

УДК 664.65:634.14

## ВИКОРИСТАННЯ ЕКСТРАКТІВ З ВИЧАВОК ХЕНОМЕЛЕСУ В ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБІВ З ДРІЖДЖОВОГО ТІСТА

Горобець О.М., асистент

Хомич Г.П., професор, доктор технічних наук

Ткач Н.І., доцент, кандидат технічних наук

ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі», м. Полтава, Україна

**Анотація:** В статті висвітлені основні проблеми, що виникають при виробництві борошняних виробів з дріжджового тіста. Визначені шляхи їх вирішення за рахунок використання рослинної сировини. В якості рослинної сировини було обрано вичавки з хеномелесу. Встановлено раціональні параметри екстрагування вичавок з хеномелесу. Досліджено вплив екстрактів з хеномелесу на хлібопекарні властивості борошна та основні процеси, що відбуваються в тісті під час бродіння. Визначено оптимальну концентрацію добавки до складу виробів з дріжджового тіста. Показано позитивний вплив екстрактів з хеномелесу на органолептичні та фізико-хімічні показники готових виробів. Проведені дослідження впливу екстрактів з хеномелесу на процес черствіння виробів і підтверджена можливість пролонгованого зберігання виробів. Готові борошняні вироби з дріжджового тіста характеризуються підвищеною біологічною цінністю та покращеними фізико-хімічними властивостями і рекомендовані для повсякденного вживання.

**Abstract:** The article highlights the main problems encountered in the production of baked products from dough. Determined their solutions through the use of plant materials. As plant material was selected extracts from Japan quince. The optimal parameters of extraction of pomace from Japan quince. The influence of extracts from Japan quince on the baking properties of flour and the basic processes occurring in the dough during fermentation. The optimal concentration of additive in the composition of products from yeast dough. The positive influence of the Japan quince extracts on organoleptic and physico-chemical parameters of finished products. Determine the content of L-ascorbic acid inside the product. The effect of extracts from Japan quince on the process of staling of the products. The possibility of prolonged storage of products. Ready pastry dough, are characterized by high biological value and improved physicochemical properties and is recommended for daily use.

**Ключові слова:** хеномелес, вичавки, екстракт, вироби з дріжджового тіста, фенольні речовини, L-аскорбінова кислота, клейковина, пористість.

### **Постановка проблеми і її зв'язок із найважливішими науковими та практичними завданнями.**

Одним з головних показників рівня розвитку країни є здоров'я, працездатність і довголіття її населення. Споживання натуральних продуктів, збалансованих за хімічним складом, дотримання раціонального режиму харчування дають можливість людині зберегти здоров'я протягом життя.

Дві групи факторів впливають на зміну стану здоров'я населення: спосіб життя і навколишнє середовище. Напружений ритм життя, викликаний вторгненням у життєдіяльність людини нових технологій, автоматизації та комп'ютеризації основних виробничих процесів, величезних інформаційних потоків, дефіцит часу, забруднення навколишнього середовища та багато іншого створюють колосальне навантаження на адаптаційні системи людини.

Несприятлива екологічна ситуація в багатьох регіонах країни та вживання рафінованих продуктів, звільнених від більшості корисних харчових речовин сприяють зниженню імунітету та порушенню обміну речовин, поширенню функціональних розладів шлунково-кишкового тракту та жовчовивідної системи, а також виникненню хронічних неінфекційних захворювань, що призводить до передчасного старіння організму [1].

Створення корисних продуктів харчування, збагачених біологічно активними речовинами – важливе завдання сучасного етапу розвитку України.

Борошняні вироби з дріжджового тіста є найбільш поширеними харчовими продуктами. Однак, процес виробництва борошняних виробів з дріжджового тіста доволі енергомісткий, що змушує виробників запроваджувати прискорені технології з використанням інтенсивної механічної обробки, підвищених дозувань дріжджів, внесенням підкислювачів, штучних поліпшувачів хімічного походження. В прискорених технологіях суттєво скорочується тривалість дозрівання тіста, зменшується кількість необхідного обладнання. При застосуванні прискореної технології виробництва борошняних дріжджових виробів колоїдні, біохімічні, мікробіологічні процеси в тісті протікають недостатньо глибоко, що впливає на зниження смаку і аромату готових виробів, швидке їх черствіння та можливі випадки мікробіологічного псування продукції [2].

