

**Karpenko Zinaida**, senior Lecturer, Faculty of commodity science and commerce entrepreneurship, Kharkiv State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkov's'ka str., 333, Kharkiv, Ukraine, 61051. Tel.: (057) 349-43-21; e-mail: laboratory119@mail.ru.

*Рекомендовано до публікації д-ром техн. наук, проф. В.М. Михайловим.  
Отримано 15.03.2015. ХДУХТ, Харків.*

УДК 637.5.032

## **УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ М'ЯСНИХ СІЧЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ ДОБАВОК ГІДРОКОЛОЇДІВ**

**Ю.А. Ястреба, В.М. Пасічний**

*Науково обґрунтовано та розроблено технології м'ясних продуктів із використанням альгінату натрію. Удосконалено технологію виробництва м'ясних січених напівфабрикатів. Проведено дослідження органолептичних, фізико-хімічних, мікробіологічних характеристик експериментальних зразків м'ясних січених напівфабрикатів із додаванням гідроколоїдів рослинного походження.*

**Ключові слова:** січені напівфабрикати, альгінат натрію, гелі.

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДОБАВОК ГИДРОКОЛЛОИДОВ**

**Ю.А. Ястреба, В.Н. Пасичный**

*Научно обоснованы и разработаны технологии мясных продуктов с использованием альгината натрия. Усовершенствована технология производства мясных рубленых полуфабрикатов. Проведены исследования органолептических физико-химических, микробиологических характеристик экспериментальных образцов мясных рубленых полуфабрикатов с добавлением гидроколлоидов растительного происхождения.*

**Ключевые слова:** рубленые полуфабрикаты, альгинат натрия, гели.

## **IMPROVEMENT OF THE TECHNOLOGY OF MEAT MINCED PRODUCTS USING HYDROCOLLOIDS**

**Y. Yastreba, V. Pasichnyi**

*The article is devoted to scientific substantiation and elaboration of the technology of meat products with the usage the sodium alginate. The technology of meat minced products enriched with food fibers of vegetable origin is developed.*

---

© Ястреба Ю.А., Пасічний В.М., 2015

*The processes of the preliminary treatment by the method of the mathematical planning are optimized. The mathematical model of the process of the preliminary treatment of sodium alginate is based on the experimental data. Chemical composition, microbiological and organoleptic indexes of the developed products is investigated.*

*It is determined, that use of sodium alginate for the manufacture of meat products has substantial influence on physical and chemical indexes of the prepared product.*

**Keywords:** *meat minced products, sodium alginate, gels.*

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** Однією з проблем, яку сьогодні мусить вирішувати людство, є підвищення якості життя взагалі і якості харчування зокрема. Актуальним у цьому напрямі є забезпечення технологічної стабільності м'ясної продукції.

Загальновідомо, що важливою складовою частиною раціону харчування людини є м'ясні продукти. Їх харчова цінність обумовлена в першу чергу кількістю і якістю білка, а також вмістом у цих продуктах укр. необхідних для нормальної життєдіяльності людини жирів, макро- і мікроелементів, ряду вітамінів та інших харчових речовин, що забезпечують у сукупності високі смакові властивості засвоюваність продуктів [1].

У цей час дефіцит білків тваринного походження в раціоні населення зумовив інтенсивний розвиток нових тенденцій у технології м'ясопродуктів, які полягають в оптимальному комбінуванні м'ясних і рослинних харчових компонентів для отримання високоякісних, збалансованих за біологічно цінністю продуктів харчування.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Аналіз вітчизняної та зарубіжної літератури свідчить про актуальність удосконалення технології м'ясних січених напівфабрикатів шляхом уведення до їх складу добавок рослинного походження з метою більш повного використання сировинних ресурсів галузі та розширення використання нетрадиційної сировини.

Доцільність дослідження цієї проблеми зумовлена також і необхідністю забезпечення населення високоякісними харчовими продуктами зі збалансованим складом поживних та біологічно активних речовин.

Наукові праці вітчизняних і зарубіжних учених у галузі харчової технології: М.М. Клименка, Л.Г. Віннікової, М.П. Головка, Н.В. Пригульської, А.А. Покровського, Й.О. Рогова, А.С. Большакова, М.М. Ліпатова, Н.К. Журавської, А. Simopoulos, O. Oster – довели доцільність поєднання сировини тваринного і рослинного походження, а також перспективність створення харчових продуктів комбінованого складу.

