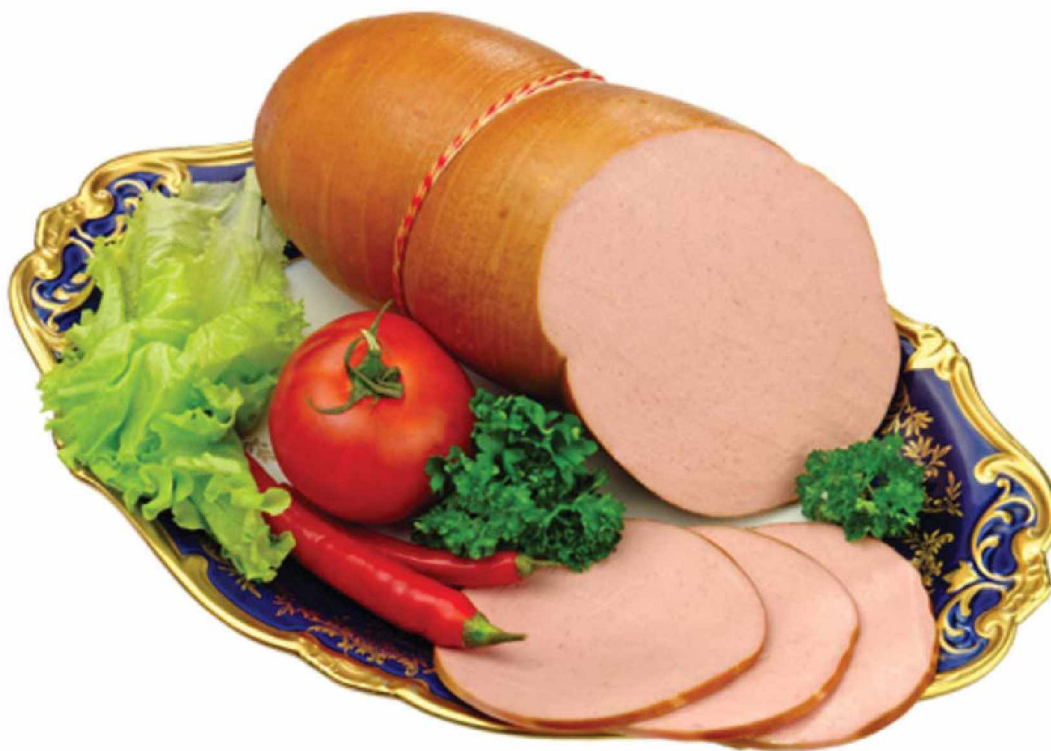




Нові можливості використання казеїнату натрію в технології варених ковбас

Кишенько І.І., д.т.н, професор, доцент,

Жук В.О., аспірантка,

Національний університет харчових технологій,

Крижова Ю.П., к.т.н.,

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Зацікавленість виробників м'ясної продукції до застосування білкових препаратів тваринного походження останніми роками помітно зросла, тому що вони найбільш природно поєднуються з м'ясною сировиною, є хорошими емульгаторами, стабілізаторами структури та за своїми функціонально-технологічними властивостями наближаються до м'язових білків.

Встановлено, що гідратовані тваринні білки мають у своєму складі гідрофільні та ліпофільні групи, тому вони здатні діяти як емульгатори, утримуючи при термообробленні фази, що не змішуються разом. На молекулярному рівні тваринні білки зв'язують воду за рахунок утворення водневих зв'язків в середині гідратованого білка, що сприяє підвищенню щільності продукту. Крім того, використання тваринних білків в м'ясних продуктах дозволяє збільшити загальний вміст білка для досягнення значення, регламентованого нормативною документацією на м'ясні вироби.

В технології виробництва м'ясопродуктів молочно-білкові препарати (сухе молоко знежирене, казеїнат натрію, молочна сироватка) застосовують як для оптимізації функціональних характеристик, так і для підвищення харчової та біологічної цінності готових виробів. Молочні продукти використовують як у свіжому вигляді (незбиране молоко, вершки, молочна сироватка сирна, під-

сирна, казеїнова), так і в концентрованому (сухе незбиране та знежирене молоко, концентрати сироваткових білків, альбумін молочний харчовий, харчовий казеїн, казеїнат натрію). Найбільш поширене застосування в промисловості має сухе цільне (СЦМ) і знежирене (СЗМ) молоко, сухий білковий концентрат (СБК) і казеїнат (оброблений розчином гідроксиду натрію або кальцію казеїн).

