

RECENZJA

rozprawy doktorskiej Pana mgr inż. Łukasz Ruska pt. „Badania nad technologią wytwarzania nawozów otoczkowanych o spowolnionym działaniu oraz ich wpływ na plonowanie i parametry jakościowe roślin”

wykonanej

w Katedrze Chemii Rolnej i Środowiskowej, Wydział Agrobioinżynierii, Uniwersytet
Przyrodniczy w Lublinie

pod kierunkiem

Promotor: dr hab. Marzena Brodowska, prof. uczelni

1. Podstawa formalno-prawna opracowania recenzji

Podstawą formalną do wykonania recenzji było pismo z dnia 12 grudnia 2025r. w którym Przewodnicząca Rady Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Pani dr hab. Sylwia Andruszczak, prof. uczelni informuje mnie, że Uchwałą Rady Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie z dnia 10.12.2025r. zostałem wyznaczony na recenzenta rozprawy doktorskiej Pana mgr inż. Łukasza Ruska pt. „Badania nad technologią wytwarzania nawozów otoczkowanych o spowolnionym działaniu oraz ich wpływ na plonowanie i parametry jakościowe roślin”. Przewód doktorski został wszczęty w dniu 31.10.2025r. w dziedzinie nauk rolniczych, dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo na podstawie Ustawy z dnia 20 lipca 2018r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2024r. poz. 1571 z późniejszymi zmianami).

2. Ocena problematyki badawczej pracy

Z uwagi na to, że naturalna żyzność gleb w Polsce, podobnie jak w innych krajach, jest zbyt niska, aby rośliny mogły zrealizować swój potencjał plonotwórczy to prowadząc produkcję towarową konieczne jest stosowanie nawozów zawierających w swoim składzie

niezbędne dla życia roślin makro i mikroelementy. Spośród których nadrzędną rolę plonotwórczą i jakościową pełni azot. Wynika to między innymi z wiodącej roli tego składnika w asymilacji dwutlenku węgla z atmosfery, która zachodzi w procesie fotosyntezy. Składnik ten z jednej strony ma istotny wpływ na wydajność fotosyntetyczną rośliny, a z drugiej decyduje o rozdziale asymilatów między korzenie i organy asymilacyjne.

Stosowanie nawozów poza korzystnym wpływem na plon i jakość technologiczną roślin niesie także ryzyko ich niekorzystnego oddziaływania na środowisko naturalne. Stąd też w dobie rolnictwa zrównoważonego czy też regeneratywnego nadal poszukuje się i wprowadza innowacje technologiczne w zakresie produkcji i aplikacji nawozów. W działania te wpisuje się stosowanie nawozów otoczkowanych, które dzięki zastosowaniu powłok kontrolujących kinetykę uwalniania składników odżywczych umożliwiają bardziej precyzyjne dawkowanie nawozu dostosowane do potrzeb roślin w poszczególnych fazach ich rozwoju. Zadaniem aplikacji omawianych nawozów jest zarówno zwiększenie wykorzystania wprowadzonych do gleby składników, jak i zmniejszenie ich potencjalnych strat. W konsekwencji z jednej strony poprawia się aspekt ekonomiczny prowadzonej produkcji roślinnej, a z drugiej stosowane nawozy są bardziej „przyjazne” dla środowiska naturalnego. W tym miejscu należy zaznaczyć, że produkcja nawozów o przedłużonym (SFR) i/lub kontrolowanym (CRF) uwalnianiu składników jest bardzo złożona i musi odbywać się zgodnie z obowiązującymi regulacjami prawnymi. Kluczowe jest to, aby uzyskane produkty spełniały wymagania normatywne i kontroli jakości. Perspektywy rozwoju dotyczą przede wszystkim wykorzystania do produkcji tego typu nawozów powłok biodegradowalnych opartych na surowcach odnawialnych, a kluczowe wyzwania obejmują rozwój rozwiązań wielowarstwowych powłok w celu dopasowania kinetyki biodegradacji do wymagań poszczególnych upraw oraz integracji uzyskanych produktów z precyzyjnymi systemami aplikacji nawozów.

