

## ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕРМІНУ ЗБЕРІГАННЯ РИБНИХ ПРЕСЕРВІВ НА ОСНОВІ ДРІБНИХ ОСЕЛЕДЦЕВИХ РИБ

*Досліджено закономірності зміни показників якості та встановлено оптимізований термін зберігання рибних пресервів на основі дрібних оселедцевих риб з додаванням рослинної сировини у процесі зберігання.*

*Ключові слова: рибні пресерви, споживні властивості, дрібні оселедцеві риби, рослинна сировина, термін зберігання.*

**Победаш М.М. Оптимизация срока хранения рыбных пресервов на основе мелких сельдевых рыб.** Исследованы закономерности изменения показателей качества и установлен оптимизированный срок хранения рыбных пресервов на основе мелких сельдевых рыб с добавлением растительного сырья в процессе хранения.

*Ключевые слова: рыбные пресервы, потребительские свойства, мелкие сельдевые рыбы, растительное сырье, срок хранения.*

**Pobedash M.M. Optimization of storage period of fish preserves based on small herring fish.** The principles of qualitative index changes are researched and optimized storage period of fish preserves, based on small herring fish with plant raw material additives during process of storage is defined.

*Keywords: fish preserves, consumer properties, small herring fish, plant raw material, storage period.*

**Постановка проблеми.** Рибні пресерви – це продукт, що користується стабільно високим попитом у населення України. Завдяки відсутності термічної обробки під час виробництва вони в максимальній мірі зберігають нативні властивості рибної сировини, відтак характеризуються високими споживними властивостями та біологічною цінністю [1].

Дослідження ринку рибних товарів вказує на обмежений асортимент рибних пресервів, виготовлених із вітчизняної рибної сировини та натуральних консервантів. Переважна частина рибних пресервів в Україні виготовляється з імпоротної сировини, які не завжди відповідають вимогам якості та безпечності, оскільки до їх складу вводяться різноманітні штучні харчові добавки (консерванти, антисептики, барвники) для подовження терміну зберігання [2,3].

В той же час наявні запаси дрібних оселедцевих риб Азово-Чорноморського та Дніпровського басейнів не використовуються в повній

мірі внаслідок відсутності науково обґрунтованих функціональних технологій переробки вітчизняної сировини. Одним з таких видів риби, що потребує оптимізації шляхів використання і переробки, є тюлька. Тюлька характеризується великим вмістом кальцію, фосфору та йоду, а також містить поліненасичені жирні кислоти та значну кількість ліпідів, які характеризуються вмістом омега-3 жирних кислот [4].

Проте тюлька є швидкодозріваючим видом риби, що характеризується нестабільністю в зберіганні, отже питання гарантування якості рибних товарів на основі вітчизняної рибної сировини протягом терміну їх зберігання є надзвичайно актуальною проблемою.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблема формування якості, прогнозування її змін під час товароруку та прогнозування терміну зберігання рибних товарів становить науковий і практичний інтерес та не втрачає своєї актуальності, про що свідчать дослідження вітчизняних та зарубіжних вчених: О.В.Сидоренко [1], Л. Б. Добробабіної [5], Т. К. Лебської [6], О. В. Романенко [7], В. С. Гуця і О. А. Коваль [8, 9], С. А. Артюхової зі співавторами [10], D. G. Quast і M. Karel [11].

**Цілі статті.** Вибір критеріїв та оптимізація терміну зберігання рибних пресервів підвищеної біологічної цінності на основі дрібних оселедцевих риб із додаванням рослинної сировини без застосування харчових добавок штучного походження.

Робота виконана під науковим керівництвом д.т.н., проф. кафедри товарознавства та експертизи харчових продуктів Київського національного торговельно-економічного університету О.В.Сидоренко.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Процес зберігання характеризується змінами якісних та кількісних характеристик продукції, зниженням харчової та біологічної цінності, зміною органолептичних та фізико-хімічних властивостей. Тому встановлення тривалості терміну зберігання продукту та забезпечення гарантованого рівня якості протягом цього періоду є актуальною проблемою.

