

Siedlce, 29 grudnia 2019 r.

Dr hab. Beata Kuziemska, prof. uczelni  
Instytut Rolnictwa i Ogrodnictwa  
Wydział Agrobiotechnologii i Nauk o Zwierzętach  
UPH w Siedlcach

## Ocena

**rozprawy doktorskiej mgr inż. Wojciecha Kęпки**

**nt.: „Możliwości przyrodniczego zagospodarowania fusów z kawy ”**

**wykonanej w Katedrze Chemii Rolnej i Środowiskowej na Wydziale Rolniczo-  
Ekonomicznym Uniwersytetu Rolniczego im. H. Kołłątaja w Krakowie**

**Promotor: prof. dr hab. Jacek Antonkiewicz**

**Promotor pomocniczy: dr Anna Wisła-Świder**

### 1. Wprowadzenie

Niniejsza recenzja została przygotowana w odpowiedzi na pismo Pana Dziekana Wydziału Biotechnologii i Ogrodnictwa Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie prof. dr hab. Stanisława Mazura wraz z informacją, że uchwałą Rady Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo nr 7/2019 z dnia 27 listopada 2019 roku zostałam powołana na opiniodawcę w przedmiotowej sprawie.

### 2. Ocena problematyki badawczej pracy

Współczesne rolnictwo stoi przed dużym wyzwaniem pozyskiwania coraz wyższych plonów o dobrej wartości biologicznej. Jest to zadanie bardzo trudne ze względu na postępującą degradację gleb i deficyt materii organicznej. Jednocześnie ludzkość stoi przed poważnym problemem związanym ze zwiększającą się ilością produkowanych odpadów oraz poszukiwaniem nowych, bezpiecznych dla środowiska metod ich zagospodarowania. Statystyczny mieszkaniec Unii Europejskiej w 2017 roku wytworzył ok. 487 kg odpadów komunalnych, z czego 30% poddano recyklingowi, 17% kompostowaniu, 28% procesowi

stanowi 160 pozycji, w tym większość obcojęzycznych oraz stosowne akty prawne. Zasadnicza część dysertacji została przedstawiona w 10 rozdziałach, z licznymi podrozdziałami : 1. Wstęp; 2. Przegląd literatury (6 podrozdziałów I rzędu ); 3. Cel badań i hipoteza badawcza (1 podrozdział I rzędu i 3 II rzędu); 4. Materiał i metody badań (8 podrozdziałów I rzędu i 6 II rzędu); 5. Wyniki badań (5 podrozdziałów I rzędu i 14 II rzędu); 6. Dyskusja wyników; 7. Wnioski; 8. Literatura; 9. Streszczenie; 10. Aneks. Poszczególne rozdziały pracy ściśle się ze sobą łączą, tworząc logiczną całość. Świadczy to o przemyślanej koncepcji opracowania, które w przedłożonej formie stanowi bardzo ciekawe kompendium wiedzy na temat możliwości przyrodniczego zagospodarowania świeżych i przekompostowanych fusów z kawy. Na wysoką ocenę zasługuje obszerny i dobrze zredagowany przegląd piśmiennictwa oraz starannie przygotowane tabele i wykresy, które rzutują na przejrzystość pracy. Wnioski kończące opracowanie zostały w zasadzie sformułowane poprawnie ale w mojej opinii są zbyt obszerne, wymagają pewnych uogólnień i uściśleń, aby podsumowywały krótko i syntetycznie przeprowadzone przez Pana mgr inż. Wojciecha Kępkę badania własne. Na szczególne podkreślenie zasługuje także poprawnie dobrana literatura przedmiotu obejmująca zarówno najnowsze opracowania z zakresu tematyki badań, które zdecydowanie przeważają, jak również opracowania starsze jednak ważne, bo pozwalające na szerszy pogląd dotyczący omawianych zagadnień.

