

В процесі выстойки формирова- ние стойкой структуры студня лу- кума на основе модифицированных крахмалов происходит быстрее. Наибольшее упрочнение структуры лукумной массы наблюдается на мо- дифицированном крахмале Perfectam- yl Gel MB (E 1420), необходимую структурную прочность изделия до- стигают за более короткий промежут- ок времени (12 ч выстойки) по срав- нению с нативным крахмалом, что позволяет сократить массовую долю углеводного рецептурного компонен- та на 15 %. Исследования показателей качества лукума сбивного показали, что изделия соответствуют требова- ниям ГОСТ на восточные сладости.

Внесение модифицированных крахмалов Perfectamyl Gel 30 (E 1404) и Perfectamyl Gel MB (E 1420) дало возможность получить лукум с хорошей прочностью студня, мелкодисперсной пе- нообразной консистенцией, нежной однородной текстурой.

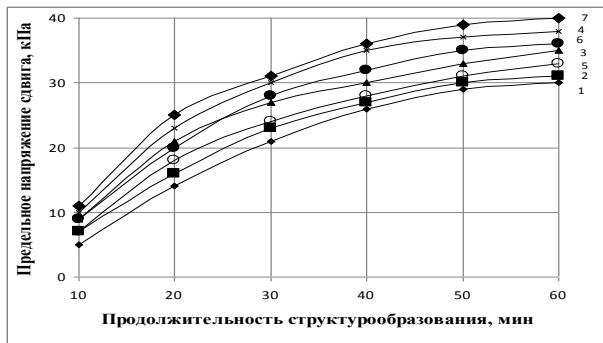


Рис. 2. Кинетика структурообразования лукумных масс: контроль – 1; на модифицированном крахмале Perfectamyl Gel 30 (E 1404): 50 % - 2; 75 % - 3; 100 % - 4; на модифицированном крахмале Perfect-amyl Gel MB (E 1420): 50 % - 5; 75 % - 6; 100 % - 7

Показатели качества лукума сбивного на основе модифицированных крахмалов

Показатели	Контрольный образец	Лукум сбивной на модифицирован- ных крахмалах	
		Perfectamyl Gel 30 (E 1404)	Perfectamyl Gel MB (E 1420)
Физико-химические: Массовая доля сухих ве- ществ, %	77,8	78,1	78,0
Кислотность, град	1,6	1,8	1,7
Массовая доля редуци- рующих веществ, %	23,8	26,3	25,6
Органолептические по- казатели: вкус и запах	Характерные для лу- кума сбивного, с лег- ким крахмальным привкусом	Характерные для лукума сбивного, без посторонних привкусов и запахов	
цвет	Светло-кремовый	Светло-кремовый	
консистенция	Пенообразная, круп- нопористая	Мелкодисперсная, однородная	

Данные виды модифицированных крахмалов не придавали изделиям постороннего привкуса и запаха, они имели при- ятный светло-кремовый цвет (табл. 2).

Таким образом, в результате проведенных исследова- ний установлена технологическая эффективность использо- вания при производстве лукумов разных видов модифици- рованных крахмалов, изучен характер формирования струк- туры лукумных масс на их основе. При этом отмечена воз- можность сокращения массовой доли углеводного рецеп- турного компонента на 15 % при использовании крахмала Perfectamyl Gel MB (E 1420), что способствует экономии до- рогостоящего сырья. Применение модифицированных крахмалов позволит регулировать структурно- реологические свойства лукумных масс и получать изделия необходимой текстуры, значительно сократить продолжи- тельность технологического процесса, а также расширить внутригрупповой ассортимент и улучшить вкусовые свой- ства лукума сбивного.

