

У статті наведено результати з розробки і наукового обґрунтування технологічних рішень, що дозволяють певною мірою виключити негативний вплив фосфоліпідних сполук, гемових пігментів, підвищити функціонально-технологічні та покращити споживні властивості м'яса птиці механічного обвалювання (МПМО) шляхом внесення білкової захисної емульсії, що містить МПМО, білковий препарат тваринного походження і антиоксидант

Ключові слова: м'ясо птиці механічного обвалювання, білкова захисна емульсія, функціонально-технологічні властивості

В статті приведені результати розробки і наукового обґрунтування технологічних рішень, позволяющих в определенной мере исключить негативное влияние фосфолипидных соединений, гемовых пигментов, повысить функционально-технологические и улучшить потребительные свойства мяса птицы механической обвалки (МПМО) путем внесения белковой защитной эмульсии, содержащей МПМО, белковый препарат животного происхождения и антиоксидант

Ключевые слова: мясо птицы механической обвалки, белковая защитная эмульсия, функционально-технологические свойства

УДК 637.54

DOI: 10.15587/1729-4061.2014.30868

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ БІЛКОВОЇ ЗАХИСНОЇ ЕМУЛЬСІЇ ДЛЯ М'ЯСА ПТИЦІ МЕХАНІЧНОГО ОБВАЛЮВАННЯ

В. М. Онищенко

Кандидат технічних наук, доцент*

E-mail: ovm_70@mail.ru

Н. Г. Гринченко

Кандидат технічних наук, доцент*

E-mail: tatagrין@mail.ru

В. А. Большакова

Кандидат технічних наук, доцент*

e-mail: kafedramjasahduht@rambler.ru

*Кафедра технології м'яса

Харківський державний

університет харчування та торгівлі

вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051

1. Вступ

Сучасний рівень соціально-економічного стану нашої країни, дефіцит вітчизняної м'ясної сировини (значною мірою – яловичини та свинини), а також скороспілість, інтенсивний ріст, висока відтворна здатність, продуктивність і життєздатність сільськогосподарської птиці [1, 2] зумовлюють необхідність розробки і застосування прогресивних науково обґрунтованих технологій її переробки.

Ресурсозберігаючі технології птахопереробної промисловості передбачають комплексну переробку птиці і максимально повне використання всіх її продуктів. Збереження і раціональне залучення м'яса птиці у харчові технології за рахунок запровадження методів глибокої промислової переробки з метою одержання широкого асортименту продукції різного призначення є актуальною загальнодержавною проблемою. Одним із видів сировини для м'ясопереробної промисловості, що досить широко використовується завдяки високій технологічності, значній кількості білку, низькій собівартості, є м'ясо птиці механічного обвалювання (МПМО) [3].

Поряд з цим, використання МПМО як з метою реалізації у вигляді фаршу, так і в якості рецептурного компонента, має низку негативних аспектів. Основними серед них є зниження окислювальної та мікробіологічної стійкості, специфічні жировий блиск та червоний колір (від яскравого до брудного), що зумовлено технологічними чинниками одержання і біохімічними

властивостями даної сировини внаслідок переходу ліпідів і гемопротеїнів кісткового мозку [4]. Виходячи з цього, актуальним завданням є удосконалення технології МПМО шляхом використання стабілізуючих, антиокислювальних добавок та інших технологічних операцій, що дозволять підвищити функціонально-технологічні та споживні властивості таких м'ясних систем.

