

ВИКОРИСТАННЯ ПЮРЕ З ЖУРАВЛИНИ В ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБІВ ІЗ ДРІЖДЖОВОГО ТІСТА

Г. П. ХОМИЧ, доктор технічних наук, професор;

О. М. ГОРОБЕЦЬ

(Вищий навчальний заклад Укоопспілки

«Полтавський університет економіки і торгівлі»)

Анотація. Вироби із дріжджового тіста належать до категорії продукції регулярного споживання, попит на яку постійно підвищується. Створення нових виробів та вдосконалення існуючих технологій є перспективним напрямом досліджень. **Мета статті** – розглянути можливість використання пюре з журавлини в технології виробів із дріжджового тіста для покращення їх структурно-механічних властивостей і біологічної цінності. **Методика дослідження.** Використано стандартні структурно-механічні, фізичні, хімічні й мікробіологічні методи. **Результати.** Установлено можливість покращення органолептичних та фізико-хімічних, структурно-механічних показників готових виробів із дріжджового тіста без застосування штучних поліпшувачів за рахунок використання пюре з журавлини. **Висновки.** Удосконалено технологію виготовлення виробів із дріжджового тіста з використанням пюре з журавлини. Готові вироби характеризуються високою якістю, подовженим терміном зберігання, мікробіологічною стабільністю і рекомендовані до впровадження в закладах ресторанного господарства.

Ключові слова: пюре з журавлини, дріжджове тісто, газоутворююча здатність, черствіння.

Постановка проблеми в загальному вигляді та зв'язок із найважливішими науковими чи практичними завданнями.

Борошняні вироби із дріжджового тіста користуються постійним попитом серед різних верств населення, характеризуються привабливим зовнішнім виглядом, достатньо високою енергетичною цінністю, але поряд із цим мають доволі низьку біологічну цінність і тривалий процес приготування [1–3].

У харчовій промисловості нашої країни й за кордоном для підвищення якості, біологічної цінності та скорочення термінів приготування дріжджових виробів використовують різні поліпшувачі хімічної природи (окислювачі, поверхнево-активні речовини, ферментні препарати) та штучно отримані вітамінні препарати. Однак, поряд із позитивною дією зазначених речовин на фізико-хімічні властивості тіста і якість готової продукції, вони не відповідають вимогам щодо безпечності. Актуальним є пошук поліпшувачів для підвищення якості та скорочення термінів приготу-

вання дріжджових виробів серед нетрадиційної рослинної сировини [4, 5].

Одним із представників дикорослої рослинної сировини є журавлина. Найважливішими компонентами журавлини є органічні кислоти (2–5 %) та цукри (3–4 %). Основними кислотами є яблучна, хінінова та лимонна (2,4–3,3 %). Особлива роль належить бензойній кислоті, яка володіє антисептичними властивостями. Цукри представлені, в основному, глюкозою (2,4 %) та фруктозою (0,3 %). Крім того, у ягодах міститься пектин (0,7–1 %). Такий хімічний склад дозволяє прогнозувати використання ягід журавлини та продуктів її переробки в якості поліпшувача фізико-хімічних і структурно-механічних властивостей дріжджового тіста, а також підвищення біологічної цінності готових виробів [6].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вагомий внесок у розробку теоретичних і практичних засад застосування рослинних добавок під час виробництва борошняних виробів зробили такі вітчизняні вчені,

як Н. Г. Бетекіс, А. А. Жукова, В. І. Дробот, Е. Г. Іоргачова, В. В. Карсекіна, А. А. Коваленко, С. Я. Корчкина, Т. В. Савенкова, Т. Є. Лебеденко, довівши доцільність використання рослинної сировини для підвищення біологічної цінності борошняних виробів, а також регулювання їх структурно-механічних, фізико-хімічних показників і поліпшення органолептичних властивостей.