Поступила 02.2013

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Иоргачева, Е.Г. Перспективы производства низкосахаристых восточных сладостей на рынке Украины [Текст] / Е.Г. Иоргачева, Л.В. Гордиенко, В.Ю. Толстых, К.В. Аветисян // Пищевая наука и технология. – 2012. – № 1. – С. 3-5.
2. Полумбрик, М.О. Вуглеводи в харчових продуктах і здоров'я людини [Текст]. – К.: Академперіодика, 2001. – 487 с.
3. По материалам сайта www.prodobavki.com
4. Матвеева, И.В. Модифицированные крахмалы в пищевой промышленности [Текст] / И.В. Матвеева, В.В. Нестеренко // Кондитерское и хлебопекарное произ- водство. – № 4, 2011. – С. 18-21; № 6, 2011. – С. 30-33.
5. Рецептуры на восточные сладости [Текст]. – Легкая и пищевая пром-ть. – 1984. – 72 с.
6. Технологічні інструкції по виробництву східних солодошів [Текст]. – Київ, 1996.
7. Крохмаль модифікований ДСТУ ISO 11214.
8. По материалам сайта www.крахмал-рокетт
9. Куц, А.В. Дослідження впливу модифікованих зернових крохмалів на формування структури лукумних мас [Текст] / А.В. Куц // Збірник наукових праць моло- дих учених, аспірантів та студентів. ОНАХТ, 2008. – С.166-168.

УДК 664.661.011:663.791

ЛЕБЕДЕНКО Т.Є., канд. техн. наук, доцент, СОКОЛОВА Н.Ю., асистент
Одеська національна академія харчових технологій

ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ ОТРИМАННЯ ХМЕЛЕВИХ ЕКСТРАКТІВ ДЛЯ ТЕХНОЛОГІЇ ХЛІБОПЕЧЕННЯ

В статті наведено оцінку ефективності процесу екстракції хмелю гранульованого за різних параметрів та при використанні різних екстрагентів, встановлено раціональні параметри їх зберігання. Показано доцільність використання таких екстрактів в технології хлібопечення.

Ключові слова: гранульований хміль, екстрагування, техно- логія хлібопечення.

In this article are provided an assessment of the efficiency extrac- tion of hops at different granular-level parameters and using different

extractants, set reasonable parameters storage. The expediency of the use of such extracts in bread baking technology.

Keywords: granular hops, extraction, technology of baking.

Із кожним роком дедалі чіткіше простежується тенденція до збільшення попиту на хміль і продукти його первинної переробки. Свідченням тому є зрос- тання обсягів світової торгівлі продуктами хмеляр-

Таблиця 1

Хімічний склад сухих шишок хмелю [2-4]

Назва	Вміст	Назва	Вміст
Вода, %	10,0-14,0	Макроелементи (мг/г):	
Вуглеводи, % на СР:	до 40,0	Калій	28,2
Целюлоза	12,0-16,0	Кальцій	10,7
Пектинові речовини	5,0-15,0	Магній	3,4
Геміцелюлоза, пентозани		Фосфор, кремній, натрій, сірка	
Моно-, дисукри:		Мікроелементи (мкг/г):	
фруктоза	0,5	Алюміній	150,15
глюкоза	0,4	Бор	34,00
сахароза	0,5	Марганець	30,60
рафіноза і стахіоза		Цинк	28,20
Азотисті речовини, % на СР:	15,0-24,0	Мідь	2,72...4,64
Альбумози, пептони, поліпептиди	5,0-8,0	Нікель	2,00...2,72
Амінокислоти	0,1-0,2	Свинець	1,36
Ліпіди (мірицин), % на СР	1,5	Стронцій	0,96
Хмелеві смоли, % на СР:	10,0-20,0	Хром	0,56...0,96
α-фракція	2,0-9,0		
β-фракція	6,0-8,0		
γ, δ – тверді смоли	2,0-3,0		
Поліфенольні речовини, % на СР	2,0-5,0	Ванадій	0,20...0,56
Ефірні олії, % на СР	0,2-1,7	Залізо	0,15...0,20
Зола, % на СР	6,0-9,0	Йод	0,10...0,15
Мінеральні речовини, % на СР	5,0-10,0	Молібден	0,09...0,16
Естрогенний гормон, мг	0,02...0,3	Селен	0,09
Органічні кислоти		Щавлева, яблучна, лимонна, янтарна, валеріанова, кофейна, хлорогенова, пальмітинова, стеаринова, масляна	
Неорганічні кислоти		Фосфорна, сірчана, борна	
Вітаміни та вітаміноподібні речовини:		С, Е, В ₁ , В ₃ , В ₆ , Н, Р, РР і F, каротиноїди	

ства за останні 20 років більше, ніж удвічі. Це пояснюється не лише збільшенням споживання пива у світі, а й підвищенням попиту на використання екстрактів хмелю в галузях, не пов'язаних з пивоварінням: хлібопекарській, фармацевтичній промисловостях, зважаючи на нові відкриття властивостей цієї рослини [1].

