

Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr inż. Tomasza Bieńkowskiego

pt.: „Wydajność kozieradki pospolitej (*Trigonella foenum-graecum* L.) i wartość użytkowa surowca zielarskiego w zróżnicowanych warunkach agrotechnicznych”

Podstawa prawna: Ustawa z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2003r. nr 65 poz. 595 z późn. zm.) oraz Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 3 października 2014 r. w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, w postępowaniu habilitacyjnym oraz postępowaniu o nadanie tytułu profesora (Dz. U. z 2014 r., Nr 0, poz. 1383).

1. Wprowadzenie

Niniejsza opinia została sporządzona w odpowiedzi na pismo prof. dr hab. Krzysztofa Młynarczyka, Dziekana Wydziału Kształtowania Środowiska i Rolnictwa Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie z dnia 26.09.2017 r. Przedłożona do oceny rozprawa doktorska mgr inż. Tomasza Bieńkowskiego została wykonana w Katedrze Agrotechnologii, Zarządzania Produkcją Rolniczą i Agrobiznesu UWM w Olsztynie pod kierunkiem dr hab. inż. Krystyny Żuk-Gołaszewskiej.

2. Ocena problematyki badawczej pracy

Problematyka badawcza stanowiąca przedmiot rozprawy doktorskiej jest ważna zarówno z teoretycznego, jak i praktycznego punktu widzenia, dotyczy bowiem cennej rośliny zielarskiej – kozieradki pospolitej (*Trigonella foenum-graecum* L.), dostarczającej surowca poszukiwanego przez przemysł spożywczy i farmaceutyczny, której agrotechnika nie jest dostatecznie opracowana, więc niestety gatunek uprawiany jest na niewielkich arealach w naszym kraju. Opracowanie mgr inż. Tomasza Bieńkowskiego stanowi istotne uzupełnienie, rozszerzające zakres informacji o tej ważnej roślinie zarówno paszowej, jak i leczniczej.

Obecnie kozieradka, należąca do rodziny Bobowatych, uprawiana jest na większą skalę w krajach śródziemnomorskich, Azji (głównie w Indiach, skąd co roku eksportuje się ponad 7 tys. ton nasion) oraz Afryce i Ameryce Północnej, dostarczając wartościowych

nasion stosowanych w przemyśle spożywczym, kosmetycznym i farmaceutycznym, jak i słomy oraz nasion używanych m.in. do produkcji paszy dla zwierząt. W Polsce uprawiana jest na stosunkowo niewielką skalę na Lubelszczyźnie. W lecznictwie stosowane są nasiona kozieradki pospolitej (*Trigonellae foenugraeci semen*) – cenny surowiec śluzowy (wg. FP IX powinien mieć wskaźnik pęcznienia min. 6), stosowany jako środek osłaniający, w chorobach skóry a także jako środek wzmacniający, przeciwgorączkowy, przeciwzapalny, antyoksydacyjny, obniżający zawartość cholesterolu i cukru we krwi a nawet antynowotworowy. Nasiona stanowią także produkt wyjściowy do półsyntezy hormonów płciowych i innych związków sterydowych. Zatem roślina ta z jednej strony dostarcza pełnowartościowej paszy dla zwierząt, jednocześnie wiążąc azot atmosferyczny z powietrza (283 kg N/ha/rok) a z drugiej strony może regulować liczbę urodzeń u ludzi (jako półprodukt do otrzymywania hormonów sterydowych). Nasiona kozieradki zawierają w swym składzie duże ilości węglowodanów (45-60%), w tym galaktomannany (25-45%); białka (20-30%), zawierające znaczne ilości tryptofanu, lizyny i stymulujące działanie insuliny: histydynę i 4-hydroksyzoleucynę (0,09%), lipidy (do 10%), ale także saponiny sterydowe (0,6-1,7%) z sapogeninami zawierającymi jamogeninę, fenugrekinę, tigogeninę, czy diosgeninę (która uznawana jest za doskonały półprodukt do syntezy kortykosteroidów i hormonów płciowych), alkaloidy pirydynowe w postaci 0,2-0,38% trygoneliny, flawonoidy (m.in. orientyna, naryngenina, kemferol, kwercetyna, witeksyna) oraz witaminy i składniki mineralne. Jak widać z powyższego, jest to roślina ważna, lecz niedoceniana w naszym kraju. Rozszerzenie arealu jej uprawy w Polsce mogłoby z jednej strony stanowić doskonałe uzupełnienie istniejącego potencjału paszowego, a z drugiej dostarczyć cennego surowca farmaceutycznego i spożywczego. Istniejące piśmiennictwo dotyczące agrotechniki kozieradki w warunkach polskich jest fragmentaryczne i nie obejmuje wielu ważnych czynników plonotwórczych. W tym kontekście podjęta przez mgr Tomasza Bieńkowskiego problematyka badawcza ma bardzo interesujący aspekt poznawczy, a jednocześnie duże znaczenie praktyczne.

