

**prof. dr hab. inż. Krystyna Cybulska**  
**Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie**  
**Wydział Kształtowania Środowiska i Rolnictwa**  
**Katedra Bioinżynierii**  
**Pracownia Mikrobiologii i Biochemii Środowiska**



ul. Słowackiego 17, 71-434 Szczecin,  
tel.: 48 91 449 64 24, tel. kom.: +48 503 123 002, e/mail: [krystna.cybulska@zut.edu.pl](mailto:krystna.cybulska@zut.edu.pl)

*Szczecin, dnia 12 lutego 2025r.*

## **RECENZJA**

### **rozprawy doktorskiej mgr inż. Aleksandry Plucińskiej-Krawczyk, pt „Aktywność antyoksydacyjna i przeciwdrobnoustrojowa owoców *Lycium barbarum* L.”**

Niniejsza recenzja pracy doktorskiej mgr inż. Aleksandry Plucińskiej-Krawczyk pt. Aktywność antyoksydacyjna i przeciwdrobnoustrojowa owoców *Lycium barbarum* L., wykonanej w Katedrze Cukrownictwa i Zarządzania Bezpieczeństwem Żywności Politechniki Łódzkiej, której promotorem jest prof. dr hab. inż. Alina Kunicka-Styczyńska, została wykonana na zlecenie Dziekana Wydziału Biotechnologii i Nauk o Żywności Politechniki Łódzkiej dr hab. Edyty Gendaszewskiej-Darmach prof. uczelni zgodnie z uchwałą nr 9/2024 Rady dyscypliny technologii żywności i żywienia z dnia 17. grudnia 2024r.

Przedstawienie danych o kandydatce, w tym daty uzyskania tytułu magistra oraz nazwy jednostki organizacyjnej w której tytuł był nadany nie budzą zastrzeżeń. Informacja, czy kandydat ubiegał się uprzednio o nadanie stopnia doktora oraz przebieg pracy naukowo-zawodowej (miejsce pracy, zajmowane stanowiska) nie może być ujęty w recenzji ze względu na brak takich informacji w dostarczonych materiałach.

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska obejmuje 198 stron, 188 pozycji literatury, 63 tabele i 46 wykresów. Podzielona jest na rozdziały: STRESZCZENIE i ABSTRACT, WSTĘP TEORETYCZNY, GENEZA PRACY I HIPOTEZY BADAWCZE, MATERIAŁY I METODY, WYNIKI DYSKUSJA WYNIKÓW, WNIOSKI, BIBLIOGRAFIA, ZAŁĄCZNIKI (kolejne 38 tabel z danymi źródłowymi). Układ pracy jest typowy dla rozpraw doktorskich, zawiera wszystkie niezbędne rozdziały ułożone w logiczną całość, jest przejrzyste i z właściwym uzasadnieniem podzielony na podrozdziały niższego rzędu.

Modyfikowanie żywności w celu wzbogacenia w prozdrowotne składniki jest obecnie silnie propagowane a wytwarzanie najróżniejszych produktów tego rodzaju stanowi dynamicznie rosnącą gałąź przemysłu spożywczego. Nie jest łatwo w powodzi produktów zaliczanych do żywności funkcjonalnej czy prozdrowotnej wyłowić naprawdę wartościowe, wyróżniające się nie tylko wysoką ceną, ale także rzeczywistym, udokumentowanym działaniem, jakie obiecuje się konsumentowi. Szczególne zainteresowanie wśród spożywczych produktów należących do grupy produktów z zakresu żywności modyfikowanej czy prozdrowotnej skupiają te, które wykazują właściwości przeciwutleniające, ze względu na zagrożenie stresem oksydacyjnym i wnikające z niego rozprzestrzenianie się chorób cywilizacyjnych.

Doktorantka zajęła się w swoich badaniach kolcowojem szkarłatnym *Lycium barbarum* L. (jagody goji), jedną z roślin o wysokim potencjale przeciwutleniającym a także zawierającą liczne substancje prozdrowotne. Jest ona coraz powszechniej stosowana w przemyśle spożywczym. Tak więc wybranie tej rośliny jako obiektu badań jest uzasadnione a temat pracy należy uznać za ciekawy i ważny nie tylko z naukowego, ale również użytkowego punktu widzenia.