Для прогнозування терміну зберігання харчових продуктів особливо ефективним є використання методів математичного моделювання, які враховують основні фактори, що впливають на зміну якості продукту.

Об'єкт дослідження – рибні пресерви на основі вітчизняних дрібних оселедцевих риб Азово-Чорноморського та Дніпровського басейнів із додаванням рослинної сировини, відповідно до розробленого і запатентованого способу виробництва нових рибних пресервів на основі дрібних оселедцевих риб із додаванням каротиновмісної сировини [12].

Предмет дослідження – показники якості, що характеризують здатність до зберігання рибних пресервів.

Основним рецептурним інгредієнтом досліджуваного зразка рибних пресервів є тюлька (*Clupeonella cultriventris*). Функціональні рослинні добавки – обліпіха (*Hippophae rhamnoides* L.) і журавлина (*Vaccinium oxycoccos* L.), які використовуються в якості натуральних консервуючих компонентів та за допомогою яких досягається стабілізація якості та гарантія безпечності рибних пресервів. Ці ягоди відрізняються високим вмістом вітаміну С, каротину, цукрів, органічних кислот, поліфенольних сполук, заліза, мають виражені антиоксидантні властивості.

Контролем обрано рибні пресерви виготовлені з ідентичної сировини, але без додавання ягід обліпіхи та журавлини.

Для прогнозування визначальних факторів, що впливають на зміни якості рибних пресервів у процесі зберігання було досліджено закономірності змін показників якості: буферності, пенетрації, консистенції. Випробування досліджуваних зразків рибних пресервів проводилися в лабораторіях Київського національного торговельно-економічного університету та Чернігівського національного технологічного університету згідно з вимогами чинних нормативних документів. Дослідження проводились протягом прогнозованого терміну зберігання рибних пресервів – 14 днів.

Визначення буферності, яка характеризує ступінь дозрівання та формування споживних властивостей рибних пресервів, проводилось відповідно до вимог ГОСТу 19182-89 [13]. Результати дослідження представлені на рис. 1.