3. Formalna analiza rozprawy

Przedłożona do oceny rozprawa doktorska obejmuje podstawy teoretyczne omawianych doświadczeń, cel i hipotezę badawczą, charakterystykę materiału i metod badawczych, omówienie wyników i wnioski; integralną częścią pracy są ponadto kopie publikacji stanowiących główne osiągnięcie Doktoranta. Pod względem formalnym stanowi ona zwięzłe omówienie przeprowadzonych badań w ramach spójnego tematycznie cyklu

trzech prac opublikowanych w latach 2015-2017, których dane bibliograficzne wymieniono poniżej:

Publikacja I: Bieńkowski T., Żuk-Gołaszewska K., Kurowski T., Gołaszewski J. 2016. Agrotechnical indicators for *Trigonella foenum-graecum* L. production in the environmental conditions of northeastern Europe. Turkish Journal of Field Crops, 21(1): 16-28. (IF 0,474, MNiSW 20)

Publikacja II: Bieńkowski T., Winnicki T., Żuk-Gołaszewska K. 2015. Cost-effectiveness and energy efficiency of fenugreek grown under different agricultural production systems. Acta Scientiarum Polonorum, ser. Agricultura, 14(4): 15-25. (MNiSW 11)

Publikacja III: Bieńkowski T., Żuk-Gołaszewska K., Kaliniewicz J., Gołaszewski J. 2017. The content of biogenic elements and fatty acid composition of *Trigonella foenum-graecum* L. seeds cultivated under different conditions. Chilean Journal of Agricultural Research, 77(2): 134-141. (IF 0,719, MNiSW 30)

Łączna wartość IF publikacji wchodzących w skład tej rozprawy wynosi 1,193 (61 punktów MNiSW), co świadczy o poziomie przeprowadzonych badań, ocenionych również przez niezależnych recenzentów.

Omówienie poprzedzone jest dwu-stronicowymi streszczeniami w języku polskim i angielskim i zawiera dwudziesto-stronicowy opis badań. W skład opisu wchodzi 6 numerowanych rozdziałów. Są to: 1. Wykaz oryginalnych prac monotematycznych wchodzących w skład rozprawy doktorskiej, 2. Wprowadzenie, 3. Hipoteza badawcza i cel badań, 4. Metodyka badań i uwarunkowania środowiskowe (w tym: 3.1. Eksperyment polowy, 3.2. Pomiar i oznaczenia w trakcie wegetacji roślin, 3.3. Ocena ekonomiczna i energetyczna, 3.4. Analizy laboratoryjne, 3.5. Analizy statystyczna, 3.6. Układ warunków klimatycznych w latach badań), 4. Wyniki badań (podzielone na podrozdziały: 4.1. Agrotechnologia kozieradki pospolitej, 4.2. Efektywność ekonomiczna i energetyczna, 4.3. Jakość nasion kozieradki pospolitej) 5. Wnioski, Piśmiennictwo. Do pracy dołączono także 6 oświadczeń współautorów o ich wkładzie w powstanie publikacji, na podstawie których wiodący (60%) udział mgr Bieńkowskiego nie budzi wątpliwości. We wszystkich pracach Doktorant jest pierwszym autorem, lecz w żadnej nie jest autorem korespondencyjnym. W każdej z prezentowanych prac, wg oświadczeń, Doktorant wykonał: prace eksperymentalne, zdecydowaną większość analiz uzyskanych wyników oraz prace związane z przygotowaniem manuskryptów do publikacji. Kończącą część przedstawionego do oceny opracowania stanowią 3 kserokopie publikacji, stanowiących podstawę do ubiegania się o stopień naukowy

doktora. Podsumowując stwierdzam, że opracowanie spełnia wymagania formalne stawiane pracom dysercyjnym na stopień doktora.

