

УДК 664.871:[664.3:658.273
DOI: 10.31866/2616-7468.2.1.2019.170403

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДРЕСІНГІВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ НАПІВФАБРИКАТІВ ЛІПІДІВ ХАРЧОВОЇ СИРОВИНИ КАПСУЛЬОВАНИХ

Ольга Тищенко,
доктор технічних наук, доцент,
Харківський державний університет
харчування та торгівлі,
Харків, Україна,
olgaryvovarova52@ukr.net
<http://orcid.org/0000-0002-4268-272X>
© Тищенко О., 2019

Павло Пивоваров,
доктор технічних наук, професор,
Харківський державний університет
харчування та торгівлі,
Харків, Україна,
psub@ukr.net
<http://orcid.org/0000-0001-9119-1225>
© Пивоваров П., 2019

Олександр Нагорний,
кандидат технічних наук, доцент,
Харківський державний університет
харчування та торгівлі,
Харків, Україна,
niv1112@ukr.net
<http://orcid.org/0000-0002-9069-4514>
© Нагорний О., 2019

Jose Maria Olmo Peinado, директор
«ELAYO GROUR»,
Хасн, Іспанія,
© J. M. Olmo Peinado, 2019

Метою дослідження є вивчення впливу кислотомішуючої сировини та смако-ароматичних рецептурних компонентів на структурно-механічні й органолептичні властивості альгінат-кальцієвих оболонок капсул із внутрішнім жировим умістом у технології дресінгів капсульованих. **Методи дослідження.** Дослідження, спрямовані на наукове обґрунтування технологічних параметрів одержання харчової та кулінарної продукції із використанням ліпідів харчової сировини капсульованих, розробку та обґрунтування технологій, визначення основних показників якості та безпечності нової продукції, її зміни під впливом технологічних факторів та під час зберігання. **Наукова новизна.** Визначено закономірності впливу кислотомішуючої сировини та інших смако-ароматичних речовин на структурно-механічні та органолептичні властивості термотропно-іототропних оболонок капсул із внутрішнім жировим умістом. **Висновки.** Установлено, що введення оліє-жирової сировини у вигляді капсул із модифікованою оболонкою дозволяє забезпечити колоїдну стабільність у системі олія-кислота у технологічному потоці та під час зберігання. Результатом цього є розробка та наукове обґрунтування інноваційних технологій дресінгів капсульованих у асортименті для харчової індустрії.

Ключові слова: дресінг, напівфабрикати оліє-жирові, продукція капсульована, термотропно-іототропне гелеутворення, капсулоутворення, ліпіди.

Актуальність проблеми

Постановка проблеми. Головною умовою реалізації конкурентоспроможності технологічних розробок є їх висока наукоємність, що дозволяє створити та реалізувати технологічні та економічні потоки харчової індустрії сучасного рівня. До таких технологій, як свідчать проведені маркетингові дослідження, належать технології капсулювання харчової продукції, у тому числі оліє-жирової сировини, в їстівні оболонки на основі полісахаридів, які одержали назву ліпіди харчової сировини капсульовані.

Розробка та реалізація принципів капсулювання ліпідів харчової сировини збігаються зі світовими трендами, згідно з якими за рахунок забезпечення інтактності ліпідів із зовнішнім середовищем структурування визначає фізико-хімічну та технологічну стабільність ліпідів у технологічному потоці та під час зберігання. Це дозволяє задовольнити зростаючий попит на харчову продукцію з їх використанням, а технологічна форма безшовної капсули – розробити як принципово новий асортимент кулінарної продукції, так і нові технологічні принципи її одержання.

Стан вивчення проблеми. Світовий ринок капсульованої харчової продукції стрімко зростає, що підтверджується чисельністю нових ідей та технологічних рішень по створенню інноваційної продукції з урахуванням останніх тенденцій і накопиченого досвіду з цього питання (Пивоваров, 2014; Рябець, Пивоваров, & Гринченко, 2010; Коротаєва, 2016). Це пов'язано не тільки із забезпеченням високої якості та цільової поживної цінності готової харчової продукції, але й запровадженням високоефективних безвідходних технологій переробки різної за походженням сировини з ємким економічним потенціалом та показником рентабельності.

Більшість технологій капсулювання побудовані на реалізації принципу термодинамічної несумісності компонентів оболонкоутворювача та інкапсулянту. Для капсулювання гідрофобних речовин, у тому числі оліє-жирової сировини, використовують полярні розчини полімерів, здатних, за певних умов, до контролюваного плівкоутворення, тобто формування оболонки капсули. Позначений принцип є основою здійснення процесів капсулювання та базується на поверхневих явищах, які виникають на кордоні поділу фаз рідин, що не перемішуються (Некlesa, Гринченко, & Пивоваров, 2016; Пивоваров, & Нагорний, 2011).

Останнім часом інтенсивного розвитку набувають технології харчової продукції на основі іонотропних полісахаридів, у тому числі гідрогелевих систем на основі альгінату натрію (Пивоваров, 2014; Усов, 1999), які передбачають інкорпорацію харчових речовин, у тому числі з гідрофобною природою (Некlesa, Коваленко, Михайлов, & Пивоваров, 2010). Альгінати натрію добре розчинні у воді; у водному середовищі їх іоногенні групи дисоціюють з утворенням заряджених ланцюгів та протиіонів. Одночасно за рахунок сил відштовхування ланцюги набувають лінійної структури і сильно витягуються, що дає можливість утримувати значну кількість розчинника.

Аналіз літературних джерел свідчить про поширення застосування під час капсулювання різних харчових систем альгінату натрію як гелеподібної матриці для включення цих складових або як модифікуючої добавки сумісно з іншими полімерами (Пивоваров, 2014; Salazar-López, Jiménez, Salazar, & Azuara, 2015).

