

Nurbibi Mashanova

Almatyński Uniwersytet Technologiczny
 Astana, dzielnica № 6, d. 4, m. 40, Kazachstan
 tel. (717) 234 44 28
 email: n_mashanjva@edu.gov.kz

TECHNOLOGIA FUNKCJONALNYCH WYROBÓW MIĘSNYCH Z UŻYCIEM DODATKÓW BIAŁEK

TECHNOLOGY OF FUNCTIONAL MEAT PRODUCTS WITH PROTEIN ADDITIVES

Abstrakt: W artykule przedstawiono technologię wytwarzania funkcjonalnych produktów mięsnych dietetycznych i leczniczo-profilaktycznych z optymalną zawartością wapnia i żelaza.

Słowa kluczowe: technologia przygotowania wyrobów mięsnych, masowanie interwałowe, masowanie intensywne, niedobór żelaza, dodatki białkowo-mineralne, farsz

Abstract: This article presents the technology of combined meat products for dietic, therapeutic and prophylactic purposes with the optimum amount of calcium and iron.

Keywords: meat technology, intervals of mechanical treatment, intense meat mechanical treatment, iron shortage, mineral supplements, stuffing

Obecnie niezwykle ważnego znaczenia nabiera udoskonalenie technologii produkcji wieloskładnikowych produktów funkcjonalnych na bazie mięsnej w celu poprawy struktury żywienia ludzi, pozwalające na poszerzenie asortymentu produktów o specjalnym przeznaczeniu i bardziej efektywne wykorzystanie zasobów przemysłu mięsnego. W związku z tym opracowywanie produktów żywienia funkcjonalnego stanowi ważne zadanie społeczne, jako że jego realizacja wpłynie nie tylko na przedłużenie ludzkiego życia, lecz również na wydłużenie aktywnego i twórczego okresu życia, zachowanie zdrowia, witalności i zdolności do pracy [1, 2].

Obecnie bardzo poważny problem stanowi żywienie białkowe, zwłaszcza dotyczy to białka zwierzęcego. Aby zaspokoić wzrastające zapotrzebowanie na produkty żywnościowe, konieczne jest zwiększenie rocznej produkcji o 2,0÷2,5%. Jednak gwałtowny spadek liczby zwierząt w latach 1991-1997 doprowadził nie tylko do zmniejszenia ilości i jakości surowców, ale również wywarł negatywny wpływ na stan i funkcjonowanie przedsiębiorstw przetwórstwa mięsnego w Kazachstanie. Większość dużych i średnich przedsiębiorstw, które zapewniały planową i gwarantowaną dostawę bydła w warunkach rynkowej konkurencji, przestała istnieć, a inne nie były w stanie zwiększyć swojej produkcji. W tych okolicznościach do potrzeb rynku bardziej dostosowały się przedsiębiorstwa małe i średnie [3].

W Kazachstanie produkcja mięsa była tradycyjnie uważana za jedną z podstawowych i priorytetowych branż

rolnictwa. Najlepsze wyniki osiągnięto w latach 80. ubiegłego wieku, gdy roczna wielkość produkcji mięsa przekroczyła 1,5 milionów ton, a w przeliczeniu na jednego mieszkańca wyniosła 86 kg przy ogólnym spożyciu 66 kg. Odpowiednio zwiększyły swoje moce przerobowe zakłady przetwórcze: kombinaty mięsne, rzeźnie, hale produkcji kiełbas i ubojnie.

Pomimo stabilizacji i pewnego wzrostu własnej produkcji, w ostatnich latach na rynku krajowym można zaobserwować tendencję do zwiększenia importu mięsa drobiowego, kiełbasy i konserw mięsnych (do 64%). Jednak istnieje problem opóźnienia przedsiębiorstw przetwórstwa mięsnego w kraju w wyposażenie techniczne - nowoczesny sprzęt i technologie.

Rozwiązanie tej istotnej kwestii gospodarki w wielu aspektach zależy zarówno od produkcji i przetwórstwa produktów mięsnych w gospodarstwach rolnych i zakładach przetwórczych, jak również państwowego wsparcia i uświadomienia szczególnego znaczenia kwestii dotyczących bezpieczeństwa żywnościowego w kraju.

W ostatnich latach produkcja mięsa wykazuje tendencję do zwiększania ilości i różnorodności słabo solonych produktów o delikatnej konsystencji. Do wytwarzania takich produktów według tradycyjnej technologii są wymagane miękkie tryby solenia z długotrwałym leżakowaniem. Wiadomo, że stymulacja elektryczna mięsa w stanie świeżym przyspiesza jego dojrzewanie o 2-3 razy, a elektropobudzenie przyspiesza szybkość rozprzeczania składników solanki.

