

dr hab. inż. Elżbieta Jędraszczyk, prof. URK

Kraków, 24.05.2026

Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa..

Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie

Al. Mickiewicza 21

31-120 Kraków

## RECENZJA

**ROZPRAWY DOKTORSKIEJ MGR INŻ. HICRAN SADAN OZDEMIR**

**PT.: „INFLUENCE OF SUBSURFACE DRIP IRRIGATION ON THE GROWTH AND  
YIELDING OF ASPARAGUS IN ORGANIC SYSTEM ON THE LIGHT SOIL” („WPLYW  
PODPOWIERZCHNIOWEGO NAWADNIANIA KROPLOWEGO NA WZROST I  
PLONOWANIE SZPARAGÓW W SYSTEMIE EKOLOGICZNYM NA GLEBIE LEKKIEJ”)**

Produkcja szparagów w Polsce stanowi wyspecjalizowany sektor ogrodnictwa o rosnącym znaczeniu gospodarczym. Polska należy do ważniejszych producentów szparagów w Europie Środkowej. Specyfika biologiczna tej rośliny – wieloletni charakter uprawy, wysoka pracochłonność oraz duże wymagania jakościowe rynku – powoduje, że badania naukowe koncentrują się na kilku kluczowych obszarach. Między innymi na doborze odmian dobrze zaadaptowanych do naszych warunków klimatycznych, opracowaniu metod racjonalnego gospodarowania wodą, optymalizacji nawożenia, regulacji terminu zbioru wypustek oraz ich jakości odżywczej.

W warunkach klimatycznych Polski uprawa szparaga na glebach lekkich coraz częściej wiąże się z koniecznością stosowania nawadniania. Gleby lekkie charakteryzują się niską pojemnością wodną oraz szybkim przesychnianiem. W takich warunkach rośliny są szczególnie narażone na okresowe niedobory wody, zwłaszcza podczas długotrwałych okresów bezopadowych. Problem ten nasila się w ostatnich latach w związku ze zmianami klimatycznymi oraz coraz częstszym występowaniem susz rolniczych. Szparag należy do roślin wieloletnich, a jego prawidłowy wzrost i plonowanie zależą od utrzymania odpowiedniej kondycji systemu korzeniowego przez wiele sezonów wegetacyjnych. Niedobór wody może prowadzić do osłabienia wzrostu karp, zmniejszenia liczby oraz jakości wypustek, a także skrócenia okresu użytkowania plantacji. Coraz częściej występujące okresy suszy oraz wysokie temperatury wiosną i latem dodatkowo zwiększają ryzyko stresu wodnego roślin. W przypadku gleb lekkich szczególnie istotne jest określenie optymalnych terminów i dawek nawodnień, aby ograniczyć straty wody i koszty produkcji. Rozwój nowoczesnych systemów nawadniania może przyczynić się do zwiększenia stabilności i opłacalności

produkcji szparaga. Przeprowadzone przez Doktorantkę badania w tym zakresie są zatem w pełni uzasadnione zarówno z punktu widzenia ekonomicznego, jak i środowiskowego. Ich wyniki mogą pomóc producentom w racjonalnym gospodarowaniu zasobami wodnymi oraz dostosowaniu technologii uprawy do zmieniających się warunków klimatycznych w Polsce.

Badania te mogą również przyczynić się do lepszego poznania zależności pomiędzy wilgotnością gleby a aktywnością biologiczną w ekologicznych systemach produkcji. W uprawie organicznej szczególnie istotne jest zachowanie równowagi pomiędzy produktywnością a ochroną środowiska naturalnego. Odpowiednio dobrane metody nawadniania mogą ograniczać straty wody, zmniejszać ryzyko wymywania składników pokarmowych oraz poprawiać efektywność wykorzystania zasobów naturalnych. W kontekście postępujących zmian klimatycznych zagadnienie to nabiera coraz większego znaczenia. Choć ekologiczna uprawa szparaga jest bardziej wymagająca pod względem organizacyjnym i pracochłonności, może być opłacalna dzięki wyższym cenom uzyskiwanym za certyfikowany produkt, stąd rozwiązania pozwalające rolnikom na oszczędność w produkcji są kluczowe.

Przeprowadzone badania dotyczące wpływu nawadniania kropłowego szparaga w systemie organicznym wydają się więc szczególnie uzasadnione. Brakuje wyników badań dotyczących optymalnych strategii nawadniania na glebach lekkich. Istotne jest określenie, jakie dawki i terminy nawodnień pozwolą uzyskać wysokie i stabilne plony przy jednoczesnym ograniczeniu zużycia wody. Ważnym aspektem jest także ocena wpływu nawadniania na jakość wypustek szparaga oraz trwałość plantacji ekologicznych. Wyniki badań mogą dostarczyć praktycznych zaleceń dla producentów ekologicznych, którzy coraz częściej zmagają się z problemem niedoborów opadów.

