

Recenzja

pracy doktorskiej mgr inż. Diany Anny Musiał pt. „Regulacja pozbiorczej trwałości pędzonych kwiatostanów lilaka pospolitego (*Syringa vulgaris* L.)”

Ocena rozprawy doktorskiej została opracowana na zlecenie Dziekana Wydziału Ogrodnictwa, Biotechnologii i Architektury Krajobrazu SGGW w Warszawie, w związku z uchwałą Rady Wydziału Ogrodnictwa, Biotechnologii i Architektury Krajobrazu SGGW w sprawie powołania recenzentów w przewodzie doktorskim mgr Diany Anny Musiał.

Trwałość kwiatów po ścięciu jest jedną z najważniejszych cech decydujących o zadowoleniu kupujących oraz zyskach producentów i handlowców. Trwałość i dekoracyjność kwiatów ciętych zależy nie tylko od warunków uprawy, ale także od warunków w czasie obrotu i zabiegów jakim kwiaty poddawane są po zbiorze. Straty związane z przyspieszonym starzeniem kwiatów odciętych od rośliny macierzystej można ograniczyć stosując odpowiednie pożywki na każdym etapie obrotu towarowego od producenta do kupującego. Pożywki zwiększają nie tylko trwałość kwiatów ciętych, ale także zapewniają lepszy rozwój pąków i zachowanie barw kwiatów, opóźniają żółknięcie i opadanie liści, ograniczają wymianę wody w pojemnikach z kwiatami. Reakcja kwiatów ciętych na pożywki jest zróżnicowana. Pożywki dopasowuje się do wymagań gatunku, a nawet odmiany, a także do etapu obrotu. Poznanie przyczyn przyspieszonego starzenia kwiatów ciętych umożliwia lepsze dobranie składu pożywki do wymagań rośliny.

Lilak pospolity (*Syringa vulgaris* L.) jest znany przede wszystkim jako krzew ozdobny sadzony w terenach zieleni. Jest on także pędzony w szklarniach na kwitnienie w okresie jesienno-zimowym, kiedy asortyment kwiatów produkowanych w Polsce jest mniejszy. Pędzenie umożliwia podaż kwiatostanów przez 5 miesięcy w roku. Jednakże poważnym problemem pędzonych lilaków jest słaba jakość i krótka trwałość kwiatostanów. Prac badawczych dotyczących poznania zmian zachodzących w czasie starzenia kwiatostanów

lilaka jest niewiele. Niewiele jest także prac na temat możliwości poprawy jakości i trwałości pędzonych kwiatostanów. Z tego względu uważam problematykę pracy za poznawczo istotną, zarówno dla nauk podstawowych, jak i produkcji kwiaciarskiej.

Wielokierunkowe badania nad procesami starzenia kwiatów i zieleni ciętej oraz metodami przedłużania ich trwałości są prowadzone od wielu lat w Katedrze Roślin Ozdobnych SGGW. Mgr Diana Musiał została włączona do realizacji tej problematyki i podjęła badania nad regulacją pozbiorczej trwałości pędzonych kwiatostanów lilaka pospolitego pod kierunkiem naukowym dr hab. Ewy Skutnik (prof. SGGW) i promotora pomocniczego dr inż. Julity Rabizy-Świder.

Forma rozprawy doktorskiej dr Diany Musiał spełnia ogólnie przyjęte wymagania stawiane eksperymentalnym rozprawom doktorskim. Praca jest dość obszerna, liczy 175 stron, w tym 125 tabel i 17 fotografii, oraz 181 pozycji literatury, w większości anglojęzycznych prac oryginalnych. Pracę rozpoczyna streszczenie w j. polskim i angielskim, Dalej następuje krótkie wprowadzenie w tematykę pracy, sformułowanie celu badawczego i zakresu pracy. Rozdział „Cel i zakres badań” umieszczono przed rozdziałem „Przegląd literatury”. Sądzę, że ta kolejność nie jest właściwa, ponieważ cel pracy powinien wynikać z analizy piśmiennictwa. Następnie praca obejmuje opis materiału roślinnego i zastosowanych metod badawczych, obszerny opis wyników, dyskusję, wnioski i spis cytowanego piśmiennictwa. Zabrakło spisów tabel i fotografii.