Liczne kraje, w tym także Kazachstan, zdobyły już znaczne doświadczenie w stosowaniu różnych środków i metod przyspieszenia procesu solenia. Wszystkie odmiany tych metod można klasyfikować zgodnie z technicznym stanem surowego mięsa i fizykochemicznym charakterem oddziałujących na niego czynników.

Liczne badania wykazały, że elektryczne i mechaniczne ugniatanie znacznie przyspiesza proces rozprowadzania składników w surowcu mięsnym. Jednakże, przy krótkoterminowym oddziaływaniu prądu elektrycznego nie zostaje osiągnięte pełne i równomierne ich rozprowadzenie w przetwarzanym mięsie. Dlatego do dalszego przyspieszenia i zakończenia procesu solenia po elektrostymulacji stosuje się obróbkę mechaniczną. Jej pozytywny efekt wynika z faktu, że przy oddziaływaniu mechanicznym przyspiesza się wchłanianie solanki przez tkankę mięśniową, poprawia się łączenie kawałków mięsa i zwiększa się wydajność. To znacznie przyspiesza szybkość wchłaniania i rozprowadzania solanki we włóknach mięśniowych, a także w tkankach tłuszczowej i łącznej [4].

Wśród wielu metod mechanicznej obróbki mięsa najbardziej rozpowszechnione jest masowanie ze względu na prostotę konstrukcji urządzeń i pozytywny wpływ na rozprowadzanie składników solanki w mięsie oraz jakość i wydajność gotowego produktu.

Masowanie jest to rodzaj mechanicznej obróbki produktu, polegającej na tarcu kawałków mięsa o siebie i wewnętrzne ściany urządzenia, w wyniku czego powstaje energia tarcia. Maszyny używane do przetworstwa mięsa za pomocą masowania nazywane są masownicami.

Masowanie interwałowe to bardziej łagodny sposób obróbki mięsa niż masowanie intensywne, jego użycie pozwala na zmniejszenie liczby pęknięć włókien mięśniowych.

Masowanie intensywne - rodzaj mechanicznej obróbki mięsa, polegającej na wykorzystaniu energii kawałków, które uderzają się o siebie, występy i ściany przy obrocie urządzenia. W trakcie tego mięso otrzymuje energię kinetyczną, co powoduje wzrost jego temperatury. Surowiec jest poddawany intensywnym mechanicznym zniekształceniom. Uderzenia kawałków mięsa o siebie, ściany i występy urządzenia powodują zwiększenie ciśnienia w miejscach zetknięcia. Pojawia się gradient ciśnienia (P) skierowany wewnątrz kawałka mięsa, w rezultacie solanka, która znajduje się w strefie pierwotnego nagromadzenia lub na powierzchni kawałków mięsa, jest filtrowana przez system porów i naczyń włosowatych.

W tej pracy skupimy się na przedstawieniu technologii wytwarzania produktów mięsnych, przeznaczonych dla osób cierpiących na niedobór żelaza i wapnia, z wykorzystaniem dodatków mineralno-organicznych.

Metodyka badań

Części masowe wody, białka i lipidów zostały określone na podstawie ogólnie przyjętych metod; ustalanie receptur było przeprowadzone metodą N.N. Lipatowa; wskaźniki bezpieczeństwa zostały określone zgodnie z normami

sanitarnymi 2.3.2.1078.01; ocena organoleptyczna natomiast według 5-punktowej skali ocen zgodnie z systemem certyfikacji GOST 8756.1-70.

Przy opracowaniu wyjściowych, uzasadnionych naukowo wymagań dotyczących składu i jakości specjalistycznych wyrobów mięsnych dla osób cierpiących na niedobór żelaza i wapnia kierowano się zarówno normami fizjologicznego zapotrzebowania w składniki odżywcze i energię, jak również koncepcją zbilansowanego i funkcjonalnego żywienia.

W oparciu o teorię zbilansowanego żywienia oraz specyfikę procesów metabolicznych i fizjologicznych właściwości poszczególnych kategorii osób dokładnie określono naukowo uzasadnione wymagania w zakresie doboru i wzajemnego stosunku składników odżywczych:

- stosunek białko : tłuszcz powinien wynosić 1:1÷1,2;
- stosunek nasyconych i polinienasyconych kwasów tłuszczowych w produkcie powinien wynosić 3:1;
- masowa część białka powinna wynosić 12÷16%;
- produkt musi być zbilansowany pod względem składu mineralnego i witaminowego.

Proces optymalizacji składu podstawowych składników mięsa mielonego był przeprowadzany zgodnie z zasadami przedstawionymi przez N.N. Lipatowa [3]. Opracowanie receptur wyrobów było przeprowadzane z wykorzystaniem systemu komputerowego modelowania bilansowania składu i oceny jakości wieloskładnikowych żywnościowych układów, co pozwala na wytworzenie produktów spożywczych z wymaganym zestawem właściwości, wcześniej określonym poziomem dostosowania do specyfiki metabolizmu konsumentów o różnym statusie fizycznym i fizjologicznym.