#### **4. Merytoryczna ocena pracy**

Doktorant przeprowadził badania własne w oparciu o:

**1. Doświadczenie laboratoryjne** – test fitotoksyczności, w którym określił fitotoksyczność mieszanin gleby z fusami z kawy i kompostem. Badanym parametrem było zahamowanie kiełkowania nasion i wzrostu korzeni *Lepidium sativum* L. Schemat doświadczenia obejmował 5 obiektów badawczych :

I - kontrolny (bez nawożenia)

II - fusy z kawy w dawce  $6 \text{ Mg} \cdot \text{ha}^{-1}$

III - fusy z kawy w dawce  $12 \text{ Mg} \cdot \text{ha}^{-1}$

IV - kompost z fusów z kawy w dawce  $4,3 \text{ Mg} \cdot \text{ha}^{-1}$

V - kompost z fusów z kawy w dawce  $8,6 \text{ Mg} \cdot \text{ha}^{-1}$

**2. Doświadczenie inkubacyjne**, które obejmowało 12 obiektów:

I - kontrolny (bez nawożenia)

II - ciecz jonowa (bromek tetrabutylamonowy) w dawce  $5 \text{ cm}^3$

III - fusy z kawy w dawce 7,5 g

spalania a pozostałe 25% składowaniu na wysypiskach. W warunkach Polski w 2017 roku na 1 mieszkańca przypadało 315 kg wytworzonych odpadów komunalnych. Akty prawne regulujące gospodarkę odpadami (Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady UE 2008/98/WE, Ustawa o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 roku, Dz.U.2013 poz.21, Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady UE 2018/851/WE) podają następującą hierarchię postępowania z odpadami : zapobieganie ich powstawaniu, przygotowanie do ponownego użycia, recykling, inne procesy odzysku, w tym odzysk energii, unieszkodliwianie, w tym składowanie na wysypiskach. Odpady organiczne ze względu na swój skład chemiczny, szczególnie zaś wysoką zawartość węgla w związkach organicznych mogą stanowić potencjalne źródło energii, jak też być wykorzystane do poprawy właściwości fizykochemicznych gleby i dostarczenia rośliną niezbędnych składników pokarmowych. Przykładem tego typu odpadów są fusy z kawy, których rocznie w skali ogólnoswiatowej jest wytwarzanych ok. 20 milionów ton (statystyczny Polak wytwarza ich ok.3 kg). Fusy z kawy zawierają między innymi polisacharydy, oligosacharydy, lipidy, aminokwasy, białka, alkaloidy i fenole oraz posiadają zdolność do zatrzymywania wody. Mogą być one stosowane jako komponenty do produkcji sorbentów, wypełniaczy, polimerów. Były również próby ich dodatku do paszy, jednak zawarta w nich kofeina i związki fenolowe znacznie pogarszają jej smakowitość. Naukowcy z Korei Południowej wykazali, że odpady te poddane obróbce chemicznej (moczenie w roztworze NaOH) i termicznej (prażenie w temperaturze 1300-1700<sup>o</sup> C ) pochłaniają związki węgla, w tym metan, a więc mogą zmniejszać emisję do atmosfery gazów cieplarnianych.

Rolnicze wykorzystanie z fusów z kawy jako środka nawozowego może być ograniczone ze względu na ich potencjalną toksyczność dla roślin dlatego, przed aplikacją należałoby zastosować proces kompostowania lub inne metody przetwarzania np. dodatek cieczy jonowych.

W związku z powyższym podjęcie przez Pana mgr inż. Wojciecha Kępkę badań dotyczących przyrodniczego zagospodarowania świeżych i przekompostowanych fusów z kawy, należy uznać za interesujące, aktualne i jednocześnie nowatorskie. Wybór tematu recenzowanej pracy jest moim zdaniem w pełni uzasadniony , a uzyskane wyniki mogą być istotne zarówno z poznawczego jak i utylitarne punktu widzenia.

### **3. Formalna ocena pracy**

Przedłożona do oceny praca obejmuje 93 strony maszynopisu, w tym 15 tabel zamieszczonych w tekście i 10 w aneksie , 10 rysunków i 2 fotografie. Wykaz piśmiennictwa

IV - fusy z kawy w dawce 1,5 g + ciecz jonowa w dawce 5 cm<sup>3</sup>

V - fusy z kawy w dawce 4,5 g + ciecz jonowa w dawce 5 cm<sup>3</sup>

VI - fusy z kawy w dawce 7,5 g + ciecz jonowa w dawce 5 cm<sup>3</sup>

VII - kompost z fusów z kawy w dawce 0,18 g

VII - kompost z fusów z kawy w dawce 0,18 g + ciecz jonowa w dawce 2,5 cm<sup>3</sup>

IX - kompost z fusów z kawy w dawce 0,18 g + ciecz jonowa w dawce 5 cm<sup>3</sup>

