

Wpłynęło dnia:

02. 08. 2023

Dziekanat Wydziału  
Biotechnologii i Ogrodnictwa URK

Dr hab. inż. Magdalena Jastrzębska, prof. UWM  
Katedra Agroekosystemów i Ogrodnictwa  
Wydział Rolnictwa i Leśnictwa  
UWM w Olsztynie

**Ocena**  
**rozprawy doktorskiej mgr inż. Angeliki Kliszc**  
**pt. Skuteczność regeneracji stanowisk w uprawie pszenżyta jarego z wykorzystaniem międzyplonu**

Ocenę wykonano na zlecenie Rady Naukowej dyscypliny *rolnictwo i ogrodnictwo* Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie (Uchwała nr RD-67/2023 z dnia 5 lipca 2023 r.) przedłożone pismem jej Przewodniczącego, Pana prof. dr. hab. inż. Marcina Rapacza (WBO-D 5100.16.2023 z dnia 5 lipca 2023 r.).

Praca doktorska została zrealizowana w Katedrze Agroekologii i Produkcji Roślinnej Wydziału Rolniczo-Ekonomicznego Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie pod kierunkiem dr hab. inż. Joanny Puły, prof. URK, z tejże jednostki naukowej, przy wsparciu dr inż. Anety Perzanowskiej z Katedry Agronomii Wydziału Rolnictwa i Ekologii Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, jako promotora pomocniczego.

Problematyka przedłożonej do oceny rozprawy jest osadzona w dziedzinie nauk rolniczych i dyscyplinie naukowej *rolnictwo i ogrodnictwo*. Wpisuje się ona w szeroki obszar wiedzy związanej z uprawą roślin w warunkach dla nich trudniejszych i możliwościami kompensacji gorszych stanowisk. Mgr A. Kliszc skupia się na dwóch sytuacjach, w których roślina uprawna napotyka na gorsze warunki ekologiczne, tj. na wadliwym stanowisku, jakie stwarza uprawa zbóż po sobie oraz na położeniu pola w terenie urzeźbionym (na stoku). W pierwszym przypadku, tj. niekorzystnego następstwa, możliwości regeneracji stanowiska Kandydatka upatruje w zastosowaniu międzyplonów ścierniskowych, jako przerywnika ciągu zbożowego. Rozwiązanie problemu opiera na przykładzie wprowadzenia na pole trzech gatunków międzyplonowych (*Sinapis alba* L., *Fagopyrum esculentum* Moench., *Phacelia tanacetifolia* Benth.) pomiędzy następującymi po sobie zasiewami pszenżyta jarego. Z kolei poprawę stanowiska na stoku widzi w uprawie roślin według zasad ekologicznego (ang. *organic*) systemu gospodarowania. Autorka nie zagłębia się w dość dobrze wcześniej udokumentowane produkcyjne efekty uprawy międzyplonów i systemów gospodarowania, ale wnika w wybrane, słabiej poznane zależności ekologiczne funkcjonujące w podziemnej części agroekosystemu, leżące u podstaw tychże efektów. Najsilniejszy akcent kładzie na rozpoznanie opcji zwiększenia obfitości i aktywności dżdżownic, pożytecznych organizmów towarzyszących roślinom, które ze względu na pełnią w glebie rolę, nazywane są „inżynierami ekosystemów”, a także wskaźnikami „zdrowia” gleby. W drugiej kolejności Mgr A. Kliszc bierze pod lupę potencjał allelopatyczny roślin międzyplonowych (na wybranym przykładzie) względem rośliny następczej oraz udział biotycznych elementów agroekosystemu w powstrzymaniu erozji powierzchniowej na stoku. Pełniejsze zrozumienie wskazanych zjawisk wydaje się być pomocne w racjonalnym sterowaniu komponentami tego układu na rzecz podtrzymania czy przywrócenia równowagi dynamicznej w systemie środowisko glebowe – roślina uprawna. Przesłanki do podjęcia badań uważam zatem za jak najbardziej uzasadnione. Przeniesienie zaś ciężaru zainteresowań z aspektów produkcyjnych ekosystemu polnego na funkcjonujące w nim mechanizmy ekologiczne nadaje badaniom znamiona interdyscyplinarności, co uważam za jeden z ważniejszych atrybutów pracy.

