Akceptuję
W ramach naszej witryny stosujemy pliki cookies w celu świadczenia państwu usług na najwyższym poziomie, w tym w sposób dostosowany do indywidualnych potrzeb. Korzystanie z witryny bez zmiany ustawień dotyczących cookies oznacza, że będą one zamieszczone w Państwa urządzeniu końcowym. Możecie Państwo dokonać w każdym czasie zmiany ustawień dotyczących cookies. Więcej szczegółów w naszej Polityce Prywatności

Wybrane nowoczesne metody utrwalania żywności

Streszczenie

Konieczność konserwowania żywności jest niewątpliwie konsekwencją rozwoju cywilizacji i towarzyszącego mu wzrostu liczby mieszkańców Ziemi, którzy muszą zaspakajać codzienne potrzeby w zakresie odżywiania. Odmienne warunki agroklimatyczne w różnych częściach świata, krótkotrwałe zwykle terminy zbiorów oraz wzrastające gwałtownie zaludnienie miast oddalonych od centrów produkcji rolnej sprawiają, że dostarczenie społeczeństwom żywności świeżej, zdrowej i w dostatecznej ilości staje się poważnym problemem. Straty wynikające z jej niewłaściwego przechowywania oraz konieczności transportu są obecnie oceniane w skali światowej na ponad 30%.

Dzieje się tak mimo stosowania różnych sposobów konserwacji, dających szansę przedłużenia czasu jej przechowywania oraz bezpiecznego spożywania [5].

Słowa kluczowe: *utrwalanie żywności, impulsowe pole mikrofalowe, HPP (High Pressure Processing), sterylizacja radiacyjna*

Wstęp

Od dawna znanych jest wiele sposobów utrwalania żywności, sporo z nich jest stosowanych do dziś. Żadna z metod nie zapewnia jednak pełnej odporności na zmiany zachodzące w trakcie przechowywania. Przykładowo w USA rocznie umiera ponad 5000 osób na skutek spożycia żywności skażonej. Naczelnym zadaniem utrwalania żywności jest ochrona przed zepsuciem, skażeniem bakteryjnym, ograniczenie niepożądanych zmian organoleptycznych oraz zachowanie wartości odżywczych, a także zachowanie jak najdłużej wysokiej jakości [7].

Współczesne metody utrwalania żywności, które wynikają ze sposobu i rodzaju zjawisk fizycznych, chemicznych, biochemicznych oraz biologicznych zachodzących w żywności, powinny zapewnić:

• wstrzymanie tkankowych procesów biochemicznych (oddychanie, autoliza, brunatnienie enzymatyczne),
• wstrzymanie zmian fizycznych (zmiany konsystencji),
• wstrzymanie zmian chemicznych (nieenzymatycznych, np. utlenianie, rozkład barwników, brunatnienie nieenzymatyczne),
• zahamowanie rozwoju drobnoustrojów,
• zabezpieczenie przed rozwojem różnego rodzaju szkodników, np. szkodników magazynowych (gryzoni, owadów),
• zabezpieczenie przed zanieczyszczeniami mechanicznymi, skażeniami chemicznymi i biologicznymi, np. kurzem, różnymi substancjami zapachowymi i barwnymi, sierścią.

Opakowanie żywności należy także zaliczyć do metod utrwalania żywności [7]. Utrwalanie żywności można osiągnąć w różny sposób, wykorzystując metody: fizyczne, chemiczne i biotechnologiczne oraz kombinację tych metod. Odpowiednie utrwalania żywności, a w szczególności hermetyczne zamykanie z zastąpieniem w opakowaniu powietrza innymi gazami obojętnymi chemicznie lub pakowane aseptycznie. Najczęściej stosowane metody utrwalania żywności to:

• termiczne (chłodzenie, zamrażanie, pasteryzacja, sterylizacja, suszenie, obróbka cieplna, wędzenie),
• radiacyjne (promieniowanie jonizujące, nadfioletowe, podczerwone),
• mechaniczne (drgania dźwiękowe i naddźwiękowe, filtrowanie, wirowanie),
• osmoaktywne (zagęszczanie, cukrzenie, solenie, peklowanie),
• składowanie w kontrolowanej atmosferze,
• stosowanie antybiotyków [7].

