

dr hab. inż. Robert Gruszecki, prof. UP w Lublinie  
Katedra Warzywnictwa i Zielařstwa  
Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu  
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Lublin, dnia 17.05.2026 r.

## **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”**

Promotorzy rozprawy doktorskiej  
Prof. dr hab. Roman Rolbiecki

Politechnika Bydgoska, Polska  
Prof. dr Ferenc Pal-Fam

Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Kaposvar Campus, Węgry

Niniejszą recenzję przygotowałem na podstawie powołania mnie na recenzenta Uchwałą Rady Naukowej Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Politechniki Bydgoskiej z dnia 27 marca 2026 roku. Stosowna dokumentacja została przesłana wraz z pismem Przewodniczącej Rady Naukowej Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo dr hab. inż. Anny Baturo-Cieřniewskiej, prof. PBS z dnia 30 marca 2026 roku (nr zawiadomienia NB.520.4.2.2026).

### **Ocena zasadności wyboru tematu przeprowadzonych badań**

W kontekście zmian klimatycznych i konieczności utrzymania wysokiej jakości produktów ogrodnictwa, opracowanie efektywnych strategii nawadniania stanowi jeden z najważniejszych kierunków badań we współczesnym ogrodnictwie. Recenzowana rozprawa podejmuje ten problem, koncentrując się na nawadnianiu plantacji szparaga po okresie zbiorów. Autorka podjęła się określenia wpływu nawadniania roślin, po zbiorze, na plonowanie i jakość uzyskiwanych wypustek szparaga. Rozwiązanie to jest o tyle interesujące, iż pozwoli uzyskać odpowiedź na pytanie, czy stosowanie nawadniania poza okresem zbiorów, w czasie gromadzenia przez rośliny substancji zapasowych, ma duży wpływ na wielkość i jakość uzyskiwanych plonów. W swoich badaniach Autorka ograniczyła się do nawadniania podpowierzchniowego, przy zastosowaniu którego straty wody na skutek parowania są ograniczone. W przedstawionym opracowaniu przeanalizowano wpływ takiego nawadniania na rośliny czterech odmian szparaga, co umożliwi ocenę efektu zastosowanego nawadniania na tle zróżnicowania genetycznego badanych odmian. Wybór szparaga do badań, rośliny wieloletniej o rosnącym znaczeniu gospodarczym, jest również słuszny. Jest to roślina

uprawiana na danym polu przez kilka kolejnych lat, co ogranicza koszty zakładania instalacji nawadniającej.

### **Ocena formalnej strony pracy**

Rozprawa doktorska mgr inż. Hicran Sadan-Ozdemir jest opracowaniem obejmującym 88 stron, 33 tabele i 10 rysunków. Rozprawa ma strukturę typową dla prac naukowych tego typu, składa się z dziewięciu rozdziałów, w tym streszczenia w języku polskim i angielskim. Układ rozprawy jest przejrzysty i dobrze odpowiada treściom zawartym w prezentowanej pracy. Autorka oparła swoje badania na obszernym zbiorze literatury, obejmującym 182 pozycje, z których znaczna część została opublikowana w ciągu ostatnich kilkunastu lat w czasopiśmie o znaczeniu międzynarodowym. Pod względem redakcyjnym praca jest przygotowana poprawnie. Jednakże dodatkowa korekta redakcyjna i językowa poprawiłaby jej ogólną jakość i czytelność.

### **Ocena merytoryczna pracy**

Tytuł rozprawy doktorskiej „Influence of subsurface drip irrigation on the growth and yielding of asparagus in organic system on the light soil” zasadniczo odzwierciedla zakres przedstawionych badań. Nie wskazuje on jednak na stosowanie nawadniania w okresie pozbiornym, kiedy rośliny akumulują związki zapasowe, co stanowi istotny aspekt decydujący o wartości naukowej i oryginalności pracy. Autorka przedstawiła szczegółowe cele pracy oraz hipotezę badawczą, która jednak nie w pełni odzwierciedla istotę i znaczenie rozprawy. Pod względem merytorycznym praca została starannie zaprojektowana i logicznie ustrukturyzowana. Oceniono w niej potrzeby wodne szparaga w okresie gromadzenia substancji zapasowych, a w zależności od odmiany i nawadniania wielkość i zdrowotność asymilujących pędów letnich, wpływ tych czynników na plon i jakość wypustek, w tym na zawartość wybranych pierwiastków i składników biologicznie czynnych. Program badawczy jest spójny i kompleksowy, dostarczając niezbędnych informacji do oceny skuteczności tej strategii nawadniania i jej potencjalnego zastosowania w praktyce ogrodniczej. Przedstawione badania mają szczególne znaczenie także ze względu na ograniczoną dostępność opracowań dotyczących wpływu nawadniania w ekologicznych systemach produkcji warzyw, zwłaszcza w uprawie roślin wieloletnich.

