

Dr hab. Agnieszka Jamiołkowska, prof. uczelni
Katedra Ochrony Roślin
Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Recenzja

pracy doktorskiej Pani mgr Małgorzaty Głosek–Sobieraj, stanowiącej zbiór publikacji nt. „Zdrowotność ziemniaka (*Solanum tuberosum* L.) o zróżnicowanej barwie miąższu bulw traktowanego regulatorami wzrostu i biostymulatorem (The health status of potatoes (*Solanum tuberosum* L.) with different colored flesh treated with growth regulators and biostimulant)” wykonanej w Katedrze Entomologii, Fitopatologii i Diagnostyki Molekularnej, na Wydziale Kształtowania Środowiska i Rolnictwa Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie pod kierunkiem prof. dr hab. Bożeny Cwality – Ambroziak.

Recenzję wykonano na podstawie pisma z dnia 21.02.2019 r. otrzymanego z Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, podpisanego przez Dziekana Kształtowania Środowiska i Rolnictwa, prof. dr hab. Krzysztofa Młynarczyka (WKŚiR.DZ.6350.1.2015).

Przedstawiona mi do oceny praca doktorska Pani Małgorzaty Głosek–Sobieraj to 25 stronicowy opis w języku polskim oraz 5 publikacji o charakterze monotematycznym składający się na rozprawę doktorską. W skład opisu wchodzi 8 numerowanych rozdziałów. Są to 1. Streszczenie, 2. Wykaz publikacji, 3. Wstęp., 4. Cel i zakres badań, hipotezy badawcze, 5. Materiał i metody badań, 6. Omówienie prac stanowiących rozprawę doktorską, 7. Wnioski, 8. Literatura. Do opracowania dołączono zbiór 5 publikacji stanowiących rozprawę doktorską. Artykuły naukowe tworzące rozprawę opublikowano w czasopismach z tzw. Listy Filadelfijskiej: *Gesunde Pflanzen* (2), *Acta Scientiarum Polonorum*

Hortorum Cultus (2), Polish Journal of Environmental Studies (1). Sumaryczny Impact Factor z roku opublikowania w/w prac w bazie JCR wynosi **3,294**, a łączna wartość publikacji dokumentujących osiągnięcie naukowe według punktacji MNiSW z roku wydania to **85** punktów. Pozycje, wchodzące w skład osiągnięcia, stanowiącego podstawę do ubiegania się o stopień doktora, ukazały się w latach 2018-2019. We wszystkich pracach Doktorantka jest pierwszym współautorem z udziałem 50%. Jej procentowy udział w realizacji w/w prac potwierdzają oświadczenia współautorów prezentowanych manuskryptów. Udział Doktorantki polegał na opracowaniu koncepcji badań i założeń metodycznych, współudziale w prowadzeniu badań, analizie i opracowaniu wyników oraz napisaniu i zredagowaniu manuskryptów.

Cel badań został jasno przedstawiony i zawarty w formie pięciu głównych zadań badawczych. Autorka za cel przyjęła zweryfikowanie skuteczności zastosowanych regulatorów wzrostu (Asashi SL, Bio-Algeen S-90, Kelpak SL, Trifender WP) w ochronie ziemniaka przed patogenami w okresie wegetacji i przechowywania. W trakcie badań oceniano wielkość plonu i zdrowotność roślin. Ponadto Autorka przeprowadziła analizę mykologiczną określając skład gatunkowy grzybów zasiedlających bulwy traktowane w/w preparatami, w okresie po zbiorze i 5 miesięcy po ich przechowywaniu. Ważnym elementem prowadzonych badań była ocena zawartości kwasów chlorogenowych w roślinach (ogonkach liściowych) i bulwach ziemniaka w warunkach naturalnej i sztucznej infekcji patogenem *Phytophthora infestans*, jak również określenie zawartości makro- i mikroelementów w częściach jadalnych ziemniaka.

W pracy postawiono 3 hipotezy badawcze. 1. Regulatory wzrostu i biostymulator oraz odmiana modyfikują nasilenie wybranych chorób ziemniaka w okresie wegetacji, po zbiorze i po 5-cio miesięcznym okresie przechowywania oraz wpływają na plon. 2. Infekcja roślin ziemniaka patogenem *Phytophthora infestans* prowadzi do wzmożonej akumulacji kwasów chlorogenowych. 3. Testowane preparaty wpływają na zawartość kwasów chlorogenowych, makro- i mikroelementów w bulwach ziemniaka po zbiorze i przechowywaniu. Hipotezy zweryfikowano realizując następujące zadania badawcze: ocena nasilenia występowania wybranych chorób roślin ziemniaka na bulwach (fytoftoroza ziemniaka, alternarioza ziemniaka, parch zwykły ziemniaka, ospowatość bulw ziemniaka, fuzarioza bulw ziemniaka, mokra zgnilizna bulw ziemniaka) po zbiorze i w okresie ich przechowywania. W badaniu

zastosowano ogólnie przyjęte w metody badawcze tj. ocenę indeksu chorobowego oraz analizę mykologiczną roślin. Badano również zawartość związków fenolowych (kwasów chlorogenowych) w bulwach i ogonkach liściowych oraz zawartość makro- i mikroelementów w częściach jadalnych.