2. Аналіз літературних даних та постановка проблеми

Збільшення вмісту жиру в МПМО (порівняно з фаршем птиці, отриманим з м'яса ручного обвалювання) в результаті переходу в нього ліпідів кісткового мозку впливає на зміну властивостей м'яса та співвідношення білка і жиру. При цьому не лише збільшується вміст жиру, але й змінюється якісний склад жирової фракції. Середній вміст ліпідів у кістковому мозку птиці становить 46,0...47,0 %, з них тригліцериди становлять 94,0...95,0 %. Близько 1,7 % загального вмісту ліпідів кісткового мозку складають фосфоліпідні до складу яких входить досить значна кількість ненасичених жирних кислот (20:3...20:6). Отже, перехід нестабільних фосфоліпідних сполук, особливо що містять поліненасичені жирні кислоти, з кісткового мозку до м'ясної фракції суттєво знижує стійкість МПМО під час зберігання. Потрапляння до м'ясної фракції гемопротеїнів, що є активними біокатализаторами окислювання ліпідів, лише посилює процес погіршення

властивостей МПМО [3–5]. Крім того, як вже було зазначено, таку м'ясну систему суттєво відрізняють специфічні характеристики органолептичних показників – виражений (жировий) блиск та гемове (до брудно червоного) забарвлення, що не є традиційним для уявлення споживача і відштовхує його від придбання і використання такої продукції. В процесі зберігання дані негативні аспекти мають тенденцію до подальшого посилення.

Питанням формування функціонально-технологічних і споживних властивостей МПМО присвячені численні праці науковців. Їх аналіз дозволив виділити основні напрями, до яких належать:

- внесення композицій антиокислювальних препаратів і консервантів [5], недоліком якого є можливість алергічних реакцій, утворення канцерогенів, руйнування і незасвоєння корисних речовин в організмі;
- додавання бактеріальних ферментів і стартових культур [6], недоліком чого є відсутність гарантії повної інактивації даних речовин у готовому харчовому продукті;
- знебарвлення гемопротеїну фізичними та хімічними методами [7], що негативно позначається на біологічній цінності внаслідок руйнування амінокислот;
- апаратурно-технологічні рішення, зокрема зниження тиску сепарації, виключення трубчастих кісток, оптимізація швидкісних характеристик електродвигуна тощо [8], зумовлені зниженням продуктивності, техніко-технологічними труднощами, потребують значних витрат та значною мірою ускладнюють процес виробництва.

За таких умов актуальним, на наш погляд, може бути використання білкових захисних емульсій (БЗЕ), що містять, здебільшого, натуральні компоненти та дозволяють певною мірою виключити негативний вплив фосфоліпідних сполук, гемових пігментів тощо.

Інтенсивність розвитку процесу окислення ліпідів м'яса залежить від багатьох чинників. Одним із визначальних є вплив заліза, його кількість та стан [9, 10]. Небажаний вплив гемоглобіну на колір фаршу (МПМО) можливо усунути за рахунок використання захисних білкових емульсій. Відомо, що для утворення стабільної емульсії у технології м'ясних продуктів широко використовуються білкові препарати, ринок яких сьогодні суттєво розвинений, а виробники пропонують рослинні та тваринні білки різноманітного функціонального призначення. Тваринні білки – це, в основному, натуральні продукти, виробництво яких засноване на термічних та механічних процесах. Повноцінні тваринні білки значно переважають рослинні за біологічною цінністю, вони мають нейтральний запах, смак, суттєво покращують реологічні властивості, виконують роль стабілізаторів, драглеутворювачів, покращують зовнішній вигляд м'ясних продуктів [11]. Емульсії на основі таких білків можуть бути основою для внесення інших бар'єрних компонентів (стабілізаторів, антиокислювачів тощо), які дозволяють підвищувати функціонально-технологічні та покращувати споживні властивості м'яса птиці механічного обвалювання, в тому числі у процесі зберігання й у складі готових м'ясних продуктів.

Аналіз літературних джерел показав, що на сьогоднішній день відсутні технологічні принципи використання у складі МПМО білкових захисних емульсій,

що містять компоненти, які забезпечують стійкість та формують колір фаршу з МПМО. Таким чином, обґрунтування даних технологічних рішень дозволить певною мірою вирішити проблему формування функціонально-технологічних і споживних властивостей м'яса птиці механічного обвалювання.

