

## ВИКОРИСТАННЯ ЕКСТРАКТІВ ЗЕЛЕНОГО ЧАЮ ТА ІМБИРУ У ТЕХНОЛОГІЇ НАПОЇВ ПІДВИЩЕНОЇ БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ

*К.О. Данілова, к.т.н., ст.наук.співроб.,  
Інститут продовольчих ресурсів НААН,  
Л.В. Ткаченко, к.т.н., ст.наук.співроб., доцент,  
О.П. Вітряк, к.т.н., доцент,*

Київський національний торговельно-економічний університет

*Статтю присвячено удосконаленню технології напоїв задля підвищення їх біологічної цінності. Показано результати досліджень та визначено оптимальні технологічні параметри одержання екстрактів зеленого чаю та імбиру. Запропоновано використання композиції зеленого чаю та імбиру в технології напоїв. Розраховано хімічний склад композиції екстрактів. Доведено, що розроблена композиція покращує органолептичні характеристики та підвищує біологічну цінність напоїв.*

**Ключові слова:** напої, зелений чай, імбир, екстракт, композиція, біологічна цінність

## THE USE OF GREEN TEA AND GINGER EXTRACTS IN THE TECHNOLOGY OF BEVERAGES WITH INCREASED BIOLOGICAL VALUE

*K. Danilova, Ph.D., Technics,  
Institute of Food Resources NAAS,*

*L. Tkachenko, Ph.D., Technics*

*O. Vitryak, Ph.D., Technics*

Kyiv National University of Trade and Economics

*The article deals with improvement of beverages technology to increase their biological value. The technological aspects of producing green tea and ginger extracts, and the use of the composition of green tea and ginger in beverages technology were developed and analyzed. The chemical composition of developed extracts was calculated. It is proved that such addition improves the sensorial characteristics and increases the biological value of the beverages.*

**Key words:** beverages, green tea, ginger, extract, composition, biological value

Згідно з результатами маркетингових досліджень останнім часом зростає попит на безалкогольну продукцію з компонентами рослинної сировини – як промислового виробництва, так і приватного, у закладах ресторанного господарства. Такі напої можна віднести до харчової продукції, яка має найбільш зручну форму забезпечення організму легко засвоюваними формами вуглеводів, органічних кислот, мінеральних речовин та біологічно активних речовин. Основними споживчими вимогами до безалкогольних напоїв є освіжаючі властивості та здатність вгамовувати спрагу. Цим критеріям, зазвичай, відповідають напої з гармонійними смакоароматичними компонентами: рослинними екстрактами, ароматизаторами, ефірними оліями. Завдяки вмісту значної кількості біологічно активних речовин ці напої можна віднести до напоїв оздоровчої дії, які мають тонізуючі, імуномодельнуючі, антиоксидантні властивості, а також властивості стимулювання обмінних процесів організму.

До складу сировини більшості напоїв, що виробляються на сьогоднішній день в Україні, в основному входять синтетичні речовини. Водночас, сировинні ресурси України багаті на натуральну екологічно чисту рослинну сировину, яка може бути альтернативною заміною небезпечних харчових добавок синтетичного походження. Дослідження хімічного складу рослинної сировини і можливості її використання у харчових продуктах проводили

багато науковців. Так, Данілова О.А., Зайнуллін Р.А., Фахретдінов І.Р., Школьнікова М.Н. та ін. проаналізували хімічний склад лікарської сировини, визначили прогнозовані лікувально-профілактичні ефекти розроблених композицій – гепапротекторний, антиоксидантний, загальнозміцнюючий та дослідили їх медико-біологічний вплив на організм щурів. Дослідження проводили у порівнянні з введенням лікарських препаратів – рослинних гепапротекторів. За результатами досліджень підтверджено профілактичну гепапротекторну дію водних настоїв композицій лікарських трав за постійного та довготривалого їх використання в системі функціонального харчування [1].

Дослідники Гришковський Б.А., Осіпова В.П., Філонова Г.Л. та ін. розробили полікомпонентні концентрати для напоїв з використанням рослинної сировини, овочевих, зернових та плодово-ягідних культур. Розроблені натуральні харчові добавки рекомендовані для приготування напоїв (коктейлі, крішоні, морси, фруктові мікси тощо) в автономних умовах (барах, санаторно-курортній зоні, реабілітаційних центрах) та в домашніх умовах [2].

Тому актуальним є продовження досліджень щодо використання рослинної пряно-ароматичної сировини у технології напоїв. Перспективною сировиною для використання у технології напоїв можна розглядати зелений чай та імбир.

