

Buraki stanowią cenny surowiec dzięki wysokiej zawartości składników odżywczych, a ich spożycie ogranicza możliwość występowania wielu chorób cywilizacyjnych. Istnieje zatem potrzeba włączania ich do codziennej diety. Buraki najczęściej spożywane są w postaci świeżej lub gotowanej. W okresie jesienno-zimowym, kiedy dostęp do świeżych sezonowych warzyw i owoców jest ograniczony, a ilość infekcji wzrasta (zwłaszcza w okresie pandemii COVID-19), warto pomyśleć o dostarczaniu do organizmu cennych witamin i biopierwiastków poprzez włączenie do codziennej diety np. zakwasu z buraków czy suszonych chipsów buraczanych. W trakcie procesu kiszenia buraków, z którego otrzymujemy prozdrowotny zakwas buraczany, dochodzi również do częściowego odwodnienia tkanki buraka. O ile zakwas buraczany stanowi produkt gotowy, to kiszone buraki pozostają często niezagospodarowane. Powodem jest przede wszystkim ich wysoka twardość. Niemniej jednak produkt ten charakteryzuje się wciąż wysoką wartością odżywczą, a kiszone buraki mogą pomóc np. w walce z anemią, wspomóc odchudzanie, pracę nerek i wątroby. Zastosowanie ultradźwięków oraz pulsacyjnego obniżonego ciśnienia może przyspieszyć proces odwadniania oraz wpłynąć korzystnie na właściwości zarówno zakwasu buraczanego, jak i kiszonych buraków pozwalając na ich zagospodarowanie, np. jako składnik zup lub sałatek. Innym rozwiązaniem może być dosuszenie kiszonych buraków i uzyskanie przekąski w postaci chipsów. Suszenie gorącym powietrzem jest długotrwałe, a susz często charakteryzuje się niską jakością. Ciekawym rozwiązaniem jest np. suszenie mikrofalowo-próżniowe. Wysoki koszt sprawia jednak, iż suszenie to stosuje się głównie do dosuszania materiałów o niskiej wilgotności.

W związku z powyższym autorzy projektu planują podjąć prace nad wspomaganym ultradźwiękowo i prowadzonym pod obniżonym ciśnieniem procesem kiszenia buraków. Dodatkowo, planowane są prace nad dosuszaniem kiszonych buraków kombinowaną dwuetapową metodą obejmującą suszenie gorącym powietrzem z dosuszaniem mikrofalowo-próżniowym. Autorzy zamierzają podjąć prace nad intensyfikacją konwekcyjnego procesu suszenia poprzez zastosowanie ultradźwięków, mikrofal oraz promieni podczerwieni. Powodem podjęcia prac jest brak literatury naukowej z zakresu realizowanego tematu.

Celem badań będzie analiza wpływu ultradźwięków oraz obniżonego ciśnienia na kinetykę procesu odwadniania osmotycznego oraz właściwości fizykochemiczne zakwasu buraczanego i kiszonych buraków. Dodatkowo, celem badań będzie wyjaśnienie wpływu kombinowanego dwuetapowego procesu suszenia kiszonych buraków metodą konwekcyjną z dosuszaniem mikrofalowo-próżniowym na kinetykę procesu oraz właściwości suszonych chipsów z kiszonych buraków. Proces suszenia konwekcyjnego będzie wspomagany mikrofalami, ultradźwiękami i promieniami podczerwieni.

Cele szczegółowe projektu to:

- (i) określenie wpływu wspomaganego ultradźwiękami pulsacyjnego próżniowego odwadniania osmotycznego (US+PVOD) oraz właściwości materiału (rozmiar i kształt cząstek) na kinetykę zmian roztworu osmotycznego (zakwasu buraczanego);
- (ii) określenie wpływu wspomaganego ultradźwiękami pulsacyjnego próżniowego odwadniania osmotycznego (US+PVOD) oraz właściwości materiału (rozmiar i kształt cząstek) na kinetykę zmian tkanki buraka;
- (iii) określenie wpływu warunków kombinowanego procesu suszenia konwekcyjnego wspomaganego ultradźwiękami/mikrofalami/promieniami podczerwieni (C+US+MW+IR) z suszeniem mikrofalowo-próżniowym (MWVD) na kinetykę suszenia osmotycznie odwadnianych (fermentowanych) buraków;
- (iv) określenie wpływu wspomaganego ultradźwiękami pulsacyjnego próżniowego odwadniania osmotycznego (US+PVOD) na kinetykę kombinowanego procesu suszenia konwekcyjnego wspomaganego ultradźwiękami/mikrofalami/promieniami podczerwieni (C+US+MW+IR) z suszeniem mikrofalowo-próżniowym (MWVD);
- (v) określenie wpływu wspomaganego ultradźwiękami pulsacyjnego próżniowego odwadniania osmotycznego (US+PVOD) oraz kombinowanego procesu suszenia konwekcyjnego wspomaganego ultradźwiękami/mikrofalami/promieniami podczerwieni (C+US+MW+IR) z suszeniem mikrofalowo-próżniowym (MWVD) na właściwości suszonych chipsów buraczanych.

Rezultaty projektu pozwolą na wyjaśnienie wpływu ultradźwięków i/lub mikrofal, promieni podczerwieni, obniżonego ciśnienia na kinetykę procesu odwadniania osmotycznego oraz kombinowanego suszenia konwekcyjnego z suszeniem mikrofalowo-próżniowym oraz właściwości fizykochemiczne materiału.

Wyniki badań będą mogły posłużyć jako punkt wyjścia do przyszłych badań nad modyfikacją właściwości odwadnianych materiałów oraz poszerzą wiedzę na temat wykorzystania ultradźwięków, pulsacyjnego obniżonego ciśnienia, mikrofal oraz promieni podczerwieni do wspomaganie procesów odwadniania.

Do oceny zmian barwy, tekstury, czy wartości odżywczej zakwasu z buraków, kiszonych buraków oraz chipsów buraczanych zostaną wykorzystane nowoczesne techniki badawcze, takie jak: spektrofotometria, chromatografia, różnicowa kalorymetria skaningowa, piknometria gazowa, komputerowa analiza obrazu, skaningowa mikroskopia elektronowa, analiza tekstury. Interdyscyplinarny charakter badań pozwoli na rozwój wiedzy w takich dyscyplinach jak: technologia żywności i żywienia, inżynieria mechaniczna, inżynieria chemiczna i inne.