4. Merytoryczna analiza pracy

Przedmiotem rozprawy doktorskiej mgr Tomasza Bińkowskiego były wyniki uzyskane w ramach doświadczenia polowego, analiz laboratoryjnych oraz wyliczeń efektywności uprawy kozieradki pospolitej. Zasadniczym celem badań było określenie wpływu wybranych pięciu czynników uprawowych - tj. zaprawiania nasion szczepem *Rh. meliloti*, trzech terminów siewu nasion, zastosowanej rozstawy rzędów oraz zabiegów pielęgnacyjnych w postaci różnych sposobów odchwaszczania i ochrony roślin przed patogenami pochodzenia grzybowego na plony, opłacalność uprawy i zawartość niektórych składników w nasionach kozieradki pospolitej. Zatem w doświadczeniu zastosowano celnie dobrane czynniki eksperymentalne, których przebadanie daje odpowiedź na najważniejsze i stwarzające najwięcej problemów zagadnienia agrotechniczne związane z doбором optymalnej technologii uprawy kozieradki. Postawiona hipoteza badawcza zakładała, że w krajowych warunkach „możliwa jest efektywna ekonomicznie i energetycznie uprawa kozieradki na cele zielarskie o potwierdzonych parametrach jakościowych nasion”. Nie mogę natomiast zgodzić się ze stwierdzeniem Doktoranta, że badania te dotyczyły warunków północno-wschodniej Europy. Najdalej wysuniętym na północ punktem Europy jest Przylądek Nordkyn w Norwegii (szerokość geograficzna 71°08'N, zaś najdalej na południe wysuniętym w Europie punktem jest położony w Hiszpanii Przylądek Marroqu (szerokość geograficzna 35°58'N). Zatem rozciągłość południkowa Europy wynosi więc nieco ponad 34°. Najdalej na zachód wysuniętym zaś punktem Europy jest Przylądek Roca (Cabo Roca) w Portugalii (długość geograficzna 9°30'W, zaś najdalej na wschód wysuniętym punktem Europy jest ujście rzeki Bajdarata do Morza Karskiego (długość geograficzna wynosi 68°15'E). Rozciągłość równoleżnikowa Europy wynosi więc 78°. Zatem jeśli doświadczenie zlokalizowane było w Rolniczej Stacji Doświadczalnej w Tomaszku (53°43'N, 20°24'E) to leży ona dokładnie w środkowej Europie, ale w północno-wschodniej części Polski. Podobna uwaga dotyczy tytułu i treści publikacji I oraz abstraktu publikacji II. Kolejne moje zastrzeżenia budzi tytuł rozprawy. Moim zdaniem (choć to uwaga o charakterze dyskusyjnym) nie w pełni oddaje treść opracowania: słowo wydajność zamieniłabym na: plonowanie i efektywność uprawy, zaś wartość użytkowa surowca zielarskiego na: zawartość wybranych składników w nasionach. W części 2 mojej recenzji (str. 2) celowo przytoczyłam dokładne informacje dotyczące składu chemicznego surowca, zaznaczając, że obecnie FP IX

uznaje ten surowiec za śluzowy zaś w opracowaniu brak analizy jego zawartości, nie dokonano też analizy zawartości innych cennych związków aktywnych o potwierdzonym w literaturze naukowej działaniu leczniczym jak np. sapogenin steroidowych na czele z najczęściej studiowaną diosgeniną. Dlatego też przeprowadzona analiza zawartości białka, wybranych makro- i mikroelementów oraz tłuszczu i profilu kwasów tłuszczowych w nasionach, moim zdaniem, nie upoważnia do określenia tych dokonań jako badania „wartości użytkowej surowca zielarskiego” kozieradki.