**Мета дослідження** – обґрунтування доцільності використання екстракту імбиру та зеленого чаю у технології напоїв і розроблення композиції екстрактів імбиру та зеленого чаю.

**Матеріали і методи дослідження.** Об'єктами дослідження в роботі були: зелений чай [3]; імбир[4]; екстракти зеленого чаю та імбиру [5]; композиції з екстрактами зеленого чаю та імбиру.

Методи дослідження: органолептичні, фізико-хімічні. Для досліджень оптимальних параметрів і режимів екстрагування кореня імбиру, його очищували, подрібнювали до розміру часточок товщиною 2 мм. Оскільки отриманий екстракт використовується для приготування безалкогольних напоїв, в якості екстрагенту брали кип'ячену воду. Екстрагування здійснювали за температури 50-90°C протягом 15-90 хвилин, гідромодулі 1:5, 1:10, 1:15, 1:20.

Зелений чай – це листочки чайного куща, які піддають мінімальній ферментації (окисленню) з метою збереження в ньому біологічно активних речовин. За різними даними у чаї міститься близько 300 хімічних елементів, але залежно від технології обробки чайного листа і приготування чаю співвідношення речовин, що містяться в напої, змінюється. Разом з тим змінюються і корисні властивості чаю. Всі речовини, що містяться в чаї, можна умовно поділити на групи: розчинні (дубильні речовини, ефірні масла, алкалоїди, амінокислоти і вітаміни, ефірні масла, пігменти) і нерозчинні (ферменти, вуглеводи і пектинові речовини). У чайному листі міститься 73-81% води і 19-27% сухих речовин (екстрактивних речовин). Вміст води в чайному листі після висушування знижується до 3-5%, отже частка сухих речовин зростає до 95-97% [6].

Дубильні речовини становлять 15-30% чаю і являють собою суміш більше трьох десятків поліфенольних сполук та їх похідних, таніну, різних катехінів, які мають властивості вітаміну Р. Продукти окислення (хінони) в свою чергу окислюють інші речовини чайного листа і утворюють багато ароматичних продуктів, які беруть участь у створенні аромату чаю.

Ефірні масла, які присутні у ще зеленому листі, зберігаються у незначній кількості в готовому чаї. Хоча при переробці чайного листа втрата ефірних масел сягає 70-80%, одночасно синтезуються нові ефірні масла, які відтворюють запахи троянд, меду, ванілі, цитрусових, бузку, кориці, що і створює «букет чаю».

Алкалоїди – це, перш за все, кофеїн (від 2 до 4% сухої маси, у складі чаю його називають танін), який і є тонізуючим засобом. У чистому вигляді він являє собою безбарвну, що не має запаху і гірку на смак речовину, яка міститься також у каві, какао та інших тропічних рослинах. Крім кофеїну, до складу чаю входять у незначній кількості

інші алкалоїди – розчинні у воді теобромін і теофілін, які є хорошими судино-розширювальними і сечогінними засобами.

Амінокислоти, а їх у чаї виявлено 17, включають, наприклад, глютамінову кислоту, яка надзвичайно важлива для організму людини: вона сприяє відновленню виснаженої нервової системи людини. В процесі виробництва чаю амінокислоти при взаємодії з цукрами, таніном і катехинами утворюють альдегіди і таким чином беруть участь в утворенні аромату чаю.

Вітаміни, як показують сучасні дослідження, представлені в чаї широкою гамою. У чаї є провітамін А – каротин, що забезпечує нормальний стан слизових оболонок носа, глотки, гортані, легенів, бронхів, сечостатевої системи і особливо важливий для збереження гарного зору. Представлена в чаї і велика група вітамінів В. Особливо відзначимо вітамін В<sub>1</sub> (тіамін), який сприяє нормальному функціонуванню нервової системи і бере участь в регулюванні діяльності залоз внутрішньої секреції – надниркових залоз, статевих залоз, щитовидної залози. Важлива присутність у чаї вітаміну С (аскорбінової кислоти) до 250 мг на 100 г. У свіжому чайному листі його в 4 рази більше, ніж в соку лимона, однак при промисловій обробці частина його втрачається.

Основним вітаміном чаю є вітамін Р, який у комплексі з вітаміном С значно посилює ефективність аскорбінової кислоти, сприяє її накопиченню і затриманню в організмі. Цей вітамін зміцнює стінки кровоносних судин, запобігає внутрішнім крововиливам. За вмістом вітаміну Р чай не має собі рівних у рослинному світі, особливо це стосується зеленого чаю.