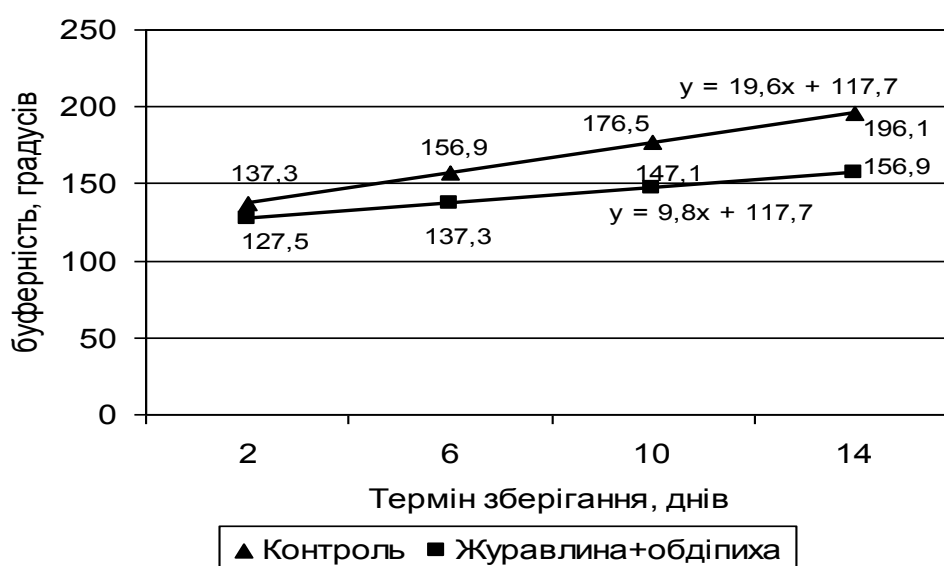


Рис. 1. Результати визначення буферності рибних пресервів

Отже, буферність рибних пресервів протягом терміну зберігання зростає, що вказує на процес дозрівання рибних пресервів. Відповідно до ГОСТу 3945–78 буферність рибних пресервів повинна бути в межах 110-200 градусів [14]. Отже, на 14-ий день випробувань, буферність контрольного зразка фактично відповідає максимально допустимому значенню. Буферність досліджуваного зразка «Журавлина+обліпіха» також стабільно зростає, але значно меншими темпами в порівнянні з контрольним зразком. На 14-ий день показник буферності зразка «Журавлина+обліпіха» дорівнює 156,9, що відповідає рівню контрольного зразка на 6-ий день. Отримані результати вказують на те, що ягоди обліпіхи та журавлини мають стабілізуючий вплив на споживні властивості і можуть подовжувати термін придатності рибних пресервів.

Методом пенетрації з реєстрацією показників на Універсальному вимірювальному приладі вітчизняного виробництва УВКП ІТМ було проведено дослідження структурно-механічних властивостей рибних пресервів. Принцип роботи пенетрометра заснований на автоматичному вимірюванні максимальної сили проникнення індентора в продукт перпендикулярно його поверхні. Індентор циліндричної форми, діаметром ( $d$ ) 1.4 мм, опускається в продукт із швидкістю 3.45 мм/с на глибину 5 мм. Цифровий динамометр фіксує значення сили супротиву поверхневого шару продукту. Пікове значення сили супротиву, розділене на площу індентора – це межа міцності поверхні, яку визначено за формулою:

$$\sigma_{ep} = \frac{4(F_{пик} - P_{доо})}{\pi d^2},$$

де  $F_{пик}$  – пікове значення сили при опусканні індентора, мН;  
 $P_{доо}$  – додаткове (некомпенсоване) значення ваги індентора, мН;  
 $d$  – діаметр індентора, мм.

За методом пенетрації міцність структури оцінюють спеціальним показником – величиною, яка характеризує силу опору при проникненні індентора всередину матеріалу дослідного зразка за постійної швидкості. Цей показник виражається межею міцності поверхні об'єкта та характеризує міцність структури продукту при малих швидкостях деформації [15, 16].

Результати визначення межі міцності поверхні досліджуваних рибних пресервів методом пенетрації представлено на рис. 2.

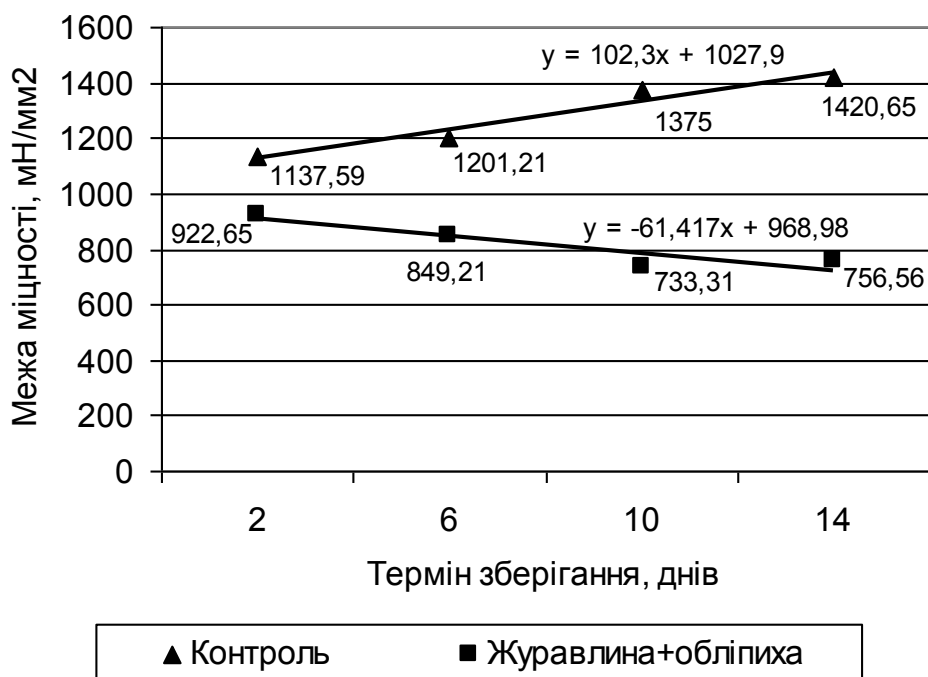


Рис. 2. Межа міцності рибних пресервів (мН/мм<sup>2</sup>)

