

Н.В. Мурликіна

М.О. Янчева, канд. техн. наук

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ЕМУЛЬГАТОРІВ ГЛІЦЕРИДНОЇ ПРИРОДИ В ТЕХНОЛОГІЯХ М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ

Проаналізовано сучасний ринок харчових емульгаторів гліцеридної природи і розглянуто перспективи їх застосування в технологіях м'ясних продуктів. Експериментально доведено доцільність застосування одержаного нового емульгатора — масляної фази з підвищеним вмістом моно- і діацилгліцеринів у цих технологіях.

Проанализирован современный рынок пищевых эмульгаторов глицеридной природы и рассмотрены перспективы их применения в технологиях мясных продуктов. Экспериментально доказана целесообразность применения нового эмульгатора — масляной фазы с повышенным содержанием моно- и диацилглицеринов в этих технологиях.

In the article the modern market of food emulsifiers of glyceride nature is analysed and the perspectives of their application in the technologies of meat products are considered. The reasonability of application of the new emulsifier — oil phase with the increased content of mono- and diacylglycerines in these technologies was experimentally proved.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Саме сьогодні принципи здорового і збалансованого харчування активізують ринок харчової продукції, сировини та інгредієнтів, визначають напрями розвитку харчової промисловості, яка на цей час у всьому світі розвивається дуже швидкими темпами. Найявністю такої тенденції посилює і роль ринку харчових інгредієнтів, зумовлюючи його швидкий розвиток — щорічне зростання складає 5%, а за деякими групами — 10...15%. За обсягами споживання харчових інгредієнтів у світі м'ясопереробна промисловість знаходиться на другому місці після пивобезалкогольної [1].

Значна кількість сучасних продуктів характеризується складністю своїх композицій і містить вітаміни, мікроелементи, мікроорганізми, волокна, поліненасичені жирні кислоти, ароматизатори і цілий ряд інших технологічних добавок. Харчові інгредієнти у виробництві м'ясних виробів здебільшого використовуються з метою коригування смаку і формування структури продуктів. Не менш важливими є добавки, які посилюють вологоутримуючу, емульгуючу, драглеутворюючу здатність, покращують структуру, консистенцію м'ясних продуктів та інші технологічні властивості, скорочують втрати під час теплової обробки, підвищують вихід готового продукту, сприяють стабілізації його якості під час зберігання [1].

Близько 50 з 400 дозволених до застосування в продуктах харчування харчових добавок — емульгатори. Їх використання у технологіях

м'ясних продуктів забезпечує організацію більш налагодженого, простого, економічного, безпечного виробництва. До важливих характеристик емульгаторів слід віднести їх здатність в умовах часто змінної якості сировини задовольнити стандартам якості продукту, у тому числі після тривалого зберігання. Зараз усе більше уваги приділяється розробці стабілізаційних систем, що складаються з декількох компонентів, наприклад, згущувач, стабілізатор та емульгатор. Вони широко застосовуються вітчизняними виробниками в м'ясній галузі, охоплюючи майже весь асортимент продуктів: варені ковбаси, сосиски, сардельки, ковбаси паштетні, ліверні; шинки; ковбаси копчені; м'ясні напівфабрикати і консерви [2].

Вітчизняний ринок інгредієнтів і харчових добавок достатньо різноманітний і дуже конкурентний. Багато вітчизняних компаній вимушені конкурувати з відомими іноземними, які домінують в Україні. У цілому темпи зростання цього ринку в недалекому майбутньому будуть визначатися переважно динамікою виробництва м'ясних виробів [1].

На розвиток українського ринку інгредієнтів впливає ряд факторів, серед яких найбільше значення мають інтеграційні процеси, коливання курсу валют, добробут споживачів. Останнім часом спостерігається зниження споживання м'ясних виробів, у зв'язку з чим виробник вимушений виявляти зацікавленість у зростанні виробництва продукції недорогого цінового діапазону. Крім того, імпортні інгредієнти, що пропонуються для м'ясопереробної промисловості, купуються за валюту і питання співвідношення ціна-якість залишається відкритим. Оскільки часто низька ціна добавок не дає економічну вигоду виробнику, то, вигідніше використовувати дорогі й якісні добавки та знижувати собівартість виробництва продукції в умовах кризи шляхом запровадження інноваційних технологій і нових розробок [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Широке запровадження у виробництво розроблених провідними вітчизняними науковцями сучасних новітніх технологій, спрямованих на одержання якісних продуктів харчування, часто, стримується неналежними темпами розвитку вітчизняної економіки, закономірно зумовлюючи гальмування харчової галузі. Разом з тим, конкуренція серед виробників, які намагаються передбачити потреби споживачів, у нинішніх умовах значно посилюється. Тому їх бажання мати міцну технологічну базу є дієвим важелем на користь запровадження нових передових технологій.

