

dr hab. inż. Ireneusz Sosna, prof. uczelni
Katedra Ogrodnictwa
Wydział Przyrodniczo-Technologiczny
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Wrocław, 10.01.2022

DZIEKANAT WYDZIAŁU
BIOTECHNOLOGII I OGRODNICTWA

Wpłynęło dnia 14.01.2022r
WBO-D 520-23/2022

RECENZJA

**rozprawy doktorskiej Pana mgr inż. Krzysztofa Gasparskiego
pt. „Wpływ zróżnicowanych warunków przechowywania i preparatów fosforowych
na jakość jabłek odmiany Natali Gala” wykonanej w Katedrze Ogrodnictwa, na
Wydziale Biotechnologii i Ogrodnictwa Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja
w Krakowie pod kierunkiem dr. hab. inż. Jana Błaszczyka (promotor).**

Formalna podstawa prawna. Recenzja przygotowana została na podstawie uchwały nr 81/2021 Rady Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie (pismo z dnia 16 listopada 2021 r. podpisane przez Koordynatora Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo prof. dr. hab. inż. Marcina Rapacza).

Przedstawiona do oceny praca doktorska Pana mgr inż. Krzysztofa Gasparskiego to wielostronicowe opracowanie naukowe o charakterze monotematycznym. Problematyka badawcza podjęta w pracy dotyczy ustalenia optymalnych warunków do przechowywania owoców odmiany jabłoni 'Natali Gala' oraz dolistnego stosowania preparatów fosforowych przed i po kwitnieniu drzew. W ostatnich latach wzrasta wśród producentów zainteresowanie wykorzystaniem nawozów wykazujących działanie wspomagające ochronę chemiczną przed chorobami, w tym przechowalniczymi. Takie możliwości stwarzają nawozy zawierające nie tylko fosforyny potasu ale również magnezu, amonu, wapnia, krzemu, glinu czy miedzi. Preparaty zawierające związki fosforinowe pobudzają naturalne mechanizmy obronne w roślinach, czego efektem jest zwiększenie ich tolerancji na czynniki chorobotwórcze. Fosforyny są łatwo pobierane i szybko przemieszczają się w roślinie i w glebie. Głównym celem podjętych przez P. Gasparskiego badań było określenie wpływu warunków przechowywania i zastosowania preparatów fosforinowych Profos, Resistim i Fosmagnum na jakość jabłek barwnej mutacji 'Gali' oraz na wielkość strat po ich wyjęciu z chłodni. Okres przechowywania jabłek przy zachowaniu ich wysokiej jakości znacząco wydłuża obniżenie zawartości tlenu i podwyższenie dwutlenku węgla w atmosferze komory chłodniczej, co

proceeds to a reduction in the intensity of respiration and ethylene production. On new markets, demand is mainly for firm and juicy fruits. Polish apples meet these requirements only after harvest. Winter apples, on the other hand, are not only soft but also do not meet the expectations of consumers and compete with apples from other European fruit-growing regions. It is necessary to make efforts to change this through the development of the optimal composition of the atmosphere during the storage of a specific variety. Currently, it is not enough to produce a large amount of fruit. The real art is to sell it. In this regard, the decision by mgr inż. Krzysztof Gasparski to conduct research on the quality of apples of the 'Natali Gala' variety after their storage is considered a very important and useful for practical horticulture. The results of these researches constitute material of great educational value.

The reviewed work consists of 152 pages of computer printout, including 129 pages of text (excluding literature and table of contents). The work contains 83 tables, 9 diagrams and 11 photographs. The bibliographic list of cited literature is impressive and covers 261 positions, of which the majority (150) are foreign publications, mainly in English but also in German, Czech and Spanish. The work is divided into 8 chapters in the following order: Introduction, Literature Review, Own Research, Results, Discussion, Conclusions, Literature and list of tables, diagrams and photographs. At the end, there is a summary and conclusions in English. The structure of the work, divided into individual chapters, is typical for works of an empirical character and is widely used.

