

Skierniewice 17.06.2024

Prof. dr hab. Stanisław Kaniszewski
Instytut Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy
Ul. Konstytucji 3 Maja 1/3
96-100 Skierniewice

Recenzja pracy doktorskiej mgr Radosława Łażnego

pt.: „Wpływ podłoża z węgla brunatnego oraz wybranych czynników agrotechnicznych na wzrost, plon i jakość owoców ogórka szklarniowego w uprawie hydroponicznej”

Podstawa wykonania recenzji

Recenzję wykonano na podstawie uchwały Rady Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo SGGW w Warszawie o powołaniu mnie na recenzenta w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo mgr Radosławowi Łażnemu zgodnie z pismem z dnia 29 maja 2024 podpisanego przez dyrektora Instytutu Nauk Ogrodniczych Pana dr hab. Dariusza Wrone, prof. SGGW.

Recenzja dotyczy pracy doktorskiej wykonanej w Instytucie Nauk Ogrodniczych SGGW w Warszawie, pod kierunkiem dr hab. Katarzyny Kowalczyk, prof. SGGW jako promotora oraz dr inż. Małgorzaty Mirgos, jako promotora pomocniczego.

Podstawa Prawna

Podstawą prawną sporządzenia recenzji w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora jest ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (tj. Dz. U. 2023 r. poz. 742 z późn. zm.).

Ocena podjętej problematyki badawczej

Najczęściej stosowanym podłożem w uprawie pod osłonami jest wełna mineralna, która nie jest podłożem biodegradowalnym i po skończonej uprawie powstaje odpad trudny do utylizacji. Ze uwagi na trudności z zagospodarowaniem poprodukcyjnych odpadów z wełny mineralnej, coraz częściej wprowadza się biodegradowalne podłoża organiczne. Powszechnie stosowaną alternatywą do wełny mineralnej jest włókno kokosowe, jednak jest to materiał importowany i drogi a nieodpowiednio przygotowany może mieć negatywny wpływ na plonowanie roślin. Podłoże z węgla brunatnego nie było dotychczas powszechnie stosowane w bezglebowej uprawie warzyw pod osłonami. Węgiel brunatny ze względu wysoce skondensowaną substancję organiczną, trwałą i jednorodną strukturę bardzo wolno ulegającą rozkładowi mikrobiologicznemu jest podłożem organicznym w pełni biodegradowalnym a jego właściwości szczególnie chemiczne są podobne do podłoży



inertnych. W węglu brunatnym podobnie jak w wełnie mineralnej nie występuje biologiczna sorpcja azotu, oraz alkalizacja roztworu nawozowego. Zastosowanie podłoża z węgla brunatnego przez Doktoranta do hydroponicznej uprawy ogórka, który może stanowić alternatywę do wełny mineralnej uważam za celowe i bardzo cenne. Przeprowadzone badania z użyciem podłoża z węgla brunatnego w kolejnych cyklach uprawowych oraz badania z dodatkowy doświetlaniem LED i HPS jak również badania przechowalnicze owoców ogórka stanowią cenne uzupełnienie technologii uprawy ogórka na podłożu z węgla brunatnego.

Ocena formalna pracy

Przedmiotem recenzji jest rozprawa doktorska opracowana w oparciu o cykl 5 spójnych tematycznie publikacji naukowych (załączonych w postaci kserokopii artykułów stanowiących osiągnięcie naukowe wraz z oświadczeniami dotyczącymi udziału kandydata i współautorów w powstaniu tych prac):

1. Łażny R., Mirgos M., Przybył J.L., Nowak J.S., Kunka M., Gajc-Wolska J., Kowalczyk K. 2021. Effect of re-used lignite and mineral wool growing mats on plant growth, yield and fruit quality of cucumber and physical parameters of substrates in hydroponic cultivation. *Agronomy* 11:998
2. Łażny R., Nowak J.S., Mirgos M., Przybył J.L., Niedzińska M., Kunka M., Gajc-Wolska J., Kowalczyk W., Kowalczyk K. 2022. Effect of selected physical parameters of lignite substrate on morphological attributes, yield and quality of cucumber fruits fertigated with high EC nutrient solution in hydroponic cultivation. *Appl. Sci.* 12:4480
3. Łażny R., Mirgos M., Przybył J.L., Niedzińska M., Gajc-Wolska J., Kowalczyk W., Nowak J.S., Kalisz S., Kowalczyk K. 2022. Lignite substrate and EC modulates positive eustress in cucumber at hydroponic cultivation *Agronomy* 12:608
4. Łażny R., Przybył J.L., Wójcik-Gront E., Mirgos M., Kalisz S., Bella S., Gajc-Wolska J., Kowalczyk W., Nowak J.S., Kunka M., Kowalczyk K., 2023. Effect of lignite substrate and supplementary lighting and packaging type on post-harvest storage quality of cucumber fruit. *Sci. Hort.* 321:112350
5. Łażny R., Mirgos M., Przybył J.L., Wójcik-Gront E., Bella S., Gajc-Wolska J., Kowalczyk W., Nowak J.S., Kunka M., Kowalczyk K. 2024. Effect of lignite substrate compared to mineral wool and supplementary lighting with HPS and LED on growth, plant photosynthetic activity, yield and fruit quality of greenhouse cucumber. *Sci. Hort.* 327:112839