X - kompost z fusów z kawy w dawce 0,36 g

XI - kompost z fusów z kawy w dawce 0,36 g + ciecz jonowa w dawce 2,5 cm<sup>3</sup>

XII - kompost z fusów z kawy w dawce 0,36 g + ciecz jonowa w dawce 5 cm<sup>3</sup>

Roślinami testowymi była mieszanka traw wieloletnich o składzie: kostrzewa czerwona „Rapsodia” 25%, kostrzewa czerwona „Barustic” 25%, życica trwała „Etorlou” 16%, kostrzewa trzcinowa „Finelawn” 20%, wiechlina łąkowa „Balin” 10%, mietlica rozłogowa „Pennecross” 4%.

**3. Doświadczenie wazonowe**, jednoczynnikowe które przeprowadzono w 2016 roku w hali doświadczalnej w Mydlnikach, należącej do Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie. Glebę na której przeprowadzenia doświadczenia pobrano z miejscowości Bukowno, z prywatnej działki o przeznaczeniu rolniczym. Była to gleba bardzo lekka, kwaśna, o składzie granulometrycznym piasku słabo gliniastego. Na tej samej glebie przeprowadzono doświadczenie polowe.

Schemat doświadczenia wazonowego obejmował 5 obiektów badawczych:

I - kontrolny (bez nawożenia)

II - fusy z kawy w dawce 6 Mg·ha<sup>-1</sup>

III - fusy z kawy w dawce 12 Mg·ha<sup>-1</sup>

IV - kompost z fusów z kawy w dawce 4,3 Mg·ha<sup>-1</sup>

V - kompost z fusów z kawy w dawce 8,6 Mg·ha<sup>-1</sup>

Rośliną testową była kukurydzę (*Zea mays* L.) odmiany Rataj (FAO 220-230), którą zebrano po 127 dniach.

**4. Doświadczenie polowe**, które przeprowadzono w latach 2016-2018, na polu doświadczalnym w Bukownie. Założono je układzie losowanych bloków, w trzech powtórzeniach. Powierzchnia poletek wynosiła 6 m<sup>2</sup> a odstęp pomiędzy poletkami 0,5 m. Schemat doświadczenia obejmował 7 obiektów badawczych:

I – kontrolny (bez nawożenia)

II - nawożenie NPK w dawce (kg · ha<sup>-1</sup>): N-170, P-28, K- 155

III - obornik w dawce 31 Mg·ha<sup>-1</sup>

IV- fusy z kawy w dawce  $6 \text{ Mg} \cdot \text{ha}^{-1}$

V- fusy z kawy w dawce  $12 \text{ Mg} \cdot \text{ha}^{-1}$

VI - kompost z fusów z kawy w dawce  $4,3 \text{ Mg} \cdot \text{ha}^{-1}$

VII - kompost z fusów z kawy w dawce  $8,6 \text{ Mg} \cdot \text{ha}^{-1}$

Fusy z kawy, kompost, obornik i nawozy mineralne zastosowano wiosną 2016 roku, jednorazowo na powierzchnię gleby, następnie zostały wymieszane z glebą na dwa tygodnie przed wysianiem mieszanki roślin. W doświadczeniu roślinami testowymi była mieszanka składająca się z nasion traw o następującym składzie botanicznym: *Festuca rubra* – kostrzewa czerwona „Rapsodia” (25%) i „Barustic” (25%), *Lolium perenne* – życica trwała „Etorlou” (16%), *Festuca arundinacea* – kostrzewa trzcinowa „Finelawn” (20%), *Poa pratensis* – wiechlina łąkowa „Balin” (10%), *Agrostis stolonifera* – mietlica rozłogowa „Penncross” (4%), którą każdego roku wysiewano ręcznie 12 maja, zachowując normę wysiewu  $250 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ . We wszystkich latach badań trawy koszone trzykrotnie, pierwszy raz w fazie kłoszenia dominujących gatunków, a pozostałe dwa razy co 6-8 tygodni.