### ***Ocena formalna pracy***

Rozprawa doktorska Pani mgr inż. Hicran Sadan Ozdemir ma właściwy dla tego typu prac układ. Dysertacja przedstawiona jest na 88 stronach i składa się z 7 rozdziałów, podzielonych są na logiczne podrozdziały, co znacząco zwiększa czytelność pracy. Nasuwa się sugestia, czy rozdział „3. Warunki glebowe i meteorologiczne” nie powinien stanowić podrozdziału w rozdziale „4. Materiał i metody”?

W pracy zamieszczono 33 tabele, 10 wykresów i rycin oraz 4 fotografie dokumentujące przebieg doświadczenia polowego i analiz laboratoryjnych. Tabele zostały opracowane poprawnie i są czytelne, jednak w części z nich brakuje określenia jednostek prezentowanych wyników lub legend objaśniających zastosowane oznaczenia, co zostało szczegółowo omówione w dalszej części recenzji. Zastrzeżenia budzi natomiast jakość rycin 2, 5 i 6, które są mało czytelne i wymagają poprawy jakości edytorskiej, a dodatkowo rycina 2 zawiera nieprawidłowości graficzne, ponieważ obszar Eurazji został przedstawiony dwukrotnie. Ponadto Fig. 5 nie zawiera legendy, co utrudnia prawidłową interpretację przedstawionej mapy. Rycina 1 (Fig. 1) nie została przywołana w tekście. Nie zgłaszam natomiast uwag do czytelności wykresów (Fig. 7–10), wymagają one jedynie uzupełnienia nagłówek o informacje dotyczące głębokości warstwy gleby, której dotyczą prezentowane wyniki. Można przypuszczać, że podczas obróbki edytorskiej rycin część podpisów została

przypadkowo usunięta, czego Doktorantka nie zauważyła na etapie przygotowywania ostatecznej wersji pracy.

Rozdział „Wyniki i dyskusja” jest najbardziej rozbudowaną częścią pracy. Został podzielony na liczne podrozdziały, co w znacznym stopniu ułatwia odbiór treści oraz porządkuje i systematyzuje dużą liczbę danych uzyskanych przez Doktorantkę w trakcie realizacji badań. W rozdziale tym zauważono również drobne błędy edycyjne:

- W rycinach przedstawiających potencjał wodny gleby brakuje nagłówków lub oznaczeń wskazujących głębokość, z której prezentowane są wyniki, co utrudnia ich właściwą interpretację.
- Pod tabelą 7 nie zamieszczono legendy wyjaśniającej zastosowane symbole oraz oznaczenia statystyczne w postaci gwiazdek. W kolejnych tabelach należało natomiast zamieścić odnośnik „Patrz tabela 7”, co poprawiłoby przejrzystość prezentacji wyników.
- W nagłówkach tabel 15–18 nie określono jednostek prezentowanych wartości,
- W tabelach 15–21 oraz 25–26 nie oznaczono kolumny pierwszej.
- Zauważono również, że tabela 17 (o tytule- liczba pędów) stanowi powtórzenie wyników przedstawionych wcześniej w tabeli 16 dotyczących średnicy wypustek.
- Drobne błędy edycyjne, jak zły zapis jednostki dla plonu (str. 55) i dla chlorofilu (str. 59), okrągłe nawiasy przy cytacji literatury (str 57), Tab 2 zamiast Tab 22 (str 59), w opisie suchej masy (strb 61) zamiast słowa cumulus – powinno być cultivars; powinny być jednolicie zaznaczone nawiasy dla jednostek (wszędzie są okrągłe), a w tab. 27 i 28 są kwadratowe.

Rozdział 7 „Literatura” obejmuje 138 ponumerowanych i uporządkowanych alfabetycznie pozycji bibliograficznych, w tym trzy odwołania do stron internetowych. Znaczącą część cytowanego piśmiennictwa stanowią publikacje obcojęzyczne oraz współczesne doniesienia naukowe, co należy ocenić pozytywnie. W bibliografii znajdują się jednak również starsze pozycje literaturowe, z lat 80. i 90. XX wieku, które były przywoływane zwłaszcza w części dyskusyjnej pracy.