3. Мета і завдання дослідження

Мета роботи – наукове обґрунтування формування функціонально-технологічних і споживних властивостей м'яса птиці механічного обвалювання з використанням білкових захисних емульсій.

Для досягнення поставленої мети вирішувались такі завдання:

- на підставі аналізу сучасних напрямів формування кольору, структурно-механічних властивостей і стійкості МПМО, визначення їх недоліків та пріоритетних шляхів розвитку інновацій теоретично спрогнозувати якісний склад БЗЕ;
- розробити технологічні рішення, що дозволять підвищити функціонально-технологічні та покращити споживні властивості МПМО шляхом внесення запропонованої БЗЕ;
- визначити вплив БЗЕ на структурно-механічні властивості фаршу з м'яса курки механічного обвалювання;
- встановити вплив БЗЕ на колір фаршу з м'яса курки механічного обвалювання (визначити індекс червоності);
- на підставі результатів дослідження зміни тіобарбітурового числа в процесі зберігання визначити стійкість жирів м'яса курки механічного обвалювання, що містить БЗЕ.

4. Результати експериментальних досліджень впливу білкової захисної емульсії на функціонально-технологічні та споживні властивості м'яса птиці механічного обвалювання та їх обговорення

Об'єкти досліджень: м'ясо птиці (курки) механічного обвалювання; білкова захисна емульсія, що містить МПМО, білковий препарат тваринного походження СкангельА95, антиоксидант аскорбілпальмітат натрію (Е304); структурно-механічні властивості (гранична напруга зсуву); індекс червоності; тіобарбітурове число.

Предмет досліджень – закономірності зміни функціонально-технологічних і споживних властивостей м'яса курки механічного обвалювання під впливом білкової захисної емульсії та удосконалення технологічного процесу виробництва фаршу МПМО.

Граничну напругу зсуву, індекс червоності (а/б), тіобарбітурове число (за кількістю малонового діальдегіду) визначали за відомими діючими методами [12–14].

Фарш МПМО із БЗЕ одержували шляхом внесення безпосередньо підготовленої емульсії, що містила м'ясо курки механічного обвалювання (97,0...99,0%), білковий препарат СкангельА95 (1,0...3,0%), аскорбілпальмітат натрію (0,1%). У фарш з МПМО додавали від 20,0 до 60,0% готової білкової захисної емульсії,

фарш ретельно перемішували (у разі подальшого використання з метою реалізації – повторно пропускали через м'ясорубку з діаметром отворів решітки 3...4 мм).

У якості антиоксиданту використовували аскорбілпальмітат натрію. Такий вибір зумовлено його кращою розчинністю у жирах порівняно з аскорбіновою кислотою. Білковий препарат СкангельА95 (колагеновий білок зі свинячої шкіри у вигляді дрібнодисперсного порошку, нейтральний за смаком, має блідо-кремовий колір) в останній час широко використовується як ефективний стабілізатор емульсій у технології м'ясних виробів.

Результати визначення граничної напруги зсуву (рис. 1) свідчать про її помітне зростання за додавання білкової захисної емульсії. Ділянки кривих, що характеризують внесення БЗЕ на рівні 40,0 %, мають найбільш виражений ефект (2,097 кПа, 1,822кПа, 1,302 кПа для БЗЕ з масовою часткою СкангельА95 3,0 %, 2,0 % і 1,0 % відповідно) порівняно з контролем (0,805 кПа). При подальшому збільшенні БЗЕ до 50,0 % тренд декілька згладжується (2,615 кПа, 2,335 кПа, 1,509 кПа відповідно) і надалі (додавання 60,0 %), хоча і зростає, призводить до несуттєвого ефекту та невластивих значень, що закономірно підтверджується органолептично (щільність маси завелика). Збільшення вмісту білкової компоненти у БЗЕ до 2,0...3,0 % приводить до значного підвищення ГНЗ.