За визначенням спеціалістів, хміль є унікальною рослиною за хімічним складом шишок (табл. 1).

Крім вуглеводів, білкових речовин, ліпідів, вітамінів, мінеральних речовин, які є в складі будь-якого рослинного організму, в шишках хмелю виявлено комплекс цінних мікроелементів та специфічних сполук, які відсутні в інших рослинах [4]. Найбільш важливими групами речовин хмелю з точки зору формування цінних фізіологічних властивостей, на думку фармакологів та медиків, є парафармацевтики – флавоноїди, органічні кислоти, фітоестрогени, таніни тощо, а також вітаміни та мінеральні речовини. До основних «діючих речовин» хмелю в пивоварінні відносять гіркі речовини, поліфеноли та ефірні олії, які забезпечують формування необхідних органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників пива. Аналіз традицій приготування хліба багатьох народів свідчить про широке використання хмелю у вигляді екстрактів, настоїв і в технології хлібопечення.

Тому доцільним і актуальним є визначення раціональних параметрів отримання хмелевих екстрактів для технології хлібопечення, вивчення їх фізико-хімічних та технологічних властивостей. Головним завданням при приготуванні хмелевих екстрактів є створення умов для максимального вилучення сухих речовин хмелю в готовий екстракт та формування і збереження їх біотехнологічних, функціонально-технологічних властивостей при мінімізації енерговитрат. Під час приготування хмелевих екстрактів протікають процеси вилучення і доведення масової частки сухих речовин до постійної величини, розчинення і перетворення гірких речовин, поліфенолів та інших фізіологічно та технологічно цінних сполук хмелю.

В основному дослідження з екстракції хмелю проведено в області пивоваріння, оскільки в цій галузі він є основною сировиною. При використанні хмелевих екстрактів у хлібопеченні загальноприйняті у технології бродильних виробництв принципи нормування хмелю і способи екстракції використовувати не доцільно, оскільки вимоги до функціонально-технологічних властивостей суттєво відрізняються. Крім того, основна частина їх включає використання екстрагентів спиртів та лугів [5], які повністю не видаляються з екстрактів і можуть негативно вплинути на якість готових виробів. На нашу думку, для приготування екстрактів доцільно використовувати традиційні для хлібопекарської галузі рідини, такі, як вода чи молочна сироватка.

Для отримання екстрактів хмелю використовували гранульований хміль тонкоароматичного сорту із

відмінними якісними біохімічними показниками UA-AROMA, що має ніжний, м'який аромат і містить невелику кількість гірких кислот та характеризується високим вмістом поліфенольних речовин. За припущенням, саме такі характеристики сорту хмелю забезпечать високі якісні характеристики готових екстрактів при мінімальному впливі на органолептичні показники хлібобулочних виробів. За екстрагент використовували воду та молочну сироватку. Вода сприяє кращому сепаруванню тканин і розриву міжклітинних стінок сировина, що екстрагується [6], полегшуючи тим самим протікання дифузійного процесу, а молочна сироватка є джерелом білкових азотистих сполук, вуглеводів, ліпідів, мінеральних солей, вітамінів, органічних кислот та мікроелементів. Гранульований хміль типу 90 являє собою гранульований порошок сухого хмелю, подрібненого до розміру частин 1...5 мм. За результатами модельних досліджень він не потребує попереднього подрібнення, оскільки, потрапляючи у рідину, швидко розчиняється.