Rosnąca świadomość żywieniowa konsumentów wymaga od producentów żywności ciągłego podnoszenia jakości swoich produktów. Obecnie wzrasta zainteresowanie żywnością bezpieczną, o wysokiej jakości zdrowotnej, żywności o odpowiedniej zawartości składników odżywczych, o jak najmniejszej zawartości substancji konserwujących, a jednocześnie wygodnej w przygotowaniu do spożycia i łatwej do przechowywania. Coraz większą uwagę zwraca się także na właściwości funkcjonalne produktów spożywczych oraz zachowanie wartości odżywczej w procesach przetwarzania. Dlatego też dokonuje się ciągły postęp technologiczny w produkcji żywności, a producenci poszukują nowych technologii.

Jedną z nowoczesnych metod utrwalania żywności może być impulsowe pole mikrofalowe. Badania naukowe dowodzą, że tzw. „nietermiczne" metody utrwalania żywności, do których zalicza się impulsowe pole mikrofalowe, zapewniają bezpieczeństwo mikrobiologiczne żywności, nie powodując strat składników odżywczych i substancji funkcjonalnych. Pysz M.i wsp (2006) kiełkowane nasiona soi wszystkich badanych odmian poddawali obróbce nietermicznej przy zastosowaniu impulsowego pola mikrofalowego w reaktorze mikrofalowym RM 2001 firmy Plazmatronika o mocy 800 W.[9].

Makarski P. (2009) przedstawił z kolei wyniki badań wpływu parametrów amplitudowo czasowych impulsowego pola elektrycznego na inaktywację drobnoustrojów w ciekłych produktach spożywczych.

Jako źródło pola elektrycznego w doświadczeniu użyto wysokoomowego generatora wysokiego napięcia z baterią kondensatorów na wyjściu. Do kształtowania impulsów służył iskiernik kulowy z regulowaną przerwą iskrową oraz zestaw dwójników pasywnych o dobranych impedancjach operatorowych, bocznikujących elektrody komory sterylizacyjnej. Przeprowadzone badania pozwoliły wykazać, że można uzyskać skuteczną inaktywację przy stosunkowo niewielkich natężeniach pola elektrycznego rzędu 14kV•cm-1, pod warunkiem, że czas impulsów będzie odpowiednio długi. Przekłada się to na obniżenie kosztów zarówno źródła impulsów wysokiego napięcia, jak i układów izolacyjnych [4].

Nowoczesne, alternatywne technologie utrwalania żywności są w głównej mierze oparte na koncepcji „minimalnego przetwarzania". Zaletą żywności utrwalonej metodą HPP (High Pressure Processing) jest wysoka jakość zdrowotna i trwałość oraz zachowanie naturalnych walorów odżywczych i sensorycznych w porównaniu z produktami utrwalonymi metodami klasycznymi. Warunkiem przydatności i potencjalnego wykorzystania technologii wysokociśnieniowej do utrwalania żywności jest ustalenie takich parametrów procesu kompresji, które nie powodują obniżenia wartości odżywczej i cech sensorycznych produktu oraz zachowują jego jakość i trwałość.