Під час зберігання консистенція рибних пресервів може змінюватися і ставати більш м'якою. Це може призвести до злипання шматочків риби і втрат гастрономічних властивостей продукту. Дослідні зразки на етапі зберігання відрізнялися різними показниками penetрації.

Межа міцності контрольного зразка зростає протягом всього терміну зберігання. Це вказує на те, що м'ясо риби стає жорсткішим. Показник межі міцності рибних пресервів "Журавлина + Обліпіха" нижчий рівня контрольного зразка. Протягом першого тижня зберігання спостерігається тенденція до зниження даного показника, а на другому тижні відбувається стабілізація. Це можна пояснити впливом органічних кислот (насамперед бензойної), пектинових речовин та природних антиоксидантів, що містяться в рослинних добавках, на стан консистенції м'яса риби, яка стає більш ніжною і м'якою.

Таким чином, досліджуваний зразок пресервів з рослинними добавками за показником penetрації відрізнявся кращим ступенем дозрівання і зберігання у порівнянні із контрольним зразком без добавок.

Отримані результати визначення буферності та межі міцності методом penetрації корелюють з результатами органолептичної оцінки консистенції рибних пресервів, яка була проведена за розробленою 5-ти бальною шкалою (табл. 1).

Таблиця 1

**Органолептична оцінка консистенції рибних пресервів, балів**

| Зразок               | Термін зберігання, днів |         |         |         |
|----------------------|-------------------------|---------|---------|---------|
|                      | 2                       | 6       | 10      | 14      |
| Контроль             | 4,6±0,2                 | 4,6±0,2 | 4,5±0,1 | 4,3±0,2 |
| «Журавлина+обліпіха» | 4,6±0,2                 | 4,7±0,1 | 4,9±0,2 | 4,8±0,1 |

Як видно з табл. 1, найвища оцінка консистенції характерна для пресервів «Журавлина+обліпіха», термін дозрівання яких становить 10 діб.

Досліджуваний зразок рибних пресервів «Журавлина+обліпіха» відрізнявся більш ніжною, м'якою і соковитою консистенцією м'яса риби в порівнянні з контрольним зразком, в якому консистенція м'яса риби під кінець терміну зберігання стала злегка ущільненою.

На основі проведених досліджень та отриманих даних встановлена пряма кореляційна залежність між показниками якості рибних пресервів. Залежність консистенції пресервів від показників буферності та пенетрації можна описати наступними рівняннями регресії:

Контроль:  $y = 5,20293 - 0,007x_1 + 0,00036x_2$ ;

«Журавлина+обліпіха»:  $y = 7,21388 - 0,00515x_1 - 0,00212x_2$ ;

де  $y$  – консистенція, бали;

$x_1$  – буферність, градуси;

$x_2$  – межа міцності рибних пресервів, мН/мм<sup>2</sup>.

В усіх наведених рівняннях рівень достовірності апроксимації становив більше 0,99. Це свідчить про те, що дані рівняння найбільш достовірно описують залежність консистенції пресервів від показників буферності та пенетрації.

Отже, за результатами всіх досліджень проведених протягом 14-ти денного терміну зберігання, зразок «Журавлина+обліпіха» характеризується найвищим рівнем споживних властивостей.

**Висновки.** Рибні пресерви підвищеної біологічної цінності на основі дрібних оселедцевих риб із додаванням рослинної сировини характеризуються стабільними споживними властивостями протягом оптимізованого терміну зберігання – 14 діб та можуть бути рекомендовані для виробництва з метою задоволення високого попиту населення України на рибні товари гарантованого рівня якості та безпечності.

