

УДК 547.458:65.012.14

DOI: 10.15587/2313-8416.2019.169163

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБІВ М'ЯСНИХ ПОСІЧЕНИХ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕРМОСТАБІЛЬНОЇ ПРУЖНОЇ ЕМУЛЬСІЇ НА ОСНОВІ НАТРІЮ АЛЬГІНАТУ

© К. Б. Нечепуренко, А. О. Горбенко, О. О. Золотухіна, Ж. Невен Бремеч, А. Грувер, Я. В. Царенко, А. О. Корницька

Статтю присвячено науковому обґрунтуванню та розробці технології виробів м'ясних посічених із використанням термостабільної пружної емульсії на основі натрію альгінату. Досліджено функціонально-технологічні, реологічні, термостійкі, фізико-хімічні, структурно-механічні, органолептичні та споживчі властивості. Спрогнозовано та експериментально підтверджено, що використання у складі виробів м'ясних посічених структурованої термостабільної пружної емульсії дозволяє більш раціонально використовувати м'ясу сировину, покращити органолептичні показники виробів м'ясних посічених та харчову цінність за рахунок збагачення готової продукції поліненасиченими жирними кислотами

Ключові слова: термостабільна пружна емульсія, вироби посічені м'ясні, натрію альгінат, олія, кальцієва сіль, структуроутворення, емульсієутворення

1. Вступ

Споживання м'ясної продукції у формі м'ясних фаршів можливе для покращення денних раціонів людини високоцінними речовинами, за доступною ціною, що на сьогодні є одним з пріоритетів покращення харчування.

Надалі доцільно розглянути наступне питання, та зазначити, що серед м'ясної сировини, не зважаючи на розвиток технологічного прогресу, все більша частка припадає на сільськогосподарську птицю та характерну, для українського регіону свинину, виробництво яких вже довгий час приймає перші позиції індустріальних спеціалізованих комплексів. Водночас зростання споживання цієї сировини самочинно призводить до підвищення в добовому раціоні частки ненасичених жирів тваринного походження. У сучасних умовах, разом зі зростанням споживання вуглеводів, така тенденція може спричинити певний негативний вплив на здоров'я людини. У дослідженні запропонована система з поліпшення ліпідного складу подрібнених м'ясних фаршів, адже завдяки використанню різних видів олій можливо декілька напрямів покращення кількості жирівмістивої сировини у раціоні споживачів.

Огляд сучасного стану технологій м'ясних фаршів свідчить про недостатню популярно-інформативну базу з цього питання, що є неперспективним моментом для широкого впровадження текучих олій у технології подрібнених м'ясних фаршів. З іншого боку, висока рухливість олій під час нагрівання призводить до «відмаслювання» їх із виробу, що стримує їх пряме введення у склад виробів. Тому для більш ефективного впровадження необхідне наукове обґрунтування і розробка технологій, адаптованих до подрібнених м'ясних фаршів та м'ясних фаршів з структурованими властивостями, у складі яких олії перебувають у стані структурованої емульсії, що суттєво зменшує їх рухливість.

Нашою метою було дослідження фізичних, технологічних та структурно-механічних властивостей структурованих систем у складі фаршів призначених для повсякденного харчування, що є актуальним, а їх впровадження дозволить суттєво зменшити втрати

при виробництві, оптимізувати технологічний процес виробництва подрібнених м'ясних фаршів та підвищити їх харчову цінність.

2. Огляд літератури

Зробивши огляд літератури, нами було обґрунтовано актуальність теми щодо впровадження термостабільних твердих емульсій у технологію виробів м'ясних посічених, адже саме м'ясна сировина є найбільш перспективною для дослідження [1].

Аналіз технологій м'ясних фаршів та перспективи використання термостабільної пружної емульсії (ТПЕ) у їх складі дав нам змогу визначити сучасні тенденції у виробництві харчових продуктів на основі м'ясної сировини та окреслити перспективи використання ТПЕ у складі виробів м'ясних фаршів (ВПМ). У дослідженнях було наведено характеристики м'ясної сировини для виробів з посіченого м'яса [2]. Узагальнено результати теоретичних та практичних досліджень, присвячених підвищенню стабільності показників якості подрібнених м'ясних фаршів. Досліджено фізико-хімічні аспекти утворення стабільних емульсійних систем у складі ВПМ. Показано, що використання ТПЕ може стати ефективним напрямом вирішення проблеми стабільності емульсійних систем на основі рослинних олій, чому передували дослідження іменитих вчених цієї галузі [3, 4]. Таким чином, було з'ясовано, що в умовах загостреної економічної ситуації одним зі шляхів забезпечення населення України якісною конкурентоспроможною м'ясною продукцією є розробка технологій м'ясних фаршів із використанням термостабільних пружних емульсій.