У виробництві харчових продуктів і косметичі широко застосовуються як емульгатори жиророзчинні поверхнево-активні речовини (ПАР) гліцеридної природи: моно- і діацилгліцерини жирних кислот E471; естери гліцерину, оцтової та жирних кислот E472a; естери гліцерину, молочної та жирних кислот E472b; естери гліцерину, лимонної та жирних кислот E472c; естери моно- і діацилгліцеринів, винної та жирних кислот E472d; естери гліцерину діацетилвинної та жирних кислот E472e;

змішані естери гліцерину, винної, оцтової та жирних кислот E472f; сукцинільовані моноацилгліцерини E472g [3].

Емульгатори E471 мають показник гідрофільно-ліпофільного балансу (ГЛБ) від 3 до 4 і широко застосовуються як ліпофільні неіоногенні емульгатори, стабілізатори емульсій, розпушувачі, текстуроутворювачі і ПАР для виробництва маргаринів, столових жирів, бульйонів, супів, шоколаду, хлібобулочних, кондитерських виробів і цукерок, напоїв, мороженого і морожених десертів, харчових сумішей для дітей тощо [3; 4]. Крім того, складові емульгатору E471 — МАГ і діацилгліцерини (ДАГ), посилюють дію антиоксидантів, сприяючи збереженню харчової і біологічної цінності жиру. Ефективність використання цих емульгаторів у м'ясопереробній галузі для виробництва паштетів, фаршів, варених і ліверних ковбас пов'язана з підвищенням стабільності емульсії, поліпшенням консистенції і товарного вигляду готового продукту, покращенням смаку продукту після видалення неприємного жирного присмаку, можливістю використання в рецептурі більшої кількості жирної сировини, стабілізацією якості продукції за умов неоднорідності м'ясної сировини і коливань технологічного процесу, підвищенням стійкості продуктів до дії несприятливих факторів під час зберігання тощо.

Ринок емульгаторів гліцеридної природи представлено більше закордонною продукцією, у тому числі продукцією єдиного в Росії виробника харчових ПАР — Нижньгородського олійно-жирового комбінату (ППАР ОАО «НМЖК») за придбаною технологією шведських фірм. Для м'ясопереробної промисловості комбінат випускає моногліцериди дистильовані марки 1 (МГД 1); моногліцериди лимонкислі (МГ-ЛК). На українському ринку продукція «НМЖК» пропонується найчастіше для виробництва бісквітних тортів, рулетів, кексів, цукрового печива.

В Україні єдиним вітчизняним виробником моноацилгліцеринів (МАГ) — моностеарату гліцерину GMS 40 (ТУ У 22942814.005-2000) є ТОВ НВП «ЕЛЕКТРОГАЗОХІМ». Це підприємство виробляє емульгатори і стабілізаційні системи для кондитерської, цукрової, фармацевтичної і парфюмерно-косметичної промисловостей і не може забезпечити у повному обсязі потреби підприємств України в МАГ, які сягають 15 тис. т / рік.

Багато іноземних компаній, що мають великий досвід у галузі виробництва харчових добавок, охоче надають російським, українським виробникам свої послуги. Так, виробнича програма французької компанії Дегусса Текстурант Системс пропонує широкий асортимент добавок для м'ясопереробної галузі, серед яких — різноманітні емульгатори під маркою Sugin для використання у технології одержання сосисок, сардельок, варених ковбас з метою стабілізації емульсій, підвищення вологостримуючої здатності, зниження ефекту відсікання вологи в упакованій під вакуумом продукції. Німецькі емульгатори Segemett широко використовуються у виробництві варених й емульгованих ковбасних виробів, інших м'ясних

виробів, а також маргаринів, кондитерських виробів, десертів і морозива.

З'являються на ринку й емульгатори, які не мають аналогів. Вони, розчиняючись у воді й жири, є емульгаторами як зворотної, так і прямої дії. Наприклад, японські емульгатори Римульсофт Супер, що являють собою дистильовані МАГ і складаються з двох видів емульгаторів (на основі насичених і ненасичених жирів), мають особливу поверхню у вигляді мікрокристалів і легко диспергують у воді, на відміну від звичайних МАГ.