Формування цілей статті (постановка завдання). Метою статті є використання журавлини під час виробництва борошняних виробів із дріжджового тіста та дослідження її впливу на фізико-хімічні й органолептичні показники готових виробів.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Об'єктом дослідження є технологія борошняних виробів із дріжджового тіста з добавкою журавлини та їхні структурно-механічні, фізико-хімічні й органолептичні показники. Предмет дослідження – плоди журавлини, пюре, готові борошняні вироби із дріжджового тіста.

Під час проведення дослідження використовували загальноприйняті хімічні, фізико-хімічні, біохімічні методи досліджень якості сировини й готових продуктів із використанням сучасних приладів та обладнання, комп'ютерних технологій.

Показник біологічної активності в ягодах журавлини визначали методом електронтранспортної активності в системі відновленого нікотинамідаденідинуклеотид у ($\text{NAD} \cdot \text{H}_2$) (ферроціанід калію у фосфатному буфері (рН 7,5)). Значення біологічної активності

розраховували відносно швидкості окислення $\text{NAD} \cdot \text{H}_2/\text{NAD}$ у контрольному досліді та досліджуваному зразку з урахуванням розведення, а швидкість окислення досліджували шляхом вимірювання відносної щільності розчинів, що аналізуються за довжини хвилі 325 нм і товщини поглинаючого шару кювети 10 мм [6].

Ідентифікацію фенольних речовин, що містяться в ягодах з журавлини, визначали методом високоефективної рідинної хроматографії на хроматографі фірми Agilent Technologies (модель 1100), який укомплектований проточним вакуумним дегазатором G1379A, 4-х каналним насосом градієнта низького тиску G13111A, автоматичним інжектором G1313A, термостатом колонок G13116A, діодноматричним детектором G1316A. Для проведення аналізу була використана хроматографічна колонка розміром 2,1·150 мм, заповнена октадецилсилильним сорбентом, зернінням 3,5 мкм, «ZORBAX-SB C-18».

Ягоди журавлини – джерело біологічно активних речовин. Експериментальними дослідженнями підтверджено, що ягоди містять у своєму складі L-аскорбінову кислоту, барвні й фенольні речовини. Вони характеризуються достатньо високим показником біологічної активності (2 840,00 ум. од. акт.).

Одним із важливих показників, який характеризує антиоксидантну активність ягід журавлини, є наявність у їх складі фенольних речовин, серед яких переважають барвні речовини антоціани та флавоноїди, які надають ягодам характерного забарвлення (табл. 1) [7].

Таблиця 1

Фракційний склад фенольних сполук в ягодах журавлини, мг/100 г (n = 3, p ≤ 0,05)

Оксикоричні кислоти та їх похідні	Флавоони та їх похідні	Антоціани	Сума флавоноїдів
19,46	24,44	43,40	67,84

За результатами хроматографічних досліджень (рис.1) серед фенольних речовин ягід журавлини присутні групи: оксикоричних кислот та їх похідних, у складі яких переважає кавова кислота; флавонів та їх похідних – кверцетин-3-О-галактозид; антоціанів – глі-

козиди пеонідину, на частку яких припадає 61,0 % від загального вмісту антоціанів. Антоціани журавлини представлені глікозидами ціанідину та глікозидами пеонідину із трьома вуглеводами – глюкозою, галактозою та арабінозою.

