

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu



Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

mgr inż. Marta Magdalena Bednarek

**Uwarunkowania surowcowe i technologiczne w kształtowaniu
jakości miodów pitnych**

Praca doktorska wykonana
w Instytucie Technologii Żywności Pochodzenia Roślinnego
Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu
pod kierunkiem
dr hab. Artura Szwengla

Poznań 2020

Marta Magdalena Bednarek

Uwarunkowania surowcowe i technologiczne w kształtowaniu jakości miódów pitnych

Streszczenie

Miód pitny jest napojem alkoholowym powstałym podczas fermentacji brzezki miodowej, czyli miodu rozcieńczonego wodą w odpowiednich proporcjach. Jest to produkt tradycyjny, a od 2008 roku polskie miody pitne posiadają certyfikat Komisji Europejskiej „Gwarantowana Tradycyjna Specjalność”. Skład surowcowy, tj. rodzaj zastosowanego miodu, dodatki smakowe w postaci soków lub przypraw oraz możliwość sycenia brzezki pozwalają uzyskać szeroki asortyment produktów, znacząco zróżnicowanych sensorycznie. Popyt na miody pitne jest obecnie stosunkowo niski pomimo wielowiekowej tradycji konsumpcji w Polsce i na świecie, miody pitne są również rzadkim obiektem zainteresowania społeczności naukowej, co znajduje swoje odzwierciedlenie w ograniczonej liczbie publikacji w tym zakresie.

Celem niniejszej pracy była ocena wpływu surowca, a także kluczowych etapów procesu technologicznego na wydajność fermentacji oraz wyróżniki jakościowe miódów pitnych. Szczególną uwagę poświęcono trójniakom, analizując przebieg fermentacji miódów odmianowych (gryczanego, akacyjowego i rzepakowego), optymalizacji składów brzeczek miódów jasnych (trudnofermentujących), analizie mikrobiologicznej nastawów z zastosowaniem fermentacji spontanicznej, inokulatów mieszanych oraz czystych kultur. Dokonano także oceny możliwości wykorzystania miodu odpadowego w produkcji miódów pitnych. Wykonano analizę chemiczną trójniaków dostępnych na polskim rynku dokonując oceny wpływu procesu sycenia na profil chemiczny miódów pitnych.

W części literaturowej skupiono się na omówieniu obecnego stanu wiedzy dotyczącego miódów pitnych, natomiast część eksperymentalna została podzielona na pięć zasadniczych etapów. Pierwszym zadaniem było opracowanie modelu pozwalającego na klasyfikację miódów odmianowych na podstawie ich profilu chemicznego, jako alternatywnej metody do pracochłonnej analizy pyłkowej. W tym celu wykorzystano dane LC-MS, a uzyskany wzorcowy model zastosowano do weryfikacji jakości surowca wykorzystywanego w kolejnych doświadczeniach.

W kolejnym etapie porównywano dynamikę fermentacji brzeczek na bazie miodu gryczanego, rzepakowego i akacyjowego, określono profil chemiczny brzeczek oraz uzyskanych miódów pitnych. Obserwowane znaczące różnice w przebiegu fermentacji badanych nastawów zainicjowały kolejne eksperymenty, w których rozważano przyczynę niskiego odfermentowania miódów jasnych oraz optymalizowano skład brzezki z użyciem statystycznych metod planowania doświadczeń. Uzyskane dane dowodzą, że fermentacja etanolowa pozwala na wysoką retencję składników brzeczek miodowych, a drożdże *Saccharomyces cerevisiae* wytwarzają tyrozol. Wykazano, że kwas cytrynowy wzmacnia hamujące działanie dwutlenku siarki, ale jednocześnie w brzeczkach zawierających ten kwas organiczny obserwowano wzmożoną syntezę cytrynianu etylu i kwasu furanokarboksylogowego. W przeciwieństwie do brzeczek miodowych gryczanych nastawy na bazie miodu rzepakowego i akacyjowego wymagają stosowania kompleksowej pożywki, zawierającej: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, K_3PO_4 , kompleks witamin (tiaminę, pantotenian wapnia, mezo-inozytol, pirydoksynę oraz biotynę) i kwas cytrynowy.

Kolejny etap pracy zakładał analizę przebiegu procesu fermentacji niesyconych brzeczek miodu gryczanego, gdzie zastosowano fermentację spontaniczną oraz z użyciem czystej kultury drożdży *Saccharomyces cerevisiae*, zakwasu chlebowego i osadu drożdżowego powstałego

przy produkcji cydru. Monitorowano w czasie fermentacji zmiany ilościowe i jakościowe populacji mikroorganizmów z zastosowaniem tradycyjnych metod posiewowych oraz metod z zakresu biologii molekularnej takich jak ARDRA i PCR-DGGE, zmiany profilu związków chemicznych (LC-MS, GC-MS) oraz wykonano analizę sensoryczną otrzymanych miodów pitnych. Zaobserwowano, że dynamika fermentacji jest uwarunkowana zastosowanym inokulum, a profil mikroflory wpływa na profil chemiczny i sensoryczny próbek, i tak miody pitne do produkcji których użyto zakwasu chlebowego cechowały się istotnie niższą akceptowalnością sensoryczną, co wiązało się z wysokim stężeniem metabolitów fermentacji mlekowej. Fermentacja z udziałem czystej kultury drożdży pozwalała uzyskać najwyższe stężenie tyrozolu i retencję związków polifenolowych.

W pracy oceniano również możliwość wykorzystania miodu odpadowego jako surowca w produkcji miodów pitnych. Na tym etapie porównano dynamikę syntezy kluczowych metabolitów, wykonano celowaną i niecelowaną analizę LC-MS w celu porównania profilu nastawów i otrzymanych miodów pitnych. Uzyskane wyniki pozwalają założyć, że miód odpadowy może być wykorzystany jako surowiec do produkcji trójniaków jako że jego składniki nie hamują fermentacji z udziałem kultur drożdży *Saccharomyces cerevisiae*. Odnotowano również, że sycenie, które jest tutaj rekomendowane ze względów sanitarnych nie wpływa znacząco na profil chemiczny brzeczek.

Ostatni etap badań zakładał porównanie trójniaków występujących na polskim rynku. Wykonano ocenę potencjału przeciwutleniającego, analizę profilu związków chemicznych (LC-MS) oraz opracowano model pozwalający na dyskryminację miodów pitnych syconych i niesyconych. Wyniki analizowano w kontekście składu surowcowego użytego do produkcji niniejszych miodów pitnych, a deklarowanego przez producenta. Uzyskane dane wskazują, że soki owocowe determinują zawartość związków polifenolowych i aktywność przeciwutleniającą miodów pitnych handlowych, a stężenie HMF nie różnicuje próbek ze względu na proces sycenia brzeczek miodowej. Analiza niecelowana LC-MS wykazała, że zastosowanie odpowiedniego modelu dyskryminacyjnego pozwala wytypować związki, które umożliwiają kwalifikację miodów pitnych ze względu na kryterium sycenia.

Niniejsza praca doktorska obejmuje swoim zakresem aspekty surowcowe i technologiczne związane z fermentacją i analizą brzeczek miodowych na trójniaki. Uzyskane wyniki mają w dużej mierze charakter aplikacyjny oraz dowodzą, że możliwa jest wydajna fermentacja brzeczek miodów trudnofermentujących. Zastosowanie miodów odmianowych w nastawach pozwoliłoby stworzyć asortyment miodów pitnych odmianowych, co stanowiłoby również pewną nowość na rynku miodów pitnych.

16.06.2020 Marta Bednarek