We wprowadzeniu Autorka omawia znaczenie szparaga i jego produkcję w różnych krajach, oraz wskazuje na stały wzrost powierzchni uprawy tego gatunku w Polsce. Zwraca również uwagę na warunki środowiskowe jako ważny czynnik wpływający na plonowanie szparagów i podkreśla znaczenie nawadniania w nowoczesnych systemach produkcji roślinnej. Hipoteza badawcza zakładała, że zastosowanie technologii nawadniania kropelkowego w ekologicznej uprawie szparagów, uprawianych na zielone wypustki, może przyczynić się do zwiększenia wykorzystania gleb piaszczystych oraz odmian szparagów holenderskich i niemieckich poprzez osiągnięcie lepszych wyników produkcyjnych w uprawach ekologicznych. Hipoteza ta nie odzwierciedla jednak w pełni głównego celu rozprawy. Uważam, że pominiętym elementem było założenie, iż nawadnianie szparaga uprawianego na glebach piaszczystych w okresie letnim, po zbiorach, wpłynie na zgromadzenie większej ilości związków zapasowych i na większy plon wypustek wysokiej jakości w kolejnym sezonie. W rozprawie przedstawiono również liczne szczegółowe cele badawcze, co wskazuje na dobre przygotowanie Doktorantki do podjęcia zaplanowanych badań.

Autorka w przeglądzie piśmiennictwa wprowadza czytelnika w tematykę badawczą, rozdział ten jest dobrze przygotowany. Przedstawiane w nim zagadnienia podzielono na dziewięć podrozdziałów, które przedstawiają: pochodzenie, historię i botanikę analizowanej rośliny, znaczenie gospodarcze, wymagania klimatyczne i glebowe, nawadnianie, produkcję ekologiczną, wartość odżywczą, potrzeby pokarmowe i nawozowe oraz agrotechnikę uprawy szparagów. Moim zdaniem kolejność poszczególnych podrozdziałów jest niewłaściwa, np. agrotechnikę umieszczono przed wymaganiami klimatyczno-glebowymi i znaczeniem gospodarczym. Cały rozdział poświęcono też wartości odżywczej, a kolejny wymaganiami nawozowym i pokarmowym, które nie są analizowane w pracy. Jednak w rozdziale poświęconym technikom agrotechnicznym i nawadnianiu oczekiwałbym bardziej szczegółowych informacji na temat czynników analizowanych w eksperymencie. Ponadto rozdziale „Organic Production” dane są zbyt ogólne i nie odnoszą się, poza pojedynczymi zdaniem, do uprawy ekologicznej szparaga. Kolejny rozdział „Nutrient in Asparagus” powinien być inaczej nazwany i, moim zdaniem, bardziej szczegółowo omówić związki analizowane w pracy. Przegląd literatury pozwala ogólnie zorientować się w omawianych zagadnieniach, pozostawiając jednak pewien niedosyt informacji.

W kolejnym rozdziale „Soil and Meteorological Conditions”, warunki klimatyczne i glebowe przedstawiono w sposób przejrzysty i kompleksowy. Jednakże wykorzystanie danych ze stacji meteorologicznej zlokalizowanej w znacznej odległości od miejsca eksperymentu (39 km) może obniżyć precyzję charakterystyki środowiskowej, a w konsekwencji wpłynąć na dokładność analiz. W badaniach dotyczących upraw wieloletnich korzystne byłoby przedstawienie warunków klimatycznych dla całego roku, a nie tylko wybranych okresów. Przedstawienie odchyleń od średnich temperatur i opadów z wielolecia jest dobrym rozwiązaniem, ale powinno być wykonane również dla każdego roku badań, a nie tylko dla średnich z lat. Ponadto w tabelach 3 i 4 nie uwzględniono wartości średnich za 2023 r., które należy uzupełnić w celu zapewnienia kompletności prezentowanych danych.