Prace zostały opublikowane w renomowanych czasopismach naukowych o zasięgu międzynarodowym, indeksowanych w bazie JCR: *Agronomy* 2021 (IF₂₀₂₁=3,949, 100 pkt MNiSW) i 2022 (IF₂₀₂₂=3,7, 100 pkt MNiSW), *Appl. Sci.* 2022 (IF₂₀₂₂=2,7, 100 pkt MNiSW), oraz *Sci. Hort.* 2023 (IF₂₀₂₃=4,3, 140 pkt MNiSW) i 2024 (IF₂₀₂₄=4,3, 140 pkt



MNiSW). Łączna liczba punktów wg MNiSW wynosi **580** a sumaryczny wskaźnik IF=**18,949**.

Wszystkie publikacje są współautorskie, ale w każdej z nich Pan mgr Radosław Łażny jest pierwszym autorem wnosząc istotny wkład w ich powstanie (62%, 69%, 70%, 67% i 70%) w tym w koncepcję badań, wykonanie części eksperymentalnej, interpretację wyników i przygotowanie manuskryptów do publikacji.

Na początku rozprawy przedstawiono spis treści, streszczenie w j. angielskim oraz wykaz publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe. Na część opisową pracy składają się następujące rozdziały: Wstęp, Przegląd literatury, Cel badań i Hipotezy badawcze, Materiały i Metody, Wyniki i Dyskusja, Wnioski i Spis literatury.

Bazę bibliograficzną rozprawy stanowią 123 pozycje literatury w zdecydowanej większości anglojęzycznej.

Na końcu opracowania Doktorant zamieścił kserokopie artykułów stanowiących osiągnięcie naukowe oraz oświadczenia o współautorstwie i procentowym udziale w powstaniu tych prac.

Ocena merytoryczna pracy

Hipoteza badawcza oraz cele badań zostały jasno sformułowane. Celem ocenianej rozprawy doktorskiej była ocena wpływu podłoża z węgla brunatnego w porównaniu do wełny mineralnej, na wzrost, plon i jakość oraz trwałość pozbiorną owoców ogórka szklarniowego w uprawie hydroponicznej w różnych warunkach świetlnych.

W pierwszej części podjętych badań określono właściwości fizyczne podłoża z węgla brunatnego i ich wpływ na wybrane parametry wzrostu roślin i plon ogórka szklarniowego. Porównywane podłoża (maty z węgla brunatnego i wełna mineralna) różniły się właściwościami fizycznymi tj. gęstością, porowatością i pojemnością wodną. Nowe maty z węgla brunatnego miały większą gęstość i niską porowatość oraz zawartość wody łatwo dostępnej, natomiast nowe maty z wełny mineralnej charakteryzowały się małą gęstością dużą porowatością i dużą pojemnością wodną. W trakcie uprawy zarówno w podłożu z wełny mineralnej jak i w podłożu z węgla brunatnego następował wzrost gęstości podłoża i zmniejszenie pojemności powietrznej podłoża jednak w przypadku węgla brunatnego po 2 cyklach uprawy zmiany te były mniej widoczne niż w przypadku wełny mineralnej.



W przeprowadzonych badaniach w hydroponicznej uprawie ogórka szklarniowego prowadzonej na wełnie mineralnej i podłożu z węgla brunatnego, zarówno w podłożu nowym, jak i ponownie użytym, ogórek uzyskał w większości zbliżone parametry wzrostu roślin i barwę owoców. Ogórek uprawiany na nowej wełnie mineralnej charakteryzował się większą liczbą i masą owoców, które odznaczały się wyższą zawartością β -karotenu i luteiny w porównaniu z owocami roślin uprawianych na nowym podłożu z węgla brunatnego. Z drugiej strony, ponownie wykorzystane podłoże z węgla brunatnego wpłynęło na wyższe plony ogórków i owoce o większej jędrności i wyższej zawartości karotenoidów w porównaniu do ogórka uprawianego na ponownie użytej wełnie mineralnej. Jednocześnie zawartość suchej masy i cukrów w owocach uzyskanych z roślin rosnących na nowym i ponownie wykorzystanym podłożu z węgla brunatnego była wyższa w porównaniu z owocami uprawianymi na wełnie mineralnej.