Актуальною проблемою сьогодні є пошук сировини, яка за своїми властивостями дозволить не тільки збагатити вироби цінними мікронутрієнтами, а й дасть можливість прискорити технологічний процес виробництва борошняних виробів, уникнути застосування штучних харчових добавок, отримати вироби підвищеної якості, з відмінними органолептичними та структурно-механічними властивостями.

Натуральні продукти мають перевагу перед синтетичними, оскільки їх складові знаходяться у формі природних сполук, що легко засвоюються організмом. Найпоширенішим і найбагатшим джерелом мікронутрієнтів є рослинна сировина.

Перспективною сировиною, яка поєднує в своєму складі значний вміст пектинових речовин, органічних кислот, фенольних речовин, вітамінів та відрізняється стійким та приємним ароматом є хеномелес. Хеномелес відомий своїми лікувальними властивостями та широко застосовується у східній медицині [3, 4].

**Аналіз основних досліджень і публікацій.** Попередніми дослідженнями були розроблені технології отримання соку та пюре з хеномелесу [5]. Проаналізовано хімічний склад продуктів переробки хеномелесу (сік, пюре, порошок) та встановлено доцільність їх використання в технології виробів з дріжджового тіста. Сік хеномелесу, за рахунок вмісту значної кількості органічних кислот, використовували в якості природного регулятора кислотності. Готові вироби мали приємний смак, аромат та світлий м'якуш. Пюре та порошок з хеномелесу відрізнялись високим вмістом пектинових речовин, які позитивно вплинули на білково-протеїназний комплекс борошна. Вироби мали відмінні формостійкість, пористість та повільніше піддавались черствінню [6].

При переробці хеномелесу на сік залишається багато вичавок. Кількість відходів при виробництві соків може сягати до 50 %. Значно скоротити їх частку можна при комплексній переробці сировини. Можливі два напрямки переробки відходів: висушування та екстрагування.

**Формування цілей статті.** Метою роботи було дослідження впливу водних екстрактів з вичавок хеномелесу на хлібопекарські властивості борошна, основні процеси, які протікають в під час дозрівання тіста, та показники якості готових борошняних виробів при зберіганні.

Реалізація поставленої мети зумовила необхідність розв'язання таких завдань: експериментально встановити оптимальну кількість внесення екстракту до рецептури борошняного виробу, вивчити вплив добавки на стан білково-протеїназного і вуглеводно-амілазного комплексів пшеничного борошна, на процеси, що відбуваються на стадії дозрівання тіста; дослідити органолептичні та фізико-хімічні показники якості виробів, отриманих за цією технологією і їх зміни під час зберігання.

Предмет досліджень – екстракт з вичавок, готові дріжджові вироби.

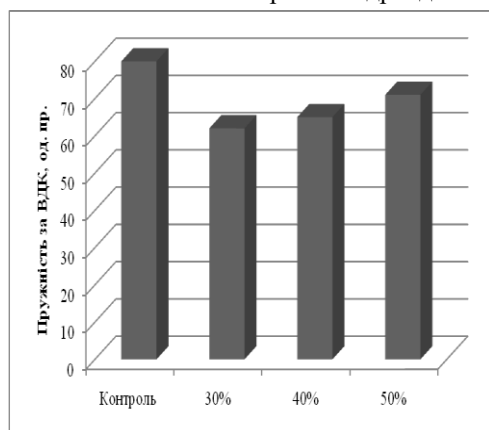
**Виклад основного матеріалу дослідження.** Дослідивши хімічний склад вичавок встановили, що вони містять пектинові речовини (1,82 %), L-аскорбінову кислоту (86,24 мг/100 г), фенольні речовини (628,00 мг/100 г). Дослідженнями фракційного складу органічних кислот, цукрів та фенольних речовин у вичавках ідентифікували серед органічних кислот – яблучну та янтарну кислоти, які позитивно впливають на якість тіста, підвищують об'ємний вихід виробів, поліпшують їх смак і аромат. Цукри представлені переважно фруктозою, в меншій кількості глюкозою та сахарозою. Основну частку фенольних речовин складають проціанідини, які володіють високими антиоксидантними властивостями та приймають участь у запобіганні ракових захворювань, захворювань шлунково-кишкового тракту і внутрішніх органів, розвитку діабету 2 типу. Отримані дані підтверджують цінність вичавок, як джерела біологічно активних речовин.