Przedmiotem badań (Żyngiel W. i wsp., 2009) (były soki surowe przecierowe i soki przecierowe utrwalone techniką wysokich ciśnień, uzyskane z wybranych odmian świeżej marchwi jadalnej. Próby surowych soków przecierowych z marchwi utrwalono metodą HPP z zastosowaniem zróżnicowanych parametrów procesu kompresji (ciśnienie/czas/temperatura): 350 MPa/20'/20°C, 350 MPa/20'/40°C, 400 MPa/20'/20°C, 400 MPa/20'/ 40°C, 500 MPa/10'/20°C, 500 MPa/20'/20°C i 600 MPa/10'/20°C. Utrwalone soki przechowywano w temperaturze 4÷6°C przez okres 3 miesięcy. Analizy wybranych wskaźników chemicznych w sokach surowych oraz sokach utrwalonych techniką wysokich ciśnień na każdym etapie badań wykonano zgodnie z wymaganiami PN i PN-EN. Autorzy stwierdzili, że zastosowanie metody HPP wpływa korzystnie na zachowanie trwałości i wybranych cech jakości utrwalonych soków przecierowych z marchwi przechowywanych do miesiąca w warunkach chłodniczych [11].

Pietrzak D. (2010) przedstawił możliwości zastosowania technologii wysokich ciśnień w produkcji żywności wygodnej z mięsa drobiowego w celu zagwarantowania jej bezpieczeństwa i wysokiej jakości. W przypadku wyrobów mięsnych typu żywność wygodna, metoda utrwalania polegająca na działaniu wysokiego ciśnienia hydrostatycznego wydaje się interesującym sposobem wydłużenia okresu ich przydatności do spożycia, dotyczy to zwłaszcza szczelnie zapakowanych produktów, które mogą być wtórnie zanieczyszczone podczas porcjowania lub plasterkowania. Na skutek niewłaściwej obróbki technologicznej, zanieczyszczeń krzyżowych lub nieprawidłowego przechowywania w produktach tego typu, zwłaszcza z mięsa drobiowego, mogą rozwijać się drobnoustroje chorobotwórcze, które są groźne szczególnie dla ludzi o obniżonej odporności, dzieci, osób starszych i kobiet w ciąży. Wysokie ciśnienia mogą być wykorzystane do inaktywacji tych niebezpiecznych dla człowieka mikroorganizmów.

Dzięki zastosowaniu wysokiego ciśnienia, jako alternatywnej metody pasteryzacji, można w istotny sposób ograniczyć termiczne oddziaływanie na produkt, ponieważ nie powstaje gradient temperatury pomiędzy warstwą powierzchniową a warstwami wewnętrznymi produktu. Podczas szybkiego wzrostu ciśnienia uzyskuje się niemal równomierny rozkład temperatury, nawet w produktach o dużej objętości. Należy jednak pamiętać o tym, że w wyniku działania wysokich ciśnień temperatura produktu wzrasta, w przypadku przetworów mięsnych średnio o ok. 3 - 7 °C na 100 MPa, co ma istotne konsekwencje w zakresie sterowania przebiegiem procesu.

W celu opracowania warunków prowadzenia procesu ciśnieniowania trzeba uwzględnić następujące parametry procesu: temperaturę początkową, czas niezbędny do osiągnięcia pożądanego ciśnienia, temperaturę procesu, wysokość i czas działania ciśnienia (czas liczony od zakończenia kompresji do momentu rozpoczęcia dekompresji), czas dekompresji oraz pH i aktywność wody [8].

Hać -Szymańczuk E. i wsp. (2005) zbadali wpływ wysokiego ciśnienia na wybrane cechy jakościowe i trwałość polędwicy sopockiej oraz surowej polędwicy wędzonej. Wyprodukowano polędwice z 20-procentowym nastrzykiem solanki w stosunku do masy produktu. Próbki gotowego wyrobu porcjowano, pakowano próżniowo, poddawano działaniu wysokiego ciśnienia 600 MPa przez 30 min w temp. pokojowej (20±2°C) i przechowywano przez 0, 6 i 8 tygodni w warunkach chłodniczych (4-6°C).

