

Лебедецько Т. Є.,
Кожевнікова В. О.,
Новічкова Т. П.

ПЕРСПЕКТИВИ УДОСКОНАЛЕННЯ ПРИСКОРЕНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ХЛІБА ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ ШИПШИНИ ТА ГЛОДУ

Наведено результати досліджень екстрагування плодів шипшини і глоду, запропоновано раціональні параметри процесу для формування необхідних функціонально-технологічних властивостей екстрактів. Представлено позитивні зміни в протіканні мікробіологічних процесів в ході приготування пшеничного хліба та якості готової продукції при використанні екстрактів. Показано можливість скорочення технологічного циклу виробництва хлібобулочних виробів із пшеничного борошна.

Ключові слова: екстракт, шипшина, глід, мікробіологічні процеси, дріжджі, якість хліба.

1. Вступ

Прагненням підприємств хлібопекарської галузі до скорочення витрат енергетичних, матеріальних, трудових ресурсів, покращання техніко-економічних показників виробництва продукції більшою мірою відповідають прискорені технології. За рахунок використання інтенсивної механічної обробки, підвищених дозувань дріжджів, внесення підкислювачів, поліпшувачів в прискорених технологіях суттєво скорочується тривалість дозрівання тіста, зменшується кількість необхідного обладнання. Проте, як свідчить аналіз ринку, в нинішній ситуації виникає проблема конкурентоздатності продукції, що викликано у тому числі за рахунок недостатньої глибини протікання колоїдних, біохімічних, мікробіологічних процесів в ході прискореного її приготування. Споживачі відмічають зниження смаку і аромату пшеничних виробів, швидкі темпи їх черствіння, часті випадки мікробіологічного псування, а також наявність поліпшувачів у складі більшості продукції.

Масовість споживання хлібобулочних виробів, з іншого боку, дає підстави нутриціологам розглядати їх, як продукти з винятковим потенціалом і значимістю для підвищення якості харчування населення країни, профілактики різних захворювань, захисту організму людини від впливу шкідливих факторів навколишнього середовища.

Таким чином, актуальним став пошук та розробка заходів, які дозволять комплексно вирішити проблеми і задачі хлібопекарської галузі по забезпеченню формування якості готових виробів, тобто необхідних споживчих властивостей і безпечності продукції, підвищення її харчової цінності, фізіологічних властивостей, їх відповідності вимогам сучасності при економічному використанні всіх видів ресурсів.

Дикоросла рослинна сировина здатна впливати на біотехнологічні властивості напівфабрикатів, хід технологічного процесу, якість хлібобулочних виробів [1, 2] за рахунок багатого хімічного складу, вмісту харчових та біологічно активних речовин (БАР). Цим обґрунтовується актуальність вибору з широкого переліку фітодобавок перспективної для вирішення зазначених

проблем хлібопечення сировини та проведення досліджень по визначенню її технологічних властивостей.

2. Аналіз літературних даних та постановка проблеми

З урахуванням особливостей технології та актуальних проблем і задач хлібопекарського виробництва, значення виробленої продукції для суспільства, ролі в денному раціоні й потенціалу в поліпшенні якості харчування, основними критеріями при виборі перспективних фітодобавок виділили наступні характеристики: нешкідливість для людини, можливості сировинної бази в Україні [3], хімічний склад [4, 5], фізіологічні та функціонально-технологічні властивості й досвід використання в харчовій промисловості [6, 7].

Враховуючи вищезазначене, як перспективну для хлібопечення сировину було обрано плоди шипшини коричної і глоду криваво-червоного [8, 9].

Метою роботи стало вивчення плодів фітодобавок як сировини з цінним хімічним складом, визначення раціональних параметрів їхньої підготовки для формування необхідних функціонально-технологічних властивостей, які забезпечать позитивний вплив на хід технологічного процесу та якість готових виробів, у тому числі отриманих за прискореними технологіями.

