



WYDZIAŁ ROLNICTWA I BIOINŻYNIERII
Katedra Agronomii

Poznań, 17.08.2020 r.

Prof. UPP dr hab. Piotr Szulc
Katedra Agronomii
Wydział Rolnictwa i Bioinżynierii
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
Ul. Dojazd 11
60-632 Poznań

Recenzja rozprawy doktorskiej Pani mgr inż. Lilianny Głąb pt.

„Wielokierunkowe wykorzystanie sorga cukrowego (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) oraz ocena jego oddziaływania na środowisko”

Niniejszą recenzję przygotowano w odpowiedzi na pismo Pana prof. dr hab. Marcina Kozaka, Przewodniczącego Rady Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo, Wydziału Przyrodniczo-Technologicznego Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu z dnia 23 czerwca 2020 roku (Uchwała nr 29/2020). Pracę doktorską wykonano w Instytucie Agroekologii i Produkcji Roślinnej pod kierunkiem prof. dr hab. Józefa Sowińskiego, oraz promotora pomocniczego dr inż. Joanny Chmielewskiej.

W przedłożonej rozprawie doktorskiej pt. „Wielokierunkowe wykorzystanie sorga cukrowego (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) oraz ocena jego oddziaływania na środowisko” mgr inż. Lilianna Głąb przedstawiła wyniki dotyczące aktualnego, a jednocześnie trudnego do realizacji i interpretacji problemu wielokierunkowej możliwości uprawy sorga cukrowego oraz wieloaspektowej oceny oddziaływań tej rośliny na środowisko.

1. Wprowadzenie oraz ocena celowości przeprowadzenia badań

W wielu rejonach naszego kraju podstawową paszą objętościową w żywieniu bydła, o wysokiej wartości energetycznej jest kiszonka z kukurydzy. Postęp hodowlany w ostatnim



WYDZIAŁ ROLNICTWA I BIOINŻYNIERII

Katedra Agronomii

czasie spowodował, że kukurydzę z przeznaczeniem na zbiór całych roślin do zakiszania z powodzeniem można uprawiać zarówno na południu czy północy Polski. Do niedawna czynnikiem limitującym uprawę kukurydzy w danym rejonie, oraz w głównej mierze decydującym o rejonizacji uprawy tej rośliny w naszym kraju była temperatura. Obecnie śmiało można postawić tezę, że głównym czynnikiem decydującym o powodzeniu uprawy kukurydzy, zarówno na ziarno jak i kiszonkę są opady atmosferyczne. W naszym kraju coraz częściej występują długotrwałe susze w okresie wiosenno-letnim, szczególnie niebezpieczne w okresie kwitnienia i pylenia kukurydzy, niekorzystnie wpływające na zawiązywanie kolb, udział w nich ziarna oraz produkcję zielonej masy. W wielu rejonach kraju niemal corocznie mają miejsce susze majowe, a lata suche występują bardzo często. Warunki takie ograniczają plonowanie kukurydzy, wskutek zahamowania wzrostu roślin i słabego wykształcenia kolb. Bilans wodny wskazuje, że znaczne połacie naszego kraju zagrożone są spadkiem poziomu wód gruntowych. Przytoczona wyżej sytuacja spowodowała, że coraz częściej poszukuje się roślin, które mogą zapewnić wysoki plon zielonej masy o dobrej wartości paszowej, szczególnie w rejonach o dużej koncentracji chowu bydła. Taką alternatywną rośliną w stosunku do kukurydzy może być sorgo cukrowe, którego zasadniczą zaletą jest odporność na suszę. Przy wystąpieniu niekorzystnych warunków wilgotnościowych dla kukurydzy w okresie wegetacji, sorgo mogłoby być gwarantem uzyskania znacznie wyższego plonu o dobrej wartości pokarmowej. Zdaniem wielu autorów, w warunkach suszy można zebrać jesienią około 90 ton zielonki sorga do zakiszania. Pomimo dużej determinacji wielu rolników w rozwoju uprawy sorga w Polsce, jego rozpowszechnienie i popularyzacja nastrocza jednak wielu problemów. Stąd też wysoko oceniam podjęcie badań dotyczących wielokierunkowego wykorzystania sorga cukrowego oraz ocenę jego oddziaływania na środowisko. Zdaję sobie sprawę, że w jednym opracowaniu zbiorczym (praca doktorska) niemożliwym jest udzielenie odpowiedzi na wszystkie pytania dotyczące szeroko rozumianej uprawy tej rośliny. Tym niemniej wyjaśnienie przynajmniej niektórych zagadnień związanych z uprawą sorga cukrowego ma duże znaczenie użytkowe i będzie mogło mieć zastosowanie w praktyce.