Poruszany w pracy problem badawczy jest ważny ze względu na dbałość o jakość produkowanej żywności. Ziemniak obok roślin zbożowych pozostaje nadal jedną z ważniejszych roślin stanowiących podstawę wyżywienia ludności. Bulwy ziemniaka mają dużą wartość biologiczną i są źródłem białka, węglowodanów, błonnika i antyoksydantów (kwasów fenolowych) oraz związków mineralnych. Podstawowym problemem w uprawie ziemniaka pozostaje nadal problem chorób, a zwłaszcza zarazy ziemniaka w okresie wzrostu roślin oraz bakteriozy pierścieniowej ziemniaka (Cms), która ujawnia się w okresie przechowywania bulw. Problem ochrony ziemniaka przed chorobami został potraktowany przez Autorkę jako zagadnienie kluczowe, a zastosowane w doświadczeniu preparaty mogą stanowić swoistą alternatywę dla pestycydów stosowanych w ochronie ziemniaka. Preparaty te są w głównej mierze preparatami pochodzenia naturalnego (ekstrakt z brunatnic *Ascophyllum nodosum* i z alg *Ecklonia maxima*, spory grzyba *Trichoderma asperellum*), a wzbogacone mikroskładnikami poprawiają kondycję roślin (lepszy wzrost, kumulacja związków fenolowych), co przekłada się na ich zdrowotność. W pracy doktorskiej Autorka przeprowadziła szeroko zakrojone badania naukowe uwzględniając aż 5 odmian ziemniaka o różnej barwie miąższu (zróżnicowane walory żywieniowe). Zastosowała 4 rodzaje preparatów, które aplikowała na rośliny w okresie wegetacji. Dodatkowo wykonała doświadczenie w warunkach kontrolowanych (doświadczenie szklarniowe) z 2 odmianami ziemniaka i biopreparatem Trifender WP (zarodniki *Trichoderma asperellum*). W obydwu doświadczeniach oceniała zdrowotność roślin (w tym bulw) oraz zawartości kwasów chlorogenowych i składników mineralnych w jadalnych częściach roślin.

Przeprowadzone badania mają charakter poznawczy i praktyczny. Koncepcja pracy jest bardzo interesująca, a jej wykonanie zostało potraktowane bardzo kompleksowo. Autorka wykazała wpływ badanych preparatów na wzrost plonu bulw ziemniaka i ograniczenie nasilenia niektórych chorób (sucha zgnilizna i ospowatość bulw, parch zwykły i zaraza ziemniaka). Przeprowadzone przez Doktorantkę badania przyczyniły się do wyjaśnienia mechanizmów reakcji rośliny na stres biotyczny (obecność patogenu) poprzez

kumulację związków fenolowych (kwasów chlorogenowych). Ponadto wykazano, że biostymulatory wpływają na zawartość niektórych składników mineralnych w bulwach po zbiorze i w trakcie ich przechowywania. Metody badawcze zastosowane przez Doktorantkę zostały dobrane bardzo dobrze. Są to metody klasyczne oraz nowoczesne, precyzyjne metody analityczne (chromatografia cieczerw, metoda absorpcyjnej spektrometrii atomowej), co zapewnia wysoką wiarygodność uzyskanych wyników. Wyniki zostały omówione poprawnie i przedyskutowane w sposób interesujący, na podstawie najnowszej literatury światowej.

Uwagi,

1. Zawarte w tytule rozprawy doktorskiej i w dalszej części tekstu określenia „regulatory wzrostu i biostymulator” budzą pewne kontrowersje co do poprawności użytej nazwy. W świetle definicji opracowanej przez – *European Biostimulants Industry Council* (EBIC) oraz innych opracowań naukowych (Brown P., Saa S. 2015. Biostimulants In Agriculture. *Frontiers in Plant Science*, 6(671): doi: 10.3389/fpls.2015.00671) biostymulatory to substancje organiczne, inne niż substancje odżywcze, które modyfikują przebieg procesów fizjologicznych w roślinach. Biostymulatory zwane inaczej regulatorami lub bioinhibitorami wzrostu roślin działają wewnątrz komórek roślinnych, gdzie stymulują lub hamują specyficzne enzymy lub systemy enzymów biorących udział w procesach metabolicznych. Choć w Unii Europejskiej nie ma oficjalnej, prawnie obowiązującej definicji to określenie regulatory/biostymulatory funkcjonuje zamiennie. W świetle powyższej definicji w tytule rozprawy bardziej poprawne byłoby użycie jednego z tych terminów, ponieważ oznaczają one to samo.