In the introduction and also in the introduction to the literature review, the author justifies the purpose and scope of the research. In this short chapter, the author, writing about the consumption of apples, refers to GUS data, which he does not cite in the literature list. He also mentions a slightly higher production of apples in Poland in 2018, when it reached 4 million tons, instead of 3.8 million tons. In 2020, apple harvests in our country were even lower (3.8 million tons) but still allowed Poland to be counted among the leading fruit producers in the world. Next, the author moves on to the review of the literature. This chapter, consisting of 22 pages of text, is well-written and very interesting and enjoyable to read. The author skillfully discusses current achievements in world science in relation to selected issues related to the research topic. A particular merit is the fact that out of 261 positions, 64 are the most recent literature from the last five years (2017-2021). In the introduction, the author briefly describes, among other things, consumer preferences, pesticide residues in fruits and various

czynniki wpływające na ich jakość (długość i miejsce przechowywania, nawożenie, ochrona przeciw chorobom i szkodnikom, warunki pogodowe, przebieg procesu zapylenia i zapłodnienia kwiatów, regulowanie wzrostu drzew w sadzie, odmiana, podkładka, nawadnianie, przerzedzanie zawiązków). Następnie sporo miejsca poświęca sposobom określania optymalnego terminu zbioru oraz czynnikom, które mają na niego wpływ. Można do nich zaliczyć np. podkładkę, nawadnianie czy stosowanie biostymulatorów i produktów zawierających etefon. Kolejne istotne zagadnienia opisywane w tym rozdziale pracy to warunki przechowywania i technologie przechowalnicze (przechowalnie zwykłe, chłodnie z normalną atmosferą, chłodnie z kontrolowaną atmosferą, chłodnie ULO z zawartością tlenu do 1,5%, chłodnie DCA z dynamicznie kontrolowaną atmosferą, pozwalającą na obniżanie poziomu tlenu poniżej 1%, pozbiornicze stosowanie 1-MCP, czyli metylocyklopropenu w postaci produktu SmartFresh™). Następne podpunkty w przeglądzie literatury Doktorant poświęcił wpływowi nawożenia na jakość zbieranych jabłek (nawozy azotowe, fosforowe, potasowe, wapnowanie, mikroelementy), stosowaniu fosforynów w ochronie i nawożeniu oraz chorobom przechowalniczym jabłek – fizjologicznym i powodowanym również przez czynniki patogeniczne. W podsumowaniu chciałbym podkreślić, że ten rozdział w recenzowanej pracy doktorskiej oceniam bardzo wysoko. Drobnym niedociągnięciem jest zamieszczenie krótkiej charakterystyki odmiany ‘Gala’ w części poświęconej chorobom przechowalniczym (w tym jej wytrzymałości na mróz) oraz pomyłki w cytowaniach, np. jest Broniarek 2015, a powinno być Broniarek-Niemiec 2015 lub jest Rosenberger i in. 2009, a powinno być Rosenberger i Cox 2009.

Badania własne (20 stron tekstu) obejmują 3-letnie doświadczenie (lata 2015-2017) prowadzone na jabłkach odmiany ‘Natali Gala’ pochodzących z sadu Doktoranta, znajdującego się w miejscowości Pęczów w okolicach Sandomierza. Drzewa, które opryskiwano preparatami fosforynowymi i z których następnie zbierano owoce do przechowywania, rosły na klonie podkładki M.9 – RN 29 i prowadzone były w formie korony wrzecionowej. Wszystkie zabiegi agrotechniczne przeprowadzone w sadzie (ochrona, nawożenie, cięcie, uprawa gleby, przerzedzanie zawiązków) wykonane zostały w oparciu o bardzo dużą wiedzę i doświadczenie właściciela, który jest równocześnie doradcą sadowniczym. Na doświadczenie składało się 16 kombinacji – 4 z zastosowaniem preparatów fosforynowych (Profos, Resistim, Fosmagnum i kontrola bez fosforynów) oraz 4 warunki przechowywania (normalna atmosfera w chłodni zwykłej, kontrolowana atmosfera 2% CO₂ + 2% O₂, kontrolowana atmosfera 2% CO₂ + 1,2% O₂, kontrolowana atmosfera 4% CO₂ + 1,2% O₂). Jabłka przechowywano przez 120 i 150 dni. Po wyjęciu owoców z chłodni