З технологічної точки зору, це зумовлено здатністю солей альгінової кислоти за певних умов до структуроутворення з одержанням кулястих форм, а з біологічної точки зору – здатністю до біодеградації, відсутністю токсичності, стабільністю у фізіологічних умовах ротової порожнини та формуванням їстівної оболонки. Альгінати, що складаються із залишків β -D-мануранової (М-блоки) та α -гулуронової (G-блоки) кислоти, здатні формувати гель, у тому числі плівки, у присутності двовалентних катіонів (Tsuchida, & Takeoka, 2014), зокрема кальцію. Під час використання як оболонкоутворювача іонотропних полісахаридів, а як інкапсулянту – оліє-жирової сировини виникає потреба коаксіально екструдувати за принципом «труба в трубі» розчин оболонкоутворювача (зовнішня труба) і гідрофобної речовини (внутрішня труба) у формуюче середовище повітря в стані сформованих квазістабільних капсул. Під час потрапляння у приймальне середовище реалізуються хімічні потенціали, та капсула за текстурою набуває товарного стану (Neklesa, Yarantseva, Ryvovarov, & Grinchenko, 2017). На підставі проведеного комплексу досліджень розроблено та впроваджено технології капсулювання оліє-жирової сировини з одержанням напівфабрикатів капсульованих із внутрішнім жировим умістом, які можуть бути використані як універсальний напівфабрикат для використання в технологіях харчової продукції, у тому числі авторських технологій, а їх технологія базується на безперервному циклі одержання ліпідів харчової сировини капсульованих заданого складу та властивостей із наступною доробкою до кінцевої харчової форми.

Невирішені питання. На сьогоднішній день не виявлено теорії та практики використання ліпідів харчової сировини капсульованих у складі харчової продукції, а також із наукової точки зору не узагальнено інформацію про вплив нової харчової форми ліпідів на формування показників якості продукції в технологічному потоці та під час зберігання.

У зв'язку з вищевикладеним актуальною є систематизація експериментальних даних із використання ліпідів харчової сировини капсульованих у технології кулінарної продукції, у тому числі соусної групи, що дозволить створити новий науково-практичний напрям переробки харчової сировини на основі сучасних принципів переробки, підвищити технологічну та фізико-хімічну стабільність ліпідної складової, створити продукцію з новими споживними властивостями. Актуальність такого дослідження зростає у зв'язку з можливістю використання нових даних у практиці спеціальних видів харчування, нутриціології, мікробіології та ін.

Мета і методи дослідження

Метою даної статті є вивчення впливу кислотовміщуючої сировини та смако-ароматичних рецептурних компонентів на структурно-механічні й органолептичні властивості альгінат-кальцієвих оболонок капсул із внутрішнім жировим умістом у технології дресінгів капсульованих.

Методологічною основою дослідження є розвідки, спрямовані на наукове обґрунтування технологічних параметрів одержання харчової та кулінарної продукції із використанням ліпідів харчової сировини капсульованих, розробку та обґрунтування технологій, визначення основних показників якості та безпеч-

ності нової продукції, її зміни під впливом технологічних факторів та під час зберігання.

Методи дослідження. Одержання змішаних гелів на основі альгінату кальцію та агару здійснювали шляхом перемішування розчину альгінату натрію з розчином агару та наступним відповідним структуроутворенням одержаної системи. Одержання вітамінізованих олійних сумішей здійснювали шляхом екстракції подрібненого перцю чілі протягом $\tau = (24...32) \times 60^2\text{с}$ за $t = 18...20^\circ\text{C}$. Одержану суміш проціджували. Уся сировина та матеріали, які використовували під час проведення дослідження, за показниками якості та безпечності відповідали вимогам нормативної документації та сертифікатам відповідності фірмовиробників, що дозволені до використання МОЗ та Держпродспоживслужбою України у харчовій продукції.

Дослідження загального хімічного складу дресінгів капсульованих здійснювали за традиційними методиками, органолептичну оцінку здійснювали аналітичними методами, методами профільного аналізу ("Sensory Analysis", 2012; "Дослідження сенсорне", 2005).

Значення рН харчових систем вимірювали за стандартною методикою – ДСТУ 6045 ("Фрукти, овочі", (2008) шляхом занурення електродів рН-метра іономера у суміш, підготовлену за температури $t = 20 \pm 1^\circ\text{C}$. Результат одержували шляхом середньоарифметичного обчислювання двох паралельних вимірювань за $P = 0,05$.

Визначення механічної міцності оболонок капсул на основі термотропно-іотропних гелів проводили згідно з методикою (Горальчук, 2016). Для цього задану кількість капсул розміщували на металевому столику приладу та термостатували протягом 10...15 хв за закритою кришкою камери приладу. Після цього, відкривши кришку камери та кран, який з'єднує прилад із вакуумним насосом, капсули подавали у приймальну воронку діафрагми приладу. Внаслідок перекриття отвору діафрагми капсули у ресивері із заданою швидкістю, яка зумовлюється довжиною та діаметром калібрувального капіляра, створювали розряд. Під час досягнення визначеного перепаду тиску, який пропорційний механічній міцності оболонок капсул, гелева система продавлювалася через отвір діафрагми. Різниця між атмосферним тиском та тиском у ресивері візуально спостерігалася на манометрі та реєструвалася самописцем у вигляді піків.

Інформаційною базою дослідження є монографії, наукові статті, матеріали міжнародних конференцій та форумів, нормативно-технічна і технологічна документація України та країн ЄС, патенти, авторські свідоцтва тощо.

