

Wrocław, 17.07.2023

prof. dr hab. inż. Joanna Kawa-Rygielska,
Katedra Technologii Fermentacji i Zbóż
Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

RECENZJA

Rozprawy doktorskiej mgr inż. Katarzyny Kobus
pt. „ Straty ekstraktu w procesie produkcji piwa’’,
wykonanej pod kierunkiem promotora dr hab. inż. Edyty Kordialik-Bogackiej prof. PŁ
na Wydziale Biotechnologii i Nauk o Żywności Politechniki Łódzkiej

1. Przedstawienie podstawowych danych o kandydatce

Pani Katarzyna Kobus uzyskała tytuł magistra na kierunku biotechnologia 11 października 2016 roku na Wydziale Biotechnologii i Nauk o Żywności Politechniki Łódzkiej. Z oświadczenie Doktorantki wynika, że nie ubiegała się o nadanie stopnia doktora w dyscyplinie technologia żywności i żywienia w latach poprzednich.

2. Podstawa opracowania recenzji

Podstawą formalną opracowania niniejszej recenzji jest Uchwała nr 47/2023 Rady ds. Stopni Naukowych Politechniki Łódzkiej, z dnia 23 maja 2023r. oraz pismo Pani Dziekan Wydziału Biotechnologii i Nauk o Żywności Politechniki Łódzkiej, dr hab. inż. Anny Diowks, prof. uczelni, z dnia 01.06.2023.

3. Ocena wyboru tematu pracy

Wybór tematyki rozprawy związany z ograniczeniem strat w technologii produkcji browarniczej należy uznać za aktualny i trafny. Poprawę efektywności i wydajności procesu technologicznego w browarnictwie można uzyskać m.in.: poprzez wybór odpowiedniego surowca, dobór odpowiednich mikroorganizmów, nowoczesnych rozwiązań technologicznych oraz monitorowanie przebiegu procesu technologicznego na wszystkich jego etapach. Takie podejście jest szczególnie ważne dla rozwoju nowoczesnego piwowarstwa pracującego w oparciu o wykorzystanie niekonwencjonalnych surowców, w tym surowców niesłodowanych, nowoczesnych rozwiązań technologicznych, prowadzącego proces produkcji w oparciu o efekt skali. Zatem warto podkreślić, w odniesieniu do ocenianej rozprawy doktorskiej, jest kompleksowe podejście do problematyki badawczej obejmującej wykorzystanie nowoczesnych metod kontroli dla redukcji strat ekstraktu, zapewnienia jakości

i wydajności produkcji w browarze. Oprócz aspektów naukowych, wybór tematyki badawczej realizowanej w ramach ocenianej rozprawy doktorskiej jest trafny i wartościowy pod względem aplikacyjnym. Na podkreślenie zasługuje fakt, że badania prowadzono w konkretnym przedsiębiorstwie w skali przemysłowej, co odróżnia przedstawioną do oceny pracę od dotychczas mi znanych i stanowi o wyjątkowym charakterze przedstawionej do oceny rozprawy doktorskiej. Realizacja badań w tak dużej skali stanowiła wyzwanie dla Doktorantki i wymagała od Niej niezwyklej organizacji pracy, dobrego przygotowania modelu doświadczeń, doskonałej wiedzy i doświadczenia technologicznego. Doktorantka w swych badaniach uwzględniła najistotniejsze problemy i zagadnienia związane z redukcją strat, na podstawie analizy wyników badań uzyskanych w skali przemysłowej przedstawiła konkretne rozwiązania dla zakładu branży piwowarskiej działającego na polskim rynku. W świetle powyższych informacji, badania przeprowadzone przez mgr inż. Katarzyny Kobus w ramach pracy doktorskiej uznaję za aktualne i uzasadnione.

4. Ocena formalna pracy

Rozprawa liczy 146 stron tekstu. Układ przedstawionej do oceny rozprawy doktorskiej jest typowy i zawiera: wstęp, wprowadzenie, genezę i cel pracy, hipotezy badawcze, materiał i metody badań, wyniki z dyskusją, wnioski, bibliografię oraz streszczenie w języku polskim i angielskim. Cytowane piśmiennictwo obejmuje 172 pozycje literatury, w tym 165 w języku angielskim, (co stanowi 96%). Literatura z ostatnich 5 lat stanowi ok 18 % (31 prac). Dobór literatury jest trafny i uzasadniony i obejmuje najważniejsze pozycje literatury w zakresie podejmowanej tematyki badań. Mając na uwadze dużą liczbę prac naukowych z podjętego zakresu badawczego, należy stwierdzić, że dobór bibliografii jest odpowiedni i stanowi dobrą podstawę dla dokonania wszechstronnego przeglądu literaturowego. W spisie literatury część pozycji wymaga korekty edytorskiej, w tym m.in: pisownia nazw gatunkowych mikroorganizmów powinny być zapisana kursywą; ujednolicenia wymaga sposób cytowania tytułów czasopism (np. str.127,132,135, 136).

