

УДОСКОНАЛЕННЯ СПОСОБУ ВИРОБНИЦТВА КВАСУ З АНТИОКСИДАНТНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ

Стеценко Наталія Олександрівна

кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри технології оздоровчих продуктів
Національний університет харчових технологій

Гладишева Олександра Олександрівна

здобувач вищої освіти Інституту харчових технологій
Національний університет харчових технологій
Україна

Анотація. В статті розглянуто актуальність створення харчових продуктів та напоїв з антиоксидантними властивостями. Обґрунтовано вибір квасу як харчової основи для збагачення антиоксидантами. Наведено характеристику складу та властивостей сиропу обліпихи та дигідрокверцетину як джерел функціональних інгредієнтів. Представлена характеристика способу виробництва та показників якості квасу антиоксидантного призначення.

Ключові слова: квас, сироп обліпихи, дигідрокверцетин, оздоровчий харчовий продукт, антиоксидантна активність

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ.

Одним з важливих напрямів розвитку харчової промисловості України є створення нових продуктів високої якості, що забезпечують профілактику аліментарно-залежних станів і захворювань, сприяють усуненню дефіциту вітамінів, мікро- та макроелементів, інших есенціальних речовин [1]. Ринок напоїв на даний час є одним з найбільш привабливих для проведення інвестиційних вкладень, він характеризується досить швидкими термінами окупності, а також високою прибутковістю. Безалкогольні та ферментовані напої оздоровчого призначення, які додатково збагачені антиоксидантами, вітамінними комплексами, екстрактами лікарської рослинної сировини – це хороша альтернатива асортименту прохолоджувальних напоїв, що є на сучасному ринку.

Забрудненість навколишнього середовища, наявність радіоактивного випромінювання на території України, хронічний стрес та психоемоційне напруження, незбалансоване харчування із дефіцитом біоантиоксидантів, що притаманні більшості населення нашої держави, стають причинами зниження активності антиоксидантної системи організму людини. Такий стан грає значну роль у патогенезі багатьох захворювань – серцево-судинних, онкологічних, нейродегенеративних, ендокринних тощо [2].

Використання у харчових технологіях лікарських рослин як джерел цінних біологічно активних речовин, що здатні проявляти фізіологічну активність та, зокрема, регулювати діяльність антиоксидантної системи, дозволяє створювати продукти та напої із оздоровчими властивостями. Враховуючи значні обсяги споживання квасу у весняно-літній період, доцільним є створення квасу антиоксидантної дії, збагаченого натуральними джерелами функціональних інгредієнтів.

Квас – один з кращих національних безалкогольних напоїв за харчовою та фізіологічною цінністю. Це напій, що містить не більше 1,5% спирту, виготовляють шляхом незавершеного спиртового та молочнокислого бродіння екстрактів (або соків) зернової, овочевої, плодово-ягідної та іншої рослинної сировини і натуральних цукровмісних продуктів із можливим додаванням натуральних або ідентичних натуральним смакоароматичних добавок. Квас містить значну кількість природної вуглекислоти та молочної кислоти, які створюють специфічність смаку; корисну для організму мікрофлору (зокрема, молочнокислі бактерії); вітаміни С, РР, В₁, В₂, В₆ та інші; білки, амінокислоти

та аміний азот [3].

Хлібний квас дуже добре втамовує спрагу, освіжає, бадьорить, поліпшує обмін речовин, регулює діяльність шлунку, перешкоджає розмноженню шкідливих і хвороботворних мікроорганізмів, позитивно впливає на серцево-судинну систему, підтримує тонус організму людини, підсилює імунітет і при цьому не викликає алкогольного сп'яніння. Органічні кислоти квасу відіграють значну роль у збереженні кислотно-лужної рівноваги організму. Особливо цінною є молочна кислота, що має виражені бактерицидні властивості. Молочнокислі бактерії пригнічують ріст і життєдіяльність гнильних бактерій у кишечнику людини і позитивно впливають на процес травлення [4].

Для розширення асортименту ферментованих напоїв, зокрема хлібного квасу використовують різноманітну пряно-ароматичну, плодово-ягідну сировину та продукти їх перероблення: екстракти, сиропи, настої, концентрати. При цьому отримують напої з новим оригінальним смаком, а за рахунок внесення вітамінів, мінеральних і ароматичних речовин посилюються їх оздоровчі властивості [5].

АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ.

На думку різних експертів, початок ХХІ століття характеризується збільшенням обсягів виробництва квасу, відносною стабільністю ринку і збереженням тенденції зростання. На даний час виробництво квасу є динамічним сектором безалкогольних напоїв [6]. Це стало можливим завдяки впровадженню нових, удосконаленню існуючих технологій виробництва, а також внаслідок використання нових методів реалізації напою.

На сьогодні найбільш перспективним способом виробництва квасу є приготування суслу із концентрату квасного суслу (ККС) з подальшим його зброджуванням. Оскільки не всі виробники безалкогольних напоїв мають можливість якісно провести процес бродіння квасного суслу через відсутність відповідного технологічного обладнання, пропонується використовувати для виробництва квасу концентровані зброджені основи. Затвор готується настояним способом із сухих зернопродуктів, які традиційно використовують для квасоваріння. У випадку застосування не солодженої сировини на стадії затирання використовують розчин ферментних препаратів. Бродіння проводиться до досягнення кислотності суслу 9-15 кислотних одиниць. Зброджене сусло освітлюється сепаруванням, стерилізується і концентрується до вмісту сухих речовин близько 10...25%. Вилучення спирту до концентрації не вище 1 % об. проводиться

на вакуум-випарних апаратах. Використання концентратів дозволяє отримати квас з повним набором органічних кислот і летючих компонентів [7].

Для надання функціональної спрямованості та розширення асортименту квасу дослідники пропонують використовувати нетрадиційну рослинну сировину. Для отримання різних смакових відтінків у готовий квас додають вичавки обліпихи, а також у сухому вигляді подрібнене листя м'яти, материнки, корінь імбиру, витримують 10 годин і фільтрують. Готовий квас має кисло-солодкий, освіжаючий, різкуватий смак, аромат має відтінки рослинної сировини [8].

Автори [9] пропонують для приготування квасу використовувати мінеральну воду та ягідні сиропи. Крім поліпшення органолептичних властивостей, такі напої характеризуються досить високим вмістом вітамінів С і Р, а також підвищеною кількістю мінеральних речовин - кальцію, магнію, натрію і калію.

Низка досліджень присвячена встановленню можливості застосування для зброджування квасного суслу винних дріжджів раси Штейнберг-6 [10], винних дріжджів шампанської раси ІОС 18-2007 [11], використанню чистої культури пивоварних дріжджів, які мають високу флокуляційну здатність і забезпечують стійкість готового напою [11].

Для підвищення стійкості квасу застосовують різні осаджувачі (освітлювачі). Наприклад, освітлювачі на основі каррагінану прості у використанні, не вимагають спеціальної підготовки до внесення, ефективно утворюють щільний осад, не вимагають тривалої витримки охолодженого збродженого суслу при пониженої температурі до введення освітлювачів у молодий напій [7].

МЕТА СТАТТІ.

Метою статті є обґрунтування вибору сировини та удосконалення технології квасу антиоксидантної дії.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ.

Перспективним напрямом є розроблення і виробництво функціональних напоїв з використанням сиропів із вітчизняної рослинної сировини, що володіють спрямованою біологічною дією. Рослинні сиропи підвищують тонус організму, адаптивні можливості нервової системи і ендокринних залоз, стійкість організму до дії несприятливих чинників навколишнього середовища, активність антиоксидантного захисту організму. Вони можуть бути джерелом мінеральних речовин, що знаходяться у біодоступній, добре засвоюваній формі.

Антиоксидантні речовини, що містяться у рослинній сировині, уповільнюють і запобігають процесам, що призводять до виникнення різних захворювань. Захисну дію мають харчові протектори рослин – каротиноїди, аскорбінова кислота, фенольні сполуки, мікроелементи. На даний час вивчено широкий спектр рослинної продукції, яка має антиоксидантну дію. Однією з найцікавіших груп, що мають високу біоантиоксидантну активність, є лікарські та пряно-ароматичні рослини. Для виробництва квасу оздоровчого призначення запропоновано використовувати сироп обліпихи та дигідрокверцетин.

Обліпиха багата органічними кислотами, у ній присутні яблучна, щавлева та бурштинова кислоти, які володіють високою фізіологічною активністю. Ягода дуже цінується за те, що має у своєму складі вітамін Е, а також містить L-аскорбінову кислоту – до

250 мг/100 г. Крім вітаміну С, плоди обліпихи містять вітаміни В₁, В₂, РР, а також Р-активні речовини. Значним є вміст у плодах обліпихи каротиноїдів (табл.1).