Імбир від наукової назви «singabera» перекладається як «рогатий корінь». У народі його також називають «білий корінь». Імбир – це багаторічна трав'яниста рослина, яка росте на заході Індії і в Південно-Східній Азії. Корисні властивості імбиру відомі в медичній практиці з давніх часів. У табл. 1 наведено вміст поживних речовин, мінералів і вітамінів в корені імбиру. Також відомо в ньому про наявність феландріна, цинеолу, ефірних масел, цитрал, борнеолу, гингерола і камфіна. З найважливіших амінокислот виявлено присутність лізину, фенілаланіну, метіоніну і багатьох інших корисних речовин. Імбир використовується як прянощі, в свіжому вигляді він дуже ароматний, має гострий смак. Подібно часнику його властивості допомагають боротися з шкідливими мікроорганізмами, підвищують імунітет, благотворно впливають на травлення. Відомо, що імбир має потогінну, відхаркувальну, болезаспокійливу дію [7].

Таблиця 1

**Вміст поживних речовин, мінералів і вітамінів в 100 г подрібненого кореня імбиру**

Нутрієнти, г	Мінеральні речовини, мг	Вітаміни, мг
Білки - 9,2	Mg (магній) - 184	С – 12
Жири - 5,9	F (фосфор) - 148	В <sub>1</sub> - 0,046
Вуглеводи - 70,9	Ca (кальцій) - 116	В <sub>2</sub> - 0,19
Клітковина - 5,9	Na (натрій) - 32	В <sub>3</sub> - 5,2
	Fe (залізо) - 11,52	А - 0,015
	Zn (цинк) - 4,73	
	K (калій) - 1,34	

Найчастіше імбир застосовують у меленому вигляді. Сухий мелений імбир являє собою сірувато-жовтий борошністий порошок. Якщо він має сильний і стійкий аромат, то вважається більш якісним. В Англії, Австралії та в США з імбиру роблять імбирне пиво, м'які прохолодні напої, наприклад, імбирний ель [9].

При дослідженні впливу технологічних факторів на процес вилучення екстрактивних речовин з кореня імбиру було встановлено, що істотно впливає на цей процес температура екстрагента. Результати досліджень представлені в табл. 2.

Таблиця 2

**Вплив температури на процес вилучення екстрактивних речовин з кореня імбиру**

Температура екстракції, °С	Коефіцієнт заломлення світла	Масова частка сухих речовин, %	Відносна густина	Кінематична в'язкість, мм <sup>2</sup> /с
50	1,3337	0,4	1,0001	1,02
60	1,3338	0,4	1,0001	1,03
70	1,3338	0,5	1,0001	1,03
80	1,3338	0,6	1,0001	1,04
90	1,3338	0,7	1,0002	1,04

З даних табл. 2 видно, що підвищення температури екстрагента сприяє збільшенню виходу сухих речовин. Так, при екстракції сировини водою при температурі 90°C перехід сухих речовин у воду на 75% вище, ніж при 50°C. Кінетика вилучення екстрактивних речовин з кореня імбиру водою при температурі 90°C представлена у таблиці 3.

Таблиця 3

**Вплив тривалості настоювання на процес вилучення екстрактивних речовин з кореня імбиру**

Тривалість екстракції, хв.	Коефіцієнт заломлення світла	Масова частка сухих речовин, %	Відносна густина	Кінематична в'язкість, мм <sup>2</sup> /с
15	1,3334	0,2	1,0000	1,02
30	1,3336	0,4	1,0004	1,03
45	1,3338	0,6	1,0004	1,03
60	1,3338	0,6	1,0005	1,04
90	1,3339	0,7	1,0010	1,04

Дослідження показали, що кількість вилучених сухих речовин пропорційна часу екстрагування, однак після 45 хвилин екстрагування значущих змін не спостерігається, що підтверджується такими фізико-хімічними показниками, як кінематична в'язкість і відносна густина. Це пояснюється тим, що на протязі 45 хвилин відбувається дифузія з легкодоступних місць, тобто вимивання з розірваних клітин.

У подальших дослідженнях було визначено вплив гідромодуля на процес вилучення екстрактивних речовин з кореня імбиру (табл.4).

Таблиця 4

**Вплив гідромодуля на процес вилучення екстрактивних речовин з кореня імбиру**

Гідромодуль	Коефіцієнт заломлення світла	Масова частка сухих речовин, %	Відносна густина, кг/м <sup>3</sup>	Кінематична в'язкість, мм <sup>2</sup> /с
1:5	1,3340	0,8	1,001	1,040
1:10	1,3338	0,6	1,001	1,040
1:15	1,3336	0,4	1,001	1,035
1:20	1,3332	0,2	1,001	1,035

За результатами досліджень з урахуванням витрат сировини, доцільно для екстрагування застосовувати гідромодуль 1:10.