3. Результати досліджень функціонально-технологічних властивостей плодів глоду та шипшини, як сировини хлібопекарського виробництва

Найбільш простим способом підготовки фітодобавок є використання їх у вигляді порошку [10], однак проведено пробне випікання пшеничного хліба показало, що внесення виділеної фракції порошку із плодів фітодобавок з розміром, що не перевищує 165 мкм, яка складає 35..60 % від усєї маси, призводить до погіршення якості готових виробів. Змінюються їхні органолептичні показники, насамперед, консистенція, відчуюються сторонні домішки при розжовуванні, знижується білизна м'якушки.

Попереднє замочування порошку фітодобавок протягом 60 хв, вологотермічна обробка плодів і одержання пюре з використанням доступних для хлібопекарських підприємств умов бажаних результатів по забезпеченню звичної для споживачів якості хлібобулочних виробів не дали. В якості раціонального способу підготовки сировини, який дозволить вилучити комплекс технологічно цінних БАР та видалити небажані фракції, обрали екстрагування.

При визначенні раціональних параметрів підготовки плодової сировини процес екстрагування проводили, варіюючи температуру (80, 90 та 100 °С), тривалість (30, 60, 90, 120 хв), співвідношення вихідної сировини до екстрагенту (1:10; 1:20; 1:30 мас. част.) та вид екстрагенту (вода, молочна сироватка).

В результаті досліджень встановлено, що перехід сухих речовин (СР) в екстракт відбувається більш інтенсивно при температурі 100 °С та співвідношенні вихідної сировини до екстрагенту 1:10 мас. част. За 120 хв при зазначених умовах екстрагування подрібнених плодів глоду водою вилучається 3,0 % СР, шипшини — 3,4 %, при використанні молочної сироватки в якості екстрагенту — 2,6 та 3,0 % відповідно. При цьому 90–93 % СР від їх загального виходу переходить в екстракт в перші 30 хв процесу.

Для підвищення ефективності процесу екстрагування проводили попереднє замочування сировини. Результати вивчення впливу даної обробки на ефективність вилучення СР показують, що більшою мірою попереднє замочування позитивно впливає на кінетику процесу екстрагування в системі сировина — вода й дозволяє збільшити вихід СР на 26...33 %. При цьому за 60 хв замочування при 24 ± 2 °С і екстрагування протягом 30 хв при 100 °С в екстракт переходить близько 92 % вилучених за весь період СР. Вони представлені моно- та дисахаридами, амінокислотами, вітамінами, органічними кислотами, мікро- і макроелементами, тобто поживними речовинами, необхідними для життєдіяльності бродильної мікрофлори та дефіцитними для борошняного напівфабрикату.

Технологічні та функціональні властивості екстрактів залежать від їх хімічного складу, який в свою чергу обумовлюється складом, морфологічними, біохімічними характеристиками сировини, вмістом діючих речовин, їх розчинністю та швидкістю переходу у розчин, термолабільністю тощо. Все це свідчить про формування різних функціонально-технологічних властивостей екстрактів при відмінних умовах екстрагування.

Так, зміни біотехнологічних властивостей пресованих дріжджів при внесенні екстрактів плодів глоду й шипшини, отриманих після 60-хвилинного настоювання сировини, і екстрактів на воді й молочної сироватці при тривалості екстрагування 30 хв, свідчать про позитивний їх вплив на показник підйомної сили дріжджів. Кульки тіста з досліджуваними екстрактами спливали швидше на 12...28 % у порівнянні з контрольними зразками, газоутворювальна здатність борошна при цьому збільшується на 16...33 %. Однак, використання екстрактів, отриманих в результаті більш тривалого екстрагування, веде до зниження бродильної активності дріжджів.

