



Polskie Towarzystwo Technologów Żywności

serdecznie zaprasza

na jednodniowe warsztaty z udziałem gości zagranicznych, zorganizowane w ramach projektu Accompanying Measure do projektu Flair-Flow Europe IV nt: „Jakość żywności a rolnictwo organiczne”.

które odbędą się dnia 18 listopada 2002 r.

na terenie Akademii Ekonomicznej w Krakowie

Przewidziane są referaty czterech naukowców-specjalistów z Polski i trzech z zagranicy

Zgłoszenia i informacje:

Dr hab. Danuta Kolożyn-Krajewska, prof. SGGW

Wydział Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji SGGW, ul. Nowoursynowska 159C,
02-776 Warszawa, tel/fax 22 843 87 11

e-mail: KOLOZYN@alpha.sggw.waw.pl

DOROTA WITROWA-RAJCHERT, KATARZYNA SAMBORSKA

METODY SUSZENIA MIKROORGANIZMÓW I PRODUKTÓW SYNTEZY MIKROBIOLOGICZNEJ

Streszczenie

Przedstawiono charakterystykę mikroorganizmów i produktów syntezy mikrobiologicznej (jako obiektów suszenia) oraz podstawowe przychyzy degradacji tych materiałów w czasie odwadniania. Zaprezentowano najczęściej stosowane metody suszenia, pozwalające na zachowanie aktywności biologicznej produktów: suszenie rozpyłowe, fluidyzacyjne i sublimacyjne. Wyodrębniono również suszenie na nośnikach, charakterystyczne dla grupy materiałów biotechnologicznych. Opisano także nowe, pozostające w fazie prób laboratoryjnych, niekonwencjonalne sposoby suszenia.

Trudno wyobrazić sobie wytwarzanie wielu podstawowych produktów żywnościowych, o cechach znanych i akceptowanych przez konsumentów, bez udziału w procesach technologicznych odpowiednich materiałów i substancji pochodzenia mikrobiologicznego. W wielu przypadkach obróbka za ich pomocą pozwala na przekształcenie surowców roślinnych i zwierzęcych w produkty spożywcze, wartościowe pod względem funkcjonalnym i żywieniowym. Jest ona bez wątpienia atrakcyjną alternatywą procesów chemicznych, często uciążliwych i przyspiesza zachodzenie korzystnych zmian w surowcach, zwiększając wydajność gotowych produktów, a przez to zmniejszając koszty produkcji.

Mikroorganizmami najpowszechniej stosowanymi w przetwórstwie żywności są drożdże *Saccharomyces cerevisiae*. Różne szczepy drożdży są używane do wyrobu pieczywa i napojów alkoholowych. Drugą grupą mikroorganizmów często stosowanych w przetwórstwie żywności są bakterie kwasu mlekowego. Dzięki różnym szczepom tych bakterii możliwe jest wytworzenie szerokiego asortymentu mlecznych napojów fermentowanych o korzystnych walorach sensorycznych i zdrowotnych oraz przedłużonej trwałości. Preparaty różnego rodzaju enzymów stosowane są praktycznie we wszystkich branżach przetwórstwa żywności. W piekarnictwie dodatek preparatów

Dr hab. inż. D. Witrowa-Rajchert, mgr inż. K. Samborska, Katedra Inżynierii Żywności i Organizacji Produkcji, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa.

proteolitycznych i amylolytycznych do maki ułatwia rośnięcie ciasta oraz znacznie poprawia jego strukturę i smak. Zastosowanie enzymów koagulujących umożliwia produkcję sera, a dodatek lipaz poprawia jego własności smakowe i aromatyczne oraz skraca czas dojrzewania. Preparaty pektynolityczne, stosowane w przetwórstwie owoców, zwiększają wydajność soku przy tłoczeniu (nawet do 25%) oraz ułatwiają jego klarowanie i filtrację. Szczególnie szerokie zastosowanie mają preparaty enzymów proteolitycznych. Stosowane są one przy produkcji hydrolizatów białkowych i sosu sojowego. W wyniku ich działania wyroby mięsne i rybne uzyskują delikatny smak i odpowiednią strukturę.

Trudno przecenić rolę materiałów biotechnologicznych w nowoczesnej technologii żywności. W wielu przypadkach ich zastosowanie umożliwia uzyskanie produktu o wysokiej jakości i trwałości w wysokowydajnych i energooszczędnych procesach. Jednak, aby preparaty te mogły właściwie spełniać swoje funkcje muszą charakteryzować się wysoką jakością.