3. Мета та задачі дослідження

Метою дослідження є обґрунтування технології виробництва м'ясних фаршів із використанням термостабільною пружною емульсією на основі натрію альгінату.

Для досягнення мети були поставлені такі задачі:

1. Визначити емульгуючі властивості компонентів системи;

2. Охарактеризувати загальний технологічний процес отримання фаршевих виробів, що структуруються завдяки монотропним емульсіям.

4. Умови утворення та впровадження у технологію виробництва м'ясних фаршів термостабільних пружних емульсій

Методи дослідження – органолептичні, фізико-хімічні, структурно-механічні, мікробіологічні, системного аналізу, планування експериментальних робіт.

У ході літературних пошуків та адаптації технологій при розробці технології нами уперше було науково обґрунтовано технологію термостабільної пружної емульсії з використанням системи «розчин AlgNa-Ca^{2+} -олія» на основі керованої хімічної реакції зміни фазового переходу іонотропного полісахариду під каталітичним впливом технологічного чинника та об'єктивно обґрунтовано їх упровадження у склад м'ясних фаршів з структурованими властивостями [5, 6].

Спираючись на досвід вітчизняних вчених [5, 7] та розробки закордонних спеціалістів [3, 8] було визначено межі функціонування та розвитку технологічних систем «розчин AlgNa-Ca^{2+} -олія» та науково обґрунтовано параметри технології м'ясних фаршів з структурованими властивостями, визначено закономірності їх емульсієутворення та структуроутворення, визначено керівні чинники, що впливають на параметри технологічного процесу, які, у свою чергу, забезпечують високі органолептичні та фізико-хімічні показники напівфабрикату м'ясних фаршів з структурованими властивостями [7, 9].

Науково обґрунтовано технологію м'ясних фаршів із використанням м'ясних фаршів з структурованими властивостями у їх складі та шляхом прямого розчинення AlgNa у водній фазі м'ясного фаршу з подальшим емульгуванням дисперсії олії зі зшиваючою сіллю в дисперсії фаршу [10, 11].

Уперше визначено основні технологічні характеристики м'ясних фаршів із використанням м'ясних фаршів з структурованими властивостями та встановлено закономірності формування їх показників якості.

Науково обґрунтовано рекомендації з використання м'ясних фаршів з структурованими властивостями у складі м'ясних фаршів з структурованими властивостями, які є технологічним підґрунтям для розробки широкого асортименту кулінарної м'ясної

продукції з підвищеною харчовою цінністю та покращеними органолептичними показниками.

На основі результатів органолептичних, фізико-хімічних, реологічних та мікробіологічних досліджень проведено комплексну оцінку якості розроблених страв.

Основні етапи реалізації інноваційного задуму з вирішення поставлених завдань було реалізовано у наступній послідовності: розроблено план теоретичних та експериментальних досліджень, визначено вміст масової частки вологи та жиру, хімічний склад, рН, органолептичні та мікробіологічні показники продуктів за загальноприйнятими методиками. Крихкість – візуальним методом опору вигину, опірність структури м'ясних подрібнених м'ясних фаршів зі структурованою емульсією досліджено на напівавтоматичному пенетрометрі Labog, стану вологи визначено за допомогою ЯМР, кількість відділеної вологи – гравіметричним методом, тип емульсії – методом розведення, емульгуючу ємність (в % жиру) – за точкою інверсії, стійкість емульсії – методом Гурова [12], вологоутримуючу здатність (ВУЗ) та вологовиділяючу здатність (ВВЗ) – за методикою, запропонованою П. Грау [13], Р. Хама, термічну стійкість ТПЕ визначено вологоміром термогравіметричним інфрачервоним Kett [4]. Жирнокислотний склад ТПЕ у складі ВПМ визначено газовою хроматографією на хроматографі ЛХМ-8МД. Відпрацювання рецептур і технологій, вихід готового продукту проведено за стандартними методиками. Результатом чого стало отримання рецептурного складу термостабільної пружної емульсії, що можна використовувати у фаршевих виробках (табл. 1).

