

Prof. dr hab. inż. Anna Grzybek  
ul. Barcicka 24A , 01-839 Warszawa  
tel. 510-365-243

## RECENZJA

**rozprawy doktorskiej mgr Kajetana Kościka pt.: „ Wpływ terminu zbioru kukurydzy i sorga w warunkach zróżnicowanej uprawy na efektywność produkcji biogazu w procesie fermentacji metanowej"**

**wykonanej pod kierunkiem**

**Pana dr hab. Romana Prażaka i promotora pomocniczego Pani dr inż. Aliny Juško**

### 1. Charakterystyka rozprawy

Przekazana do recenzji rozprawa została wykonana w 2015 r. Przedmiotowa rozprawa, o łącznej objętości 79 stron została podzielona na 4 rozdziały merytoryczne. Część tę uzupełniają: spis treści, spis literatury, spis tabel, oraz rysunków i fotografii. W tekście zasadniczym znajdują się 32 tabele i 13 rysunków oraz 4 fotografie.

Po „Wstępie”, w rozdziale pierwszym zatytułowanym: „Przegląd piśmiennictwa” zaprezentowany został stan zagadnienia w przedmiotowym zakresie.

Zasadnicze treści rozprawy zamieszczone zostały w rozdziałach:

- drugim zatytułowanym: „Cel, metodyka i warunki doświadczalnictwa”,
- trzecim „Wyniki i dyskusja”,
- czwartym, gdzie podano wynikające z całych rozważań wnioski - kończącym prezentowane treści.

Ze względu na promocyjny charakter rozprawy, wzajemne proporcje objętościowe poszczególnych rozdziałów oceniam jako właściwe.

Wykaz przeanalizowanej przez autora literatury zawiera – 117 pozycji , z których 39 to pozycje angielskojęzyczne, 6 w języku niemieckim a pozostałe 43 polskojęzyczne. Przegląd ten jest adekwatny i wystarczający dla uzasadnienia podejmowanego tematu, a także jego rozwiązania w przekładanej rozprawie. Umiejętnym doбором wykorzystywanych w tekście pozycji literaturowych autor udokumentował, że potrafi analizować i korzystać z istniejącego dorobku naukowego innych autorów.

### 2. Znaczenie i aktualność tematu rozprawy

Temat podjęty przez Doktoranta jest bardzo ważny w aspekcie przyjętego w 2009 roku w Unii Europejskiej Pakietu Klimatycznego, w skład którego wchodzi Dyrektywa UE w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych (Dz. U. UE z 5.6.2009 L 140/16 ) oraz przygotowywanej jej nowelizacji w aspekcie określenia wskaźników iLUC przy



obliczaniu redukcji emisji gazów cieplarnianych i ograniczenia stosowania biopaliw pochodzących z upraw żywnościowych. Również adekwatne są dokumenty polskie takie jak: Polityka Energetyczna do 2030 roku i wydane przez Ministra Gospodarki Rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu obowiązków uzyskania i przedstawienia do umorzenia świadectw pochodzenia, uiszczenia opłaty zastępczej, zakupu energii elektrycznej i ciepła wytworzonych w odnawialnych źródłach energii (Dz. U. 2008 nr 156 poz. 969 ze zmianami). Dyrektywa 2009/28/EC nakłada na Polskę obowiązek osiągnięcia 15% udziału energii odnawialnej w strukturze zużycia energii finalnej brutto. Oznacza to, że część energii elektrycznej i ciepłej w roku 2020 będzie pochodzić z wykorzystania biomasy. Rozporządzenie Ministra Gospodarki zawiera dane dotyczące udziału ilościowego energii elektrycznej z OZE, który przedsiębiorstwo energetyczne musi przedstawić do umorzenia Prezesowi URE w postaci świadectw pochodzenia. Istotność podjętej w pracy tematyki nie budzi zatem wątpliwości. Tym bardziej, że rozwój plantacji energetycznych jest bardzo słaby. Istotną przyczyną był i jest stosunek rolników i producentów do nowego typu roślin, brak klarownych, długoterminowych perspektyw na odbiór surowca i ryzyko związane z takim przedsięwzięciem. Jednak o dalszym rozwoju plantacji zadecydują posunięcia polityczne i związane z tym struktury finansowania zielonej energii.

Na tym tle podjęty przez Autora temat pracy uważam za wyjątkowo aktualny ze względu na zachodzące przemiany w rolnictwie i energetyce.

Pan mgr Kajetan Kościak podjął w swojej pracy problematykę potrzebną dla praktyki rolniczej i wymagającą wielu naukowych wyjaśnień.

