

*У статті окреслена проблематика централізованого промислового збору ягід журавлини та калини. Запропоновано та описано новий спосіб технологічної переробки ягід журавлини великоплідної та калини звичайної у ягідну плазму та жмих, що підлягатимуть наступному заморожуванню, вказані його основні параметри, особливості та переваги*

*Ключові слова: центрифугування, заморожування, плазма, тверда фаза, журавлина великоплідна, калина звичайна*

*В статтє очерчена проблематика централізованого промисленого збору ягод клюквы и калины. Предложен и описан новый способ технологической переработки ягод клюквы крупноплодной и калины обыкновенной в ягодную плазму и жмых, подлежащие последующему замораживанию, указаны его основные параметры, особенности и преимущества*

*Ключевые слова: центрифугирование, замораживание, плазма, твердая фаза, клюква крупноплодная, калина обыкновенная*

# СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА ЗАМОРОЖЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ НА ОСНОВІ ЖУРАВЛИНИ ТА КАЛИНИ

**Д. М. Одарченко**

Кандидат технічних наук, доцент\*

**М. С. Одарченко**

Кандидат технічних наук, професор\*

**А. І. Кудряшов**

Аспірант\*

**О. О. Сюсель**

Аспірант\*

\*Кафедра товарознавства, управління якістю та екологічної безпеки

Харківський державний університет

харчування та торгівлі

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

## 1. Вступ

Сучасні економічні умови диктують необхідність створення ресурсозберігаючих технологій, які дозволяють більш ефективно використовувати харчовий потенціал сировини шляхом розширення асортименту на її основі, що належить до завдань сільськогосподарських виробників, або створення нових підходів в оцінці якості та формування її функціональних властивостей. Аналіз існуючого ринку продовольчих товарів України свідчить про те, що з кожним роком зростає питома вага різних видів напівфабрикатів, серед яких суттєве місце належить заморожених напівфабрикатів. Плоди та ягоди мають короткий термін зберігання, що визначає необхідність дослідження способів їх консервування для цілорічного забезпечення населення даним видом сировини [1, 2]. Багаторічним світовим науковим і практичним досвідом встановлено, що одним з найбільш доступних і оптимальних способів збереження харчової та біологічної цінності плодів, ягід і овочів є низькотемпературне заморожування. Однак, слід зазначити, що для ягід після холодильного зберігання і розморожування характерні істотні втрати соку і, як наслідок, погіршення їх функціонально-технологічних властивостей.

З огляду на це питання раціональної переробки та реалізації продукції шляхом розширення товарного асортименту продуктів з ягід – актуальне завдання як для внутрішнього, так і для зовнішнього продовольчого ринку.

## 2. Аналіз досліджень і публікацій

Теоретичні та практичні основи виробництва напівфабрикатів з ягід закладені і розвинуті в роботах Ткач Н.І., Дібрівської Н.В., Павлюк Р.Ю., Черевко О.І., Романовської Т.І., Дроби Н., а також інших дослідників [3 – 11]. У той же час відомості про комплексні дослідження використання потенціалу ягід, зокрема дикорослих, при виробництві продуктів харчування в літературі практично відсутні.

## 3. Формування мети та задач

Метою роботи було розробити новий спосіб отримання заморожених ягідних напівфабрикатів та обґрунтувати його особливості та основні переваги.

## 4. Виклад основного матеріалу

Об'єктом дослідження виступали свіжі плоди журавлини великоплідної та калини звичайної, зібрані на території Рівненської та Харківської областей.

Будь-яка харчова сировина – це полідисперсна гетерогенна система, що складається при нормальних температурах, як правило, з двох основних фаз – твердої та рідкої. При цьому, залежно від параметрів зовнішнього середовища, можливий перехід компонентів з однієї фази в іншу без протікання хімічних реакцій. З цих позицій був запропонований прийом по досягненню

оборотності фазової рівноваги, тобто відсутності явища седиментації в продуктах переробки ягід.