Результати дослідження

З точки зору термінології, дресінги – це складні салатні заправки, середовище яких представлено загущеною сумішшю олії, кислотомішуючої сировини, смако-ароматичних компонентів, такі як сіль кухонна, цукор білий, спеції, шматочки овочів та фруктів та ін.

Виробництво дресінгів із вживанням ліпідів харчової сировини капсульованих передбачає застосування середовищ із кислим значенням рН, що унеможливило використання лише іотропного гелеутворення. В даному випадку технологічні комбінації систем-середовищ з екстремальним значенням рН впливають на стійкість кооперативних зв'язків альгінат-кальцієвих оболонок капсул,

руйнуючи її. Враховуючи, що константа дисоціації (pK_a) гулуранової кислоти становить $pK_a = 3,65$, а мануранової – $pK_a = 3,38$, що значно менше pK_a більшості харчових кислот, які використовуються у технологіях дресінгів, то за таких умов реакція іонообміну відбуватися не буде за рахунок втрати AlgNa розчинності та функціональних властивостей. Саме цьому актуальним є застосування принципів змішаного гелеутворення в таких технологіях. Як оболонкоутворювач капсул у даному випадку нами обрано альгінат-агарову оболонку за концентрації AlgNa $C = 1,4\%$ та агару $C = 0,8\%$ відповідно.

Експериментально доведено, що введення смакових рецептурних компонентів (кислоти, солі кухонної, цукру білого) до середовища дресінгів за визначеного їх співвідношення впливає на структурно-механічні показники модифікованих оболонок капсул.

На рис. 1 наведено pH водного середовища соусів від концентрації оцту бальзамічного. Експериментально доведено, що за умов pH технологічного середовища дресінгу у діапазоні 3,5...5,5 пружні показники альгіно-агарової оболонки капсули змінюються незначно упродовж усього терміну зберігання.

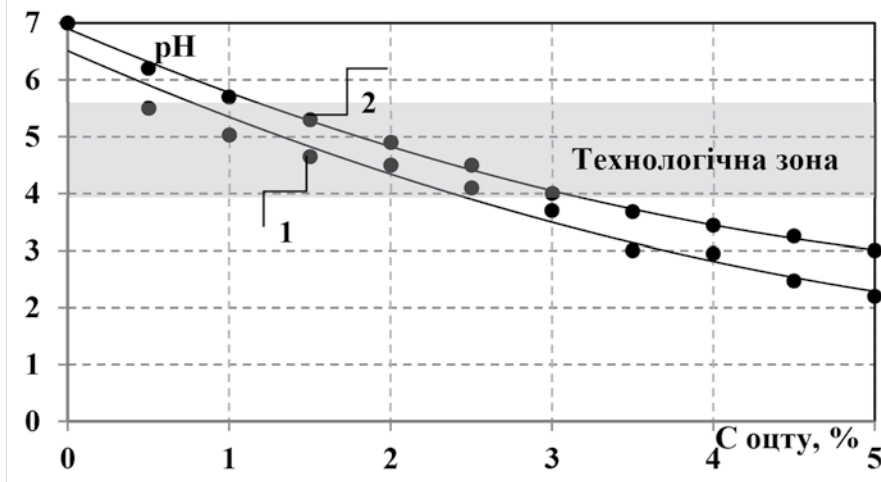


Рис. 1. pH водного середовища дресінгу залежно від концентрації оцту бальзамічного (розчин 9,0 %): 1 – середовище без капсул; 2 – середовище з олією соняшниковою капсульованою з модифікованою оболонкою

Джерело: власна розробка

Fig. 1. pH of the aqueous draining environment depending on the concentration of balsamic vinegar (solution 9.0 %): 1 – medium without capsules; 2 – medium with encapsulated sunflower oil with modified shell

Source: own development

На рис. 2 представлено діаграму відносної механічної міцності альгіно-агарової оболонки капсули залежно від значень pH середовища. Одержані дані свідчать, що за умов зсуву значень pH середовища до 3,0, тобто у зону кислих значень, відносна міцність гелевих оболонок дещо збільшується (в 1,2 рази) за рахунок ущільнення гелю альгінату кальцію та висадження «слабкої» до дії кислот альгінової кислоти.

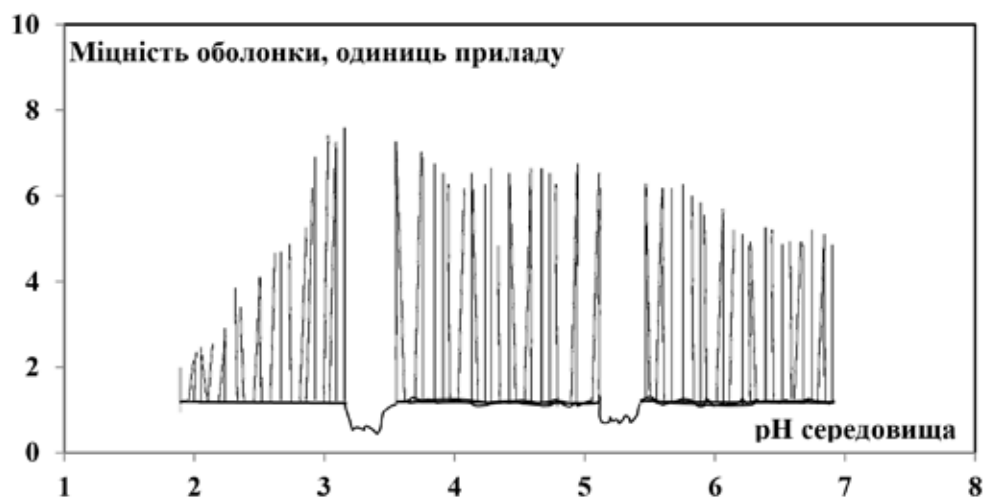


Рис. 2. Динаміка механічної міцності альгіно-агарової оболонки капсули за різних значень pH середовища

Джерело: власна розробка

Fig. 2. Dynamics of mechanical strength of the alginate-agar shell of capsule at different pH values of the medium

Source: own development

При цьому нейтральні властивості до дії кислот агарової складової оболонки дозволяють адсорбувати видалену альгінатом кальцію вологу, тим самим зберігаючи первинні розміри оболонки, її масу та пружно-еластичні властивості. Одержані результати дозволяють обґрунтувати допустиму концентрацію оцту бальзамічного, яка становить $> 4,5 \%$, що може бути закріплено як раціональний параметр у технології дресінгів із кислим значенням pH.