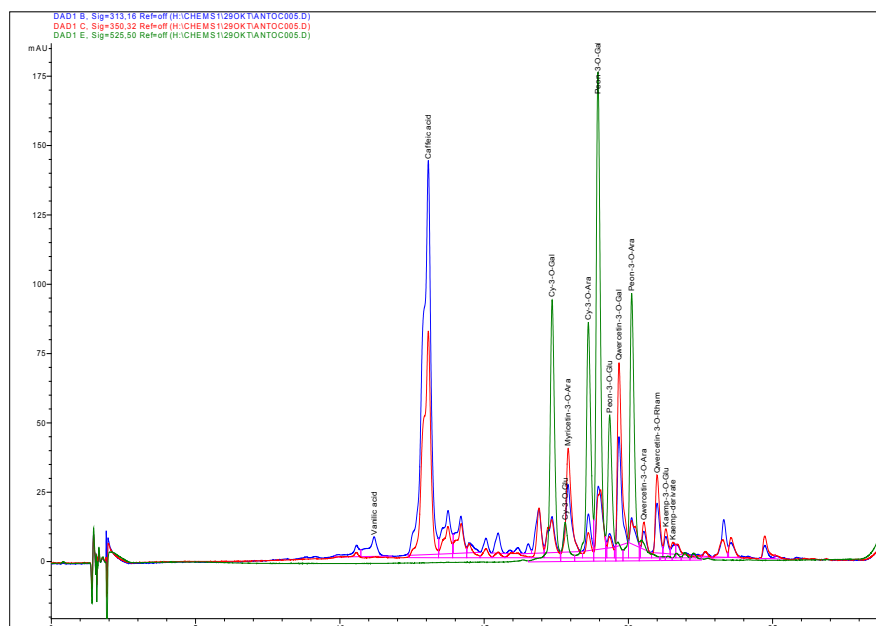


Рис. 1. Хроматограма фенольних речовин ягід журавлини

Для дослідження впливу журавлини на процес тістоутворення рослинну добавку вносили під час виготовлення тіста у вигляді пюре. У процесі переробки ягід журавлини на пюре використовували традиційну технологію – протирання попередньо пробланшованих парюю (протягом 5 хв) ягід через сито з діаметром отворів – 0,6 мм.

Вихід пюре в ході протирання пробланшованої сировини становить 70,0 %. Попереднє бланшування ягід журавлини виявляє руйнівну дію

на L-аскорбінову кислоту, хоча за такої обробки відбуваються деструктивні зміни у шкiрці ягід і пюре збагачується барвними й фенольними речовинами, вилученими зі зруйнованих клітин шкiрки ягід.

Приведеними дослідженнями (табл. 2) підтверджено, що пюре з журавлини має високу кислотність, відрізняється значним вмістом пектинових речовин і містить у своєму складі барвні й фенольні речовини.

Таблиця 2

Показники якості ягід та пюре з журавлини (n = 3, p ≤ 0,05)

Показники	Найменування зразка	
	ягоди	пюре
Сухі речовини, %	11,5	8,6
Білки, %	0,5	0,3
Цукри, %	4,5	3,6
Клітковина, %	2,0	1,6
Пектинові речовини, %	0,8	1,2
Органічні кислоти, %	3,0	2,3
Зола, %	0,3	0,2
Вітамін С (аскорбінова кислота), мг/100 г	17,5	8,5
Фенольні речовини, мг/100 г	95,0	78,5
Барвні речовини, мг/100 г	47,0	28,0

Ягоди та пюре з журавлини володіють потужними антиоксидантними властивостями, можна стверджувати про високу біологічну цінність продуктів харчування, виготовлених із їх використанням.

Пюре з журавлини вносили на стадії замішування дріжджового тіста в кількості 5, 10, 15 та 20 %

від маси борошна. У якості контролю обране дріждже тісто виготовлене безопарним способом.

Визначено, що протягом 5 год бродіння у зразках із використанням пюре з журавлини, збільшується показник газоутворення в середньому на 10...15 % у порівнянні з контрольним зразком (рис. 2).

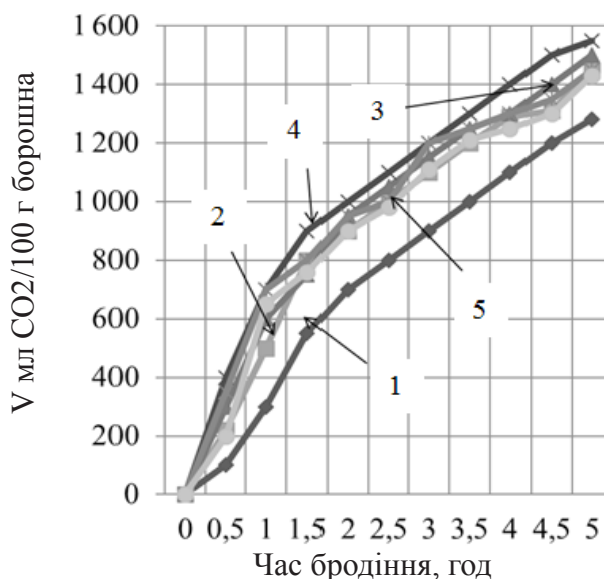


Рис. 2. Зміна показника газотворення під час бродіння тіста
(1 – контроль; 2 – 5 % пюре; 3 – 10 % пюре; 4 – 5 % пюре; 5 – 20 % пюре)