Більшість молочно-білкових препаратів містять водорозчинні білки, такі, як лактоальбуміни і лактоглобуліни, що мають високу вологозв'язуючу, емульгуючу, піноутворюючу здатність. Зазвичай білки молока поділяють на дві групи: казеїни і сироваткові білки. Вони суттєво відрізняються за структурою, фізичними, хімічними і функціональними властивостями.

Казеїн складає приблизно 80% від загальної кількості молочного білка. У свіжому молоці казеїни присутні у вигляді міцел (діаметром 130-160 нм), що утворені окремими субміцелами (~10 нм), з'єднаними містками з аморфного фосфату кальцію. Ці міцели виявляють властивості гідрокоїдів і легко утворюють суспензію у водній фазі молока.

Коли кислотність свіжого молока (рН 6,7) збільшується, знижується і рН приблизно до 4,7-5,0, фосфатокальцеві зв'язки між субміцелами казеїну дестабілізуються, що приводить до гідрофобного зв'язування з наступним осадженням казеїну. В розчиненому вигляді залишаються сироваткові білки. Казеїни, що присутні в молоці у вигляді міцел, можуть бути відокремлені від білків сироватки шляхом мікрофільтрації. Після відокремлення казеїни можна сушити і обробляти до отримання тонкого порошку. Виділені казеїни погано розчинні у воді, але їх розчинність збільшується при обробленні лужними реагентами (натрій, кальцій). В якості

реагентів можуть використовуватися бікарбонат натрію і фосфат натрію, проте ці речовини мають більш високу вартість.

В цілому казеїни відносять до гідрофобних білків, в складі яких переважають амінокислотні залишки проліну, які рівномірно розподілені по молекулах, що обумовлює відкритість казеїнової структури і, таким чином, високу гідрофобність її поверхні.

Оскільки казеїни характеризуються слабо вираженою вторинною (наприклад, у вигляді α -спіралі) і третинною структурою, вони не змінюються під впливом нагрівання. Проте гідрофобні і полярні залишки розподіляються уздовж білкових молекул нерівномірно. Вони мають схильність до утворення клейстерів і перемичок, таким чином формуючи в межах казеїнової молекули амфільні структури з високою поверхневою активністю. Цим пояснюється той факт, що казеїни є чудовими емульгаторами. Вони не зв'язують жир з утворенням трьохмірного гелю, а оточують або покривають частки жиру, що приводить до утворення емульсії, стабільної навіть при такому високотемпературному обробленні як стерилізування.

В емульсійних продуктах при формуванні мембран навколо часток жиру молекула казеїну доповнює дію солерозчинних міофібрилярних білків, стабілізуючих глобули жиру в процесі подрібнення. Дуже можливо, що, будучи сильним емульгатором, казеїн здатний утворювати мембрану на поверхні жирових глобул без участі міозину.

Таким чином, стабілізація глобул жиру в емульсійних м'ясних продуктах при внесенні казеїнату натрію, скоріше за все, досягається за рахунок як незалежної, так і сумісної дії молочних і м'ясних білків. З метою збільшення вологозв'язуючої здатності казеїнатів до внесення в м'ясо їх іноді піддають частковому гідролізу. М'ясні фарші, що містять гідролізовані казеїни, характеризуються покращеною текстурою. Наприклад, реструктуровані шинкові вироби з м'яса птиці з казеїнатом натрію відрізняються підвищеною когезією між окремими шматками і, відповідно, кращою нарізаністю.

Казеїнат натрію покращує економічні показники виробництва за рахунок зниження собівартості продукції, зниження втрат при термічній обробці, раціоналізації використання м'ясної сировини низької сортності (м'яса з вадами PSE і DFD, з високим вмістом жиру або сполучної тканини).

Жоден інший молочний білок не діє так ефективно в якості емульгатора для продуктів, що підлягають стерилізуванню, як казеїнат.

Казеїнат натрію має гарну розчинність, але сприяє збільшенню втрат води в термооброблених продуктах з січеного м'яса. Тим не менше, завдяки своїм чудовим емульгуючим властивостям, казеїнат скорочує втрати жиру у вигляді вільного стану. Проте, незважаючи на високу здатність казеїнатів емульгувати жир, їх вологозв'язуюча здатність достатньо обмежена. В казеїнатах близько 90% маси припадає на білок, який повністю денатурує при температурах близько 110-115°C.