Слід зазначити, що в інтервалі значень масової частки внесеної БЗЕ 0...50,0 % приріст значень ГНЗ є стабільним, має майже лінійний характер. Так, для кривої, що відповідає 2,0 % СкангельА95, ГНЗ змінюється у 2,9 рази (з 0,805 кПа до 2,335 кПа), а для 3,0 % – у 3,2 рази (з 0,805 кПа до 2,791 кПа). При цьому за вмісту СкангельА95 у складі БЗЕ на рівні 1,0 % підвищення граничної напруги зсуву (ГНЗ) фаршевих систем відбувається достатньо повільно (з 0,805 кПа для контролю до 1,613 кПа у разі внесення 60,0 % БЗЕ).

Наведені дані засновані на біохімічних і фізико-хімічних властивостях, здебільшого, колагену – білку зі свинячої шкіри і пов'язані з переведенням зрілого волокнистого колагену у дисперговану розчинену форму з максимальним збереженням природної організації макромолекул, що необхідне для подальшого відновлення розвиненої фібрилярної форми.

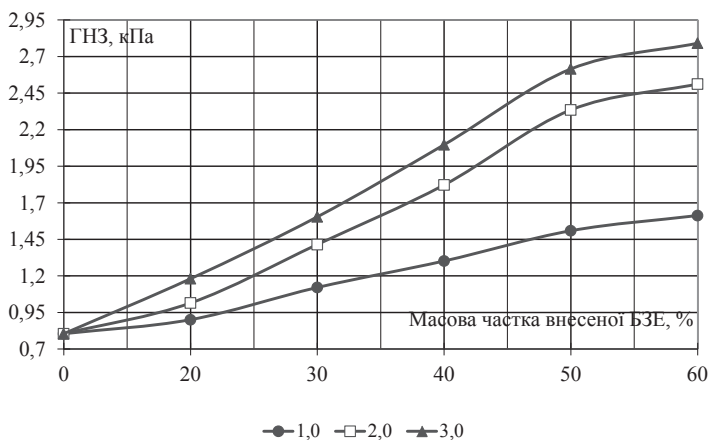


Рис. 1. Зміни граничної напруги зсуву фаршу з м'яса курки механічного обвалювання залежно від внесення БЗЕ та масової частки СкангельА95 у її складі, %

Таким чином, виходячи з одержаних даних, раціональним є внесення білкової захисної емульсії, що містить 2,0 % СкангельА95, у кількості 50,0 % до складу фаршу з м'яса курки механічного обвалювання.

Загальновідомо, що МПМО характеризується низькою окислювальною стійкістю та специфічним кольором, який зумовлено наявністю гемопротеїнів у фарші. Внесення БЗЕ до складу фаршу дозволяє корегувати кольорові характеристики систем та знижувати ступінь інтенсивності червоного кольору. З цією метою було встановлено залежність між кольоровими характеристиками м'яса курки механічного обвалювання та масовою часткою внесеної білкової захисної емульсії шляхом визначення індексу червоності (рис. 2).

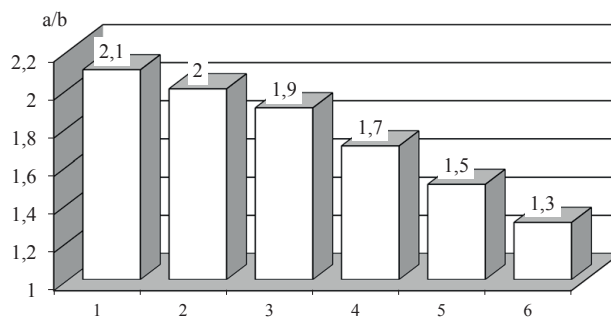


Рис. 2. Зміни індексу червоності м'яса курки механічного обвалювання залежно від внесення білкової захисної емульсії, %: 1 – контроль; 2, 3, 4, 5, 6 – 20,0, 30,0, 40,0, 50,0, 60,0 відповідно

Згідно з експериментальними даними, відбувається зменшення інтенсивності специфічного брудно-червоного кольору МПМО у бік блідо-червоного і рожевого (індекс червоності (a/b) знижується з 2,1 до 1,3), що наближує колір до характерного для курячого фаршу з гомілкових м'язів. При цьому (внаслідок внесення БЗЕ) зникає блиск, фарш набуває матовості. Одержані результати пояснюються внесенням БЗЕ, яка в процесі емульгування знебарвлюється (набуває блідо-рожевого кольору).