Aktualny stan badań związanych z tematem pracy, czyli przegląd literatury Doktorantka przedstawia w rozdziale, który nazwała sobie WSTĘP TEORETYCZNY. Tym samym wpisuje się w obserwowaną ostatnio tendencję do wymyślania coraz to innych nazw, byle tylko nie użyć starego, dobrego określenia „przebieg literatury”. Jednakże w treści rozdziału można znaleźć kompletną i dobrze opisaną charakterystykę rośliny, opis jej znaczenia w medycynie i regiony uprawy. Co ważniejsze, Autorka dokonuje szerokiego przedstawienia badań składu chemicznego i aktywności przeciwdrobnoustrojowej. Rozdział opiera się na prawidłowo dobranej, aktualnej literaturze przedmiotu i jest pełnym obrazem stanu badań w skali światowej. Doktorantka przytacza nie tylko informacje znane, ale także wskazuje problemy dotychczas

nie zbadane i wymagające wyjaśnienia. W ten sposób dochodzi do sformułowania uzasadnionych stanem wiedzy celu pracy i hipotez badawczych, które przedstawia w krótkim rozdziale o takim właśnie tytule (GENEZA PRACY I HIPOTEZY BADAWCZE). Główną hipotezą badawczą (1) jest stwierdzenie, że ekstrakty z jagód goji wykazują znaczącą aktywność antyoksydacyjną, niezależnie od warunków ekstrakcji. Następnie przedstawia dalsze hipotezy badawcze (2) suszone techniką tradycyjną i liofilizowane jagody goji są produktem spożywczym bezpiecznym mikrobiologicznie i nie zawierają bakterii patogennych *Bacillus cereus*, (3) ekstrakty z jagód goji wykazują aktywność przeciwdrobnoustrojową w warunkach *in vitro*, (4) dodatek jagód goji do koktajlu mlecznego zwiększa jego stabilność mikrobiologiczną w warunkach opóźnionego chłodzenia – weryfikacja w modelu prognostycznym. Wszystkie te hipotezy są jasno sformułowane i znajdują uzasadnienie w przedstawionym uprzednio przeglądzie literatury.

Rozdział MATERIAŁY I METODY zawiera charakterystykę materiału badawczego, którym były jagody goji oraz mleko a także referencyjne szczepy drobnoustrojów. Następnie podaje dokładnie skład użytych w badaniach podłoży mikrobiologicznych. W dalszym ciągu opisuje zastosowane metodyki, przedstawiając kolejno zastosowane metody ekstrakcji, jej wydajność, sposób otrzymywania liofilizatów ekstraktów z jagód. Dokładnie opisuje metodykę oznaczeń zawartości polifenoli, zdolności antyoksydacyjnej i całkowitej zdolności oksydacyjnej w ekstraktach. Rozdział zawiera następnie opis przeprowadzenia zastosowanych oznaczeń mikrobiologicznych, w tym określanie ogólnej liczby drobnoustrojów, aktywacji szczepów bakterii, badania cech hodowlanych i morfologicznych bakterii, badania zdolności ruchu bakterii, badania zdolności przetrwalnikowania bakterii, barwienia metodą grama, testu na obecność katalazy, testu obecności oksydazy cytochromowej, testu obecności aminopeptydazy L-alaniny, badanie metabolizmu glukozy, przeprowadzenie test API, wykrywanie obecności *Bacillus cereus*. Opisuje dalej metodykę oceny aktywności przeciwdrobnoustrojowej ekstraktów oraz metodykę modelowania stabilności mikrobiologicznej. Wreszcie na końcu rozdziału Doktorantka opisuje sposób interpretacji statystycznej otrzymanych wyników.

Jak wynika z powyżej przedstawionej listy, Doktorantka wykonała ogromną ilość oznaczeń i analiz, bardzo różnorodnych i wielostronnych, chemicznych, biochemicznych i mikrobiologicznych. Obok klasycznych metod analitycznych, stosowała też bardzo zaawansowane techniki badawcze. Wszystkie metodyki zostały opisane bardzo dokładnie i świadczą o dużej biegłości i znajomości warsztatu metodycznego. Analizy są nie tylko poprawnie zaplanowane i wykonane, ale prawidłowo dobrane, z punktu widzenia postawionego celu badawczego.

Podobnie w sposób przemyślany zostały dobrane i użyte metody interpretacji statystycznej uzyskanych wyników.

Ogromna ilość danych, jakie Doktorantka uzyskała w badaniach jest przedstawiona szczegółowo i bardzo obszernie w rozdziale WYNIKI. Wszystkie uzyskane dane są zilustrowane dużą ilością tabel i wykresów. W załączniku można znaleźć pełne dane źródłowe.

