

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu

Karolina Młynarczyk

**Uwarunkowania surowcowe i technologiczne w kształtowaniu
potencjału bioaktywnego produktów otrzymanych z bzu czarnego**

Praca doktorska

Praca wykonana pod kierunkiem:
Prof. UPP dr hab. Doroty Walkowiak-Tomczak
Katedra Technologii Żywności Pochodzenia Roślinnego
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Recenzenci pracy:
Prof. dr hab. Hanna Kowalska
Instytut Nauk o Żywności
Katedra Inżynierii Żywności i Organizacji Produkcji
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Prof. UEP dr hab. Katarzyna Mikołajczyk-Bator
Instytut Nauk o Jakości
Katedra Przyrodniczych Podstaw Jakości
Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu

Poznań, 2024

Streszczenie

Bez czarny (*Sambucus nigra* L.) to powszechnie występujący gatunek, którego surowce wykorzystywane są od wieków w tzw. medycynie ludowej i domowym przetwórstwie żywności, a obecnie znajdują coraz częstsze zastosowanie w przemyśle spożywczym, farmaceutycznym i kosmetycznym. Liczne badania naukowe wskazują na wysoką zawartość związków bioaktywnych, w tym m.in. związków fenolowych, które determinują właściwości prozdrowotne bzu czarnego. Owocom, kwiatom tudzież innym surowcom przypisuje się m.in. oddziaływanie antyoksydacyjne, przeciwwirusowe, antybakteryjne, kardioprotekcyjne czy przeciwcukrzycowe. Celem pracy była ocena wpływu wybranych czynników środowiskowych oraz warunków technologicznych na potencjał bioaktywny i parametry fizykochemiczne surowców oraz produktów z bzu czarnego. Badane surowce obejmowały kwiaty, owoce oraz liście bzu czarnego, które pochodziły zarówno ze stanu naturalnego (z krzewów dziko rosnących), jak i z plantacji towarowej (odmiany uprawne), i pozyskiwane były w trzech sezonach zbiorczych. Dodatkowo owoce zbierano z uwzględnieniem dwóch stadiów dojrzałości. Z kwiatów i owoców przygotowano produkty „własne”, w skład których wchodziły susze, soki, syropy oraz nalewy i nalewki alkoholowe, przy czym niektóre produkty wytworzono różnymi metodami i w różnych wariantach. Ponadto analizom poddano również wybrane produkty handlowe z kwiatów i owoców bzu czarnego. W ramach przeprowadzonych badań, w surowcach, ekstraktach i produktach oznaczono wybrane parametry fizykochemiczne (zawartość suchej masy i ekstraktu, pH, masa owoców, parametry barwy), aktywność przeciwutleniającą, ogólną zawartość związków fenolowych i antocyjanów, profil związków fenolowych i antocyjanów, zawartość popiołu, wybranych składników mineralnych oraz sambunigriny, a także aktywność antymikrobiologiczną wobec wybranych szczepów bakterii.

Na podstawie otrzymanych wyników zaobserwowano, że rodzaj surowca, jego pochodzenie, odmiana i stopień dojrzałości, jak również sezon zbiorczy oraz stosowane procesy i metody technologiczne, wywierały na ogół istotny wpływ na mierzone parametry oraz właściwości bioaktywne surowców i produktów z bzu czarnego. Liście odznaczały się wyższą zawartością polifenoli niż kwiaty i owoce pozyskane z analogicznych stanowisk i odmian, zaś najniższą aktywność przeciwutleniającą wykazywały kwiaty. Do dominujących związków fenolowych w kwiatach i liściach należały rutyna i kwas chlorogenowy, natomiast w owocach przeważały antocyjany, takie jak cyjanidyno-3-glukozyd i cyjanidyno-3-sambubiozyd. Kwiaty cechowały się wyższą zawartością większości składników mineralnych aniżeli owoce, przy czym w kwiatach dominował wapń, a w owocach magnez. Najwyższe

stężenie sambunigriny, reprezentującej potencjalnie toksyczne glikozydy cyjanogenne, stwierdzono w liściach, znacznie niższe w kwiatach, a najniższe w owocach. Surowce odmian uprawnych charakteryzowały się wyższą aktywnością przeciwutleniającą oraz ogólną zawartością polifenoli i antocyjanów w odniesieniu do surowców pozyskanych z krzewów dziko rosnących. W obrębie owoców najwyżej oceniono odmianę 'Haschberg', a w przypadku kwiatów i liści – odmianę 'Sampo'. Owoce w pełni dojrzałe wykazywały wyższą masę, zawartość ekstraktu, pH, aktywność przeciwutleniającą oraz zawartość polifenoli i antocyjanów ogółem, a jednocześnie niższą zawartość sambunigriny niż owoce mniej dojrzałe. Surowce, które zebrano w sezonie z większą liczbą godzin słonecznych i niższą sumą opadów atmosferycznych, odznaczały się wyższym potencjałem bioaktywnym i zawartością ekstraktu w owocach, które jednocześnie posiadały niższą masę względem surowców pochodzących z sezonu mniej słonecznego, za to bardziej deszczowego. Proces suszenia kwiatów istotnie obniżył ich aktywność przeciwutleniającą oraz ogólną zawartość związków fenolowych. Obróbka termiczna miazgi owoców (60/80°C) wpłynęła na istotny wzrost potencjału bioaktywnego oraz ciemniejszą barwę soków, niemniej jednak doprowadziła do spadku wydajności procesu tłoczenia i wzrostu poziomu sambunigriny w porównaniu do soków przygotowanych na zimno. Proces pasteryzacji przyczynił się do wzrostu wartości mierzonych parametrów względem soków niepasteryzowanych. Otrzymane soki z bzu czarnego wykazały aktywność antybakteryjną wobec *Bacillus subtilis* i *Streptococcus mutans*. Wpływ warunków pasteryzacji na jakość soku potwierdzono w doświadczeniu w układzie modelowym, w którym oddziaływanie temperatury i czasu procesu analizowano metodą powierzchni odpowiedzi. Najistotniejszy wpływ na aktywność przeciwutleniającą, zawartość antocyjanów i sambunigriny miała temperatura pasteryzacji, przy czym najkorzystniejsze wartości tych parametrów odnotowano w 72,5°C. Spośród badanych produktów z bzu czarnego najwyższy potencjał bioaktywny posiadały soki, a jednocześnie produkty „własne” cechowały się wyższym potencjałem przeciwutleniającym i zawartością związków prozdrowotnych, w szczególności antocyjanów, niż analogiczne produkty handlowe.

Słowa kluczowe: bez czarny, *Sambucus nigra*, aktywność przeciwutleniająca, polifenole, antocyjany, związki bioaktywne, soki

Karolina Młynarczyk

28.10.2024.