

## Recenzja

pracy doktorskiej mgr inż. **Marka Reicha** pt. „Plonowanie i jakość ziarna jęczmienia browarnego w zależności od nawożenia azotem i stosowanych fungicydów ”

Czynniki przyrodnicze i ekonomiczne, a nie rzadko kulturowe wymuszają na producentach rolnych określony sposób uprawy roli, ale także wybór określonego gatunku i odmiany rośliny. Efektem tego jest duży udział zbóż w strukturze zasiewów w Polsce przekraczający 75%, a w gospodarstwach wielkoobszarowych coraz częściej spotykane są monokultury. Wnikające stąd zagrożenia to wzrost zachwaszczenia i kompensacji chwastów oraz nasilenie porażenia przez choroby i szkodniki, oraz zmniejszenie i pogorszenie jakości plonu. Istotnym czynnikiem są też ograniczenia, zwłaszcza dla przemysłu browarniczego, wynikające z konieczności stosowania odpowiedniego poziomu nawożenia azotowego. Taką szczególnie wrażliwą rośliną na poziom nawożenia jest jęczmień jary uprawiany dla przemysłu browarniczego, którego ziarno jest stosowane na sód przy produkcji piwa. Ziarno to powinno charakteryzować się głównie niską zawartością białka, ale także małym porażeniem przez choroby grzybowe. Znaczenie tego surowca w ostatnich latach wzrasta ze względu na coraz wyższe spożycie piwa w Polsce. W związku z tym wybór tematu pracy jest w pełni uzasadniony ponieważ odpowiada na aktualne zapotrzebowania społeczne, a wątpliwości jakie są w stanie wiedzy w tym zakresie należy wyjaśnić. Praca wnosi do krajowego piśmiennictwa nad racjonalizacją uprawy jęczmienia jarego dla przemysłu browarniczego, szereg istotnych informacji o charakterze głównie poznawczym.

W pracy autor próbuje uzyskać odpowiedź czy wobec wysokiego zapotrzebowania na ten surowiec możliwa jest uprawa tej rośliny w słabszym stanowisku od ogólnie zalecanego, oraz jak wpływają różne systemy ochrony i nawożenia rośliny na jakość ziarna. Istotnym elementem pracy jest ocena ekonomiczna produkcji w przypadku przyjętych modyfikacji.

Przedstawiono oryginalne wyniki badań oparte na trzyletnim polowym dwuczynnikowym doświadczeniach prowadzonych w latach 2008-2010 w czterech powtórzeniach. Doświadczenia były prowadzone na glebie średniej kompleksu 2, a jęczmień

był uprawiany po pszenicy, oraz kompleksu 4 gdzie jęczmień był uprawiany po ziemniakach.

Czynnikami doświadczenia było zróżnicowane nawożenie azotowe (4 poziomy) i poziomy ochrony fungicydami (4 poziomy). Autor przeprowadził bardzo szerokie badania materiału roślinnego, oraz analizę efektywności energetycznej i ekonomicznej. Tak szerokie ujęcie tematu wskazuje na duże zaangażowanie autora i ogromny nakład pracy.

Praca składa się z logicznie następujących po sobie 8 rozdziałów, zawiera 132 strony tekstu w tym 41 tabel, jednego diagramu oraz dwóch streszczeń.

Przegląd piśmiennictwa przeprowadzony w oparciu o 144 pozycje w tym ponad 10 pozycji angielskojęzycznych wskazuje na dobre rozpoznanie tematu i szeroką wiedzę. Dane liczbowe opracowano przejrzysto z wykorzystaniem analizy statystycznej. Praca pod względem formalno-metodycznym jest poprawnie skonstruowana, zawiera w swym układzie wszystkie, zasadnicze elementy treściowe.

Cel pracy sformułowano przejrzysto w postaci pięciu wyraźnie i jednoznacznie przedstawionych zagadnień. Nawiązuje do tematu pracy i założeń metodycznych oraz wniosków i jest bardzo ambitny, wskazuje na konieczność wykonania ogromnej ilości pomiarów i obserwacji oraz analiz.

