

Współczesne trendy usuwania tłuszczu z żywności w aspekcie zdrowej diety człowieka

Wioletta Żukiewicz-Sobczak¹, Paweł Sobczak², Marian Panasiewicz²

¹ Instytut Medycyny Wsi w Lublinie, Zakład Biologicznych Szkodliwości Zawodowych

² Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Katedra Inżynierii i Maszyn Spożywczych

Streszczenie

Wstęp. W przemyśle mięsnym od wielu lat stosowane są różnego rodzaju dodatki oraz zamienniki tłuszczu. Poza głównym celem jakim jest redukcja tłuszczu obniżają również zawartość cholesterolu oraz wartość kaloryczną, dobrze wiążą wodę dzięki czemu powodują poprawienie tekstury gotowego wyrobu. Przeprowadzone badania miały na celu zbadanie czystości mikrobiologicznej w kiełbasach drobnorozdrobnionych, typu „parówka” z dodatkiem ośmiu różnych dodatków pełniących funkcję zamienników tłuszczu. Oznaczano liczbę drobnoustrojów mezofinych, drożdży i pleśni oraz bakterii kwaszących typu mlekowego.

Materiał i Metody. Produkty przeznaczone do badań otrzymano według standardowej receptury. Jako próbę kontrolną przyjęto dodatek hydrolizatu białka sojowego, powszechnie stosowanego przy produkcji tego typu wyrobów. Natomiast jako pozostałe zamienniki stosowano: mączkę owsianą, gryczaną, kukurydzianą, ziemniaczaną, chitozan grzybowy, mączkę chleba świętojańskiego, mączkę z pszenicy durum. Badania czystości mikrobiologicznej dokonano bezpośrednio po procesie, po 2 i 4 tygodniowym przechowywaniu w temperaturze 5°C. Badania mikrobiologiczne wykonano według PN-A-82055-1 „Mięso i przetwory mięsne. Badania mikrobiologiczne”.

Wyniki. Czystość mikrobiologiczna badanych kiełbas dla wszystkich dodatków mieściła się w dopuszczalnej normie (do 100).

Wnioski. W przypadku chitozanu i mąki gryczanej w miarę wydłużania okresu przechowywania liczba drobnoustrojów malała, co jest spowodowane właściwościami przeciwutleniającymi badanych dodatków. Podobną cechą posiada również mączka chleba świętojańskiego, lecz wydłużenie czasu przechowywania do 4 tygodni spowodowało już ponowne namnażanie drobnoustrojów. W przypadku pozostałych dodatków wydłużenie czasu przechowywania wpływało na wzrost ilości drobnoustrojów.

Słowa kluczowe

zamienniki tłuszczu, dieta, mikrobiologia, przetwory mięsne

WSTĘP

W ostatnich latach żywieniu przypisuje się bardzo istotną rolę w praktyce lekarskiej. Problemy żywienia w naukach klinicznych nabierają coraz większego znaczenia w związku ze stwierdzeniem, że zarówno niedobory pokarmowe, jak i nadmiar pewnych składników żywieniowych są bardzo często przyczyną różnych stanów patologicznych – otyłości, cukrzycy, miażdżycy, chorób nowotworowych. Prawidłowe żywienie to dostarczanie organizmowi wszystkich niezbędnych składników pokarmowych w odpowiedniej ilości i właściwej proporcji. Produkty spożywcze w stanie świeżym lub poddane procesom technologicznym, odpowiednio zestawione w posiłki, stanowią źródła wszystkich składników pokarmowych. Niektóre składniki odżywcze mogą być dostarczane dodatkowo w formie leków lub odżywek w okresie choroby lub rekonwalescencji oraz stosując je jako suplementy diety u zdrowych osób. Oprócz dostarczania niezbędnych składników pokarmowych, żywność powinna charakteryzować się odpowiednią jakością zdrowotną. Na jej obniżenie mogą mieć wpływ zanieczyszczenia substancjami obcymi, zakażenia mikrobiologiczne, nieodpowiednie metody produkcji, złe opakowanie, przechowywanie i transport [1].

