

**Т. Міскісвич** (Економічний університет ім. О. Ланге, Вроцлав, Республіка Польща)  
**З. Гарнцарек** (Економічний університет ім. О. Ланге, Вроцлав, Республіка Польща)  
**М.Ф. Перцевий**, асп. (ХДУХТ, Харків)  
**Ю.О. Савгіра**, канд. хім. наук, проф. (ХДУХТ, Харків)  
**М.Б. Колесникова**, канд. техн. наук, доц. (ХДУХТ, Харків)

## ХАРАКТЕРИСТИКА ЕНЕРГІЇ АКТИВАЦІЇ ТА ЕФЕКТИВНОЇ В'ЯЗКОСТІ МОДЕЛЬНИХ РОЗЧИНІВ СТРУКТУРОВАНОГО ПРОДУКТУ

Нові харчові продукти, виготовлені на основі молочного білку, займають все більшу частину на продуктовому ринку і в раціоні харчування широких верств населення. Вони містять необхідні амінокислоти. Мають добрі поживчі властивості, які можна регулювати в широкому діапазоні. До такого типу можна віднести і продукт структурований на основі сиру кисломолочного нежирного з додаванням концентрату ядра насіння соняшника (КЯНС). Реологічні дослідження у сукупності з іншими науковими дослідженнями дозволяють визначитися з температурним діапазоном термічної обробки та з рецептурним складом готового продукту. Було вивчено ефективну в'язкість п'яти модельних розчинів харчових речовин, що входять до складу продукту структурованого на основі сиру кисломолочного нежирного з використанням концентрату ядра насіння соняшника (табл.).

Таблиця – Досліджувані розчини модельних систем

№	Казеїнат натрію, г	Желатин швидкокорозчинний, г	Цитрат натрію, г	Концентрат ядра насіння соняшнику, г	Вода питна, мл
1	7,7	-	-	-	92,3
2	7,7	-	2,0	-	92,3
3	7,7	3,0	-	-	92,3
4	7,7	3,0	2,0	-	92,3
5	7,7	3,0	2,0	5,0	92,3

Всі ці розчини містять однакову кількість води. Ефективну в'язкість вимірювали на ротаційному віскозиметрі RHEOTEST 2, за різних температурних режимів (20° С; 30° С; 40° С; 50° С; 60° С; 70° С; 80° С)

Якісно можна охарактеризувати міжмолекулярних зв'язків величиною енергії активації розриву цих зв'язків, від яких залежить в'язкість розчину. Енергію активації Е можна розрахувати за рівнянням Андраде і де Гусмана:

$$\eta = A \cdot e^{\frac{E}{RT}},$$

де А – константа.

В логарифмічному виді воно має вигляд:

$$\ln \eta = \ln A + \frac{E}{RT}.$$

З отриманих експериментальних даних розчини, що містять тільки білок мають дві прямолінійних ділянки з різними енергіями активації. Таке зменшення енергії відбувається при температурах і у діапазоні 50...60° С і доводить, що міжмолекулярні зв'язки в досліджувальних розчинах відповідають молекулярним або вандерваальським силам, які ослаблюються з підвищенням температури.

Цитрат натрію по різному впливає на енергію активації казеїну та желатина, що якимось чином пов'язано з будовою молекул білків.

Напівлогарифмічна залежність  $\ln \eta$  від  $1/T$  для розчинів з КЯНС містить три прямолінійні ділянки, що відповідає молекулярним взаємодіям різної сили. Найбільша її величина в інтервалі 40...60° С, що пов'язано з характерною будовою білків концентрату ядра насіння соняшника.

Отже, вимірюючи в'язкість модельних розчинів компонентів, що складають даний харчовий продукт, можна визначити молекулярну взаємодію, її міцність у визначених інтервалах температур і формувати продукт з певними структурно-механічними, технологічними та фізіологічними властивостями.

**Н.В. Мурликіна**, ст. викл. (ХДУХТ, Харків)  
**М.О. Янчева**, канд. техн. наук, доц. (ХДУХТ, Харків)  
**О.І. Упатова**, канд. техн. наук, доц. (ХДУХТ, Харків)

## ФУНКЦІОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЕМУЛЬГАТОРІВ АЦИЛГЛЦЕРИНОВОЇ ПРИРОДИ У СКЛАДІ М'ЯСНИХ СИСТЕМ

Одним із шляхів інтенсифікації технологій м'ясопродуктів, пов'язаним із поліпшенням складу, структурно-механічних властивостей, органолептичних характеристик вихідної м'ясної сировини, яка останнім часом сильно погіршилася, є введення до рецептур різноманітних харчових добавок. Це спрямовано як на забезпечення якості

вихідної сировини за економного її застосування, зниження собівартості цінної сировини, так і на розширення асортименту м'ясної продукції з високими споживчими властивостями. Зростає попит на повноцінні м'ясопродукти, виготовлені з використанням добавок на основі природної сировини, які є повністю нешкідливими для здоров'я людини і довкілля. До таких добавок відносяться емульгатори E471, моно- і діацилглицерини жирних кислот (МАГ, ДАГ), безпечні добавки статусу GRAS (*Generally Regarded As Safe* – абсолютно безпечно), що застосовуються без обмежень. Ефективність емульгаторів E471 у виробництві м'ясних продуктів емульсійної структури пов'язана з поліпшенням диспергування жиру, емульгуванням і стабілізацією рідких жирових часток під час нагрівання, покращеним вологозв'язуванням, синергістичним ефектом з фосфатами.