5. Ocena merytoryczna rozprawy

Tytuł pracy doktorskiej jest właściwie sformułowany i koresponduje z jej treścią. Pracę rozpoczyna wstęp, w którym Autorka wprowadza czytelnika w tematykę pracy. W kolejnym rozdziale Doktorantka dokonała przeglądu literatury na temat technologii produkcji piwa, omówiła poszczególne etapy procesu technologicznego jego produkcji począwszy od procesu przygotowania surowca poprzez proces zacierania, filtracji, gotowania brzeczki z chmielem, usuwania osadów gorących, fermentacji, dojrzewania i leżakowania piwa. W dalszej części Autorka przedstawiła proces produkcji piwa metodą HGB. Główną część tego rozdziału

stanowiła wnikliwa analiza strat ekstraktu podczas całego procesu produkcyjnego w browarze. Autorka omówiła potencjalne przyczyny i zagrożenia wpływające na poziom strat ekstraktu, dokonując wnikliwej analizy przyczynowo skutkowej na każdym etapie technologicznym. Część opisowa została przygotowana w oparciu o analizę danych literaturowych oraz w oparciu o wyniki badań własnych. Rozdział ten stanowi dobre wprowadzenie do podjętych w dalszej części badań i koresponduje z częścią eksperymentalną pracy.

Ponadto wprowadzeniem w tematykę badawczą realizowaną w ramach pracy doktorskiej jest rozdział zatytułowany „geneza i cel pracy”. W rozdziale tym Doktorantka uzasadniła istotę problemu badawczego, którego rozwiązanie podjęła w pracy, przedstawiła cel i zakres badań. Celem pracy była identyfikacja strat ekstraktu w procesie produkcji piwa, ustalenie obecnej wielkości strat ekstraktu na poszczególnych etapach produkcji, analiza etapów krytycznych oraz opracowanie i wdrożenie rozwiązań technicznych i technologicznych pozwalających na zmniejszenie strat ekstraktu bez negatywnego wpływu, na jakość wyrobu gotowego. W badaniach określono wpływ podejmowanych działań, na jakość brzeczek, piw i drożdży nastawnych oraz wydajność procesu produkcyjnego.

Przedstawiony przez Doktorantkę cel pracy został sformułowany poprawnie i jest adekwatny do zakresu prowadzonych badań. Świadczy to o dobrej orientacji Doktorantki w zakresie realnych problemów technologicznych i ekonomicznych producentów piwa w Polsce. Autorka sformułowała kilkanaście hipotez badawczych, które poddała weryfikacji w ramach zaplanowanych eksperymentów, ich zakres jest bardzo szeroki i stanowi kompleksowe podejście obejmujące cały proces produkcyjny oraz jakość gotowego produktu.

W części doświadczalnej przedstawiono materiał badawczy i biologiczny, wykonane analizy, przyjęte metody badań oraz sposób opracowania wyników. Materiałem badawczym w pracy był sód pilznieński, surowce niesłodowane (jęczmień browarny, grys kukurydziany, syrop glukozowy, płynny cukier), woda, chmiel, drożdże dolnej fermentacji oraz preparaty enzymatyczne. Poszczególne planowane etapy badań opisano w sposób syntetyczny. Do analizy sódów, brzeczek piwowskich, materiału biologicznego oraz oceny składu chemicznego produktów końcowych wykorzystano rekomendowane techniki badawcze, zgodne z analityką EBC oraz właściwą aparaturę badawczą w tym m.in. chromatograf gazowy Agilent sprzężony ze spektrometrem mas do analizy ilościowej i jakościowej związków lotnych.