Підвищення інтенсивності газотворення в тісті пояснюється хімічним складом пюре з журавлини, яке створює оптимальні умови для дії β -амілази та каталізує процес гідролізу крохмалю і дію ензимного комплексу дріжджів.

У процесі бродіння спостерігається інтенсифікація накопичення дріжджових клітин у тісті, збільшується їх кількість у дослідних зразках у середньому на 25 % у порівнянні з контролем.

Органічні кислоти, що містяться у складі пюре з журавлини, частково збільшують початкове значення титрованої кислотності тіста. Підвищення кислотності тіста на 10-15 % у порівнянні з контролем прискорює процеси пептизації та набухання білкових речовин, що обумовлює скорочення тривалості бродіння

тіста. Проведеними дослідженнями встановлено раціональну тривалість бродіння тіста, яка становить 150 хв у разі додавання 15 % пюре, а в контрольному зразку – 180 хв. Додавання пюре з журавлини зміцнює структуру клейковини й підвищує хлібопекарні властивості борошна.

Якість виробів із продуктами переробки журавлини була вищою в порівнянні з контролем. Дослідні зразки мали приємний смак та аромат, добру пористість, світлий м'якуш, м'яку й еластичну скоринку приємного світло-коричневого забарвлення. За результатами органолептичної оцінки найкращим був зразок із внесенням 15 % пюре. Показники якості готових виробів наведено в табл. 3.

Таблиця 3

**Показники якості борошняних виробів
із продуктами переробки журавлини (n = 3, p ≤ 0,05)**

Дослідні зразки	Питомий об'єм, см ³ /г	Формостійкість, H/D	Кислотність, град	Вологість, %	Пористість, %
Контроль	2,80	0,60	2,50	38,00	68,00
Пюре з журавлини					
5,0 %	2,90	0,60	2,50	39,00	68,00
10,0 %	3,10	0,60	2,60	40,00	70,00
15,0 %	3,30	0,70	3,00	41,30	75,00
20,0 %	3,20	0,65	3,30	42,30	68,00

Визначено, що готові вироби із продуктами переробки журавлини мають показники пористості вищі на 10 %, формостійкості – на 16 %, питомий об'єм – на 17 % у порівнянні з контрольним зразком. Підвищення пористості пов'язано зі збільшенням газоутворення тіста за рахунок біологічно активних речовин, що містяться в пюре з журавлини, які є сприятливим середовищем для роботи дріжджів, а також покращують засвоєння виробів.

Проведені дослідження дозволили вдосконалити прискорений спосіб виготовлення дріжджового тіста з використанням пюре з журавлини, який покладено в основу виробництва борошняних виробів зі скороченим (на 25–30 %) часом тістоутворення.

Використання пюре з журавлини в тех-

нології виробів із дріжджового тіста дозволяє сповільнити ретроградацію крохмалю та подовжити термін зберігання до 3 діб, що підтверджується дослідженнями показника крихкості (рис. 3).

Установлено, що й на третій день зберігання вироби залишаються м'якими, еластичними та мають меншу крихкість у порівнянні з контролем.

Готові вироби із продуктами переробки журавлини меншою мірою піддавались мікробіологічному псуванню, що зумовлено підвищеною кислотністю виробів і наявністю у складі журавлини бензойної кислоти, яка є природним консервантом.

У дослідних зразках із внесенням пюре з журавлини порівняно з контролем кількість колоній картопляної палички зменшилась на 70 %.