Kandydatka stawia 4 hipotezy ujmuje zależności między wybranymi elementami agroekosystemu. Trzy z nich kolejno przyjmują, że dżdżownice będą wykazywały preferencje siedliskowe (hipoteza nr 1) i pokarmowe (hipoteza nr 2) w odniesieniu do uprawianych gatunków międzyplonowych oraz że ich obecność zmniejszy negatywne skutki procesów erozyjnych (hipoteza nr 3). Hipoteza nr 4 zakłada allelopatyczny wpływ przykładowej rośliny międzyplonowej (*Phacelia tanacetifolia*) na zboże (pszenżyto jare) w początkowym okresie jego rozwoju. Następnie Mgr A. Kliszcz formułuje cel główny, zasadzający się na wskazaniu mechanizmów regeneracji stanowisk w różnych systemach i warunkach prowadzenia uprawy, związanych z przykładowymi roślinami międzyplonowymi i organizmami towarzyszącymi uprawom (dżdżownice oraz chwasty) oraz cztery cele szczegółowe, odpowiadające w zasadzie postawionym hipotezom.

Do rozwiązania zdefiniowanego problemu badawczego posłużyły cztery eksperymenty: dwa polowe i dwa laboratoryjne, wszystkie przeprowadzone z zachowaniem odpowiedniej powtarzalności. W pierwszym doświadczeniu polowym kontrolowanymi źródłami zmienności były: (i) gatunek rośliny międzyplonowej (*S. alba*, *F. esculentum*, *P. tanacetifolia*), (ii) termin przyorania międzyplonu (jesienny i wiosenny) i (iii) sposób prowadzenia uprawy pszenżyta jarego / poziom agrotechniki (bez nawożenia i środków ochrony roślin, tylko z nawożeniem mineralnym, z nawożeniem mineralnym i ochroną chemiczną). W tym doświadczeniu, na bazie obfitości i struktury stadiów rozwojowych odłowionych dżdżownic (z grupy *endogeic*) oraz obserwacji koprolitów oceniano preferencje siedliskowe dżdżownic (cel szczegółowy nr 1). W drugim doświadczeniu polowym przyjęto dwa czynniki doświadczalne: (i) system prowadzenia uprawy (konwencjonalny i ekologiczny) i (ii) gatunek rośliny w realizowanym zmianowaniu (ziemniak, owies zwyczajny, wyka jara). W tym eksperymencie prowadzono analizę obfitości dżdżownic i chwastów oraz pomiary parametrów zmywów powierzchniowych od kątem realizacji celu szczegółowego nr 3. W pierwszym z doświadczeń laboratoryjnych badano 5 substratów (gleba oraz gleba z dodatkiem biomasy odpowiednio 3 gatunków międzyplonowych i pszenżyta z doświadczenia polowego) jako pokarm dla testowego komercyjnego gatunku dżdżownic *Lumbricus terrestris* (z grupy *anecic*). Mierzono w nim dynamikę i preferencje pokarmowe dżdżownic (cel szczegółowy). Na bazie pomiarów zaproponowano nowy wskaźnik dynamiki dekompozycji materii organicznej z udziałem dżdżownic. W drugim doświadczeniu laboratoryjnym rozwijające się siewki pszenżyta jarego poddano działaniu ekstraktów wodnych (o stężeniu 0; 10; 12,5 i 15%) z kwiatów, liści, łodyg i korzeni *P. tanacetifolia* pobranych z doświadczenia polowego. Określano w nim wskaźniki dynamiki kiełkowania i cechy biometryczne siewek po ustalonym czasie (cel szczegółowy nr 4). Materiał dowodowy uzyskany z doświadczeń został opracowany statystycznie.