Враховуючи хімічний склад шипшини та глоду, вміст дефіцитних для борошняних напівфабрикатів нутрієнтів, вплив на активність бродильної мікрофлори, цільовим є проведення досліджень у напрямку використання даних

екстрактів для інтенсифікації мікробіологічних процесів в ході приготування пшеничного хліба. Для оцінки впливу складу поживного середовища на розвиток і фізіологічний стан хлібопекарних дріжджів готували рідку опару, вологістю 70 %, зі внесенням пресованих дріжджів 1 %, водних екстрактів — 30 % і на молочної сироватці — 15 % до загальної маси борошна, що витрачається на приготування виробів.

Одним з основних показників активності дріжджів, який використовують у хлібопеченні, є підйомна сила. Значне (до 60 %) покращення показників підйомної сили дослідних зразків у порівнянні з контролем протягом всього періоду бродіння (рис. 1) вказує на перспективність використання екстрактів шипшини та глоду як збагачувачів поживного середовища для розвитку і бродильної активності дріжджових клітин.

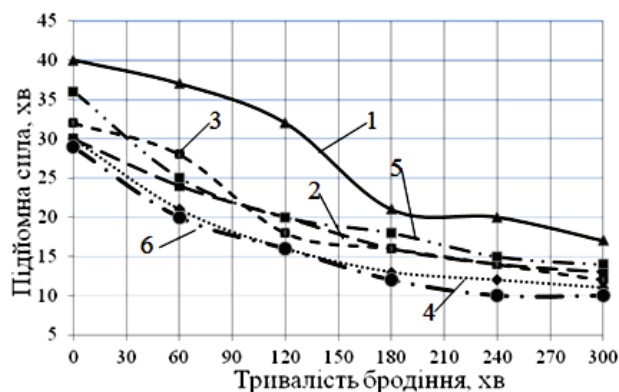


Рис. 1. Динаміка зміни підйомної сили кульки тіста під час його дозрівання: 1 — контроль на воді; 2 — контроль на молочної сироватці; 3 — з водним екстрактом шипшини; 4 — з екстрактом шипшини на молочної сироватці; 5 — з водним екстрактом глоду; 6 — з екстрактом глоду на молочної сироватці

Отримані дані по швидкості накопичення дріжджових клітин у напівфабрикатах (рис. 2) підтверджують позитивний вплив екстрактів на метаболізм бродильної мікрофлори. Так, за перші 60 хв дозрівання напівфабрикату загальна кількість дріжджової біомаси збільшилась на 15...37 % у порівнянні з контрольним зразком. Число клітин, що брунькуються, підвищилось на 13...42 %.

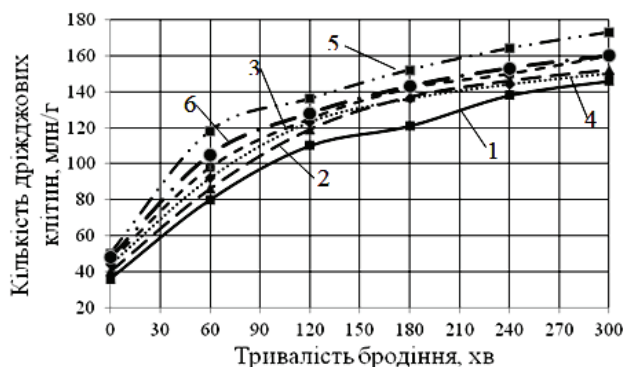


Рис. 2. Вплив складу поживного середовища на швидкість накопичення дріжджових клітин у напівфабрикатах: 1 — контроль на воді; 2 — контроль на молочної сироватці; 3 — водний екстракт шипшини; 4 — екстракт шипшини на молочної сироватці; 5 — водний екстракт глоду; 6 — екстракт глоду на молочної сироватці

Основним показником, що характеризує готовність борошняних напівфабрикатів — опари, тіста, є титрована

кислотність, її вважають індикатором фізіологічного стану молочнокислих бактерій (МКБ), які знаходяться у симбіозі з дріжджовими клітинами. Органічні кислоти, що вносяться з екстрактами і накопичуються в результаті метаболізму МКБ, створюють сприятливі умови для розвитку дріжджів і повинні пригнічувати розвиток сторонньої мікрофлори. Встановлено швидке зростання кислотності (рис. 3) в процесі бродіння напівфабрикатів з вмістом екстрактів, і вже через 120–150 хв відповідність вимогам технологічних інструкцій до кінцевої кислотності опари.