Uwzględniając obszar oraz oryginalność podjętej w rozprawie tematyki można stwierdzić, że została ona wybrana trafnie i stanowi wartościowy przedmiot rozprawy doktorskiej.

### **3. Ocena rozprawy**

Ocena rozprawy dotyczy:

- w aspekcie merytorycznym: poznawczej i użytkowej wartości uzyskanych wyników,
- w aspekcie metodologicznym - odniesienia do adekwatności metod przyjętych do rozwiązania zadania oraz poprawności metodologicznej postępowania,
- w aspekcie formalnym - oceny wiedzy Doktoranta z zakresu tematyki rozprawy, poprawności opracowania i prezentacji wyników.

W rozdziale pierwszym przedstawiającym stan zagadnienia w przedmiotowym zakresie autor szczegółowo omawia źródła powstawania biogazu, warunki jego otrzymywania, skład oraz zastosowanie. Podaje parametry fizyczne metanu. Omawia również rośliny stosowane do produkcji biogazu, ze szczególnym uwzględnieniem sorga. Jednak rozdział ten nie kończy się podsumowaniem, z którego wynikałby niedostatek wiedzy przydatnej poznawczo i użytkowo umożliwiający określenie celowości badań.

Doktorant postawił następujący cel pracy (cyt.): „ocena efektów uprawy kukurydzy i sorga w siewie czystym i współtrzędnym oraz wpływ terminu zbioru biomasy na cechy biometryczne roślin, plonowanie i przydatność biomasy do procesu fermentacji metanowej. Cel ten zostały sformułowany poprawnie i odpowiada on poznawczym i użytkowym zamierzeniom Doktoranta. Następnie przedstawił problem badawczy oraz



hipotezy badawcze.

Metodyce badań poświęcony został 2 rozdział rozprawy. W metodyce podaje obszernie i szczegółowo warunki doświadczenia, w tym warunki glebowe, warunki meteorologiczne podczas wegetacji następnie schemat jego przeprowadzenia i zmienne czynniki polowe: czynnikiem A jest rok doświadczenia, czynnikiem B sposób uprawy, a czynnikiem C termin zbioru. Wszystkie te czynniki są badane na trzech poziomach. Inny schemat Doktorant zastosował w celu zbadania istotności wpływu parametrów substratów na wydajność i skład biogazu; w tym wypadku analizuje sposób uprawy (czynnik A) i termin zbioru (czynnik B) również na trzech poziomach. W tym rozdziale podaje metodykę badań laboratoryjnych, szczególnie fermentacji metanowej.

W rozdziale 3: „Wyniki i dyskusja” autor przedstawia badania własne odnosząc je do wyników innych autorów polskich i światowych. W zakresie badań polowych omawia dynamikę wzrostu roślin, uwzględniając takie parametry jak wysokość roślin, średnica pędów, liczba liści, masa roślin. Podaje wpływ sposobu uprawy i termin zbioru na plon świeżej masy, a następnie dynamikę gromadzenia i plon suchej masy w poszczególnych terminach zbioru. Podaje również strukturę plonu. Następnie przechodzi do badania kiszonek z wymienionych wcześniej roślin. W kolejnym etapie badań podaje wydajność biogazu na jednostkę świeżej i suchej masy organicznej substratu. Bada skład biogazu w zależności od systemu uprawy roślin i wydajność biometanu. Opis części badawczej zakończony jest podaniem współzależności pomiędzy analizowanymi wynikami doświadczenia. Na zakończenie pracy Doktorant przedstawił 17 wniosków, które zostały sformułowane poprawnie i logicznie oraz odpowiadają założonemu celowi pracy. We wnioskach autor odnosi się do parametrów biometrycznych badanych roślin, plonu i jego składowych oraz wydajności biogazu.

Pozwalają one jednoznacznie stwierdzić, że cel pracy został osiągnięty. Doktorant w swojej pracy rozwiązał podany problem naukowy.

Praca ma również znaczenie użytkowe, wyjaśnia bowiem jak powinna być prowadzona plantacja sorga na cele energetyczne. Wiedza o szczegółowej charakterystyce sorga może być również pomocna przy uprawie tej rośliny oraz opracowaniu programów wsparcia rozwoju upraw energetycznych. Również badania związane z produkcją kiszonek i uzyskiwaniem biogazu są aktualnie przydatne w praktyce rolniczej.

Podkreślić należy, dobrą znajomość zagadnień w zakresie rolnictwa.