przechowywano je dodatkowo przez 7 dni w temperaturze 17⁰C. Zakres pomiarów i analiz był bardzo szeroki i obejmował: analizę zawartości suchej masy, makro- i mikroskładników oraz określenie wartości indeksu skrobiowego i indeksu dojrzałości Streifa bezpośrednio po zbiorze; pomiary jędrności mięszu, zawartości ekstraktu, kwasowości miareczkowej i intensywności oddychania przed i po przechowywaniu oraz naturalne ubytki masy i występowanie chorób grzybowych po przechowywaniu. Doświadczenie zostało właściwie zaplanowane oraz dobrze przeprowadzone, przy bardzo dużym zaangażowaniu i wkładzie pracy własnej Doktoranta. Dodatkowo rozdział Badania własne został wzbogacony przez umiejętnie dobrany materiał fotograficzny. Uzyskane wyniki opracowano poprawnie pod względem statystycznym, oceniając istotność różnic za pomocą testu NIR Fishera. W odniesieniu do tej części pracy nasuwają się pewne uwagi. Niektóre z nich wymagają uzupełnienia lub wyjaśnienia w czasie publicznej obrony. W charakterystyce odmiany nie podano, jak i gdzie powstała odmiana podstawowa 'Gala'. Jej wrażliwość na parcha wg Pomologii Rejmana jest średnia, a nie duża (dlatego jest również polecana do upraw amatorskich). W charakterystyce podkładki nie napisano, jak się ukorzenia w matecznikach i jaka jest jej wrażliwość na parcha i mączniaka. Na temat wzrostu klonu RN 29 zdania są podzielone ale nie zamieszczono źródeł. W rozdziale tym brakuje również innych, istotnych wg Recenzenta, informacji: jakie herbicydy stosowano w kwaterze doświadczalnej?, czym i kiedy przerzedzano zawiązki?, jaka była procentowa zawartość fosforynu potasu w stosowanych nawozach?, gdzie przeprowadzono analizy chemiczne owoców?, ile lat miały drzewa, z których pobierano jabłka do przechowywania?, ile drzew obejmowało poletko do oprysków preparatami fosforynowymi?, ile owoców wchodziło w skład powtórzenia przy oznaczaniu składu mineralnego? Czym się Pan Doktorant kierował przy wyznaczaniu terminów drugiego i trzeciego oprysku preparatami fosforynowymi? Czy tylko przebiegiem pogody i wegetacji? Moje pytanie wynika z faktu, że są duże różnice między tymi terminami w poszczególnych latach, np. w roku 2015 drugi zabieg wykonano po ponad dwóch miesiącach od pierwszego (pod koniec czerwca), a rok później odstęp ten wyniósł niecałe 2 tygodnie (pierwsza połowa maja).

Rozdział Wyniki badań stanowi najbardziej obszerny fragment pracy, ponieważ obejmuje aż 60 stron tekstu. Autor szczegółowo prezentuje w nim zebrany materiał badawczy. Omawia uzyskane wyniki według przyjętego schematu dla poszczególnych cech, w sposób czytelny i logiczny, lecz momentami nawet zbyt dokładny (analiza współdziałania warunków przechowywania z preparatami fosforynowymi). Można ją było ograniczyć tylko do najbardziej istotnych kwestii. Podczas czytania tej części rozprawy nasunęły mi się pewne