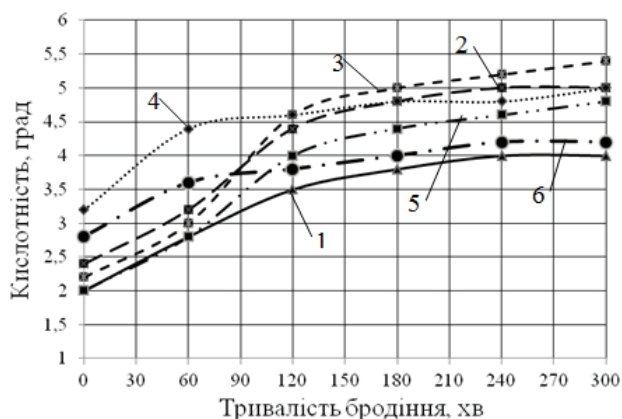


Рис. 3. Вплив екстрактів на зміну титрованої кислотності під час дозрівання опари: 1 — контроль на воді; 2 — контроль на молочній сироватці; 3 — водний екстракт шипшини; 4 — екстракт шипшини на молочній сироватці; 5 — водний екстракт глоду; 6 — екстракт глоду на молочній сироватці

Результати пробного випікання (табл. 1) свідчать про підвищення якості виробів із пшеничного борошна за показниками пористості, формостійкості та питомого об'єму при внесенні екстрактів шипшини та глоду на воді у кількості 30 та 60 % до маси борошна відповідно, на молочній сироватці — 15 %.

Таблиця 1

Фізико-хімічні показники якості готових виробів

Показники	Контроль		Екстракти			
	Вода	Сироватка	Шипшини (вода)	Шипшини (сироватка)	Глід (вода)	Глід (сироватка)
Питомий об'єм, см ³ /г	2,93	3,17	3,23	3,27	3,07	3,10
Формостійкість, Н/Д	0,44	0,42	0,50	0,52	0,50	0,45
Вологість, %	42,2	42,3	42,0	42,2	42,5	42,4
Пористість, %	81,4	81,7	83,6	83,0	82,2	82,7
Кислотність, °Т	2,2	2,2	2,6	2,8	2,4	2,7

Органолептичні показники зразків залишилися звичними споживачу — біла м'якушка, рівно забарвлена скоринка, відсутність сторонніх присмаків та аромату. За зміною структурно-механічних властивостей м'якушки, вироби з екстрактами глоду та шипшини залишалися свіжими протягом 48 год зберігання. В результаті зберігання готових виробів у провокуючих умовах на протязі 5 днів встановлено, що внесення екстрактів значно уповільнює процеси мікробіологічного псування. В контрольному зразку перші ознаки картопляної хво-

роби (*Bac. subtilis* і *Bac. mesentericus*) з'явилися через 48, а пліснявіння — через 96 год зберігання. В дослідних зразках пліснявіння почалося після 120 год, ознак картопляної хвороби не виявлено.

4. Висновки

Таким чином, використання екстрактів глоду та шипшини на воді або молочній сироватці, отриманих за умов: співвідношення сировини до екстрагенту 1:10, замочування на протязі 60 хв, екстрагування 30 хв при температурі 100 °С, дозволяє створити сприятливі умови для розвитку та бродильної активності дріжджів і МКБ за рахунок збагачення борошняних напівфабрикатів поживними речовинами, біогенними та олігобіогенними елементами, органічними кислотами.