We wstępie Autor dość szeroko i trafnie, charakteryzuje produkcję zbóż w Polsce a szczególnie dużo miejsca poświęca jęczmieniowi jaremu jako roślinie przeznaczonej na cele browarnicze. Szeroko charakteryzuje jego wady i zalety oraz znaczenie i możliwości uprawy w Polsce. Podkreśla znaczenie wymagań glebowych tej rośliny zwłaszcza w kontekście jej uprawy na słód. Wstęp zamykany jest postawionymi 5. celami szczegółowymi które dość precyzyjnie i zwięźle ujmują kierunek i istotę badań, które Autor planuje przeprowadzić w swoim doświadczeniu.

W „Przeglądzie piśmiennictwa” w którym autor dokonuje stosunkowo szerokiego i wielowątkowego przeglądu badań w oparciu o literaturę krajową i zagraniczną. Przegląd piśmiennictwa nawiązuje swoim schematem do opisu prowadzonych badań co ułatwia rozeznanie się w temacie. W poszczególnych akapitach przedstawiono wyniki dotychczasowych badań nad znaczeniem nawożenia i przedplonu, a także jakości stanowiska oraz wymagań jakościowych stawianych ziarnu jęczmienia browarnego.

Autor podkreśla wielokrotnie niejednoznaczność wyników i potrzebę ich weryfikacji. Przytaczane dane literaturowe dobrze korespondują z tematem pracy i celem badań.

Rozdział 3 „Metodyka i zakres badań” podzielono na 2 podrozdziały. W pierwszym Autor pracy charakteryzuje czynniki doświadczenia sposób prowadzenia doświadczenia. Ponadto szczegółowo wymienia zakres wykonanych prac polowych i analiz laboratoryjnych i obliczeń związanych z oceną energetyczną i ekonomiczną. Przytacza przy tam dane literaturowe którymi się kierował przy badaniach. W drugim podrozdziale autor dużo miejsca i bardzo szczegółowej charakterystyce stosownych fungicydów i biostymulatora, a także pokazuje schemat polowy doświadczenia.

Rozdział 4 „Charakterystyka warunków prowadzenia badań” poświęcony jest szczegółowej charakterystyce środowiska glebowego (podrozdz.4.1.1) wraz z podaniem klasyfikacji i zasobności obu stanowisk (tab.1,2,3). Autor szczegółowo omawia wartości w tabelach uzupełniając je swoimi komentarzami. Opisuje również agrotechnikę i terminy wykonywania poszczególnych zbiegów. W drugiej części (podrozdz.4.1.2) omawia wielowątkowo warunki klimatyczne (tab.6,7,8). Opis warunków jest bardzo szczegółowy również z komentarzami autora i odwołaniem do literatury z tego zakresu.

Dane przedstawione w tych rozdziałach oraz zastosowane metody oraz warunki przeprowadzenia badań pozwalają w pełni zrealizować założone w celu badań zadania. Zakres wykonywanych analiz świadczy o znacznym materiale dowodowym, na którym opiera się wnioskowanie. Dobór metod analizy statystycznej został dostosowany do układu doświadczeń.

Wyjątkowo bogaty materiał dowodowy został przedstawiony i skonfrontowany z w rozdziale 5 pt. Wyniki badań i dyskusja” został podzielony na logicznie tematycznie jednolite podrozdziały co w znakomity sposób ułatwia orientowanie się wynikach badań i ułatwia weryfikację i dyskusję wyników. Przyjęte schematy tabel i rysunków nie budzą większych wątpliwości pozwalają szybko i jednoznacznie interpretować przedstawione dane. Zaletą pracy są szerokie i wieloaspektowe badania o bardzo dużym nakładzie pracy. Wyniki przeprowadzonych badań są konfrontowane z doniesieniami literaturowym. Oddzielny rozdział (6) poświęcił autor analizie efektywności energetyczno-ekonomicznej, który podzielił na dwie części pierwsza dotycząca efektywności energetycznej i drugi dotyczący efektywności ekonomicznej. W obu rozdziałach autor szczegółowo omawia uzyskane wyniki.