Jako źródło białka w opracowywanych produktach została wykorzystana baranina określonej klasy i konina klasy pierwszej; w celu zapewnienia racjonalnego wykorzystania środków mięsnych zastosowano odtłuszczone mleko w proszku, osocze krwi i izolowane białko sojowe.

Według wskaźników mikrobiologicznych i wskaźników bezpieczeństwa produktów żywnościowych, otrzymany produkt był zgodny z wymogami higieny dotyczącymi jakości i bezpieczeństwa surowców żywnościowych i produktów spożywczych [4].

Opis procesu technologicznego

Surowiec po przejściu badań weterynaryjnych, oczyszczeniu i myciu poddawany jest obróbce w pomieszczeniu o temperaturze 10÷12°C i względnej wilgotności powietrza około 70%. Rozbiór, trybowanie i żyłowanie mięsa wykonuje się zgodnie z obowiązującą instrukcją technologiczną. Po obróbce mięso jest ważone i poddawane procesowi solenia. W naszym eksperymencie używaliśmy metody solenia mięsa w kawałkach stężonym roztworem soli kuchennej o gęstości 1,201 g/cm³ z 26% zawartością NaCl. Do przygotowania stężonego roztworu soli kuchennej w 100 kg zimnej wody należy rozpuścić 35 kg soli, dokładnie wymieszać, poczekać, aż roztwór ustoi się i wszystkie domieszki osiada, następnie sprawdzić

gęstość za pomocą areometru. Przed użyciem roztwór zostaje przefiltrowany przez warstwę gazy i schłodzony do temperatury nie wyższej niż 4°C. Na 100 kg surowca dodajemy 8,5 kg stężonego roztworu soli (norma soli - 2,2 kg, wody - 6,3 kg). Mieszanie mięsa z solanką odbywa się w mieszadle przez 2÷3 minuty i następnie jest ono pozostawione do równomiernego rozprowadzania soli i pełnego wchłonięcia jej przez mięso. Podczas solenia dodaje się również azotanu sodu (w ilości 7,5 g na 100 kg surowca mięsnego) w postaci roztworu o stężeniu nie większym niż 2,5%. Czas solenia to 8÷10 godzin. Składniki jajeczne są przygotowane w następujący sposób: świeże jaja są myte i rozbijane, proszek jajeczny zostaje uwodniony w mieszadle w stosunku 1:3 z wodą. Białko sojowe i mleko w proszku poddane są procesowi hydratacji bezpośrednio przed przygotowaniem farszu w stosunku 1:2 z zimną wodą.

Wyniki

Mięso mielone, surowce i inne składniki były odważone zgodnie z obowiązującą recepturą. Mielone mięso gotuje się w kuzyni, najpierw są obrabiane konina i baranina, stopniowo dodaje się innych składników, przy tym czas kutowania wynosi 10÷12 minut. Dalszy proces technologiczny odbywa się według tradycyjnych zasad.

Tabela 1. Skład chemiczny gotowego produktu

Table 1. Chemical composition of original meat product

Nazwa komponentu	Gotowy produkt:		Kontrola
	Próbka 1	Próbka 2	
Masowa część białka [%]	16,4	16,6	13,9
Masowa część tłuszczu [%]	18,6	18,0	21,5
Masowa część węglowodanów [%]	0,4	0,4	0,2
Masowa część wilgoci [%]	64,1	64,7	64,2
Składniki mineralne [mg/100 g]			
Wapń	180,4	181,6	123,9
Magnez	26,5	26,9	25,7
Potas	120,1	121,6	119,9
Sód	79,2	79,6	78,1
Fosfor	185,4	184,6	187,3
Chlor	20,9	21,3	21,7
Żelazo	2501,1	2531,1	1645,1
Jod	165,1	164,3	162,4
Fluor	15,7	16,2	9,1
Witaminy [mg/100 g]			
A (retinol)	0,01	0,01	0,01
B ₁ (tiamina)	0,31	0,32	0,27
B ₂ (ryboflawina)	0,10	0,09	0,12
B ₆ (pirydoksyna)	0,24	0,26	0,21
E (tokoferol)	0,23	0,22	0,12

Tabela 2. Zawartość aminokwasów i kwasów tłuszczowych w składzie gotowego produktu

