

**Висновки.** У ході проведених досліджень за допомогою низькотемпературного калориметра та статистичної обробки даних встановлені діапазони температур кристалізації та кількість вимороженої вологи досліджуваних зразків грибів та продуктів їх переробки, що отримані за новою технологією. Встановлено, що незначний вміст розчинених речовин спричиняє зміщення температур кристалізації в бік більш низьких температур.

Отримані дані можна використовувати як сигнатуру (якісний показник) під час проведення експертизи заморожених грибних товарів, а також як метод експрес-аналізу.

#### *Список літератури*

1. Бисько Н. А. Биология и культивирование грибов рода вешенка / Н. А. Бисько, И. А. Дудка. – К. : Наук. думка, 1987. – 148 с.
2. Николаева М. А. Теоретические основы товароведения / М. А. Николаева. – К. : Норма, 2007. – 448 с.
3. Піддубний В. В. Новий спосіб отримання напівфабрикату з грибів глива звичайна / В. В. Піддубний, А. О. Максимова, О. О. Шкода // Актуальні проблеми розвитку харчових виробництв, готельного, ресторанного господарств і торгівлі : Всеукр. наук.-практ. конф. молодих учених і студентів, 23 березня 2011 р. : тези доп. – Харків, 2011. – Ч. 2. – С. 463.
4. Пат. 13953 Україна, МПК А/23 L 1/00. Пристрій для визначення кількості вільної та зв'язаної вологи при температурах, близьких до температури рідкого азоту / Одарченко А. М., Одарченко Д. М., Погожих М. І. – № 200511091 ; заявл. 23.11.2005 ; опубл. 17.04.2006, Бюл. № 4. – 4 с.

Отримано 30.03.2012. ХДУХТ, Харків.

© М.І. Погожих, Д.М. Одарченко, В.В. Піддубний, С.В. Штих, 2012.

УДК 65.012.224:620.2

**М.І. Погожих**, д-р техн. наук

**Д.М. Одарченко**, канд. техн. наук

**В.В. Гордієнко**, асист.

**А.О. Мовчан**, асп.

### **НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ НОВОГО МЕТОДУ ПІДГОТОВКИ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ТА СИРОВИНИ ДО ТОВАРОЗНАВЧОГО АНАЛІЗУ**

*Запропоновано та науково обґрунтовано використання нового методу підготовки харчових продуктів та сировини до товарознавчого аналізу. Визначено чинники, що впливають на ефективність даного методу пробопідготовки, зокрема під час підготовки до аналізу продукції тваринної групи: карася річкового та курки.*

*Предложен и научно обоснован новый метод подготовки пищевых продуктов и сырья к анализу. Определены факторы, влияющие на эффективность данного метода пробоподготовки, в частности при подготовке к анализу продукции животной группы: карася речного и курицы.*

*New method of preparation before the analysis food products and raw-materials was proposed and substantiated. Factors, that influence on the efficiency of this method were identified applicable to the meat production: river carp and chicken.*

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** У попередніх публікаціях авторів [1] було науково обґрунтовано введення нового терміну «сигнатура» та розглянуто основи методологічного підходу його використання з точки зору підвищення якості експертизи замороженої харчової сировини. При цьому наголошується на тому, що ресстрація сигнатур повинна здійснюватися за допомогою непрямих методів аналізу, таких, як електропровідність, в'язкість тощо.

Відповідно, використання вищевказаних методів аналізу передбачає розробку нових методів пробопідготовки для отримання більш повної інформації про якісний склад досліджуваного об'єкта.

Тому актуальним є пошук і обґрунтування нових методів підготовки сировини для аналізу з урахуванням специфіки сировини: її хімічного складу та структури.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Підготовка предмета дослідження до аналізу являє собою важливу частину аналізу в цілому. Способи підготовки речовини для аналізу залежать від характеру цієї речовини та цілей аналізу.