За результатами експериментальних досліджень обрано наступні умови екстрагування: гідромодуль 1:4, тривалість екстрагування 80 хвилин, температура екстрагування – 50 °С, екстрагент – вода.

Водні екстракти вичавок хеномелесу, отримані за такими умовами екстрагування, характеризуються наступними показниками якості: розчинних сухих речовин – 3,0 %, титрованих кислот – 2,40 %, пектинових речовин – 0,56 %, L - аскорбінової кислоти – 9,68 мг/100 г і фенольних речовин – 310 мг/100 г.

За контрольний зразок обрали рецептуру № 106 «Здоба звичайна» [7]. Екстракт вносили на стадії замішування тіста в кількості 30 %, 40 % та 50 % від розрахованої маси води.

Якість готових виробів з дріжджового тіста пов'язана з якістю борошна. Подальші дослідження



**Рис.1** Вплив екстракту на пружність клейковини

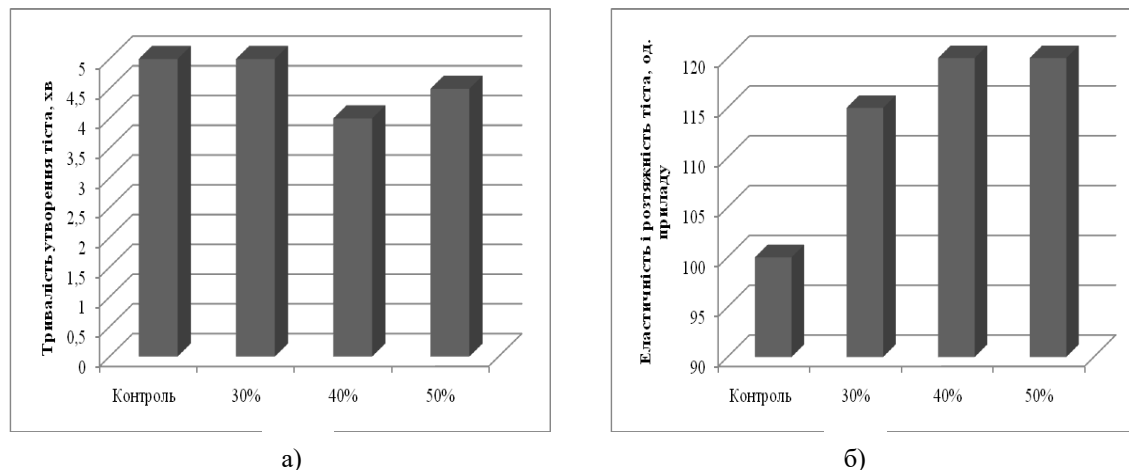
спрямовані на визначення впливу екстракту з вичавок хеномелесу на хлібопекарні властивості борошна, які залежать від роботи вуглеводно-амілазного та білково-протеїназного комплексів.

Під час замішування дріжджового тіста першим вступає в дію білково-протеїназний комплекс, що проявляється в поглинанні та утриманні білками борошна води та формуванні клейковинного каркасу. Проведені дослідження виміру сили борошна (рис. 1) підтверджують, що внесення водного екстракту з вичавок хеномелесу зміцнює клейковину борошна та свідчить про можливість використання екстрактів у технології дріжджових виробів з борошна зі слабкою клейковиною.

Дослідження впливу екстракту на структурно-механічні властивості тіста, наведені на рисунку 2, показують доцільність його використання при виробництві дріжджових виробів. Внесення екстракту з вичавок у кількості 40 % (від маси

води) до рецептури дріжджового тіста скорочує тривалість його утворення на 30 % ( рис.2, а) та підвищує еластичність та розтяжність на 20 % ( рис.2, б) в порівнянні з контролем.