Właściwe konfrontowanie uzyskanych wyników z danymi literaturowymi Autor przeprowadził w odrębnym rozdziale „Dyskusja wyników” (rozd.7) Rozdział ten bardzo obszerny szeroko omawia różne problemy związane z produkcją ziarna jęczmienia jarego w tym ze szczególnym uwzględnieniem wymagań browarnictwa.

Zwieńczeniem pracy jest rozdział „Wnioski” w których Autor trafnie dokonuje syntezy uzyskanych wyników w 14 punktach. Przedstawione wnioski dobrze ujmują uzyskane wyniki i korespondują z celem pracy.

Cele badawcze założone w tej pracy, zostały w pełni zrealizowane i udokumentowane. Materiał źródłowy opracowano poprawnie, przejrzysto, z wykorzystaniem stosownych obliczeń statystycznych.

Metody badawcze nie budzą zastrzeżeń, a interpretacja uzyskanych wyników jest poprawna i skonfrontowana z dobrze dobranym piśmiennictwem.

Analizując uzyskane wyniki umiejętnie je dobiera i konfrontuje z danymi literaturowymi tłumacząc jednocześnie występujące rozbieżności w uzyskanych wynikach. Dociekliwość Autora i znajomość problematyki badawczej podnosi wartość pracy zwłaszcza w zakresie interpretacji uzyskanych wyników przy jednoczesnym wykorzystaniu metod statystycznych. Stosowanie szeregu wskaźników, a zwłaszcza w części dotyczącej oceny efektywności energetycznej i ekonomicznej, bardzo ułatwia porównywanie ze sobą poszczególnych obiektów.

Niezależnie od wysoce pozytywnej oceny pracy nasuwa się jednak kilka uwag, które wymagają wyjaśnienia lub mogą zostać wykorzystane w trakcie przygotowywania pracy do druku. Oto ważniejsze z nich:

- Opis przebiegu warunków meteorologicznych powinien być bardziej skierowany na porównanie z wymaganiami fizjologicznymi badanej rośliny w określonych okresach, zwłaszcza krytycznych, a mniej na średnich z wielolecia. Bardziej istotne są bowiem wymagania rośliny zwłaszcza w przypadku jęczmienia jarego uprawianego na słońce co zresztą sam Autor wielokrotnie podkreśla. Jęczmień jary to szczególny przypadek dużej wrażliwości rośliny na brak odpowiedniej ilości wody w glebie. To pozwoliłoby później przy omawianiu wyników i w dyskusji na szerszą interpretację wyników z odwołaniem się do kontentów zdarzeń. Ostatni akapit w tym rozdziale (str.35) wydaje się zbędny.
- Rozdziale 1 „Wstęp, hipoteza badawcza i cel pracy” w mojej opinii trudno dopatrzeć jednoznacznie sformułowanej hipotezy, brak też w końcu pracy jej obalenia bądź potwierdzenia, to zresztą wydaje się logiczne. Autor raczej postawił cele niż hipotezę.
- W „Przeglądzie piśmiennictwa” Autor czasami zbyt szeroko omawia problemy które nie są bezpośrednio tematem pracy. Wydaje się że rozdział ten należało podzielić na

mniejsze sekcje tematyczne. To ułatwiłoby lepszą orientację czytelnika w poruszanych problemach.

