

dr hab. Agnieszka Pszczółkowska
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
Katedra Entomologii, Fitopatologii i Diagnostyki Molekularnej
ul. Plac Łódzki 5
10-727 Olsztyn

Olsztyn, dnia 07.03.2018

R E C E N Z J A

**rozprawy doktorskiej mgr. inż. Michała Noworól na temat:
„Reakcje odmian pszenicy ozimej na poziom intensywności produkcji”
wykonanej pod kierunkiem dr. hab. inż. Ewy Szpunar-Krok, prof. nadzw.
Promotor pomocniczy dr hab. inż. Jan Buczek**

Pszenica ze względu na swoje użytkowanie jako surowiec chlebowy i paszowy ma znaczenie strategiczne. Ziarno wykorzystuje się głównie do przerobu na mąkę, stanowi także surowiec do produkcji spirytusu, piwa i skrobi. Może być ponadto wykorzystane na cele energetyczne. Szerokie wykorzystanie pszenicy wynika z jej wysokiego poziomu plonowania, właściwości technologicznych ziarna a także jego składu chemicznego. Na plonowanie pszenicy oraz jakość uzyskiwanego plonu wpływa wiele czynników, wśród których wyróżnić należy: technologie produkcji, warunki glebowe, stanowisko w uprawie, warunki termiczno-wilgotnościowe oraz zróżnicowanie odmianowe.

Powyższe przesłanki w pełni uzasadniają prowadzenie prac badawczych nad reakcją różnych odmian pszenicy ozimej na poziom intensywności produkcji, które podjął mgr inż. Michał Noworól. W tym kontekście problematyka badawcza jest interesująca i bardzo ważna z poznawczego i utylitarnego punktu widzenia dla rolnictwa.

Oceniana rozprawa mieści się na 142 stronach maszynopisu, łącznie z tabelami (42 tabele), 3 rycinami oraz spisem literatury (281 pozycji oraz 4 źródła internetowe). Na końcu pracy zamieszczono streszczenia pracy w języku polskim i angielskim. Jej układ jest typowy dla pracy doktorskiej. Tytuł rozprawy został sformułowany bardzo dobrze w stosunku do treści zawartych w pracy.

Dysertacja rozpoczyna się trzy i półstronicowym rozdziałem pt.: „Wstęp”, który Autor zaczyna od opisu znaczenia pszenicy ozimej, powierzchni jej uprawy plonowania w warunkach klimatycznych Polski w porównaniu do województwa

podkarpackiego, czynników determinujących plon oraz postępu biologicznego. Rozdział napisany przejrzysto, dobrze i zgodnie z tematem.

W rozdziale II „Hipoteza badawcza i cel pracy” Autor przedstawił hipotezę badawczą, w której założono „że wzrost poziomu intensywności technologii produkcji pszenicy ozimej wyrażony wyższym poziomem nawożenia mineralnego oraz zużycia środków ochrony roślin, wpływa na zwiększenie plonu i wartości technologicznej ziarna poprzez korzystne oddziaływanie na kształtowanie się elementów składowych plonu, strukturę przestrzenną łanu, przebieg procesów fizjologicznych zachodzących w roślinie oraz mniejsze porażenie roślin przez choroby”. Następnie Autor zapoznaje czytelnika z celem pracy, podejmując próbę odpowiedzi na trzy kwestie str. 8 od wersu 9.

Sądzę, że w tym miejscu lepiej byłoby sformułować cele badań w następujący sposób: Wpływ poziomu technologii produkcji na:

1. przebieg wegetacji i zdrowotność roślin wybranych odmian pszenicy ozimej,
2. wielkość plonu i skład chemiczny ziarna badanych odmian pszenicy ozimej,
3. wybrane parametry struktury przestrzennej łanu oraz procesów fizjologicznych zachodzących w liściu flagowym,

a nie w formie odpowiedzi na pytania, co jest bardziej adekwatne do hipotezy badawczej.

W końcowej części tego rozdziału Autor przedstawił w oparciu o jakie obserwacje i pomiary na odmianach pszenicy ozimej zostanie osiągnięty postawiony cel, co już wprowadza czytelnika w zakres metodyczny.