Przedstawiony powyżej zakres problematyki badawczej został podjęty w rozprawie doktorskiej Pana mgr inż. Łukasza Ruska. Zatem temat rozprawy doktorskiej należy uznać za ważny i w pełni uzasadniony. Podjęte przez Doktoranta w tym zakresie badania oceniam bardzo wysoko zarówno z naukowego, jak i utylitarnego punktu widzenia. Praca wpisuje się w aktualny zakres problematyki badawczej dotyczącej wytwarzania nawozów otoczkowanych o spowolnionym działaniu oraz ich wpływu na plonowanie i parametry jakościowe roślin.

3. Ocena formalna rozprawy doktorskiej

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska została przygotowana w formie spójnego tematycznie zbioru artykułów opublikowanych w czasopismach naukowych oraz omówienia

niepublikowanych wyników badań i ich dyskusję, zgodnie z art. 187 Ustawy z dnia 20 lipca 2018r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2024r. poz. 1571 z późniejszymi zmianami).

Zbiór artykułów wchodzących w skład osiągnięcia naukowego Pan mgr inż. Łukasz Rusek uzupełnił opisowym opracowaniem liczącym 106 stron. Przygotowana dysertacja zawiera 13 głównych rozdziałów: 1) Wykaz prac naukowych wchodzących w skład cyklu publikacji. 2) Streszczenie w języku polskim. 3) Streszczenie w języku angielskim. 4) Wprowadzenie. 5) Hipoteza i cel badań. 6) Materiał i metody. 7) Wyniki badań. 8) Wyniki niepublikowanych badań i dyskusja. 9) Dyskusja niepublikowanych badań. 10) Podsumowanie i wnioski. 11) Bibliografia. 12) Oświadczenia współautorów. 13) Publikacje wchodzące w skład pracy doktorskiej.

Oceniana rozprawa doktorska Pana mgr inż. Łukasza Ruska obejmuje trzy opublikowane prace naukowe oraz omówienie niepublikowanych wyników badań i ich dyskusję. Opublikowane prace naukowe zostały zestawione poniżej:

1. Rusek Ł., Brodowska M.S., Schab S., Rusek P. Technologia produkcji mineralnych nawozów o kontrolowanym uwalnianiu (CRF) z wykorzystaniem materiałów biodegradowalnych w procesie powlekania. *Przemysł Chemiczny* 2024, 103, 282-285. DOI/10.15199/62.2024.2.10
2. Rusek Ł., Rusek P., Zdeb Z., Schab S., Borowik K., Brodowska M.S. Technologia wytwarzania nawozów granulowanych wzbogaconych mikrobiologicznie metodą otoczkowania wraz z określeniem parametrów procesowych. *Przemysł Chemiczny* 2025, 104, 91-104. DOI/10.15199/62.2025.1.5
3. Rusek Ł., Brodowska M.S., Bogusz P., Rusek P. Assessment of the Impact of Biodegradable Coated Fertilizers on Corn Yield. *Agriculture* 2025, 15, 2191. <https://doi.org/10.3390/agriculture15212191>

Wszystkie prace naukowe są współautorskie, przy czym należy podkreślić, że Pan mgr inż. Łukasz Rusek w każdej publikacji znajduje się na pierwszym miejscu. Łączna suma punktów za publikacje wchodzące w skład rozprawy doktorskiej, według obowiązujących wykazów czasopism naukowych podawanych przez MNiSW w roku ich wydania, wynosi 240, a ich sumaryczny Impact Factor 4,4. W tym miejscu warto zaznaczyć, że ocena naukometryczna przygotowanej przez Doktoranta dysertacji może jeszcze wzrosnąć po opublikowaniu niepublikowanych dotąd wyników badań, które stanowią znaczącą część pracy doktorskiej. Obejmują one bardzo szeroki zakres badań, który dotyczy zawartości makro i mikroelementów

