

УДК 637.04

КАЗЕЇНАТА НАТРІЮ В СКЛАДІ ЕМУЛЬСОВАНИХ М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ

*Болгова Наталія Вікторівна к.с.-г.н., доцент
Сумський національний аграрний університет*

*Bolhova N.
Sumy National Agrarian University*

***Анотація:** харчування є основним фактором забезпечення оптимального росту, розвитку, адаптації до впливу зовнішнього середовища, якості і тривалості життя людини. Здорове харчування здійснюється збалансованим споживанням білків, жирів, вуглеводів, мінеральних речовин, вітамінів, харчових волокон. Різні технологічні процеси призводять до того, що готові продукти втрачають частину своїх корисних властивостей. У зв'язку з чим, у всьому світі розробляються нові види комбінованих продуктів, збагачені необхідними для людини речовинами. Останнім часом увага багатьох фахівців харчової промисловості все частіше звертається до молочних білків, зокрема до казеїнату натрію. Висока харчова та біологічна цінність казеїнату натрію, його функціональні властивості і можливість використання у складі різних харчових продуктів, обумовлюють актуальність створення нових технологій його переробки. На відміну від інших білків, казеїнат натрію не утворює гелі. Однак, стосовно до технології емульгованих продуктів, казеїнат натрію сприяє формуванню більш міцних структур м'язових білків. У практиці ковбасного виробництва казеїнат натрію застосовується в якості емульгатора в процесі приготування м'ясних емульсій, додаванням в кутер.*

***Ключові слова:** казеїнат натрію, драглі, м'ясна сировина, емульсія.*

Сучасну харчову технологію уже не можливо представити без виробництва продуктів функціонального призначення. Широкі можливості сучасної харчової технології дозволяють переробляти стандартизовані фракції в харчові продукти із заданим хімічним складом і властивостями, а також розширювати сировинну базу за рахунок використання нетрадиційних джерел, що має суттєве економічне, технологічне й технічне значення [7,8].

Одним з найбільш важливих продуктів глибокого фракціонування сільськогосподарської сировини стали препарати молочних білків, зокрема казеїнат натрію. Технологія виробництва цього продукту є порівняно простий процес, оскільки вихідна сировина в силу біологічного походження не містить токсичних і антиживильних речовин [7,8].

Дослідження з переробки ізольованих білків в продукти харчування і зараз є невід'ємною частиною сучасної харчової технології, яка характеризується двома основними рисами: широкомасштабний перехід виробництва продуктів харчування на промислову основу, що передбачає їх вироблення з заданими характеристиками (харчовою цінністю і органолептичними показниками). Ця задача труднорозрешима в рамках традиційної технології, оскільки м'ясна сировина має біологічне походження, його якість залежить від багатьох факторів і тому не піддається стандартизації в повній мірі. Крім того, можливості технологічного процесу обмежені. Поява на ринку стандартизованих харчових інгредієнтів дозволяє компенсувати ці недоліки; розвивається тенденція до глибокого фракціонування сільськогосподарської сировини з метою найбільш повного вилучення харчових речовин і отримання однорідних по складу і структурі стандартизованих фракцій. Слід зазначити, що при фракціонуванні сировини можна цілеспрямовано регулювати як харчові, так і його функціональні властивості.

Казеїнат натрію отримують шляхом розчинення сухого або свіжоосажденного казеїну під дією солей або гідроксиду натрію. Протягом багатьох років нам доводилося неодноразово оцінювати функціональні властивості казеїнатів, вироблених різними компаніями. В результаті наших

досліджень встановлено, що білки, які входять у більшість препаратів казеїната натрію, повністю розчиняються при рН вище 6,0 і володіють хорошими емульсійними властивостями.

Казеїнат натрію використовують в основному для виробництва емульсованих м'ясних продуктів (паштетів, ковбас варених, сосисок, сардельок, ліверної ковбаси), а також сирокоччених ковбас. Найбільш перспективним і ефективним є застосування казеїната натрію в м'ясній промисловості для виробництва паштетів і варених ковбас. Протягом багатьох років використання казеїната натрію дозволяло оптимізувати білковий склад цих продуктів, виробляти продукти дитячого і спеціалізованого харчування, регулювати структурно-механічні властивості фаршу та готових виробів, знижувати втрати маси при термообробці і ризик утворення бульйонно-жирових набряків, економити м'ясну сировину, розширювати можливість раціонального використання субпродуктів і жиру-сирцю [1-5].