W mojej ocenie postawienie problemu i propozycja jego rozwiązania nie budzi zastrzeżeń. Spektrum doświadczeń polowych i laboratoryjnych, zakres badań szczegółowych i wykorzystane metody zapewniają uzyskanie wiarygodnych danych, które mogą stanowić podstawę rozprawy doktorskiej.

Wyniki dokumentujące rozwiązanie postawionego przez Mgr A. Kliszcz problemu badawczego zostały opublikowane w czterech tematycznie powiązanych artykułach naukowych, które stanowią trzon rozprawy. Artykuły te, po przejściu procesu recenzowania, zostały ogłoszone w języku angielskim w uznanych czasopismach o zasięgu krajowym lub międzynarodowym. Są to następujące prace:

1. Kliszcz A., Puła J. (2020). The Change of pH Value and Octolasion cyaneum Savigny Earthworms' Activity under Stubble Crops after Spring Triticale Continuous Cultivation. *Soil Systems* 4(3): 39. <https://doi.org/10.3390/soilsystems4030039> (MNiSW<sub>2022</sub> – 20 pkt.)

2. Kliszcz A., Puła J. (2019). Assessment of earthworms activity based on eaten biomass from selected catch crops. *Annales Universitatis Paedagogicae Cracoviensis Studia Naturae*, 4(1), 81–90. <https://doi.org/10.24917/25438832.4.4> (MNiSW<sub>2022</sub> – 20 pkt.)
3. Klima K., Puła J., Kliszcz A. (2022). Effect of conventional and organic farming on crop yield and water erosion intensity on sloping farmland. *Agronomy Science*, 77(3), 41–52. <https://doi.org/10.24326/as.2022.3.3> (MNiSW<sub>2022</sub> – 70 pkt.)
4. Kliszcz A., Puła J., Możdżeń K., Tatoj A., Zandi P., Stachurska-Swakoń A., Barabasz-Krasny B. (2023). Wider Use of Honey Plants in Farming: Allelopathic Potential of *Phacelia tanacetifolia* Benth. *Sustainability* 15(4): 3061. <https://doi.org/10.3390/su15043061> (MNiSW<sub>2022</sub> – 100 pkt.; IF<sub>2021</sub> – 3.889).

Wszystkie ww. publikacje są oryginalnymi pracami twórczymi, które składają się na spójną i logiczną koncepcję. Każda z prac ma w założeniu przynieść odpowiedź na jeden wyznaczony cel szczegółowy i zweryfikować jedną z postawionych hipotez. Zestaw publikacji Mgr A. Kliszcz opatrzyła dobrze przemyślanym elaboratem (autoreferatem), w którym na 49 stronach, po streszczeniach całego przedsięwzięcia naukowego w języku polskim i angielskim (rozdziały 1. i 2.) i wypunktowaniu publikacji bazowych (rozdział 3.), w rodzimym języku przedstawiła uzasadnienie kompleksu podjętych badań, dobrze osadzone w istniejącej przedmiotowej wiedzy (rozdział 4. *Wprowadzenie*), następnie hipotezy badawcze i cel pracy (rozdział 5.), syntezę wykorzystanych metod (rozdział 6. *Materiał i metody*), streszczenia poszczególnych publikacji składających się na rozprawę (rozdział 7.) i wyciągnięte wnioski (rozdział 8.) oraz dołączyła spis literatury cytowanej w autoreferacie (rozdział 9.) i zestawienie całokształtu jej naukowego dorobku (rozdział 10.; ten ma charakter informacji dodatkowej, nie podlega ocenie). Autoreferat ten wraz z kopiami publikacji bazowych i oświadczeń ich autorów (rozdział 11.) stanowią zwarty, przejrzysty i estetyczny manuskrypt rozprawy o objętości 106 stron formatu A4.