Opis wyników jest nie tylko jasny i dokładny, ale też napisany bardzo przystępnie i z podkreśleniem najważniejszych tendencji. Doktorantka umiejętnie przedstawiła stwierdzone w badaniach fakty i tendencje, co nie było proste ze względu na wspomniany ogrom zebranych podczas badań informacji. Tabele i wykresy są czytelne, dobrze ilustrują obserwowane prawidłowości. Rozdział napisany wzorowo, zarówno pod względem merytorycznym jak i edytorskim.

Na podobną ocenę zasługuje też następny rozdział DYSKUSJA WYNIKÓW. Doktorantka przedstawia podsumowanie uzyskanych wyników i porównuje uzyskane dane i prawidłowości z wynikami uzyskanymi przez innych badaczy. Takie właśnie podejście jest istotą prawidłowej dyskusji wyników. Godne podkreślenia są podejmowane próby wyjaśnienia obserwowanych tendencji, zwłaszcza w przypadku jeśli własne obserwacje odbiegają od tych, jakie można znaleźć w literaturze. Treść rozdziału świadczy o dużej wiedzy Doktorantki w zakresie tematyki badań, dobrej znajomości literatury przedmiotu oraz umiejętności syntezy i interpretacji.

Rozdział WNIOSKI. Chociaż tak obszerną pracę kończy jedynie dziewięć wniosków, to obejmują one w bardzo syntetycznej formie cały zakres uzyskanych wyników. Z dużym uznaniem przeczytałam tą część prac. Wnioski są obszerne, ale każdy z nich zawiera doskonałą syntezę poszczególnych elementów badań, w formie jasnej, przy dużej precyzji sformułowań. W sumie wszystkie wnioski obejmują cały zakres badań i odpowiadają dokładnie na kwestie założone w przyjętych celach badawczych.

Do najważniejszych osiągnięć Autorki należy zaliczyć:

- Ustalenie optymalnych parametrów ekstrakcji jagód goji, pod względem wydajności ekstrakcji a także zawartości polifenoli w ekstrakcie oraz jego aktywności antyoksydacyjnej.
- Stwierdzenie występowania wysokiej korelacji pomiędzy zawartością polifenoli a aktywnością antyoksydacyjną.
- Zbadanie stopnia zanieczyszczenia mikrobiologicznego jagód goji i braku w nich bakterii patogennych *Bacillus cereus*, oraz ustalenie składu gatunkowego tego zanieczyszczenia.
- Określenie poziomu aktywności przeciwdrobnoustrojowej poszczególnych ekstraktów z jagód goji na różne grupy mikroorganizmów.
- Wykonanie prognozowania stabilności mikrobiologicznej koktajlów mlecznych zawierających jagody goji i wodnego ekstraktu z suszonych jagód oraz stwierdzenie ich potencjału do inhibicji wzrostu patogenów.

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska mgr inż. Aleksandry Plucińskiej-Krawczyk opiera się na bardzo dobrze zaplanowanych badaniach, jakie Doktorantka przeprowadziła. Zarówno dobranie istotnego ważnego z praktycznego punktu widzenia tematu jak też postawienie celów badań, dobranie właściwej metodyki pozwoliło na uzyskanie dużej ilości cennych informacji, pozwalających na uzyskanie kompleksowego obrazu zagadnienia. Na uznanie zasługuje też sama redakcja rozprawy. Składa się na taką ocenę bardzo dobrze przygotowany przegląd literatury, precyzyjnie przedstawiona metodyka badań, jasny i pełny opis uzyskanych wyników, wreszcie wzorowa dyskusja i wnioski, które w pełni przedstawiają ustalonym w badaniach prawidłowościom. Można też dodać, że rozprawa jest napisana bardzo dobrym językiem, jasno, precyzyjnie, z dużą swobodą wypowiedzi a także starannie (bardzo trudno znaleźć w niej błędy maszynowe lub niejasne lub niezręczne sformułowania).

Wszystko to świadczy o dużej wiedzy Doktorantki, zwłaszcza w tematyce badań, swobodzie w posługiwaniu się różnymi technikami badawczymi oraz dojrzałości naukowej. Można na tej podstawie stwierdzić, że Doktorantka jest dojrzałym badaczem, dobrze przygotowanym do pracy naukowej.

Z obowiązku recenzenta chcę wspomnieć o niektórych niedociągnięciach, których Doktorantka się nie ustrzegła.