2. Ocena formalna pracy

Przedmiotem recenzji jest rozprawa doktorska w postaci opracowania autorskiego Doktorantki przygotowanego w oparciu o 4. jednotematyczne publikacje naukowe:



WYDZIAŁ ROLNICTWA I BIOINŻYNIERII

Katedra Agronomii

- (i) Sowiński J., Głąb L., 2018. The effect of nitrogen fertilization management on yield and nitrate contents in sorghum biomass and bagasse. *Field Crops Research*. 227: 132-143.
- (ii) Głąb L., Sowiński J., 2019. Sustainable production of sweet sorghum as a bioenergy crop using biosolids taking into account greenhouse gas emissions. *Sustainability*. 11: 3033. doi: 10.3390/su11113033.
- (iii) Głąb L., Sowiński J., Chmielewska J., Prask H., Fugol M., Szlachta J., 2019. Comparison of the energy efficiency of methane and ethanol production from sweet sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) with a variety of feedstock management technologies. *Biomass and Bioenergy*. 129: doi10.1016/j.biombioe.2019.105332.
- (iv) Głąb L., Sowiński J., Bough R., Dayan F.E., 2017. Allelopathic potential of sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) in weed control: A comprehensive review. Chapter II, *Advances in Agronomy*. 145: 43-95. doi. 10.10.16/bs.agron.2017.05.001.

Prace (3) oraz rozdział w książce zostały opublikowane w latach 2017-2019, w czasopiśmie o zasięgu międzynarodowym. Łączna liczba punktów wg MNiSW wyrażających wartość naukową tych prac wynosi 260, a sumaryczny wskaźnik IF 15,068. Wszystkie prace oraz rozdział w książce są współautorskie, w trzech z nich mgr inż. Lilianna Głąb jest pierwszym autorem, natomiast w jednej drugim. Wkład Doktorantki w powstanie tych prac wynosił od 35% do 60% (średnio 43,7%). Rozprawa doktorska Pani mgr inż. Lilianny Głąb obejmuje 128 stron (z tego 99 stron to recenzowane artykuły naukowe), z podziałem na 10 rozdziałów: (1) - synteza, (2) - spis publikacji wchodzących w skład rozprawy doktorskiej, (3) - wpływ nawożenia azotowego na plon sorga i zawartość azotanów w biomacie i wyłokach, (4) - zrównoważona uprawa sorga cukrowego nawożonego produktami odpadowymi w aspekcie emisji gazów cieplarnianych, (5) - porównanie efektywności energetycznej metanu i etanolu produkowanego z sorga cukrowego z uwzględnieniem zróżnicowanych technologii przygotowania surowca, (6) - potencjał allelopatyczny sorga (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) w aspekcie kontroli zachwaszczenia: obszerny przegląd literatury, (7) - wnioski, (8) - streszczenie, (9) - summary, (10) - załączniki.



WYDZIAŁ ROLNICTWA I BIOINŻYNIERII

Katedra Agronomii

3. Ocena merytoryczna pracy

Rozprawa doktorska przygotowana na podstawie zbioru artykułów opublikowanych w czasopiśmie naukowych jest opracowaniem spójnym i prezentuje bardzo wysoki poziom merytoryczny o czym świadczą wskaźniki naukometryczne tych publikacji.

Uwagi do pracy:

- (i) Szkoda, że w pracy rozdział 1 „Synteza” nie był formą dyskusji z istniejącą literaturą naukową dotyczącą problemu (naukowego) badawczego.
- (ii) Moim zdaniem sformułowany tytuł pracy doktorskiej jest zbyt szeroki. W wielokierunkowym wykorzystaniu sorga cukrowego brakuje mi opracowania naukowego dotyczącego wpływu czynników agrotechnicznych na parametry jakościowej zielonki i kiszonki oraz porównania kiszzonek z sorga i kukurydzy w żywieniu zwierząt gospodarskich.
- (iii) Szkoda, że w pracy doktorskiej nie zamieszczono również opracowania naukowego dotyczącego wskaźników efektywności stosowania azotu w uprawie sorga cukrowego. Tym niemniej, że na str. 6 czytamy „W obecnych, intensywnych systemach produkcji rolniczej jednym ze znaczących problemów jest niewłaściwe zarządzanie nawożeniem azotowym przejawiające się niską efektywnością wykorzystania azotu przez rośliny”.
- (iv) Na końcu rozprawy doktorskiej, Autorka mogła przedstawić również krótką charakterystykę swoich osiągnięć naukowych.