Екстракти шипшини та глоду перспективні для хлібопечення з позиції вирішення ряду проблем галузі. Їх використання дає можливість інтенсифікувати дозрівання напівфабрикатів як у традиційних, так і прискорених технологіях, створити більш повноцінне поживне середовище для активації дріжджів, отримати хлібобулочні вироби високої якості, більш стійкі до мікробіологічного псування та подовжити термін їх зберігання.

Література

- Акинфиева, И. Хлеб наш насущный [Текст] / И. Акинфиева // Продукты & Ингредиенты. — 2008. — № 2. — С. 24–26.
- Dewettinck, K. Nutritional value of bread: Influence of processing, food interaction and consumer perception [Text] / K. Dewettinck, F. Van Bockstaele, B. Kühne, D. Van de Walle, T. M. Courtens, X. Gellynck // Journal of Cereal Science. — 2008. — Vol. 48. — P. 243–257.
- Семак, Б. Б. Вітчизняний ринок лікарської рослинної сировини: проблеми і рішення [Текст] / Б. Б. Семак, М. Ю. Барна, Л. І. Демкевич, К. А. Львівська // Науковий вісник НЛТУ України. — 2011. — Вип. 21.1. — С. 264–268.
- Pengelly, A. The Constituents of Medicinal Plants — An Introduction to the Chemistry & Therapeutics of Herbal Medicines [Text] / A. Pengelly. — Ed. 2. — Sunflower Herbals, 1999. — 109 p.
- Пустырский, И. Универсальная энциклопедия лекарственных растений [Текст] / И. Пустырский, В. Прохоров. — Мн.: Книжный Дом; М.: Махаон, 2000. — 656 с.
- Кириева, Т. В. Натуральные добавки в технологии хлеба [Текст] / Т. В. Кириева, Н. Н. Гатько // Известия ВУЗов. Пищевая технология. — 2008. — № 4. — С. 59–61.
- Еникеев, Р. Р. Использование функциональных добавок в хлебопечении [Текст] / Р. Р. Еникеев, А. В. Зимичев, А. Г. Кашаев // Пищевая промышленность. — 2009. — № 8. — С. 47–49.
- Генов, А. А. Хлеб с шиповником [Текст] / А. А. Генов, Л. Н. Власова, В. В. Письменный и др. // Хлебопечение России. — 2005. — № 6. — С. 24.
- Письменный, В. В. Хлеб с боярышником [Текст] / В. В. Письменный, С. И. Ситникова, Е. Н. Нурматова // Хлебопечение России. — 2006. — № 2. — С. 36–37.
- Апаршева, В. В. Порошкообразный продукт из плодов шиповника и рябины в технологии хлебобулочных изделий [Текст] / В. В. Апаршева // Известия вузов. Пищевая технология. — 2011. — № 5–6. — С. 102–103.

ПЕРСПЕКТИВЫ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ УСКОРЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ХЛЕБА ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ШИПОВНИКА И БОЯРЫШНИКА

Приведены результаты исследований экстрагирования плодов шиповника и боярышника, предложены рациональные параметры процесса для формирования необходимых функционально-технологических свойств экстрактов. Представлены позитивные изменения в протекании микробиологических

процессов в ходе приготовления пшеничного хлеба и качестве готовой продукции при использовании экстрактов. Показана возможность сокращения технологического цикла производства хлебобулочных изделий из пшеничной муки.

Ключевые слова: экстракт, шиповник, боярышник, микробиологические процессы, дрожжи, качество хлеба.

Лебеденко Татьяна Евгеньевна, кандидат технических наук, доцент, кафедра технологий хлеба, кондитерских, макаронных изделий и харчоконцентратов, Одесская национальная академия харчових технологій, Україна, e-mail: tatyanaledenko27@mail.ru.

Кожевникова Виктория Олеговна, аспирант, кафедра технологий хлеба, кондитерских, макаронных изделий и харчоконцентратов, Одесская национальная академия харчових технологій, Україна, e-mail: kozhevnikova-viktoriya@inbox.ru.

