

Skierniewice, 10.08.2023 r.

Dr hab. inż. Mirosław Sitarek, prof. IO
Zakład Odmianoznawstwa, Szkółkarstwa
i Zasobów Genowych
Instytut Ogrodnictwa-PIB
w Skierniewicach

RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

Mgr inż. Moniki Figiel-Kroczyńskiej pt.: „**Rozmnażanie oraz jakość owoców borówki wysokiej (*Vaccinium corymbosum* L.)**”, wykonanej na Wydziale Kształtowania Środowiska i Rolnictwa Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie, pod kierunkiem dr hab. inż. Ireneusza Ochmiana, prof. ZUT. Promotorem pomocniczym rozprawy doktorskiej jest Pani dr hab. inż. Marcelina Krupa-Malkiewicz, prof. ZUT. Rozprawa doktorska została wykonana w dyscyplinie naukowej rolnictwo i ogrodnictwo.

Recenzja opracowana na podstawie uchwały nr 1 Komisji Doktorskiej powołanej uchwałą nr 132 Senatu Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie z 29 maja 2023 r. oraz pisma Pana Dziekana Wydziału Kształtowania Środowiska i Rolnictwa prof. dr hab. inż. Arkadiusza Telesińskiego (RD RiO/203/2023), z dnia 7 czerwca 2023 roku.

INFORMACJE OGÓLNE I OCENA PROBLEMATYKI BADAWCZEJ

W ostatnich dziesięcioleciach nastąpił dynamiczny rozwój uprawy borówki wysokiej w Polsce. Gatunek ten jest przykładem nie kwestionowanej „kariery” wśród roślin sadowniczych. Warto wspomnieć, że jeszcze w podręczniku akademickim dla studentów akademii rolniczych „Sadownictwo” prof. dr S.A. Pieniążka z 1978 roku, z którego czerpały wiedzę rzesze studentów, nie ma żadnej wzmianki o borówce wysokiej. Wystarczyło kilka dziesięcioleci, aby Polska od momentu zainicjowania upraw do czasów współczesnych, stała się wiodącym producentem owoców borówki wysokiej w Europie. O dużej popularności owoców borówki wysokiej wśród konsumentów, która stymulowała zakładanie nowych plantacji, przeważały ich właściwości deserowe i przetwórcze. W porównaniu do innych roślin jagodowych owoce borówki wysokiej długo zachowują trwałość po zbiorczą – mają długi tzw. shelf live ułatwiający ich dystrybucję – i wysoką wartość odżywczą. Są bogate w polifenole, głównie antocyjany, dzięki którym wykazują właściwości korzystne dla zdrowia człowieka. Poprawiają wzrok, mają działanie antyoksydacyjne, przeciwzapalne,

przeciwnowotworowe i przeciwbakteryjne. W fitomedycynie wykorzystywane są także liście. Aktualny stan wiedzy o uprawie borówki wysokiej jest już dość duży. Jednak ze względu na dużą zmienność genetyczną w obrębie gatunku *Vaccinium corymbosum* (obecnie rejestr liczy 20 odmian) istnieje trudność w opracowaniu uniwersalnych metod rozmnażania, pielęgnacji sadzonek i plantacji, uzyskiwania regularnego plonowania wysokiej jakości owoców. W tym zakresie jest jeszcze wiele do zrobienia, zwłaszcza w dobie oszczędzania energii i zużycia pestycydów w rolnictwie.

Tematy badawcze podjęte przez Panią mgr inż. Monikę Figiel-Kroczyńską dotyczące rozmnażania oraz jakości owoców borówki wysokiej, będące przedmiotem ocenianej rozprawy doktorskiej uważam za aktualne, ważne i uzasadnione. Przeprowadzone doświadczenia mają wysoką wartość poznawczą i użyteczną.