Metody badawcze stosowane w pracy zostały prawidłowo dobrane, opisy niektórych etapów badań wymagają uszczegółowienia. Być może dobrym rozwiązaniem byłoby

zamieszczenie w pracy schematów przedstawiających poszczególne etapy badań, z jednoczesnym wskazaniem punktów poboru próbek i wykonywanych analiz, co przy tak szerokim zakresie badań ułatwiłoby lepszą orientację w przebiegu poszczególnych doświadczeń. Szeroki zakres prac, metod analitycznych, zastosowanie specjalistycznej aparatury wymagało opanowania techniki przygotowania prób i obsługi specjalistycznego sprzętu, co wymaga znacznych umiejętności i wskazuje na dobry warsztat pracy Doktorantki.

W kolejnym rozdziale Doktorantka skupiła się na omówieniu oraz dyskusji najważniejszych rezultatów badań. Rozdział ten obejmuje 59 stron. Uzyskane wyniki Autorka przedstawiała w postaci 24 tabel, 4 wykresów. Ponadto przedstawiła 1 schemat przeszczepiania drożdży w browarze. Dokumentacja stanowi dobre uzupełnienie treści pracy doktorskiej. Opisanie w części doświadczalnej metody badawcze zostały wykorzystane do kontroli procesu technologicznego w browarze w celu identyfikacji strat ekstraktu występujących z przyczyn technicznych, technologicznych i operacyjnych. Na podkreślenie zasługuje fakt, że badania prowadzono w browarze o wielkości produkcji 1 miliona hektolitrów rocznie. Spośród wielu analizowanych czynników Doktorantka oceniła wpływ stopnia przemiału surowca oraz gęstości zacieru na wybrane parametry pracy warzelnii, cechy brzeczki i straty ekstraktu na etapie przygotowania brzeczki. W kolejnych zaplanowanych etapach pracy oceniła m.in.: wpływ stanu technicznego urządzeń warzelnii, parametrów procesu wirowania młodego piwa czy procesu filtracji na straty ekstraktu. Ciekawym rozwiązaniem zaproponowanym przez Doktorantkę było poszukiwanie ograniczenia strat ekstraktu poprzez zagospodarowanie strumieni odpadowych browaru, jak chociażby: wykorzystanie pyłu słodowego do produkcji brzeczki, ocena wpływu dodatku osadów gorących na etapie wymywania młota piwowarskiego czy odzysk piwa z biomasy drożdży pofermentacyjnych i jego ponowne wykorzystanie. Istotną częścią badań była także szczegółowa ocena wpływu dawki drożdży, sposobu napowietrzania brzeczki czy potencjału wykorzystania kolejnych generacji drożdży na parametry procesu fermentacji, jakość produktu finalnego oraz straty ekstraktu. Osiągnięciem pracy była także szczegółowa analiza potencjału wykorzystania surowców niesłodowanych w celu zwiększenia efektywności pozyskania ekstraktu. Doktorantka oceniła wpływ dodatku preparatów enzymatycznych i środków stabilizujących na: jakość, skład chemiczny i stabilność koloidalną uzyskanych produktów finalnych. Prowadziła szczegółową kontrolę związków lotnych w piwach gotowych z wykorzystaniem technik chromatograficznych. W pracy zwrócono również uwagę na wyeliminowanie strat związanych z błędem operatora wynikającym z błędnego nastawienia lub kalibracji urządzeń pomiarowych.

Ostatecznie wdrożenie opracowanych w ramach pracy doktorskiej rozwiązań pozwoliło na obniżenie strat ekstraktu w procesie produkcji piwa o 1,7 p.p. w skali roku, oraz wzrost produkcji o kilkanaście procent bez zmiany infrastruktury działu warzelni i fermentacji oraz bez pogorszenia jakości piwa. Ponadto w efekcie wprowadzonych zmian w zakładzie obserwowano ograniczenie zużycia wody, środków myjących, energii elektrycznej i skrócenie czasu procesu w systemie mycia CIP. Ograniczono zużycie dwutlenku węgla podczas filtracji i uzyskano znaczne oszczędności finansowe.

Na podkreślenie zasługuje szeroki zakres badań konsekwentnie zrealizowanych przez Doktorantkę w celu ograniczenia strat ekstraktu podczas przebiegu całego procesu technologicznego. Zaproponowany model badań zdecydowanie wykracza poza standardy analityczne stosowane w browarach, jego realizacja wymagała znacznych nakładów pracy, a wypracowane rozwiązania wnoszą nie tylko istotny wkład w rozwój dyscypliny technologia żywności i żywienia, ale także dodatkowo powinny wpłynąć na przewagę konkurencyjną przedsiębiorstwa, w którym były realizowane.