Існує два способи введення казеїната натрію в емульсовані м'ясні продукти: у вигляді сухого порошку і білково-жирової емульсії [2]. Перший спосіб полягає в заміні 10 % м'яса на 2 % казеїната натрію і 8 % води при виробництві варених ковбас і та II сортів і не вимагає зміни технологічного процесу. Як це впливає з наукових публікацій, харчова цінність готових продуктів залишається незмінною [1-5].

При другому способі необхідно попереднє емульгування, яке можна здійснювати в кутері, емульгаторі, гомогенізаторі або колоїдному млині. Для цих цілей використовують яловичий або свинячий жир-сирець; склад емульсії наступний: казеїнат натрію - 9 %; жир-сирець - 45,5 %; вода - 45,5 %; кухонна сіль - 2,2 % до маси емульсії [2]. Такі емульсії рекомендовані для використання в рецептурі варених ковбас I та II сортів для заміни 10 % яловичини або свинини. При цьому відмічається зменшення кількості жирових набряків після термічної обробки ковбасних виробів і досягається економія м'яса без погіршення якості готової продукції.

В роботі [6] описується наступний спосіб введення казеїната натрію в кількості 2 % від рецептури продукту. Частина казеїната натрію (20-50 % від кількості рецептури) додають в сухій формі безпосередньо до м'ясної сировини перед кутеруванням; іншу частину використовують для емульгування жиру, потім обидві суміші з'єднують.

Слід зазначити, що технологи, як правило, використовують перший спосіб, оскільки він не вимагає додаткової операції і дозволяють отримати позитивний кінцевий результат. Однак зараз хороші показники якості забезпечуються, коли в складі продукту достатньо високий вміст м'язової тканини, а функціонально-технологічні властивості м'ясної сировини задовільні. Тому проаналізуємо обидва способи для обґрунтування використання казеїната натрію в складі емульгованих м'ясних продуктів.

Цілеспрямоване використання препаратів білків для виробництва емульсованих м'ясних продуктів базується на досягненнях дієтології, а також на наукових уявленнях про фізико-хімічної сутності м'ясних систем [3]. Фарш емульсованих м'ясних продуктів, а також готові вироби - це комбінація дисперсних систем. Їх структуру визначають м'ясні білки, які найбільш повно екстрагуються під дією хлориду натрію і фосфатів в процесі подрібнення. При кутеруванні фаршу відбувається подрібнення м'язових та сполучнотканинних волокон, а також емульгування жиру. В результаті утворюється складна харчова система, дисперсною фазою якої є емульсовані частинки жиру, набряклі частки м'язових і сполучнотканинних волокон різного розміру. Вони рівномірно розподілені в в'язкому розчині саркоплазматичних і міофібрилярних білків, що є дисперсійним середовищем.

Внаслідок взаємодії нерозчинних частинок утворюється драглеподібна тиксотропна структура. Після термообробки, в результаті денатурації білків м'яса, дисперсійне середовище утворює драглеподібний матрикс, що має конденсаційно-кристалізаційну структуру, в якій утримуються частинки дисперсної фази. Таким чином, найбільш важливими властивостями м'ясних білків є емульсійні властивості, розчинність у воді і присутність солі з утворенням високов'язких розчинів, здатність до термотропного драглеутворення. Природно, що в м'ясній системі має бути

достатня кількість м'ясних білків для реалізації всіх властивостей. При диспергуванні у водних розчинах білка утворюється велика поверхня розділу фаз, на якій адсорбується білок. Його концентрація у водній фазі знижується при зростанні поверхні, наприклад, при підвищенні вмісту жиру, збільшення швидкості або тривалості кутерування. Для м'ясної системи це означає наступне. При невеликому вмісті м'ясних білків і високому вмісті жиру в системі білка може виявитися недостатньо для стабілізації утворилася поверхні. Внаслідок цього частинки жиру будуть коалесциувати на стадії приготування фаршу або при термообробці, яка прискорює процес коалесценції. Може спостерігатися інша ситуація, коли для стабілізації поверхні частинок жиру білка достатньо, але його концентрація у водній фазі м'ясної системи падає нижче критичної концентрації драглеутворення внаслідок адсорбції. Це негативно позначається на властивостях фаршу, а також на структурно-механічних та органолептичних властивостях готового продукту.