„Przegląd literatury” jest rozbudowany i zajmuje 24 strony wraz z dwiema tabelami zamieszczonymi w tekście. W rozdziale tym Autor krótko przekazał informacje dotyczące pierwszych doniesień o uprawie pszenic, następnie opisał charakterystykę odmian i ich potencjał plonotwórczy. W dalszej części obszernie opisuje warunki glebowe, klimatyczne, stanowisko pod uprawę (przedplon), nawożenie, ochronę roślin (ograniczanie chwastów i chorób) oraz technologie produkcji i wpływ powyższych czynników na plonowanie pszenicy ozimej. Ponadto zwraca uwagę na parametry jakościowe ziarna (m. in. zawartość glutenu, liczba opadania czy wskaźnik sedymentacji) oraz charakteryzuje czynnik wpływające na te parametry. W końcowej części tego rozdziału Autor odnosi się do wskaźników

struktury przestrzennej ładu takich jak indeks powierzchni liści (LAI) oraz nachylenia liścia (MTA), a także zawartości chlorofilu, fluorescencji chlorofilu oraz parametrów wymiany gazowej. Stwierdzam, że rozdział powyższy jest dobrze napisany. Autor umiejętnie wykorzystał dane literaturowe, co świadczy o dobrej znajomości problematyki dotyczącej badań własnych.

Przedmiot badań został zaprezentowany w rozdziale: „Materiał i metody badań”, który Autor podzielił na 3 podrozdziały: badania polowe, badania laboratoryjne oraz analizy statystyczne.

W podrozdziale „Badania polowe” opisano lokalizację badań (Pola Doświadczalne Podkarpackiego Ośrodka Doradztwa Rolniczego), czynniki (I-rzędu: technologie produkcji; II-rzędu: 12 odmian pszenicy ozimej), ponadto opisano obserwacje (fazy rozwojowe, wybrane wskaźniki struktury przestrzennej ładu, parametry fizyczne blaszek liścia flagowego, wybrane parametry fluorescencji chlorofilu *a*, wybrane parametry wymiany gazowej, wyliczono fotosyntetyczny współczynnik wykorzystania wody, porażenie przez choroby w skali 9^o, cechy morfologiczne roślin, plon ziarna i MTZ), których dokonano w poszczególnych sezonach wegetacyjnych. Autor przedstawił również charakterystykę warunków termiczno-wilgotnościowych opisaną wskaźnikiem hydrotermicznym Selianowa oraz wyniki analizy gleby na zawartość makro- i mikroelementów.

Moim zdaniem w tym podrozdziale zabrakło faz rozwojowych w skali BBCH, w których dokonano oceny stopnia porażenia roślin pszenicy przez choroby pochodzenia grzybowego (str. 37), chociaż Autor powołał się na metodykę opracowaną przez COBORU. Taka informacja byłaby ułatwieniem dla czytelnika. W metodyce powinien znaleźć się opis skali 9^o z wyjaśnieniem jaki zakres objawów chorobowych dotyczy konkretnego punktu podanej przez Autora skali. Jest to istotne ponieważ według metodyk zamieszczonych w Normach EPPO PP 1/28(1) dla gatunku *Tapesia yallundae* (*Oculimacula yallundae*) stosuje się skalę czterostopniową, a dla gatunku *Gaeumannomyces graminis* skalę pięciostopniową (EPPO PP 1/262(1)). Ponadto brak informacji na jak licznej próbie roślin (organów) dokonano obserwacji poszczególnych jednostek chorobowych. Wskazane jest bardziej precyzyjne posługiwaniu się patogenami powodującymi choroby podstawy źdźbła – kompleks. W przypadku kompleksu chorób podstawy źdźbła wymienia się

następujące jednostki chorobowe: zgorzel podstawy źdźbła (*Gaeumannomyces graminis*), fuzaryjna zgorzel podstawy źdźbła (*Fusarium* spp.) łamliwość podstawy źdźbła (*Oculimacula aciformis/O. yallundae*), ostra plamistość oczkowa (*Rhizoctonia cerealis, Rhizoctonia solani*) i w takim układzie powinny być podane w pracy.

W kolejnym podrozdziale „Badania laboratoryjne” opisano metodyki oznaczania następujących parametrów ziarna pszenicy: białko ogółem, tłuszcz surowy, włókno surowe, popiół surowy, zawartość glutenu mokrego, indeks glutenu, gęstość w stanie zsypanym, liczba opadania.

Ostatni podrozdział zamieszczony w „Materiał i metody badań” poświęcono analizom statystycznym, którym zostały poddane uzyskane wyniki badań.