На наступному етапі визначено динаміку накопичення малонового діальдегіду у фарші м'яса курки механічного обвалювання з додаванням БЗЕ, який містить 2,0 % СкангельА95, у кількості 50,0 %, що утворюється внаслідок автоокислення в процесі зберігання протягом чотирьох діб за температури від 0 до мінус 2 °С (рис. 3).

Як видно, на початку досліджень кількість малонового діальдегіду (МДА) характеризує зразки фаршу з м'яса курки механічного обвалювання як такі, що відповідають вимогам щодо його вмісту перед обробкою. В подальшому (в процесі зберігання протягом 96 год) кількість МДА суттєво збільшується (в десятки разів). Так, у контрольному зразку накопичується значна кількість продуктів окислювання (6,139 мг/кг), що сприяє формуванню неприємного запаху, смаку тощо, внаслідок чого фарш стає непридатним для використання, тоді як за внесення у м'ясо курки механічного обвалювання

БЗЕ кількість МДА знаходиться на рівні допустимих значень і складає 4,365 мг/кг. Такий ефект досягається введенням до складу БЗЕ аскорбілпальмітату натрію, який виконує роль антиокислювача жирової фракції фаршу та дозволяє підвищити термін його зберігання.

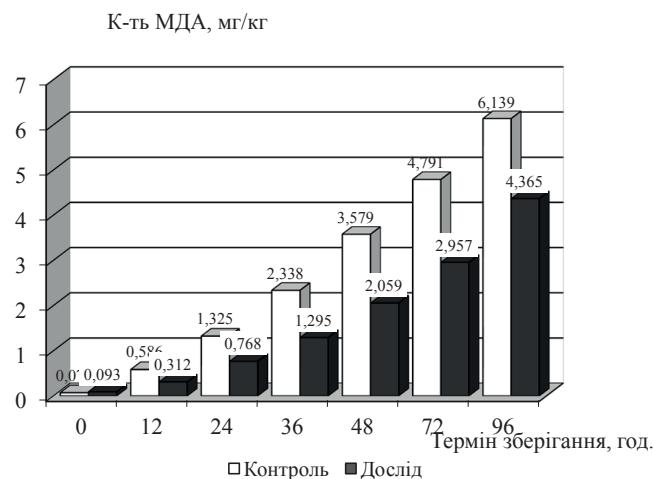


Рис. 3. Динаміка утворення вторинних продуктів окислювання в м'ясі курки механічного обвалювання впродовж зберігання

5. Висновки

На підставі аналізу сучасних напрямів формування кольору, структурно-механічних властивостей і стійкості МПМО визначено їх недоліки, пріоритетні шляхи розвитку інновацій в даному напрямку і теоретично обґрунтовано якісний склад білкової

захисної емульсії, що містить м'ясо курки механічного обвалювання, білковий препарат тваринного походження СкангельА95 і антиоксидант аскорбілпальмітат натрію.

Розроблено технологію білкової захисної емульсії для м'яса птиці механічного обвалювання, науково обґрунтовано її раціональний кількісний склад та зміст у модифікованій фаршеві системі.

Встановлено вплив білкової захисної емульсії, що містить м'ясо курки механічного обвалювання (97,0...99,0 %), білковий препарат СкангельА95 (1,0...3,0 %), аскорбілпальмітат натрію (0,1 %), на функціонально-технологічні та споживні властивості фаршу з МПМО. Визначено раціональну кількість білкового препарату СкангельА95 у БЗЕ (2,0 %) та БЗЕ у модифікованій фаршеві системі (50 %).