Як відомо, температура є одним з основних параметрів процесу екстракції. З підвищенням температури швидкість екстракції зростає, тому що посилюються дифузія і осмос, а також розчинність речовин, які екстрагуються. При високій температурі більшість рослинних клітин розриваються, збільшуючи тим самим процес вимивання. Дослідженнями Білокурової О.В. та ін. [7] щодо впливу температурних режимів на кінетику вилучення екстрактивних речовин з гранульованого хмелю встановлено, що максимальна ефективність екстракції досягається при температурі 100 °С. Тому досліджувані гранули хмелю заливали екстрагентом з температурою (90...95) °С у співвідношенні 1:100, 1:70 та 1:40 масових частин, після піддавали кип'ятінню при 100 °С. Через кожні 30 хв визначали кількість сухих речовин у екстракті.

Нами виявлено суттєвий вплив виду обраних екстрагентів на кінетику вилучення сухих речовин (рис. 1). При використанні води вміст сухих речовин досягає максимального значення на 120 хв екстрагування при гідромодулі 1:40 і становить 3,7 %.

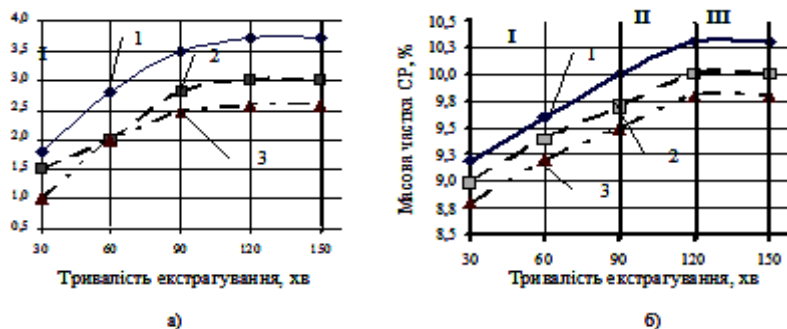


Рис. 1. Вплив тривалості екстрагування та виду екстрагентів на швидкість переходу сухих речовин у екстракті хміль-вода (а) та хміль-молочна сироватка (б) при співвідношенні масових частин: 1– 1:40; 2 – 1:70; 3 – 1:100

При використанні молочної сироватки у цій же часовій точці значення – 10,7 %. Виходячи з того, що початковий вміст сухих речовин у ній – 8,2 %, за цей час з хмелю в екстракт перейшло всього 2,5 % сухих речовин. Зменшення кількості вилучення сухих речовин в молочну сироватку може бути пов'язано з наявністю в ній білкових речовин, здатних утворювати з поліфенолами нерозчинні комплекси, які випадають в осад. Цей факт вказує на те, що вода є більш ефективним екстрагентом. Щодо впливу тривалості екстрагування очевидно, що максимальна інтенсивність вилучення сухих речовин відбувається в перші 90 хв екстракції (рис. 1, область I) і становить в середньому 0,063 %/хв для екстракту хміль-вода та всього 0,036%/хв – хміль-молочна сироватка. З 90 по 120 хв (область II) інтенсивність екстрагування зменшується для обох варіантів майже у 2 рази, а після 120 хв (область III) перехід розчинних речовин припиняється.

Встановлено, що кількість вилучених сухих речовин пропорційно співвідноситься з кількістю внесеного хмелю в екстракт. При цьому у діапазоні, що досліджувався, не виявлено негативного впливу вмісту речовини, що екстрагується на інтенсивність процесу екстракції.

Виходячи з хімічного складу хмелю, сухі речовини екстракту, очевидно, представлені водорозчинними азотистими сполуками та вітамінами, моно-, дисахарами, органічними та неорганічними кислотами, пектиновими речовинами та пентозанами – частково високомолекулярними зруйнованими сполуками. Також містяться α -гіркі кислоти, β -м'які смоли, поліфенольні речовини, ефірні олії та продукти їх перетворень.