Streszczenie zostało napisane rzeczowo. Zawiera cel badawczy i najważniejsze wnioski wynikające z uzyskanych wyników. Zabrakło w nim informacji, że oznaczano także zawartości białek rozpuszczalnych i wolnych aminokwasów.

Rozdział pt. „Wstęp” to krótkie wprowadzenie w tematykę pracy, dotyczy sytuacji na światowych rynkach kwiaciarskich, zwraca także uwagę na znaczenie zabiegów pozbiorczych w utrzymaniu dobrej jakości kwiatów w obrocie. Można polemizować z zawartym we „Wstępie” stwierdzeniem, że roślinom ozdobnym nie grozi nadprodukcja, bo pomimo rosnącego popytu na rośliny ozdobne, zarówno w Polsce jak i na świecie, zdarza się, że produkcja nie zawsze spotyka się z preferencjami kupujących, ponieważ popyt na kwiaty kieruje się także mało przewidywalną modą.

Cel pracy został sprecyzowany jako „określenie wpływu pożywek na wybrane procesy fizjologiczne i biochemiczne zachodzące w trakcie starzenia ciętych kwiatostanów lilaka pospolitego poddanych pędzeniu w okresie jesienno-zimowym”. Zakres pracy jest jednakże znacznie szerszy, obejmuje także poznanie wpływu temperatury i terminu pędzenia na długość uprawy i jakość kwiatostanów lilaka oraz wpływu etylenu na trwałość ciętych

kwiatostanów. Zakres badań został przedstawiony w celach szczegółowych. Należy podkreślić, że postawione cele zostały zrealizowane, o czym świadczą dalsze rozdziały dysertacji.

Przegląd literatury został opracowany właściwie i ma ścisły związek z podjętymi badaniami. Omówiono w nim rodzaj *Syringa* i szczegółowo najważniejszy gatunek w tym rodzaju, tj. lilak pospolity (*Syringa vulgaris*), będący przedmiotem badań. Uwzględniono historię uprawy i hodowli odmian lilaka pospolitego na świecie i w Polsce, budowę morfologiczną, wymagania uprawowe a nawet właściwości lecznicze. Dużo uwagi poświęcono metodom pędzenia krzewów w okresie jesienno-zimowym. W oddzielnym podrozdziale przedstawiono wyniki badań fizjologicznych i biochemicznych nad starzeniem kwiatów ciętych. Omówiono także środki chemiczne hamujące biosyntezę i działanie etylenu oraz środki stosowane do przedłużania trwałości kwiatów. Następnie przedstawiono rolę stresu oksydacyjnego w procesie starzenia. Jest to przegląd wyczerpujący, świadczy o dobrej znajomości omawianych zagadnień.

Rozdział „Materiał i metody” zajmuje w pracy 12 stron, na których zamieszczono obok opisu metod także zdjęcia materiału roślinnego, 3 tabele z wykazem substancji chemicznych stosowanych w doświadczeniach i schematy czynności przeprowadzanych podczas oznaczania aktywności niektórych enzymów. Doktorantka stosowała w swoich badaniach wiele różnych metod, począwszy od pomiaru wydzielania etylenu przez kwiatostany lilaka, oznaczania przewodnictwa elektrycznego i pH soku komórkowego, świeżej i suchej masy, zawartości cukrów ogólnych i redukujących, białek, wolnych aminokwasów i proliny, nadtlenku wodoru oraz aktywności enzymów antyoksydacyjnych: dysmutazy ponadtlenkowej, katalazy i peroksydaz. Opis zastosowanych metod analitycznych jest szczegółowy. Nie wszystkie z zastosowanych metod analitycznych można zaliczyć do najnowszych, co jednak nie dyskredytuje wyników badań. Doświadczenia dotyczące oceny trwałości kwiatostanów lilaka przeprowadzono w fitotronie, w warunkach kontrolowanych.