W materiale glebowym pobieranym przed rozpoczęciem i po zakończeniu doświadczenia wazonowego i polowego, fusach z kawy oraz kompoście z fusów z kawy oznaczono podstawowe właściwości chemiczne metodami ogólnie stosowanymi w stacjach chemiczno-rolniczych:

- pH w  $\text{H}_2\text{O}$  i roztworze  $\text{KCl}$  o stężeniu  $1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ ,
- węgiel organiczny metodą Tiurina,
- azot ogółem metodą Kjeldahla,
- przyswajalny fosfor i potas metodą Egnera-Riehma,
- przyswajalny magnez metodą Schachtschabela,
- zawartość makroelementów, mikrośladników i metali ciężkich po uprzednim spopieleniu materii organicznej i trawieniu w mieszaninie stężonych kwasów  $\text{HClO}_4$  i  $\text{HNO}_3$  (3:2) (v/v), spektrometrem emisji atomowej ze wzbudzeniem w plazmie argonowej.

Po zakończeniu doświadczenia wazonowego i polowego zebrany świeży materiał roślinny suszono w suszarce z wymuszonym obiegiem powietrza w temperaturze  $75^\circ\text{C}$  i określano plon suchej masy. W materiale roślinnym, po spopieleniu w temperaturze  $450^\circ\text{C}$  przez 8 godzin i roztworzeniu popiołu w  $\text{HNO}_3$  (1:2), oznaczono zawartość makrośladników i wybranych mikroelementów przy użyciu spektrometru emisji atomowej ICP - OES Optima 7300 DV firmy Perkin Elmer.

Dokładność metod analitycznych weryfikowano w oparciu o certyfikowane materiały referencyjne i roztwory wzorcowe.

Analizę statystyczną wyników badań przeprowadzono przy użyciu arkusza kalkulacyjnego Microsoft Office Excel 2015 i pakietu Statistica 12 PL. Ocenę statystyczną zmienności wyników przeprowadzono metodą jednoczynnikowej analizy wariancji. Istotność różnic pomiędzy wartościami średnimi weryfikowano na podstawie testu HSD Tukey'a przy poziomie istotności  $\alpha = 0,05$ .

Należy podkreślić, że zastosowana metodyka świadczy o dobrym opanowaniu przez Doktoranta warsztatu badawczego.

Pan mgr inż. Wojciech Kępka już w dwóch pierwszych rozdziałach - "Wstęp" i „Przegląd literatury” wprowadził w tematykę podjętych badań implikując ich aktualność i potrzebę zagospodarowania bioodpadów. Doktorant zaprezentował obecny stan wiedzy oraz dorobek ośrodków krajowych i zagranicznych jak również regulacje prawne. W rozdziale „Cel badań i hipoteza badawcza” Autor przedstawił dwa cele badań, które w mojej opinii należy nieco uściślić i zweryfikować, oraz hipotezę badawczą. Wyniki badań zostały przez Doktoranta przedstawione w rozdziale 5, który jest najobszerniejszą częścią dysertacji. Rozdział ten jest napisany w sposób logiczny. Świadczy to pozytywnie o umiejętnościach opracowywania i przedstawiania wyników jakie Autor posiada. Dyskusja uzyskanych wyników przedstawiona w rozdziale 6, na 9 stronach maszynopisu jest dogłębna, z wykorzystaniem dostępnej literatury. Doktorant przeprowadził w niej interesujące porównanie wyników badań własnych z uzyskanymi przez innych Autorów i wykazał, cyt. „że z racji dużej zawartości materii organicznej oraz składników pokarmowych fusy z kawy i ich komposty mogą stanowić materiał nawozowy wykorzystywany do poprawy właściwości fizykochemicznych gleb uprawnych”.

Wyniki badań w zaprezentowanej pracy :

**dowodzą**, że fusy z kawy i komposty z fusów stanowią środki nawozowe o wysokiej wartości plonotwórczej,

**pozwalają stwierdzić**, że mieszaniny fusów z kawy z glebą wykazały się toksycznością w stosunku do kiełkowania i wzrostu korzeni *Lepidium sativum.*, natomiast kompost z fusów z kawy miał działanie stymulujące,

**świadczą**, że fusy z kawy i kompost z fusów z kawy wpłynęły na poprawę właściwości fizykochemicznych gleby, w tym między innymi zwiększenie dostępności składników pokarmowych dla roślin i wzrost pH,

**dowodzą**, że zastosowanie cieczy jonowych w uszlachetnianiu fusów z kawy może być innowacyjnym kierunkiem rozwoju w otrzymywaniu nowych środków nawozowych lub poprawiających właściwości fizykochemiczne gleby,

**pozwalają stwierdzić**, że fusy z kawy i komposty z fusów mogą być stosowane w remediacji gleb zanieczyszczonych chemicznie.