- W „Metodyce i zakresie badań” brak stwierdzenia czy ziemniak był po oborniku. Ta informacja prawdopodobnie dała by szersze możliwości wnioskowania. W tym też rozdziale Autor proponuje analizę (pkt.1) B, Mn, Cu, Zn, w jakim celu ? skoro później wynikach i tak ich nie ma. Za to są S i Mg.
- Jaki właściwie był układ doświadczenia skoro w metodyce Autor pisze o metodzie losowanych bloków a przy opisie diagramu (str.22) podaje że był układ split-plot.
- Wydaje się że niema potrzeby umieszczania w „Metodyce i zakresie badań” tak bardzo szczegółowego opisu działania fungicydów i biostymulatora.
- Diagram przedstawiający plan doświadczenia raczej powinien się znaleźć na początku rozdziału str. 15 lub 16.
- Jak ustalano poziom nawożenia, co roku był ten sam?
- Rozdziale 5 „Wyniki badań” nie do końca zrozumiałe jest dlaczego Autor w niektórych tabelach umieszcza NIR w innych zaś nie, zwłaszcza że niektóre tabele (np.9 czy 11). w swojej konstrukcji posiadają wiersz do jego wpisania. Czy nie lepiej byłoby konsekwentnie wpisać wartości NIR, choć faktem jest że wpisanie przy liczbach symboli grup jednorodnych umożliwia interpretowanie wyników.
- W rozdziale 6 dotyczącym efektywności energetycznej i ekonomicznej jak mi się wydaje przydało by się zestawienia efektów ze względu na grupy czynników tych nawozowych (0,40,80,120N) i tych dotyczących ochrony (ABCD) i następstwa. To czytelnikowi ułatwiło by jednoznacznie stwierdzić jaki miały wpływ na badane parametry.
- Rozdział 7 „Dyskusja wyników” nie istnieje w spisie treści choć w pracy zajmuje relatywnie dużo miejsca. Ponadto wydaje się że Autor w nim zbyt mało miejsca poświęcił na konfrontację wyników, a zbyt dużo na opis uzyskanych wyników przez innych autorów, co samo w sobie jest cenne.
- Wnioski napisane zwięźle i dobrze syntezują uzyskane wyniki. Czasami są zbyt oczywiste tak jak wniosek 1 czy 5, a czasami zaskakujące tak jak wniosek 2.

Kończąc należy stwierdzić, że z przytoczonymi uwagami autor nie koniecznie musi się zgadzać. Ponadto Autor nie ustrzegł się w tekście pracy, drobnych w gruncie rzeczy,

niedociągnięć stylistycznych. Te nieliczne usterki zaznaczono w tekście pracy mając nadzieję, że może to być przydatne przy przygotowywaniu pracy do druku.

Podsumowując należy stwierdzić, że recenzowana praca obejmuje bardzo duży i oryginalny materiał badawczy, a do oryginalnych osiągnięć Autora należy zaliczać:

- wykazanie, że na plonowanie jęczmienia jarego ma większy wpływ stanowisko a nie kompleks glebowy.
- wykazanie możliwości uprawy jęczmienia jarego nawet na kompleksie IV, ale w dobrym stanowisku.

Przedstawiony materiał jest tak obszerny że mógłby stanowić podstawę rozprawy habilitacyjnej. Autor opracował go z dużą rzetelnością i starannością wykazując się przy tym szeroką wiedzą z zakresu tematyki badawczej pracy. Ponadto wykazał się umiejętnością nie tylko zaplanowania i przeprowadzenia eksperymentu badawczego, ale logicznej interpretacji uzyskanych wyników i wyciągnięcia prawidłowych wniosków. Dzięki temu Autor jawi się jako osoba spełniająca wymagania stawiane przed doktorem nauk rolniczych.

Biorąc powyższe pod uwagę stwierdzam, że recenzowana rozprawa pt: "Plonowanie i jakość ziarna jęczmienia browarnego w zależności od nawożenia azotem i stosowanych fungicydów" kwalifikuje się do dyscypliny **agronomia**, umiejscowionej w **dziedzinie nauk rolniczych** i w całej rozciągłości spełnia wymogi stawiane pracom doktorskim, o których mowa w „Ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki” z dnia 14 marca 2003 r. z póź. zm. (Dz. U. 2017.1789).

Przedkładam, zatem wniosek do Rady Wydziału Kształtowania Środowiska i Rolnictwa Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie o jej przyjęcie i dopuszczenie Autora do publicznej obrony.



Prof. dr hab. Leszek Kordas