w kukurydzy w czasie zbioru oraz właściwości chemicznych gleby po zbiorze roślin. Jak już wspomniano Kandydat do stopnia naukowego doktora podjął się przygotowania rozprawy doktorskiej w formie spójnego tematycznie zbioru artykułów opublikowanych w czasopismach naukowych, będących w wykazach Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego wydanych w 2024 i 2025 roku, które uzupełnił omówieniem i dyskusją niepublikowanych wyników badań pozyskanych w ramach przeprowadzonego eksperymentu polowego. Pierwsze dwa artykuły ukazały się w czasopiśmie Przemysł Chemiczny (wycenianym za 70 pkt; IF' 20224-25 = 0,4). Natomiast trzeci artykuł został opublikowany w czasopiśmie Agriculture (wycenianym za 100 pkt; IF' 2025 = 3,6).

4. Ocena merytoryczna pracy

Przedstawiona do recenzji dysertacja została przygotowana w formie trzech opublikowanych prac naukowych oraz omówienia i dyskusji niepublikowanych wyników badań. Zakres merytoryczny publikacji, jak i niepublikowanych wyników badań jest zgodny z tytułem. Tematyka dotyczy technologii wytwarzania nawozów otoczkowanych o spowolnionym działaniu oraz ich wpływu na plonowanie i parametry jakościowe roślin. W osiągnięciu przedstawiono dowody na to, że biodegradowalne otoczki nawozowe zawierające w swoim składzie nierafinowany olej lniany lub olej konopny, pył węgla brunatnego pochodzący z Kopalni Węgla Brunatnego „Bełchatów” o frakcji poniżej 500 mikrometrów oraz katalizator Brochi Dragon, które zostały opracowane w Sieci Badawczej Łuksiewicz - Instytucie Nawozów Syntezy Chemicznych w Puławach mogą być z powodzeniem wykorzystane do produkcji nawozów otoczkowanych o spowolnionym działaniu. Jednocześnie w badaniach polowych wykazano, że aplikacja w/w nawozów w uprawie kukurydzy z przeznaczeniem na kiszonkę z jednej strony odznaczała się większą efektywnością plonotwórczą w porównaniu do nawozów niepowlekanych, a z drugiej generalnie nie wpływała istotnie na skład chemiczny roślin w czasie zbioru, kształtując w tym okresie zawartość azotu mineralnego i fosforu przyswajalnego w glebie. W ten sposób spełniony został warunek spójności tematycznej prac zgłoszonych jako osiągnięcie naukowe oraz wyników niepublikowanych stawiany kandydatom do stopnia naukowego doktora w dziedzinie nauk rolniczych, dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.

W pierwszej pracy wchodzącej w skład cyklu stanowiącego osiągnięcie naukowe Doktorant przedstawił szczegółową technologię produkcji mineralnych nawozów o kontrolowanym uwalnianiu (CRF) z wykorzystaniem materiałów biodegradowalnych w procesie powlekania. A także kinetykę uwalniania makroskładników (N, P, K) z wytworzonych

nawozów. W omawianej publikacji na podstawie przeprowadzonych badań Autor wskazał na możliwość wykorzystania powłok powstałych na bazie oleju lnianego z dodatkiem katalizatora do produkcji wolno działających nawozów otoczkowanych. Jednocześnie podkreślił, że skuteczność tego typu powłok w dużej mierze zależy od rodzaju nawozu, który jest w nich „zamknięty”, a także od rodzaju gleby, warunków pogodowych oraz sposobu ich aplikacji. Stąd też Doktorant uważa, że potrzebne są dalsze badania, aby lepiej zrozumieć procesy zachodzące w układzie nawóz-otoczka-gleba-roślina. Moim zdaniem świadczy to o dużej dojrzałości naukowej Pana mgr inż. Łukasza Ruska, a co się z tym wiąże dobrym przygotowaniu do prowadzenia dalszych prac badawczych.