Na podstawie wyników badań stwierdzono, że zastosowanie wysokiego ciśnienia wydłużyło trwałość polędwicy sopockiej do 6 tygodni przechowywania w warunkach chłodniczych, bez pogorszenia smaku, zapachu i konsystencji. Jakość mikrobiologiczna próbek surowej polędwicy wędzonej, poddanych działaniu wysokiego ciśnienia była lepsza, ponieważ podczas przechowywania nie rozwijały się drobnoustroje mezofilne, psychrofilne i kwaszące. Niestety zastosowanie obróbki wysokociśnieniowej spowodowało niekorzystne zwiększenie ilości wycieku wymuszonego w opakowaniu, zarówno w próbkach polędwicy sopockiej, jak i surowej polędwicy wędzonej oraz istotne rozjaśnienie barwy surowej polędwicy wędzonej[2].

Napromieniowanie to skuteczny sposób konserwacji żywności. Największym atutem metody radiacyjnej konserwacji żywności jest jej niekwestionowana skuteczność polegająca na: eliminacji lub redukcji zawartości drobnoustrojów chorobotwórczych w żywności do poziomu zapewniającego bezpieczeństwo jej konsumpcji oraz na zapobieganiu psucia się żywności poprzez eliminację bakterii, pleśni, grzybów i pasożytów powodujących jej rozkład, dzięki czemu zmniejszają się straty żywności oraz wzrasta udział żywności o wysokiej jakości na rynku [10].

Użycie promieniowania jądrowego daje możliwość nie tylko redukcji drobnoustrojów i ich form zarodnikowych w żywności, ale także może zapobiegać kiełkowaniu roślin, przedłużając znacznie okres możliwego składowania np. ziemniaków, cebuli czy czosnku. Dlatego w Japonii napromieniowuje się ziemniaki na skalę przemysłową już od 1973 roku. Napromieniowanie pozwala także na znaczące wydłużenie okresu przechowywania owoców, przedłuża ich czas dojrzewania i zapobiega rozwijaniu się muszek owocowych.

Procesy konserwowania, pasteryzacji i sterylizacji żywności za pomocą obróbki termicznej czy też dodawanie środków chemicznych związane są ze zmianą smaku, zapachu, koloru i innych właściwości organoleptycznych. Promieniowanie jądrowe może także wywołać takie zmiany, ale występują one w znacznie mniejszym stopniu i tylko w przypadku niektórych artykułów (np. mleka i masła). W większości przypadków zmiany takie występują przy dawkach napromieniowania znacznie większych niż konieczne do sterylizacji.

Konserwować żywność można między innymi poprzez naświetlanie promieniowaniem γ emitowanym

przez promieniotwórczy kobalt 60Co lub cez 137Cs.

Przy napromieniowaniu prawdopodobieństwo uszkodzenia molekuły DNA w wirusie, bakterii czy insekcie jest znacznie większe niż prawdopodobieństwo zniszczenia cząsteczek cukru czy białka, ponieważ molekuły DNA składają się ze znacznie większej liczby atomów. Dodatkowo DNA organizmów żywych w napromieniowanej żywności podlega utlenieniu rodnikami OH, które powstają w ciągu reakcji chemicznych w wyniku jonizacji cząsteczek wody. Dlatego molekuły istotne dla życia mikrobów mogą być uszkadzane zarówno na skutek bezpośredniego zrywania wiązań pomiędzy stanowiącymi je atomami jak również na skutek jonizacji molekuł z otoczenia, z którymi następnie wchodzą w reakcje chemiczne. Generalnie im większe molekuły tworzą genomy danego organizmu, tym większa jest szansa jego śmiertelnego uszkodzenia przy zadanej dawce napromieniowania. Dlatego dawka śmiertelna dla bakterii posiadających krótsze łańcuchy DNA jest większa niż dawka dla większych pasożytów [6].