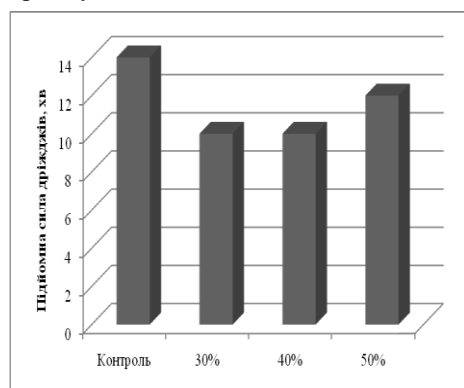
Підвищення енергії тіста на 15 % в даному зразку у порівнянні з контролем, підтверджує позитивний вплив рослинних добавок на білково-протеїназний комплекс борошна, сприяючи зміцненню структури клейковинних білків, що може бути пояснене окисненням білків під впливом L- аскорбінової кислоти, органічних кислот та комплексоутворенням з поліфенолами та пектинами, що містяться в екстракті та корелюється з попередніми даними сили клейковини.



**Рис. 2** Вплив різної концентрації екстракту на структурно механічних властивостей дріжджового тіста за фаринографом: а) – тривалість утворення тіста; б)- еластичність та розтяжність тіста

При дослідженні впливу екстракту з вичавок на вуглеводно-амілазний комплекс борошна визначали показники газоутворюючої здатності борошна та числа падіння. Величина показника газоутворюючої здатності дає можливість передбачити інтенсивність бродіння тіста, збільшення об'єму виробу, розпушеність м'якушки (пористість), а також забарвлення скоринки. При внесенні 40 % екстракту з вичавок хеномелесу інтенсивність газоутворення пшеничного борошна підвищилась на 17,4 %, у порівнянні з контрольним зразком, що є передумовою до скорочення тривалості бродіння. Число падіння обумовлює активність амілолітичних ферментів борошна, а додавання екстракту з вичавок суттєво не вплинуло на їх активність.

Для того, щоб комплексно оцінити вплив екстрактів на вуглеводно-амілазний комплекс борошна та процеси, що протікають під час дозрівання тіста, визначали підйомну силу тіста під час його бродіння за часом спливання кульки (рис.3). Дані підйомної сили дріжджів демонструють зниження цього показника на 15 – 30 % за рахунок внесення екстракту, що узгоджується з інтенсивністю газоутворення в тісті. Збільшення часу спливання кульки в зразку з 40 % внесення екстракту пояснюється підвищеною кислотністю тіста, яка уповільнює бродіння. Отримані результати пояснюються хімічним складом екстрактів, що створюють поживне середовище для активної роботи дріжджів. В процесі дозрівання дріжджового тіста поряд зі спиртовим протікає і молочнокисле бродіння, продуктами якого є молочна та інші кислоти. Відомо, що присутність у системі кислот впливає на формування органолептичних та фізико-хімічних властивостей дріжджового тіста, тому показники активної та титрованої кислотності є важливими і свідчать про ступінь готовності тіста до випікання.



**Рис.3** Вплив екстракту на показник підйомної сили дріжджів

Аналіз результатів експериментальних досліджень свідчить, що використання екстрактів хеномелесу підвищує показник титрованої кислотності, що пов'язано з початковою кислотністю сировини. Підвищення титрованої кислотності активує процес бродіння в межах 30 - 40 % внесення екстракту. Додавання 50 % екстракту критично підвищує титровану кислотність та уповільнює бродіння, але факт підвищення титрованої кислотності можна розглядати як корисний для профілактики картопляної хвороби, яку викликають спороутворювальні бактерії *Bacillus subtilis*.

За результатами проведеної органолептичної оцінки якості готових борошняних виробів, виготовлених з екстрактом з хеномелесу, найкращим виявився зразок з додаванням 40 % екстракту від маси води. Вироби мали світлий м'якуш, рум'яну скоринку, приємний аромат та легкий кислуватий післясмак. Фізико-хімічні показники якості готових виробів також підтверджують, що зразок, який був найкращий за органолептичними

ми показниками, має кращі й фізико-хімічні показники. Зразок з додаванням 40 % екстракту з вичавок має показник пористості вищий на 9,4 %, формостійкості – на 14,3 %, питомий об'єм – на 15,2 % в порівнянні з контрольним зразком. Незначне підвищення кислотності та вологості готового виробу з внесенням екстракту позитивно впливає на тривалість зберігання. Підвищена вологість перешкоджає швидкому черствінню виробів, кислотність попереджує розвиток картопляної хвороби, а антибактеріальні властивості добавки зумовлюють зниження мікробіального забруднення готових виробів.