Przyjęty sposób realizacji pracy charakteryzuje się poprawnością metodologiczną we wszystkich fazach procedury badawczej aż do wnioskowania. W trakcie realizacji tej procedury Doktorant wykazał też dobrą znajomość szczegółowych metod formalnych niezbędnych w trakcie eksperymentowania i wnioskowania. Można na tej podstawie stwierdzić, że Doktorant zaprezentował dobre przygotowanie metodologiczne oraz merytoryczne. Sposób przedstawienia wyników badań jest poprawny i starannie opisany.

Za szczególne osiągnięcia Doktoranta należy uznać:

- przeprowadzenie na podstawie literatury przedmiotu krytycznej analizy stanu wiedzy,
- opracowanie metodyki badań, służącej celowi pracy,
- poprawne zaprezentowanie wyników badań,
- właściwie sformułowane wnioski.



Wyżej wymienione osiągnięcia mają wartości poznawcze.

Pan Kajetan Kościk podjął w swojej pracy problematykę potrzebną dla praktyki rolniczej i wymagającą wielu naukowych wyjaśnień.

Przechodząc do oceny formalnej, to po odnotowaniu dobrego przygotowania zawodowego Kandydata i dobrej znajomości narzędzi współczesnej inżynierii wiedzy i problematyki przedmiotowej, należy jednak również zwrócić uwagę na pewne potknięcia i kwestie dyskusyjne wymagające wyjaśnienia. Niżej przedstawiono najważniejsze z nich.

- Brakuje, moim zdaniem w rozprawie wyraźnego wyeksponowania zakresu pracy i założeń badawczych.
- Moim zdaniem w metodyce brakuje uwzględnienia i opisu powszechnie stosowanych przyrządów pomiarowych wykorzystywanych do pomiaru długości i masy roślin, a następnie podania niepewności pomiarowej. Brakuje również podania metod na podstawie których określał suchą masę, suchą masę organiczną, pH. W tym rozdziale można również opisać stosowany sposób analizy statystycznej.
- W rozdziale dotyczącym metodyki badań laboratoryjnych została zamieszczona tabela z wynikami badań warunków fermentacji metanowej.
- Ponadto w kolejnym rozdziale „Wyniki i dyskusja” Doktorant podaje dalszy ciąg metodyki wprowadzając dodatkowy poziom czynnika B – tabela 3.1. Nie ma uzasadnienia dla podania czynników doświadczenia i ich poziomów w wynikach badań.
- Literówki zaznaczyłam w tekście.

Rozprawa napisana jest w sposób poprawny z uporządkowanym materiałem z bardzo dobrze opracowanymi wykresami jak też umiejętnie cytowanym w rozprawie piśmiennictwie. Rozprawa doktorska mgr inż. Kajetana Kościka dotyczy naukowego zagadnienia właściwego dyscyplinie agronomii, które to zostało przez Doktoranta poprawione sformułowane, rozwiązane oraz zweryfikowane. Rozprawa ma jednocześnie znaczenie dla wiedzy użytecznej. Zamierzony przez Doktoranta cel rozprawy został przez osiągnięty z wynikiem pozytywnym.

Na uwagę zasługuje również bardzo szeroki zakres pracy.

### 3. Wniosek końcowy

Na podstawie analizy przedstawionej do recenzji rozprawy doktorskiej mgr inż. Kajetana Kościka pt.: „Wpływ terminu zbioru kukurydzy i sorga w warunkach zróżnicowanej uprawy na efektywność produkcji biogazu w procesie fermentacji metanowej” i jej oceny ze względu na aspekty: merytoryczny, metodologiczny i formalny uważam, że:

- tematyka rozprawy odnosi się do ważnego dla praktyki, słabo rozpoznanego dotychczas problemu,
- uzyskane w efekcie realizacji pracy wyniki rozszerzają wiedzę poznawczą w przedmiotowym zakresie i mają istotną przydatność praktyczną,

Kandydat wykazał się bardzo dobrą znajomością problematyki, z której wywodzi się temat rozprawy oraz potwierdził dobre przygotowanie metodologiczne i znajomość metod formalnych, co uzasadnia w pełni Jego przygotowanie do dalszej pracy naukowej.

Autor posiada umiejętność rozwiązywania zagadnienia naukowego, w tym planowania i

prowadzenia badań oraz opracowywania wyników i formułowania właściwych wniosków.

Wobec powyższego uważam, że rozprawa doktorska mgr inż. Kajetana Kościka spełnia wymagania wynikające z ustawy z dnia 18 marca 2011 r.– 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. Nr 84, poz. 455) i wnioskuję o jej przyjęcie i dopuszczenie Autora do jej publicznej obrony.

Prof. dr hab. inż. Anna Grzybek

Handwritten signature of Anna Grzybek in blue ink, written in a cursive style.