При недостатньому потенціалі м'ясних білків (високий вміст жиру в рецептурі м'ясних продуктів, денатурація білків м'яса при зберіганні сировини в замороженому стані, використання м'яса птиці і т. д.) або заміні частини м'ясної сировини на препарати білків різного походження останні, хоча б частково, повинні виконувати функції м'ясних білків. В умовах, характерних для більшості м'ясних систем (рН вище 6,0; концентрація хлориду натрію 2-2,5 %), а також при температурах на різних стадіях технологічного процесу, препарати казеїната натрію мають високу розчинність і емульгуючі властивості, однак драглі вони не утворюють. Саме тому казеїнат натрію слід розглядати, насамперед, як емульгатор здатний адсорбуватися на поверхні частинок жиру і утворювати міцний адсорбційний шар. Це запобігає частковому коалесценуванню частинок жиру при кутеруванні і злитті розплавлених крапель жиру на стадії термообробки продукту. Таким чином, ризик утворення жирових набряків зменшується.

Оскільки казеїнат натрію здатний виконувати роль емульгатора, то більша частина розчинних міофібрилярних білків залишається в дисперсійному середовищі фаршу, що підвищує його в'язкість і водоутримуючі властивості, а після термообробки призводить до утворення міцного матриксу. Крім того, відомо, що казеїнат натрію підвищує водоутримуючу здатність м'ясних емульсій, а також позитивно впливає на їх текстуру.

Однак є важливий момент, який недостатньо обговорюється в науковій літературі. Це стосується самої технології виробництва м'ясних продуктів, а саме адсорбції білків на поверхні вода/жир. Суть явища полягає в тому, що при диспергуванні у присутності кількох білків на межі розподілу фаз адсорбуються переважно більш поверхнево-активні білки. Дослідження показали, що поверхнева активність м'ясних білків, зокрема міозину, істотно вища, ніж інших харчових білків. Таким чином, при емульгуванні жиру в присутності м'ясних білків і казеїната натрію поверхня частинок жиру буде стабілізована переважно міозином, а казеїнат натрію залишиться у водній фазі. Якщо при цьому в системі є достатня кількість м'ясних білків, то фарш і готовий продукт будуть характеризуватися необхідними властивостями. Як вже відзначалося, казеїнат натрію не утворює драглі при нагріванні, однак утримує воду в матриксі, утвореному м'ясними білками. Це надає продукту особливих органолептичних властивостей та робить його привабливим для багатьох споживачів.

Слід розглянути й іншу ситуацію: емульгування жиру в присутності казеїната натрію і м'ясних білків, якщо останніх в недостатній кількості. У такому випадку після емульгування жиру у водній фазі фаршу залишиться переважно казеїнат натрію, в'язкість розчинів якого істотно нижча, ніж в'язкість розчинів м'ясних білків, і він не є драглеутворювачем. В результаті збільшується ризик бульйонних набряків, а також погіршуються властивості фаршу і готового продукту.

Для вирішення цієї проблеми казеїнат натрію слід застосовувати у вигляді білково-жирових емульсій. Такий підхід дозволяє розділити функції білків, забезпечивши максимальне взаємодоповнення функціональних властивостей м'ясних і молочних білків. У відсутність конкуренції емульгування жиру під дією казеїната відбувається досить ефективно. Додавання готової емульсії в процесі приготування фаршу призводить до того, що м'ясні білки в системі

повністю витрачаються на драглеутворення.

Таким чином, можна виділити загальні риси способів регулювання емульсійних властивостей м'ясного фаршу. Першим з них є використання в якості емульгатора водорозчинних комплексів казеїната з буряковим пектином в емульсіях наступного складу: жир-сирець свинячий або яловичий 20 %; казеїнат натрію 15 %; буряковий пектин 1 %, вода 64 %. Емульсія залишається стійкою в процесі її зберігання та переробки в складі ковбасного фаршу і має набагато кращі реологічні показники, ніж аналогічні емульсії, стабілізовані тільки білком. Дозволяється замінювати на емульсію до 30 % фаршу, що не погіршує структурно-механічні характеристики готового продукту і не знижує його біологічну цінність. Емульсії готують у кутері, замість жиру-сирцю допускається використання топлених свинячий жиру, а також яловичий або кістковий жиру не нижче I сорту.