Wiele produktów spożywczych wytwarzanych jest przez przemysł w celu zapewnienia konsumentowi bardziej wartościowej zdrowotnie żywności. Wyroby te spełniają określone

funkcje dietetyczne, np.: są niskoenergetyczne, przeznaczone do stosowania w diecie odchudzającej, nie zawierają lub zawierają w obniżonej ilości składniki, których zwiększone spożycie może być niekorzystne dla zdrowia, takie jak: tłuszcz, cukier, cholesterol, sól. Posiadają zbilansowany skład, przeznaczony dla określonych grup ludności, np. niemowląt, dzieci czy ludzi starszych, są przeznaczone dla osób cierpiących na określone choroby, np. celiakię, cukrzycę, różnego rodzaju alergię [1, 2].

Podstawową zasadą utrzymania dobrego stanu zdrowia, a tym samym zapobiegania chorobom cywilizacyjnym, np. cukrzycy, otyłości, miażdżycy, rakowi jelita grubego, jest stosowanie właściwej diety [2].

W produkcji przetworów mięsnych znalazły zastosowanie zamienniki tłuszczu. Wyróżniając i ich zalety należy pamiętać, że zmniejszają zawartość tłuszczu, obniżają zawartość cholesterolu, redukują wartość kaloryczną, dobrze wiążą wodę, podnoszą wartość żywieniową produktów, są łatwe w stosowaniu, dostępne, powodują poprawienie tekstury [3].

Najczęściej stosowaną metodą obniżania ilości tłuszczu w przetworach mięsnych, jest wprowadzanie jego substytutów, jakimi są woda wraz z substancjami pozwalającymi na jej związanie i utrzymanie w produkcie.

Zamienniki tłuszczu to niskokaloryczne lub w ogóle nietrawione substancje, które można sklasyfikować w trzech podstawowych grupach: białkowe, węglowodanowe i syntetyczne [4, 5].

W grupie dodatków strukturotwórczych ważna jest rola emulgatorów. Charakteryzują się one zdolnością do obniżania napięcia powierzchniowego na granicy faz w układzie

woda-olej, olej-powietrze oraz woda-powietrze. Częsteczki emulgatorów składają się z dwóch członów, z których jeden ma charakter polarny hydrofilowy, a drugi niepolarny hydrofobowy. Właściwość ta mówi o powinowactwie emulgatorów zarówno do wody jak i tłuszczów [2].

Obserwuje się tendencję wprowadzania bardziej funkcjonalnych połączeń emulgatorów z innymi substancjami polepszającymi właściwości pianotwórcze, np. z niektórymi hydrokoloïdami – karagenem, alginianami, białkami mleka. Połączenia takie znalazły zastosowanie w produkcji różnego rodzaju wyrobów, szczególnie napowietrzanych, np. lody, bita śmietana o obniżonej zawartości tłuszczu, mleczne desery, masy [1, 2, 4].

Węglowodanowe zamienniki tłuszczu stosowane są ze względu na stopień wiązania wody w przetworach mięsnych oraz ograniczenie podcieków galarety oraz odpowiednią konsystencję farszów. Praktyka wykazała, że korzystne są dodatki tychże zamienników tłuszczu w granicach 2-6% do farszów. Najpopularniejsze węglowodanowe zamienniki tłuszczu to skrobię. W przemyśle mięsnym stosuje się dodatek skrobi do produktów niskotłuszczowych i o małym udziale mięsa. Właściwości skrobi uzależnione są od stosunku ilościowego amylozy do amylopektyny. Typowe skrobię zawierają ok 25% amylozy. Im większy udział amylozy w skrobi tym gorsze właściwości teksturotwórcze. W przemyśle mięsnym skrobię są stosowane jako zagęstnik i stabilizator [2].

Do węglowodanowych zamienników tłuszczu należy również celuloza. Jest szeroko rozpowszechnionym materiałem strukturalnym we wszystkich roślinach wyższych. Substancją o właściwościach celulozy jest chityna. W odróżnieniu od celulozy, która występuje jedynie w roślinach wyższych jest powszechnie spotykana również w ścianach komórkowych skorupiaków morskich. Pochodną chityny jest chitozan, który w przeciwieństwie do chityny jest trawiony przez organizm ludzki po uprzedniej obróbce w rozpuszczalnikach organicznych. Chitozan należy do oligosacharydów, zbudowany jest z 7-10 reszt β -1,4-D-glukozyaminy. Chitozan jako pochodna chityny jest polimerem, który ze względu na swoją bioaktywność, nietoksyczność i biodegradowalność, znajduje coraz szersze zastosowanie m.in. w medycynie, weterynarii, kosmetyce, jako środek wspomagający odchudzanie, w ochronie roślin, ochronie środowiska [6].