2. W artykułach naukowych P-1 i P-2, Autorka oceniając nasilenie chorób używa terminu indeks porażenia, który w został przetłumaczony jako infection index- (skrót: li % lub lp %). W literaturze światowej częściej używa się określenia disease index (DI %). W moim odczuciu lepiej byłoby zastosować określenie DI, gdyż jest ono bardziej powszechne i lepiej kojarzone ze znaną metodą badawczą oraz stosowaną formułą matematyczną. Ponadto przy wyszukiwaniu artykułu za pomocą słów kluczowych określenie Disease Index jest częściej używane.

3. W artykule P-1 Autorka dokonuje oceny zdrowotności bulw ziemniaka pod kątem najważniejszych chorób (bakteryjnych i grzybowych), pomijając jednak znaczenie istotnego

patogenu jakim jest *Clavibacter michiganensis* spp. *sepedonicus* (Cms). Nasuwa się pytanie, czy objawy tej choroby nie były obserwowane na bulwach w okresie przechowywania? Przy powszechnym występowaniu bakteriozy pierścieniowej ziemniaka w Polsce wydaje się to mało prawdopodobne i nie należałoby tego bagatelizować, zwłaszcza, że opracowanie P-1 porusza problem chorób ziemniaka o dużym znaczeniu gospodarczym.

4. Plon ziemniaka został przedstawiony w $\text{dt} \cdot \text{ha}^{-1}$, gdzie wykazano wpływ preparatów na plon badanych odmian, uzyskując interesujące wyniki. Autorka przedstawia również plon ziemniaka z uwzględnieniem podziału na 3 frakcje w zależności od wielkości bulw i ich udział procentowy w plonie ogólnym. Na podstawie uzyskanych wyników należy przypuszczać, że wielkość bulw jest raczej cechą warunkowaną czynnikami genetycznymi, a nie cechą która ulega zmianie pod wpływem badanych preparatów (odmiany Irga i Satina charakteryzują się bulwami większymi i średnimi, a Blaue St. Galler i HB Red większą liczbą bulw średnich i małych w plonie ogólnym). Bardziej interesujące byłyby wyniki przedstawiające udział plonu handlowego (bulwy zdrowe) i niehandlowego (bulwy chore, mechanicznie uszkodzone, zdrobnięte) w plonie ogólnym. Taki podział pozwoliłby na uzyskanie odpowiedzi, czy zastosowane preparaty miały wpływ na zmniejszenie stopnia porażenia bulw czynnikiem chorobowym (P-1).

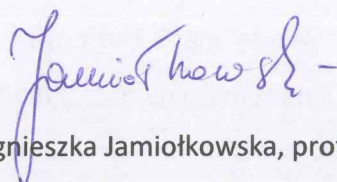
5. W artykule P-2 w części dotyczącej metodyki (przedostatni akapit) brakuje jasnej informacji na temat jaki rodzaj materiału roślinnego był badany (przygotowanie prób) i jakie związki analizowano przy użyciu chromatografii cieczowej.

6. W artykule P-3 w części opisującej metodykę badań prowadzonych w ramach doświadczenia szklarniowego brakuje jasnego opisu metody infekcji roślin ziemniaka patogenem *Phytophthora infestans* (izolat wirulentny MP 1590). Czy dokonywano tego zawiesiną zarodników (stężenie zarodników) opryskując powierzchnię całych roślin czy tylko ogonków liściowych? Czy infekcji dokonywano w inny sposób? Dlaczego w tym doświadczeniu pominięto ocenę indeksu chorobowego (ID) roślin przez *P. infestans*? Czy doszło do infekcji zakażanym czynnikiem chorobowym? Zapewne tak, ale nie ma o tym wzmianki.

Konkluzja

W końcowej ocenie stwierdzam, że przedstawiona mi do oceny rozprawa doktorska jest oryginalnym rozwiązaniem postawionego problemu naukowego, wnosi istotne elementy do nauki oraz spełnia kryteria formalne i merytoryczne. Ponadto wskazuje na dużą wiedzę Kandydatki w tym zakresie oraz umiejętność samodzielnego prowadzenia przez Nią pracy naukowej. W związku z powyższym spełnia wszystkie warunki określone w Ustawie z dn. 21 kwietnia 2017 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. 2017, poz. 859).

Biorąc pod uwagę powyższe, wnoszę do Rady Wydziału Kształtowania Środowiska i Rolnictwa Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie o dopuszczenie Pani mgr Małgorzaty Głosek-Sobieraj do dalszych etapów przewodu doktorskiego o nadanie stopnia doktora nauk rolniczych w zakresie dyscypliny naukowej *agronomia*.



Dr hab. Agnieszka Jamiołkowska, prof. uczelni

Lublin, 15.03.2019 r.