We wstępie (3,5 strony), mającym charakter krótkiego wprowadzenia w problematykę badawczą, Doktorant omawia znaczenie gospodarcze kozieradki i informuje o problematyce badań nad tą rośliną prowadzonych obecnie za granicą oraz w Polsce, ze szczególnym uwzględnieniem zastosowanych w eksperymencie czynników. Następnie krótko charakteryzuje skład chemiczny nasion i opisuje wykorzystanie lecznicze surowca. Przedstawione w tej części treści świadczą o dobrym teoretycznym przygotowaniu Doktoranta do prowadzonych badań, aczkolwiek niektóre zagadnienia omówiono w sposób pobieżny. W części tej występują także pewne niedociągnięcia, niefortunne sformułowania i nieprawidłowe zwroty jak np.: cyt.1. „badania... dotyczą...poprawienia odporności na choroby”(s. 9), cyt. 2 „analizując różne odległości między Kumawat i in. uzyskali...” (s. 10), cyt. 3 „ Kwestionują to badania prowadzone przez Bhat [1998], który wykazał, że w przypadku uprawy kozieradki pospolitej w węższe rzędy uzyskano statystycznie wyższe plony” (s. 10), cyt. 4 „Ponadto, nasiona, oprócz wyżej wymienionych związków chemicznych zawierają takie jak żelazo, fosfor, potas wapń” (s. 10). Dodatkowo diosgenina – określana jest mianem „steroidu”, zaś dalej Doktorant pisze o działających hipoglikemicznie „związkach z grupy diosgenin”. A przecież diosgenina to pochodna spirostanolu, sapogenina tj. część niecukrowa czyli aglikonowa grupy glikozydów zwanych saponinami steroidowymi (albo sterydowymi), będących prekursorami kortykosteroidów i hormonów płciowych (np. progesteronu, kortyzolu).

W kolejnym rozdziale, zgodnie z tytułem, Doktorant przedstawia materiały i metody stosowane w pracy. W przypadku badań polowych dotyczących agrotechniki wybranej rośliny jednorocznej koniecznością jest prowadzenie ich co najmniej w cyklach trzyletnich, natomiast podstawą badań Doktoranta w publikacji I i II były rezultaty uzyskane podczas tylko dwóch lat badań, zresztą odległych czasowo (2008-2009), zaś w publikacji III – jednego roku – tylko 2009 r., co wydaje się być zbyt krótkim okresem aby wyciągnąć jednoznaczne wnioski o dużej sile oddziaływania.

W pracy zastosowano ciekawy model badawczy (doświadczenie frakcyjne, wieloczynnikowe, zgodnie z klasyfikacją Connora i Zelena), jednakże zarówno w publikacjach, jak i w tym rozdziale zabrakło dokładnego wyjaśnienia w jaki sposób stosowano poszczególne czynniki doświadczalne (moje wątpliwości dotyczą zwłaszcza czynnika D- chemicznego odchwaszczania plantacji). Obecnie preparat chwastobójczy Reglone 200 SL zalecany jest wyłącznie do niszczenia naci na plantacjach ziemniaka lub desykacji plantacji rzepaku ozimego. W latach prowadzenia badań polowych przez Doktoranta (2008-2009) zalecany był przez IOR do stosowania na plantacjach kozieradki w dawce 2-4 l/ha po wejściu chwastów, tuż przed wschodami kozieradki, zanim zaczną ukazywać się pierwsze siewki. Oprócz tego preparatu do zwalczania chwastów jednoliściennych polecany był także Fusilade Forte 150 EC, szkoda zatem że w badaniach stosowany był wyłącznie preparat Reglone 200 SL, który był w stanie zniszczyć wyłącznie pierwsze pojawiające się jeszcze przed wschodami rośliny uprawnej chwasty, zaś w późniejszym okresie z zabiegów usuwających chwasty np. jednoliścienne zrezygnowano. Dodatkowo w Publikacji I napisano, że oceny stopnia zachwaszczenia (metodą ramkową) dokonywano trzykrotnie: 1. po wschodach roślin (3-4 tyg. po siewie) a przed odchwaszczaniem mechanicznym, 2. 14 dni po zabiegu mechanicznym lub chemicznym (zatem kiedy oprysk Reglone przeprowadzano – po wschodach kozieradki?) i 3. przed zbiorem. Ani w opisie ani w publikacjach nie ma informacji o terminie stosowania preparatu Reglone 200 SL, choć w publikacji II str. 19, wiersz 5 od dołu – napisano: „in treatments where plants were protected with the Reglone 200 SL herbicide during the growing season”, podobnie na stronie 23. opracowania. Mam nadzieję, że Autor odniesie się do tych wątpliwości w czasie obrony. Wydaje mi się również, że rozdział 3.6 zawierający charakterystykę warunków meteorologicznych powinien znaleźć się w opisie wcześniej, bowiem dotyczy warunków prowadzenia eksperymentu polowego. Brak też informacji, kto i jak rozpoznał gatunki patogenicznych grzybów zidentyfikowanych na plantacji, podane w publikacji I. Generalnie, materiał i metody wybrano poprawnie, choć nieco skrótowo opisano, a doświadczenia zostały właściwie zaplanowane i przeprowadzone, choć trwały zbyt krótko.