Do białkowych zamienników tłuszczu należy min. hydrolyzaty białka sojowego. Tego typu zamienniki posiadają duże ilości glicyny – aminokwasu endogennego. Oprócz tego są bogatym źródłem witamin wapnia, fosforu oraz łatwo przyswajalnego żelaza. Preparaty białka sojowego stosuje się w produkcji mięsa, pieczywa, makaronów, koncentratów spożywczych. Białko sojowe z technologicznego punktu widzenia, z powodzeniem zastępuje białko zwierzęce oraz dzięki emulgacji tłuszczu ułatwia proces produkcji [2].

Przeprowadzone badania miały na celu zbadanie stabilności mikrobiologicznej w kiełbasach drobnorozdrobnionych, typu „parówka” z dodatkiem ośmiu różnych dodatków pełniących funkcję zamienników tłuszczu. Oznaczano liczbę drobnoustrojów mezofinnych, drożdży i pleśni oraz bakterii kwaszących typu mlekowego.

METODYKA BADAWCZA

Produkty przeznaczone do badań otrzymano według standardowej receptury przedstawionej na schemacie w tabeli 1.

Jako próbę kontrolną przyjęto dodatek hydrolyzatu białka sojowego, powszechnie stosowanego przy produkcji tego typu wyrobów.

Badania czystości mikrobiologicznej dokonano bezpośrednio po procesie, po 2 i 4 tygodniowym przechowywaniu w temperaturze 5°C.

Zastosowano następujące dodatki funkcjonalne w ilości 5%, które dodawano podczas procesu kutrowania:

1. hydrolyzaty białka sojowego (kontrola)
2. mączka owsiana
3. mączka gryczana
4. chitozan grzybowy
5. mączka chleba świętojańskiego
6. mączka z pszenicy durum
7. mączka kukurydziana
8. mączka ziemniaczana.

Badania mikrobiologiczne wykonano według PN-A-82055-1 „Mięso i przetwory mięsne. Badania mikrobiologiczne”. W zakres normy wchodzi badanie liczby drobnoustrojów mezofinnych, drożdży i pleśni oraz bakterii kwaszących typu mlekowego. Oznaczenia wykonano w 5 powtórzeniach, przeprowadzono obróbkę statystyczną na poziomie istotności $\alpha=0,05$ wyznaczając podstawowe statystyki opisowe oraz grupy jednorodne przeprowadzając test Tukey'a. Grupy jednorodne zaznaczono w tabelach, a odchylenie standardowe zaznaczono na wykresie.

WYNIKI

W tabelach 1-3 oraz na ryc. 2-4 przedstawiono wyniki pomiaru czystości mikrobiologicznych uzyskanych produktów.

Tabela 1 Badania mikrobiologiczne kiełbas drobnorozdrobnionych po procesie produkcyjnym.

Próba	Liczba drobnoustrojów mezofinnych, jtk/g	Drożdże i pleśnie, jtk/g	Bakterie kwaszące typu mlekowego, jtk/g
1.	26 a	0	0
2.	32 b	0	0
3.	28 ad	0	0
4.	15 c	0	0
5.	25 a	0	0
6.	30 d	0	0
7.	38 e	0	0
8.	36 e	0	0