Відомо, що формування показників якості продуктів харчування та сировини відбувається, у першу чергу, під впливом речовин, що входять до їх хімічного складу. Тому специфічність будь-якого методу з визначення показників якості полягає у тому, що реагент, що використовується в методиці, має певну чутливість до речовини, що зумовлює саме цей показник.

Такі речовини знаходяться в розчинному або нерозчинному станах, а отже можуть бути сконцентровані в твердій чи рідкій частині досліджуваної сировини.

Виходячи з цього доцільно було б для визначення компонентів хімічного складу, що можуть бути чутливі до нових методик, використовувати для аналізу сировину не у загальному її вигляді, тобто, не як полідисперсну та гетерогенну суміш, а як більш-менш однорідну систему.

Традиційно в хімічному аналізі для отримання однорідної речовини застосовують різноманітні методики, такі як подрібнення, розчинення екстракцію та ін. [2; 3]. При цьому в досліджуваному зразку можуть з'явитися супутні речовини, які впливатимуть на об'єктивність аналізу. Отже під час операцій пробопідготовки необхідно ставити за мету отримання однорідної системи розділенням досліджуваної сировини на дві фази: рідку та тверду.

Для відокремлення рідкої фази від твердої можна використовувати різноманітні методи, а саме: фільтрація, пресування, центрифугування та осадження [4]. Метод розділення обирають виходячи зі стану дисперсності речовини та її фізичних властивостей. При цьому більш ефективними методами вважаються ті, що характеризуються високою кінетикою розділення системи, та за яких використовуються додаткові сили (наприклад, центробіжні). За таких умов найбільш раціональним методом буде центрифугування, яке досить часто використовується для процесів відцентрового відстоювання та фільтрування.

**Мета та завдання статті.** Метою даної роботи було дослідження нового методу пробопідготовки на прикладі сировини тваринного походження та виявлення чинників, що забезпечують його ефективність.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Предметами даного дослідження були рибний та курячий фарші, які одержували подрібненням різних анатомічних частин до дисперсності 3...5 мм. Фарш із риби отримували подрібненням спинних м'язів карася річкового. Курячий фарш отримували трьох різновидів: окремо з білих тканин (грудні м'язи), темних тканин (стегові м'язи) та суміші грудних і стегових м'язів, шкіри та жиру.

Для розділення суміші використовували метод центрифугування, який збігається за принципом до відстоювання, але вирішальною при цьому є відцентрова сила. Фізична суть процесу осадження під дією відцентрової сили полягає в тому, що в потоці, що обертається, на частинку діє відцентрова сила, що направляє її до периферії від центра зі швидкістю, рівній швидкості осадження. При цьому осад ущільнюється, і виділяється волога [5].

У результаті утворюється дві частини, які далі будемо називати рідкою фазою (плазмою) та твердою (осадом). Отримані системи одразу не є однорідними: плазма містить часточки твердої речовини, а осад характеризується досить високою вологістю. Характер розділення фаршевої суміші на фази залежить від здатності речовин твердої фази утримувати вологу. Тому для порушення цих зв'язків та більш повного відокремлення плазми, частини фаршевої суміші було вирішено

додатково заморожувати.

Основним фізичним процесом під час заморожування сировини тваринного походження є перетворення тканинного соку на лід, що призводить до часткового руйнування сарколеми м'язових волокон і витікання клітинного соку під час розморожування.

Клітинний сік риби являє собою колоїдну систему і є слабким розчином солей, головним чином кислого і фосфорнокислого калію, і білків. Під час заморожування і зберігання спостерігаються зміни гідрофільних властивостей тканин, які визначають їх вологоутримуючу здатність до кінця зберігання і впливають на кількість тканинної рідини, що відділяється в разі розморожування [6].

Заморожування фаршевої суміші проводили у морозильних камерах за температури  $-18 \pm 2^\circ \text{C}$  упродовж 2...3 год (залежно від об'єму об'єкта, що підлягає заморожуванню). З метою більш повного розділення системи операції заморожування-центрифугування здійснювали циклічно.