W dalszej części opracowania Doktorant prezentuje wybrane wyniki badań, dzieląc je na kilka podrozdziałów, lecz nie przeprowadzając oddzielnej ich dyskusji oraz formułuje na ich podstawie wnioski. Ta część w mojej ocenie została przygotowana najslabiej. Autor, zamiast umiejętnie uwypuklić osiągnięcia i przytoczyć w sposób syntetyczny najważniejsze wyniki badań, po prostu bardzo nieudolnie przetłumaczył niektóre fragmenty kolejnych publikacji (pozostawiając niekiedy słowa nieprzetłumaczone – np. str. 24-25) oraz zamieścił

zdublowane rysunki i tabele (dokładnie takie same jak w publikacjach, lecz z opisami po polsku).

W pierwszej publikacji przedstawionej do oceny, w doświadczeniu polowym opartym o schemat doświadczenia frakcyjnego, wieloczynnikowego, Autor określił wpływ pięciu czynników agrotechnicznych (zaprawiania nasion Nitraginą, terminu wysiewu, rozstawy rzędów, różnych sposobów odchwaszczania i ochrony roślin przed patogenami pochodzenia grzybowego) i udowodnił statystycznie istotne oddziaływanie warunków pogodowych w czasie badań, terminu założenia plantacji i walki z zachwaszczeniem na plon i elementy struktury plonu kozieradki. W warunkach Polski północno-wschodniej zanotował znaczne zróżnicowanie plonów nasion kozieradki - od 690 kg/ha przy zastosowaniu opóźnionego, majowego siewu nieszczepionych Nitraginą nasion do 834 kg/ha w wariacie z siewem przy końcu kwietnia w najwęższe rzędy. Stwierdził, że najlepsze warunki do wzrostu i rozwoju roślin występowały w 2009r., gdy przy wyższej niż średnia wieloletnia temperaturze powietrza w czasie intensywnego wzrostu (V, VI) rośliny miały zapewnioną większą ilość opadów, zaś podczas dojrzewania strąków panowała sucha, słoneczna pogoda. Opóźnienie terminu wysiewu nasion (szczególnie 20-dniowe i w pierwszym roku badań) skutkowało zaś istotnym zmniejszeniem plonu surowca. Natomiast zastosowanie herbicydu Reglone 200 SL przy sprzyjającym wzrostowi i rozwojowi roślin układzie warunków pogodowych w 2009r. wiązało się z 19% zwiększeniem plonów nasion. Podczas dwóch lat badań nie udowodniono natomiast istotnego wpływu inokulacji odpowiednim szczepem *Rhizobium*, ochrony przed chorobami pochodzenia grzybowego oraz zastosowanej zróżnicowanej rozstawy rzędów na plonowanie i parametry biometryczne roślin kozieradki. Autor podkreślił, że liczba strąków na roślinie może być cechą braną pod uwagę podczas prognozowania plonów kozieradki i dokonywania oceny wpływu czynników agrotechnicznych. W eksperymencie zbadano także skład gatunkowy chwastów zasiedlających zasiewy kozieradki, zwracając uwagę, że gatunkami dominującymi w zasiewach były chwastnica jednostronna oraz tasznik pospolity. Chemiczna walka z chwastami przy pomocy Reglone była efektywna tylko w początkowym etapie rozwoju kozieradki, zaś mechaniczne ich usuwanie było bardziej skuteczne, biorąc pod uwagę cały okres wegetacji roślin w latach badań. W pracy przeanalizowano także wpływ czynników agrotechnicznych na stopień porażenia roślin przez choroby pochodzenia grzybowego, stwierdzając, że większe ich nagromadzenia obserwowano wyłącznie w roku o zwiększonej ilości opadów – tj. w 2009 r. (do 34%). Przy czym w przypadku siewów wczesnych (szczególnie w 2008 r.) wskazane było zaprawianie nasion, a nie tylko interwencyjne opryski fungicydami, zaś najlepsze efekty w postaci zmniejszenia udziału

roślin porażonych przez grzyby chorobotwórcze zaobserwowano w przypadku mechanicznej walki z chwastami i pełnej ochrony chemicznej przy użyciu zaprawiania nasion i systematycznych oprysków fungicydami.