W kolejnej pracy Pan Magister przedstawił szereg wyników związanych z technologią wytwarzania nawozów granulowanych wzbogaconych mikrobiologicznie metodą otoczkowania wraz z określeniem parametrów procesowych. Na podstawie przeprowadzonych badań Doktorant podkreślił, że w trakcie prowadzenia procesu produkcji tego typu nawozów korzystne jest stosowanie niskich temperatur oraz unikanie w miarę możliwości stosowania wody. Ponieważ w obecności wilgoci, zwłaszcza w wyższej temperaturze, która występuje w czasie suszenia, następuje szybki rozwój żywych bakterii z ich form przetrwalnikowych. Jednocześnie zauważył, że korzystne jest również fizyczne oddzielenie bakterii od granuli nawozu, tak aby nie były one narażone na wysokie miejscowe stężenie soli mineralnych powstałych w czasie rozpuszczania nawozu w glebie. Poza tym sugeruje zróżnicowanie szybkości rozpuszczania się obu tych warstw poprzez stworzenie łatwo rozpuszczalnej, zewnętrznej otoczki zawierającej mikroorganizmy. Zdaniem Autora może to korzystnie wpływać na efektywność stosowania bionawozów.

W ostatniej pracy naukowej Pan mgr inż. Łukasz Rusek przedstawił wyniki badań polowych dotyczących wpływu aplikacji biodegradowalnych nawozów otoczkowanych na plony kukurydzy kiszonkowej oraz jej parametry biometryczne. Na podstawie prawidłowo przeprowadzonej oceny uzyskanych wyników wykazał generalnie pozytywny wpływ testowanych nawozów otoczkowanych o spowolnionym działaniu w porównaniu do nawozów bez powłok biodegradowalnych w kształtowaniu plonu oraz wybranych parametrów biometrycznych. Zatem wyniki badań polowych potwierdziły wcześniejsze założenia, że nawozy otoczkowane o spowolnionym działaniu mogą nie tylko być z powodzeniem stosowane w uprawie kukurydzy kiszonkowej ale ich aplikacja może być bardziej efektywna.

Omówienie i dyskusja niepublikowanych wyników badań dotyczyły składu chemicznego roślin w czasie zbioru oraz właściwości chemicznych gleby po zbiorze kukurydzy. W roślinach oznaczono zawartość azotu ogółem, fosforu, potasu, magnezu, siarki

siarczanowej, cynku, manganu, miedzi i żelaza. Natomiast w glebie jej pH, zawartość azotu ogólnego i mineralnego (N-NO_3 i N-NH_4) oraz zawartość przyswajalnych form fosforu, potasu i magnezu. Wykazano, że testowane czynniki doświadczalne nie miały większego wpływu na kształtowaniu zawartości oznaczonych makro i mikroelementów w roślinach. Natomiast spośród badanych właściwości gleby najsilniej modyfikowały zawartość azotu mineralnego i fosforu.

Opracowanie opisowe, jak już wspomniano zawiera 13 głównych rozdziałów. Poniższa ocena odnosi się do 7 z nich.

W rozdziale „Wprowadzenie” Pan Magister przedstawił aktualny stan wiedzy dotyczący podjętej problematyki badawczej, która została przedstawiona w punkcie 2 recenzji. Wskazał na konieczność wykorzystywania we współczesnym rolnictwie innowacyjnych technologii, które pozwalają na zwiększenie efektywności produkcji, przy jednoczesnym ograniczeniu negatywnego wpływu na środowisko naturalne. W kolejnych punktach omówił potrzebę stosowania i znaczenie nawozów otoczkowanych, rodzaje powłok, które mogą być wykorzystane do ich produkcji, a także technologie wytwarzania omawianych nawozów oraz mechanizm uwalniania z nich składników. W ostatniej części wprowadzenia Doktorant dokonał szczegółowej charakterystyki kukurydzy z przeznaczeniem na kiszonkę, która była rośliną testową w badaniach polowych. Poza oceną wartości paszowej przedstawił zarówno jej wymagania glebowo-klimatyczne, potrzeby wodne, pokarmowe i nawozowe, a także znaczenie makro i mikroelementów dla prawidłowego rozwoju roślin. Podkreślił również znaczenie nawożenia precyzyjnego uwzględniającego zmienność przestrzenną właściwości gleby, które może prowadzić do zwiększenia efektywności nawożenia nawet o kilkadziesiąt procent, a co się z tym wiąże redukcji dawek nawozów. Rozdział ten uważam za wyczerpujący i dobrze napisany. Przy czym w omawianym rozdziale nie znalazłem informacji dotyczących nawożenia zlokalizowanego, które standardowo wykonuje się w uprawie kukurydzy w czasie siewu, a jego brak zwykle postrzegany jest jako błąd agrotechniczny. Stąd też mam prośbę do Kandydata, aby przedstawił korzyści wynikające z tego sposobu aplikacji nawozów w uprawie kukurydzy.