Зміну якісних показників борошняних виробів з додаванням екстрактів під час зберігання визначали за комплексом показників наведених у таблиці 1.

**Таблиця 1 – Вплив екстракту з хеномелесу на черствіння борошняних виробів з дріжджового тіста**

Показники	Контроль			Зразок з внесенням 40 % екстракту		
Тривалість зберігання, годин	24,0	72,0	120,0	24,0	72,0	120,0
Крихкуватість%	1,3	3,0	4,5	1,1	1,8	3,5
Загальна деформація, од	50,0	43,0	34,0	75,0	63,0	46,0
Пластична деформація, од	42,0	38,0	30,0	62,0	55,0	40,0
Пружна деформація, од	8,0	5,0	4,0	13,0	8,0	6,0
Відносна пластичність,%	83,0	87,0	87,0	84,0	88,0	88,0
Відносна пружність, %	19,0	13,0	13,0	21,0	15,0	15,0

Провівши порівняльну оцінку отриманих показників крихкуватості та структурно-механічних властивостей м'якучки виробу протягом п'ятиденного зберігання, отримали позитивний ефект в зразках з використанням екстракту хеномелесу, який полягає в уповільненні черствіння виробів, обумовлює можливість пролонгованого зберігання, що підтверджується зміною показників пружної деформації (табл. 1). Проведені мікробіологічні дослідження показують безпечність тривалого зберігання. [8].

**Висновки.** Таким чином, проведені дослідження свідчать про доцільність використання екстрактів з хеномелесу в технології виробів з дріжджового тіста, що дозволяє зменшити відсоток відходів при переробці хеномелесу, покращити процес виробництва борошняних виробів з дріжджового тіста. Додавання екстракту позитивно впливає на хлібопекарні властивості борошна, дозволяє отримати вироби з гарними органолептичними, структурно-механічними та фізико-хімічними показниками. Показана можливість пролонгованого зберігання готових виробів і зменшення їх мікробіологічного обмінування.

Перспективою подальших досліджень у даному напрямі є перевірка розроблених технологій виробів з дріжджового тіста в закладах ресторанного господарства та виробничих умовах, а також використання екстрактів в технології інших видів тіста.

### Література

1. Кузьмінська О. В. Значення раціонального харчування для підтримки здоров'я молоді [Текст] : посібник / О.В. Кузьмінська, М.С. Червона ; Український ін-т соціальних досліджень. – К.: Державний інститут проблем сім'ї та молоді, 2004. – 128 с.
2. Дробот В. І. Технологія хлібопекарського виробництва. – К.: Логос, 2002. – 365с.
3. Sawai, R. Anti-influenza virus activity of *Chaenomeles sinensis* [Text] / R. Sawai, K. Kuroda, T. Shibata та ін. // J. Ethnopharmacol. - 2008. - Vol. 118(1). - PP. 108- 112.
4. Джан Т. В. Дослідження впливу на кров плодів хеномелесу (*Chaenomeles lindl.*) різних видів/ Т. В. Джан, О. Ю. Коновалова, С. В. Клименко, Т. А. Бухтіарова, О. Є. Ядловський // Фармацевтичний журнал/ - 2011. - (6). - 83-86
5. Хомич Г. П. Комплексна переробка плодів хеномелесу/ Г. П. Хомич, В. М. Васюта, Ю. В. Левченко// Наукові праці [Одеської національної академії харчових технологій]. - 2015. - Вип. 46(2). – С. 75-79.
6. Хомич Г.П. Використання хеномелесу та продуктів його переробки в технології борошняних виробів [Текст] / Г. П. Хомич, О. М. Горобець // Науковий вісник Львівського Національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького. – Львів : ЛНУВМ, 2015. – Т. 17. – № 4 (64). – С.174-179
7. Сборник рецептур мучных кондитерских и булочных изделий для предприятий общественного питания.-М.:Економіка,1986.-295 с.
8. Хомич Г.П. Дослідження якісних показників борошняних виробів з хеномелесом в процесі зберігання [Текст] / Г. П. Хомич, О. М. Горобець // Науковий вісник Львівського Національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького. – Львів : ЛНУВМ, 2016. – Т. 18. – № 1 (65). – С. 143–148.