До сполук хмелю, найважливіших у формуванні фізіологічних та функціонально-технологічних властивостей, в першу чергу відносять хмелеві смоли, поліфеноли та ефірні олії. Вони характеризуються високою активністю, під час кип'ятіння екстракту їх будова і властивості змінюються. Так, α -гіркі кислоти спочатку ізомеризуються і переходять в розчин у виді ізогумулонів, які також проявляють антисептичні властивості та приймають участь в окисно-відновних реакціях. β -кислота (лупулон) при екстрагуванні не піддається ізомеризації і тому переходить в екстракт в незначній кількості, розчиняється лише одна з її похідних – β -м'яка смола. На розчинність гірких речовин впливає рН: чим кисліша реакція, тим важче вони переходять в розчин. Проте відомо, що найбільша їх антибіотична активність спостерігається при рН 4,0–4,5, а при зниженні кислотності середовища – зменшується [8]. Хмелеві поліфенольні речовини при кип'ятінні здатні окиснюватись, взаємодіяти з білковими речовинами, утворюючи комплекси, які випадають в осад. Ефірні олії та їх похідні лише частково залишаються в екстракті, проте посилюють його антисептичні властивості.

Виходячи з вищезазначеного, впливає доцільність використання молочної сироватки як екстрагента, оскільки за різними даними вона містить близько 0,23 % органічних кислот, більшість з яких представлені молочною кислотою [9]. За нашим припущенням, це, за рахунок підвищення кислотності, покращуватиме функціонально-технологічні властивості хмелевих екстрактів.

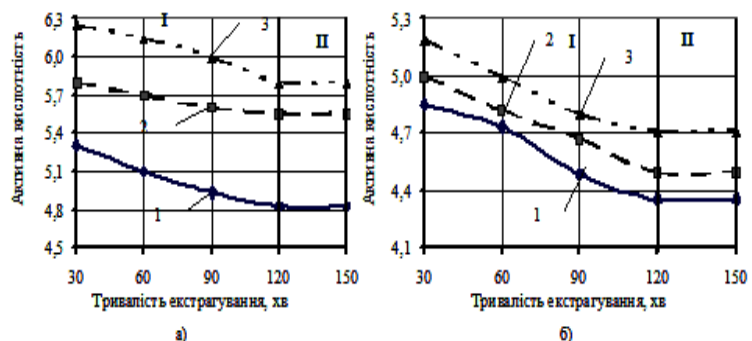


Рис. 2. Вплив тривалості екстрагування та виду екстрагентів на активну кислотність екстрактів хміль-вода (а) та хміль-молочна сироватка (б) при співвідношенні масових частин: 1– 1:40; 2 – 1:70; 3 – 1:100

Висновок: дослідження впливу температури та часу екстракції на вилучення речовин з хмелю показало, що оптимальні умови досягаються при 100 °С та 120 хв екстрагування. Використання води є більш ефективним екстрагентом порівняно з молочною сироваткою. Також встановлено, що збільшення тривалості екстракції призводить до зменшення інтенсивності вилучення речовин.

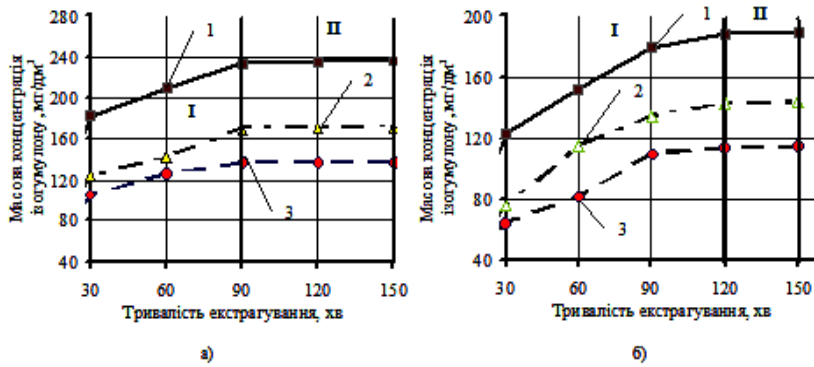


Рис. 3. Вплив тривалості екстрагування та виду екстрагентів на процес ізомеризації α -кислот екстрактів хміль-вода (а) та хміль-молочна сироватка (б) при співвідношенні масових частин: 1- 1:40; 2 – 1:70; 3 – 1:100

Про ефективність вилучення основних екстрактивних речовин можна також судити за зміною значення активної кислотності екстрактів у процесі екстрагування, оскільки вони в значній мірі представлені кислотами [3]. Тому в подальших дослідженнях з'ясовували вплив тривалості екстрагування та виду екстрагента на рН хмелевих екстрактів. Зразки готували за тією ж схемою, що і при визначенні сухих речовин. Через кожні 30 хв відбирали частину екстракту, фільтрували та визначали активну кислотність.