Metoda radiacyjna dezynsekcji produktów spożywczych, tak jak każda inna, ma swoje zalety i wady. Można oczekiwać, że z uwagi na swoje zalety metoda ta w przyszłości znajdzie szerokie zastosowanie, zastępując insektycydy gazowe – fumiganty. Z uwagi na kontrowersje, jakie budzi proces radiacyjnej obróbki żywności, a w szczególności ze względu na przepisy w tym względzie obowiązujące w poszczególnych krajach, rozwinęły się metody wykrywania napromieniowanej żywności. Zastosowanie tych metod pozwala na kontrolowanie pod tym względem prawie wszystkich produktów żywnościowych. Samodzielne Laboratorium Identyfikacji Napromieniowania Żywności w IChTJ jest przygotowane do prowadzenia badań kontrolnych w oparciu o pomiary EPR, pomiary termoluminescencji, uszkodzeń DNA i analizy węglowodorów, działając zgodnie z systemem jakości według normy PN-EN-45001 i przewodnika ISO/IEC Nr 25. Laboratorium posiada akredytację Polskiego Centrum Badań i Akredytacji [10].

Iciek i wsp. (2007) wskazują jednak, że nowe metody utrwalania żywności, takie jak: promieniowanie jonizujące, wysokie ciśnienie, pulsujące pole elektryczne wysokiego napięcia czy ultradźwięki nie zastąpią metody cieplnej.
Wymienione metody mogą znaleźć zastosowanie jedynie do uzyskania efektu pasteryzacji ograniczonej grupy produktów żywnościowych.

Sterylizacja cieplna pozwala na zniszczenie przetrwalnych form mikroorganizmów,
które stwarzają największe trudności w uzyskaniu jałowych produktów. Do wyjątkowo opornych na działanie temperatury należą przetrwalniki termofilnych bakterii Geobacillus stearothermophilus i dlatego jest to najczęściej stosowany organizm testowy przy doborze warunków termicznej sterylizacji żywności. Inaktywacja wysoce ciepłoopornych spor Geobacillus stearothermophilus zapewnia efektywne przeprowadzenie procesu sterylizacji, co z kolei gwarantuje bezpieczeństwo mikrobiologiczne żywności poddanej obróbce cieplnej.

Przebieg termicznej inaktywacji populacji drobnoustrojów jest procesem złożonym. Na jego szybkość wpływają parametry obróbki cieplnej (temperatura, czas) oraz skład surowca utrwalanego metodą cieplną. Niektóre składniki środowiska poddanego działaniu wysokiej temperatury mogą modyfikować przebieg procesu inaktywacji drobnoustrojów. Szczególnie ważna jest analiza możliwości wykorzystania substancji, które wpływają na obniżenie ciepłooporności spor, powodując przyspieszenie ich destrukcji. Takie składniki można wykorzystać w celu zmniejszenia dawki ciepła i ograniczenia negatywnych zmian środowiska, wywołanych działaniem wysokiej temperatury. Zabiegiem często wykorzystywanym w przemyśle żywnościowym, który ułatwia proces termicznego niszczenia mikroorganizmów, jest dokwaszenie środowiska poddawanego utrwalaniu [3].

Podsumowanie

Ponad połowę żywności stanowią produkty nietrwałe, wymagające utrwalenia na poszczególnych etapach łańcucha produkcji. Potrzeba utrwalania wynika również z sezonowych wahań podaży oraz z różnego rozmieszczenia głównych ośrodków produkcji i konsumpcji. Utrwalanie produktów ma na celu zachowanie ich wartości odżywczych oraz naturalnych właściwości organoleptycznych wywodzących się z rodzimego produktu. Uzyskuje się to poprzez ograniczenie, zahamowanie lub całkowite zniszczenie drobnoustrojów rozwijających się w trakcie przechowywania produktu. Utrwalanie żywności ma również na celu zahamowanie lub całkowitą inaktywację enzymów (pochodzących z produktu lub wydzielanych przez mikroorganizmy) negatywnie wpływających na właściwości zdrowotne, wygląd zewnętrzny i teksturę produktu. Przemysł spożywczy cały czas poszukuje nowocześniejszych metod utrwalania żywności, które, będąc efektywniejsze, nie będą niebezpieczne dla zdrowia człowieka i w minimalnym stopniu wpłyną na zmiany właściwości fizykochemicznych uzyskanych produktów [1].