На підставі проведеного аналізу літературних джерел розглянуто тенденції зміни структури сировинних ресурсів галузі й перспективні шляхи ресурсозбереження під час розробки технологій та асортименту м'ясних січених напівфабрикатів, обґрунтовано

необхідність формування технологічних характеристик сировини і сформульована мета досліджень, завдання для її досягнення.

Необхідно відзначити, що одним із перспективних видів харчових добавок, які мають технологічні й функціональні властивості, є альгірати – продукти переробки бурих водоростей. З одного боку, альгірати є гелеутворювачами й загусниками, а з іншого – це лікувально-профілактична добавка широкого спектру дії.

Альгірат натрію (AlgNa) [2–5; 7] складається із залишків D-мануранової та L-гіалуранової кислот. Самі альгінові кислоти у воді нерозчинні, проте мають можливість її зв'язувати. Альгірати утворюються під час нейтралізації карбоксильних груп альгінової кислоти. Вони розчинні в гарячій і холодній воді. Альгірати не засвоюються організмом людини, але сприяють зв'язуванню і виведенню з кишечника важких металів і деяких інших токсичних речовин [3; 8].

Загальновідомо, що гелі альгірату натрію стійкі до дії низьких і високих температур, що позитивно відрізняє їх від гелів агар-агару, желатину, карагінану [2; 4; 6].

Реологічні властивості гелів альгірату натрію можуть змінюватись у бажаному напрямі шляхом «зшивання» структури полісахариду, наприклад, за допомогою іонів кальцію ( $Ca^{2+}$ ). Здатність альгірату натрію до гелеутворення під час взаємодії з іонами кальцію стала основою для його широкого використання в технології харчових продуктів.

Таким чином, дослідження з вдосконалення технології м'ясних продуктів, зокрема м'ясних січених напівфабрикатів, із використанням гелів альгіратів кальцію із максимальним збереженням харчової та біологічної цінності вихідної сировини, із визначеними функціонально-технологічними властивостями, є актуальними та перспективними.

**Мета статті.** Метою досліджень, результати яких висвітлено в статті, є експериментальне обґрунтування доцільності використання добавок гідроколідів рослинного походження як наповнювача у складі м'ясних січених напівфабрикатів.

Для досягнення поставленої мети вирішувалися такі завдання: вивчення можливості використання гелів альгіратів кальцію в технології січених напівфабрикатів; обґрунтування оптимальної кількості їх внесення; вивчення органолептичних, фізико-хімічних, функціонально-технологічних та мікробіологічних показників розроблених січених напівфабрикатів.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** У наш час напівфабрикати із січеного м'яса є цінними продуктами харчування й

мають великий попит у населення. Використання напівфабрикатів дозволяє значно зекономити час, що витрачається на приготування їжі.

З огляду на це як предмет досліджень були обрані м'ясні січені напівфабрикати, виготовлені за традиційною технологією. Як наповнювач використовували гелі альгінатів кальцію. За контроль взято традиційні рецептури зазначених виробів (фарш м'ясний згідно з ДСТУ 4437:2005 «Напівфабрикати м'ясні та м'ясо-рослинні посічені»).

Установлено, що для утворення стабільної термостійкої структури гелю оптимальним є співвідношення альгінату натрію та глюконату кальцію 7,5:0,35 при гідратації 1:12.

У розроблених рецептурах січених напівфабрикатів здійснювалася заміна яловичини на гелі в кількості 2,5...10%. Проводилось комп'ютерне моделювання рецептури м'ясопродуктів за допомогою програми ВІО-1, розробленої на кафедрі ТММП НУХТ, що дало можливість теоретично обґрунтувати та обрати раціональне співвідношення інгредієнтів рецептури.

Технологічний процес виробництва фаршевих мас для м'ясних січених напівфабрикатів здійснювався за традиційною технологічною схемою. Технологія відрізнялась тим, що попередньо підготовлені гелі альгінату кальцію додавалися на стадії складання фаршу.

Результати досліджень сенсорної оцінки січених напівфабрикатів із різним вмістом гелів альгінатів кальцію подано на рис. 1.