Емульгатори-стабілізатори Румікс у вигляді багатofункціональних сумішей з високою емульгуючою здатністю покращують консистенцію, товарний вигляд готової продукції, знижують брак за рахунок зменшення утворення бульйоно-жирових набряків, знижують ефект відсікання вологи й жиру в упакованій під вакуумом продукції. Аналогічні багатofункціональні композиційні емульгатори «Альфа-Гель МКІ», «Альфа-Гель 475», «Альфа-Гель 477» створені в лабораторіях Московського державного університету харчових виробництв як універсальні композиційні емульгатори для борошняних кондитерських виробів.

Нові емульгатори гліцеридної природи — масляні фази з підвищеним вмістом МАГ і ДАГ (МФ/МАГ-ДАГ) близько 55% були розроблені нами для застосування у м'ясопереробній промисловості, бо саме в цій галузі найбільше використовуються імпортні комплексні добавки, і часто — невідомого складу.

Мета та завдання статті. Проаналізувати ринок харчових емульгаторів гліцеридної природи та експериментально довести доцільність застосування розробленої за новою технологією масляної фази з підвищеним вмістом МАГ і ДАГ у технологіях м'ясних продуктів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Аналіз даних щодо пропозиції емульгаторів гліцеридної природи на українському ринку харчових інгредієнтів свідчить про широке їх використання у парфюмерній, кондитерській, цукровій промисловості та досить стримане — у м'ясопереробній, незважаючи на успішні наукові розробки і пропозиції потужних виробників емульгаторів саме для цієї галузі. Такий обмежений попит на емульгатори гліцеридної природи для м'ясних виробництв в Україні, на нашу думку, зумовлений більш затриманою появою на українському ринку конкретних пропозицій щодо саме цієї групи емульгаторів, а також корективами в асортиментній лінійці м'ясних виробів, пов'язаними з тенденцією суттєвого зниження собівартості продукції, навіть за рахунок зниження якості.

На підставі аналітичних досліджень ринку емульгаторів гліцеридної природи визначено основних виробників емульгаторів та багатofункціональних сумішей, склад і галузь застосування (таблиця).

Із таблиці видно, що конкретні пропозиції виробників щодо застосування емульгаторів стосуються багатofункціональних сумішей, а

застосування E471 зазначається найчастіше — м'ясопереробна галузь. Тільки окремі виробники емульгаторів E471 конкретизують свої пропозиції і рекомендують використовувати їх у виробництві варених ковбас, сосисок, сардельок. Суміші двох емульгаторів E471 (МАГ) з E472с (МАГ лимонікислі) пропонується застосовувати для виготовлення шинки, січених напівфабрикатів, паштетів і ліверних ковбас.

Літературні дані також підтверджують зроблені висновки — емульгатор E471 можна вносити у м'ясні продукти, що підлягають термообробці, і використовувати у виробництві ліверних ковбас і паштетів, сирокочених ковбас із консистенцією, що мажеться, особливо, якщо рецептура включає рослинний жир [5].

Таблиця – Виробники емульгаторів та багатофункціональних сумішей. Склад і галузь застосування

Назва	Виробник	Склад	Галузь застосування
GMS 40	ТОВ НВП «ЕЛЕКТРО-ГАЗОХІМ», Україна	E471	Кондитерська, цукрова, фармацев., парфюм./косм.
МГД 1	ОАО «НМЖК», Росія	E471	М'ясопереробна
МГ-ЛК	— // —	E472с	— // —
Румікс EM3	«Платинум Абсолют», Росія	E471, E472с, E407, E412, E415, E466	М'ясопереробна: вироб. паштетів, ліверних ковбас
Румікс EM1	— // —	E471	М'ясопереробна
Румікс EM4	— // —	E471, E472с	М'ясопереробна: вироб. напівфабр., жиров. ем-сій
Майверол 18-04 К	«Керри Био-Сайенс», Голандія	E471 (нас. МГД, 95%)	Олійно-жирова: вироб. маргаринів і спрейдів
Майверол 18-50 PL	— // —	E471 (ненас. МГД, 93%)	— // —
Riken DMG PV	«Riken Vitamin», Японія	E471 (з пальм. олії)	М'ясоперер., вироб. морозива, конд., борошн. вир.
Riken DMG SF	— // —	E471 (з олії)	— // —
Pimulsoft Super	— // —	E471 (з пальм. олії)	— // —
Cegemet MLZ 340	«COGNIS», Германія	E471, E450	М'ясоперер.: вироб. вар. ковбас, сосисок, сардельок
LE 3	— // —	E472с	М'ясоперер.: вироб. лів. ковбас і пашт., жир. ем-сій
LE 5	— // —	E471, E472с	М'ясоперер.: вироб. всіх вид. ковбас, шинки, конс-в

Емульгатори гліцеридної природи застосовуються для виробництва варених, емульгованих ковбас та інших м'ясних продуктів, де важливими є

функції дисперсії і стабілізації жирів. Їх ефективність у виробництві варених ковбас пов'язана з поліпшенням диспергування жиру (рівна дрібна білкова сітка); емульгуванням і стабілізацією рідких жирових часток під час нагрівання; покращенням вологозв'язуванням; синергістичним ефектом з фосфатами (фосфати впливають на білкову фазу, у той час як емульгатори ефективно діють на жирову фазу в мультифазовій ковбасній системі) [6].