FORMALNA I MERYTORYCZNA OCENA PRACY

Przedstawiona do oceny praca doktorska Pani mgr inż. Moniki Figiel-Kroczyńskiej stanowi zbiór recenzowanych pięciu tematycznie spójnych, oryginalnych artykułów naukowych opublikowanych w latach 2020-2022 w czasopismach anglojęzycznych o zasięgu międzynarodowym:

1. **Figiel-Kroczyńska, M.**, Krupa-Małkiewicz, M., Ochmian, I. 2022. Efficient micropropagation protocol of three cultivars of highbush blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.). *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 50(4). (40 pkt MEiN, IF 1,249)
2. **Figiel-Kroczyńska, M.**, Krupa-Małkiewicz, M., Ochmian, I. 2022. Effect of Actisil (Hydroplus TM), organic supplements, and pH of the medium on the micropropagation of *Vaccinium corymbosum*. *Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus*, 21(%). (100 pkt MEiN, IF 0,730)
3. **Figiel-Kroczyńska, M.**, Ochmian, I., Krupa-Małkiewicz, M., Lachowicz, S. 2022. Influence of various types of light on growth and physicochemical composition of blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.) leaves. *Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus*, 21(2). (100 pkt MEiN, IF 0,730)
4. **Figiel-Kroczyńska, M.**, Ochmian, I., Krupa-Małkiewicz, M., 2022. Effect of chitosan-based spraying on fruit quality of highbush blueberry cv. Sunrise. *Progress on Chemistry and Application of Chitin and its Derivatives*, Volume XXVII. (70 pkt MEiN, IF 0)

5. Ochmian, I., **Figiel-Kroczyńska, M.**, Lachowicz, S. 2020. The quality of freeze-dried and rehydrated blueberries depending on their size and preparation for freeze-drying. *Acta Universitatis Cimbensis, Series E: Food Technology*, 24(1). (140 pkt MNiSW, IF 0)

Sumaryczny IF przedłożonych publikacji, zgodnie z rokiem ich wydania, wynosi 2,709, a sumaryczna liczba punktów według listy MNiSW lub MEiN 450. Wybór wysoko punktowanych czasopism naukowych do opublikowania wyników badań świadczy o ich wartości.

Zakres merytoryczny publikacji składających się na rozprawę doktorską jest zgodny z jej tytułem. Wszystkie dotyczą aspektów rozmnażania borówki wysokiej i wpływu różnych czynników na jakość owoców. W ten sposób został spełniony warunek spójności tematycznej prac zgłoszonych jako osiągnięcie naukowe i warunek stawiany kandydatom do stopnia naukowego doktora w dziedzinie nauk rolniczych, dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo. Uważam, że ocena merytoryczna i edytorska prac naukowych wchodzących w skład rozprawy doktorskiej jest zbędna, a nawet niewskazana. Przed opublikowaniem były one poddane wnikliwej ocenie recenzentów wyznaczonych przez wydawnictwa.

Zgodnie z oświadczeniami autorów o wkład w publikację udział Doktorantki polegał na współtworzeniu koncepcji, postawieniu hipotez badawczych, wyborze metodyki badań, założeniu doświadczenia, prowadzeniu doświadczenia, wykonaniu części analiz, opracowaniu wyników, przygotowaniu manuskryptu do druku, odpowiedzi na recenzje. W czterech spośród pięciu prac mgr inż. Monika Figiel-Kroczyńska jest pierwszym autorem, a promotor dr hab. inż. Ireneusz Ochmian, prof. ZUT, pełniący funkcję promotora, jest współautorem wszystkich prac. Szkoda, że w oświadczeniach nie został podany procentowy udział wkładu Doktorantki w wykazanych pracach, co zwykle się czyni.

Zbiór pięciu artykułów naukowych wchodzących w skład osiągnięcia naukowego mgr inż. Monika Figiel-Kroczyńska uzupełniła opisowym opracowaniem liczącym 43 strony.