В емульсійних системах з низьким вмістом м'ясної сировини казеїнат натрію виступає більш сильним емульгатором, ніж міофібрилярні білки типу міозину. Тому казеїнат сприяє стабілізації емульсії на основі міозину, можливо, за рахунок гідрофобних взаємодій з останнім.

Казеїнат натрію зазвичай додають в кількості від 1 до 2% на 1 кг м'ясного продукту; його надлишок може призвести до появи коричневого забарвлення при стерилізуванні. В таких емульсійних продуктах, як варені ковбасні вироби, сосиски та сардельки, казеїнат



ДэйриКо, ООО
(TM DairyCo)
Луцк, ул. Ершова 5

Национальный производитель

- казеинат натрия
- казеинат кальция



+380(33)278-00-79

office@dairyco.com.ua

dairyco.com.ua

інат потрібно вносити після фосфатів, води та солі, але перед внесенням жиру. Це пояснюється тим, що м'язовий білок потрібно активувати перед додаванням будь-якого додаткового білка. Тому жир можна додавати тільки після активування всіх білків.

Жирові емульсії, як правило, виготовляють з білка, малоцінного жиру і води, причому частіше за все в якості джерела білка використовують соєві ізоляти. До жирів низької цінності відносять внутрішній та збірний жир свиней та великої рогатої худоби, а також курячий жир. При внесенні їх безпосередньо у фаршеву емульсію вони обумовлюють появу у готовому продукті таких дефектів консистенції, як розмазуваність, липкість. Яловичий жир при внесенні безпосередньо у ковбасний фарш викликає відчуття неоднорідної консистенції готового продукту. Малоцінні жири містять велику кількість насичених жирних кислот, тому при кімнатній температурі вони достатньо тверді, що ускладнює їх емульгування. З метою нейтралізації перерахованих недоліків і з метою більш широкого використання малоцінних жирів з них виготовляють білково-жирові емульсії (БЖЕ) і потім вносять її в склад фаршу. Емульсія стабілізує жир і усуває крупчасту текстуру жиру в готовому продукті.

Жири, що використовуються для виготовлення БЖЕ, не повинні бути прогірклими, їх бактеріальне обсіменіння повинно бути найнижчим. Зазвичай ці жири не підлягають ретельному обробленню або охолодженню, тому вміст бактерій в них достатньо високий. Але, незважаючи на їх невисоку цінність, в мікробіологічному відношенні їх необхідно обробляти як високоякісну сировину. Оптимальною є загальна кількість бактерій 10^2 - 10^4 КУО/г продукту.

Емульсії, виготовлені з прогірклого жиру, що має неприємний запах, досить негативно впливають на запах готового продукту та тривалість зберігання. Жирові емульсії є економічною сировиною і значно знижують вартість готового продукту.

Практика підтверджує, що заміна свинячої жирової сировини



в кількості 25-30% від загальної кількості емульсії яловичого або свинячого жиру не впливає на якість готового продукту. Особливо економічно вигідно використовувати емульсію замість жиру для підприємств, які виробляють значні об'єми варених ковбасних виробів.

Сучасні технології отримання казеїнатів методом екструзії дозволяють покращити їх функціонально-технологічні властивості. Стабільну білково-жирову емульсію можна отримати при змішуванні 1 кг казеїнату натрію з 30 кг жирової сировини та 30 кг води (1:30:30).

У тих випадках, коли вживання свинини в їжу заборонено, доцільно варені ковбаси виготовляти з використанням олії. При емульгуванні олії утворюються частки, площа поверхні яких значно більша, ніж в тонкоподрібненій твердій жировій тканині, так як олія є 100% жиром, в той час як тверда жирова тканина містить лише 85% жиру. Це обумовлює більш світлий колір готового продукту.

Варені ковбасні вироби, що виготовляються з використанням рослинної олії, представляють собою дійсні емульсії, оскільки як вода, так і жир, знаходяться у рідкому стані, а активований або розчинений білок діє в якості емульгатора. При виготовленні БЖЕ з казеїнатом натрію та олією, останню перед використанням потрібно охолодити для підтримки низької температури ковбасного фаршу з метою отримання достатнього часу для емульгування.

БЖЕ виготовляють гарячим або холодним способом. При гарячому способі жир поміщають в кутер, і в процесі кутерування, на великій швидкості обертів, вносять казеїнат натрію. Після кутерування протягом 2-3 хв. поступово вносять гарячу воду (90-95°C), потім суміш обробляють до отримання тонкої кремоподібної пасти. Після повного емульгування, для продовження термінів зберігання і збільшення мікробіологічної стабільності, готову емульсію розміщують у ємкості, висотою шару 10 см і охолоджують до 5°C з метою попередження росту бактерій. БЖЕ з казеїнатом натрію, виготовлені гарячим способом, більш стабільні, ніж емульсії, виготовлені з соєвими та тваринними білками.