Новичкова Тамара Петровна, кандидат технических наук, доцент, кафедра готельно-ресторанной справи і туризму, Одесская национальная академия харчових технологій, Україна.

Лебеденко Татьяна Евгеньевна, кандидат технических наук, доцент, кафедра технологий хлеба, кондитерских, макаронных изделий и пищекоконцентратов, Одесская национальная академия пищевых технологий, Украина.

Кожевникова Виктория Олеговна, аспирант, кафедра технологий хлеба, кондитерских, макаронных изделий и пищекоконцентратов, Одесская национальная академия пищевых технологий, Украина.

Новичкова Тамара Петровна, кандидат технических наук, доцент, кафедра ресторанно-отельного дела и туризма, Одесская национальная академия пищевых технологий, Украина.

Lebedenko Tetiana, Odessa National Academy of Food Technology, Ukraine, e-mail: tatyanaledenko27@mail.ru.

Kozhevnikova Viktoriia, Odessa National Academy of Food Technology, Ukraine, e-mail: kozhevnikova-viktoriya@inbox.ru.

Novichkova Tamara, Odessa National Academy of Food Technology, Ukraine

УДК 664.29: 66.061.3.002.5

**Дейниченко Г. В.,
Афукова Н. А.,
Мазняк Э. А.,
Гузенко В. В.**

РАЗРАБОТКА ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ И КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПЕКТИНОВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ

Статья посвящена новому подходу к вопросу технического оснащения исследовательской базы в процессе определения количественных и качественных характеристик пектиновых экстрактов, концентратов и других пектинсодержащих продуктов. Разработано новое лабораторное устройство для получения экстрактов из пектинсодержащего растительного сырья и их дальнейшего исследования. Описано устройство разработанного оборудования и его принцип работы.

Ключевые слова: пектин, пектиновые концентраты, исследование, оборудование, процесс, экстрагирование, растительное сырье.

1. Введение

В результате научно-технического прогресса, который бурно развивается, наряду с положительными факторами присутствуют и отрицательные, которые связаны с загрязнением окружающей среды. Рост промышленного производства, химизация сельского хозяйства, интенсивное использование топливных ресурсов, развитие ядерной энергетики внесли свой негативный вклад в экологию многих стран [1, 2].

Качество и продолжительность жизни современного человека осложнены неблагоприятной экологической ситуацией, социальными проблемами, стрессами, замедленным образом жизни, вредными привычками. Все это в результате приводит к уменьшению сопротивления организма влиянию окружающей среды и росту числа хронических заболеваний.

Одной из основных причин такой ситуации является недостаточное содержание в рационе человека некоторых пищевых нутриентов, в частности — пищевых волокон, которые содержатся в фруктах, овощах, злаках и других растительных продуктах питания. Одним из способов, которые позволяют уменьшить дефицит пищевых волокон в питании человека, является введение пищевых волокон в разнообразные пищевые продукты,

повышение их потребительской привлекательности благодаря высоким органолептическим свойствам, новизне и очевидной пользе для здоровья [3].

Пищевые волокна способствуют стимулированию полезной для человеческого организма кишечной микрофлоры, вызывая активный рост полезных микроорганизмов. При этом, пищевые волокна в чистом виде являются неусваиваемыми углеводами, содержащимися в продуктах растительного происхождения. Поэтому исследование характеристик пищевых волокон (количественных, качественных и т. д.), с целью применения их в качестве биологически активных добавок в производствах различных отраслей пищевой промышленности, является задачей актуальной и своевременной.

2. Анализ литературных данных и постановка проблемы

К одним из важнейших натуральных биологически активных пищевых добавок относятся растительные полисахариды, зарегистрированные в международной классификации пищевых биологически активных добавок под номером E 440 — пектины и пектиновые вещества [4].

Пектин относится к природным высокомолекулярным соединениям растительного происхождения, молекулы