Доведено, що внесення запропонованої БЗЕ у кількості 50,0 % приводить до підвищення ГНЗ у 2,9 рази (з 0,805 кПа до 2,335 кПа), зменшення інтенсивності специфічного брудно-червоного кольору м'яса курки механічного обвалювання у бік блідо-червоного і рожевого (індекс червоності знижується з 2,1 до 1,3), зникнення блиску та набуття матовості, що наближує колір до характерного для курячого фаршу з гомілкових м'язів.

Встановлено підвищення окислювальної стійкості МПМО з БЗЕ протягом зберігання, що полягає у зменшенні інтенсивності утворення продуктів окислювання. Кількість МДА у контрольному зразку МПМО після його зберігання протягом чотирьох діб за температури від 0 до мінус 2 °С складає 6,139 мг/кг, що не відповідає вимогам безпеки, тоді як у модифікованому фарші знаходиться на рівні допустимих значень і складає 4,365 мг/кг. Це дозволяє підвищити термін зберігання м'яса птиці механічного обвалювання.

Література

1. Антипова, Л. В. Технология и оборудование птицеперерабатывающего производства [Текст] / Л. В. Антипова, С. В. Полянских, А. А. Калачев. – СПб.: ГИОРД, 2009. – 512 с.
2. Митрофанов, М. С. Переработка птицы [Текст] / М. С. Митрофанов, Ю. А. Плясов, Е. Г. Шумков и др. – М.: Агропромиздат, 1990. – 272 с.
3. Сэмс, Р. А. Переработка мяса птицы [Текст] / Под ред. Р. А. Сэмса; пер. с англ., под науч. ред. В. В. Гущина. – СПб.: Профессия, 2007. – 432 с.
4. Никитченко, Д. В. Оценка качественных показателей мяса птицы механической обвалки [Текст] / Д. В. Никитченко, М. А. Яцюта, В. Е. Никитченко, В. Н. Перевозчикова // Мясная индустрия. – 2012. – № 4. – С. 62–63.
5. Гоноцкий, В. А. Мясо птицы механической обвалки [Текст] / В. А. Гоноцкий, Л. П. Федина, С. И. Хвьяля и др.; под общ. ред. А. Д. Давлеева. – М.: ДеЛиПринт, 2004. – 200 с.
6. Семенышева, А. И. Технология рубленых полуфабрикатов с использованием мяса птицы механической обвалки [Текст] / А. И. Семенышева // Мясная индустрия. – 2010. – № 10. – С. 21–23.
7. Алехина, Л. Т. Технология мяса и мясopодуKтов [Текст] / Л. Т. Алехина, А. С. Большаков, В. Г. Боресков и др.; под ред. И. А. Рогова. – М.: Агропромиздат, 1988. – 576 с.
8. Абалдова, В. А. Повышение гигиенической безопасности мяса птицы механической обвалки [Текст] / В. А. Абалдова // Мясная индустрия. – 2010. – № 9. – С. 72–74.
9. Clark, E. M. Haem and total iron in ready-to-eat chicken [Text] / E. M. Clark, A. W. Mahoney, C. E. Carpenter // Journal of Agricultural and Food Chemistry. – 1997. – Vol. 45, Issue 1. – P. 124–126. doi: 10.1021/jf960054l
10. Igene, J. O. Mechanism by which nitrite inhibits the development of warmed over flavour in cured meat [Text] / J. O. Igene, K. Yamauchi, A. Pearson, J. Groxy // Food Chemistry. – 1985. – Vol. 18. – P. 1–18. doi: 10.1016/0308-8146(85)90099-8
11. Янчева, М. О. Використання колагеномісткої сировини м'ясної промисловості: монографія [Текст] / М. О. Янчева, Л. М. Крайнюк, Л. А. Скуріхіна, О. Б. Дроменко. – Харків: Харк. держ. ун-т харчування та торгівлі, 2010. – 148 с.