W kolejnej publikacji Doktorant dokonał obliczeń wskaźników efektywności ekonomicznej uprawy kozieradki na bazie obiektów wcześniej opisywanego eksperymentu polowego. Uwzględnienie strony ekonomicznej w doświadczeniach w których badane czynniki mogą wpływać na ilość i jakość uzyskanych plonów a zatem także ich wartość pieniężną ma istotne znaczenie praktyczne. Pragnę wyróżnić tę część opracowania, gdyż na ogół w doświadczeniach agrotechnicznych jest ona pomijana. Wartość produkcji wahała się od 1760 do 1966 \$, zaś koszty bezpośrednie (w których największy udział miały koszty nawozów i ewentualnie herbicydów) mieściły się w granicach 242-309 \$, zaś pośrednie wahały się od 332 do 359 \$. Doktorant wykazał, że najlepsze efekty ekonomiczne uzyskano przy siewie w ostatniej dekadzie kwietnia i mechanicznej walce z chwastami – nadwyżka bezpośrednia wynosiła 1687 \$, dochód rolniczy – 1327 \$, a współczynnik opłacalności – 3,2, zaś całkowite nakłady energii – 9814 MJ/ha, przy współczynniku wydajności energetycznej – 0,59.

Kolejny etap badań Doktoranta miał na celu określenie zawartości makro- i mikroelementów, białka oraz tłuszczu oraz profilu kwasów tłuszczowych w zebranych surowcu. Nasiona kozieradki zawierały przeciętnie: 26% białka i 4,8% tłuszczu oraz 41,6 g N, 18,6 g K, 7,17 g P, 3 g Ca, 2,12 g Mg, 0,96 g Na i 0,234 g Fe w 1 kg s.m., zaś w składzie kwasów tłuszczowych dominowały poli- i mono- nienasycone (ok. 80% - głównie kwas linolenowy, alfa-linolenowy i oleinowy), zaś nasycone zawarte były w mniejszej ilości. Autor zanotował zmiany składu chemicznego nasion pod wpływem badanych czynników agrotechnicznych w postaci m.in. zwiększenia zawartości azotu i zmniejszenia zawartości P, K i Mg przy opóźnionych terminach wysiewu, zaś w przypadku zawartości poszczególnych kwasów tłuszczowych największy wpływ miały: sposób odchwaszczania i termin siewu a największym wahaniom ulegała zawartość kwasów nasyconych.

Na podkreślenie i pochwałę zasługuje staranne opracowanie statystyczne wyników, ułatwiające czytelnikowi zrozumienie otrzymanych zależności i określenie wpływu poszczególnych czynników doświadczalnych.

Do najważniejszych osiągnięć naukowych pracy doktorskiej Pana Tomasza Bienkowskiego zaliczam:

- skwantyfikowanie, poprzez szczegółową morfometrię wzrostu i rozwoju roślin kozieradki pospolitej uprawianej w północno-wschodniej Polsce

- udokumentowanie produkcyjnych, jakościowych i ekonomicznych efektów zastosowania różnych technologii jej uprawy
- w zakresie badań fitochemicznych dokładne określenie profilu kwasów tłuszczowych, zawartości wybranych składników mineralnych oraz białka w nasionach kozieradki oraz zakresu ich zmienności pod wpływem różnych czynników agrotechnicznych w warunkach glebowo-klimatycznych Polski północno-wschodniej - wyniki Autora wnoszą nowe elementy poznawcze i praktyczne do fachowego piśmiennictwa.

Uzyskane w pracy wyniki mogłyby stanowić podstawę do sformułowania praktycznych zaleceń agrotechnicznych dotyczących technologii uprawy kozieradki na cele paszowe a po bliższym zbadaniu składu chemicznego nasion także w produkcji surowca farmaceutycznego. Ze względu na skrócony okres badań polowych Autor nie powinien jednak wyciągać wniosków uogólnionych, bowiem tyczyły one wyłącznie wyników otrzymanych w ściśle określonych warunkach pogodowych panujących w 2008 i 2009 roku (zresztą znacznie różniących się między sobą).

