



**INSTYTUT HODOWLI I AKLIMATYZACJI ROŚLIN**  
**PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**  
**PLANT BREEDING AND ACCLIMATIZATION INSTITUTE**  
**NATIONAL RESEARCH INSTITUTE**

tel.centrala: +(4822)7334500, fax: +(4822)7254714, e-mail: [postbox@ihar.edu.pl](mailto:postbox@ihar.edu.pl)  
<http://www.ihar.edu.pl>, REGON 000079480, NIP 529-000-70-29, KRS 0000074008  
Nr konta: PEKAO I/O Błonie, 54 12402164 1111 0000 3561 7204

Radzików 30.06.2022 r.

**Zakład Biologii Stosowanej**  
PL 05-870 Błonie, Radzików  
tel. +(4822) 733 45 55

*Dr hab. inż. Dariusz R. Mańkowski, profesor Instytutu*  
*Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut Badawczy*  
*Zakład Biologii Stosowanej*

**Recenzja pracy doktorskiej mgr inż. Anny Rogackiej**  
pt.: „Ocena wartości hodowlanej linii kukurydzy (*Zea mays* L.)  
otrzymanych metodą chowu wsobnego i metodą indukcji haploidów”

Pracę wykonano w Hodowli Roślin Smolice Sp. z o. o. Grupa IHAR, pod kierunkiem  
dr hab. Michała Kwiatka, profesora Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu

Kukurydza jest gatunkiem, w którym postęp hodowlany odegrał niezmiernie ważną rolę. Dzisiejsze odmiany w niewielkim stopniu przypominają swoich przodków przywiezionych z Ameryki do Europy przez Krzysztofa Kolumba. Z racji swojego znaczenia gospodarczego kukurydza znalazła się w centrum zainteresowania hodowców. Ich praca doprowadziła do osiągnięcia szeregu sukcesów. W połowie XX wieku do uprawy wprowadzono odmiany mieszańcowe, które pozwoliły na trzykrotny wzrost osiąganych plonów. Mieszańce szybko zdominowały rynek odmian kukurydzy. Ze względu na duże wymagania glebowo-klimatyczne, w Polsce, w początkowym okresie, kukurydzę uprawiano jedynie w rejonie południowo-wschodnim, ale i na tym osiągnięto olbrzymi postęp hodowlany. Dziś kukurydzę możemy uprawiać w całym kraju. Powierzchnia uprawy tego gatunku przekroczyła już 1 800 tys. ha, co stawia go na drugim miejscu po pszenicy wśród głównych roślin uprawnych w Polsce.

Pomimo licznych osiągniętych już sukcesów, hodowla kukurydzy wciąż jest kierunkiem perspektywnym, ponadto stale są tu wprowadzane nowe rozwiązania i techniki hodowlane, a praca hodowców wciąż generuje postęp biologiczny w tym gatunku.

W przedstawionej do oceny pracy mgr inż. Anna Rogacka skupiła się na ocenie wartości hodowlanej i porównaniu linii kukurydzy, uzyskanych klasyczną metodą

chowy wsobnego z liniami podwojonych haploidów. Temat pracy uważam za bardzo ciekawy, gdyż dokładne poznanie ewentualnych różnic pomiędzy liniami uzyskanymi z pomocą tych dwóch technik pozwoli na lepsze planowanie i realizację programów hodowlanych kukurydzy.

### **Ocena formalna pracy**

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska mgr inż. Anny Rogackiej zawiera 131 stron, 25 rysunków, 4 zdjęcia oraz 26 tabel. Spis literatury liczy 156 pozycji, w tym 72% stanowią publikacje anglojęzyczne, a ponad 41% to prace opublikowane w ciągu ostatnich dziesięciu lat.

Rozprawę rozpoczyna liczący 4 strony *Wstęp*, następnymi rozdziałami są *Cel pracy* (1 strona), *Przegląd literatury* (28 stron), *Materiał i metody badań* (8 stron), *Warunki prowadzenia doświadczeń* (8 stron), *Wyniki* (50 stron), *Dyskusja* (11 stron), *Wnioski* (1 strona), *Literatura* (12 stron). Rozprawę kończą streszczenia w języku polskim oraz angielskim liczące po dwie strony. Układ pracy oraz podział treści uważam za właściwy. Jedynym odstępstwem jest wydzielenie z rozdziału poświęconego materiałom i metodom części poświęconej warunkom panującym w trakcie prowadzenia doświadczeń polowych. To podejście jest zasadne ze względu na objętość tej części rozprawy, jak i znaczenie zawartych tu informacji. Nie wydaje się natomiast zasadnym zebranie wszystkich tabel opisywanych w rozdziale *Wyniki* na końcu tego rozdziału. Umieszczenie tabel w tekście rozdziału, po pierwszym odniesieniu do nich, znacznie ułatwiłoby czytelnikowi śledzenie opisywanych wyników i nie wymagałoby ciągłego przeskakiwania na koniec rozdziału w celu przejrzenia zestawień wyników opisywanych analiz.