Zasadniczą część rozprawy zamyka rozdział siódmy „**Wnioski**”, które są równoczesną odpowiedzią na postawione cele pracy, ale w mojej opinii są zbyt opisowe i wymagają dopracowania i przeredagowania w czasie przygotowywania rozprawy do druku.

Studiując tę ciekawą dysertację pozbawioną poważniejszych uchybień nasunęły mi się nieliczne uwagi krytyczne, które z obowiązku opiniodawcy chciałabym przekazać doktorantowi:

#### **Rozdział : Przegląd literatury**

- Proponuję zmienić tytuł podrozdziału 2.3 z „Źródła pochodzenia fusów z kawy” na „Źródła pochodzenia fusów z kawy i potencjalne sposoby ich zagospodarowania” (podrozdział zawiera takie właśnie treści).

#### **Rozdział : Cel badań i hipoteza badawcza**

- Uważam, że cel badań wymaga drobnej korekty. Np. „Celem przeprowadzonych badań było określenie wpływu świeżych i przekompostowanych fusów z kawy na plonowanie i skład chemiczny roślin oraz na wybrane właściwości gleby”
- W mojej opinii w rozdziale tym powinno się podać tylko cel i hipotezę badawczą , a nie metody jej realizacji, dlatego uważam , że podrozdział 3.1. Realizacja hipotezy badawczej jest zbędny.

#### **Rozdział : 4. Materiał i metody badań**

- W rozdziale tym pewne treści są dublowane np. dotyczące procesu kompostowania ( rozdział 4 i podrozdział 4.1 str.17, 19 i 20) , oraz metod stosowanych w badaniach (str.17 i 25). Uważam, że należy rozdział ten uporządkować i przeredagować.
- W tabeli 1 Autor zamieścił właściwości materiału glebowego na którym przeprowadzono doświadczenie wazonowe oraz polowe . Dokonując jej interpretacji, podał , że zawartość przyswajalnego Mg była na poziomie bardzo niskim, co nie jest zgodne z prawdą.
- Po wnikliwym przeanalizowaniu tej tabeli nasuwa mi się również pytanie, dlaczego w badaniach wykorzystano glebę o podwyższonej zawartości Pb, Zn i Cd ? Jeżeli to było celowe działanie proszę o krótkie uzasadnienie.
- Badając właściwości gleby Doktorant oznaczył formy całkowite mikroelementów i metali ciężkich. Czy w związku z jej stosunkowo niskim pH i podwyższoną

zawartością Pb, Zn i Cd. nie należałoby oznaczyć form przyswajalnych np. stosując ekstrakcję z użyciem 1 molowego roztworu HCl?

- W tabeli 2 podano właściwości i skład chemiczny fusów z kawy i kompostu z fusów do otrzymania którego użyto słomy kukurydzianej. Uważam, że należy podać jej skład chemiczny.
- Ponadto dane zamieszczone w tej tabeli są omawiane w rozdziale 5, a więc celowym by było przeniesienie jej do rozdziału 5.
- W tab. 3, 4 i 5 Autor podał dawki stosowanych w doświadczeniach ( laboratoryjnym, inkubacyjnym, wazonowym i polowym) komponentów. W oparciu o co te dawki ustalono?
- Autor nie podał warunków meteorologicznych w czasie prowadzenia doświadczenia polowego, co w mojej opinii jest dużym niedopatrzaniem.
- Omawiając metody badań laboratoryjnych Doktorant nie podał jaką metodą oznaczono zawartość azotu w materiale roślinnym. Proszę o uzupełnienie.