Silną stroną pracy jest podejmowana przez Doktorantkę bezpośrednia dyskusja uzyskanych wyników obejmująca próby interpretacji przyczynowo skutkowej oraz nawiązanie do danych literaturowych.

Na podstawie przeprowadzonych badań Doktorantka sformułowała 11 wniosków, ich strona merytoryczna znajduje uzasadnienie w analizie prezentowanych wyników badań. Treść wniosków potwierdza dokonanie przez Doktorantkę weryfikacji przyjętych hipotez badawczych. Sposób zredagowania niektórych wniosków wskazuje na pewne ogólne tendencje. We wniosku 9 Autorka pisze o wykorzystaniu syropu skrobiowego, podczas gdy w całej pracy opisuje wykorzystywanie syropu glukozowego, proszę o doprecyzowanie co oznacza termin „piwa stężone” we wniosku 10.

6. Uwagi ogólne i szczegółowe:

Z obowiązku recenzenta proszę Doktorantkę o uzupełnienie informacji lub komentarz w zakresie podejmowanej dyskusji w odniesieniu do całej pracy:

- w przeglądzie literatury Autorka używa określenia „termiczny rozkład skrobi”, zdaniem recenzenta chodzi o proces kleikowania skrobi w metodzie dekokcyjnej,
- tytułem uzupełnienia opisu na str.12 na wydajność filtracji wpływa również lepkość brzezki, (str.12) . Proszę zatem o informacje co wpływa na lepkość brzezki,
- czy zastosowanie surowców niesłodowanych jest pomysłem autorskim Doktorantki czy wynika z receptur stosowanych w zakładzie produkcyjnym,

- w części metodycznej proszę o uzasadnienie stosowania różnej kompozycji surowców niesłodowanych w brzeczkach 17,1°Plato. W tab. 2 (p.6.2.2.metodyki) podano skład surowcowy breczki 17,1°Plato (60% słód jęczmienny, 25% płynny cukier, 15% grys kukurydziany); podczas gdy w p.6.2.3 brzeczkę o tej samej zawartości ekstraktu przygotowano stosując 60% słód jęczmienny dodatek 20% gysu kukurydzianego i 15% syropu cukrowego; w p.6.2.6 stosowano 60% słód jęczmienny, 20% płynny cukier, 20% grys kukurydziany. Czy stosowano różne receptury ?

- w pkt. 6.2.2 metodyki - dlaczego stosowano w jednym wariantcie breczki grys kukurydziany, podczas gdy w pozostałych próbach jęczmień niesłodowany. Czy oceniono również stopień rozdrobnienia gysu kukurydzianego,

- w pracy należy konsekwentnie stosować jednolitą nomenklaturę np. śruta o wielkości cząstek 2,5; 3,0 mm (str.51), podczas gdy w tabeli 5 str. 65 ten parametr przedstawiono jako „przekrój sita”, podobnie gęstość zacieru (str. 50, 63 i 69) w tekście opisywana jako proporcje śruty do wody 1:30, a w tabeli odwrotnie, umieszczono zapis 30:1,

- p.6.2.4 Autorka pisze, że stosowano zacieranie metodą infuzyjną i dekokcyjną, w części metodycznej brak informacji, które próby zacierano, którą metodą. Częściowo informacje te znajdują się dopiero w opisie wyników p. 7.4, str.71. Proszę o informacje jak metody zacierania wpływają na zawartość ekstraktu,

- proszę o doprecyzowanie: jaką ilość osadów gorących stosowano w eksperymencie (str.52), co oznacza sformułowanie w metodyce „piwa o dużej zawartości ekstraktu” p.6.2.9 (str.55),

- większość tabel i wykresów została właściwie przedstawiona w tekście rozprawy, uwaga dotyczy tab. 5 (str. 65), brak wyników dla breczki 15,1°Plato, (niezgodne z tab. 2 w metodyce). Co oznacza „wydajność ekstraktu”, w tabeli 5 podano zawartość ekstraktu w % wag lub obj.

Z obowiązku recenzenta należy wymienić uchybienia zauważone podczas lektury niniejszej rozprawy, takie jak błędy językowe, stylistyczne, skróty myślowe czy błędy w nomenklaturze (np.: „ wyprodukowano 4 breczki każdego wariantu breczki”?(str. 51); „pył zawiera zawartości ...ekstraktu” (str. 64), „filtrowalność” czy filtracja zacieru 64,, „zawartości wartości ekstraktu”; „ zmniejszenie zasypu zmniejsza wpływ wzrostu lepkości breczki na szybkość filtracji” ?? (str. 70) itp.