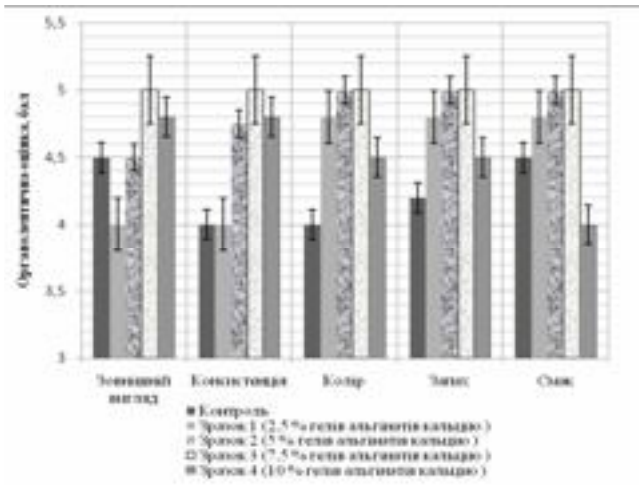


Рис. 1. Органолептичні показники січених напівфабрикатів

Усі вироби мали приплюснuto-округлу форму, характерну для січених котлет. Колір скоринки у всіх виробів золотистий. Отримані зразки продуктів мали гармонійний збалансований смак, приємний колір, однорідну структуру.

Загальний висновок за результатами рангової оцінки показав, що внесення гелів альгінатів кальцію більше 7,5% до складу продукту недоцільне, оскільки спостерігається погіршення органолептичних властивостей готових м'ясних січених кулінарних виробів.

Також були проведені дослідження з вивчення впливу гелів альгінатів кальцію на фізико-хімічні показники м'ясних січених виробів.

Кількість загальної вологи в експериментальних зразках вища проти контролю на 0,5...5,45% і підвищується зі збільшенням кількості заміненої м'ясної сировини на гель у зв'язку з функціонально-технологічними властивостями гелів.

Слід зазначити, що незначна відмінність у складі основних нутрієнтів у експериментальних зразках пояснюється різницею хімічного складу компонентів.

Додавання гелів альгінатів кальцію у вироби дозволяє підвищити ВЗЗа порівняно з контролем та відповідно вихід готового продукту на 3...5%. Внесення гелів альгінатів кальцію на рН виробів не впливало.

Загальновідомо, що одним із основних чинників, які визначають безпечність м'ясопродуктів до споживання, є стабільність терміну придатності. Для визначення впливу внесення гелів альгінатів кальцію на термін зберігання виробів були проведені бактеріологічні дослідження січених кулінарних виробів. Досліджено кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ), бактерій групи кишкової палички (БГКП), сульфит-редуючих клострідій, патогенної флори, у тому числі бактерій роду сальмонела, протей, *Staphylococcus aureus*, а також пліснявих грибів.

Мікробіологічні показники експериментальних і контрольних зразків були досліджені в процесі зберігання протягом шести діб при температурі 4...8 °С. Дослідження мікробіологічних показників здійснювалися відповідно до санітарно-гігієнічних вимог на сировину та харчові продукти.

У ході дослідження мікробіологічного обсіменіння січених виробів залежно від термінів зберігання було з'ясовано, що динаміка розвитку мікрофлори в експериментальних і контрольному зразках практично однакова за всіх режимів зберігання і кількість мікроорганізмів у них знаходиться приблизно на одному рівні, не перевищуючи допустимих норм для цього виду продукту. З отриманих

даних видно, що у всіх зразках відсутні бактерії групи кишкової палички (коліформи) в 0,1 г та патогенна мікрофлора, у тому числі бактерії роду *Salmonella* в 25 г і сульфит-редуючі клостридії в 0,01 г, *Staphylococcus aureus* в 1 г продукту. Показник МАФАНМ склав  $\leq 1 \cdot 10^3$  КУО/г.

Дані досліджень дозволяють стверджувати, що використання гелів альгінатів кальцію не скорочує термінів зберігання м'ясних січених кулінарних виробів.

Установлено, що за всіма показниками, які регламентуються нормативною документацією, в експериментальних зразках відхилень не спостерігалося.