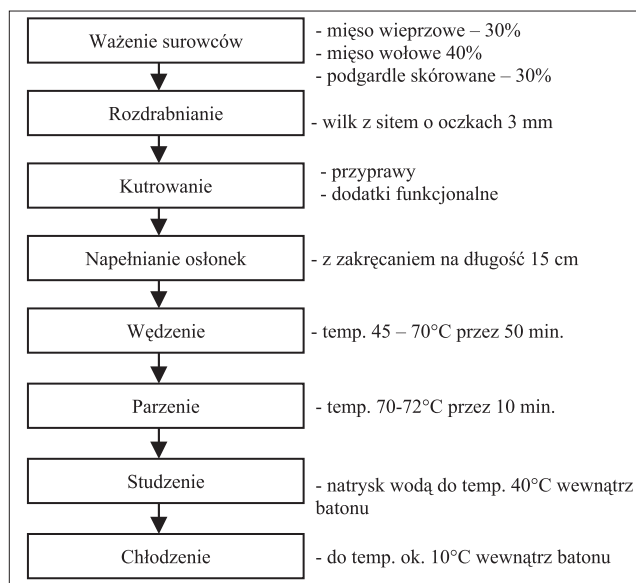
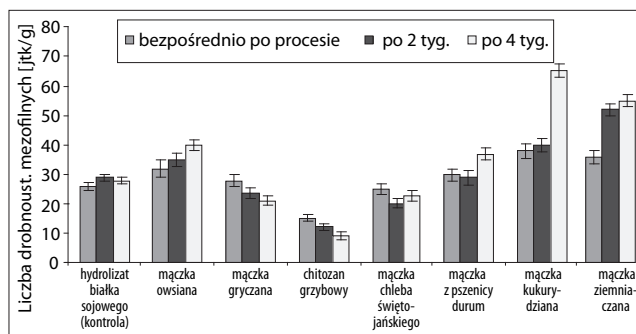
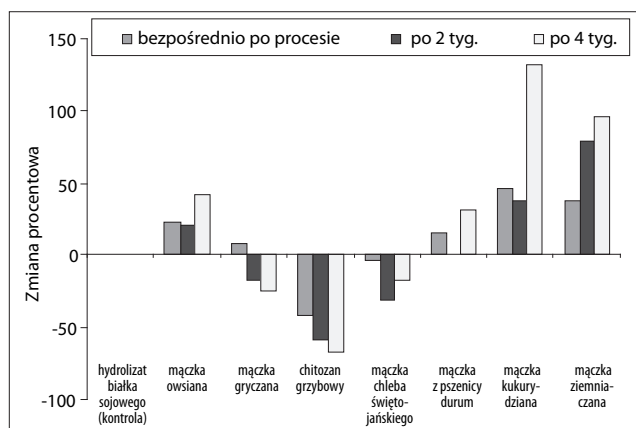
a,b,c,d,e – jednakowe litery oznaczają brak statystycznie istotnych różnic w liczbie drobnoustrojów

Tabela 2 Badania mikrobiologiczne kiełbas drobnorozdrobnionych po 2 tygodniach przechowywania.

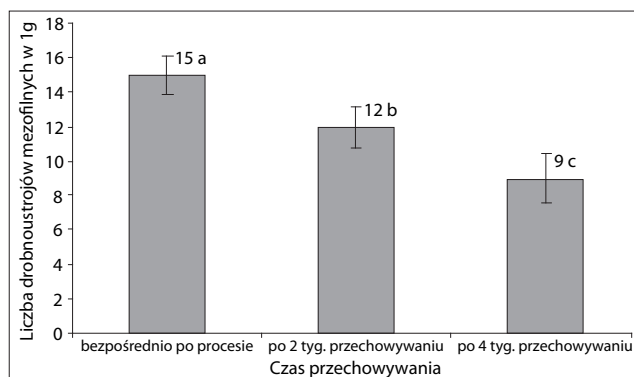
Próba	Liczba drobnoustrojów mezofinnych, jtk/g	Drożdże i pleśnie, jtk/g	Bakterie kwaszące typu mlekowego, jtk/g
1.	29 a	0	0
2.	35 b	0	0
3.	24 a	0	0
4.	12 c	0	0
5.	20 d	0	0
6.	29 a	0	0
7.	40 e	0	0
8.	52 f	0	0

Tabela 3 Badania mikrobiologiczne kiełbas drobnorozdrobnionych po 4 tygodniach przechowywania.

Próba	Liczba drobnoustrojów mezofilnych, jtk/g	Drożdże i pleśnie, jtk/g	Bakterie kwaszące typu mlekowego, jtk/g
1.	28 a	0	0
2.	40 b	0	0
3.	21 c	0	0
4.	9 d	0	0
5.	23 c	0	0
6.	37 b	0	0
7.	65 e	0	0
8.	55 f	0	0

**Ryc. 1** Schemat procesu produkcji kiełbas drobnorozdrobnionych.**Ryc. 2** Liczba drobnoustrojów mezofilnych.**Ryc. 3** Zmiana procentowa ilości drobnoustrojów w porównaniu z próbką kontrolną.

Ilość drobnoustrojów w próbce kontrolnej przyjęto jako bazę i pozostałe wyniki odniesiono jako wzrost lub spadek (procentowy) w stosunku do próbki kontrolnej.