- Str. 9, wiersz 8 od góry. Jest: „...przy zastosowaniu zróżnicowanych warunkach ekstrakcji...”. Powinno być: „...przy zastosowaniu zróżnicowanych warunków ekstrakcji...”.
- Str. 18, wiersz 6-4 od dołu. Jest: „Czerwone owoce charakteryzują się najwyższym poziomem TSS, następnie owoce żółte, a najwyższy czarne goji...”. To które w końcu, czerwone czy czarne mają najwyższy poziom?
- Str. 39, rozdział 3.3.4.1. Autorka pisze o odważaniu 0,10000 g. zrobienie naważki z taką dokładnością jest niesłychanie trudne, praktycznie niewykonalne. Zwykle robi się naważkę około 0,1000 g z wymaganą dokładnością a następnie dokładnie wylicza uzyskane stężenie roztworu.
- Str. 51, Wiersz 2 od góry. Jest: „suma kolonii mikroorganizmów...”. Powinno być: „suma ilości kolonii mikroorganizmów...”.
- Str. 57, wiersz 8 od góry. Jest: „Badania aktywności przeciwdrobnoustrojowej ekstraktów badano z zastosowaniem...”. Powinno być np. „Aktywność przeciwdrobnoustrojową ekstraktów badano z zastosowaniem...”.
- W opisie metodyki (rozdział 3.3.1.), Autorka nie wspomina o żadnej formie mieszania podczas ekstrakcji. Można więc sądzić, że nie stosowała tego zabiegu. tymczasem mieszanie lub inna forma wymuszania przepływu ekstrahenta przez substancję podlegającą ekstrakcji jest obok rodzaju rozpuszczalnika czy temperatury jednym z najważniejszych czynników decydujących o wydajności tego procesu. Zastanawia, dlaczego Doktorantka prowadząc badania wydajności ekstrakcji pominęła wpływ tego podstawowego czynnika. W pracy brak jakiegokolwiek wyjaśnienia.

Wszystkie powyższe uwagi dotyczą jednak drobnych lub dyskusyjnych zagadnień i nie umniejszają wysokiej wartości pracy doktorskiej.

Przedmiotem recenzji jest rozprawa doktorska, jednak przy okazji warto wspomnieć o pozostałych osiągnięciach Doktorantki. Są to:

- Doktorantka posiada znaczący (jak na swój okresy) dorobek naukowy. Jest współautorką 7 artykułów, wszystkich w języku angielskim w renomowanych czasopismach naukowych. Sumaryczna ilość punktów tych publikacji wnosi 738, IF 35,341 a liczba cytowań 42.

- Monografie naukowe lub rozdziały w recenzowanych monografiach naukowych -2 (80 punktów ministerialnych).
- Recenzowane materiały z konferencji międzynarodowej 1.
- Materiały z konferencji naukowych 12.
- Udział w projekcie "Science for business – implementation of high quality internships for students of the Faculty of Biotechnology and Food Sciences of Lodz University of Technology" co-financed by the EU under the European Social Fund, 05.07 – 05.10. **2016**, Iason GmbH, Graz, Austria”.
- Staż studencki „Gospodarka dla nauki – wysokiej jakości staże dla studentów Wydziału Biotechnologii i Nauk o Żywności Politechniki Łódzkiej” współfinansowany ze środków UE w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego, 01.06 – 31.08. **2018**, Kilaro Sp. z o.o., Chechło Pierwsze, Polska”.
- Czterokrotnie uzyskała nagrodę wspierającą doskonałość naukową pracowników, doktorantów i studentów Politechniki Łódzkiej w ramach programu „Inicjatywa doskonałości – uczelnia badawcza” w latach 2020, II2021, IV2021, 2022.

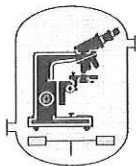
Dorobek naukowy Pani mgr inż. Aleksandry Plucińskiej-Krawczyk należy ocenić jako wyróżniający, biorąc pod uwagę krótki okres jej zatrudnienia jako pracownika naukowego.