Pozytywnie oceniam rozdział „Hipoteza i cel badań”. Pomimo bardzo szerokiego zakresu badań Autor jasno sformułował hipotezę badawczą, która stanowi problem badawczy, a także główne i szczegółowe cele pracy. W większości korespondują one zarówno z uzyskanymi wynikami, jak i podsumowaniem badań i wnioskami. Tym niemniej formułując cel badań Autor napisał „Badania obejmują porównanie efektywności nawozów otoczkowanych i nieotoczkowanych pod kątem pobierania składników odżywczych, tempa wzrostu i rozwoju roślin, a także analizy ich wpływu na środowisko glebowe”. Niestety w

przedstawionej do oceny dysertacji nie znalazłem informacji dotyczących zarówno pobierania składników odżywczych, jak i tempa wzrostu i rozwoju roślin. Proszę odpowiedzieć, czy w takim razie takie badania były prowadzone?

W rozdziale „Materiały i metody” przedstawiono zarówno skład otoczek biodegradowalnych, proces powlekania granul nawozowych oraz efekt końcowy procesu. Następnie podano metodykę badania otoczek. Natomiast w kolejnych punktach omawianego rozdziału znalazła się charakterystyka badań polowych wytworzonych nawozów, warunków agrotechnicznych, a także metody analiz chemicznych roślin i gleby. W ostatnim podrozdziale omówiona została analiza statystyczna uzyskanych wyników. Po dokładnym przestudiowaniu tego rozdziału mam kilka pytań:

1. Jaka roślina była przedplonem kukurydzy kiszonkowej w doświadczeniu?
2. Kiedy pobrano próbki glebowe do analiz chemicznych przed założeniem doświadczenia? Czy były one pobrane jednorazowo, czy też przed każdym sezonem wegetacyjnym?
3. Czy uwzględniono zawartość azotu mineralnego w glebie przed założeniem doświadczenia przy wyznaczaniu testowanych dawek azotu w badaniach polowych?
4. Na jakiej podstawie dokonano wyboru nawozów do badań polowych? Czy zważywszy na fakt, że kukurydza nie zalicza się do roślin wrażliwych na chlorki, to czy wybór do testów polowych Polifoski Start jest uzasadniony ekonomicznie?
5. W jakim terminie i w jaki sposób przeprowadzono aplikację testowanych nawozów w doświadczeniu polowym?
6. Czy nie uważa Pan, że zastosowanie na obiekcie z pełną dawką azotu 1500 kg ha^{-1} masy nawozowej Polifoski Start mogło mieć wpływ na wyniki eksperymentu polowego? W takiej ilości nawozu poza 180 kg N ha^{-1} wprowadzono odpowiednio $165 \text{ kg P}_2\text{O}_5$ oraz $270 \text{ kg K}_2\text{O ha}^{-1}$.

W rozdziale „Wyniki badań” Autor zamieścił i scharakteryzował najważniejsze wyniki, które uzyskał z szerokiego zakresu przeprowadzonych badań, a które weszły w skład cyklu publikacji stanowiących część osiągnięcia naukowego. Moim zdaniem zostały one prawidłowo wyselekcjonowane i omówione.

