

Autor pracy: Emel Hasan Yusuf

Tytuł pracy: Novel Carrot Snacks with Desired Health Benefits

Dziedzina nauki: Technologia żywności i żywienia

Dyscyplina: Nauki rolnicze

Data sporządzenia streszczenia: 05.06.2023r.

Słowa kluczowe: kolorowe odmiany marchwi; soki marchewkowe; przekąski z suszonej marchewki; smoothie na bazie marchewki; związki polifenolowe; karotenoidy; właściwości przeciwstarzeniowe; właściwości przeciwotłuszczeniowe; właściwości przeciwcukrzycowe

STRESZCZENIE

Rekomendacje światowych ekspertów w dziedzinie żywności i żywienia wskazują jednoznacznie na konieczność zwiększenia spożycia owoców i warzyw, w ilości minimum pięciu porcji dziennie. Wynika to z faktu, że spożywanie owoców i warzyw zapobiega przewlekłym chorobom niezakaźnym m.in.: układu krążenia, otyłości, cukrzycy i nowotworom.

Marchewka pomarańczowa to jedno z 10 najpopularniejszych jadalnych warzyw na świecie. Cechuje się ona wysoką zawartością karotenoidów i składników odżywczych. Jednakże należy podkreślić, iż odmiany marchwi o innych kolorach, mogą również być donorem związków biologicznie aktywnych i wykazywać właściwości prozdrowotne. Żółta marchew jest bogata w ksantofile, fioletowa marchew jest źródłem antocyjanów, a biała marchew zawiera bezbarwne związki polifenolowe. Stąd też, chociaż marchew pomarańczowa jest najczęściej używaną odmianą marchwi w produkcji żywności, to w przypadku projektowania nowej żywności, warto rozważyć wykorzystanie innych wariantów kolorowej marchwi, które pozwolą na opracowanie zupełnie nowych koncepcji, zarówno w kontekście cech fizykochemicznych, prozdrowotnych jak i sensorycznych, dając tym samym alternatywę konsumentom.

Dlatego też, celem pracy doktorskiej była ocena 12 odmian marchwi o różnych rozmiarach i barwie, jako atrakcyjnych surowców do opracowania innowacyjnych przekąsek o zaprogramowanych właściwościach prozdrowotnych i sensorycznych. W tym celu:

- (i) przeanalizowano skład chemiczny i właściwości prozdrowotne różnych wariantów marchewek;
- (ii) opracowano i przeanalizowano soki marchwiowe pod kątem cech fizykochemicznych, wartości odżywczych, aktywności biologicznej i cech sensorycznych;
- (iii) opracowano i przeanalizowano produkty typu smoothie na bazie marchwi pod kątem cech fizykochemicznych, wartości odżywczych, aktywności biologicznej i cech sensorycznych
- (iv) wykorzystano fioletowe, żółte, pomarańczowe i białe odmiany marchwi wraz z roztworami wybranych soków owocowych do produkcji przekąsek za pomocą kombinacji metod – odwadniania osmotycznego, suszenia konwekcyjnego oraz suszenia mikrofalowo-próżniowego. Przekąski z suszonej marchwi oceniano pod kątem właściwości fizykochemicznych, zawartości składników odżywczych, aktywności biologicznej oraz cech sensorycznych.

Interpretacja otrzymanych wyników badań w zakresie analizy marchwi o różnym zabarwieniu i rozmiarach, pozwoliła wskazać, iż próbki marchwi fioletowej charakteryzowały się najwyższą koncentracją związków polifenolowych i karotenoidów oraz najwyższą zdolnością do inhibicji cholinoesteraz. Fioletowe marchewki w normalnym rozmiarze wykazywały największy potencjał prozdrowotny we wszystkich testach, a następnie fioletowe marchewki w rozmiarze mini. Z kolei marchew żółta charakteryzowała się najniższą zawartością związków polifenolowych i aktywnością przeciwutleniającą, a marchew biała najniższym stężeniem karotenoidów i chlorofili. Generalnie

można więc stwierdzić, iż marchewki fioletowe o różnych wielkościach (normalna, mini i mikro) mogą zapewnić wysoką zawartość związków polifenolowych w produktach, a tym samym kreować ich funkcjonalność w zakresie profilaktyki chorób związanych ze stresem oksydacyjnym.