W rozdziale „Warunki realizacji doświadczenia” mgr inż. Michał Noworól dokładnie opisał przebieg warunków pogodowych w poszczególnych latach prowadzenia doświadczenia oraz scharakteryzował warunki glebowe. Powyższe informacje zostały szczegółowo zaprezentowane w czterech tabelach.

Rozdział „Wyniki badań” został podzielony na 9 podrozdziałów i stanowi najobszerniejszą część dysertacji doktorskiej, opracowany bowiem na 55 stronach wraz z tabelami.

W pierwszym podrozdziale Autor opisał przebieg wegetacji roślin, uwzględniając poszczególne fazy rozwojowe w skali BBCH dla poszczególnych odmian pszenicy ozimej oraz technologii uprawy. Wykazał, że odmiany pszenicy osiągnęły pełną dojrzałość w trzeciej dekadzie lipca i była ona zależna kolejno od warunków pogodowych, cech odmianowych i technologii produkcji. Dla tego rozdziału mam jednak uwagi odnośnie tytułowania tabel. W przypadku tabel 9 i 10 tytuł jest zawężony i brzmi „Przebieg wegetacji odmian pszenicy ozimej w sezonie,”, natomiast w przypadku tab. 8 tytuł jest następujący: „Przebieg wegetacji badanych odmian pszenicy ozimej w zależności od technologii uprawy w sezonie wegetacyjnym 2012/2013”. Moim zdaniem tabela 8, 9 i 10 powinny być zatytułowane: „Przebieg wegetacji oraz stopień wylegania badanych odmian pszenicy ozimej w zależności od technologii uprawy w sezonie wegetacyjnym,”, ponieważ wskaźnik (wyleganie roślin) został również określony.

W kolejnym podrozdziale „Porażenie roślin przez choroby” autor określił stopień porażenia odmian pszenicy ozimej przez główne patogeny grzybowe będące sprawcami groźnych chorób podstawy źdźbła, liści i kłosów w skali 9° w poszczególnych sezonach wegetacyjnych. Generalnie Autor wykazał, że porażenie roślin przez patogeny było mniejsze w zastosowanej technologii wysokonakładowej. Korekty wymaga kompleks chorób podstawy źdźbła (str. 58 oraz tab. 14), na co zwróciłam uwagę wcześniej w rozdziale „Materiał i metody badań”. Niektóre nazwy gatunkowe grzybów wymagają korekty zgodne z obowiązującą nową systematyką grzybów (www.indexfungorum.org/names/names.asp). Brak informacji o występowaniu fuzariozy kłosów (FHB) powodowanej przez grzyby z rodzaju *Fusarium*, bowiem ich obecność w kłosach przyczynia się również do infekcji ziarniaków, a co za tym idzie w przypadku niektórych gatunków (*F. culmorum* i *F. graminearum*) syntezy mykotoksyn, a to z kolei jest jednym z głównych elementów świadczących o jakości ziarna zbóż. Pojawia się pytanie „czy nie odnotowano ich obecności w analizowanych sezonach wegetacyjnych na kłosach, czy Autor nie uwzględnił tych grzybów przy ocenie porażenia kłosów,?”

Dobrze jest opracowany kolejny podrozdział „Zawartość azotu w części nadziemnej roślin w fazie BBCH 31” Autor wykazał, że w technologii wysokonakładowej zawartość azotu w częściach nadziemnych pszenicy była wyższa niż w niskonakładowej.

Podrozdział „Wybrane wskaźniki struktury przestrzennej łąnu” podzielono na 2 podrozdziały. Autor stwierdził, że technologia produkcji nie wpłynęła istotnie na parametry architektury łąnu, natomiast zwiększenie intensywności technologii produkcji spowodowało wzrost cech fizycznych liścia flagowego.

W podrozdziale VI.5 „Fizjologiczne cechy plonotwórcze” omówiono wyniki dotyczące zawartości chlorofilu i wybrane wskaźniki fluorescencji chlorofilu *a* w liściu flagowym, wskazując na zależność zawartości chlorofilu oraz wskaźników fluorescencji chlorofilu *a* takie jak maksymalna fotochemiczna wydajność PSII (Fv/Fm) i wskaźnik wydajności PSII (PI) w liściu flagowym od poziomu technologii produkcji oraz warunków meteorologicznych w latach badań. Również niektóre wskaźniki wymiany gazowej (intensywność fotosyntezy netto, transpiracji,

przewodnictwo szparkowe oraz wskaźnik chwilowej efektywności wykorzystania wody) były modyfikowane przez technologie produkcji oraz zróżnicowanie odmianowe. Szczegółowe wyniki pomiarów wraz z analizą statystyczną zaprezentowano w zestawieniach tabelarycznych (tab. 24-26).