Table 2. Contents of aminoacids and fatty acids in meat product

Nazwa	Norma	Gotowy produkt:		Kontrola
		Próbka 1	Próbka 2	
Aminokwasy [g/100 g białka]				
Izoleucyna	4,0	4,6	4,8	4,4
Leucyna	7,0	7,8	7,7	7,1
Lizyna	5,5	7,1	7,3	5,9
Fenylalanina + tyrozyna	6,0	8,4	8,8	8,2
Tyrozyna	6,0	8,4	8,9	7,1
Metionina + cystyna	3,5	3,9	3,4	3,1
Treonina	4,0	4,2	4,1	3,9
Tryptofan	1,0	1,3	1,2	1,1
Walina	5,0	5,2	5,9	5,4
Kwasy tłuszczowe [g/100 g lipidów]				
Nasycone kwasy tłuszczowe	30	29	31	43
MUFA (mononienasycone kwasy tłuszczowe)	60	54	49	59
PUFA (wielonienasycone kwasy tłuszczowe), w tym:	10	11,6	11,4	4,3
Linolowy		9,4	9,8	6,1
Linolenowy		1,9	1,9	Ślady
Arachidonowy		1,2	1,1	Ślady

Podsumowanie

Jak wynika z tabel 1 i 2, przygotowane wyroby, w porównaniu do kontroli, mają większy wskaźnik jakości składu chemicznego, a także - według wskaźnika minimalnego miernika jakości białka (chemical score) aminokwasu - są zbliżone do idealnego produktu (wzorzec FAO/WHO). Modelowanie matematyczne preferowanych składników recepturowych zapewniło osiągnięcie ustalonych początkowo wskaźników jakości gotowego produktu. Nasze eksperymenty wykazały, iż białkowych i mineralnych suplementów można używać jako dodatku do wzbogacania produktów mięsnych w ważne składniki mineralne, takie jak wapń, żelazo, niezbędne aminokwasy i nienasycone kwasy tłuszczowe. Na organizm człowieka wpływa nie tylko ilość, ale także stosunek tych składników (wapnia i żelaza), optymalny - wynosi 1:1 albo 1:1,5 i właśnie on stwarza lepsze warunki do przyswajania wapnia.

Mikrostrukturalne badania próbných i kontrolnych partii wyrobów mięsnych wykazały, że mięso mielone składa się głównie z mechanicznie rozdrobnionej do drobnoziarnistej masy białka, tkanki mięśniowej, zawierającej duże fragmenty włókien mięśniowych, i tkanki łącznej, rozmiar których wynosi średnio 350÷400 mikrometrów. Niezniszczone cząstki zachowały typowe cechy morfologiczne wyjściowego surowca, według których można oceniać składniki mięsa mielonego. Tłuszcz, wydzielony ze zniszczonych komórek podczas kutowania, rozproszył się w mięsie mielonym w postaci kropelek tłuszczu w wakuolach i drobnoziarnistej masie białkowej o rozmiarze od 5 do 60 mikrometrów. Masa mięsa mielonego, stosunkowo kompaktowa, zawiera wakuole i mikrokapilary o wyraźnie określonych granicach, w niektórych miejscach połączone ze sobą, o średnich rozmiarach

150÷170 mikrometrów. Mikrostruktura eksperymentalnej partii wędlin charakteryzuje się stosunkowo zwartą masą mięsa mielonego, w skład którego wchodzi duże kawałki tkanki mięśniowej i łącznej, cząstki przypraw i krople tłuszczu. Przy tym tłuszcze w postaci kropeł o średnicy do 50 mikrometrów są równomiernie rozłożone w drobnoziarnistej masie mięsa mielonego, najprawdopodobniej pod wpływem dodatków białkowo-mineralnych.

Zatem, jak wynika z naszych badań, została uzasadniona możliwość wykorzystania białkowo-mineralnych dodatków w wytwarzaniu określonych produktów mięsnych przeznaczonych do regulacji przemiany wapnia i żelaza i poprawy niedoboru nienasyconych kwasów tłuszczowych. Dodatkowo optymalizacja ilości suplementu wpływa pozytywnie na zbilansowanie składu mineralnego, zapewnia korzystny stosunek wapnia do żelaza w gotowym produkcie.

Literatura

- [1] Normy potrzeb fizjologicznych dla osób dorosłych. Pytania Żywieniowe, 1992, **2**, 6-15.
- [2] Pozdniakowskij W.M.: *Aspekty higieniczne opracowywania produktów spożywczych o znaczeniu dietetycznym i leczniczo-profilaktycznym*. Wiad. Rosyjskiej Akad. Nauk Przyrodn. Oddział Zachodniosyberyjski, 1997, **1**, 46-52.
- [3] Lipatow N.N. i in.: *Metodologia projektowania produktów spożywczych z wymaganym zestawem wskaźników wartości odżywczej*. Wiad. Uniwersyt. Moskiewskiego. Technologia żywności, 1987, **2**, 9-15.
- [4] Higieniczne wymagania bezpieczeństwa i wartości odżywczej produktów żywnościowych: Sanitarne normy i zasady 2.3.2.1078-01, Ministerstwo Zdrowia, Moskwa 2002.