Відомо, що сіль кухонна утворює іонний розчин, що призводить до порушення кооперативних зв'язків альгінату кальцію за рахунок збільшення відносної концентрації Na^{2+} , тим самим порушує баланс іонообмінної реакції між оболонками капсул та середовищем дресінгу (Neklesa, Potarov, & Ryvovarov, 2017). Це, в свою чергу, може призвести спочатку до пом'якшення, зменшення пружних властивостей оболонок капсул із подальшим руйнуванням їх структури за критичної концентрації солі кухонної (рис. 3). Паралельно досліджено, що цукор білий, який утворює молекулярні розчини у дисперсійному середовищі, сприяє збільшенню пружних властивостей оболонок капсул за рахунок збільшення відносної концентрації сухих речовин, здатних до дегідратації, у системі. З урахуванням протилежних за знаком трендів впливу на модуль пружності альгіно-агарових оболонок капсул прийнято рішення про введення у рецептурний склад середовища-заливки солі кухонної за концентрації $C_{\text{солі}} = > 1,0 \%$ та цукру білого $C_{\text{цукру}} = > 2,0 \%$, що за значенням абсолютних відхилень $\Delta E_{\text{пр}}$ є взаємокомпенсуючими величинами.

На підставі проведених досліджень та органолептичної оцінки обґрунтовано раціональні концентрації смакових рецептурних компонентів, що використовуються у складі середовища-заливки в технології дресінгів капсульованих: оцет бальзамічний – $4,0 \%$; сіль кухонна – $1,0 \%$; цукор білий – $2,0 \%$ відповідно. На рис. 4

представлено фотографічне зображення дресінгу із використанням олії вітамінізованої на основі олії соняшникової з червоним перцем в оцті бальзамічному.

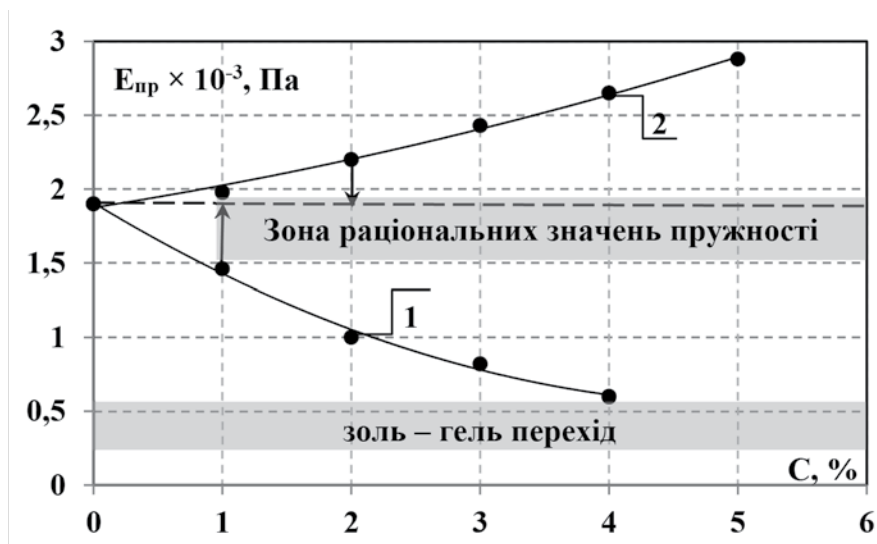


Рис. 3. Модуль пружності модифікованих оболонок капсул олії соняшникової капсульованої ($C_{\text{AlgNa}} = 1,4\%$; $C_{\text{агару}} = 0,8\%$) залежно від концентрації смакових рецептурних компонентів: 1 – солі кухонної; 2 – цукру білого відповідно
Джерело: власна розробка

Fig. 3. Modulus of elasticity the modified capsule shells of sunflower oil capsule ($C_{\text{AlgNa}} = 1,4\%$; $C_{\text{агару}} = 0,8\%$) depending on the concentration of flavoring prescription components: 1 – salts; 2 – white sugar, respectively
Source: own development



Рис. 4. Фотографічне зображення дресінгу на основі олії соняшникової вітамінізованої капсульованої в бальзамічному оцті
Джерело: власна розробка

Fig. 4. Photographic image of dressing, basis of vitaminized encapsulated sunflower oil in balsamic vinegar
Source: own development

На підставі проведених досліджень розроблено технологічну схему виробництва дресінгу із використанням олії соняшникової капсульованої «Зі смаком прянощів» (рис. 5).