Kolejny rozdział „Wyniki niepublikowanych badań i dyskusja” zawiera wyniki badań, które jak już wspomniano dotyczyły składu chemicznego roślin w czasie zbioru oraz właściwości chemicznych gleby po zbiorze kukurydzy. Moim zdaniem jest to bardzo istotna część opracowania, która znacząco wzbogaca przedstawioną do oceny dysertację. Przy czym uważam, że tytuł tego rozdziału powinien brzmieć „Wyniki niepublikowanych badań”, a

dyskusję wyników należało w całości przeprowadzić w rozdziale następnym, który znajduje się w pracy o nazwie „Dyskusja niepublikowanych badań”. Podzielenie dyskusji na dwie części nie tylko nie podniosło wartości merytorycznej opracowania ale również utrudnia jego odbiór. Jednocześnie zastanawiam się, czy przy opisie wyników i ich interpretacji czynnik A, który odnosi się do rodzaju nawozu należało podzielić na wariant bez nawożenia, nawożenie mocznikiem oraz nawożenie nawozem wieloskładnikowym NPK. Moją wątpliwość budzi nazwanie jednego z testowanych wariantów „nawożenie mocznikiem”, gdyż jak przedstawiono w rozdziale „Materiały i metody” mocznik był aplikowany w mieszaninie z siarczanem potasu i superfosfatem. Zatem zakładając, że wymienione nawozy były stosowane łącznie to taką mieszaninę można zaliczyć do nawozów wieloskładnikowych mieszanych powstałych poprzez fizyczne zmieszanie nawozów pojedynczych. Stąd też przykładowo sformułowanie „Analizując wpływ rodzaju nawozu (czynnik A) na zawartość azotu ogółem w kukurydzy należy stwierdzić, że wyższą średnią dla lat badań zawartość tego makroskładnika odnotowano dla mocznika...” może wprowadzić czytelnika w błąd sugerując, że na obiekcie z wyższą średnią zawartością azotu ogółem aplikowano tylko mocznik. Tym bardziej, że również w zamieszczonych tabelach rodzaj nawozu podzielono na 1) Mocznik i 2) NPK.

Poza tym uważam, że oceniany rozdział nie jest kompletny, gdyż powinny w nim znaleźć się nie tylko wyniki składu chemicznego roślin w czasie zbioru ale również akumulacji analizowanych składników, co przyczyniłoby się do pełniejszej oceny działania czynników doświadczalnych. Gdyż brak różnic w zawartości analizowanych składników w roślinach nie jest tożsame z tym, że rośliny równie efektywnie pobierały te składniki z gleby. Tym bardziej, że jak wykazano plony kukurydzy kiszonkowej na obiektach, na których aplikowano nawozy z biodegradowalną otoczką były znacząco wyższe w porównaniu do obiektów kontrolnych. Zatem można przypuszczać, że również na tych obiektach odnotowano wyższą akumulację składników pokarmowych. Moim zdaniem również cennym wzbogaceniem ocenianej dysertacji byłoby obliczenie na podstawie uzyskanych wyników badań wskaźników efektywności nawożenia azotem, przykładowo efektywności agronomicznej brutto i netto azotu, jego wykorzystania czy też efektywności fizjologicznej.

Rozdział „Podsumowanie i wnioski”, jak wskazuje jego nazwa, został podzielony na dwie części. Wnioski, których w sumie jest 24 przedstawiono w czterech grupach. Pierwsze trzy odnoszą się do publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego, natomiast czwarta dotyczy badań niepublikowanych. Ze względu na bardzo szeroki zakres badań uważam taki podział za uprawniony i oceniam go pozytywnie. Wnioski zostały sformułowane prawidłowo, a treści w nich zawarte mają pełne potwierdzenie w wynikach badań. Tym niemniej częściowo

są powieleniem podsumowania, a także często są skrótową formą zaprezentowanych wcześniej wyników.