uwagi wymagające wyjaśnienia, uzupełnienia lub zmiany. Ponieważ nie badano niczego przed zbiorem, podpunkt 4.1. 'Stan fizjologiczny owoców przed zbiorem' powinien zostać zatytułowany 'Jakość i stan fizjologiczny owoców bezpośrednio po zbiorze', a w nim opis uzyskanych wyników z podpunktów 4.2. i 4.3. Wtedy kolejnym podpunktem byłoby 4.2. Jakość owoców po przechowywaniu (zamiast 4.4). Taki podział jest wg Recenzenta znacznie bardziej czytelny i co najważniejsze – prawidłowy. Uzyskane wyniki badań dotyczące stosowania preparatów fosforowych należało porównywać w pierwszej kolejności do kontroli opryskiwanej tylko wodą. W porównaniu do kontroli również w 2015 roku nie odnotowano istotnego wpływu preparatów fosforowych na zawartość suchej masy w owocach (wykres 15), a różnica istotna była tylko pomiędzy kombinacjami z Fosmagnum i Profos (w pracy został wymieniony również Resistim). Jabłka z kontroli zawierały mniej (a nie więcej) żelaza w porównaniu do kombinacji z preparatem Profos (tab. 11). Analizując uzyskane wyniki Doktorant najczęściej prawidłowo opierał się na różnicach istotnych między badanymi kombinacjami ale zdarzały się sytuacje, w których uwzględniał również tendencje (np. wykres 17, tabela 16 i 17). W tabelach 34, 43, 45 i 51 wprowadzono błędne oznaczenia literowe istotności różnic, np. tabela 43 średnia dla preparatu Profos powinno być 'a', a nie 'ab'; średnia dla KA 2+2 powinno być 'b', a jest 'ab'. Autor odnotował duże różnice pomiędzy latami badań, więc słusznie przedstawił wyniki oddzielnie dla każdego roku, przez co ich opis był bardzo obszerny, a liczba tabel imponująca. Żeby je uprościć może warto by było w ewentualnej publikacji zamieścić porównanie średnich z trzech lat. Jest to oczywiście kwestia dyskusyjna ale sądzę, że warto się nad nią zastanowić.

Prawidłowo, w sposób przejrzysty lecz momentami niezbyt dobrze stylowo został napisany kolejny rozdział pracy, a mianowicie Dyskusja (ponad 15 stron tekstu). Dokonano w nim omówienia najważniejszych osiągnięć Autora w nawiązaniu do literatury światowej z tego zakresu. Podjęta została także próba wyjaśnienia osiągniętych rezultatów w oparciu między innymi o przebieg pogody w kolejnych latach badań, termin zbioru, czy zróżnicowaną dojrzałość zbiorczą owoców. Tę część pracy również oceniam wysoko, gdyż świadczy ona o umiejętności właściwego interpretowania uzyskanych wyników. Moim zdaniem rozdział ten byłby jeszcze lepszy, gdyby interpretację wyników dotyczących suchej masy, makro- i mikrośladników oparto tylko na różnicach statystycznych, a nie na tendencjach, co w kilku przypadkach doprowadziło do nieprawdziwych sformułowań (str. 122-123). Na stronie 110 Autor przytacza konkretne dane liczbowe uzyskanych wyników (jędźność jabłek bezpośrednio po zbiorze), co w Dyskusji nie jest konieczne. Na kolejnej stronie napisano cyt. „analizując uzyskane w badaniach wyniki średnich dla warunków przechowywania z trzech

lat badań, obserwujemy istotne różnice ich wpływu na.....”, podczas gdy w pracy nie ma takich średnich.