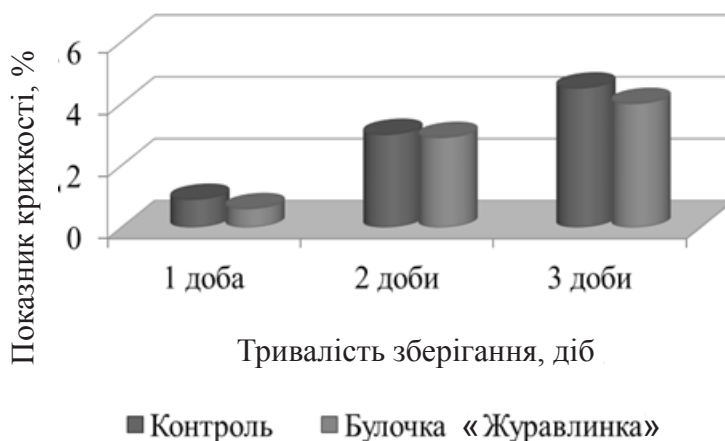


Рис. 3. Зміна показника крихкості під час зберігання

Висновки із зазначених проблем і перспективи подальших досліджень у поданому напрямі. Отже, використання пюре з журавлини в технології виробів із дріжджового тіста дає можливість скоротити тривалість бродіння тіста на 30 %, подовжити терміни зберігання до 3 діб, покращити структурно-механічні, органолептичні та фізико-хімічні показники готових виробів, а також підвищити мікробіологічну стабільність виробів.

У подальшому планується розробити безвідходну технологію переробки журавлини із застосуванням продуктів переробки в технології виробів із дріжджового та інших видів тіста.

СПИСОК ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дробот В. І. Технологія хлібопекарського виробництва : підруч. для учнів проф. техн. навч. закл. / В. І. Дробот. – Київ : Техніка, 2006. – 408 с.
2. Пучкова Л. И. Технология хлеба. Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий. Ч. 1. Технология хлеба / Л. И. Пучкова, Р. Д. Поляндова, И. В. Матвеева. – Санкт-Петербург : ГИОРД, 2005. – 559 с.

3. Анализ пищевой ценности хлебобулочных изделий / [Е. И. Пономарева, О. Н. Воропаева, Н. Н. Алехина и др.] // Хлебопечение России. – 2011. – № 3. – С. 31–32.
4. Пищевые добавки — влияние на здоровье, общая информация. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://prodobavki.com/dobavki/e500.html>. (дата звернення: 10.09.2017). – Назва з екрана.
5. Вершинина С. Э. Новые источники нетрадиционного растительного сырья в производстве хлеба / С. Э. Вершинина, О. Ю. Кравченко // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2010. – № 5. – С. 51–52.
6. Патент на винахід 107506 С2, МПК G 01N 33/00 (2015.01). Спосіб визначення біологічної активності об'єктів природного походження / Хомич Г. П., Вікуль С. І., Капрелянц Л. В., Осипова Л. А., Лозовська Т. С.; власник Одес. нац. акад. харч. технологій – № u201302626; заявл. 04.03.2013; опубл. 12.01.2015, Бюл. № 1.
2. Puchkova, L. Y. Tekhnolohyia khleba Tekhnolohyia khleba, kondyterskykh y makaronnykh yzdelyi. Ch. 1. Tekhnolohyia khleba / L. Y. Puchkova, R. D. Polandova, Y. V. Matveeva. – SPb. : HYORD, 2005. – 559 s.
3. Ponomareva, E. Analyz pyshchevoi tsennosti khlebobulochnykh yzdelyi / E. Y. Ponomareva, O. N. Voropaeva, N. N. Alekhina [e dr.] // Khlebopechenye Rossyy. – 2011. N 3. – S. 31–32.
4. Pyshchevye dobavky — vlyianye na zdorove, obshchaia ynformatsyia. [Elektronnyi resurs] – Rezhym dostupu: <https://prodobavki.com/dobavki/e500.html>. (data zvernennia: 10.09.2017). – Nazva z ekrana.
5. Vershynyna, S. E. Novye ystochnyky netradytsonnoho rastytelnogo syria v proyzvodstve khleba / S. E. Vershynyna, O. Yu. Kravchenko // Khraneniye y pererabotka selkhozsyria. – 2010. – N 5. – S. 51–52.
6. Patent na vynakhid 107506 S2, MPK G 01N 33/00 (2015.01). Sposib vyznachennia biolohichnoi aktyvnosti obiektiv pryrodnoho pokhodzhennia / Khomych H. P., Vikul S. I., Kapreliants L. V., Osypova L. A., Lozovska T. S.; vlasnyk Odes. nats. akad. kharch. tekhnolohii – № u 201302626; zaiavl. 04.03.2013; opubl. 12.01.2015, Biul. № 1.