Попередньо отримували рідку фазу (плазму) шляхом центрифугування механічно подрібнених ягід з наступними параметрами процесу: швидкість обертання барабану центрифуги – 5000 об/хв, тривалість – 15 хв. Для більш повного відділення плазми, сировина піддавалася додатковому заморожуванню. Заморожування отриманих фракцій здійснювали в морозильних камерах при температурі  $-18 \pm 2^\circ \text{C}$  протягом 2-3 год. Після цього зразки розморожували в повітряному середовищі і знову піддавали центрифугуванню. При цьому плазма, виділена при центрифугуванні досліджуваного зразка, зливалася в загальним обсягом рідкої фази, а осад, що утворився при центрифугуванні плазми, додавався до загальної кількості твердої фази. Операції заморожування-центрифугування проводили циклічно.

В результаті спостерігаються загальні закономірності для харчової сировини: збільшення маси рідкої частини та відповідно зменшення маси твердої частини зі збільшенням циклів заморожування-центрифугування, причому після першого заморожування найчастіше відбувається різкий стрибок показників, а подальша зміна значень носить поступовий характер (рис. 1).

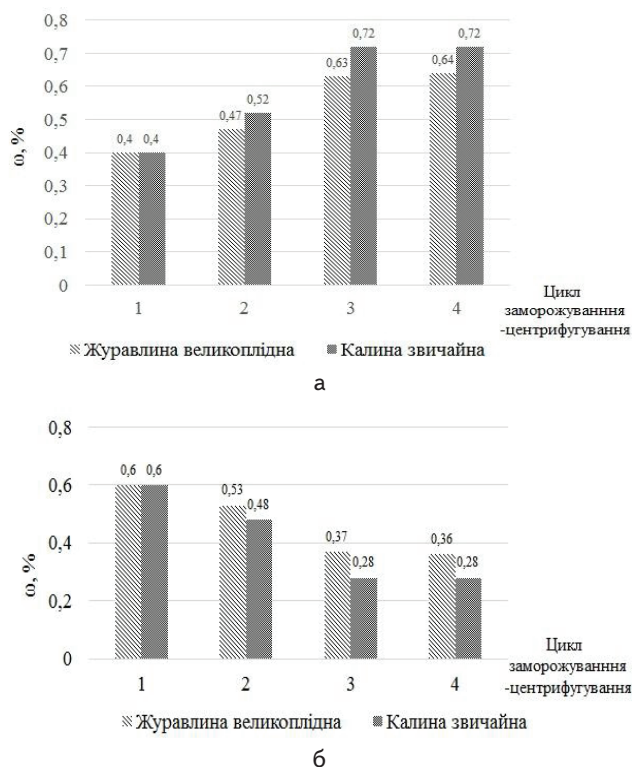


Рис. 1. Залежність масової частки (ω, %) рідкої та твердої фаз досліджуваних зразків ягід від кількості циклів заморожування-центрифугування: а - рідка фаза, б - тверда фаза

Грунтуючись на концепції про отримання оборотних фаз продукту була запропонована принципова схема отримання заморожених ягідних напівфабрикатів, що полягала в наступних етапах: ягоди, відсортовані за якістю, мили чистою проточною водою, видаляли плодоніжки, видаляли кісточки (для кали-

ни), далі проводили подрібнення механічним способом ( $d_{\text{отворів}}=2...3 \text{ мм}$ ), відокремлювали рідку та тверду фази (плазму та жмих) шляхом чотириразового циклу заморожування-центрифугування, після чого отримані фракції окремо заморожували до  $t = -18 \pm 2^\circ \text{C}$ , упаковували в полімерну упаковку, проводили маркування та направляли на зберігання при температурі  $-18 \pm 2^\circ \text{C}$  протягом 9 місяців. Використання даного прийому переслідує три основні цілі: по-перше, підвищує вихід рідкої фази (плазми), покращує органолептичні властивості і дозволяє досягти оборотності фазових рівноваг, за рахунок відсутності явища седиментації. Також, встановлено, що чотириразове заморожування-центрифугування сприяє осадженню з колоїдного розчину плазми ягід ряду речовин, в результаті чого отримують розчин з розчиненими речовинами, які зумовлюють виражений смак і аромат. Виявлено фактори, що впливають на якість розділення подрібненого ягідного пюре, серед яких: швидкість і тривалість центрифугування, кількість циклів заморожування-центрифугування. У цілому про ефективність тих чи інших параметрів розглянутого способу переробки судили враховуючи зміни вмісту вологи в твердій фазі і масової частки сухих речовин в рідкій (рис. 2, 3).