W podrozdziale „Cechy morfologiczne roślin” Autor opisał cechy morfologiczne roślin w zależności od technologii produkcji, odmiany oraz warunków klimatycznych.

Podrozdział VI.7 poświęcono plonowaniu ziarna i elementom kształującym plon, strukturze plonu ziarna oraz zależnościom korelacyjnym pomiędzy plonem i masą 1000 ziarników a wybranymi cechami morfologicznymi i fizjologicznymi roślin. Autor wykazał, że poziom technologii produkcji oraz warunki pogodowe w latach miały istotny wpływ na wysokość uzyskanego plonu ziarna. Spośród badanych odmian (średnia z lat) najniżej plonowała odmiana Komnata. Natomiast analiza plonowania w badanych sezonach wegetacyjnych wykazała, że najkorzystniejszy dla uprawy i plonowania 12 odmian pszenicy ozimej był sezon 2013/2014. W dalszej części Autor wykazał, że elementy kształtujące plon były zależne od przebiegu pogody oraz czynnika odmianowego.

Na podkreślenie zasługuje bardzo szeroki zakres analizy korelacji prostej pomiędzy plonem, masą 1000 ziarników a wybranymi cechami morfologicznymi i fizjologicznymi roślin zarówno w technologii nisko- jak i wysokonakładowej (tab. 35 i 36) jest dobrze przemyślany i jasno wskazuje na istotne zależności pomiędzy badanymi cechami i parametrami mimo dużej liczby przedstawionych wyników. Przy przygotowywaniu publikacji do druku proponuje jednak zmienić „korelacja prosta” na „korelacja liniowa Pearsona”- gdyż w takim układzie częściej spotyka się w opracowania naukowych. Dla ułatwienia czytelnikowi analizy tabel 35 i 36 należałoby zawęzić uzyskane dane do dwóch miejsc po przecinku. Moim zdaniem na stronie 88 w opisie zależności powinny znaleźć się wartości współczynników korelacji liniowej.

W tym miejscu pragnę skorygować „masa 100 ziarników”, powinno być masa 1000 ziarników (str. 82, wers 6).

W podrozdziale „Skład chemiczny ziarna” Autor przedstawił zawartości dla składników organicznych (białko ogółem, tłuszcz surowy, włókno surowe,

węglowodany) oraz popiołu, wskazując, że technologia produkcji oraz odmiana nie miały znaczącego wpływu na zawartość tych składników. W kolejnym podrozdziale Doktorant wskazuje na istotny wzrost wydajności białka ogółem i wartości energetycznej na zwiększenie intensywności technologii produkcji.

W ostatnim podrozdziale VI.9 „Wybrane cechy jakościowe ziarna”, Autor określił następujące cechy jakościowe ziarna: liczba opadania, gęstość usypowa, gluten mokry, indeks glutenu. Wykazał, że technologia produkcji miała istotny wpływ na gęstość usypową ziarna oraz zawartość glutenu mokrego (wyższe wartości dla technologii wysokonakładowej). Ponadto w technologii wysokonakładowej stwierdzono wzrost wydajności białka ogółem oraz wartości energetycznej plonu.

Opracowane wyniki badań własnych przez mgr inż. Michała Noworól zaprezentowano szczegółowo i przejrzysto w formie zestawień tabelarycznych wraz z dobrym opracowaniem statystycznym. Bardzo szeroki zakres badań oraz dobrze przemyślana i dobrana metodyka dały Autorowi duże możliwości do interpretacji uzyskanych wyników.

Rozdział „Dyskusja” należy uznać za jeden z ważniejszych elementów pracy. Ten rozdział został zaprezentowany przez Autora na 20 stronach maszynopisu, w którym przedstawił konfrontację rezultatów własnych z piśmiennictwem krajowym i zagranicznym, poświęconemu opracowywanemu zagadnieniu. W recenzowanej pracy dyskusja wyników jest również rozszerzoną interpretacją własnych wyników badań, co oceniam wysoko.