## Materiał i Metody

Część doświadczalna rozprawy rozpoczyna się od opisu położenia doświadczenia, materiału badawczego, zastosowanej metody nawadniania, oraz metod oceny analizowanych parametrów, w tym zastosowanych metod analitycznych. Większość procedur została opisana wystarczająco szczegółowo, aby umożliwić powtórzenie przeprowadzonych eksperymentów. Rozdział „Material and Methods” pozwala dobrze zorientować się w planie doświadczenia, które zostało założone na plantacji produkcyjnej, i przeprowadzone prawidłowo. Jednak kilka aspektów wymaga wyjaśnienia lub dalszego rozwinięcia. Na załączonej mapie nie zaznaczono dokładnego położenia gospodarstwa. Ponadto brakuje informacji dotyczących terminu założenia plantacji oraz głębokości i rozmieszczenia instalacji nawodnieniowej. Dobrze by było również wyjaśnić, dlaczego wybrano taki termin nawadniania i dlaczego nie kontynuowano go we wrześniu. Autorka stwierdza, że „Irrigation season was started from April to August in 2019”, jednak nie przedstawiono danych za kwiecień i maj 2019 r. Bardzo przejrzysto, w formie tabeli, przedstawiono terminy i dawki zastosowanych nawodnień. Ważnym elementem tej części pracy, jest opis odmian pozwalający zapoznać się z ich charakterystyką i zróżnicowaniem. W osobnych podrozdziałach opisano metodykę pomiarów stosowanych w doświadczeniu, choć niektóre z nich wymagają dodatkowych wyjaśnień. Podano, na jakiej wysokości mierzono średnicę pędów letnich, ale ta informacja znajduje się dopiero w rozdziale „Analiza statystyczna”. Nie natrafiłem natomiast na informację, czy mierzono wszystkie pędy w kombinacji, czy tylko wybrane. W metodyce analizy zawartości chlorofilu i karotenoidów wymieniono pozycje: Hager and Mayer-Berthenrath [1966] i Lichtenthaler and Wellburn

[1983], których brak jest w spisie literatury. Ponadto należy wyraźnie wskazać źródło równania użytego do obliczenia zawartości karotenoidów. Opis metody analizy zawartości pierwiastków jest bardzo syntetyczny i zyskałby na większej szczegółowości. Nie określono kryteriów klasyfikacji wypustek do plonu handlowego, wysokości cięcia, oraz czy do pomiarów wykorzystano tylko wypustki handlowe. W metodyce napisano, że zdrowotność oceniano według 9-stopniowej skali, ale w wynikach przedstawiono ją w procentach porażonej powierzchni. W rozdziale „Statistical Analysis” niepotrzebnie zamieszczono informacje o wszystkich analizowanych parametrach. Podano również, że oznaczano antioxidant activity, których to analiz nie zaprezentowano w pracy. Wspomniano również o współczynnikach korelacji, których również nie zamieszczono w pracy. Dla poprawy czytelności i interpretowalności wyników należy rozważyć uwzględnienie wartości odchylenia standardowego przynajmniej w wybranych tabelach.

### Wyniki i dyskusja

Wyniki badania i ich porównanie z istniejącą literaturą przedstawiono w rozdziale „Results and Discussion”. Rozdział ten został dobrze opracowany, prezentacja uzyskanych wyników została przedstawiona w sposób odpowiedni i zrozumiały. Rozdział podzielony jest na dziesięć podrozdziałów, odzwierciedlających szeroki zakres przeprowadzonych badań. Pierwszy z nich obejmuje wpływ nawadniania na potencjał wodny gleby. Przedstawione wyniki dostarczają cennych informacji na temat zapotrzebowania na wodę roślin szparagów i mogą przyczynić się do opracowania zaleceń dotyczących bardziej efektywnego zarządzania nawadnianiem. Wykorzystanie tabeli w dyskusji w celu zaprezentowania uzyskanych wyników na tle innych opublikowanych badań jest rozwiązaniem bardzo dobrym. Niestety, rysunki 7–10 nie zawierają oznaczeń miesięcznych, a utrzymanie tej samej skali we wszystkich sezonach wegetacyjnych ułatwiłoby porównania między latami.