Досліджено можливості утворення структурованих м'ясних фаршів технологічним методом та визначено, що стійкість емульсії залежить від в'язкості дисперсійного середовища. Параметр консистенції розчинів зростає з концентрацією натрію альгінату в 25 разів, одночасно згідно з даними температурної залежності в'язкість 2,5 % розчину в інтервалі температур $21 \div 67$ °C знижується у 5 разів.

Таким чином для активації хімічного процесу утворення структурованих фаршів, а саме енергія активації розчинів E_a за інтервалу концентрацій 0,5...2,5 %, показник зростає з 27 до 36,2 кДж/моль. Визначено, що при хімічній реакції перетворення, точки інверсії фаз залежать від концентрації натрію альгінату (рис. 1, крива 1).

Таблиця 1

Рецептурний склад ТПЕ на 100 кг

№ з/п	Найменування рецептурних компонентів	Маса, кг.	
		Брутто	Нетто
1	Натрію альгінат	2,1	2,0
2	Капа-карагінан	1,0	1,0
3	Йота-карагінан	0,5	0,5
4	Вода чи сироватка	66,5	66,2
5	Олія рослинна	30,1	30,0
6	Кальцієвмісна сіль (CaSO_4)	0,3	0,3
	Вихід:	–	100,0

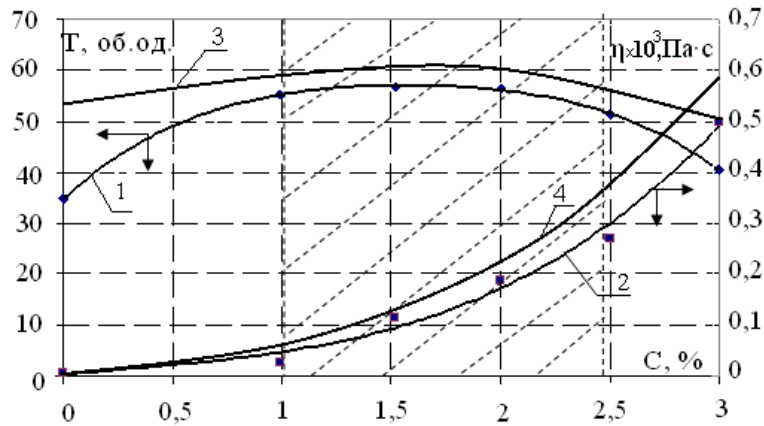


Рис. 1. Залежність точок інверсії фаз емульсії (Т) за $t=21\pm 2^\circ\text{C}$ від концентрації: 1, 3 – точки інверсії фаз емульсій альгінатів (1) та суміші карагінанів (3); 2, 4 – в'язкість розчину натрію альгінату та суміші карагінанів (η) з натрію альгінатом

Таким чином, можна з впевненістю зазначити, що максимальна реалізація властивостей натрію альгінату відбувається за концентрації його в системі в межах 1,0...2,5 %; де максимальна жиромісткість складає $57,5\pm 5\%$.

Було встановлено, що введення до розчину натрію альгінату 0,4–0,9 % карагінанів призводить до зростання емульгуючої ємності до 60 – 65 об.од. (рис. 1,

крива 3). Визначено умови отримання та фактори, які впливають на стабільність м'ясних фаршів з структурованими властивостями.

Із даних наведених на рис. 2 можна визначити, що за використання натрію альгінату, йота- та капа-карагінанів за певних концентрацій дає змогу досягнути раціональній стабільності емульсійних систем.