**Wniosek końcowy:** Reasumując stwierdzam, że przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska autorstwa mgr inż. Aleksandry Plucińskiej-Krawczyk pt. Aktywność antyoksydacyjna i przeciwdrobnoustrojowa owoców *Lycium barbarum.L.*, spełnia wymogi stawiane rozprawom doktorskim, zgodnie z Ustawą z dnia 20 lipca 2018 Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, Dz. U. 2018 poz. 1668 z późniejszymi zmianami, biorąc pod uwagę jej treść, kwalifikuje Doktorantkę do ubiegania się o stopień naukowy doktora w dyscyplinie technologia żywności i żywienia. Na tej podstawie stawiam wniosek o dopuszczenie Pani mgr inż. Aleksandry Plucińskiej-Krawczyk do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Szczecin, 12. 02. 2025r.

prof. dr hab. inż. Krystyna Cybulska





**prof. dr hab. inż. Krystyna Cybulska**  
**Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie**  
**Wydział Kształtowania Środowiska i Rolnictwa**  
**Katedra Bioinżynierii**  
**Pracownia Mikrobiologii i Biochemii Środowiska**



ul. Słowackiego 17, 71-434 Szczecin,  
tel.: 48 91 449 64 24, tel. kom.: +48 503 123 002, e/mail: [krystna.cybulska@zut.edu.pl](mailto:krystna.cybulska@zut.edu.pl)

*Szczecin, dnia 12 lutego 2025r.*

## **WNIOSEK O WYRÓŻNIENIE**

*rozprawy doktorskiej mgr inż. Aleksandry Plucińskiej-Krawczyk pt.*

**AKTYWNOŚĆ ANTYOKSYDACYJNA I PRZECIWDROBNOUSTROJOWA**

**OWOCÓW *LYCIUM BARBARUM* L,**

Niniejszym wnioskuję o wyróżnienie rozprawy doktorskiej Pani mgr inż. Aleksandry Plucińskiej-Krawczyk pt. Aktywność antyoksydacyjna i przeciwdrobnoustrojowa owoców *Lycium barbarum* L., wykonanej w Katedrze Cukrownictwa i Zarządzania Bezpieczeństwem Żywności Politechniki Łódzkiej, której promotorem jest prof. dr hab. inż. Alina Kunicka-Styczyńska. Uzasadnieniem wniosku jest opinia o badaniach i rozprawie doktorskiej przedstawiona w recenzji. Oto ważniejsze stwierdzenia, które są tam zawarte:

Doktorantka zajęła się w swoich badaniach kolcowojem szkarłatnym *Lycium barbarum* L. (jagody goji), jedną z roślin o wysokim potencjale przeciwutleniającym a także zawierającą liczne substancje prozdrowotne. Jest ona coraz powszechniej stosowana w przemyśle spożywczym. Tak więc wybranie tej rośliny jako obiektu badań jest uzasadnione a temat pracy należy uznać za ciekawy i ważny nie tylko z naukowego, ale również użytkowego punktu widzenia.

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska mgr inż. Aleksandry Plucińskiej-Krawczyk opiera się na bardzo dobrze zaplanowanych badaniach, jakie Doktorantka przeprowadziła. Zarówno dobranie istotnego ważnego z praktycznego punktu widzenia tematu jak też postawienie celów badań, dobranie właściwej metodyki pozwoliło na uzyskanie dużej ilości cennych informacji, pozwalających na uzyskanie kompleksowego obrazu zagadnienia. Na uznanie zasługuje też sama redakcja rozprawy. Składa się na taką ocenę bardzo dobrze przygoto-



wany przegląd literatury, precyzyjnie przedstawiona metodyka badań, jasny i pełny opis uzyskanych wyników, wreszcie wzorowa dyskusja i wnioski, które w pełni przedstawiają ustalonym w badaniach prawidłowościom. Można też dodać, że rozprawa jest napisana bardzo dobrym językiem, jasno, precyzyjnie, z dużą swobodą wypowiedzi a także starannie (bardzo trudno znaleźć w niej błędy maszynowe lub niejasne lub niezręczne sformułowania).

Wszystko to świadczy o dużej wiedzy Doktorantki, zwłaszcza w tematyce badań, swobodzie w posługiwaniu się różnymi technikami badawczymi oraz dojrzałości naukowej. Można na tej podstawie stwierdzić, że Doktorantka jest dojrzałym badaczem, dobrze przygotowanym do pracy naukowej.

Dorobek naukowy Pani mgr inż. Aleksandry Plucińskiej-Krawczyk należy ocenić jako wyróżniający, biorąc pod uwagę krótki okres jej zatrudnienia jako pracownika naukowego

**Wniosek końcowy:** Reasumując wnioskuję o wyróżnienie rozprawy doktorskiej autorstwa mgr inż. Aleksandry Plucińskiej-Krawczyk pt. Aktywność antyoksydacyjna i przeciwdrobnoustrojowa owoców *Lycium barbarum*.L,

Szczecin, 12. 02. 2025r.

prof. dr hab. inż. Krystyna Cybulska