**Ryc. 4** Wpływ czasu przechowywania na ilość drobnoustrojów mezofilnych po dodaniu chitozanu grzybowego.

DYSKUSJA

Powszechnym staje się dążenie producentów i technologów żywności do opracowania nowych technologii produktów spożywczych o zmniejszonej zawartości tłuszczu, a tym samym o obniżonej kaloryczności [7]. Podstawowym problemem ograniczającym wytwarzanie wyrobów mięsnych o zmniejszonej zawartości tłuszczu jest funkcja, jaką pełni tłuszcz w kształtowaniu tekstury oraz jakości sensorycznej wyrobów mięsnych. Wywiera on znaczący wpływ na cechy strukturalne i reologiczne produktu, a w kiełbasach drobnorozdrobnionych na stabilność emulsji. Istotne zmniejszenie zawartości tłuszczu w składzie surowcowym wędlin drobnorozdrobnionych powoduje, że produkty stają się mało wyraziste smakowo, gdyż tłuszcz jest nośnikiem smaku i zapachu [8, 9]. Aby wędliny o obniżonej zawartości tłuszczu zostały zaakceptowane i chętnie kupowane przez konsumentów muszą przede wszystkim charakteryzować się właściwymi cechami sensorycznymi, odpowiadającymi wymaganiom konsumentów [10-12]. Kolejnym istotnym aspektem dotyczącym stosowania zamienników tłuszczu jest możliwość wprowadzania wraz z nim do produktu zanieczyszczeń mikrobiologicznych. W tym celu stosuje się szereg badań dotyczących czystości mikrobiologicznej produktów spożywczych. W przeprowadzonych badaniach stabilność mikrobiologiczna badanych kiełbas dla wszystkich dodatków mieściła się w dopuszczalnej normie (do 100). Natomiast dla różnych dodatków zaobserwowano zmienną ilość drobnoustrojów i tak najczystsze biologicznie okazały się parówki z dodatkiem chitozanu, natomiast największą liczbę drobnoustrojów zaobserwowano w parówkach z dodatkiem mąki kukurydzianej. Następnym istotnym parametrem jest długość okresu przechowywania produktów spożywczych wyprodukowanych z zastosowaniem zamienników tłuszczu. Z przeprowadzonych badań wynika, iż dodatek chitozanu, mączki gryczanej oraz mączki z chleba świętojańskiego powoduje redukcję liczby drobnoustrojów w okresie przechowywania. Największą redukcję o ponad 60% zaobserwowano po dodatku chitozanu, mączki chleba świętojańskiego o ok. 30% oraz mąki gryczanej o 25%. W przypadku zastosowania chitozanu i mąki gryczanej w miarę wydłużania okresu przechowywania liczba drobnoustrojów spadła, co było spowodowane właściwościami przeciwutleniającymi badanych dodatków. Dodatkiem o podobnych właściwościach antyoksydacyjnych była mączka chleba świętojańskiego. Zaobserwowano, iż, wydłużenie czasu przechowywania do 4 tygodni spowodowało już ponowne namnażanie się drobnoustrojów. W przypadku

pozostałych dodatków wydłużenie czasu przechowywania wpływało na wzrost ilości drobnoustrojów.

WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonych badań sformułowano następujące wnioski:

1. Czystość mikrobiologiczna badanych kiełbas dla wszystkich dodatków mieściła się w dopuszczalnej normie (do 100). Jednak dla różnych dodatków zaobserwowano zmienną ilość drobnoustrojów i tak najczystsze biologicznie okazały się parówki z dodatkiem chitozanu, natomiast największą liczbę drobnoustrojów zaobserwowano w parówkach z dodatkiem mąki kukurydzianej.
2. Po dodaniu chitozanu, mączki gryczanej oraz mączki chleba świętojańskiego liczba drobnoustrojów po okresie przechowywania malała. Największą redukcję o ponad 60% zaobserwowano po dodatku chitozanu, mączki chleba świętojańskiego o ok. 30% oraz mąki gryczanej o 25%.
3. W przypadku chitozanu i mąki gryczanej w miarę wydłużania okresu przechowywania liczba drobnoustrojów malała, co jest spowodowane właściwościami przeciwtleniającymi badanych dodatków. Podobną cechę posiada również mączka chleba świętojańskiego, lecz wydłużenie czasu przechowywania do 4 tygodni spowodowało już ponowne namnażanie drobnoustrojów. W przypadku pozostałych dodatków wydłużenie czasu przechowywania wpływało na wzrost ilości drobnoustrojów.
4. W żadnej z badanych parówek nie zaobserwowano bakterii kwaszących typu mlekowego, drożdży i pleśni.