Przedstawione w pracy uwagi nie obniżają wartości merytorycznej rozprawy doktorskiej. Oceniana praca doktorska jest oryginalnym dziełem naukowym, w którym

Doktorantka wykazała dobre przygotowanie teoretyczne, samodzielność w prowadzeniu badań naukowych. Określony w pracy cel badawczy został zrealizowany. Zawarte w recenzji uwagi mają charakter uzupełniający, redakcyjny i dyskusyjny, nie mają wpływu na bardzo wysoką ocenę końcową przedstawionej do recenzji pracy doktorskiej.

7. Podsumowanie i wniosek końcowy

W podsumowaniu stwierdzam, że rozprawa doktorska Pani mgr inż. Katarzyny Kobus pt. „Straty ekstraktu w procesie produkcji piwa” jest oryginalnym i wartościowym opracowaniem. Zawarte w niej wyniki badań są źródłem wiedzy o charakterze naukowym, jak i aplikacyjnym, na temat możliwości ograniczenia strat ekstraktu w technologii piwowarstwa. Doktorantka poprawnie sformułowała temat i cel pracy, właściwie zaplanowała i przeprowadziła prace eksperymentalne służące jego realizacji, umiejętnie wykorzystwała narzędzia badawcze, analityczne, co podnosi znacząco wiarygodność ustaleń naukowych prezentowanych w rozprawie. Przedłożoną do recenzji rozprawę doktorską oceniam pozytywnie i stwierdzam, rozprawa ta spełnia wszystkie ustawowe wymogi i kryteria określone w art.187 ust.1-4 ustawy z dnia 20 lipca 2018r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2022, poz.574 ze zm). Wyniki pracy mają dużą wartość aplikacyjną i wnoszą oryginalny wkład w rozwój dyscypliny technologia żywności i żywienia. Na tej podstawie wnioskuję do Rady ds. Stopni Naukowych Politechniki Łódzkiej o przyjęcie rozprawy i dopuszczenie Pani mgr inż. Katarzyny Kobus do dalszych etapów postępowania doktorskiego.

Jednocześnie biorąc pod uwagę wysoką wartość naukową przeprowadzonych badań i korzyści płynące z ich wdrożenia, a także szeroki zakres wykonanych eksperymentów i umiejętności logicznej interpretacji wyników składam wniosek o wyróżnienie rozprawy doktorskiej Pani mgr inż. Katarzyny Kobus.

Wrocław, dnia 17.07.2023 r.

Joanna Kawa-Rygielska



Wrocław 17.07.2023

prof. dr hab. inż. Joanna Kawa-Rygielska,
Katedra Technologii Fermentacji i Zbóż
Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Wniosek o wyróżnienie pracy doktorskiej

Rozprawy doktorskiej mgr inż. Katarzyny Kobus

pt. „Straty ekstraktu w procesie produkcji piwa”,

wykonanej pod kierunkiem promotora dr hab. inż. Edyty Kordialik-Bogackiej prof. PŁ
na Wydziale Biotechnologii i Nauk o Żywności Politechniki Łódzkiej

Przedłożona do recenzji rozprawa doktorska jest oryginalnym i wartościowym opracowaniem. Zawarte w niej wyniki badań są źródłem wiedzy o charakterze naukowym, jak i aplikacyjnym, na temat możliwości ograniczenia strat ekstraktu w technologii piwowarstwa. Na podkreślenie zasługuje szeroki zakres badań obejmujący analizę strat ekstraktu na wszystkich etapach technologicznych w warunkach przemysłowych browaru. Doktorantka w swojej pracy uwzględniła najistotniejsze problemy i zagadnienia związane z podjętą tematyką badań, na podstawie analizy wyników przedstawiła konkretne rozwiązania dla zakładu branży piwowarskiej działającym na polskim rynku. Realizacja badań na tak dużą skalę stanowiła duże wyzwanie dla Doktorantki i wymagała niezwyklej organizacji i planowania modelu doświadczeń.

Wyniki pracy stanowią autorski wkład Doktorantki w rozwój dyscypliny technologia żywności i żywienia. Jednocześnie biorąc pod uwagę wysoką wartość naukową przeprowadzonych badań i korzyści płynące z ich wdrożenia, a także szeroki zakres wykonanych eksperymentów i umiejętności logicznej interpretacji wyników składam wniosek o wyróżnienie rozprawy doktorskiej Pani mgr inż. Katarzyny Kobus.