Як відомо, варені ковбаси складаються з фаршевої системи на основі м'язового білка, жиру, води і різноманітних добавок. Інгредиенты обробляються в кутері за низької температури, і готовий м'ясний фарш наповнюється в натуральні або штучні оболонки або консервні банки і далі піддається тепловій обробці. Під час нагрівання м'ясний білок коагулює і утворює структуру у вигляді безперервної тривимірної сітки, в якій щільно розподілені жир і вода (рисунок *а*). Додавання в пісне м'ясо солі, фосфатів, води (льоду) необхідне для денатурації білків. Дуже часто для повного емульгування додаткового жиру (жирової тканини) кількість розчинених м'язових білків є недостатньою. Під час нагрівання одночасно з перебігом процесу денатурації білків частинки жиру плавляться і рухаються на поверхні. Результатом таких перетворень можуть бути відділення жиру або желе в оболонці чи в консервній банці.



Рисунок – Дисперсія і кристалізація жиру в білковій структурі:
а – без емульгатора; *б* – з емульгатором

Застосування емульгаторів забезпечує кращу стабілізацію системи впродовж термічного навантаження. На додаток до цього емульгатори забезпечують необхідну дисперсію жирових глобул під час процесу подрібнення за низької температури. Це є попередньою умовою для утворення досить правильної і дрібної білкової структури (сітки) з включеннями води і жиру (рисунок *б*). Груба сітка, яка утворюється у зв'язку з наявністю великих жирових частинок, може призвести до одержання м'якої текстури, жирового присмаку і відділення жиру або желе.

Принципово новий спосіб одержання неіоногенних ПАР гліцеридної природи, МФ/МАГ-ДАГ (55% МАГ, ДАГ, у тому числі до 7% МАГ), шляхом омилення природних олій і жирів у бінарній системі органічних розчинників за умов 30...50° С, був розроблений і описаний нами раніше [7]. Перевагами способу є значно м'якіші температурні умови

перебігу процесу, що зумовило одержання МФ/МАГ-ДАГ і продуктів з МФ/МАГ-ДАГ підвищеної якості, більш тривалого терміну зберігання за рахунок уповільнення в них процесів термоокиснення, термополімеризації та збереження незамінних поліненасичених жирних кислот. Для розроблених МФ/МАГ-ДАГ експериментально був визначений показник ГЛБ, який склав 5,6 і відповідав класу добавок — «емульгатори».

Доцільність і перспективи застосування одержаного за новою технологією емульгатору гліцеридної природи, МФ/МАГ-ДАГ, у технологіях м'ясних продуктів було розглянуто і доведено за результатами проведених досліджень фаршу «Біфштекс січений» [8] і фаршу «Сосиски яловичі» [9], виготовлених з використанням МФ/МАГ-ДАГ, а також емульгатору МГ Д 1 (виробництва НМЖК). Дослідження включали порівняння хімічного складу фаршів, визначення їх вологостримуючої здатності до та після заморожування фаршу з метою прогнозування кріопротекторної здатності, оцінку масової частки виходу після термообробки готового продукту, якісну оцінку органолептичних характеристик готових виробів.

Нову добавку МФ/МАГ-ДАГ, яку пропонується застосовувати як емульгатор у технологіях м'ясних продуктів, виготовлено на основі гідролізованої за температури $40 \pm 5^\circ$ С олії. Такі умови перебігу гідролізу майже у повній кількості забезпечують зберігання поліненасичених жирних кислот високої біологічної активності, а саме лінолевої кислоти близько 60%, на яку особливо багата олія, що було підтверджено УФ-спектроскопією і газохроматографічними дослідженнями.

На відміну від МФ/МАГ-ДАГ, емульгатори Е471, які застосовуються в харчовій промисловості, найчастіше є продуктами повної гідрогенізації пальмової олії — МАГ насичених жирних кислот. Тобто у більшості своїй емульгатори Е471 не містять поліненасичені жирні кислоти. Отже, одержана на основі рослинної жирової сировини МФ/МАГ-ДАГ є добавкою, яка поліпшуватиме якість продуктів, виготовлених з її використанням.