Artykuły bazowe rozprawy są opracowaniami współautorskimi (2-8 autorów, w tym z zagranicy), przy czym w trzech Doktorantka jest pierwszym autorem, w dwóch zaś wspierał ją tylko naukowy opiekun. Według oświadczeń współautorów, wkład pracy Mgr A. Kliszcz w kolejne utwory naukowe wynosił odpowiednio 80, 90, 30 i 35%. Kandydatka uczestniczyła w opracowaniu koncepcji i metodyki badań, pozyskaniu finansowania badań, wykonaniu znacznej części zadań badawczych i ich koordynacji, walidacji, analizie formalnej, gromadzeniu i zarządzaniu danymi, wizualizacji, pisaniu manuskryptu i jego redakcji, tłumaczeniu tekstu, korekcie merytorycznej i językowej po recenzjach. W każdej publikacji była również autorem korespondencyjnym. Wymienione charakterystyki dowodzą dużej samodzielności w prowadzeniu badań, umiejętności podejmowania współpracy z naukowcami z kraju i zagranicy i sterowania zespołami badawczymi, dojrzałości twórczej, a także pełnego oswojenia procedur publikacyjnych.

Łączna liczba punktów wg MNiSW za publikacje składowe rozprawy wynosi 210, a sumaryczny IF zgodnie z rokiem wydania odpowiednio 3,889. W świetle obowiązującej krajowej skali punktowej powyższe wskaźniki nie są szczególnie wysokie. Trzy artykuły zostały opublikowane w czasopismach nieposiadających współczynnika wpływu (IF). Moim zdaniem jednak w niczym nie umniejsza to ładunku naukowego tego zbioru prac. Warto dodać, że według *Journal Citation Reports* czasopismo *Soil Systems* uzyskało za 2022 r. IF – 3,5, a artykuł współautorstwa A. Kliszcz w nim opublikowany został już zauważony i zacytowany przez innych badaczy (wg *Web of Science* i *Scopus* – 2 cyt., w tym 1 autocyt.).

Przeprowadzone i opublikowane badania przyniosły rozstrzygnięcie odnośnie szczególnych preferencji dżdżownic z grupy *endogeic* wobec siedliska związanego z obecnością *F. esculentum* jako międzyplonu w uprawie pszenżyta oraz większego upodobania pokarmowego *L. terrestris* wobec biomasy *S. alba* i *F. esculentum* niż względem biomasy *P. tanacetifolia* i pszenżyta. Potwierdziły one

rolę ekologicznego systemu uprawy roślin w zwiększeniu obfitości dżdżownic i chwastów (roślin towarzyszących) na polu położonym na stoku oraz osłabianiu procesów erozyjnych. Poza tym dowiodły, że uprawa *P. tanacetifolia* jako międzyplonu ścierniskowego może mieć korzystny wpływ na stanowisko pod uprawą pszenżyta jako źródło materii organicznej, przy jednocześnie słabym inhibicyjnym wpływie allelopatycznym na zboże we wczesnym okresie jego rozwoju. Zatem, zapewnienie dżdżownicom atrakcyjnej bazy siedliskowej i pokarmowej (uprawa rośliny międzyplonowej odpowiedniego gatunku) oraz rezygnacja z obciążenia środowiska ksenobiotykami wraz z podtrzymaniem roślinności towarzyszącej roślinie uprawnej (uprawa wg systemu ekologicznego) pozwala na zwiększenie obfitości tych skąposzczetów oraz wykorzystanie ich powiązań biotycznych i potencjału strukturotwórczego względem gleby do poprawy warunków życia następczych roślin uprawnych. Powyższe ustalenia są oryginalnym wkładem Mgr A. Kliszcz w rozpoznanie ekologicznych mechanizmów regeneracji stanowisk w trudnych warunkach siedliskowych. Prowadzone przez nią studia przyczyniły się do lepszego zrozumienia tych opartych na międzygatunkowych interakcjach topowych i troficznych. Kandydatka konkluduje również potrzebę dalszych poszukiwań w tym zakresie i wskazuje ich kierunki. To kolejny argument przemawiający za jej dojrzałością naukową. Za szczególnie cenną uważam też autorską propozycję nowego wskaźnika dekompozycji materii organicznej z udziałem skąposzczetów.