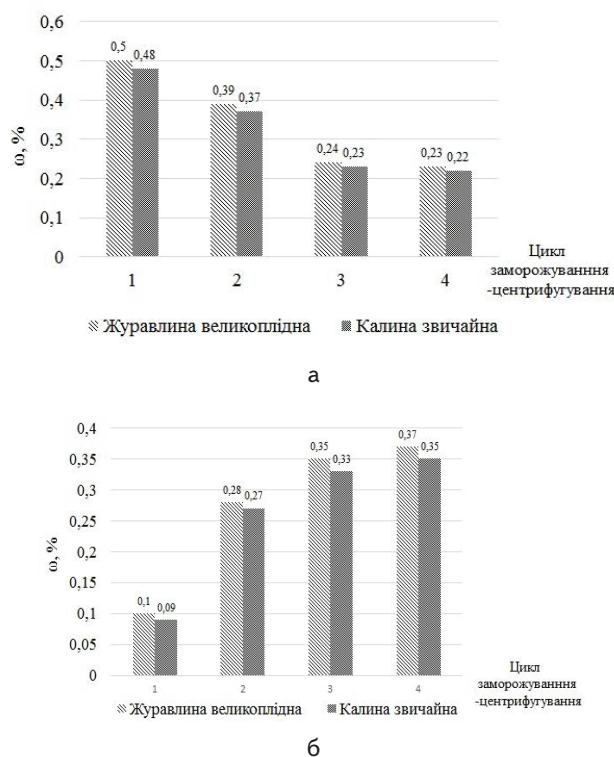


Рис. 2. Залежність масової частки (ω, %) вологи в твердій та рідкій частинах досліджуваних зразків від кількості циклів заморожування-центрифугування: а - рідка фаза, б - тверда фаза

У цілому, аналізуючи дані рис. 2, 3, зазначено, що вміст вологи в твердій частині досліджуваних зразків зменшується, а в рідкій частині збільшується зі збільшенням циклів заморожування. Як і очікувалося, за законом збереження маси, масова частка сухих речовин, навпаки, збільшується в твердій частині і зменшується у рідкій. Дані зміни пояснюються перерозподілом су-

хих речовин і вологи в досліджуваних зразках при заморожуванні і наступному центрифугуванні, тобто відбувається перехід компонентів з однієї фази в іншу. При цьому зберігається загальна стійкість масової частки вологи і сухих речовин у навазці досліджуваного зразка, що свідчить про відсутність протікання хімічних реакцій.

Встановлено закономірність, що використання великих швидкостей центрифугування дозволяє за меншу кількість циклів заморожування-центрифугування отримати тверду фазу з меншим вмістом вологи та плазму з найбільшою концентрацією сухих речовин.