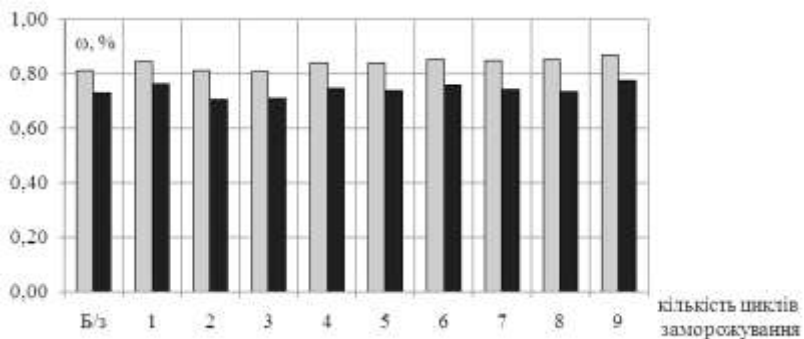
Параметрами, що впливають на розділення системи в якісному та кількісному вираженні за встановлених температур і часу заморожування є час та швидкість центрифугування.

Для здійснення процесу центрифугування використовували центрифугу з потужністю 320 Вт, при цьому час центрифугування складав 15 хв, а чинником впливу на якість розділення була кількість обертів за хвилину (досліджували наступні значення швидкостей центрифугування – 3000 та 5000 об/хв).

Розглядаючи кількість твердої фази, що утворилася під час центрифугування рибного фаршу відзначено, що за швидкості центрифугування 3000 об/хв кількість твердої фази в середньому більше на 10% протягом усіх циклів заморожування (рис. 1).

Розглядаючи зміни масової частки твердої фази залежно від кількості циклів заморожування слід зазначити лінійну зміну показників.

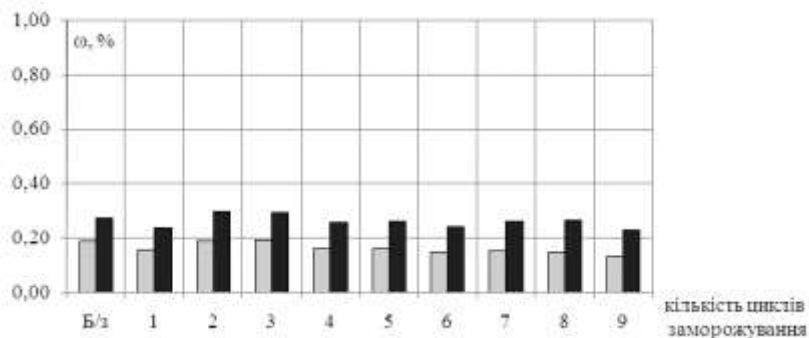
Під час проведення експерименту візуально було відмічено, що на першому циклі заморожування плазма риби мала драглисту консистенцію світло-сірого кольору, що характеризує наявність у ній великої кількості сухих речовин (білка і мінеральних речовин). На шостому і дев'ятому циклах заморожування в рідкій фазі відзначені білі згустки ймовірно білкової природи. Можливо, це пов'язано з перерозподілом вологи в твердій фазі та коагуляцією білкових речовин.



**Рисунок 1 – Масова частка твердої фази рибного фаршу залежно від циклів заморожування та швидкості центрифугування (□ 3000 об/хв.; ■ 5000 об/хв.)**

У разі визначення масової частки рідкої фази, що утворилася під час розділення рибного фаршу з використанням різної швидкості центрифугування спостерігається обернена тенденція (рис. 2).

Зі збільшенням кількості циклів заморожування центрифугування масова частка плазми, що відокремлюється кількісно зменшується. Проте при цьому змінюються її якісні характеристики – вона стає більш прозорою. На першому, шостому та дев'ятому циклах заморожування в плазмі риби спостерігається виділення великої кількості осаду, а отже відокремлення незначної частки рідкої фази, що очевидно зумовлено переходом білкових молекул з розчинного в колоїдному розчині стану в коагулят під впливом низьких температур.

