badania z regulatorami wzrostu w uprawie cantedeskii. W latach 2003-2008 oceniałam wpływ różnych metod aplikacji kwasu giberelinowego na plonowanie odmian cantedeskii, gdyż stosowane moczenie kłaczy, pomimo, że jest skuteczną metodą poprawiającą kwitnienie, jednak z punktu widzenia fitosanitarnego u cantedeskii powinno być zastąpione metodą równie skuteczną, jednak nie stwarzającą możliwości rozprzestrzeniania się bakterii *Erwinia carotovora* ssp. *carotovora*. W badaniach oceniałam wpływ opryskiwania kłaczy i liści cantedeskii kwasem giberelinowym.

Regulator ten zastosowany dolistnie okazał się mało skuteczny, natomiast, gdy opryskiwano nim kłącza płon kwiatów był porównywalny do tego, jaki uzyskano z kłączy moczonych przed sadzeniem w kwasie giberelinowym [B.24., B.37.].

W badaniach oceniłam także wpływ fluoropirymidolu, retardantu z grupy pirymidyn, zastosowanego do moczenia kłączy i dokorzeniowo na wzrost i kwitnienie odmian *cantedeskii* przeznaczonych do uprawy w doniczkach. Z nielicznych jak dotąd doniesień wynika, iż w uprawie tej grupy odmian *cantedeskii* stosowanie retardantów jest konieczne. W wyniku przeprowadzonych doświadczeń stwierdziłam, iż fluoropirymidol hamuje kwitnienie roślin i, w zależności od odmiany, ogranicza wzrost szypuł kwiatostanowych, nie wywierając wpływu na liczbę liści, u których jednakże zmienia się kształt blaszek, które stają się bardziej zaokrąglone, a ogonki liściowe – krótsze [B.22.].

W trzyletnich badaniach wstępnych wykazałam także pozytywny wpływ benzyloadeniny oraz mieszaniny benzyloadeniny i kwasu giberelinowego na kwitnienie trzech odmian *cantedeskii* [B.8., B.12.].

Zainteresowałam się także zjawiskiem mikoryzy u roślin ozdobnych. Wykazałam, iż mikoryzacja powoduje wzrost jakości, wyrażonej długością szypuły kwiatostanowej, i wielkości plonu kwiatów u *Zantedeschia albomaculata* 'Albomaculata' oraz wpływa korzystnie na kumulację azotu i manganu w liściach *cantedeskii* (9).

### **Wzrost i kwitnienie zawilca wieńcowatego**

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdziłam, iż zastosowanie kwasu giberelinowego u zawilca wieńcowatego 'Sylphide' przyspiesza o 11-16 dni kwitnienie roślin i stymuluje kwitnienie. Nieskuteczne natomiast jest moczenie przed sadzeniem bulw w benzyloadenie. Zarówno kwas giberelinowy jak i benzyloadenina stymulują u tego gatunku tworzenie się chlorofilu i karotenoidów oraz gromadzenie cukrów w liściach B.31., B.39].

### **Inne badania**

Dzięki wieloletniej współpracy prowadzonej z właścicielem Gospodarstwa Ogrodniczego w Chrzypsku Wielkim, Bogdanem Królikiem, zrealizowałam badania oceniające wpływ sposobu przechowywania zamrożonych cebul lilii na jakość cebul i roślin kwitnących [B.30.].

Porównałam wpływ dwóch źródeł światła białego: lamp fluorescencyjnych i modułów diodowych na wzrost i rozwój bazylii pospolitej i melisy lekarskiej. Doświadczenie przeprowadzono w kamerach wegetacyjnych, w kontrolowanych warunkach. Stwierdzono

zróżnicowaną reakcją roślin na zastosowane źródła światła. Bazylia charakteryzowała się większą świeżą masą ziela pod lampami fluorescencyjnymi. Zastosowane źródła światła nie miały natomiast istotnego wpływu na powierzchnię liści i fotosyntezę netto tych roślin. Źródła światła nie miały wpływu na dynamikę wzrostu melisy (11).

Do chwili obecnej w swoich badaniach skupiam się na zjawisku mikoryzy oraz możliwości zastosowania regulatorów wzrostu zarówno w uprawie roślin ozdobnych jak i możliwości ich zastosowania do przedłużania pozbiorczej trwałości kwiatów i zieleni ciętej.

Za osiągnięcia naukowe udokumentowane publikacjami otrzymałam dwukrotnie (2004 i 2007 r.) nagrodę II i III<sup>o</sup> Jego Magnificencji Rektora Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu.

Dwukrotnie (w 2010 i 2011 roku) wystąpiłam z wnioskiem do MNiSW o grant na badania pt. „Wpływ topolin na trwałość pozbiorcza liści wybranych gatunków bylin” i „Wpływ cytokinin na pozbiorcza trwałość liści wybranych gatunków bylin”. Niestety pomimo wysokich ocen oba projekty nie zostały zakwalifikowane do finansowania.

W 2011 i 2014 roku brałam udział w XIV i XVII edycji Poznańskiego Festiwalu Nauki i Sztuki. Przedstawiłam słuchaczom prezentacje na temat: „Jak przedłużyć życie kwiatów w wazonie?”, „Rośliny ozdobne – piękne, jednak często niebezpieczne”.

Byłam kierownikiem trzech tematów badawczych realizowanych w ramach badań własnych:

„Przyspieszanie kwitnienia wybranych roślin dwuletnich uprawianych na kwiat cięty lub w pojemnikach”,

„ Wpływ regulatorów wzrostu na wzrost i kwitnienie oraz pozbiorcza trwałość kwiatów i liści *cantedeskii* (*Zantedeschia Spreng.*)”,

„Wpływ regulatorów wzrostu oraz wybranych czynników agrotechnicznych na wzrost i rozwój *cantedeskii* (*Zantedeschia Spreng*)”.

Jestem współautorem i wykonawcą badań statutowych prowadzonych w Katedrze:

„Agrotechnika i ocena odmian ozdobnych gatunków bylin”,

„Regulacja wzrostu i kwitnienia roślin ozdobnych uprawianych pod osłonami”,

„Rozmnażanie, uprawa i wykorzystanie ozdobnych gatunków bylin”,

„Rozmnażanie, uprawa i wykorzystanie roślin ozdobnych uprawianych pod osłonami i w gruncie”.

Wyniki badań przedstawiłam na 4 posterach oraz referowałam na siedmiu konferencjach krajowych. Wygłosiłam następujące referaty:

„Wpływ regulatorów wzrostu na plonowanie gerbery”,

„Przedłużanie trwałości kwiatów róż”,



„Trwałość pozbiorcza liści obrazków włoskich”,

„Kwitnienie cantedeskii po zastosowaniu kwasu giberelinowego”,

„Wpływ kwasu giberelinowego na kwitnienie oraz pozbiorczą trwałość kwiatów i liści cantedeskii”,

„Roślinność oczka wodnego”.

Wykonałam recenzje dla Folia Pomeranae Universitatis Technologiae Stetinensis, Acta Agrophysica i Nauka Przyroda Technologie.

*Jankowska*