Niezależnie od bardzo pozytywnego odbioru przedłożonej rozprawy i wysokiej jej oceny, w trakcie czytania manuskryptu nasunęło mi się kilka kwestii, o których wyjaśnienie lub skomentowanie poproszę Autorkę podczas publicznej obrony i które ewentualnie może ona wykorzystać w dalszej pracy naukowej. Są one następujące:

1. Tytuł pracy wydaje mi się nieoczywisty, pomija bowiem aspekt regeneracji stanowisk na stoku.
2. W rozprawie hipotezy badawcze przedstawiono przed zaprezentowaniem celów badań. W moim przekonaniu bardziej logiczny jest układ odwrotny. Hipoteza zakłada spodziewane efekty w kontekście postawionych celów.
3. Wątpliwości budzi weryfikacja hipotezy nr 3, zakładającej, że obecność dżdżownic w uprawach roślin prowadzonych w systemie rolnictwa ekologicznego na stokach o nachyleniu 9% zmniejsza negatywne skutki procesów erozyjnych. Podjęte badania sprawdzały wpływ systemu uprawy na obfitość dżdżownic i na parametry ilościowe i jakościowe spływu powierzchniowego, natomiast brak jest dowodów statystycznych (np. analizy korelacji) na potwierdzenie bądź odrzucenie tezy o zależności między tymi zmiennymi.
4. Jeżeli dobrze rozumiem zamierzenie Autorki, aby w tabeli 1 (Autoreferat – *Materiały i metody*) do poszczególnych celów szczegółowych badań przyporządkować metody przyjęte do ich realizacji, to zostały one przypisane nieadekwatnie (np. metody przypisane do celu nr 1 odpowiadają celowi nr 4, itd.).
5. Na stronie 11. manuskryptu użyto stwierdzenia, że rośliny są donorami allelozwiązków, a ich akceptorami mogą być zwierzęta. Roślinom przypisano również wydzielanie marazmin. Poproszę o ustosunkowanie się do tych stwierdzeń w świetle przyjętej definicji oddziaływań allelopatycznych.
6. Również na stronie 11. manuskryptu Kandydatka napisała, że w systemie rolnictwa ekologicznego, wszystkie zabiegi agrotechniczne zakorzenione są w ekologii. Chciałabym, aby przekonała mnie Pani, że rolnictwo ekologiczne bardziej intensywnie (czy lepiej) niż konwencjonalne wykorzystuje ustalenia naukowej ekologii w praktyce.

Podsumowując powyższy wywód, wyrażam przekonanie, że Mgr A. Kliszcz nabyła wiedzę teoretyczną i umiejętność samodzielnego prowadzenia badań naukowych, rozwiązała problem badawczy i wypełniła postawione cele. Przygotowana rozprawa pod względem merytorycznym i formalnym spełnia wymogi stawiane rozprawom doktorskim w świetle obowiązujących przepisów o stopniach naukowych i tytule naukowym, określone w art. 13 ust. 1 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. z 2017 r. poz. 1789, ze zmianami w związku z art. 179 Ustawy z dnia 3 lipca 2018 roku – Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce – Dz. U. z 2018 poz. 1669). Upoważnia to Mgr A. Kliszcz do ubiegania się o uzyskanie stopnia doktora w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie *rolnictwo i ogrodnictwo*.

**Wnioskuje do Rady Naukowej dyscypliny *rolnictwo i ogrodnictwo* Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie o dopuszczenie Mgr Angeliki Kliszcz do dalszego etapu przewodu doktorskiego, czyli do publicznej obrony rozprawy. Biorąc pod uwagę nowatorskie podejście, dużą wartość poznawczą i aplikacyjną oraz interdyscyplinarny charakter badań, a także wysoki poziom naukowy rozprawy proponuję również wyróżnić jej Autorkę stosowną nagrodą.**

Olsztyn, 28 lipca 2023



Magdalena Jastrzębska