Kolejną częścią pracy jest ocena wpływu nawadniania na pędy asymilacyjne szparaga. Autorka analizowała wysokość, średnicę, liczbę i masę pędów asymilacyjnych. Wykazała istotny wzrost tych parametrów pod wpływem nawadniania, szkoda tylko, że nie zdecydowała się na wykonanie analizy zawartości chlorofilu. Nie podano też, kiedy dokonywano pomiaru masy pędów asymilacyjnych. W tabelach 15–18 nie podano ani jednostek, ani średnich dla odmian, co stanowi pewną niedogodność w odbiorze wyników. Tabele 16 i 17 wydają się przedstawiać identyczne wyniki, co należy zweryfikować. Autorka stwierdza, że „These results indicate that ‘Gijnlim’ and ‘Mondeo’ respond most positively to irrigation, while ‘Cumulus’ consistently shows the lowest performance regardless of water availability.” Jednakże, biorąc pod uwagę względny wzrost masy pędów asymilacyjnych po nawadnianiu, to był on największy u odmian Gijnlim’ (64,08%), i ‘Cumulus’ (45,6%), a dopiero w dalszej kolejności Mondeo (31,7%) i Bacchus (31,3%).

Doktorantka przedstawiła ocenę wpływu nawadniania na plon szparagów w oparciu o analizę plonu handlowego, masy pojedynczej wypustki szparaga i liczby wypustek pojedynczej rośliny. Wybrane parametry pozwalają na stosunkowo dokładną ocenę plonu handlowego; jednak, moim zdaniem, brak danych o plonie ogółem utrudnia porównanie potencjału plonowania badanych odmian i pełną ocenę skuteczności nawadniania. Autorka stwierdza, że „The best response to drip irrigation was noted in Cumulus cultivar from the total studied years and lowest was collected from the Mondeo cultivar”. Wzrost plonu u Mondeo po nawadnianiu wynosił 43,4% i był większy niż u Bacchus (24,3%) i (Gijnlim 29,8%). W dyskusji Autorka podaje, że „Brainerd et al. [2012; 2017] reported similar yields of 31.56 t ha<sup>-1</sup> and 32.22 t ha<sup>-1</sup>”, co jest zgodne z prawdą, ale podane przez nią wartości odnoszą się do sumy plonów z lat 2012–2017, a nie do średniej z lat.



Autorka uzyskała bardzo interesujące wyniki wskazujące, że nawadnianie zastosowane w roku poprzedzającym zbiory, wpływa na zawartość antocjanów i chlorofilu w wypustkach szparaga, pomimo identycznych warunków środowiskowych w okresie zbioru. Równie godna uwagi jest obserwacja, że w przypadku karotenoidów różnice te nie były już tak wyraźne. Dodatkowym atutem rozprawy jest wykazanie specyficznych dla odmian reakcji na nawadnianie, pod względem zawartości chlorofilu i karotenoidów. Użycie w tabelach skrótów „O” i „D” zamiast pełnych opisów zabiegów nie wydaje się najskuteczniejszym rozwiązaniem, ponieważ może prowadzić do nieporozumień; w rzeczywistości okazjonalnie występują niespójności w ich stosowaniu (np. nienawadniane (D?) na stronach 60 i 62). W tabelach przedstawiających zainfekowanie szparaga przez poszczególne patogeny, wskazane byłoby uwzględnienie zarówno łacińskich, jak i angielskich nazw patogenów, aby uczynić je bardziej zrozumiałymi dla szerszego grona odbiorców.

Autorka zaprezentowała uzyskane wyniki na tle dotychczas opublikowanych prac badawczych, jednak ze względu na szczupłość źródeł jest to zadanie trudne. Ogólnie rzecz biorąc, dyskusja jest prowadzona w sposób właściwy i świadczy o dogłębnym zrozumieniu tematu badań, umiejętności krytycznej analizy uzyskanych wyników oraz kompetencji w zakresie wyciągania naukowo uzasadnionych wniosków. Niemniej jednak niektóre fragmenty dyskusji, takie jak rozważania dotyczące wyboru metodologii, mogłyby zostać umieszczone w przeglądzie literatury. Niefortunne jest również to, że w stosunkowo niewielkim stopniu odniesiono się do badań przeprowadzonych na innych gatunkach roślin, a to mogłoby poszerzyć perspektywę porównawczą dyskusji.