Badania dotyczące aplikacji zamienników tłuszczu do produktów spożywczych w aspekcie czystości mikrobiologicznej są niezwykle istotne i konieczne do kontynuowania. W dobie funkcjonalnych dodatków do żywności, kierując

się redukcją masy ciała konsumentów, często zapomina się o zagrożeniu ze strony mikrobiologicznej.

PIŚMIENNICTWO

1. Adamczak L, Słowiński M, Ruciński M. The effect of k carrageenan, soya protein isolate and wheat fibre on quality characteristic of low fat- comminuted sausages. *Acta Sci Pol, Technol Aliment* 2003; 2(2):85-94.
2. Adamczak L, Słowiński M, Ruciński M. Wpływ dodatku karagenu, izolatu białka sojowego i błonnika pszennego na jakość technologiczną niskotłuszczowych kiełbas drobno rozdrobnionych. *Acta Sci Pol, Technologia Alimentaria* 2003; 2(2):85-93.
3. Biłska A, Rudzińska M, Kowalski R, Krysztofiak K. Wpływ hydrolizatów sojowych na zmiany zawartości cholesterolu i produktów jego utleniania w kiełbasie modelowej typu parówkowa. *Acta Sci Pol, Technol Aliment* 2009; 8(3):15-22.
4. Duda Z. Zamienniki tłuszczu stosowane w przetwórstwie mięsa. *Gosp Mięsna* 1998; 2:22-26.
5. Dzieszuk W, Dworecka E, Szymańko T. Wpływ dodatku skrobi modyfikowanej na jakość kutrowanych kiełbas parzonych. *Acta Sci Pol, Technol Aliment* 2005; 4(1):111-121.
6. Gronowska-Senger A. Podstawy biooceny żywności. Wyd. I. Wydawnictwo SGGW Warszawa, 2004:14-35.
7. Li J, Tan J, Martz FA, Heymann H. Imane texture as indicators of beef tenderness. *Meat Sci* 1999; 53:17-22.
8. Matuszewska I, Szczecińska A, Baryłko-Pikielna N. Przydatność sensorycznej metody profilowej w interpretacji preferencji konsumenckich wybranych produktów. *Żywn Techn Jakość* 1998; 1:5-21.
9. Panasiewicz M. Aspekty wytwarzania i stosowania upostaciowanych preparatów białka roślinnego jako zamienników i analogów wyrobów mięsnych. *Rzeźnik Polski* 2009; 1(114):20-24.
10. Panasiewicz M, Sobczak P. Obróbka wstępna i przetwórstwo surowców pochodzenia roślinnego i zwierzęcego. Możliwości badawcze. *Aktualności Akademii Rolniczej w Lublinie* 2005; 2(34):12.
11. Świdorski F. Żywność wygodna i żywność funkcjonalna. Wydawnictwo WNT 2006:21-67.
12. Żukiewicz-Sobczak W. Właściwości funkcjonalne chitozanu grzybowego. Praca doktorska Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii, 2009:5-28.

Modern trends of fat reduction in food from the aspect of healthy human diet

Abstract

Introduction. For many years in the meat processing industry various types of additives and fat surrogates have been applied. Apart from the primary objective, which is the reduction of fat, they also decrease the contents of cholesterol and calorific value, bind water well, due to which they improve the texture of the ready product. The studies conducted were aimed at the examination of the biological purity of fine ground sausages of the frankfurter-type, with the addition of eight various additives performing the role of fat surrogates. The numbers of mesophilic microorganisms, yeast, moulds, and souring bacteria of the lactic acid type were determined.

Material and methods. Products designed for the study were obtained according to the standard procedure. As a control group, the additive of soy protein hydrolysate, commonly used in production of this type of products, was adopted. The following were applied as the remaining surrogates: oat flour, buckwheat flour, corn flour, potato flour, fungal chitosan, carob flour, and durum wheat flour. Studies of microbiological purity were carried out directly after the process, after 2 and 4-week storage at the temperature of 5°C. Microbiological tests were performed according to the Polish standard: PN-A-82055-1 'Meat and meat products. Microbiological examinations'.