Praca jest napisana językiem poprawnym i zrozumiałym. Niestety autorce nie udało się uniknąć szeregu błędów głównie o charakterze redakcyjnym. Jako błędy tego rodzaju najczęściej powtarzających się w pracy należy wymienić pozostawianie pojedynczych liter i cyfr na końcu wiersza tekstu, nadmiarowe spacje lub brak spacji, brak konsekwencji w stosowaniu kursywy, czy też drobne błędy przy formatowaniu literatury i chronologii pozycji w cytowaniach. Należy również zwrócić uwagę na niską jakość niektórych rysunków. Dotyczy to przede wszystkim wykresów uzyskanych w programie EKSPLAN. Program ten w momencie jego wydania (2006) miał już dość archaiczną grafikę, która w chwili obecnej, tym bardziej, nie spełnia oczekiwań jakościowych.

W spisie literatury występuje również kilka błędów (oprócz wymienionych wyżej):

- w spisie znajdują się dwie prace wieloautorskie, w których pierwszym autorem jest Bujak H., obydwie prace pochodzą z roku 2007 – dodanie oznaczeń *a* i *b* pozwoliłoby na jednoznaczne wskazanie cytowanych prac;
- w spisie znajdują się dwie pozycje autorstwa Chase, obydwie z roku 1949 – dodanie oznaczeń *a* i *b* pozwoliłoby na jednoznaczne wskazanie cytowanych prac;
- w spisie znajdują się dwie prace wieloautorskie, w których pierwszym

autorem jest Hu H., obydwie prace pochodzą z roku 2016 – dodanie oznaczeń *a* i *b* pozwoliłoby na jednoznaczne wskazanie cytowanych prac;

- na stronie 10 rozprawy widnieje odniesienie do pracy Beadle 1980 – tej pracy brakuje w spisie literatury;
- w cytowaniach prac jednoautorskich zdarza się, że autorka pozostawiała dopisek „i in.”.

Powyższe błędy mają jednak wyłącznie charakter redakcyjny i nie wpływają w żadnym stopniu na wartość merytoryczną przedstawionej rozprawy.

### **Ocena merytoryczna pracy**

W rozdziale *Wstęp* Autorka przybliżyła historię i opisała znaczenie hodowli mieszańcowej kukurydzy. Opisała także techniki hodowlane i laboratoryjne wykorzystywane w hodowli heterozyznej.

W rozdziale *Cel pracy* przedstawiono problem badawczy, hipotezę badawczą i cel pracy. Właściwe zidentyfikowanie i sformułowanie problemu badawczego są podstawą realizacji wszelkich badań naukowych. Niestety bardzo często ten element pracy naukowej jest pomijany lub świadomie przemilczany. A przecież, w przypadku rozprawy doktorskiej, nawet przepisy prawne wskazują na konieczność zidentyfikowania i wskazania problemu badawczego (Art. 13. 1. Ustawy z dn. 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuk). Dlatego też na podkreślenie zasługuje fakt bardzo trafnego i poprawnego zdefiniowania problemu badawczego przez doktorantkę. Wskazano braki w wiedzy oraz sformułowano zagadnienia wymagające uzyskania jasnych odpowiedzi. Przedstawiony problem badawczy stał się podstawą do sformułowania hipotezy badawczej, która z kolei posłużyła do określenia głównego celu pracy. Nie przedstawiono natomiast celów szczegółowych, które wskazywałyby szczegółowe kierunki prowadzonych badań i analiz oraz prowadziłyby do wyciągniętych ostatecznie wniosków.

W kolejnym rozdziale – *Przegląd literatury*, Autorka przedstawiła pochodzenie i systematykę botaniczną kukurydzy, znaczenie kukurydzy uprawnej, biologię tego gatunku, a także opisała zasady hodowli odmian mieszańcowych, cytoplazmatyczną męską sterylność kukurydzy oraz odporność na cykloksydym. Opisy poparto bogatą literaturą oraz schematami i fotografiami.

W rozdziale *Materiał i metody badań* opisano materiał badawczy – 25 linii homozygotycznych (komponenty rodzicielskie), 46 eksperymentalnych mieszańców uzyskanych z krzyżowania 25 linii homozygotycznych. Następnie przedstawiono sposób prowadzenia oceny stanu ilościowego roślin, występowania chorób, charakterystyki kolby i ziarniaków, plonu i wilgotności ziarna, jak również określenia występowania genów jądrowych *Rf* oraz przeprowadzenie oprysku herbicydem zawierającym cykloksydym. Dalej opisano sposób założenia i przeprowadzenia doświadczeń polowych oraz obliczenia realizowane z wykorzystaniem programu do planowania, prowadzenia doświadczeń i analizy wyników uzyskanych z tych

doświadczeń (analizy statystyczne i analizy z zakresu genetyki ilościowej) – EKSPLAN. Zabrakło jednak wspomnienia o wykorzystaniu (cytowania) programu TIBCO Statistica®, z którego wykresy znajdują się w ocenianej pracy (Rys. 3-10 oraz 19-22).