Do najbardziej wartościowych osiągnięć dysertacji zaliczam:

- Stwierdzenie, że powłoki powstałe na bazie oleju lnianego z dodatkiem katalizatora mogą być stosowane do produkcji nawozów otoczkowanych o spowolnionym działaniu oraz że skuteczność tego typu powłok, oprócz jakości początkowej granulatu w dużym stopniu zależy od rodzaju nawozu, który jest w nich „zamknięty”.
- Wskazanie optymalnej metody i warunków produkcji bionawozów.
- Opracowanie technologii wytwarzania nawozów mineralnych wzbogaconych mikrobiologicznie, tj. wprowadzania bakterii do nawozów granulowanych (Polifoska Krzem[®] i Super Fos Dar[®] 40).
- Udowodnienie plonotwórczego działania nawozów otoczkowanych o spowolnionym działaniu w uprawie kukurydzy kiszonkowej.

5. Uwagi szczegółowe do dysertacji

Oryginalne prace naukowe stanowiące pierwszą część rozprawy doktorskiej przed opublikowaniem w procesie redakcyjnym zostały poddane ocenie kompetentnych recenzentów, dlatego moim zdaniem nie ma potrzeby ich ponownego oceniania. Stąd też moje uwagi dotyczą niepublikowanych wyników badań.

Autor przygotowując dysertację nie ustrzegł się nielicznych niestaranności i błędów o charakterze redakcyjnym. Przede wszystkim część tabel z wynikami badań znajduje się na dwóch stronach (tabele 3, 7, 10, 11, 13, 14, 17, 18 i 20), co utrudnia ich analizę. W tym miejscu należy zaznaczyć, że standardowa tabela z wynikami badań wraz z tytułem zajmuje około 2/3 strony. Zatem można było tak przygotować materiał do druku aby poszczególne tabele z wynikami badań niepublikowanych w całości znajdowały się na jednej stronie. Kolejna moja uwaga dotyczy błędnej interpretacji wyników dotyczących zawartości N-ogólnego w glebie (tab.13). Mianowicie Autor pod tabelą napisał „W każdym z trzech lat doświadczenia średnie zawartości azotu ogólnego mieściły się w wąskim przedziale od 0,8 do 0,9 g kg⁻¹. Najniższe obserwowane wartości (0,7 g kg⁻¹) i najwyższe (0,9 g kg⁻¹) różniły się jedynie o 0,2 g kg⁻¹, co świadczy o dużej jednorodności próbek oraz powtarzalności pomiarów.” Tymczasem wartości zamieszczone w tabeli 13 mieszczą się w zakresie od 0,7 do 3,4 g kg⁻¹. Co ciekawe informację tą Doktorant zamieścił na 70 stronie opracowania, po czym ponownie przedstawił interpretację uzyskanych wyników, która jest odmienna od zamieszczonej bezpośrednio pod tabelą.

Jednocześnie uważam, że w ocenianej dysertacji przy ocenie statystycznej uzyskanych wyników zbyt często pojawia się informacja o tym w jaki sposób badany czynnik doświadczalny kształtował omawianą cechę. Przykładowo na stronie 50, na której znajduje się opis zawartości magnezu w kukurydzy Autor napisał „Wyniki charakteryzowały się brakiem istotnych różnic statystycznych dla wszystkich badanych czynników oraz ich interakcji we wszystkich latach eksperymentu...”, po czym na kolejnej stronie między innymi znajduje się następujące zdanie „Rodzaj nawozu (mocznik, NPK) nie wywierał istotnego wpływu na zawartość magnezu w roślinie”. Moim zdaniem ponowne przedstawienie tych samych informacji jest niepotrzebne, niestety ma to miejsce w wielu fragmentach przedstawionej do oceny rozprawy doktorskiej.