Typowym schematem dla rozpraw doktorskich przygotowywanych w oparciu o cykl spójnych tematycznie publikacji jest podział na: wykaz publikacji składających się na pracę doktorską, streszczenie w języku polskim i angielskim oraz rozdziały: 1. Wstęp i cel pracy, 2. Przegląd literatury, 3. Materiał i metody, 4. Wyniki i ich omówienie, 5. Wnioski, 6. Literatura, 7. Załączniki. I w zasadzie Doktorantka przygotowała swoją rozprawę w sposób podobny. Dla oceniającego tę pracę nie zrozumiały jest fakt wydzielenia rozdziału „Wstęp teoretyczny”, co może sugerować, że jest jeszcze jakiś inny wstęp np. „praktyczny”. Wstęp jest wstępem i nie potrzeba dla niego dodatkowych określeń. Chyba lepszym rozwiązaniem

byłoby połączenie wstępu z celem pracy i wydzielenie rozdziału zawierającego przegląd literatury. Oczywiście uwagi te mają charakter edytorski, bez wpływu na końcową ocenę pracy.

W rozdziale zatytułowanym przez Doktorantkę „Wstęp teoretyczny” można znaleźć informacje o wielkości produkcji owoców borówki wysokiej na świecie i w Polsce, biologii tego gatunku, metodach rozmnażania, wymaganiach agrotechnicznych, czynnikach wpływających na wysokość i jakość plonu, możliwościach wykorzystania owoców w przetwórstwie. Wiele miejsca poświęca autorka także wartości odżywczej i prozdrowotnej owoców borówki wysokiej. Wśród krajów wiodących w światowej produkcji borówki wysokiej, do których za danymi literaturowymi Doktorantka zaliczyła USA, Chile i Kanadę, warto byłoby wspomnieć o Chinach, które według danych z 2017 roku produkują ponad 115 tys. ton owoców borówki wysokiej i mają ambicję na objęcie pozycji lidera w światowym rankingu.

Cele pracy zostały przez Doktorantkę określone bardzo czytelnie i osiągnięte. Należały do nich:

- opracowanie protokołu mikrorozmnażania borówki wysokiej dla wybranych odmian;
- opracowanie optymalnego składu pożywki do rozmnażania wybranych odmian borówki wysokiej w kulturach *in vitro*;
- określenie wpływu preparatu Actisil, dodatków organicznych i pH podłoża na mikrorozmnażanie borówki wysokiej;
- ocena skuteczności ukorzeniania roślin/pędów w warunkach *in vitro* oraz ich aklimatyzację do warunków *ex vitro*;
- analiza ekonomiczna wybranych aspektów produkcji (źródło światła, możliwość zastąpienia drogich dodatków tańszymi odpowiednikami, wykorzystanie owoców niekomercyjnych) w celu uzyskania zadowalającego zwrotu z inwestycji;
- ocena możliwości użycia naturalnych i ekologicznych dodatków w produkcji roślin i owoców borówki wysokiej;
- porównanie wpływu różnych rodzajów światła na wzrost i skład fizykochemiczny borówki wysokiej;
- porównanie skuteczności dwóch metod przechowywania owoców borówki wysokiej;
- określenie wpływu oprysku chitozanem na jakość owoców oraz metody przygotowania borówki wysokiej na jakość liofilizowanych owoców.

Rozdział „Materiał i metody badań” zawiera szczegółowy opis kombinacji doświadczalnych, sposobu wykonania pomiarów, aparatury pomiarowej, przyjętej metody

statystycznego opracowania wyników dla wszystkich doświadczeń cząstkowych i nie budzi zastrzeżeń.