Узагальнивши результати експериментальних досліджень, можна відзначити, що встановлено закономірності впливу гелів альгінату кальцію на органолептичні, фізико-хімічні, функціонально-технологічні, мікробіологічні властивості та терміни зберігання січених кулінарних виробів і можливості поліпшення їх якості за показником вологозв'язуючої здатності. Зазначені показники забезпечують стабільні органолептичні та технологічні властивості. Проведені дослідження дозволили розробити нові рецептури січених кулінарних виробів і вдосконалити їх технологію.

**Висновки.** Резюмуючи вищезазначене, можна зробити висновок, що обґрунтовано й експериментально підтверджено раціональну заміну яловичини в складі січених кулінарних виробів гелем альгінату кальцію для виробництва січених кулінарних виробів із високими якісними показниками. У подальших дослідженнях доцільним буде вивчення впливу вмісту гелів альгінатів кальцію на реологічні показники м'ясопродуктів із різною часткою жирової фази в рецептурах.

#### Список джерел інформації / References

1. Производство мясной продукции на основе биотехнологии / [А. Б. Лисицын, Н. Н. Липатов, Л. С. Кудряшов, В. А. Алексахина]; под общ. ред. Н. Н. Липатова. – М.: ВНИИМП, 2005. – 369 с.

Lisitsyn, A.B., Lipatov, N.N., Kudryashov, L.S., Aleksakhina, V.A. (2005), *Production of meat products based on biotechnology [Proizvodstvo myasnoy produktsii na osnove biotekhnologii]*, VNIIMP, Moscow, 369 pp.

2. Пивоварова О. Дослідження стану води та вологоутримуючої здатності структурованих систем на основі альгінату натрію / О. Пивоварова, С. Пивоваров // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі / Харк. держ. ун-т харчування та торгівлі. – Харків, 2009. – Вип. 2 (10). – С. 170–177.

Pivovarova, O., Pivovarov, E. (2009), "Research of water and water-retaining capacity of structured systems based on sodium alginate" *Advanced equipment and technology of food production of restaurant industry and trade* ["Doslidzhennya stanu vodi ta vologoutrimuyuchoyi zdatnosti strukturovanih sistem na osnovi alginatu natriyu"], *Progresyvni tekhnika ta tekhnologii kharchovykh vyrobnystv restoranogo gospodarstva i torgivli*, KhDUKhT, Kharkov, No. 12 (10), pp. 170-177.

3. Булдаков А. С. Пищевые добавки: справочник / А. С. Булдаков. – М. : ДеЛи принт, 2001. – 435 с.  
Buldakov, A. (2001), *Nutritional Supplements [Pischevyie dobavki]*, DeLee print, Moscow, 435 pp.
4. Пестина А. Кинетика гелеобразования в системе «альгинат натрия CaCO<sub>3</sub> D-глюконо-д-лактон» / А. Пестина, Е. Пивоваров // Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут». – 2008. – № 10. – С. 17-22.  
Pestina, A., Brewers, E. (2008), "Gelation kinetics in the "sodium alginate CaCO<sub>3</sub> D-glucono-d-lactone", National Technical University Kharkiv Polytechnic Institute [Kinetyka geleobrazovaniya v sisteme «alginat natriya CaCO<sub>3</sub> D-glyukono-d-lakton», Sb.nauk. pr. Natsionalnogo tehnichnogo universitetu Harkivsky politehnichny institut], NTUKhPI, Kharkov, No. 10, pp. 17-22.
5. Коротаяева Е. О. Характеристика структурно-механических властей розчинов альгинатов и растительных сумешей для стабилизации смесивных потоков / Е. О. Коротаяева, П. П. Пивоваров, О. П. Неклеса // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі / Харк. держ. ун-т харчування та торгівлі. – Харків, 2013. – Вип. № (1). – С. 84–85.  
Korotayeva, E., Pivovarov, P., Neklesa, O. (2013), "Characteristics of structural and mechanical properties of alginate solutions and plant mixtures to stabilize compliant streams", *Advanced equipment and technology of food production of restaurant industry and trade* ["Harakteristika strukturno-mehaniichnih vlastivostey rozchiniv alginativ i roslinnih sumishey dlya stabilizatsiyi sumisnih potokiv", *Progresyivni tekhnika ta tekhnologii kharchovykh vrobnystv restoranного gospodarstva i torgivli*], KhDUKhT, Kharkov, No. 1 (1), pp. 84-85.
6. Нечепуренко К. Б. Дослідження термостабільних структурованих емульсій у технології м'ясних січених виробів / К. Б. Нечепуренко, М. В. Листопадна, П. П. Пивоваров // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі / Харк. держ. ун-т харчування та торгівлі. – Харків, 2014. – Вип. 1 (1). – С. 16–24.  
Nechepurenko, K., Listopadnaua, M., Pivovarov, P. (2014), "Investigation thermostable hard emulsions in the technologies of meat minced products", *Advanced equipment and technology of food production of restaurant industry and trade* ["Doslidzhennya termostabilnih strukturovanih emulsiy u tehnologii m'yasnih sichenih vrobiv", *Progresyivni tekhnika ta tekhnologii kharchovykh vrobnystv restoranного gospodarstva i torgivli*], KhDUKhT, Kharkov, No. 1 (1), pp. 16-24.
7. Koushki, M.R., Azizi, M.H., Koohy-Kamaly, P., Azizkhani M. (2015), "Effect of Calcium Alginate Edible Coatings on Microbial and Chemical Properties of Lamb Meat during Refrigerated Storage" *Journal of Food Quality and Hazards Control*, No. 2, pp. 6-10.
8. Wahyu Mushollaeni, Nonok Supartini, Endang Rusdiana (2014), "Toxicity Test of Alginate from Sargassum and Padina on the Liver of Mice" *Food and Public Health*, No. 4 (4), pp. 204-208.