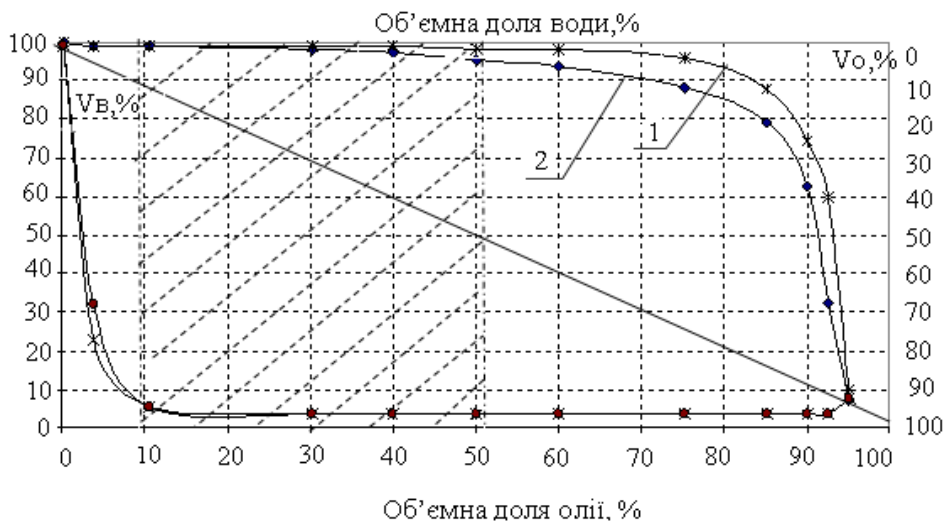


Рис. 2. Діаграма стабільності ТПЕ на основі натрію альгінату ($C=2,0\%$) (1) та кальцію альгінату ($C=2,6\%$) (2) з суспензією йота- та капа-карагінанів (1:0,5) за концентрації $C=0,6 - 0,86\%$

5. Результати дослідження та отримання технології виробництва м'ясних структурованих фаршів

Технологічна схема отримання напівфабрикату ТПЕ наведено на рис. 3. Визначено, що напівфабрикат м'ясних фаршів з структурованими властивостями характеризується високою технологічною стійкістю на всіх етапах технологічного процесу.

Надалі розглянемо закономірності втрат маси м'ясних фаршів з структурованими властивостями під впливом теплової обробки. Зіставлення втрат

при тепловій обробці контрольних зразків біфштексу (29,3 %) та м'ясних фаршів з структурованими властивостями з вмістом йота-карагінану (0,5 %), капа-карагінану (1,0 %) та кальцію альгінату 2,0 % за концентрації солі кухарської 1,5 % ($\Delta \approx 30\%$) підтверджує, що використання м'ясних фаршів з структурованими властивостями, або структурованими м'ясних фаршів з структурованими властивостями безпосередньо у складі виробів дозволить достовірно знизити теплові втрати та підвищити соковитість виробів [8].



Рис. 3. Технологічна схема отримання м'ясних фаршів з структурованими властивостями

Проведена оцінка ефективності наукової розробки, здійснено розрахунок собівартості та відпускної ціни, що склала 54,22 та 72,95 грн./кг відповідно. Впровадження розробленої технології у промислове виробництво дозволить отримати 332,55...2260,00 грн. на кожні 1000 кг реалізованих напівфабрикатів з огляду цінової політики, що реалізуватиме підприємство-виробник.

За рахунок зростання попиту на продукцію додатковий прибуток на кожні 1000 кг реалізованої продукції складатиме 332,55 грн., рівень рентабельності продукції зросте на 0,64 % та становитиме 15,64 %. За умов підвищення цін на продукцію, що виготовлена за розробленої технології до рівня цін на продукцію, що виготовлена за традиційної технології, додатковий прибуток на кожні 1000 кг реалізованої продукції складатиме 2260,00 грн., рівень рентабельності продукції зросте на 4,35 % та становитиме 19,35 %.

6. Висновки

1. Визначено, що одним із ефективних напрямів переробки м'ясної сировини є виробництво поси-

чених м'ясних виробів з керованим складом, функціонально-технологічними та органолептичними властивостями, що дозволить забезпечити населення України якісними м'ясними продуктами харчування, розширити асортимент кулінарної продукції та покращити харчовий статус споживачів.

2. Науково обґрунтовано та розроблено технологію м'ясних фаршів з структурованими властивостями на основі 1,5...2,0 % розчинів альгінатів дисперсійного середовища з вмістом олійної фази 20...30 мас. %. Встановлені закономірності технологічного процесу отримання м'ясних фаршів з структурованими властивостями в залежності від складу та співвідношення рецептурних компонентів м'ясних фаршів з структурованими властивостями.

Доведено, що використання у складі м'ясних фаршів з структурованими властивостями карагінанів у концентраціях 0,5±0,05 % йота-карагінану та 1,0±0,05 % капа-карагінану приводить до зростання жиромності до 60 % та забезпечує стійкість емульсії 100 %.