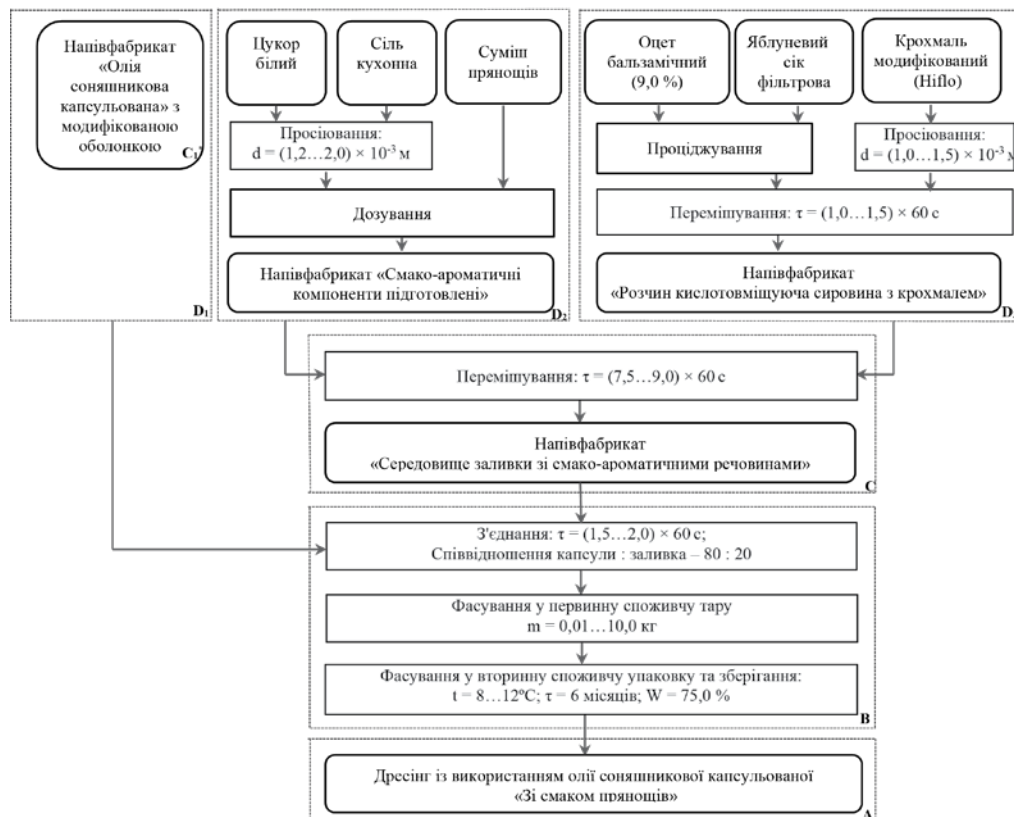


Рис. 5. Технологічна схема виробництва дресінгу із використанням олії соняшникової капсульованої «Зі смаком прянощів»

Джерело: власна розробка

Fig. 5. Technological scheme of drying production using sunflower oil capsule «With taste of spices»

Source: own development

Досліджено загальний хімічний склад дресінгу на основі олії соняшникової вітамінізованої капсульованої (табл. 1). Під час зберігання спостерігається також незначна втрата вільної води оболонки капсул (до 1,5 %), наслідком чого є відносне зростання вмісту сухих речовин у складі дресінгів.

Дослідження фізико-хімічних показників дресінгу із використанням олії соняшникової вітамінізованої дозволяють стверджувати, що продукт має сталі показники протягом 6 місяців зберігання. Результати дослідження наведено у табл. 2, при цьому співвідношення внутрішньої складової до оболонки капсули становить 75 : 25, а співвідношення капсули : середовище заливки – 80 : 20.

Табл. 1. Загальний хімічний склад дресінгу із використанням
олії соняшникової вітамінізованої капсульованої

Tabl. 1. The general chemical composition of dressing using
vitaminized sunflower oil capsule

Найменування показника	Термін зберігання, діб	
	0	180
Масова частка сухих речовин, %	80,30±0,3	81,24±0,4
Масова частка жирів, %	74,90±0,3	74,90±0,3
Масова частка вуглеводів, %, у тому числі: олігосахариди	5,40±0,02 3,20±0,02	6,34±0,04 3,16±0,04
Калорійність (ккал)	696,2	700,1

Джерело: власна розробка
Source: own development

Табл. 2. Фізико-хімічні показники дресінгу із використанням
олії соняшникової вітамінізованої капсульованої

Tabl. 2. Physical-chemical indicators of dressing using vitaminized sunflower oil capsule

Найменування показника	Допустимі значення	Термін зберігання, діб	
		0	180
Вміст сухих речовин, %	-	80,30±0,3	81,24±0,4
Йодне число, г, I ₂ /100 г	55,0	2,4±0,02	10,8±0,02
Число омилення, мг КОН/г	не норм.	189	198
Сторонні домішки, %	не допус.	не виявлено	

Джерело: власна розробка
Source: own development

Безпечність розробленої продукції досліджували шляхом визначення мікро-
біологічних показників, які відповідають вимогам, зазначеним у табл. 3.

Табл. 3. Мікробіологічні показники дресінгу із використанням
олії соняшникової вітамінізованої капсульованої

Tabl. 3. Microbiological indicators of dressing using vitaminized sunflower oil capsule

Найменування показника	Допустимі рівні, не більше	Значення показника	
		0 діб	180 діб
Кількість аеробних та факультативно- анаеробних мікроорганізмів, КУО/г	1×10^4	3×10^2	4×10^3
Бактерії групи кишкових паличок (ко- ліформи), у 0,1 г	не допуск.	не виявлено	не виявлено
<i>S.aureus</i> , у 1 г	не допуск.	не виявлено	не виявлено
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i> , у 25 г	не допуск.	не виявлено	не виявлено
Дріжджі, КУО/г	50	7	30
Плісняві гриби, КУО/г	1×10^2	не виявлено	не виявлено

Джерело: власна розробка
Source: own development

Таким чином, дослідження енергетичної та харчової цінності, показників якості та безпечності дресінгу із використанням олії соняшникової капсульованої вказують на відповідність даної продукції вимогам державної системи контролю харчової продукції та регламентам Європейського Союзу.