Results. Microbiological purity of the sausages examined for all additives remained within the allowable standard (up to 100).

Conclusions. In the case of chitosan and buckwheat flour, the number of microorganisms decreased with prolongation of the period of storage, which is due to the antioxidative properties of the additives examined. Carob flour also showed a similar property; however, the prolongation of the period of storage to 4 weeks caused a recurrent proliferation of microbes. In the case of the remaining additives, the prolongation of storage time resulted in an increase in the amount of microbes.

Key words

fat surrogates, diet, microbiology, meat products

Современные тенденции утилизации жиров в продуктах питания в контексте здоровой диеты человека

Аннотация

Введение. В мясной промышленности в течение многих лет используются различные типы добавок и заменителей жиров. Кроме основной цели, которой является снижение содержания жиров, снижают они уровень холестерина и энергетическую ценность, хорошо связывают воду, благодаря чему улучшается текстура готового продукта. Проведенные исследования были направлены на изучение микробиологической чистоты в мелкодробленых колбасах, типа “сосиска” с восемью различными добавками, выступающими в качестве заменителей жиров. Было обозначено количество мезофильных микроорганизмов, дрожжей и плесени, а также молочнокислых бактерий.

Материалы и методы. Продукты, предназначенные для исследования, были получены в соответствии со стандартными рецептами. Как контрольную пробу, принято добавку гидролизованного соевого белка, который широко используется в производстве таких продуктов. Как другие альтернативы были использованы: овсянка, гречка, кукуруза, картофель, хитозан, рожковое дерево, мука из твердых сортов пшеницы. Микробиологические исследования были проведены сразу же после процесса, через 2 и 4 недели хранения при температуре 5 °С. Микробиологические тесты проводились в соответствии с PN-A-82055-1 “Мясо и мясные продукты. Микробиологические тесты”

Результаты. Микробиологическая чистота исследуемых колбас для всех добавок была в пределах приемлемого уровня (до 100).

Выводы. В случае хитозана и гречневой муки с увеличением срока хранения уменьшилось количество микроорганизмов, что связано с антиоксидантными свойствами добавок. Аналогичная ситуация касалась муки рожкового дерева, но продление срока хранения до 4 недель привело к рекультивации микроорганизмов. В случае других добавок продление времени хранения влияло на рост количества микроорганизмов.

Ключевые слова

заменители жиров, диета, микробиология, мясная продукция

Сучасні тенденції утилізації жирів у продуктах харчування у контексті здорової дієти людини

Анотація

Вступ. У м'ясній промисловості протягом багатьох років використовуються різні типи добавок і замінників жирів. Крім основної мети, якою є зниження вмісту жирів, вони знижують рівень холестерину і енергетичну цінність, добре зв'язують воду, завдяки чому поліпшується текстура готового продукту. Проведені дослідження були спрямовані на вивчення микробиологічної чистоти в подрібнених ковбасах, типу “сосиска” з вісьмома різними добавками, які виступають у якості замінників жирів. Було зазначено кількість мезофільних мікроорганізмів, дріжджів і цвілі, а також молочнокислих бактерій.

Матеріали і методи. Продукти, призначені для дослідження, були отримані у відповідності зі стандартними рецептами. Як контрольну пробу, прийнято добавку гідролізованого соєвого білка, який широко використовується у виробництві таких продуктів. Як інші альтернативи були використані: вівсянка, гречка, кукурудза, картопля, хітозан, ріжкове дерево, борошно з твердих сортів пшениці. Микробиологічні дослідження були проведені відразу ж після процесу, через 2 і 4 тижні зберігання при температурі 5°C. Микробиологічні тести проводилися відповідно до PN-A-82055-1 “М'ясо і м'ясні продукти. Микробиологічні тести”.

Результати. Микробиологічна чистота досліджуваних ковбас для всіх добавок була в межах прийнятного рівня (до 100).

Висновки. У разі хитозана і гречаного борошна із збільшенням терміну зберігання зменшилася кількість мікроорганізмів, що пов'язано з антиоксидантними властивостями добавок. Аналогічна ситуація стосувалась борошна ріжкового дерева, але продовження терміну зберігання до 4 тижнів привело до рекультивації мікроорганізмів. У випадку інших добавок продовження часу зберігання впливало на зростання кількості мікроорганізмів.

Ключові слова

замінники жирів, дієта, микробиологія, м'ясна продукція