W kolejnych przeprowadzonych przez Doktoranta badaniach wykazano również, że podłoże z węgla brunatnego z uwagi na dużą pojemność sorpcyjną jest podłożem odpornym na negatywny wpływ wysokiego stężenia soli (EC) w pożywce do dokarmiania roślin. Zastosowane w badaniach wysokie EC pożywki do dokarmiania roślin nie spowodowało dużych spadków parametrów fotosyntezy i wymiany gazowej, natomiast zwiększyło plon ogórków przy jednoczesnym zmniejszeniu liczby owoców niehandlowych w porównaniu do wełny mineralnej.

Ważnym aspektem pracy Doktoranta było określenie wpływu podłoża z węgla brunatnego i dodatkowego oświetlenia lampami HPS i LED na parametry morfologiczne i fizjologiczne oraz jakość i plonowanie ogórka szklarniowego w uprawie hydroponicznej w porównaniu z uprawą na podłożu z wełny mineralnej. Maty z węgla brunatnego stosowane w uprawie z doświetlaniem LED wpływały korzystnie na wzrost i rozwój roślin ogórka oraz odżywianie roślin w Fe, K, P, Ca, Mg i Zn w porównaniu z uprawą na podłożu mineralnym i doświetlaniem HPS. Połączenie oświetlenia LED i mat z węgla brunatnego poprawiło także parametry fizjologiczne sadzonek ogórka, a także twardość owoców. Owoce zebrane z roślin uprawianych na podłożu z węgla brunatnego i wzbogacone diodami LED charakteryzowały się najniższą zawartością azotanów i podwyższoną wartością TSS oraz zwiększoną jędrnością owoców.



Interesującym i cennym uzupełnieniem technologii hydroponicznej uprawy ogórka szklarniowego na węglu brunatnym są badania Doktoranta dotyczące wpływu podłoża z węgla brunatnego oraz doświetlania lampami HPS i LED na jakość i trwałość przechowalniczą owoców ogórka w chłodni i symulowanych warunkach sklepowych. Badania te wykazały, że owoce z roślin uprawianych na węglu brunatnym charakteryzowały się mniejszą utratą masy podczas przechowywania, wyższą zawartością TSS i suchej masy oraz niższą zawartością azotanów w porównaniu do roślin uprawianych na wełnie mineralnej. Stwierdzono ponadto, że najlepsze parametry sensoryczne miały owoce pochodzące z uprawy na węglu brunatnym i przy stosowaniu doświetlania LED. W symulowanych warunkach przechowywania i transportu wykazano, że opakowania z folii PE zmniejszają utratę masy owoców podczas transportu i przechowywania.

Podsumowanie

Opublikowany cykl pięciu artykułów naukowych, składających się na rozprawę doktorską Pan mgr Radosława Łąznego, stanowi spójne opracowanie, świadczące o tym, że Doktorant potrafi trafnie stawiać hipotezy badawcze, poprawnie weryfikować wyniki i wyciągać właściwe wnioski. Materiał i metody przyjęte w omawianej rozprawie są prawidłowe nie budzą zastrzeżeń. Wyniki prezentowane w formie tabelarycznej i rysunkowej w poszczególnych artykułach naukowych są oryginalne a ich analiza pozwoliła na wyciągnięcie prawidłowych wniosków.

Badania przeprowadzone przez Doktoranta potwierdziły przydatność podłoża z węgla brunatnego do hydroponicznej uprawy ogórka szklarniowego, który może stanowić alternatywę dla wełny mineralnej a uzyskane plony mogą być wyższe przy powtórny wykorzystaniu podłoża w porównaniu do wełny mineralnej.

Wniosek końcowy

Rozprawa doktorska Pana mgr Radosława Łąznego jest osiągnięciem twórczym w zakresie uprawy ogórka szklarniowego na węglu brunatnym z wykorzystaniem doświetlania LED i stanowi ważny wkład do istniejących technologii uprawy warzyw pod osłonami. Stwierdzam, że przedstawiona przez Pana mgr Radosława Łąznego rozprawa doktorska, ze względu na wysoki poziom naukowy i wartości poznawcze oraz aplikacyjne spełnia wymogi stawiane rozprawom doktorskim zgodnie z art. 187 ustawy z dn. 20 lipca 2018 r. Prawo o



szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2023 poz. 742) i wnosi nowe elementy do dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo.

Stawiam wniosek do Rady Dyscypliny Rolnictwo i Orodnictwo SGGW w Warszawie o przyjęcie rozprawy doktorskiej Pana Radosława Łąznego i dopuszczenie go do dalszych etapów postępowania w sprawie nadania mu stopnia doktora w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.

Prof. dr hab. Stanisław Kaniszewski