За результатами досліджень, наведеними на рис. 2, встановлено, що на зміну рН екстракту значною мірою впливає співвідношення екстрагента до основної сировини, причому, як видно з графічного відображення отриманих даних, зі збільшенням масової частки хмелю збільшується швидкість зміни активної кислотності. Зберігається тенденція, що основні процеси відбуваються у перші 120 хв екстрагування (область I), а у період 120...150 хв (область II) значення активної кислотності не змінюється.

Хмелевий екстракт на основі молочної сироватки дає змогу отримати середовище з активною кислотністю близькою до 4,3...4,7, а це значить, що гіркі речовини хмелю у цьому екстракті будуть проявляти більш високу антибіотичну активність, ніж в хмелевому екстракті на основі води. Проте слід дослідити вплив виду екстрагента на динаміку ізомеризації гірких речовин хмелю та їх розчинність, оскільки на швидкість ізомеризації впливають рН, температура середовища, наявність окисно-відновних ферментів, поліфенольних речовин, ефірних олій хмелю. Є дані, що ізомеризація α -кислоти починається при рН=5,0 і найбільша при рН=8 [5].

Виходячи з вищесказаного, проводили оцінку впливу виду екстрагента та співвідношення основних компонентів екстракту на вихід ізогумулону. Результати вивчення процесу ізомеризації α -кислот при використанні екстрагентом води представлені на рис. 3а, молочної сироватки – 3б.

Графічна інтерпретація отриманих даних свідчить про збільшення виходу ізогумулону при підвищенні вмісту хмелю. Найбільша кількість ізогумулону для всіх зразків, а саме близько 76...78 % від кількості, що утворюється за весь період, переходить у перші 30 хв екстракції, після цього процес ізомеризації різко сповільнюється, а після 90 хв (область II) – майже припиняється. Кількість утвореного ізогумулону становить близько 99,1...99,5 % від кількості, що утворилась за весь період екстракції. Аналогічна закономірність спостері-

гається і для зразків, представлених хмелевими екстрактами на молочної сироватці (рис. 3б). Більше ізогумулону, а саме 57...59 %, утворилось в перші 30 хв екстракції, починаючи з 90 хв процес уповільнився, проте не припинився. Це пояснюється впливом активної кислотності, яка для екстрактів хміль-молочна сироватка при різних співвідношеннях масових частин лежить у діапазоні 4,8...4,6, що ускладнює ізомеризацію і подовжує цей процес у часі. При підвищенні вмісту хмелю концентрація ізогумулону збільшується.

Встановлено, що раціональними параметрами отримання хмелевого екстракту для технології хлібопечення при використанні обох видів екстрагенту (води та молочної сироватки) при масовому співвідношенні основних компонентів 1:40...1:100 є тривалість екстракції – 90 хв при температурі $(100\pm 2)^\circ\text{C}$. Фізико-хімічні показники отриманих екстрактів наведені у табл. 2 та 3.

Хмелеві екстракти з вмістом реакційних та біологічно активних сполук, як і будь-яка система, можуть змінювати свої фізико-хімічні властивості, тому дослідити вплив тривалості зберігання при температурах – $(20\pm 1)^\circ\text{C}$ та $(5\pm 1)^\circ\text{C}$ на їх якість. При цьому визначали активну і титровану кислотності, за якими можна судити про біохімічні та мікробіологічні процеси, що відбуваються при зберіганні, результати представлені у табл. 4.

Дослідження фізико-хімічних показників хмелевих екстрактів в процесі зберігання при температурі $(5\pm 1)^\circ\text{C}$ показали незначну зміну активної і титрованої кислотності. Це дозволяє рекомендувати строк зберігання екстрактів в таких умовах у межах 3 дб. Зміна ж дослідних показників хмелевих екстрактів в процесі зберігання при $(20\pm 1)^\circ\text{C}$ відбувається більш інтенсивно.