Таблиця 1

Біохімічний склад сиропу обліпихи

Показник	Кількісний вміст
Масова частка сухих речовин, %	52,3±0,91
Загальний вміст цукрів, %	38,4±1,1
Масова частка титрованих кислот, %	0,86±0,04
Вміст аскорбінової кислоти, мг%	39±0,17
Вміст β-каротину, мг%	11,3±0,27

Синергетичний комплекс вітамінів-антиоксидантів С, Е та β-каротину, які підсилюють дію один одного, забезпечує потужну антиоксидантну дію обліпихи та продуктів її перероблення.

При додаванні обліпихового сиропу у квас напій стане більш корисним завдяки біохімічному складу, в якому присутні складні вуглеводи, жири, білки, амінокислоти, ферменти, а також органічні кислоти. Він включає катехіни, кумарини, стерини, фітонциди, флавоноїди. Крім набору вітамінів, активною фракцією обліпихи є також стерини, які запобігають всмоктуванню холестерину, тобто розвитку атеросклерозу та всіх його ускладнень. Складова обліпихи – рідкісний у рослинах алкалоїд серотонін, який регулює температуру тіла, кров'яний тиск, а також має протипухлинні властивості. Сприятливо діють на організм наявні у ягодах кислоти. Зокрема, бурштинова – знешкоджує шкідливу дію стресу, антибіотиків; олеанолова – помірно знижує кров'яний тиск, розширює судини серця та мозку, поліпшує кровообіг, що важливо для запобігання інфаркту та інсульту [12].

Деякі збагачувачі можуть виконують роль технологічних добавок, що дозволяють збільшити терміни придатності, знизити інтенсивність окислювальних процесів, створити новий смаковий та ароматичний профіль продукту. Наразі більшість вчених і фахівців харчової промисловості надають перевагу натуральним добавкам, здатним чинити виражений позитивний вплив на організм людини. Серед компонентів харчових добавок з антиоксидантною і лікувально-профілактичною дією особливий інтерес викликає дигідрокверцетин - сполука, що належить до групи речовин із Р-вітамінною активністю і вилучається з деревини сибірської модрина. Його позитивний вплив на імунітет і здоров'я людини був відкритий ще в 1950 р. Наступними дослідженнями та клінічними випробуваннями був доведений широкий спектр корисних властивостей дигідрокверцетину. Встановлено, що він гальмує розвиток клітин пухлин, активізує процеси регенерації слизової оболонки шлунка, є антитоксичним, судиноукріплюючим, радіопротекторним засобом, володіє антивірусною та антимікробною активністю. Такі властивості визначили використання дигідрокверцетину як активно діючої речовини у складі лікувально-профілактичних та лікарських препаратів, рекомендованих людям, що перебувають у місцевостях і на об'єктах з радіаційним забрудненням та несприятливою екологічною обстановкою [13].

Рекомендована доза внесення дигідрокверцетину до хлібного квасу становить 0,2 мг/дм³ [14].

Технологічний процес виробництва квасу антиоксидантної дії включає такі операції: підготовка сировини та напівфабрикатів, зброджування

концентрату квасного суслу, охолодження, відділення осаду, купажування, внесення сиропу обліпихи та дигідрокверцетину, розлив готового напою.

Проведено порівняльний аналіз фізико-хімічних показників контрольного та дослідного зразків квасу (табл. 2).

Таблиця 2

Фізико-хімічні показники квасу

Показник	Контрольний зразок	Дослідний зразок	Вимоги
Вміст сухих речовин, %	3,9	5,2	не менше 3,5
Кислотність, од.	3,5	5,4	від 1,5 до 7,0
Масова частка спирту, %	0,9	0,8	не більше 1,2

Отримані результати свідчать про те, що квас із сиропом обліпихи та дигідрокверцетином повністю відповідає вимогам нормативної документації.

Встановлено, що у присутності сиропу обліпихи та дигідрокверцетину зростання титрованої

кислотності, зменшення вмісту сухих речовин та погіршення смаку спостерігається після 135 діб зберігання, а для контрольного зразку – після 72 діб, що свідчить про підвищення стійкості збагаченого напою.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ.