#### **Rozdział : Wyniki badań**

- Omawiając zmiany właściwości gleby z doświadczenia wazonowego (tab.9) Autor odniósł się do właściwości gleby przed założeniem doświadczenia, które przedstawił w tab.1. Może warto by było połączyć obie tabele, wtedy łatwiejsza by była ich interpretacja.
- Ponadto Autor podał cyt. ” Zawartość węgla organicznego w glebie z obiektu kontrolnego po zakończeniu doświadczenia była nieco większa w porównaniu do zawartości w glebie przed założeniem doświadczenia”, co nie jest zgodne z prawdą ( przed  $9,90 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$  a po  $9,50 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$  ). Nie jest również zgodne z danymi zawartymi w tab.1 stwierdzenie, że zawartość przyswajalnego fosforu, potasu i magnezu w glebie przed założeniem doświadczenia była na poziomie bardzo niskim.
- W podrozdziale 5.5.1 Autor omówił plon mieszanki traw z doświadczenia polowego odnosząc się do tab.20 zamieszczonej w aneksie. W mojej opinii tabela ta powinna się znaleźć w tekście dysertacji. To samo dotyczy tab.23 w której zamieszczono zawartość węgla organicznego i azotu ogółem w glebie.
- Dlaczego, skoro nawożenie stosowano jednorazowo, tylko w pierwszym roku badań efekt NPK był największy w trzecim roku? Czym to można wytłumaczyć?
- Omawiając średnią zawartość mikroelementów i metali ciężkich w mieszance traw (str.45) Doktorant podał dwie sprzeczne informacje cyt.” zawartość tych pierwiastków



w mieszance roślin zależała od rodzaju i dawki materiałów organicznych wprowadzonych do gleby. Zastosowane materiały nawozowe na ogół nie wpłynęły istotnie na zwiększenie bądź zmniejszenie zawartości mikroelementów czy metali ciężkich”. Proszę o uściślenie i poprawną interpretację.

- Sumę kationów zasadowych w glebie oznaczono tylko po zakończeniu doświadczenia polowego. Dlaczego nie oznaczono jej przed rozpoczęciem badań?

### **Rozdział : Dyskusja wyników**

- W mojej opinii jest ona zbyt rozbudowana, ponieważ w niektórych jej fragmentach Pan mgr inż. Wojciech Kępka obszernie omawia wyniki badań innych Autorów, zamiast porównywać je z wynikami badań własnych.

### **Rozdział :Wnioski**

- Generalnie sformułowane wnioski w pełni odzwierciedlają treść rozprawy i badane zagadnienia, jednak w mojej opinii są zbyt szczegółowe.
- Należy połączyć wniosek 4 i 5 oraz 7 i 8.
- Ponadto uważam, że podsumowując badania własne pominięto 2 bardzo ważne rezultaty, które Autor omówił w dyskusji:
  1. Kukurydza i mieszanka traw ze względu na przekroczone zawartości metali ciężkich nie mogą być przeznaczona na cele paszowe.
  2. Fusy z kawy mogą być wykorzystane w celu remediacji gleb zanieczyszczonych metalami ciężkimi.

### **Pozostałe uwagi o charakterze redakcyjnym:**

- Dlaczego cytując literaturę w tekście Doktorant używa pojęcia et al. Praca napisana jest w języku polskim i powinno być podane i inni.
- Pomiędzy tekstem dysertacji a rozdziałem **Literatura** zauważyłam nieliczne rozbieżności:

Pozycja 15. Berthold M., Karstens S., Buczko U., Schumann R. 2018, a w tekście 2019 (str.7),

Pozycja 111. Petrik S., Obruča S., Benešová P., Márová I. 2014, a w tekście 2015 (str.10),

Pozycja 151. Wilpiszewska K., Spycha T. 2011 a w tekście Spychaj (str.13).

- W tekście pracy Autor powołuje się na pozycję literaturową której nie ma w spisie piśmiennictwa: Pernak i in.2014 (str.13)
- W pracy występują błędy redakcyjne (najczęściej występujące to podwójne spacje, oraz złe złamanie tekstu), które naniesiono na maszynopisie.

**Wymienione wyżej uwagi mają przeważnie charakter redakcyjny, w niczym nie umniejszają dużej wartości naukowej pracy i łatwo mogą być usunięte w czasie przygotowywania pracy do druku .**

### **5.Wniosek końcowy**

Dysertację doktorską Pana magistra inżyniera Wojciecha Kęski oceniam bardzo wysoko. Doktorant wykazał się bardzo dobrą znajomością piśmiennictwa, umiejętnością prowadzenia badań, precyzyjnym myśleniem. W mojej opinii praca jest efektem pracochłonnych badań i niesie ze sobą cenne informacje poznawcze i uzasadnione wskazówki praktyczne.

Przedstawiona do recenzji praca w pełni odpowiada wymogom określonym w Ustawie z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule z zakresu sztuki (Dz. Ustaw Nr.165 poz.595 z późniejszym zmianami).

Na tej podstawie wnoszę do Wysokiej Rady Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie o dopuszczenie Pana magistra inżyniera Wojciecha Kęski do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Beata Kwiecień