Podczas lektury ciekawej dysertacji nasunęły mi się następujące pytania:

- W pierwszej publikacji wchodzącej w skład osiągnięcia przedstawił Pan Magister między innymi udział masowy azotu uwolnionego z nawozów powlekanych po 24 godzinach i 28 dniach od rozpoczęcia badania (również fosforu i potasu). Jednocześnie w metodyce badań znajduje się informacja, że do wytworzenia powłoki wykorzystano olej lniany. Natomiast w doświadczeniu polowym testowano również nawozy, w przypadku których w skład otoczki wszedł olej konopny. Stąd też mam pytanie, czy przed założeniem eksperymentu polowego zostały one poddane tej samej ocenie, co nawozy zawierające w swoim składzie olej lniany?
- We wprowadzeniu przedstawił Pan bardzo wiele zalet dotyczących stosowania nawozów o przedłużonym (SRF) lub kontrolowanym uwalnianiu (CRF) składników pokarmowych. W takim razie mam pytanie, czy widzi Pan również wady aplikacji tego typu nawozów?
- Jaki wpływ na reakcję plonotwórczą i jakościową kukurydzy mogło mieć założenie doświadczenia polowego w stanowisku o bardzo wysokiej zawartości azotu?
- Czy planuje Pan przeprowadzenie doświadczeń polowych, w których przetestuje działanie nawozów wzbogaconych mikrobiologicznie, a których proces wytwarzania został przedstawiony w drugiej publikacji wchodzącej w skład dysertacji?

6. Podsumowanie

Przeprowadzone przez Pana mgr inż. Łukasza Ruska badania są obszerne i wielopłaszczyznowe. Jednocześnie znajdują się na wysokim poziomie, co sprawia, że przygotowana w oparciu o uzyskane wyniki rozprawa doktorska w formie spójnego tematycznie zbioru artykułów opublikowanych w czasopismach naukowych oraz omówienia niepublikowanych wyników badań i ich dyskusji zasługuje na duże uznanie. Przygotowana

przez Doktoranta dysertacja tworzy spójną i logiczną całość. Jest oryginalną pracą badawczą, wnoszącą duży wkład w rozwiązanie problemów naukowych dotyczących wytwarzania nawozów otoczkowanych o spowolnionym działaniu oraz ich wpływu na plonowanie i parametry jakościowe kukurydzy kiszonkowej. Jednocześnie pragnę podkreślić, że zamieszczone w recenzji uwagi nie obniżają mojej wysokiej oceny rozprawy doktorskiej Pana mgr inż. Łukasza Ruska.

7. Wniosek końcowy

Na podstawie przeprowadzonej oceny problematyki badawczej, formalnej i merytorycznej rozprawy doktorskiej Pana mgr inż. Łukasza Ruska pt. „Badania nad technologią wytwarzania nawozów otoczkowanych o spowolnionym działaniu oraz ich wpływ na plonowanie i parametry jakościowe roślin” wykonanej pod kierunkiem Pani dr hab. Marzeny Brodowskiej, profesor uczelni stwierdzam, że praca stanowi oryginalne osiągnięcie naukowe i wnosi do dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo wiele nowych aspektów poznawczych i użytkowych. Doktorant udowodnił, że potrafi rozwiązywać problemy naukowe i posiada teoretyczną wiedzę w zakresie technologii wytwarzania nawozów otoczkowanych o spowolnionym działaniu, a także ich stosowania w produkcji roślinnej. Pokazał, że biegle posługuje się szerokim wachlarzem metod badawczych oraz ma umiejętności interpretacji i dyskusji wyników badań.

Recenzowana praca spełnia wymogi stawiane rozprawom doktorskim określone w Ustawie z dnia 20 lipca 2018r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2024r. poz. 1571 z późniejszymi zmianami). W związku z tym wnioskuję do Rady Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie o dopuszczenie mgr inż. Łukasza Ruska do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Jednocześnie wnioskuję o wyróżnienie rozprawy doktorskiej Pana mgr inż. Łukasza Ruska stosowaną nagrodą. Wniosek uzasadniają aktualność podjętej problematyki badawczej, nowatorskość i bardzo szeroki zakres wykonanych badań, a także wysoka wartość naukowa i praktyczna rozprawy doktorskiej.


dr hab. inż. Witold Szczepaniak, prof. UPP