Stąd też, w tej części oceny stawiam Autorce rozprawy doktorskiej następujące pytania, które wymagają przygotowania się i na które w trakcie obrony oczekuje odpowiedzi:

- (i) Jaki jest wpływ technologii przygotowania kiszonki na jej jakość oraz wartość pokarmową.
- (ii) Jakie są metody oceny jakości kiszonki.
- (iii) Jakie jest Pani zdanie na temat stosowania stabilizowanych nawozów azotowych w uprawie roślin rolniczych.
- (iv) Jakie są wymagania pokarmowe i potrzeby nawozowe sorga cukrowego.



WYDZIAŁ ROLNICTWA I BIOINŻYNIERII

Katedra Agronomii

- (v) Proszę przedstawić i omówić wskaźniki służące do oceny efektywności stosowania azotu w uprawie roślin rolniczych.
- (vi) Proszę omówić dowolną metodę diagnozowania stanu odżywienia roślin uprawnych.

Najważniejsze wnioski

Zasadniczą część dysertacji doktorskiej kończy 10 wniosków (rozdział 7). Wynikają one głównie z badań przedstawionych w 4. jednotematycznych pracach oraz dokonanego ich podsumowania. Wnioski te, oprócz walorów poznawczych, mają również duże znaczenie praktyczne. Niektóre z nich można odczytać jako zalecenia do praktyki rolniczej czy też wskazania do dalszych badań. Moim zdaniem do najważniejszych osiągnięć pracy doktorskiej należy zaliczyć:

- Wykazanie zależności pomiędzy wartością indeksu zieloności liści (SPAD) a ilością azotanów w biomacie sorga cukrowego jako paszy,
- Stwierdzenie, że osad ściekowy jak i poferment można uznać za substytut nawozu mineralnego pozwalając na otrzymanie plonu na zbliżonym poziomie do mocznika,
- Wykazanie mniejszej emisji gazów cieplarnianych w wyniku zastosowania osadów ściekowych i pofermentu, w porównaniu do mocznika, odpowiednio o 14 i 11%,
- Stwierdzenie, że sorgo posiada właściwości allelopatyczne, wynikające z obecności kwasów fenolowych oraz ich aldehydowych pochodnych.

Na uwagę zasługuje duże znaczenie aplikacyjne uzyskanych wyników, które będą odpowiedzią na zapotrzebowanie praktyki rolniczej.

4. Podsumowanie i wniosek końcowy

Przedłożona do oceny praca doktorska Pani mgr inż. Lilianny Głąb wykazała, że
Autorka:

1. Podjęła ważny naukowo i praktycznie problem badawczy,
2. Wykazała potrzebę prowadzenia badań w zakresie nawożenia sorgo azotem, oraz produktami odpadowymi w aspekcie emisji gazów cieplarnianych,



WYDZIAŁ ROLNICTWA I BIOINŻYNIERII

Katedra Agronomii

3. Porównała efektywność energetyczną metanu i etanolu z uwzględnieniem technologii przygotowania surowca,
4. Oceeniła potencjał allelopatyczny sorga w aspekcie kontroli zachwaszczenia,
5. Przyjęła poprawny sposób rozwiązań eksperymentalnych postawionego problemu badawczego w prezentowanych artykułach naukowych,
6. Wykazała umiejętność oceny statystycznej uzyskanych wyników,
7. Przeprowadziła poprawną ocenę merytoryczną uzyskanych wyników.

W podsumowaniu stwierdzam, że tematyka badawcza ocenianej rozprawy doktorskiej mgr inż. Lilianny Głąb jest oryginalna i bardzo ważna zarówno pod względem naukowym jak i utylitarnym. Wybrany przez Doktorantkę spójny tematycznie cykl artykułów oceniam wysoko merytorycznie. Zamieszczone wcześniej uwagi nie umniejszają w zasadniczym stopniu rozprawy, ani nie podważają dużego zaangażowania Doktorantki i wkładu Jej pracy w realizację dysertacji.

Wobec powyższej, pozytywnej oceny, zgodnie z ustawą z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach i tytułach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. Nr 65 poz. 595 z późniejszymi zmianami), stawiam wniosek do Rady Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo, Wydziału Przyrodniczo-Technologicznego Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu o **dopuszczenie Pani mgr inż. Lilianny Głąb** do dalszych etapów przewodu doktorskiego.


prof. UPiA dr hab. Piotr Szulc