12. Горальчук, А. Б. Реологічні методи дослідження сировини і харчових продуктів та автоматизація розрахунків реологічних характеристик [Текст] / А. Б. Горальчук, П. П. Пивоваров, О. О. Гринченко, М. І. Погожих, В. В. Полевич, В. П. Гурський. – Харків: Харк. держ. ун-т харчування та торгівлі, 2006. – 63 с.
13. Абдрахманов, Р. Н. Изменение качества мяса птицы механической обвалки при холодильном хранении [Текст] / Р. Н. Абдрахманов, Г. В. Гуринович, Л. С. Кудряшов // Мясная индустрия. – 2011. – № 9. – С. 42–45.
14. Krzywicki, K. The determination of haem pigment in meat [Text] / K. Krzywicki // Meat Science. – 1982. – Vol. 7, Issue 1. – P. 29–36. doi: 10.1016/0309-1740(82)90095-x

Запропоновано та розроблено нанотехнології дрібнодисперсних добавок із топинамбуру в формі замороженого пюре та порошку сублімаційного сушіння з використанням кріомеханічної модифікації шляхом застосування кріогенного "шокового" заморожування та низькотемпературного подрібнення, що дозволяє отримати добавки та продукти з рекордною кількістю фруктози та інших БАВ у вільному стані, які легко засвоюються організмом людини

Ключові слова: нанотехнології, "шокове" заморожування, низькотемпературне подрібнення, кріодеструкція, механоактивація, топинамбур, інулін, добавки

Предложены и разработаны нанотехнологии мелкодисперсных добавок из топинамбура в форме замороженного пюре и порошка сублимационной сушки с использованием криомеханической модификации путем применения криогенного "шокового" замораживания и низкотемпературного измельчения, что позволяет получить добавки и продукты с рекордным количеством фруктозы и других БАВ в свободном состоянии, которые легко усваиваются организмом человека

Ключевые слова: нанотехнологии, "шоковое" замораживание, низкотемпературное измельчение, криодеструкция, механоактивация, топинамбур, инулин, добавки

УДК 621.59: 613.229:547.455.65

DOI: 10.15587/1729-4061.2014.32607

РОЗРОБКА НАНОТЕХНОЛОГІЇ ДРІБНОДИСПЕРСНИХ ДОБАВОК З ВИКОРИСТАННЯМ КРІОМЕХАНІЧНОЇ МОДИФІКАЦІЇ

Р. Ю. Павлюк

Доктор технічних наук, професор, лауреат Державної премії України, Заслужений діяч науки і техніки України*

E-mail: ktrprom@mail.ru

В. В. Погарська

Доктор технічних наук, професор, лауреат Державної премії України*

E-mail: ktrprom@mail.ru

О. С. Бессараб

Кандидат технічних наук, професор, Заслужений працівник освіти України

Кафедра технології консервування
Національний університет харчових технологій
вул. Володимирська, 68, м. Київ, Україна, 01601

E-mail: tk_nuft@i.ua

К. С. Балабай*

E-mail: ktrprom@mail.ru

А. О. Борисова

Доцент**

E-mail: inter-dep62@mail.ru

С. М. Лосєва*

E-mail: ktrprom@mail.ru

*Кафедра технологій переробки плодів, овочів і молока

Кафедра іноземних мов*

***Харківський державний університет харчування і торгівлі
вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051

1. Вступ

Робота присвячена розробці нанотехнології переробки інуліновмісної сировини – топинамбуру в дрібнодисперсні добавки в формі замороженого пюре та порошку з використанням кріомеханічної модифі-

кації шляхом застосування кріогенного «шокового» заморожування та низькотемпературного подрібнення та виявлення закономірностей їх впливу на біополімер – інулін та збереження БАВ. Заморожене пюре може використовуватись самостійно як добавка, а також як напівфабрикат при отриманні порошків