Інший спосіб регулювання емульгуючи властивостей казеїната натрію - використання його в поєднанні з жиророзчинними низькомолекулярними поверхнево-активними речовинами, наприклад, моно - і дигліцеридами жирних кислот. Це призводить до утворення комбінованого адсорбційного шару на поверхні частинок жиру, реологічні властивості яких кращі аналогічним властивостям кожного емульгатора окремо [3]. Застосування таких композицій найбільш ефективно при високому вмісті жиру в рецептурі продукту, а також при жорстких режимах термообробки.

Наступний спосіб, що підвищує ефективність емульгування при отриманні білково-жирової емульсії, є підвищення температури емульгування до 35-60°C, що сприяє топленню жиру. Це зумовлено тим, що казеїнат натрію не змінює властивостей (перш за все розчинність) після термообробки. Такий підхід абсолютно неможливий при отриманні фаршу емульсованих м'ясних продуктів, оскільки м'ясні білки при нагріванні денатурують, втрачають свою розчинність і емульгуючі властивості. Саме тому кутерування проводять при знижених температурах.

Отже, здатність утворювати і стабілізувати емульсії є ключовими функціональними властивостями казеїната натрію, який можна максимально використовувати у технології виробництва емульсованих м'ясних продуктів. Застосування казеїната натрію у вигляді водорозчинних комплексів з буряковим пектином, а також у поєднанні з жиророзчинними низькомолекулярними поверхнево-активними речовинами покращує якість готових продуктів незалежно від способу введення. Вибір способу введення казеїната натрію в м'ясні продукти визначається їх рецептурою і властивості м'ясної сировини. Однак застосування казеїната натрію у вигляді білково-жирових емульсій є більш універсальним і надійним. Таким чином, використання потенціалу казеїната натрію сприятиме створенню принципово нових емульсованих м'ясних продуктів.

Список літератури

1. Базарнова Ю.Г. Влияние белковых препаратов на сохраняемость качества мясных изделий / Ю.Г. Базарнова, Т.Е. Бурова, А.Л. Ишевский, В.И. Соскин // *Мясная индустрия*. 2004. - №11. - С.37-41.
2. Граф В.А. Производство казеината и использование его в мясной промышленности / Граф В.А. // *Обзорная информация. Серия: Мясная промышленность № 23*, : ЦНИИТЭИМясомясепром СССР, 1975.
3. Гурова Н.В. Влияние НМПАВ различной природы на свойства эмульсий, стабилизированных молочными белками / Гурова Н.В. // *Сб. докладов 3-й Международной научно-технической конференции «Пища, экология, человек»*. М.: 1999.
4. Гурова Н.В. Использование казеината натрия в составе эмульгированных мясных продуктов с позиций современной науки о мясе / Гурова Н.В. // *Мясная индустрия*. – 2003. - №3. - С. 23-25.
5. Hoogenkamp H. W. *Soy Protein and Formulated Meat Products*/ Hoogenkamp H. W. / - 2004. – Winslow. – P. 207.
6. Hoogenkamp H.W. *Vegetable protein. Interactive technology and marketing for meat, poultry and lifestyle foods*. / Hoogenkamp H.W. – *Protein Technol. Intern. Inc.*, 1998.
7. *Rheological changes during thermal processing of low-fat meat emulsions formulated with different texture-modifying ingredients* Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und Forschung / Paloma Fernández, Giovana Barreto, José Carballo, Francisco Jiménez Colmenero - 1996, Volume 203, Issue 3, pp 252-254.
8. Youssef MK. *Physicochemical effects of the lipid phase and protein level on meat emulsion stability, texture*

and microstructure / Youssef MK, Barbut S. – 2010. – Mar; 75(2). – S108-114.