Незважаючи на значне виробництво у світі цих емульгаторів, широке використання і номенклатуру, в їх технології донині залишаються значні недоліки, у першу чергу, пов'язані з жорсткими умовами синтезу, зумовлюючими поглиблення процесів окиснення, скорочення термінів зберігання. Крім того, в Україні виробництво МАГ, ДАГ у промислових масштабах відсутнє.

Авторами розроблено принципово нову технологію одержання емульгаторів ацилглицеринної природи (ЕАГП) омиленням соняшникової олії в бінарній системі органічних розчинників різної полярності за значно пом'якшених умов (35...40° С) тривалістю до 5...10 хв. За даними тонкошарової, газової хроматографії, УФ-, ІЧ-спектроскопії нові ЕАГП містять близько 55% МАГ і ДАГ переважно ненасичених жирних кислот (на рівні їх вмісту у вихідній соняшниковій олії), у тому числі – лінолевої кислоти (в ЕАГП – 59,7%; соняшниковій олії – 59,8%); мають показник гідрофільно-ліпофільного балансу на рівні 5,6 (клас добавок – «емульгатори»).

З метою обґрунтування технології м'ясних виробів емульсійної структури з використанням ЕАГП було вивчено їх функціонально-технологічні властивості у складі м'ясних систем емульсійної структури.

Можливість регулювання хімічного складу, фізико-хімічних властивостей, поверхневої активності ЕАГП є передумовою для розробки м'ясних продуктів емульсійної структури з прогнозованими хімічним складом, органолептичними і функціонально-технологічними властивостями. Дослідження функціонально-технологічних властивостей ЕАГП у складі м'ясних систем емульсійної структури включало визначення сукупності показників, які характеризують рівень вологоутримуючої (ВУЗ), жируотримуючої (ЖУЗ), емульгуючої здатності (ЕЗ).

На основі експериментальних даних показників ЕЗ, агрегативної, кінетичної стійкості модельних м'ясних емульсій з ЕАГП за різної його масової частки (від 0,3 до 1,1%), ступеня подрібнення м'ясної сировини нами встановлено, що спрямована дія емульгатору ЕАГП на структуру білково-жирової сітки, яка утворюється у процесі емульгування, дозволяє забезпечити не тільки значну ЕЗ, але й досягти високих показників агрегативної стійкості емульсії зі збереженням рівня показників кінетичної стійкості, що свідчить про утворення більш стабільної системи.

ВУЗ і ЖУЗ модельних м'ясних фаршів досліджено за методом Р.М. Салаватуліної. Для кулінарної продукції за контроль взято натуральний фарш напівфабрикатів січених з яловичини, для м'ясних продуктів – фарш сосисок і м'ясних хлібів. В досліджуваних модельних системах частина жиру (шпику свинячого) замінювалася ЕАГП (від 0,3 до 1,1%). Дослідження також проводились зі зразками з емульгатором E471 («*Rikevita*», Малайзія). Отримані залежності ВУЗ, ЖУЗ підтвердили переваги використання ЕАГП, у тому числі порівняно з E471. На відміну від насичених МАГ в E471, ненасичені МАГ в ЕАГП мають характерну поверхню у вигляді мікрокристалів і легко диспергують у воді, сприяючи утворенню більш правильної дрібної білкової структури з включеннями води і жиру і забезпечуючи кращу стабілізацію системи впродовж термічного навантаження, а також необхідну дисперсію жирових глобул під час процесу подрібнення за низької температури.

Проведені попередні дослідження органолептичних показників, виходу готових м'ясних продуктів (м'ясний хліб, сосиски) і кулінарних виробів на основі січених напівфабрикатів, вироблених з використанням ЕАГП, виявили поліпшені органолептичні показники досліджуваних зразків з ЕАГП, підвищений вихід готових продуктів і виробів з ЕАГП (на 2...3%) порівняно з контролем і зразками з емульгатором E471.

Результати досліджень доводять, що ЕАГП поліпшують функціонально-технологічні властивості м'ясних систем емульсійної структури порівняно з контролем і зразками з емульгатором E471, що може бути підставою для обґрунтування їх використання у технологіях м'ясних продуктів емульсійної структури.

**А.М. Набокова**, ст. викл. (ХДУХТ, Харків)

**Н.В. Чорна**, канд. техн. наук, доц. (ХДУХТ, Харків)

### **ПРОЕКТУВАННЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ОБ'ЄМНО-ПЛАНУВАЛЬНИХ ЕЛЕМЕНТІВ**

Усе більш актуальною стає проблема раціонального використання міських територій, в зв'язку, з чим усі містобудівні рішення останніми роками розглядаються з точки зору доцільного підвищення щільності забудови.

До закладів ресторанного господарства (ЗРГ) пред'являються особливі вимоги, мета яких – підвищити ефективність використання капітальних вкладень, поліпшити функціонально-технологічні, об'ємно-планувальні і конструктивні рішення цих будівель.