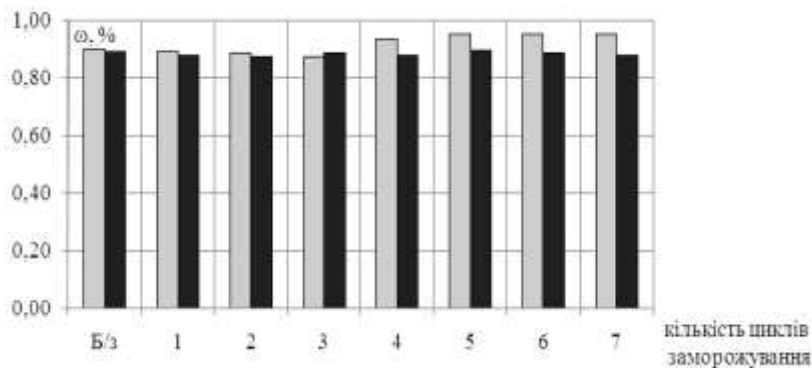


**Рисунок 2 – Масова частка рідкої фази рибного фаршу залежно від кількості циклів заморожування та швидкості центрифугування (□ 3000 об/хв.; ■ 5000 об/хв.)**

Під час розділення курячого фаршу спостерігається аналогічна тенденція щодо збільшення масової частки фази та зменшення відсотку рідкої фази (рис. 3). При цьому відмічено, що фарш, одержаний з грудних тканин, містить на усіх циклах заморожування-центрифуговання дещо більше твердої фази порівняно зі стегновими м'язами. Це очевидно зумовлюється відмінностями у хімічному складі.

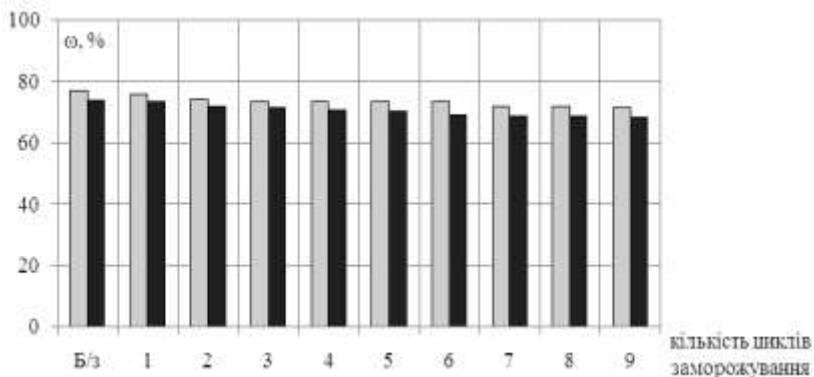
Дані про розподіл твердої та рідкої фази під час центрифугування-заморожування надають загальну картину процесу розділення досліджуваної сировини на фази за умов різної кількості циклів заморожування та швидкості центрифугування. Проте в цілому про ефективність тих чи інших параметрів розглянутого способу пробопідготовки можна судити враховуючи зміни вологості та сухої речовини в різних фазах.

У даному випадку за більшої швидкості центрифугування (5000 об/хв) у твердій фазі спостерігається більш інтенсивне зменшення масової частки води порівняно з використанням меншої швидкості центрифугування (рис. 4).

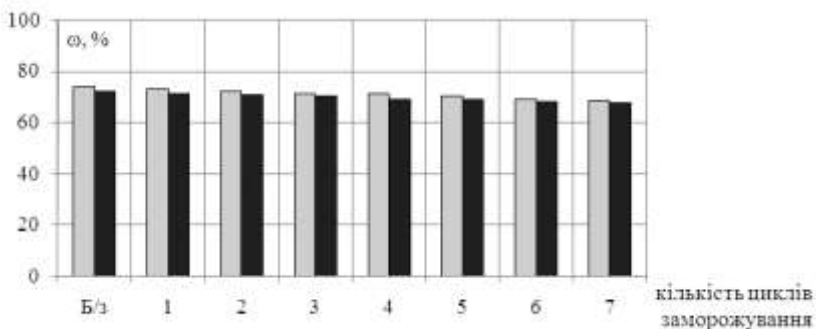


**Рисунок 3 – Масова частка твердої фази в фарші з різних анатомічних частин птиці залежно від циклів заморожування-центрифуговання (□ біла тканина; ■ темна тканина)**