Проте робота з гарячою водою у виробничих умовах, де зазвичай присутні низькі температури, може стати проблемою. Крім того, під впливом гарячої води аромат жиру може бути частково втрачений. Емульсія курячого жиру з казеїнатами зазвичай готується холодним способом.

Холодний спосіб починається з кутеруванням води і казеїнату

натрію до отримання глянцевої пасти. Цей процес триває близько 3-4 хв. Його потрібно ретельно контролювати, щоб гідратація казеїнату натрію відбулася повністю, у протилежному випадку він не зможе діяти в якості емульгатора. Після отримання глянцевого гелю, який не містить грудок, у суміш вносять жир (краще в подрібненому стані) і кутерують на високій швидкості до отримання стабільної емульсії. Максимальна температура готової емульсії не повинна перевищувати 15-18°C. Для зниження температури загальної маси частину води вносять у вигляді льоду з метою отримання стабільної емульсії. В готовій емульсії можна обережно змішати сіль і нітрит натрію. Процес також завершується розміщенням емульсії у ємкості товщиною шару 10 см з подальшим зберіганням в умовах низьких температур від 0 до 3°C.

Тривалість зберігання БЖЕ при низьких плюсових температурах становить від 3 до 5 діб, в залежності від початкового вмісту бактерій в жировмісній сировині і температури зберігання. Оптимальним є використання сировини з низьким вмістом бактерій і зберіганням емульсії при 0°C.

В рецептурі ковбасних виробів вареної групи жировою емульсією з казеїнатом натрію можна замінити до 30% високоцінного жиру (наприклад, свинячого хребтового сала) без суттєвого впливу на смак та колір готового продукту. При цьому заміна високоцінного жиру жировою емульсією дозволяє раціонально використовувати жир низької цінності, який зазвичай є побічним продуктом і потребує вартісної утилізації. Проте обов'язково потрібно приділяти увагу низькому бактеріальному обміненню жиру, що використовується для виготовлення емульсії.

Казеїнат натрію, що характеризується високою розчинністю, має також здатність набухати у м'ясних фаршах. Підвищена гідратація м'ясного фаршу обумовлена зв'язуванням води (тобто набуханням) нем'ясними добавками, що присутні в якості наповнювачів. Крім того, відносно відкрита структура надає казеїнатам високу чутливість до дії ферментів, включаючи протеази і трансглютаміназу.

У ферментовані сирокочені ковбаси, технологія яких включає в себе етап тривалого сушіння, додавання казеїнату сприяє формуванню, в сполученні з м'ясом, властивого даному продукту смаку. В цілому аромат казеїнату дуже ефективно імітує аромат м'яса.

Казеїнат натрію покращує економічні показники виробництва за рахунок зниження собівартості продукції, зниження втрат при термічній обробці, раціоналізації використання м'ясної сировини низької сортності (м'яса з вадами PSE і DFD, з високим вмістом жиру або сполучної тканини).

В країнах ЄС та більшості інших країн світу молочний білок, казеїн та казеїнати не розглядаються як харчові добавки, тому їх використання в складі м'ясних продуктів не підлягає обов'язковому регулюванню. Проте в Сполучених Штатах, де молочні білки призначені для використання в складі м'ясних продуктів, вони використовуються в першу чергу в якості зв'язуючої речовини, наповнювача і вологоутримуючого компоненту. З метою контролю їх використання встановлені певні норми: дозування казеїнату натрію в продуктах з подрібненого м'яса обмежується до 2% в перерахунку на масу готового продукту. Максимальна концентрація для шинок з додаванням води становить 1,5%. Проте використання молочних білків в якості інгредієнтів для м'ясних продуктів повинно бути відображено на етикетці — це важливо для окремих споживачів, у яких імунна система чутлива до молочних білків.

Отже, слід зазначити, що казеїнат натрію є тваринним білком, що володіє високими функціонально-технологічними характеристиками, особливо в порівнянні з рослинними білками, а застосування екструзійного оброблення в технології його отримання наділяє казеїнат універсальними по структурі властивості, що сприяє ефективному поєднанню з м'ясною сировиною при виробництві ковбас.