Doktorantka nie zawsze stosuje pełny i zgodny z wymaganiami sposób zapisu cytowanej literatury. W przypadku pozycji książkowych, oprócz nazwy wydawnictwa, powinno zostać podane również miejsce wydania (np. poz. 73). Pozycje 89, 91 oraz 172 zawierają niekompletne opisy bibliograficzne, natomiast pozycje 156 i 157 stanowią tę samą publikację. Wskazane byłoby także ujednoczenie zapisów bibliograficznych w całym spisie literatury, np. w części pozycji podano numer DOI, jednak w większości przypadków informacje te nie zostały zamieszczone. Zbędne wydaje się również stosowanie dopisków typu [Google Scholar] czy [CrossRef] przy niektórych pozycjach bibliograficznych (np. 9, 31, 98, 108 i inne).

W przedstawionej do recenzji pracy zamieszczono również Abstract oraz streszczenie w języku polskim. Brakuje natomiast spisów materiałów graficznych, takich jak „Spis rycin”, „Spis tabel” oraz „Spis fotografii”, które powinny stanowić standardowy element rozprawy i ułatwiać orientację w strukturze pracy oraz lokalizację prezentowanych danych.

Rozprawa doktorska Pani mgr inż. Hicran Sadan Ozdemir została przygotowana w języku angielskim i charakteryzuje się dobrym poziomem stylistycznym oraz terminologicznym. Zauważono drobne błędy, przykładowo, w charakterystyce odmiany Cumulus użyto sformułowania „very tasty in taste”, które jest stylistycznie niepoprawne. W rozdziale 4.6.3 zamiast określenia „dry mass of leaves” powinno zostać użyte „dry mass of

spears". Nieliczne usterki stylistyczne oraz interpunkcyjne mają charakter drobny, są łatwe do skorygowania i nie wpływają na wartość merytoryczną ani naukową niniejszej dysertacji.

### *Ocena merytoryczna pracy*

Praca doktorska pt. "Wpływ podpowierzchniowego nawadniania kropłowego na wzrost i plonowanie szparagów w systemie ekologicznym na glebie lekkiej", autorstwa mgr inż. Hicran Sadan Ozdemir, miała na celu zbadanie wpływu nawadniania kropłowego na wzrost i plonowanie szparagów w uprawie ekologicznej. Autorka zastosowała dwa czynniki badawcze, tj. nawadnianie podpowierzchniowe (obiekt kontrolny i obiekt nawadniany) oraz odmianę (4 poziomy czynnika II). Postawiła hipotezę badawczą, że zastosowanie technologii nawadniania podpowierzchniowego gleb lekkich w produkcji ekologicznej szparagów na zielone wypustki może przyczynić się do zwiększenia wykorzystania gleb piaszczystych oraz odmian holenderskich i niemieckich poprzez osiągnięcie lepszych wyników produkcyjnych.

**Przegląd literatury** został opracowany prawidłowo i w sposób uporządkowany. Doktorantka logicznie przedstawiła poszczególne podrozdziały, charakteryzując najważniejsze zagadnienia związane z produkcją szparaga, które stanowiły przedmiot badań realizowanych w pracy. Analiza piśmiennictwa w tym rozdziale obejmuje aktualne i istotne doniesienia naukowe, a przedstawione treści tworzą spójną podstawę teoretyczną dla podjętej problematyki badawczej.

Mam ogólną uwagę dotyczącą tego rozdziału oraz dalszych części pracy. Doktorantka stosuje zamiennie angielskie określenia *variety* oraz *cultivar* w odniesieniu do odmian szparaga, mimo że terminy te nie są synonimiczne. Pojęcie *variety* odnosi się do odmiany botanicznej, natomiast *cultivar* oznacza odmianę uprawną, uzyskaną i utrzymywaną w wyniku działalności hodowlanej. W przypadku szparaga właściwe i bardziej precyzyjne jest stosowanie terminu *cultivar* i wskazane byłoby ujednoczenie nomenklatury w całej pracy.

Rozdział 3. „**Warunki glebowe i meteorologiczne**” mógłby być włączony jako podrozdział Części 4. „**Materiał i metody**”. W tabeli 2 źle określono jednostkę dla opadów, powinno być mm. Według mnie tabela 3 i 4 powinny określać warunki termiczno-wilgotnościowe dla całego roku, nie tylko okresu wegetacji szparaga, ponieważ jest to gatunek wieloletni. Warunki termiczno-wilgotnościowe w okresie zimy mają wpływ na wznowienie wegetacji w następnym sezonie.