Jakość produktów biosyntezy

W przypadku kultur starterowych głównymi wyróżnikami jakości są: liczba żywych komórek, ich zdolność do szybkiego namnażania oraz aktywność fermentacyjna. O jakości preparatów produktów syntezy mikrobiologicznej decyduje ich aktywność lub zdolność do spełniania funkcji biologicznej [21, 22]. Kolejnym czynnikiem, istotnie wpływającym na przydatność preparatów mikroorganizmów i produktów syntezy mikrobiologicznej, jest ich trwałość, która jest ściśle związana z formą preparatu. Szybka utrata trwałości produktów syntezy mikrobiologicznej w czasie przechowywania, związana ze znaczną zawartością wody, jest istotną wadą płynnych preparatów oraz preparatów w postaci częściowo odwodnionej biomasy. Wadą preparatów ciekłych jest także konieczność transportowania i przechowywania znacznych objętości płynu, konieczność instalowania kosztownej armatury, trudności w utrzymaniu higieny, niska aktywność jednostkowa (zwłaszcza preparatów o niskim ścieżeniu).

Utrzymanie stabilnego, zdatnego do dłuższego przechowywania materiału jest głównym celem produkcji preparatów w postaci stałej, które charakteryzują się także zwiększoną, w stosunku do roztworów wodnych, jednostkową aktywnością. Ze względu na zmniejszenie objętości po suszeniu, preparaty stałe są łatwiejsze w transporcie i przechowywaniu, a koszty tych operacji ulegają znacznemu obniżeniu. Ich stosowanie sprzyja także utrzymaniu higieny produkcji oraz ułatwia jej automatyzację i mechanizację.

Ze względu na te zalety korzystnie wyjdzie się zastępowanie stosowania preparatów płynnych przez preparaty w formie stałej. Przy wytwarzaniu tego rodzaju preparatów ostatnim etapem produkcji, który w znacznym stopniu może wpłynąć na jakość produktu jest proces suszenia [26].

Właściwości suszarnicze materiałów biotechnologicznych

Suszenie materiałów biotechnologicznych powinno być prowadzone w taki sposób, aby żywotność komórek drobnoustrojów lub poziom aktywności produktów syntezy mikrobiologicznej (np. enzymów) były jak najbardziej zbliżone do wartości w produktach wyjściowych [22]. W praktyce jest to bardzo trudne do osiągnięcia, ponieważ w czasie suszenia w takich materiałach może zachodzić wiele niekorzystnych zmian chemicznych, fizycznych i biochemicznych. Główne przyczyny zachodzących zmian to działanie podwyższonej temperatury oraz usuwanie wody z układu [31].

Tutowa i Kuc [25] podzieliła materiały biotechnologiczne na dwie grupy, za kryterium przyjmując wrażliwość materiału na działanie podwyższonej temperatury. Po dział ten w znacznym stopniu ułatwia dobór techniki i parametrów suszenia konkretnego materiału.

Według tego podziału, do I grupy produktów syntezy mikrobiologicznej, jako obiektów suszenia, należą wegetatywne formy mikroorganizmów, charakteryzujące się niską termostabinością. Wykazują one dużą szybkość obumierania i utraty aktywności na skutek inaktywacji termicznej, w zakresie temperatur od 40 do 60°C. W odniesieniu do materiałów z tej grupy istnieje także pewna krytyczna zawartość wody (zależna o właściwości obiektu), której przekroczenie powoduje inaktywację deliwydatacyjną. Wynika to z faktu, że w przypadku form wegetatywnych mikroorganizmów woda jest środowiskiem życia oraz substratem reakcji biochemicznych i jej usuwanie poniżej pewnego poziomu uniemożliwia podtrzymywanie funkcji metabolicznych i w konsekwencji powoduje śmierć komórek [19]. Dla większości mikroorganizmów gwałtowna utrata zdolności życiowych występuje w przedziale wilgotności 20–40%. Wyjąte stanowią drożdże, które zachowują aktywność po odwodnieniu nawet do 9% wilgotności. Dopuszczalna końcowa zawartość wilgoci, która pozwala na zachowanie żywotności i aktywności biologicznej, powinna być podstawowym kryterium wyboru metody suszenia materiałów z grupy I.

Do grupy II materiałów biotechnologicznych, charakteryzujących się ponad trzykrotnie wyższą termostabinością i znacznie większą kserostabinością, należą produkty syntezy mikrobiologicznej (enzymy, witaminy, antybiotyki i in.) oraz formy przytłakowe bakterii. Podstawowym kryterium wyboru metody suszenia tych materiałów są optymalne warunki temperaturowe procesu.

Metody suszenia

Trudności w doborze odpowiedniej techniki suszenia materiałów mikrobiologicznych wynikają z bardzo zróżnicowanej postaci mikroorganizmów i produktów syntezy mikrobiologicznej, z różnorodności ich właściwości fizykochemicznych oraz