Відносно розподілу сухих речовин та води в курячому фарші з різних анатомічних частин встановлено, що в процесі циклічного заморожування-центрифуговання в білих тканинах курки масова частка води дещо вище ніж у темних тканинах, проте на останньому циклі значення показника стають майже однаковими для обох досліджуваних зразків (рис. 5).



**Рисунок 4 – Зміни масової частки води в твердій фазі залежно від циклів заморожування та швидкості центрифугування рибного фаршу (□ 3000 об/хв.; ■ 5000об/хв.)**



**Рисунок 5 – Залежність масової частки води курячого фаршу від кількості циклів заморожування-центрифугування та виду анатомічної частини (□ біла тканина; ■ темна тканина)**

**Висновки.** У результаті проведеного дослідження було обґрунтовано спосіб пробопідготовки та встановлено оптимальні параметри для максимально ефективного розділення гетерогенних досліджуваних сумішей фаршів із риби та курки на дві фази. Встановлено, що використання більших швидкостей центрифугування дає можливість за меншу кількість циклів заморожування-центрифугування отримати тверду фазу з меншим вмістом води перш ніж відбудуться необоротні зміни органолептичних показників, що, у свою чергу, зробить таку сировину непридатною для подальшого використання.

### Список літератури

1. Погожих Н. И. Электрофизические свойства томатов как сигнатура обратимости при замораживании / Н. И. Погожих, Д. Н. Одарченко // Вестник Херсон-го нац. техн. ун-та. – Херсон, 2010. – № 4 (40). – С.140–144.
2. Основы аналитической химии. Кн. 1. Общие вопросы. Методы разделения : учебник для вузов / Ю. А. Золотов [и др]. – М. : Высш. шк., 2000. – 351 с.
3. Кругляков П. М. Физическая и коллоидная химия : учеб. пособие / П. М. Кругляков, Т. Н. Хаскова. – М. : Высшая школа, 2005. – 319 с.
4. Отто М. Современные методы аналитической химии : в 2 т. Т.1. / М. Отто ; пер. с нем. и под ред. А. В. Гармаша. – М. : Техносфера, 2003. – 412 с.
5. Гендин Д. В. Аппараты химической технологии : учеб. пособие / Д. В. Гендин, Е. В. Янчуковская. – Иркутск : ИРГТУ, 2005. – 40 с.
6. Новикова Н. Н. Технология производства, переработки и хранения продукции животноводства : учеб. пособие / Н. Н. Новикова, И. С. Селифанов, И. П. Шилов. – М. : РГАЗУ, 2002. – 342 с.

Отримано 30.03.2012. ХДУХТ, Харків.

© М.І. Погожих, Д.М. Одарченко, В.В. Гордієнко, А.О. Мовчан, 2012.

УДК 664.858:667.27

**Н.Ф. Туз**, асист.

**М.В. Аргамонова**, канд. техн. наук, доц.

**Г.М. Лисюк**, д-р техн. наук, проф.

## ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ПРИГОТУВАННЯ ЖЕЛЕЙНОГО МАРМЕЛАДУ З КРІАС-ПОРОШКАМИ

*Проведено оптимізацію технологічних параметрів приготування желейного мармеладу на агарі з криас-порошками рослинного походження. Отримано математичні моделі, що характеризують процес та оптимальні концентрації досліджуваних добавок та лимонної кислоти.*

*Проведена оптимизация технологических параметров приготовления желейного мармелада на агаре с криас-порошками растительного происхождения. Получены математические модели, которые характеризуют процесс и оптимальные концентрации исследуемых добавок и лимонной кислоты.*