Отже, встановлено оптимальні параметри та режими екстрагування кореня імбиру: екстрагент – вода, гідромодуль 1:10, температура екстрагування – 50°C, час екстрагування – 45 хвилин, розмір часточок – не більше 2 мм товщиною.

Попередніми дослідженнями встановлено вплив температури, тривалості процесу екстракції на фізико-хімічні показники екстракту зеленого чаю [8]. Дослідження проводили протягом 60 хвилин з гідромодулем 1:10. Встановлено, що оптимальною температурою настоювання для максимального переходу сухих речовин зеленого чаю у воду є температура 90°C.

Для визначення оптимального гідромодуля проведено настоювання зразків зеленого чаю при температурі 90°C протягом 60 хвилин.

Таблиця 5

**Кінетика зміни фізико-хімічних характеристик чаю залежно від гідромодуля**

Гідромодуль	Сухі речовин розчину, %	Відносна в'язкість екстракту	Кінематична в'язкість, мм <sup>2</sup> /с
1:5	7,2	1,029	2,142
1:10	4,5	1,015	1,334
1:15	3,2	1,010	1,224
1:20	2,4	1,006	1,181

Аналіз одержаних даних показує, що при екстракції зеленого чаю водою протягом 60 хвилин при температурі 90°C оптимальне співвідношення сировини до екстрагенту, враховуючи витрати сировини, становить 1:15 відповідно.

Таким чином, встановлено, що оптимальними умовами екстрагування зеленого чаю є: використання води в якості екстрагенту, тривалість настоювання – 60 хвилин, температура процесу – 90°C, гідромодуль 1:15.

Враховуючи смакові особливості інгредієнтів, на основі органолептичної оцінки розроблено композицію екстрактів імбиру та зеленого чаю у співвідношенні 1,5:1. Спроектовано модельні харчові композиції напоїв на основі безалкогольних напоїв, пива з використанням композиції екстрактів імбиру та зеленого чаю та досліджено їх органолептичні властивості.

**Висновки**

Визначено оптимальні параметри екстракції імбиру та зеленого чаю. Розроблено композицію на основі екстрактів зеленого чаю та імбиру, яка має підвищений вміст біологічно активних речовин і може використовуватися при приготуванні безалкогольних напоїв, коктейлів, напоїв на основі пива, покращуючи смако-ароматичні характеристики, зменшуючи негативну дію алкогольних компонентів. Впровадження технології напоїв з використанням композиції екстрактів імбиру та зеленого чаю розширить асортимент продукції закладів ресторанного господарства напоями, що мають підвищену біологічну цінність та належні органолептичні властивості.

**Література**

1. Школьнікова М.Н. Гепатопротекторный эффект настоев растительного сырья / [М.Н. Школьнікова, И.Р. Фахретдинов, О.А. Данилова и др.] // Пиво и напитки. – 2011. – №2. – С.18-21.
2. Филонова Г.Л. Поликомпонентные концентраты для функциональных напитков / [Г.Л.Филонова, Б.А.Гришковский, И.Л.Ковалева и др.] // Пиво и напитки. – 2011. – №2. – С.10-13.
3. ДСТУ 8005:2015. Прянощі. Імбир. Технічні умови. – Введено 2017-01-01 – К.:Держспоживстандарт України. – 2014. – 11 с.
4. ГОСТ 1939-90. Чай зеленый байховый фасованный. Технические условия. – Введено 1991-01-05 – М.: Изд-во стандартов. – 1990. – 6 с.
5. ДСТУ ISO 3103:2007 (ISO 3103:1980, IDT). Чай. Готування настою для сенсорних випробувань. – Введено 2009-01-01. – К.: Держспоживстандарт України. – 2011. – 10 с.

6. Вековцев А.А. Производство сухих растительных экстрактов и оценка их качества / А.А. Вековцев, А.Н. Австриевских, Е.О. Ермолаева, В.М. Позняковский // Пиво и напитки. – 2005. – № 1. – С. 42 - 43.
7. Куликова В.Н. Имбирь – универсальный домашний доктор / В.Н. Куликова. – М.: РИПОЛ классик, 2011. – 64 с.
8. Шендеров Б.А. Чай и кофе – основа для создания функциональных напитков и продуктов питания / Б.А. Шендеров, А.Ф. Доронин // Пиво и напитки. – 2004. – № 2. – С. 94 - 97.
9. Напої з імбиром. Електронний ресурс. Режим доступу <http://stroy-telo.com/dieta/rabochie-diety/chay-s-imbirem.html>.