REFERENCES

1. Drobot, V. Tekhnolohiia khlibopekarskoho vyrobnytstva [Tekst]: Pidruch. dlia uchniv prof. tekhn. navch. zakl / V. I. Drobot. – Kiev : Tekhnika, 2006. – 408 s.

Г. А. Хомич, доктор технических наук, профессор; **А. М. Горобец** (Высшее учебное заведение Укоопсоюза «Полтавский университет экономики и торговли»). **Использование пюре из клюквы в технологии изделий из дрожжевого теста.**

Аннотация. Изделия из дрожжевого теста относятся к категории продукции регулярного потребления, спрос на которую постоянно повышается. Создание новых изделий и совершенствование существующих технологий является перспективным направлением исследований. **Цель статьи** – рассмотреть возможность использования пюре из клюквы в технологии изделий из дрожжевого теста для улучшения их структурно-механических свойств и биологической ценности. **Методика исследования.** Использованы стандартные структурно-механические, физические, химические и микробиологические методы. **Результаты.** Установлена возможность улучшения органолептических физико-химических и структурно-механических показателей готовых изделий из дрожжевого теста без применения искусственных улучшителей за счет использования пюре из клюквы. **Выводы.** Усовершенствована технология изготовления изделий из дрожжевого теста с использованием пюре из клюквы. Готовые изделия характеризуются высоким качеством, удлиненным сроком хранения, микробиологической стабильностью и рекомендованы к внедрению в заведениях ресторанного хозяйства.

Ключевые слова: пюре из клюквы, дрожжевое тесто, газообразующая способность, черствение.

G. Khomich, Doctor of Technical Sciences, Professor; **A. Horobec** (Poltava University of Economics and Trade). **Use of cranberry puree in the technology of yeast dough products.**

Abstract. Yeast dough products are among the products of regular consumption, the demand for which is constantly rising. Creating new products and improving existing technologies is a promising area of research. **Purpose.** On the article is to improve the technology of production of yeast dough due to the use of cranberries. Investigation of the chemical composition of cranberry berries. **Methods.** Structural-mechanical, physical, chemical and microbiological methods are used. **Results.** Finished products with cranberry processing products were, to a lesser extent, subjected to a myriological spoil that has a significantly increased acidity of the products and the presence of cranberries of benzoic acid, which is a natural preservative. In previous experiments, with the introduction of cranberry puree in comparison with the control, the number of colonies of the carrot pelican decreased by 70 %. It is proved and experimentally proved the expediency of using cranberry purees in the production of flour products from yeast dough in order to enrich them with a complex of biologically active substances and to improve the paste formation process. The possibility of improving the organoleptic and physico-chemical parameters of finished products from yeast dough without the use of artificial improvers due to the use of cranberries has been established. **Conclusions.** The use of cranberry puree in the technology of yeast dough products makes it possible to reduce the duration of the fermentation of the dough by 30 %, to extend the shelf life up to 3 days, to improve the structural-mechanical, organoleptic and physico-chemical parameters of the finished products, as well as to increase the microbiological stability of the products. The basic physical-chemical and structural-mechanical indices of developed flour products are investigated. Finished products are characterized by high quality, extended shelf life, microbiological stability and are recommended for implementation in restaurants.

Keywords: cranberry, cranberry puree, yeast dough products, porosity, gas forming ability, organic acids, brittleness.