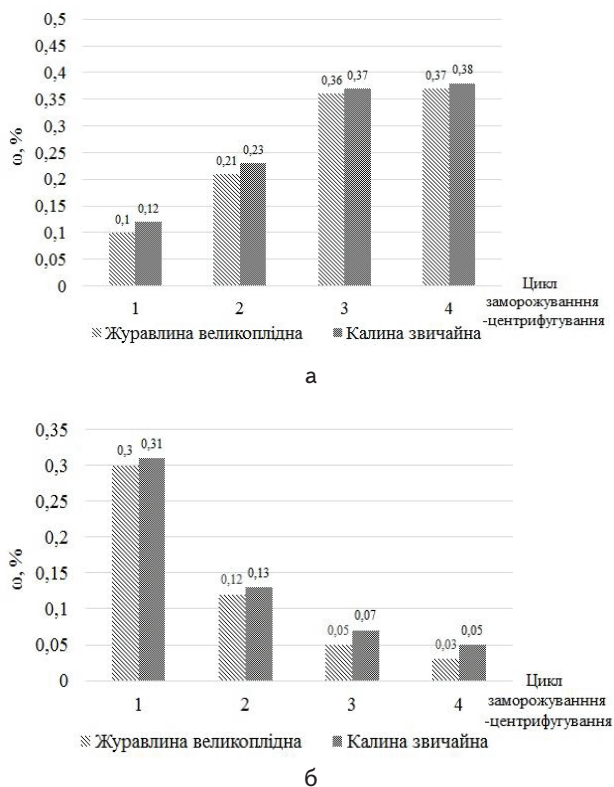


Рис. 3. Залежність масової частки ( $\omega$ , %) сухих речовин в твердій та рідкій частинах досліджуваних зразків від кількості циклів заморожування-центрифугування: а - рідка фаза, б - тверда фаза

## 5. Висновки

Таким чином, принципова схема отримання заморожених продуктів переробки журавлини великоплідної та калини звичайної дозволяє отримати однорідну плазму та жмих, які не розділяються на фази з часом і при розморожуванні, мають високий вміст біологічно активних речовин. Отримані напівфабрикати мають нові функціонально-технологічні властивості та товарознавчі характеристики. Крім того, запропонований прийом дозволяє ви-

користувати ягідну сировину в повному обсязі, тим самим збільшити функціональність сировинної бази для підприємств харчової промисловості практично вдвічі.

## Література

1. Орлова, Н. Я. Заморожені плодовоовочеві продукти: проблеми формування асортименту та якості [Текст] / Н. Я. Орлова, С. О. Белінська. – К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2005. – 336 с.
2. The berry bible: with 200 recipes using cultivated and wild, fresh and frozen berries [Текст] / Reed Business Information. – 2004. – Т. 251(11). – С. 69.
3. Павлюк, Р. Ю. Комплексні дослідження під час розробки технології функціональних пастоподібних оздоровчих добавок із дикорослих ягід [Текст] / Р. Ю. Павлюк, Н. В. Дібрівська // Вісник Національного технічного університету „ХПІ” : зб. наук. праць / Тематичний випуск „Хімія, хімічна технологія і екологія” / НТУ „ХПІ”. - 2006. - № 25. - С. 154–159.
4. Дібрівська, Н.В. Технологія функціональних напівфабрикатів добавок із дикорослих ягід з використанням обробки в змінному електромагнітному полі [Текст] : дис... канд. техн. наук : 05.18.16. / Н.В. Дібрівська. – Харків. - 2009. - 157 с.
5. Декларац. пат. 36823 А Україна, МКИ А 23 L2/02. Спосіб екстракції барвних речовин при виробництві плодівих і ягідних соків [Текст] / О.С. Луканін, Г.П.Хомич, Н.І.Ткач, М.В.Кирильченко (Україна). – № 2000020774; Заявл. 14.02.2000; Опубл. 16.04.2000, Бюл. № 3. – 2 с.
6. Хомич, Г.П. Використання дикорослої сировини для забезпечення харчових продуктів БАП: монографія / Г.П. Хомич, Н.І. Ткач. – Полтава: РВВ ПУСКУ, 2009. – 159 с.
7. Oomah, B.D. Characteristics of raspberry (*Rubus idaeus* L.) seed oil [Текст] / B.D. Oomah, S. Ladet, D.V. Godfrey, J. Liang, B. Girard // Food Chem. - 2000. - Vol. 69(2). - С. 187-193.
8. Parry, J.,Yu L. Fatty acid content and antioxidant properties of cold-pressed black raspberry seed oil and meal [Текст] / J.,Yu L. Parry // J. Food Science. - 2004. - Vol. 69(3). - С. 189-193.
9. Lenartowios, W. E. The suitability of cultivars of raspberries for freezing 1. Quality assessment of raspberries of nine cultivars and two crosse [Текст] / W. E. Lenartowios // Fruit. 30. Rep. Skierniowice. - 1980. - V.7(3). - С. 125-134.
10. Chesman, A. Garden-fresh berries all year organic gardening [Текст] / A. Chesman // Rodale Inc. – 1999. - Т. 46(4). - С. 28-31.
11. Canned and frozen fruit provide winter nutrition usa today magazine [Текст] // Society for the Advancement of Education. - 2002. - Т. 131(2689). - С. 5.