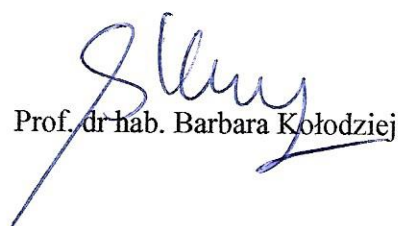
Bazę bibliograficzną rozprawy stanowi 39 pozycji literaturowych zamieszczonych w opisie a dalsze 72 pozycje zawarte są w poszczególnych pracach, w większości angielskojęzyczne, które pod względem formalnym cytowane są w sposób właściwy. Sposób wykorzystania piśmiennictwa świadczy o dobrym zrozumieniu tematyki badawczej oraz wskazuje na odpowiednie zaznajomienie się Doktoranta z najważniejszymi osiągnięciami innych autorów w tym zakresie.

Obowiązek recenzenta nakazuje mi ponownie wspomnieć w tym miejscu o usterkach zauważonych w tych rozdziałach, bowiem podczas przygotowywania rozprawy Doktorant nie ustrzegł się pewnych niedociągnięć i niefortunnnych określeń. Niezbyt dobrym wydaje się być zastosowane przez Doktoranta określenie, proponowane jako skrót w Publikacji III, odnoszące się do analizowanych makro- i mikroelementów jako „pierwiastków biogenicznych”. W opisie drzewa klasyfikacyjnego zamieszczonego na str. 19 opisu i w publikacji I Autor podaje, że pogrupowano w nim 54 technologie uprawy, lecz wykres a na nim pierwszy węzeł źródłowy (28+28) i liczba przypadków przypisanych do każdego z dwóch węzłów potomnych (17+39) wyraźnie wskazuje, że analizie poddano nie 54 a 56 technologii uprawy. W podpisie Tabeli 2 zamiast lat powinno być: warunków klimatycznych lub pogodowych, niezbyt fortunate jest też sformułowanie: „średnie wartości komponentów plonu nasion”, podobnie jak w podpisie Rys. 2.: „struktura procentowa chwastów”, brak też wyjaśnienia zastosowanych skrótów. W ostatnim wniosku Autor podając różnice w średniej zawartości kwasów tłuszczowych podaje je w procentach a powinien w punktach

procentowych. Kolejne niezbyt fortunne sformułowania to np.: cyt. 1: „wysiew opóźniony o 20 dni redukował plon o 3-10%...” (str. 18), cyt. 2: „w grupie badanych czynników agrotechnicznych na zmiany chwastów wpływał termin siewu...” (str. 20), cyt. 3: „Analizowane czynniki agrotechniczne w różnym stopniu wpływały na efekty główne i interakcyjne badanych właściwości chemicznych nasion kozieradki” (str. 24), cyt. 4.: „istotny wpływ na zawartość związków chemicznych w nasionach kozieradki” (str. 24), cyt. 5.: „spośród badanych obiektów agrotechniki kozieradki” (str. 27), cyt. 6: „wysiew nasion w rozstawie 15 cm” (str. 27), cyt. 7: „Średni plon nasion kozieradki z wariantów agrotechnologicznych kształtował się na poziomie 759 kg/ha, przy potencjalnych wahaniach w plonach w latach badań na poziomie 9%” (str. 27), cyt. 8: „najbardziej labilne były nasycone kwasy tłuszczowe” (str. 27) i wiele innych zaznaczonych w manuskrypcie.

5. Podsumowanie

Oceniana praca została wykonana poprawnie pod względem metodycznym. Uzyskane wyniki doświadczeń polowych i laboratoryjnych wnoszą nowe oryginalne wartości poznawcze i użytkowe z zakresu biologii i agrotechniki kozieradki pospolitej. Mimo pewnych uwag krytycznych stwierdzam, że Autor pracy wykazał się umiejętnością przeprowadzania doświadczeń, opracowywania wyników pracy eksperymentalnej oraz ich interpretacji. Praca spełnia wymagania stawiane rozprawom na stopień doktora nauk rolniczych z zakresu agronomii. Wnioskuje przeto o dopuszczenie Pana mgr Tomasza Bieńkowskiego do publicznej obrony przed Radą Wydziału Kształtowania Środowiska i Rolnictwa Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie.


Prof. dr hab. Barbara Kołodziej