#### Wnioski

Na podstawie uzyskanych wyników doktorant sformułował 14 wniosków, które są generalnie dobrze opracowane, spójne i poparte wynikami badań. Jednakże kilka wniosków odnosi się do plantacji nieplonujących, co przy jednorocznych wynikach badań wymaga dużej ostrożności. Formułując wnioski dotyczące wpływu nawadniania na plonowanie poszczególnych odmian szparagów, wskazane byłoby również uwzględnienie względnych (procentowych) zmian obserwowanych u badanych odmian, w odpowiedzi na zabiegi nawadniania. We wniosku XII napisano „mineral contents were generally higher in non-irrigated plots”, jednak przedstawione wyniki nie wskazują na statystycznie istotne różnice w tym zakresie. Wniosek XIII również wydaje się wymagać rewizji, ponieważ odmiany ‘Gijnlim’ i ‘Mondeo’ wykazywały wyższy poziom porażenia przez purpurową plamistość szparagów i rdzę szparagów w porównaniu z odmianami ‘Cumulus’ i ‘Bacchus’.

#### Spis piśmiennictwa

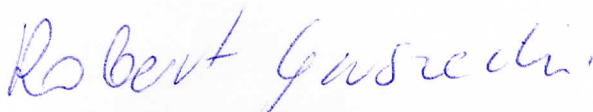
Załączony spis piśmiennictwa zawiera 180 pozycji, z których ponad 100 zostało opublikowanych po 2010 roku, co wskazuje na dobrą znajomość przez Doktorantkę najnowszej literatury z zakresu prowadzonych badań. Spis piśmiennictwa wymaga jednak drobnej korekty np. dwukrotnie cytowane są pozycje 10 i 11, 142 i 143 oraz 156 i 157. W pozycji 37 niewłaściwi autorzy zostali zacytowani, a w pozycji 89 wymieniono tylko autorów. Cytowane pozycje umieszczono zarówno w nawiasach okrągłych, jak i kwadratowych.

Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska mgr inż. Hicran Sadan-Ozdemir stanowi wartościowe opracowanie pod względem naukowym i w znacznym stopniu poszerza wiedzę w obszarze dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo w zakresie nawadniania roślin wieloletnich. Uzyskane wyniki mają również wartość aplikacyjną i wskazują na znaczenie uzupełniania



niedoborów wody nie tylko w czasie zbiorów roślin, ale również w czasie gromadzenia przez nie substancji zapasowych. Rozprawa jest dobrze przygotowana i obejmuje szeroki zakres tematów badawczych, w tym gospodarkę wodną, wielkość i jakość plonów oraz analizę związków biologicznie czynnych. Pragnę podkreślić, że przedstawione powyżej uwagi mają charakter przede wszystkim redakcyjny lub dotyczą kwestii, które Autorka mogłaby łatwo wyjaśnić lub uzupełnić, i nie wpływają one na wartość merytoryczną pracy. Rozprawa doktorska stanowi oryginalny i znaczący wkład Autorki w rozwój wiedzy dotyczący gospodarki wodnej roślin i ich reakcji na nawadnianie. Szczególnie cenne jest wykonanie badań w ramach rolnictwa ekologicznego, w tym określenie wpływu nawadniania na zdrowotność plantacji szparaga w kilku kolejnych latach na tej samej plantacji. Takie podejście umożliwia uchwycenie zmian w zdrowotności roślin w całym okresie uprawy i zwiększa praktyczną przydatność wyników.

Na podstawie oceny rozprawy doktorskiej złożonej przez mgr inż. Hicran Sadan-Ozdemir zatytułowanej „Influence of subsurface drip irrigation on the growth and yielding of asparagus in organic system on the light soil” stwierdzam, że stanowi ona innowacyjne i wartościowe rozwiązanie problemu badawczego oraz spełnia wymagania stawiane rozprawom doktorskim określonym w ustawie z dnia 20 lipca 2018 roku „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” (Dz. U. z 2024 poz. 1571). W związku z powyższym przekładam Wysokiej Radzie Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Politechniki Bydgoskiej im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich wniosek o dopuszczenie mgr inż. Hicran Sadan-Ozdemir do dalszych etapów postępowania w sprawie nadania stopnia doktora.



Dr hab. inż. Robert Gruszecki, prof. UPL