Висновки та обговорення результатів

У рамках аналітичного та експериментального дослідження з наукового обґрунтування та розробки технологій дресінгів капсульованих комплексно вивчено вплив нової, у вигляді безшовних капсул, форми жирової складової на технологічні та споживчі аспекти виготовлення та споживання дресінгів для харчової індустрії:

- досліджено вплив кислотовміщуючої сировини на структурно-механічні та органолептичні показники капсульованої продукції з внутрішнім жировим умістом у технологічному потоці та під час зберігання. Встановлено, що як кислотовміщуюча складова в технології дресінгу може бути використана різноманітна сировина – оцет, харчові кислоти, соки кислі, концентрати, екстракти та ін. Залежно від виду сировини виконуються технологічні операції, спрямовані на одержання водного розчину чи суспензії кислотовміщуючої речовини із заданим значенням рН. Кислотність середовища визначає спектр речовин, що можуть бути використані як наповнювач, збагачувач середовища дресінгу, – вони повинні проявляти нейтральні властивості до дії кислот. Встановлено, що раціональним значенням рН дресінгу для забезпечення контрольованого гомеостазу в організмі людини є 4,0...4,5;
- у рамках наукового дослідження розроблено широкий спектр середовищ дресінгів, які можуть бути представлені високодисперсними концентрованими емульсіями типу «олія у воді», емульсіями зворотного типу, розчинами білків, вуглеводів, мінеральних речовин та вітамінів;
- визначено, що використання оліє-жирової сировини у капсульованому вигляді у складі дресінгів дозволяє забезпечити колоїдну стабільність у системі «олія–кислота», яка не піддається розшаруванню протягом задекларованих 6 місяців зберігання;
- доведено, що асортиментний ряд, органолептичні показники та харчова цінність дресінгів залежить від виду оліє-жирової сировини капсульованої (олія соняшникова, оливкова, жир риб'ячий або їх суміші), що використовується, кислотовміщуючої сировини та наповнювачів (овочеві, фруктові, спеції, горіхи та ін.).

Результати дослідження покладено в основу ТУ У 10.4-38128375-010:2018 «Дресінги капсульовані», технологічної інструкції з виробництва кулінарних виробів із використанням капсульованої продукції із внутрішнім жировим умістом та документації інтелектуальної власності (Некlesa, & Пивоваров, 2017; Пивоваров, & Некlesa, 2017a; Пивоваров, & Некlesa, 2017b). Вимоги до показників якості та безпечності, умов та термінів зберігання відображено у НД згідно з чинним законодавством України та деклараціях виробника і сертифікатах компанії-виробника – для реалізації в країнах Європейського Союзу.

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

- Горальчук, А.Б. (2016). *Наукове обґрунтування технологій напівфабрикатів збивних для кулінарної та кондитерської продукції з поліфазною дисперсною структурою*. (Автореферат дисертації доктора технічних наук). Харківський державний університет харчування та торгівлі, Харків.
- Дослідження сенсорне. Ідентифікація та вибирання дескрипторів для створення сенсорного спектру за багатобічного підходу. (2005). ДСТУ ISO 11035:2005, 2007, 1 липня. Київ: Держспоживстандарт України.
- Коротаєва, Є.О. (2016). *Технологія олій соняшникової капсульованої та її використання у складі салатів*. (Автореферат дисертації кандидата технічних наук). Харківський державний університет харчування та торгівлі, Харків.
- Некlesa, О.П., & Пивоваров, П.П. (2017). Патент Всемирной Организации Интеллектуальной Собственности WO 2018/125022 A1.
- Некlesa, О.П., Гринченко, О.О., & Пивоваров, П.П. (2016). Обґрунтування технології капсулювання оліє-жирової сировини для харчової продукції. В *Розвиток харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі, проблеми, перспективи, ефективність*, Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (с. 16-20). Харків: Харківський державний університет харчування та торгівлі.
- Некlesa, О.П., Коваленко, А.А., Михайлов, В.М., & Пивоваров, П.П. (2010). Технологічні аспекти створення продукції з емульсійною структурою на основі стабілізаційних систем з використанням іонотропних полісахаридів. В *Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі* (с. 107-114). Харків: Харківський державний університет харчування та торгівлі.
- Пивоваров, Є.П. (2014). *Наукове обґрунтування технології структурованої харчової продукції методом іонотропного гелеутворення*. (Автореферат дисертації доктора технічних наук). Харківський державний університет харчування та торгівлі, Харків.
- Пивоваров, Є.П., & Нагорний, О.Ю (2011). Патент України 94959 С2. Київ: Державне патентне відомство України.
- Пивоваров, П.П., & Некlesa, О.П. (2017a). Патент України 117002. Київ: Державне патентне відомство України.
- Пивоваров, П.П., & Некlesa, О.П. (2017b). Патент України 117747. Київ: Державне патентне відомство України.
- Рябець, О.Ю., Пивоваров, Є.П., & Гринченко, О.О. (2010). *Наукові принципи технології аналогів ікри* [Монографія]. Харків: Харківський державний університет харчування та торгівлі.
- Усов, А.И. (1999). Альгиновые кислоты и альгинаты: методы анализа, определение состава и установления строения. *Успехи химии*, 68 (11), 1050-1061.
- Фрукти, овочі та продукти перероблення, консерви м'ясні та м'ясо-рослинні. Метод визначення рН. (2008). ДСТУ 6045:2008, 2009, 1 липня. Київ: Держспоживстандарт України.
- Neklesa, O., Potarov, V., & Pyvovarov, P. (2017). Analysis of kinetic pattern in the formation and separation of a drop in fluid in the form of capsule. *Східноєвропейський журнал передових технологій*, 2/10 (86), 32-40.
- Neklesa, O., Yarantseva, Y., Pyvovarov, E., & Grinchenko, O. (2017). Analytical study of the model of capsule formation of the system «food lipids – calcium alginate». *Східноєвропейський журнал передових технологій*, 6/11 (90), 35-41.
- Salazar-López, E.I., Jiménez, M., Salazar, R., & Azuara, E. (2015). Incorporation of Microcapsules in Pineapple Intercellular Tissue Using Osmotic Dehydration and Microencapsulation Method. *Food and Bioprocess Technology*, 8 (8), 1699-1706.
- Sensory Analysis – Methodology – Texture Profile. (2012). ISO 11036:1994, 1994, 1 January. International Organization for Standardization