Rozdział *Warunki prowadzenia doświadczeń* zawiera szczegółowy opis warunków glebowych i agrotechnicznych przeprowadzonych doświadczeń polowych oraz przebieg warunków pogodowych. Opis warunków pogodowych rozszerzono o wyznaczenie wskaźników Sielianinowa i ich interpretację.

W rozdziale *Wyniki badań* Doktorantka przedstawiła wyniki uzyskane z przeprowadzonych analiz. Analizy skoncentrowano na 4 zmiennych opisujących cechy agrotechniczne, czyli plonie, zawartości masy suchej substancji w ziarnie w momencie zbioru, wyleganiu roślin przed zbiorem oraz porażeniu roślin przez głównie guzowatą kukurydzy. Przedstawiono średnie środowiskowe dla badanych mieszańców oraz średnie wartości dla grup mieszańców uzyskanych z linii wsobnych i podwojonych haploidów (DH). Zestawienia te uzupełniono wynikami ogólnej analizy wariancji.

W dalszej części omówiono szczegółowo wyniki analizy ogólnej zdolności kombinacyjnej (GCA) dla komponentów rodzicielskich dla analizowanych zmiennych, a następnie wyniki analizy serii doświadczeń polowych. Przedstawiono tzw. efekty główne, czyli odchylenia od średniej środowiskowej dla poszczególnych badanych obiektów oraz ocenę interakcji genotypowo-środowiskowej. W przypadku tej ostatniej analizy, dla cech takich jak wyleganie i odporność na choroby zachowałbym jednak szczególną ostrożność. W badaniach nad interakcją genotypowo-środowiskową (G×E) Becker i Leon w roku 1988 (doi: 10.1111/j.1439-0523.1988.tb00261.x) zdefiniowali dwa rodzaje stabilności cech ilościowych – stabilność „w sensie rolniczym” związaną przede wszystkim z cechami typowo ilościowymi (jak np. plon, zawartość skrobi, itp.), które zmieniają się w zmiennych warunkach środowiskowych oraz stabilność „w sensie biologicznym” związaną przede wszystkim z cechami jakościowymi (np. odporność na choroby, cechy budowy roślin, itp.), które nie powinny ulegać większym wahaniom w zmiennych warunkach środowiskowych. Wykorzystane w programie EKSPLAN algorytmy obliczeń interakcji G×E oparte są na modelu mieszanym analizy wariancji Scheffégo-Calińskiego i modelu regresji łącznej Calińskiego-Kaczmarka. To podejście obliczeniowe odnosi się wyłącznie do oceny stabilności „w sensie rolniczym”.

Kolejnymi elementami prezentowanych wyników były ocena efektu heterozji oraz ocena komponentów plonowania, czy też składowych plonu i cech powiązanych z plonem oddzielnie dla linii rodzicielskich i badanych mieszańców. Tu również ocenę przeprowadzono oddzielnie dla linii wsobnych i DH. Ostatnim etapem prowadzonych badań było testowanie linii matecznych na obecność genów *Rf* oraz oddzielnie ocena tych linii pod kątem niewrażliwości na oprysk herbicydem Focus Ultra 100 EC.

W rozdziale *Dyskusja* Pani mgr inż. Anna Rogalska porównała uzyskane i przedstawione wcześniej wyniki analiz z doniesieniami przez innych badaczy,

nawiązując również do wpływu warunków pogodowych na obserwowane zmienne agrotechniczne. Rozdział kończy kilka zadań podsumowania.


W rozdziale *Wnioski* Autorka podsumowała osiągnięte wyniki w postaci sześciu syntetycznych wniosków, stanowiących odpowiedź na postawiony na początku pracy problem badawczy. Do najważniejszych należy zaliczyć brak różnic pomiędzy zastosowanymi technikami wyprowadzania linii homozygotycznych dla cech agrotechnicznych w potomstwie mieszańcowym, brak różnic w częstotliwości występowania genu *Rf* oraz brak wpływu na częstotliwość występowania genu odporności na cykloksydym. Metoda uzyskiwania linii homozygotycznych miała natomiast znaczenie w przypadku badanych komponentów plonu oraz różnic pomiędzy liniami matecznymi.

### **Podsumowanie i konkluzja**

W mojej opinii przedstawiona rozprawa mgr inż. Anny Rogackiej spełnia warunki określone w ustawie 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 późn. zm.) oraz art. 179 ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. – Przepisy wprowadzające ustawę Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2018 poz. 1669, z późn. zm.).

Pani mgr inż. Anna Rogacka wykazała się bardzo dobrą znajomością warsztatu badawczego zarówno niezbędnego w pracach hodowlanych, jak i prowadzeniu badań naukowych. Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska jest rzetelnym opracowaniem naukowym o istotnej wartości poznawczej, a uzyskane przez Doktorantkę wyniki mają, w mojej opinii, duże znaczenie praktyczne dla prowadzenia hodowli mieszańcowej nowych odmian kukurydzy.

**Do Rady Naukowej Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu kieruję wniosek o przyjęcie przedstawionej rozprawy doktorskiej i dopuszczenie mgr inż. Anny Rogackiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.**



*dr hab. inż. Dariusz R. Mańkowski, profesor Instytutu*