Література

1. Кудряшева А. А. Пища XXI века и особенности ее создания // Пищевая промышленность. 2000. № 1. С. 66–68.
2. Брік Г. Б., Ткаченко Д. М. Шляхи підвищення ефективності переробки нехарчових відходів м'ясопереробної галузі // Мясное дело. 2012. № 10. С. 24–25.
3. Крижова Ю. П., Венгюк О. В. Дослідження властивостей м'ясних фаршевих систем // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Тваринництво. 2012. № 10. С. 132–134.
4. Acosta E. Bioavailability of nanoparticles in nutrient and nutraceutical delivery // Current Opinion in Colloid & Interface Science. 2009. Vol. 14, Issue 1. P. 3–15. doi: <http://doi.org/10.1016/j.cocis.2008.01.002>
5. Колеснікова М. Б., Ільдірова С. К., Журавльов С. В. Технологія виробництва індустріальних напівфабрикатів з м'ясної січеної маси // Вісник Донецького університету економіки і торгівлі ім. Туган-Барановського. 2012. № 1. С. 81–87.
6. Баранов В. С., Мглинець А. И., Алешина Л. М. Технология производства продукции общественного питания. Москва: Экономика, 1986. 400 с.
7. Ракша-Слюсарева О., Круль В. М'ясних посічені напівфабрикати функціонального призначення // Товари і ринки. 2013. № 2. С. 74–86.
8. Amselem S., Friedman D., Benita S. Submicron emulsions as drug carriers for topical administration // Submicron Emulsions in Drug Targeting and Delivery. London: Harwood Academic Publishers, 1998. P. 153–173.
9. Использование клоагенсодержащей эмульсии при производстве рубленых полуфабрикатов / Н. В. Колесникова и др. // Пищевая промышленность. 2011. № 1. С. 18–19.
10. Дмитриенко О. Про м'ясні напівфабрикати // М'ясні технології світу. 2016. № 5/6. С. 97.

11. Журавская Н. К., Алехина Л. Т., Отряшенкова Л. М. Исследования и контроль качества мяса и мясопродуктов. Москва: Агропромиздат, 1985. 295 с.

12. Ткаченко Д. М. Шляхи підвищення ефективності переробки нехарчових відходів м'ясопереробної галузі // Мясное дело. 2012. № 10. С. 24–25.

13. Основы здорового питания: пос. / Скальный А. В., Рудаков И. А., Нотова С. В., Бурцева Т. И., Скальный В. В., Баранова О. В. Оренбург: ГОУОГУ, 2005. 117 с.

*Рекомендовано до публікації д-р техн. наук, професор Пивоваров П. П.
Дата надходження рукопису 18.04.2019*

Нечепуренко Кристина Борисівна, викладач циклової комісії майстрів виробничого навчання, Харківській торговельно-економічний коледж Київського національного торговельно-економічного університету, вул. Клочківська, 202, м. Харків, Україна 61145
E-mail: Klyntik07@gmail.com

Горбенко Анна Олександрівна, викладач циклової комісії майстрів виробничого навчання, Харківській торговельно-економічний коледж Київського національного торговельно-економічного університету, вул. Клочківська, 202, м. Харків, Україна 61145

Золотухіна Олена Олександрівна, викладач циклової комісії харчових технологій, Харківській торговельно-економічний коледж Київського національного торговельно-економічного університету, вул. Клочківська, 202, м. Харків, Україна 61145

Желко Невен Бремеч, Президент Асоціації шеф-кухарів Середземномор'я і європейських регіонів, Kulinarska Akademija SKMER-a, Jobova str., 2, м. Спліт, Хорватія, 21000

Грувер Аніл, Суддя Всесвітньої асоціації співтовариств шеф-кухарів WACS, Індійський сільськогосподарський науково-дослідний інститут, Либрери-Авеню, Пуза, Нью-Дели, Індія, 110 012

Царенко Яніна Валентинівна, викладач циклової комісії управління та адміністрування, Харківській торговельно-економічний коледж Київського національного торговельно-економічного університету, вул. Клочківська, 202, м. Харків, Україна 61145

Корницька Анастасія Олександрівна, викладач циклової комісії харчових технологій, Харківській торговельно-економічний коледж Київського національного торговельно-економічного університету, вул. Клочківська, 202, м. Харків, Україна 61145