## Список використаних джерел

1. Сидоренко О. В. Формування асортименту та якості риборослинних продуктів : монографія / О. В. Сидоренко. – К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т., 2006. – 313 с.
2. Победаш М. М. Актуальні проблеми ринку рибних пресервів України / М. М. Победаш // Інтегроване управління водними ресурсами : наук. зб. ; відп. ред. В. І. Щербак. – К. : ДІА, 2013. – С. 499–503.
3. Победаш М. М. Шляхи стабілізації споживних властивостей рибних пресервів на основі дрібних оселедцевих риб / М. М. Победаш, О. В. Сидоренко // Вісн. Черніг. держ. технол. ун-ту. : наук. збірн. – Чернігів : Черніг. нац. технол. ун-т, 2014. – № 2 (73). – С. 208–212. – Серія "Технічні науки".
4. Победаш М. М. Формування якості рибних пресервів із дрібних оселедцевих риб / М. М. Победаш, О. В. Сидоренко, Р. П. Романенко // Міжнар. наук.-практ. журн. "Товари і ринки". – 2015. – № 1 (19). – С. 112–120.
5. Добробабина Л. Б. Современные технологии пищевых продуктов из гидробионтов / Л. Б. Добробабина, А. Т. Безусов. – Одеса : Optimum, 2008. – 229 с.
6. Лебська Т. Комплексна переробка прісноводних риб / Т. Лебська, Т. Ткаченко, В. Вовк // Продовольча індустрія АПК. – 2011. – № 3. – С. 30–34.
7. Романенко О. В. Споживні властивості нових пресервів на основі прісноводної риби / О. В. Романенко : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.18.15 / О. В. Романенко ; Київ. нац. торг.-екон. ун-т. – К., 2007. – 23 с.
8. Гуць В. С. Моделирование показателей качества пищевых продуктов и прогнозирование срока их годности / В. С. Гуць // Упаковка. – 2009. – № 3. – С. 30–34.
9. Коваль О. А. Кінетична теорія моделювання якості й прогнозування терміну придатності харчових продуктів / О. А. Коваль, В. С. Гуць // Міжнар. наук.-практ. журн. "Товари і ринки". – 2008. – № 2. – С. 67–74.
10. Технология продуктов из гидробионтов / [Артюхова С. А., Богданов В. Д., Дацун В. М. и др.]. – М. : Колос, 2001. – 496 с.
11. Quast D. G. Computer seinukation of storage life of foods undergroing spoilage by two interacting mechanisens / D. G. Quast, M. Karel // J. Food Science. – 1972. – N 5. – P. 679–683.
12. Пат. 93811 Україна, МПК А23В 4/12. Спосіб виробництва рибних пресервів на основі дрібних оселедцевих риб із додаванням каротиновмісної сировини / Победаш М. М., Коротецький В. П., Сидоренко О. В., Боліла Н. О., Гончарова І. В. ; заявник і патентовласник Победаш М. М., Коротецький В. П., Сидоренко О. В., Боліла Н. О., Гончарова І. В. – № u201406184 ; заявл. 05.06.14 ; опубл. 10.10.14, Бюл. № 19.
13. ГОСТ 19182–89. Пресервы рыбные. Методы определения буферности. – Введ. 01.09.90. – М. : Стандартиформ, 2007. – 4 с.
14. ГОСТ 3945–78. Пресервы рыбные. Рыба пряного посола. Технические условия. – Введ. 01.01.79. – М. : Стандартиформ, 2008. – 7 с.
15. Романенко О. Метод визначення структурно-механічних властивостей рибних пресервів // Міжнар. наук.-практ. журн. "Товари і ринки". – № 2. – 2013. – С. 58–65.
16. Методичні вказівки до виконання науково-дослідних робіт з використанням універсального вимірювального комп'ютерного приладу / С. Л. Шаповал, Н. П. Форостяна, Ю. В. Литвинов, Р. П. Романенко. – К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2013. – 88 с.

*Стаття рекомендована до друку професором Дудлою І.О.*

*Стаття поступила в редакцію 22.12.2015 р.*