Rozdział „Omówienie wyników badań” jest zawsze najważniejszą częścią pracy. W pierwszym zdaniu rozdziału Doktorantka stwierdza, że rozprawa doktorska składa się z cyklu publikacji opublikowanych w czasopismach naukowych listy MNiSW, zapomniawszy, że od 1 stycznia 2021 roku ministerstwem właściwym do spraw nauki jest Ministerstwo Edukacji i Nauki. Wydzielając podrozdziały w tej części pracy lepszym rozwiązaniem byłoby nadanie im tytułów zgodnie z tematyką badań, zamiast Publikacja 1,2,3... Już wyniki pierwszej publikacji z cyklu wybranych do rozprawy wskazują na złożoność badanych zagadnień. Zasadniczym wnioskiem z niej jest fakt, że zdolność ukorzeniania się pędów w czasie rozmnażania *in vitro* jest cechą odmianową. Ciekawym wnioskiem z drugiej publikacji jest możliwość zwiększenia efektywności mikrorozmnażania borówki wysokiej poprzez dodatek do pożywki roztworu Hydroplus TM Actisil w stężeniu 200 mg/l. Taki roztwór krzemienia wykazał także łagodzące działanie negatywnych skutków wywołanych podwyższonym pH pożywki. Najważniejszą konkluzją z trzeciej publikacji jest wyższość lamp LED nad innymi źródłami światła stosowanymi w szklarni podczas produkcji sadzonek. Z kolei czwarta publikacja przynosi informację o pozytywnym wpływie opryskiwań chitozanem na jakość owoców i ich właściwości prozdrowotne. Analizując tę część pracy nasunęło mi się pytanie: Jak można wyjaśnić różnicę w zawartości antocjanów w zależności od masy molekularnej chitozanu? Z piątej publikacji można się dowiedzieć, że owoce odmiany Brigitta Blue, dzięki grubej skórce i intensywnemu nalotowi woskowemu, są predysponowane do długiego przechowywania. Owoce nie spełniające kryteriów owoców deserowych mogą być przetworzone w procesie liofilizacji. Prawdopodobnie w tej części pracy wkraść się błąd, gdyż Doktorantka podaje: „Masa owoców pozostawiona na krzewach wynosiła około 1 do 2 t/ha, co stanowi do 5% całkowitego plonu dla Brigitta Blue”. Według wiedzy oceniającego tę pracę przeciętny plon owoców borówki wysokiej, jaki można zebrać z 1 ha, wynosi 5-6 ton.

Podsumowując, Pani mgr inż. Monika Figiel-Kroczyńska dokonała poprawnej analizy i interpretacji wyników badań, i umiejętnie porównała je z wynikami innych autorów. Dobór pozycji literatury i sposób prowadzenia dyskusji świadczą o znajomości problematyki badawczej. Doktorantka ma duże predyspozycje naukowe, posiada umiejętność wnikliwej obserwacji i analitycznego myślenia, a także, co jest ważne w pracy naukowca łatwość pisania. Przeprowadzone badania pozwoliły na sformułowanie pięciu wniosków o znaczeniu poznawczym i praktycznym. Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska stanowi oryginalny

i cenny wkład w rozwój nauki. Wymienione przez mnie drobne uwagi i błędy stylistyczno-edytorskie nie mają wpływu na końcową wysoką ocenę pracy.

WNIOSEK KOŃCOWY

Przedstawiona mi do oceny rozprawa doktorska prezentuje wysoki poziom merytoryczny, a uzyskane wyniki mają wartość poznawczą i mogą mieć zastosowanie w praktyce. Doktorantka zrealizowała wszystkie postawione cele naukowo-badawcze i zapoznała się z literaturą wiążącą się z tematem pracy. Doceniam ogromny zakres pomiarów i analiz wykonanych w ramach przeprowadzonych doświadczeń.

W mojej ocenie rozprawa doktorska Pani mgr inż. Moniki Figiel-Kroczyńskiej pt.: „**Rozmnażanie oraz jakość owoców borówki wysokiej (*Vaccinium corymbosum* L.)**”, spełnia warunki stawiane pracom doktorskim określone w art. 13.ust.1 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. „o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki” Dz.U. 2003 Nr 65 poz. 595. (z późniejszymi nowelizacjami z dnia 18 marca 2011 r.), jak i spełnia warunki określone w art. 187 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2018 r. poz. 1688).

Wniosuję do Senatu Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie o dopuszczenie Pani mgr inż. Moniki Figiel-Kroczyńskiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.



dr hab. inż. Mirosław Sitarek, prof. IO