Wysunięcie i sformułowanie wniosków z eksperymentalnej części pracy należy uznać za bardzo istotne. Na podstawie wykonanych badań mgr Michał Noworól wysunął 10 wniosków. Jednak niektóre z nich należy uznać raczej za podsumowanie wyników aniżeli wnioski. Dlatego też proponuje drobną korektę w tym rozdziale, co spowoduje wzrost liczby wniosku ale tym samym staną się bardziej czytelne. Ponadto proponuję zmienić we wniosku ostatnim „...silnie dodatnio skorelowany” na „...istotnie dodatnio skorelowany”

1. Terminy wchodzenia roślin badanych odmian pszenicy ozimej w poszczególne fazy rozwojowe i długość ich trwania zależała głównie od przebiegu warunków pogodowych w latach badań. Technologia produkcji oraz czynnik odmianowy

nie miały wpływu na wzrost i rozwój roślin do fazy BBCH 21, zaś w kolejne fazy rozwojowe rośliny w technologii wysokonakładowej wchodziły o ok. 1-2 dni później w porównaniu do technologii niskonakładowej.

2. Na roślinach pszenicy ozimej stwierdzono obecność następujących jednostek chorobowych: mączniak prawdziwy zbóż i traw, septorioza paskowana liści pszenicy, septorioza plew pszenicy, brunatna plamistość liści, rdza brunatna pszenicy, choroby podstawy źdźbła – kompleks oraz pleśń śniegowa.
3. Spośród badanych odmian najmniejszą odpornością na porażenie przez patogeny wykazały się Bogatka, Komnata i Naridana, a największą odmiana Ostroga. Uprawa pszenicy w technologii wysokonakładowej ograniczyła porażenie roślin przez patogeny grzybowe.
4. Zwiększenie intensywności technologii produkcji spowodowało u badanych odmian istotny wzrost zawartości azotu w nadziemnych częściach roślin w fazie BBCH 31, a w fazie BBCH 55 zwiększenie wskaźnika powierzchni liści (LAI), zawartości chlorofilu, wskaźników potencjalnej wydajności PS II (F_v/F_m) i funkcjonowania PS II (PI), intensywności fotosyntezy netto (P_N), intensywności transpiracji (E) i przewodnictwa szparkowego (g_s) mierzonych w liściu flagowym.
5. Badane odmiany pszenicy ozimej nie różniły się istotnie zawartością azotu w nadziemnej części roślin w fazie BBCH 31 oraz mierzoną w fazie BBCH 55 w liściu flagowym zawartością chlorofilu, parametrami fluorescencji chlorofilu *a* i struktury przestrzennej łąnu (LAI, MTA) oraz międzykomórkowym stężeniem CO_2 (C_i) i efektywności wykorzystania wody (WUE).
6. Genotypy pszenicy zwyczajnej nie różniły się istotnie intensywnością fotosyntezy (P_N) w liściu flagowym, ale przewyższały pod tym względem pszenicę twardą odmiany Komnata.
7. Największą intensywnością transpiracji (E) wyróżniły się odmiany Ostoga, Smuga i Mulan, a przewodnictwem szparkowym (g_s) odmiana Ostroga.
8. Zwiększenie intensywności technologii produkcji spowodowało istotne zmniejszenie wysokości roślin, a wzrost długości kłosa, liczby kłosek w kłosie i obsady kłosek na jednostce powierzchni, odnotowano także tendencję wzrostu

liczby i masy ziaren z kłosa, masy 1000 ziarniaków, jak też masy, powierzchni i szerokości blaszki liścia flagowego a skrócenie jego długości.