Rozdział „**Materiał i metody**” niestety nie został opracowany w sposób w pełni rzetelny i kompletny. Brakuje podstawowych informacji dotyczących założenia doświadczenia, co utrudnia właściwą ocenę prowadzonych badań oraz możliwości ich powtórzenia. W związku z tym wskazane jest uzupełnienie informacji o szczegółowe dane dotyczące terminu założenia doświadczenia, głębokości sadzenia karp oraz umiejscowienia linii kropłującej. Należy również podać źródło pochodzenia materiału roślinnego, w tym informacje dotyczące pozyskania sadzonek lub karp wykorzystanych w doświadczeniu. Doświadczenie było prowadzone w systemie ekologicznym, w metodyce brakuje odniesienia do tego aspektu, jak nawożenie, odchwaszczanie, ochrona na plantacji w poszczególnych latach, itp. Zauważono również brak konsekwencji w zapisie nazw odmian, które w części pracy podawane są w cudzysłowie, a w innych miejscach bez jego użycia; sposób zapisu

powinien zostać ujednolicony w całej rozprawie. W rozdziale 4.6.4 brakuje łacińskiej nazwy rdzy szparaga.

Rozdział „Wyniki i dyskusja” stanowi najobszerniejszą część pracy. Obejmuje 4 podwójne ryciny oraz 27 tabel prezentujących wyniki badań i przeprowadzonych obliczeń.

Na szczególną uwagę zasługuje bardzo dobrze opracowana część rozprawy dotycząca szczegółowej oceny wymagań wodnych szparaga, wyrażonych jako połowe zużycie wody, oceny przydatności zmodyfikowanego modelu Hargreavesa do obliczania ewapotranspiracji roślin, określenie współczynników roślinnych ( $k_c$ ) służących do wyznaczania potrzeb wodnych szparaga na podstawie kryterium klimatycznego. Uzyskane wyniki mają istotne znaczenie praktyczne i mogą stanowić cenne źródło informacji dla producentów szparaga. Pozwolą one na bardziej racjonalne planowanie nawadniania na glebach lekkich, lepsze dostosowanie dawek wody do potrzeb roślin oraz efektywniejsze gospodarowanie zasobami wodnymi w warunkach ekologicznej produkcji.

W ramach rozprawy Doktorantka zbadala również wpływ nawadniania podpowierzchniowego oraz odmiany na wzrost i rozwój letnich pędów szparaga, a także na plonowanie i jakość plonu zielonych wypustek. Wykazała zróżnicowaną reakcję badanych odmian, szczególnie korzystną dla Gijnlim i Mondeo, na wzrost i rozwój gałęziaków szparaga pod wpływem zastosowanego nawadniania. Na podkreślenie zasługuje szeroki zakres badań dotyczących zarówno wielkości, jak i jakości plonu zielonych wypustek. Doktorantka przeprowadziła liczne pomiary biometryczne oraz analizy chemiczne, oceniając wpływ odmiany i nawadniania wglębnego na cechy ilościowe i jakościowe wypustek. Istotnym elementem badań była również ocena zdrowotności roślin, co dodatkowo zwiększa wartość poznawczą i aplikacyjną przeprowadzonych doświadczeń.

Mam następujące uwagi do tej części pracy:

Dyskusja wyników w wielu miejscach oparta jest na starszych doniesieniach literaturowych, pochodzących z lat 80. i 90. XX wieku. Szkoda, że Doktorantka nie rozszerzyła tej części pracy o nowsze publikacje naukowe, odnoszące się do aktualnego stanu wiedzy oraz współczesnych uwarunkowań produkcji szparaga.

Zastanawiające jest i **proszę o wyjaśnienie**, dlaczego odmiana Mondeo, która charakteryzowała się największą masą wypustek i ich największą liczbą charakteryzowała się jednocześnie najmniejszym plonem.

Opis wyników dla poziomu karotenoidów na str 60 nie odpowiada danym zamieszczonym w tabeli 24. Doktorantka podaje, że odmiany Bachus i Mondeo charakteryzowały się zwiększoną zawartością karotenoidów w warunkach umiarkowanego stresu wodnego, co nie ma odzwierciedlenia w danych zamieszczonych w tabeli 24.

W nagłówkach tabel 23-29 pojawia się dopisek „Opracowanie własne”, który jest niepotrzebny.

W tabeli 26 źle wyliczono średnią dla zawartości popiołu w obiektach nawadnianych, powinno być 10.38. W opisie wyników zawartości popiołu podano, że wykazano istotny wpływ nawadniania na poziom suchej masy, podczas, gdy wyniki są nieistotne. Odwrotnie podano dane w opisie (nawadniane i nie nawadniane) na str 62.