Таблиця 2
Фізико-хімічні показники хмелевих екстрактів (тривалість екстрагування $t=90$ хв; температура $t=(100\pm 2)^\circ\text{C}$) ($n=3, P\leq 0,05$)

Співвідношення масових частин	При використанні води			При використанні молочної сироватки		
	СР, %	рН	Масова концентрація ізогумулону, мг/дм ³	СР, %	рН	Масова концентрація ізогумулону, мг/дм ³
1:40	3,5 \pm 0,2	5,2 \pm 0,1	230 \pm 5	10,0 \pm 0,2	4,65 \pm 0,1	170 \pm 5
1:70	2,8 \pm 0,2	5,7 \pm 0,1	165 \pm 5	9,7 \pm 0,2	4,79 \pm 0,1	130 \pm 5
1:100	2,5 \pm 0,2	5,9 \pm 0,1	135 \pm 5	9,5 \pm 0,2	4,83 \pm 0,1	110 \pm 5

Таблиця 3
Хімічний склад хмелевих екстрактів (1:100 мас.част, $\tau_{\text{експ}}=90$ хв, $t_{\text{експ}}=(100\pm 2)^\circ\text{C}$) ($n=3, P\leq 0,05$)

Показники	Екстракт на основі	
	води	молочної сироватки
Азотисті речовини, %	0,3 \pm 0,02	1,1 \pm 0,02
Фенольні сполуки, %	4,5 \pm 0,1	3,2 \pm 0,1
Мінеральні речовини, %	0,4 \pm 0,02	1,2 \pm 0,02
Пектинові речовини, %	0,5 \pm 0,05	0,4 \pm 0,05

Таблиця 4

Вплив умов зберігання хмелевих екстрактів на фізико-хімічні показники їх якості

Показники	1:40		1:70		1:100	
	Хміль-вода	Хміль-молочна сироватка	Хміль-вода	Хміль-молочна сироватка	Хміль-вода	Хміль-молочна сироватка
Зберігання при охолодженні до температури (5±1) °С						
Титрована кислотність, град	1,35	6	0,8	5,1	0,6	5,0
Активна кислотність, од. рН-метра	4,57	4,31	4,90	4,33	5,19	4,33
Після 24 годин зберігання						
Титрована кислотність, град	1,4	6,1	0,8	5,6	0,6	5,2
Активна кислотність, од. рН-метра	4,72	4,38	4,87	4,51	5,00	4,57
Після 48 годин зберігання						
Титрована кислотність, град	1,5	7,0	0,8	5,6	0,7	4,6
Активна кислотність, од. рН-метра	4,86	4,56	5,04	4,54	4,99	4,6
Зберігання при температурі (20±1) °С						
Титрована кислотність, град	1,35	6	0,8	5,1	0,6	5,2
Активна кислотність, од. рН-метра	4,57	4,31	4,90	4,33	5,19	4,33
Після 24 годин зберігання						
Титрована кислотність, град	1,4	6,2	0,9	5,4	0,7	5,4
Активна кислотність, од. рН-метра	4,83	4,32	5,11	4,38	5,26	4,40
Після 48 годин зберігання						
Титрована кислотність, град	1,6	6,4	1,0	6,2	0,8	5,6
Активна кислотність, од. рН-метра	4,98	4,33	5,25	4,36	4,89	4,45
Після 72 годин зберігання						
Титрована кислотність, град	1,8	6,8	1,2	6,4	0,92	5,7
Активна кислотність, од. рН-метра	5,1	4,37	5,4	4,39	4,99	4,52

Враховуючи факт, що температура виробничих приміщень хлібопекарських підприємств часто виявляється вищою, готові хмелеві екстракти слід зберігати в умовах цеху не більше 24 год.

Широкий спектр макро-, мікроелементів, вітамінів, азотистих речовин дає змогу культивувати бродильні мікро-

організми. Гіркі смоли, поліфенольні речовини, органічні кислоти, ефірні олії впливають на видовий склад та активність мікрофлори хлібопекарських напівфабрикатів, попереджуючи мікробіологічне псування хлібобулочних виробів. Вміст в хмелевих екстрактах біогенних та олігобіогенних елементів, які значною мірою задовольняють потреби молочнокислих бактерій, призводить до інтенсифікації процесів бродіння. Окрім того, хмелеві екстракти на основі молочної сироватки додатково збагачують середовище на органічні кислоти, амінокислоти та лактозу.