9. Największą obsadą kłosów na 1 m² wyróżniła się odmiana Jenga, najdłuższe źdźbła miały odmiany Smuga, Tonacja, Akteur i Figura. Odmiana pszenicy twardej Komnata wytworzyła najkrótsze kłosa i najmniejszą liczbę kłosków w kłosie, jak też należała do odmian o najmniejszej liczbie i masie ziaren z kłosa.
10. Technologia produkcji i czynnik odmianowy nie miały istotnego wpływu na zawartość składników organicznych i popiołu w ziarnie pszenicy ozimej.
11. Intensyfikacja technologii produkcji spowodowała istotny wzrost gęstości usypowej ziarna i zawartości glutenu mokrego oraz tendencję spadku indeksu glutenu i liczby opadania, co wpłynęło na polepszenie wartości technologicznej ziarna.
12. Ziarno odmiany Komnata charakteryzowało się istotnie najniższą liczbą opadania, gęstością usypową i indeksem glutenu.
13. W technologii wysokonakładowej uzyskano istotnie wyższy plon ziarna (o 29,6 %), wydajność białka ogółem (o 37,3 %) i wartość energetyczną plonu ziarna (o 29,7 %) w odniesieniu do technologii niskonakładowej.
14. W obu technologiach produkcji badane odmiany nie różniły się istotnie plonem ziarna, za wyjątkiem odmiany Komnata, która plonowała najniżej.
15. Odmiany korzystnie reagowały na zwiększone nawożenie azotem oraz ochronę fungicydową. Najsilniejszą reakcją na wzrost intensywności technologii produkcji, wyrażoną przyrostem plonu ziarna, wykazała się odmiana Bogatka, a najslabszą Jenga.
16. W obu technologiach produkcji plon ziarna był silnie dodatnio skorelowany z intensywnością fotosyntezy netto (P_N) w liściu flagowym, obsadą kłosów na jednostce powierzchni, masą ziaren z kłosa, długością kłosa i dodatkowo z parametrami fluorescencji chlorofilu *a* (F_v/F_m , F_v/F_o , PI), wymiany gazowej (E, WUE) oraz zawartością chlorofilu w liściu flagowym. Tylko w technologii niskonakładowej plon ziarna był silnie dodatnio skorelowany z indeksem powierzchni liściowej (LAI) i dodatkowo z liczbą ziaren w kłosie.

Po rozdziale „Wnioski” autor zamieścił rozdział „Literatura”, w którym znajdujemy spis dobrze dobranej literatury (281 pozycji oraz 4 źródła internetowe), które

zostało wykorzystywane w dwóch rozdziałach: „Przegląd literatury” oraz „Dyskusja”. Jednak przy tak licznej literaturze autor nie ustrzegł się drobnych niedociągnięć. W spisie literatury brak następujących pozycji: Bobrecka-Jamro i in. (2016) - str. 105, a w spisie figuruje Bobrecka-Jamro i in. (2015) – poz. 24; Liu i in. (2015) – str. 117; Rachoń i in. (2002) – str. 18; Stankowski (2008) – str. 118; Sułek (2014) – str. 32 (być może chodzi o Sułek), natomiast Olszewska (2006) poz. 167 nie została zacytowana w tekście.

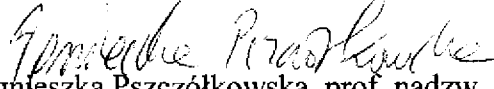
Przedstawiona do recenzji praca posiada wysokie walory poznawcze i użytkowe, charakteryzuje się ogromem wniesionej pracy, została starannie przygotowana w oparciu o bogaty materiał badawczy oraz bardzo liczne i szczegółowe analizy polowe i laboratoryjne. Wnioski końcowe są zgodne z celem pracy, świadczą o dużej wiedzy teoretycznej i dobrym przygotowaniu Autora. Treść pracy i przeprowadzone badania pogłębiają dotychczasową wiedzę z zakresu agronomii i wnoszą wskazania do praktyki rolniczej.

Poczynione uwagi w żadnym stopniu nie mają wpływu na wartość merytoryczną pracy, która jest pozytywna.

Biorąc pod uwagę walory naukowe rozprawy stwierdzam, że jest ona świadectwem dojrzałości naukowej Kandydata do stopnia doktora w dziedzinie nauk rolniczych, dyscyplinie agronomii i spełnia wymogi stawiane pracom doktorskim, zgodnie z ustawą z dnia 18 marca 2011 r. o zmianie ustawy – Prawo o szkolnictwie wyższym, ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki oraz o zmianie niektórych innych ustaw (Dz.U. 2011 nr 84 poz. 455). Stawiam zatem wniosek do Wysokiej Rady Wydziału Biologiczno-Rolniczego, Uniwersytetu Rzeszowskiego o dopuszczenie mgr. inż. Michała Noworól do publicznej obrony rozprawy doktorskiej.

Stwierdzam, że ze względu na aktualną i bardzo istotną tematykę badawczą, szeroki zakres prac polowych i laboratoryjnych (a szczególnie badania dotyczące cech fizjologicznych roślin ich opracowanie, interpretacja i dyskusja) oraz walory poznawcze i użytkowe, praca doktorska mgr. inż. Michała Noworól zasługuje na

wyróżnienie. Wnoszę zatem do Wysokiej Rady Wydziału Biologiczno-Rolniczego wniosek o wyróżnienie jej Autora stosowną nagrodą.


Dr hab. Agnieszka Pszczółkowska, prof. nadzw. UWM