**Ястреба Юлія Анатоліївна**, канд. техн. наук, доц., кафедра технологій харчових виробництв і ресторанного господарства, Вищий навчальний заклад Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі». Адреса: вул. Коваля, 3, м. Полтава, Україна, 36014. Тел.: (066)3729744; e-mail: yul-yastreba@yandex.ru.

**Ястреба Юлія Анатольевна**, канд. техн. наук, доц., кафедра технології пищевих производств и ресторанного хозяйства, Высшее учебное заведение Укоопсоюза «Полтавский университет экономики и торговли». Адрес: ул. Коваля, 3, г. Полтава, Украина, 36014. Тел.: (066)3729744; e-mail: yul-yastreba@yandex.ru.

**Yastreba Yuliia**, Candidate of Technical sciences, Associate Professor Chair Food industry technologies and restaurant industry Higher Educational Institution of Ukoopspilka «Poltava University of Economics and Trade» Address: Koval str. 3, Poltava, Ukraine, 36014. Тел.: (066)3729744; e-mail: yul-yastreba@yandex.ru.

**Пасичний Василь Миколайович**, д-р техн. наук, проф., факультет технології м'ясо-молочних та парфюмерно-косметичних продуктів, Національний університет харчових технологій. Адреса: вул. Володимирська, 68, м. Київ, Україна, 01601. Тел.: 0676611112; e-mail: pasww1@ukr.net.

**Пасичный Василий Николаевич**, д-р техн. наук, проф., факультет технології мяско-молочных и парфюмерно-косметических продуктов, Национальный университет пищевых технологий. Адрес: ул. Владимирская, 68, г. Киев, Украина, 01601. Тел.: 0676611112; e-mail: pasww1@ukr.net.

**Pasichniy Vasil**, Dr. of technical sciences, Associate Professor, Faculty of Meat and Milk and Perfume and Beauty products technology; National University of Food Technology. Address: Volodimirska str., 68, Kyiv, Ukraine, 01601. Tel.: 0676611112; e-mail: pasww1@ukr.net.

*Рекомендовано до публікації д-ром техн. наук, проф. О.О. Гринченко.*

*Отримано 15.03.2015. ХДУХТ, Харків.*

УДК 547.458:664.681

## **ВИКОРИСТАННЯ МІКРОБНОГО ПОЛІСАХАРИДУ КСАМПАНУ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ МАФІНІВ НА ОСНОВІ ШРОТУ ЗАРОДКІВ ПШЕНИЦІ**

**О.В. Самохвалова, К.Р. Касабова**

*Досліджено можливість використання мікробного полісахариду ксампану для підвищення якості мафінів, які виготовлені на основі шроту зародків пшениці з повною заміною в рецептурі пшеничного борошна. Установлено, що його використання дозволяє отримати тісто з належними структурно-механічними властивостями, готові вироби з високими органолептичними та фізико-хімічними показниками якості.*

**Ключові слова:** мафіни, шрот зародків пшениці, показники якості, ксампан.