Проведені дослідження вологостримуючої здатності вищезазначених фаршів, виготовлених з використанням МФ/МАГ-ДАГ, показали, що цей показник підвищується після введення МФ/МАГ-ДАГ до композиції фаршу «Біфштекс січений» на 5,2%, фаршу «Сосиски яловичі» — на 3,9%. Підтверджено збільшення вологостримуючої здатності фаршу «Біфштекс січений» з МФ/МАГ-ДАГ після заморожування на 6,7% порівняно з фаршем без МФ/МАГ-ДАГ, що дає підстави для подальшого дослідження кріопротекторної здатності МФ/МАГ-ДАГ.

Вологостримуюча здатність фаршу «Біфштекс січений» з МГ Д 1 залишалася на рівні контрольного зразка (без емульгатору), а після заморожування підвищувалася на 2% порівняно з контрольним зразком і була нижчою на 4,7% порівняно зі зразком фаршу з МФ/МАГ-ДАГ. Отже, вологостримуюча здатність фаршів з новим емульгатором —

МФ/МАГ-ДАГ, виявилася кращою і за контрольний зразок, і за зразок з емульгатором промислового виробництва.

У ході досліджень було визначено також масову частку виходу готового продукту з фаршу «Біфштекс січений» із МФ/МАГ-ДАГ, яка склала 75,0 г порівняно з контрольним зразком — 72,7 г. Масова частка виходу готового продукту з фаршу «Сосиски яловичі» із МФ/МАГ-ДАГ виявилася на рівні контрольних зразків тих же фаршів і склала 115%.

Порівняння органолептичних показників якості продуктів «Сосиски яловичі» і «Біфштекс січений», виготовлених із використанням МФ/МАГ-ДАГ і без, виявило кращі органолептичні показники для зразків з новим емульгатором, особливо смак і консистенцію.

Висновки. На основі аналізу ринку харчових емульгаторів гліцеридної природи, у тому числі українського, і досліджень, в результаті яких проаналізовано хімічний склад та доведено біологічну цінність інгредієнтів, визначено масову частку виходу готових продуктів, встановлено вологоутримуючу здатність фаршів, у тому числі після заморожування, охарактеризовано органолептичні показники якості м'ясної продукції «Сосиски яловичі» і кулінарного виробу «Біфштекс січений», виготовлених з використанням розробленої за новою технологією МФ/МАГ-ДАГ, доведено доцільність і перспективи її використання у технологіях м'ясних продуктів.

Список літератури

1. Шубина, Г. Мировой рынок ингредиентов для мясной промышленности [Текст] / Г. Шубина // Продукты & ингредиенты – 2008. – №1. – С. 63.
 2. Корнилов, А. Чем пахнет колбаса? [Текст] / А. Корнилов // Продукты & ингредиенты – 2009. – №6. – С. 79.
 3. Емец, В. Н. Пищевые добавки. Европейская классификация и описание [Текст] / В. Н. Емец. – Мн. : ВАЭМ, 1998. – С. 72–73.
 4. Кушнир, Ю. Эмульгаторы и эмульсии [Текст] / Ю. Кушнир // Продукты & ингредиенты – 2004. – №1. – С. 16–19.
 5. Сарафанова, Л. А. Применение пищевых добавок в переработке мяса и рыбы [Текст] / Л. А. Сарафанова – СПб. : Профессия, 2007. – С. 35, 107.
 6. Питание & здоровье. Эмульгаторы Segement. Основная информация [Электронный ресурс]. – Режим доступа: < http://www.himholding.ru/pdf/sausage_emulsifiers_rus.pdf>.
 7. Пат. 15040 Україна, МПК⁹ А 23 D 7/02. Спосіб одержання жирових фаз, що містять емульгатори зворотних емульсій [Текст] / Кривич В. С., Мурликіна Н. В.; заявник і патентовласник: Кривич В. С., Мурликіна Н. В. – № у 2005 11389; заявл. 01.12.2005; надрук. 15.06.2006, Бюл. № 6. – 3 с.
 8. Сборник рецептов блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания [Текст] / Составители А. С. Ратушный, Л. А. Старостина, Н. С. Алекаев – М. : Экономика, 1982. – С. 312.
 9. Рогов, И. А. Справочник технолога колбасного производства [Текст] / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Б. Е. Гутник – М. : Колос, 1993. – С. 118, 158.
- Отримано 30.09.2009. ХДУХТ, Харків.
© Н.В. Мурликіна М.О. Янчева, 2009.