Jednakże opracowanie rozdziału „Materiał i metody” nasuwa wiele pytań. Czy doświadczenie dotyczące wpływu temperatury pędzenia na długość faz fenologicznych lilaka prowadzono tylko w jednym sezonie wegetacyjnym? Jeżeli w kilku to w jakich latach? Czy długość faz fenologicznych była taka sama w różnych latach? Dlaczego wyników dotyczących długości faz fenologicznych nie opracowano statystycznie? W opisie metod brak jest informacji w jakich latach wykonywano poszczególne pomiary i analizy. Wiadomo, że pomiary i analizy wykonywano w 3 powtórzeniach. Co było powtórzeniem? Czy były to 3 naważki materiału roślinnego pobrane w tym samym terminie i z tych samych roślin, czy

doświadczenie zakładano 3 razy? Czy wszystkie analizy przeprowadzono w tym samym sezonie wegetacyjnym czy może w kilku kolejnych? Co stanowiło 0,5 g próbę pobieraną do oznaczania suchej masy kwiatostanów? Czy była to tylko korona kwiatów, czy także zielone części wiechy? Dlaczego terminów pędzenia nie potraktowano jako czynnika doświadczeń?

Wyniki to najobszerniejsza część pracy, łącznie z tabelami i zdjęciami liczą 93 strony. Opracowano je starannie. Zakres przeprowadzonych badań jest duży. Autorka wykazała, że pędzenie krzewów w temperaturze 15°C wydłuża cykl produkcji kwiatostanów, w porównaniu do pędzenia standardowego w wysokich temperaturach, ale poprawia znacznie ich jakość i trwałość. Na trwałość kwiatostanów korzystnie wpływała także pożywka zawierająca 8HQC i sacharozę oraz zabieg usuwania liści. Kwiatostany lilaka nie produkowały etylenu w mierzalnej ilości, ale okazały się wrażliwe na etylen egzogenny. Ujemny wpływ etylenu egzogenego na trwałość kwiatostanów ograniczało stosowanie STS – inhibitora działania etylenu. Zastosowane pożywki zwiększały pobieranie wody przez cięte pędy lilaka i intensywność transpiracji, niezależnie od terminu pędzenia. Autorka wykazała także, że pH soku komórkowego kwiatów nie zmienia się w czasie ich starzenia, natomiast starzeniu towarzyszy wzrost przewodnictwa elektrycznego soku komórkowego. Starzenie kwiatostanów lilaka umieszczonych po ścięciu w wodzie było związane ze spadkiem zawartości rozpuszczalnych cukrów ogólnych i redukujących. W kwiatostanach umieszczonych po ścięciu w roztworze pożywki standardowej stwierdzono znaczny wzrost zawartości cukrów, zwłaszcza w kwiatach młodszych, z górnej części wiechy. Doktorantka badała także zmiany w zawartości białek rozpuszczalnych, wolnych aminokwasów i proliny w kwiatostanach z krzewów pędzonych metodą standardową i w 15°C w różnych terminach pędzenia oraz wpływ pożywek na te parametry. Kolejna część pracy dotyczyła roli stresu oksydacyjnego w procesie starzenia kwiatostanów lilaka. Autorka wykazała, że w czasie starzenia dochodzi do gromadzenia się jednej z reaktywnych form tlenu – nadtlenu wodoru, szczególnie w kwiatostanach pędzonych w wysokiej temperaturze, a stosowanie pożywki opóźniającej starzenie obniża poziom tego związku. Nie stwierdziła natomiast zależności pomiędzy aktywnością enzymów uczestniczących w eliminacji reaktywnych form tlenu a trwałością kwiatostanów lilaka.

W rozdziale „Wyniki” można mieć zastrzeżenia do pierwszego tytułu (Wpływ pożywki na starzenie się ciętych kwiatów lilaka pospolitego) i podtytułu (Trwałość kwiatów), ponieważ zawarto w nim także dane dotyczące nie tylko trwałości, ale także długości faz fenologicznych (Tab. 4), i długości kwiatostanów w zależności od fazy fenologicznej i temperatury pędzenia (Tab. 5).