Analiza soków na bazie marchwi o różnych kolorach i rozmiarach, pozwoliła wskazać, iż sok z marchewki fioletowej w rozmiarze normalnych cechował się najwyższą zawartością kwasów fenolowych, antocyjanów i karotenoidów, co miało bezpośredni wpływ na jego potencjał prozdrowotny. Sok ten cechował się najlepszą aktywnością we wszystkich testach biologicznych i przeciwutleniających, z wyjątkiem hamowania enzymów α -glukozydazy i acetylocholinoesterazy. Sok z żółtej marchwi o normalnym rozmiarze, wykazywał najwyższą aktywność hamowania acetylocholinoesterazy przy najniższej zdolności do inhibicji α -amylazy i lipazy. Z kolei analiza sensoryczna wykazała, iż najbardziej atrakcyjnym sokiem był ten opracowany na bazie marchewki pomarańczowej, a najmniej pożądanym był sok z marchwi białej. Finalnie można więc stwierdzić, iż soki na bazie fioletowej marchwi mogą być wykorzystywane przez przemysł do produkcji koktajli i/lub soków mieszanych w celu zwiększenia właściwości prozdrowotnych produktów płynnych, jednak w celu uzyskania najkorzystniejszego smaku najbardziej rekomendowana jest odmiana marchwi pomarańczowej.

Z kolei ocena produktów typu smoothie na bazie różnych kolorów marchwi pozwoliła stwierdzić, iż produkt zawierający w swoim składzie sok wiśniowy i marchew fioletową cechował się najwyższą zawartością kwasów fenolowych, antocyjanów i polimerów procyjanidyn. Z kolei smoothie z sokiem malinowym i marchewką fioletową wykazywało najwyższą zdolność do inhibicji lipazy i butyrylocholinoesterazy, co może wskazywać zarówno na jego potencjał przeciwotyłości jak i przeciwstarzeniu. Cechy te są nie tylko ważne z perspektywy żywieniowej, ale także stwarzają możliwości opracowywania nowych koncepcji napojów. Chociaż koktajl z soku jabłkowego i białej marchwi został oceniony przez panel sensoryczny jako ten najatrakcyjniejszy, nie cechował się cennym profilem związków bioaktywnych oraz nie wykazywał potencjału prozdrowotnego.

Różne kolory marchwi posłużyły także do opracowania produktów przekąskowych, z wykorzystaniem łączonych technik odwadniania osmotycznego, suszenia konwekcyjnego i mikrofalowo-próżniowego. Proces ten pozwolił na otrzymanie atrakcyjnych sensorycznie suszy o nowatorskiej kolorystyce. Proces odwadniania osmotycznego modulował zwiększenie zawartości związków polifenolowych w finalnych produktach. Najwyższą zawartość kwasu fenolowego, antocyjanów, flawan-3-oli, polimerów procyjanidyn i flawonoli oznaczono w próbkach odwodnionych w roztworach z wiśni i aronii. Z kolei najniższą całkowitą zawartością polifenoli cechowała się marchew pomarańczowa odwadniana w soku jabłkowym. Ocena sensoryczna wykazała, iż otrzymane przekąski różniły się istotnie od siebie, najwyższą akceptację barwy uzyskały próbki marchwi fioletowej odwodnione w soku jabłkowym, najwyższą ocenę pod względem smaku otrzymano w próbkach pomarańczowej marchwi odwadnianej w soku wiśniowym, natomiast najwyższą pożądalnością cechowała się marchew biała odwadniana w soku jabłkowym. Tym samym zastosowany proces dostarczył nowatorskich i akceptowalnych sensorycznie funkcjonalnych przekąsek z suszonej marchwi.

Finalnie wykazano, że do projektowania nowych produktów spożywczych warto wykorzystać marchew normalnej wielkości (fioletową, żółtą lub białą). Ponadto połączenia surowców marchwiowych z owocami pozwala na znaczne wzbogacenie finalnych produktów w związki bioaktywne, a tym samym kształtuje właściwości prozdrowotne i sensoryczne finalnych formułacji.