Charakterystyka zawartości składników mineralnych (K, Ca) w wypustkach nie została właściwie odniesiona do analizy statystycznej. W przypadku braku istotnych różnic

statystycznych nie powinno się formułować wniosków dotyczących wzrostu lub spadku zawartości badanych składników w poszczególnych obiektach doświadczalnych (str. 64–65).

Mam zastrzeżenia do opracowania wyników dotyczących zdrowotności roślin. Przedstawiane dane liczbowe nie zawsze znajdują odzwierciedlenie w wartościach zamieszczonych w tabelach 30 i 31. Ponadto Doktorantka podczas interpretacji wyników nie w każdym przypadku uwzględnia analizę statystyczną. Przykładowo wskazano odmianę Gijnlim jako najbardziej podatną na porażenie przez rdzę oraz stemfiliozę szparaga, podczas gdy podobny poziom podatności, w tej samej grupie istotności statystycznej, wykazuje również odmiana Mondeo. Wydaje się, że bardziej przejrzyste oraz mniej podatne na błędy interpretacyjne byłoby oddzielne omówienie wyników dotyczących obu chorób grzybowych.

Charakterystyka wyników zawartych w tabelach: 32 i 33 nie została poprowadzona zgodnie z wynikiem analizy statystycznej.

Pomimo wskazanych niedociągnięć oraz błędów w interpretacji analizy statystycznej, wyniki uzyskane w doświadczeniu — po ich ponownej analizie mogą stanowić cenne źródło danych o istotnym znaczeniu praktycznym.

W przejrzystości napisanych „Wnioskach” Pani mgr inż. Hicran Sadan Ozdemir syntetycznie podsumowuje wyniki swoich badań. Autorka podkreśliła, że zastosowanie nawadniania wglębnego istotnie ograniczało porażenie stemfiliozą oraz fuzariozą. Wykazała zróżnicowanie podatności poszczególnych odmian na infekcję patogenami. Uzyskane wyniki wskazują na znaczenie nawadniania jako czynnika mogącego zarówno zwiększać produktywność szparaga, jak i poprawiać zdrowotność roślin. Mam następujące uwagi do tego rozdziału:

Wniosek XII – jest nieścisły, gdyż nie wykazano wpływu nawadniania na poziom składników mineralnych.

Wniosek XIII- pierwsza część wniosku jest niepoprawna. Doktorantka obserwowała odwrotną sytuację jak opisuje, odmiany Gijnlim i Mondeo wykazały się bowiem największym porażeniem przez rdzę i stemfiliozę.

We wniosku podsumowującym Doktorantka podkreśla, że zastosowanie nowoczesnej technologii podpowierzchniowego nawadniania kropłowego zwiększa potencjał produkcyjny bardzo lekkich gleb poprzez zapewnienie optymalnych warunków wilgotnościowych gleby, umożliwiając uzyskanie wysokich i dobrej jakości plonów szparaga w produkcji ekologicznej.

### ***Wniosek końcowy***

Podsumowując stwierdzam, że dysertacja doktorska Pani mgr inż. Hicran Sadan Ozdemir pt: „*Wpływ podpowierzchniowego nawadniania kropłowego na wzrost i plonowanie szparagów w systemie ekologicznym na glebie lekkiej*” stanowi wnikliwe rozwiązanie ważnego i aktualnego zagadnienia naukowego. Wskazuje na umiejętność Doktorantki, Pani mgr inż. Hicran Sadan Ozdemir do samodzielnego przeprowadzenia doświadczenia badawczego, opracowania wyników i wyciągnięcia wniosków.

Niniejszym uważam, że przedstawiona mi do recenzji rozprawa doktorska Pani mgr inż. Hicran Sadan Ozdemir pt. „Influence of subsurface drip irrigation on the growth and yielding of asparagus in organic system on the light soil” (tł. „Wpływ podpowierzchniowego nawadniania kroplowego na wzrost i plonowanie szparagów w systemie ekologicznym na glebie lekkiej”) spełnia wszystkie warunki określone w art. 187 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 r. (Dz.U. z 2024 r., poz. 1571 ze zm.). **W związku z powyższym stawiam wniosek o dopuszczenie Pani mgr inż. Hicran Sadan Ozdemir do dalszych etapów przewodu doktorskiego.**

dr hab. inż. Elżbieta Jędrzczyk, prof. nadzw. UR w Krakowie

Elżbieta Jędrzczyk