Autor: Emilia Cielecka

Literatura:

1. Drużkowski M., Pietrzyk S. Nowoczesne metody utrwalania żywności. Laboratorium. 2006, (8-9): 32
2. Hać – Szymańczuk E., Mroczek J. Tworzydlak S., Stolpe B. Wpływ wysokiego ciśnienia na wybrane cechy jakościowe polędwicy sopockiej i surowej polędwicy wędzonej. ŻYWNOŚĆ. Nauka. Technologia. Jakość. 2005, 4 (45): 42 – 51
3. Iciek J., Błaszczyk I., Papiewska A. Inaktywacja spor Geobacillus Stearothermophilus w obecności wybranych kwasów organicznych. ŻYWNOŚĆ. Nauka. Technologia. Jakość. 2007, 2 (51): 166–173
4. Makarski P. Wpływ parametrów amplitudowo – czasowych impulsowego pola elektrycznego na inaktywację mikroflory w ciekłych produktach spożywczych. Inżynieria Rolnicza. 2009, 9(118): 139-144
5. Molenda J. Wybrane niekonwencjonalne metody utrwalania żywności. Medycyna Wet. 2007, 63 (9): 1016-1020
6. Moskal P. Energia jądrowa w kuchni: konserwowanie żywności za pomocą promieniowania jądrowego. FOTON. 2010, (109): 8-16
7. Nawirska – Olszańska A. Trwała żywność. Agro Przemysł. 2011, 3-4
8. Pietrzak D. Perspektywy stosowania wysokich ciśnień w produkcji żywności wygodnej z mięsa drobiowego. ŻYWNOŚĆ. Nauka. Technologia. Jakość. 2010, 2 (69): 16–28
9. Pysz M., Pisulewski P. M., Leszczyńska T. Wpływ oddziaływania impulsowego i ciągłego pola na wartość żywieniową i właściwości przeciwutleniające kiełkowanych nasion soi. ŻYWNOŚĆ. Nauka. Technologia. Jakość. 2006, 1 (46): 102–116
10. Zimek Zbigniew. Półwiecze postępów techniki jądrowej. Technika radiacyjna w PTJ. PTJ.2008, 51 (4): 15-22
11. Żyngiel W., Kolenda H. Wpływ parametrów utrwalania techniką wysokich ciśnień na jakość i trwałość soku marchwi. BROMAT. CHEM. TOKSYKOL. 2009, XLII(3): 408–413

http://laboratoria.net/artykul/14443.html

Informacje dnia: Jazda na rolkach - Czy jest dobrym sportem? Polimer o właściwościach przeciwgrzybiczych Stypendia ministra nauki dla niemal 400 studentów Skuteczniejsze leczenie chorych na nowotwory krwi Tylko 36% transgranicznych wód podziemnych ma ochronę Technologia ultradźwiękowa w diagnostyce chorób Jazda na rolkach - Czy jest dobrym sportem? Polimer o właściwościach przeciwgrzybiczych Stypendia ministra nauki dla niemal 400 studentów

Skuteczniejsze leczenie chorych na nowotwory krwi Tylko 36% transgranicznych wód podziemnych ma ochronę Technologia ultradźwiękowa w diagnostyce chorób Jazda na rolkach - Czy jest dobrym sportem? Polimer o właściwościach przeciwgrzybiczych Stypendia ministra nauki dla niemal 400 studentów Skuteczniejsze leczenie chorych na nowotwory krwi Tylko 36% transgranicznych wód podziemnych ma ochronę Technologia ultradźwiękowa w diagnostyce chorób

Partnerzy