Na podstawie przeprowadzonego doświadczenia Autor wyciąga 9 zwięzłych ale w większości dosyć ogólnych wniosków. Zostały one sformułowane poprawnie i znajdują pełne potwierdzenie w uzyskanych wynikach badań. Jednak pewien niedosyt pozostawia brak wniosku podsumowującego 3-letnie stosowanie preparatów fosforynowych – polecać czy nie dla praktyki sadowniczej, a jeśli tak, to który miał najlepszy wpływ na jakość owoców badanej odmiany jabłoni? Podobna uwaga dotyczy warunków przechowywania. To, że normalna atmosfera chłodni zwykłej była najgorszym rozwiązaniem nie jest zaskoczeniem ale może warto było podać, oczywiście o ile uzyskane wyniki na to pozwalały, najlepszy spośród badanych skład kontrolowanej atmosfery do przechowywania jabłek odmiany ‘Natali Gala’.

W rozdziale Literatura bardzo często podawane są pełne nazwy czasopism, a powinny być powszechnie przyjęte skróty. Przy pozycjach konferencyjnych nie zawsze zamieszczona jest data i miejsce konferencji. Przy niektórych pozycjach brakuje nazwy czasopisma (1, 43, 213) lub numeru tomu, bądź stron (10, 181, 182). W pracy nie zacytowano pozycji nr 174, 184, 224, 244 i 252. Pozycje 217 i 218 to ta sama praca. Oprócz wymienionych, dysertacja w rozdziale Dyskusja zawiera jeszcze inne drobne usterki o charakterze redakcyjnym:

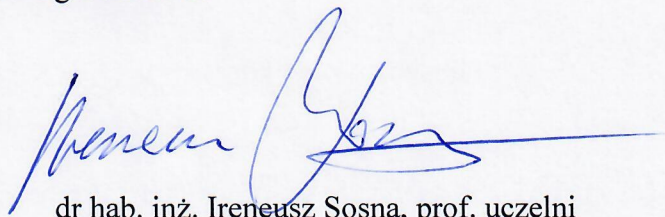
- na stronie 111 jest Toivonen i in. 2020, a powinno być Toivonen i Lannard 2020;
- na stronie 119 jest Broniarek 2015, a powinno być Broniarek-Niemiec 2015;
- na stronie 111 zacytowano pozycję Ackermann i in. 1992, a brakuje jej w spisie literatury;
- na stronie 118 zacytowano pozycję Radenkova 2016, a brakuje jej w spisie literatury;
- na stronie 119 zacytowano pozycję Włodarek i Badełek 2020, a brakuje jej w spisie literatury;

Wniosek końcowy

W podsumowaniu chciałbym podkreślić, że Pan mgr inż. Krzysztof Gasparski prawidłowo zaplanował i przeprowadził obszerne badania. Autor zrealizował cel pracy oraz wniósł nowe treści poznawcze do stanu wiedzy w zakresie przechowalnictwa i stosowania wybranych preparatów fosforynowych na drzewa jabłoni. Zamieszczone w recenzji uwagi oraz występujące niewielkie braki, drobne błędy i nieścisłości, niektóre o charakterze dyskusyjnym, bądź dotyczącym strony redakcyjnej pracy, nie obniżają jej wartości merytorycznej. Mogą zostać uwzględnione w trakcie ewentualnego przygotowywania pracy do druku. **Stwierdzam, że recenzowana rozprawa doktorska Pana mgr inż. Krzysztofa Gasparskiego pt.: „Wpływ zróżnicowanych warunków przechowywania i preparatów**

fosforynowych na jakość jabłek odmiany Natali Gala”, zgodnie z wymogami zawartymi w rozporządzeniu MNiSW z dnia 19 stycznia 2018 r. w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora (Dz.U. 2018, poz. 261), spełnia kryteria stawiane pracom doktorskim.

W związku z powyższym zwracam się do Rady Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie o dopuszczenie Pana mgr inż. Krzysztofa Gasparskiego do dalszych etapów przewodu doktorskiego o nadanie stopnia doktora nauk rolniczych w dyscyplinie Rolnictwo i Ogrodnictwo.



dr hab. inż. Ireneusz Sosna, prof. uczelni