References

1. Bazarnova YU.G. Vliyaniye belkovykh preparatov na sokhranyayemost' kachestva myasnykh izdeliy / YU.G. Bazarnova, T.Ye. Burovaya, A.JI. Ishevskiy, V.I. Soskin // *Myasnaya industriya*. 2004. - №11. - S.37-41.
2. Graf V.A. Proizvodstvo kazeinata i ispol'zovaniye yego v myasnoy promyshlennosti / Graf V.A. // *Obzornaya informatsiya. Seriya: Myasnaya promyshlennost' № 23: TSNITEIMyasomolprom SSSR*, 1975.
3. Gurova N.V. Vliyaniye NMPAV razlichnoy prirody na svoystva emul'siy, stabilizirovannykh molochnymi belkami / Gurova N.V. // *Sb. dokladov 3-y Mezhdunarodnoy nauchno-tekhnicheskoj konferentsii «Pishcha, ekologiya, chelovek»*. М.: 1999.
4. Gurova N.V. Ispol'zovaniye kazeinata natriya v sostave emul'girovannykh myasnykh produktov s pozitsiy sovremennoy nauki v myase / Gurova N.V. // *Myasnaya industriya*. - 2003. - №3. - S. 23-25.
5. Hoogenkamp H. W. Soy Protein and Formulated Meat Products/ Hoogenkamp H. W. / - 2004. – Winslow. – P. 207.
6. Hoogenkamp H.W. Vegetable protein. Interactive technology and marketing for meat, poultry and lifestyle foods. / Hoogenkamp H.W. – *Protein Technol. Intern. Inc.*, 1998.
7. Rheological changes during thermal processing of low-fat meat emulsions formulated with different texture-modifying ingredients *Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und Forschung* / Paloma Fernández, Giovana Barreto, José Carballo, Francisco Jiménez Colmenero - 1996, Volume 203, Issue 3, pp 252-254
8. Youssef MK. Physicochemical effects of the lipid phase and protein level on meat emulsion stability, texture, and microstructure / Youssef MK, Barbut S. – 2010. – Mar; 75(2). – S108-114.

КАЗЕИНАТ НАТРИЯ В СОСТАВЕ ЭМУЛЬГИРОВАННЫХ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

Аннотация: питание является основным фактором обеспечения оптимального роста, развития, адаптации к влиянию внешней среды, качества и продолжительности жизни человека. Здоровое питание осуществляется сбалансированным потреблением белков, жиров, углеводов, минеральных веществ, витаминов, пищевых волокон. Различные технологические процессы приводят к тому, что готовые продукты теряют часть своих полезных свойств. В связи с чем, во всем мире разрабатываются новые виды комбинированных продуктов, обогащенные необходимыми для человека веществами. В последнее время внимание многих специалистов пищевой промышленности все чаще обращается к молочным белкам, в частности к казеинату натрия. Высокая пищевая и биологическая ценность казеината натрия, его функциональные свойства и возможность использования в составе различных пищевых продуктов, обуславливают актуальность создания новых технологий его переработки. В отличие от других белков, казеинат натрия не образует гели. Однако, применительно к технологии эмульгированных продуктов, казеинат натрия способствует формированию более прочных структур мышечных белков. В практике колбасного производства казеинат натрия применяется в качестве эмульгатора в процессе приготовления мясных эмульсий, добавлением в куттер.

Ключевые слова: казеинат натрия, гели, мясное сырье, эмульсия.

THE SODIUM CASEINATE IN THE COMPOSITION OF EMULSIFIED MEAT PRODUCTS

Summary: nutrition is essential for optimal growth, development, adaptation to the effects of the environment, the quality and duration of life. A healthy diet is a balanced intake of proteins, fats, carbohydrates, minerals, vitamins, dietary fiber. Various technological processes lead to the fact that the finished products lose some of their useful properties. Therefore, all over the world have developed new forms of combined products enriched necessary to human agents. In recent years the attention of many specialists in the food industry increasingly turns to milk proteins, in particular to sodium Caseinate. High nutritional and biological value of sodium Caseinate, its functional properties and possible use in various food products, determine the relevance of new technologies for its processing. Unlike other proteins, sodium Caseinate does not form gels. However, for technology emulsified products, sodium Caseinate contributes to a stronger muscle protein structures. In practice sausage production the sodium Caseinate is used as an emulsifier in the preparation of meat emulsions, adding to the cutter.

Keywords: sodium Caseinate, gels, raw meat, emulsion.