Асортимент квасу на даний час в основному представлений напоями, виготовленими за класичною технологією. Реалізація сучасних науково-технічних розробок у галузі квасоваріння, особливо щодо оздоровчої спрямованості напою, дозволить змінити асортимент безалкогольних напоїв у напрямі зменшення кількості газованої води із використанням ароматизаторів, барвників і підсолоджувачів, та збільшення частки напоїв на основі натуральної сировини.

Використання нетрадиційної сировини, а саме сиропу обліпихи та дигідрокверцетину при виробництві квасу, дозволяє забезпечити антиоксидантний ефект за рахунок вмісту вітамін-антиоксидантів та флавоноїдів. При цьому забезпечуються оригінальні приємні органолептичні властивості готового напою.

Список використаних джерел:

1. Веремчук С.О., Стеценко Н.О. Сучасний підхід до створення напоїв оздоровчого призначення. *Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті*: матеріали 82 міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, 13–14 квітня 2016 р. К.: НУХТ, 2016. Ч. 1. С. 31.
2. Miliuskas G., Venskutonis P.R., Beek T.A. Screening of radical scavenging activity of some medicinal and aromatic plant extracts. *Food Chem.* 2004. Vol. 85, N2. P. 231–237.
3. Гладисева О., Стеценко Н. Використання дигідрокверцетину при виробництві квасу оздоровчого призначення. *Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті*: матеріали 85 Ювілейної міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, присвяченої 135-річчю Національного університету харчових технологій, 11–12 квітня 2019 р. К.: НУХТ, 2019. Ч. 1. С. 55.
4. Котик О. А. Перспективы использования растительных экстрактов с высокой антиоксидантной активностью в квасах брожения. *Известия ВУЗов. Пищевая технология.* 2012. №4. С. 26-29.
5. Донг Н. Ф., Олійник С. І., Прибильський В. Л. Можливість використання рисової сировини для приготування аглютонових напоїв. *Хранение и переработка зерна.* 2016. №3(200). С. 44-47.
6. Сергеева И.Ю., Унщикова Т.А., Рысина В.Ю. Направления совершенствования технологии кваса брожения на основе анализа современных научно-технических разработок. *Техника и технология пищевых производств.* 2014. №3. С. 69-78.
7. Шабанова Т.А., Егорова А.Е. Концентрат кваса брожения «Аграфенушка». *Пиво и напитки.* 2009. № 3. С. 26.
8. Коростылева Л.А., Парфенова Т.В., Текутьева Л.А. Живой квас с использованием нетрадиционного сырья. *Пиво и напитки.* 2013. № 1. С. 20–22.
9. Палагина М.В., Исаенко Е.А., Набокова А.А. Новые квасы с использованием природной минеральной воды. *Пиво и напитки.* 2012. № 4. С. 34–36.
10. Кобелев К.В., Елисеєв М.Н., Филимонова Т.И. Дрожжи-сахарометы в производстве хлебного кваса. *Пиво и напитки.* 2010. № 4. С. 34–36.
11. Коротких Е.А., Востриков С.В., Федоров В.А. Сбраживание квасного суслу на основе порошкообразного полисолодового экстракта. *Пиво и напитки.* 2011. № 6. С. 34–35.
12. Иванова В.Д., Сімахіна Г.О. Технологія природних вітамінів. К.: НУХТ, 2016. 343 с.
13. Решетник Е.И. Обоснование и разработка технологии производства пищевых продуктов с применением дигидрокверцетина. *Дальневосточный аграрный вестник.* 2007. №1. С. 130-132.
14. Бирик И.В., Лоскутова Е.В. Научное обоснование количества внесения дигидрокверцетина при разработке технологии кваса «Виноградный». *Техника и технология пищевых производств.* 2014. № 1. С. 5-10.

IMPROVING THE PRODUCTION OF KVAAS WITH ANTIOXIDANT PROPERTIES

Stetsenko N., Gladysheva O.

National University of Food Technologies
Ukraine

Abstract. The article discusses the relevance of creating food and beverages with antioxidant properties. The choice of kvass as a food base for enrichment with antioxidants is substantiated. The characteristics of the composition and properties of sea buckthorn syrup and dihydroquercetin as sources of functional ingredients are presented. The characteristic of the production method and quality indicators of antioxidant kvass destination is presented.

Keywords: kvass, sea buckthorn syrup, dihydroquercetin, health food product, antioxidant activity.