Tsuchida, E., & Takeoka, S. (2014). Interpolymer complexes and the ion conductance
In *Macromolecular complexes in chemistry and biology* (pp. 183-213). Berlin: Springer

REFERENCES

- Doslidzhennia sensorne. Identyfikatsiia ta vybyrannia deskryptoriv dlia stvorennia sensornoho spektru za bahatobichnoho pidkhodu* [Research is sensory. Identification and selection of descriptors to create a sensory spectrum in a multi-faceted approach]. (2005). DSTU ISO 11035:2005, 2007, 1 July. Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy [in Ukrainian].
- Frukty, ovochi ta produkty pererobliannia, konservy miasni ta miaso-roslynni. Metod vyznachannia pH* [Fruits, vegetables and processed products, canned meat and meat-vegetable. PH determination method]. (2008). DSTU 6045:2008, 2009, 1 July. Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy [in Ukrainian].
- Horolchuk, A.B. (2016). *Naukove obgruntuvannia tekhnolohii napivfabrykativ zbyvnykh dlia kulinarnoi ta kondyterskoi produktsii z polifaznoiu dyspersnoiu strukturoiu* [Scientific substantiation of technologies the confectionery semi-finished products for culinary and confectionery products with polyphase dispersed structure]. (Eztended abstract of Doctor's thesis). Kharkivskiy derzhavnyi universytet kharchuvannia ta torhivli, Kharkiv [in Ukrainian].
- Korotaieva, Ye.O. (2016). *Tekhnolohiia olii soniashnykovoi kapsulovanoi ta yii vykorystannia u skladi salativ* [Technology of sunflower oil capsule and its use in salads]. (Eztended abstract of candidate's thesis). Kharkivskiy derzhavnyi universytet kharchuvannia ta torhivli, Kharkiv [in Ukrainian].
- Neklesa, O., Potapov, V., & Pyvovarov, P. (2017). Analysis of kinetic pattern in the formation and separation of a drop in fluid in the form of capsule. *Skhidnoievropeiskiy zhurnal peredovykh tekhnolohii*, 2/10 (86), 32-40 [in English].
- Neklesa, O., Yarantseva, Y., Pyvovarov, E., & Grinchenko, O. (2017). Analytical study of the model of capsule formation of the system «food lipids – calcium alginate». *Skhidnoievropeiskiy zhurnal peredovykh tekhnolohii*, 6/11 (90), 35-41 [in English].
- Neklesa, O.P., & Pivovarov, P.P. (2017). Patent Vsemirnoi Organizatscii Intellectualnoi Sobstvennosti WO 2018/125022 A1 [in Ukrainian].
- Neklesa, O.P., Hrynchenko, O.O., & Pyvovarov, P.P. (2016). Obgruntuvannia tekhnolohii kapsuluvannia oliie-zhyrovoy syrovyny dlia kharchovoi produktsii [Justification of the technology of capsulation of oily-fatty raw materials for food products]. In *Rozvytok kharchovykh vyrobnytstv, restorannoho ta hotelnoho hospodarstv i torhivli, problemy, perspektyvy, efektyvnist* [Development of food production, restaurant and hotel industries and trade, problems, prospects, efficiency], Materials of the International scientific and practical conference (pp. 16-20). Kharkiv: Kharkivskiy derzhavnyi universytet kharchuvannia ta torhivli [in Ukrainian].
- Neklesa, O.P., Kovalenko, A.A., Mykhailov, V.M., & Pyvovarov, P.P. (2010). Tekhnolohichni aspekty stvorennia produktsii z emulsiinoiu strukturoiu na osnovi stabilizatsiinykh system z vykorystanniam ionotropnykh polisakharydiv [Technological aspects of product creation with emulsion structure on the basis of stabilization systems using ionotropic polysaccharides]. In *Prohresyvni tekhnika ta tekhnolohii kharchovykh vyrobnytstv restoranoho hospodarstva i torhivli* [Progressive technique and technologies of food production of restaurant economy and trade] (pp. 107-114). Kharkiv: Kharkivskiy derzhavnyi universytet kharchuvannia ta torhivli [in Ukrainian].
- Pyvovarov, P.P., & Neklesa, O.P. (2017a). Patent Ukrainy 117002. Kyiv: Derzhavne patentne vidomstvo Ukrainy [in Ukrainian].
- Pyvovarov, P.P., & Neklesa, O.P. (2017b). Patent Ukrainy 117747. Kyiv: Derzhavne patentne vidomstvo Ukrainy [in Ukrainian].