На підставі теоретичних та експериментальних даних науково обгрунтовано доцільність використання таких хмелевих екстрактів у технології хлібобулочних виробів із пшеничного борошна як джерела біостимуляторів для культивування бродильних мікроорганізмів, коректора видового складу та активності мікрофлори в напівфабрикатах; регулятора активності ферментів, структурно-механічних властивостей тістових мас; поліпшувача якості хлібобулочних виробів; засобу для попередження їх мікробіологічного та окиснювального видів псування [10-12]. Всі отримані результати свідчать про доцільність проведення досліджень у цьому напрямку.

Поступила 02.2013

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Шатило, О.М. Тенденції розвитку світового ринку хмелю [Текст] / О.М. Шатило // Економіка АПК. – 2009. - № 11. – С. 134-138.
2. Зузук, Б.М. Хмель вьющийся (син. Хмель обыкновенный). *Humulus lupulus L.* [Текст] / Б.М. Зузук, Р.В. Кушук // Провизор / 2004. - № 14. - С. 75-79.
3. Srinivasan, V., Goldberg D., Haas GJ. Contributions to the antimicrobial spectrum of hop constituents [Text] / V. Srinivasan, D. Goldberg, GJ. Haas // Economic botany. – 2004. - № 58. - P. 230-238
4. Stavič, M. The antimycobacterial components of hops (*Humulus lupulus*) and their dereplication [Text] / M. Stavič, etc. // Phytotherapy research. - 2012. - Vol.18. – P. 774-776.
5. Фертман, Г.И. Технология продуктов брожения: учеб.пособие для техникумов пищевой пром-сти [Текст] / Г.И. Фертман, М.И. Шойхет. – М.: Высш. школа, 1976. - 343 с.
6. Ширшова, Т. Экстракция как метод выделения биологически активных соединений: краткий обзор [Текст] / Т. Ширшова // Вестник Института биологии Коми НЦ УрО РАН. – 2002. – Вып. 57 – С. 8.
7. Белокурова, Е.В. Разработка технологии использования хмелевого экстракта в технологии хлебобулочных изделий [Текст]: автореф. дисс. ... канд. техн. наук: 05.18.01. – Воронеж, 2008. – 20 с.
8. Schmalreck, AF. Structural features determining the antibiotic potencies of natural and synthetic hop bitter resins, their precursors and derivatives [Text] / AF. Schmalreck, M. Teuber // Canadian J. Microbiology. – 1975. - № 21. – P. 205–212.
9. Оноприйко А.В. Производство молочных продуктов [Текст] / А.В. Оноприйко, А.Г. Храмов, В.А. Оноприйко. – Издательство «Март», 2004. – 409 с.
10. Лебеденко, Т. Е. Исследование структурно-механических свойств пшеничного теста с хмелевыми экстрактами [Текст] / Т. Е. Лебеденко, Е. Г. Иоргачева, Н. Ю. Соколова // Матер. III научно-практической конференции с международным участием «Управление реологическими свойствами пищевых продуктов, 15-16 ноября 2012», Москва: Изд. МГУПП, 2012 – С. 176-183.
11. Лебеденко, Т. Е. Антиоксидантні властивості хлібобулочних виробів з хмелевими екстрактами [Текст] / Т. Е. Лебеденко, Т. П. Новічкова, Н. Ю. Соколова // Матер. I Всеукраїнської науково-практичної конференції «Здобутки, проблеми та перспективи розвитку готельно-ресторанного та туристичного бізнесу», Київ: Вид. НУХТ, 2012 - С. 208-210.
12. Лебеденко, Т. Е. Новые источники биологически активных компонентов для производства хлеба [Текст] / Т. Е. Лебеденко, Т. П. Новичкова, Н. Ю. Соколова, М. Д. Мисержи // Зернові продукти і комбикорми. – 2011. – № 3. – С. 23-28.