W dyskusji liczącej 13 stron Autorka konfrontuje uzyskane wyniki z danymi pochodzącymi z literatury, potwierdzając dobrą znajomość tematu. Należy podkreślić, że w dyskusji uwzględniono liczne prace z ostatnich lat, jak i opracowania starsze, ale podstawowe dla badań nad starzeniem kwiatów. Mam pewien niedosyt związany z dyskusją na temat wpływu obecności liści i długości pędów na trwałość kwiatostanów. Autorka stwierdza zgodność uzyskanych wyników z danymi z literatury, ale nie podejmuje próby odpowiedzi na pytanie jak długość pędu i obecność liści mogą wpływać na trwałość.

Wnioski są poprawne pod względem merytorycznym i znajdują potwierdzenie w uzyskanych wynikach. Doktorantka odniosła się w nich do każdego z celów badań postawionych wcześniej.

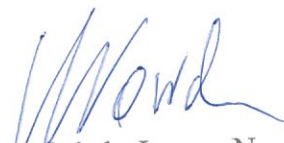
Nie mam uwag co do doboru cytowanych publikacji. Wykaz cytowanych publikacji jest obszerny i świadczy, że Autorka doskonale orientuje się w problematyce badawczej będącej przedmiotem Jej zainteresowań i potrafi wykorzystać je właściwie do interpretacji wyników własnych.

Pod względem redakcyjnym praca jest przygotowana starannie. Poniżej zamieszczam uwagi i sugestie zmian, drobne niedociągnięcia to najczęściej literówki i potknięcia redakcyjne, które nie umniejszają wartości merytorycznej pracy, np.:

- w streszczeniu w j. polskim i angielskim, a także na wielu innych stronach, nazwa odmiany lilaka podana jest nieprawidłowo, powinno być 'Mme Florent Stepman',
- spis treści „Określenie pomiaru bilansu wodnego”, wystarczy „pomiar bilansu wodnego”,
- str. 13 (2. wiersz od dołu) - nie „wykonywanej” lecz „wykonywanym”,
- str. 18 (10. wiersz od dołu) - nie „kilku tygodniowym” lecz razem „kilkutygodniowym”
- str. 21 podpis pod zdjęciem - 'Andenken an Ludwig Spaeth', w tekście 'Andenken an Ludwig Späth',
- str. 29 (16. wiersz od góry) - nie „zastosowanie 1000-krotnego” lecz „1000-krotnie”,
- str. 38 - (6. wiersz od dołu i inne) - nie „gdzie łuski okrywające wyraźnie odstają” lecz „kiedy lub gdy łuski okrywające...”, bo nie chodzi o miejsce lecz czas,
- str. 39 (15. wiersz od góry) „egzogennej formy etylenu”, nie ma formy egzogennej etylenu, etylen egzogeny i endogeny to ten sam związek,
- str. 40 - nie „mickrokomputer” lecz „mikrokomputer”,
- str. 154 (14. wiersz od góry) - nie „podobny efekt uzyskali” lecz „podobne wyniki uzyskali”

Wniosek końcowy

Podsumowując uważam, że przedłożona praca odpowiada całkowicie warunkom stawianym rozprawom doktorskim. Wnosi istotny wkład w poznanie procesów starzenia kwiatostanów lilaka. Poza walorami poznawczymi praca ma duże znaczenie praktyczne, ponieważ zawiera także zalecenia dotyczące postępowania z ciętymi kwiatostanami w obrocie. Doktorantka wykazała się dużą umiejętnością korzystania z różnych źródeł literatury, planowania doświadczeń, stosowania wielu technik badawczych, opisu wyników i ich interpretacji oraz umiejętnością logicznego wnioskowania. Wniosuję więc do Rady Wydziału Ogrodnictwa, Biotechnologii i Architektury Krajobrazu SGGW o przyjęcie rozprawy mgr inż. Diany Anny Musiał jako pracy doktorskiej i dopuszczenie jej Autorki do dalszych etapów przewodu doktorskiego.



Prof. dr hab. Joanna Nowak