- Pyvovarov, Ye.P. (2014). *Naukove obgruntuvannia tekhnolohii strukturovanoï kharchovoi produktsii metodom ionotropnoho helevtvorennia* [Scientific substantiation of technology the structured food products by ionotropic gel formation method]. (Eztended abstract of Doctor's thesis). Kharkivskiy derzhavnyi universytet kharchuvannia ta torhivli, Kharkiv [in Ukrainian].
- Pyvovarov, Ye.P., & Nahornyi, O.Yu (2011). Patent Ukrainy 94959 S2. Kyiv: Derzhavne patentne vidomstvo Ukrainy [in Ukrainian].
- Riabets, O.Yu., Pyvovarov, Ye.P., & Hrynchenko, O.O. (2010). *Naukovi pryntsypy tekhnolohii analohiv ikry* [Scientific principles of technology analogs of caviar] [Monograph]. Kharkiv: Kharkivskiy derzhavnyi universytet kharchuvannia ta torhivli [in Ukrainian].
- Salazar-López, E.I., Jiménez, M., Salazar, R., & Azuara, E. (2015). Incorporation of Microcapsules in Pineapple Intercellular Tissue Using Osmotic Dehydration and Microencapsulation Method. *Food and Bioprocess Technology*, 8 (8), 1699-1706 [in English].
- Sensory Analysis – Methodology – Texture Profile*. (2012). ISO 11036:1994, 1994, 1 January. International Organization for Standardization [in English].
- Tsuchida, E., & Takeoka, S. (2014). Interpolymer complexes and the ion conductance In *Macromolecular complexes in chemistry and biology* (pp. 183-213). Berlin: Springer [in English].
- Usov, A.I. (1999). Alginovyie kisloty i alginaty: metody analiza, opredelenie sostava i ustanovleniia stroeniia [Alginic acids and alginates: methods of analysis, determination of composition and establishment of structure]. *Uspekhi khimii*, 68 (11), 1050-1061 [in Ukrainian].

УДК 664.871:[664.3:658.273

Ольга Тищенко,
доктор технических наук, доцент,
Харьковский государственный университет
питания и торговли,
Харьков, Украина,
olgaryvovarova52@ukr.net
<http://orcid.org/0000-0003-2442-7642>

Павел Пивоваров,
доктор технических наук, профессор,
Харьковский государственный университет
питания и торговли,
Харьков, Украина,
pcub@ukr.net
<http://orcid.org/0000-0001-9119-1225>

Александр Нагорный,
кандидат технических наук, доцент,
Харьковский государственный университет
питания и торговли,
Харьков, Украина,
niv1112@ukr.net
<http://orcid.org/0000-0002-9069-4514>

Jose Maria Olmo Peinado,
директор «ELAYO GOUR»,
Хаен, Испания

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДРЕССИНГОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОЛУФАБРИКАТОВ ЛИПИДОВ ПИЩЕВОГО СЫРЬЯ КАПСУЛИРОВАННЫХ

Целью исследования является изучение влияния кислотосодержащего сырья и вкусо-ароматических рецептурных компонентов на структурно-механические и органолептические свойства альгинат-кальциевых оболочек капсул с внутренним жировым содержанием в технологии дрессингов капсулированных. **Методы исследования.** Исследования, направленные на научное обоснование технологических параметров получения пищевой и кулинарной продукции с использованием липидов пищевого сырья капсулированных, разработку и обоснование технологий, определения основных показателей качества и безопасности новой продукции, ее изменения под влиянием технологических факторов и во время хранения. **Научная новизна.** Определены закономерности влияния кислотосодержащего сырья и других вкусо-ароматических веществ на структурно-механические и органолептические свойства термотропных-ионотропных оболочек капсул с внутренним жировым содержанием. **Выводы.** Установлено, что введение масло-жирового сырья в виде капсул с модифицированной оболочкой позволяет обеспечить коллоидную стабильность в системе масло-кислота в технологическом потоке и при хранении. Результатом этого является разработка и научное обоснование инновационных технологий дрессингов капсулированных в ассортименте для пищевой промышленности.

Ключевые слова: дрессинг, полуфабрикаты масло-жировые, продукция капсулированная, термотропно-ионотропное гелеобразование, капсулообразования, липиды.

UDC 664.871:[664.3:658.273

Olha Tyshchenko,

*Doctor of Technical Sciences, Associate Professor,
Kharkiv State University of Nutrition and Trade,
Kharkiv, Ukraine,
olgapyvovarova52@ukr.net
<http://orcid.org/0000-0003-2442-7642>*

Pavlo Pyvovarov,

*Doctor of Technical Sciences, professor,
Kharkiv State University of Nutrition and Trade,
Kharkiv, Ukraine,
pcub@ukr.net
<http://orcid.org/0000-0001-9119-1225>*

Oleksandr Nahornyi,

*Ph.D. in Technical Sciences, associate professor,
Kharkiv State University of Nutrition and Trade,
Kharkiv, Ukraine,
niv1112@ukr.net
<http://orcid.org/0000-0002-9069-4514>*

Jose Maria Olmo Peinado,

*director «ELAYO GROUR»,
Hain, Spain*

INNOVATIVE TECHNOLOGIES DRESSING USING SEMI LIPID ENCAPSULATED RAW FOOD

The purpose of the article is to study the effect of acid-containing raw materials and taste aromatic prescription components on the structural and mechanical and organoleptic properties of alginate-calcium shells of capsules with internal fat content in the dressing capsules technology. **Research methods.** Researches are aimed at scientific substantiation of technological parameters of obtaining food and culinary products with the use of food raw materials lipids of encapsulated, development and substantiation of technologies, determination of basic indicators of quality and safety of new products, its change under the influence of technological factors and during storage. **Scientific novelty.** The regularities of the influence of acid-containing raw materials and other flavoring substances on the structural and mechanical and organoleptic properties of thermos tropic-ionotropic shells of capsules with internal fat content have been determined. **Conclusions.** It has been determined that the oil-fat raw materials in the form of capsules introduction with a modified shell ensures colloidal stability in the oil-acid system in the process flow and during storage. As the result of this there is the development and scientific substantiation of innovative technologies of drapes encapsulated in the assortment for the food industry.

Keywords: dressing, oil-fat semi-finished products, capsule production, thermos tropic-ionotropic gel formation, capsule formation, lipids.