

УДК 664.87

К.В. Рубанка, асп.

В.А. Терлецька, канд.тех.наук

І.М. Зінченко, канд.тех.наук

Г.М. Біла, канд.хім.наук

Національний університет харчових технологій

**ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ЕКСТРАКЦІЇ МАКРОЕЛЕМЕНТІВ
ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ПРОДУКТІВ НА ОСНОВІ ЧАЮ ЗЕЛЕНОГО**

В статті обґрунтовано вибір чаю, як джерело біологічно активних речовин. Для розробки комбінованих продуктів харчування в якості добавки нами рекомендовано використання саме чайного екстракту для виробництва продуктів швидкого приготування. Чайна рослина багата мікро- та макронутрієнтами, що сприяє збільшенню даних складових елементів в готовому продукті, а це в свою чергу благотворно впливає на організм людини.

Досліджено якість чаю зеленого та вплив різних технологічних параметрів (температури, тривалості екстрагування, співвідношення компонентів системи) на перехід макроелементів та екстрактивних речовин в екстрагент.

Встановлено та обґрунтовано вибір оптимальних умов виробництва чайного екстракту з високим вмістом екстрактивних речовин в т.ч. мікроелементів.

Ключові слова: екстрагування, чайний концентрат, макроелементи.

В багатьох країнах світу популярністю користуються продукти харчування збалансованого, функціонального призначення, направлені на підвищення імунітету і зміцнення здоров'я, що пов'язано з екологічною ситуацією на всій Землі. Одним з перспективних напрямків отримання функціональних продуктів є використання для їх виробництва різних видів рослинних екстрактів в т.ч. у порошкоподібній формі. Екстракти на основі рослинної сировини містять значну кількість натуральних біологічно активних речовин (вітаміни, фенольні сполуки, каротиноїди, мінеральні речовини та ін.), що сприяють підвищенню імунітету та є

одночасно барвниками. На жаль на сьогоднішній день в Україні спостерігається дефіцит таких добавок [1].

Перспективним напрямом використання рослинних ресурсів для виробництва харчових продуктів є переробка продуктів чайного виробництва на сухі чайні концентрати – швидкорозчинний чай.

По своїй структурі розчинний чай – це екстракт, отриманий або безпосередньо з чайного листа, або з дуже концентрованого чайного настою, будь яким способом зневоднення [2].

В останні роки в складі чаю виявлено близько 300 біологічно активних речовин, які впливають на біохімічні і фізіологічні функції організму [3]. Це обґрунтовує доцільність вибору чаю як об'єкт досліджень.

Листя чаю містять алкалоїди, дубильні речовини, вітаміни С, К, Р, РР, В, мінеральні речовини, поліфеноли. Кофеїн, який міститься в чаї, збуджує кору головного мозку, підсилює рефлекторну діяльність, покращує дихання, підсилює діяльність серця, збільшує понижене кров'яний тиск, розширює судини головного мозку, серця і нирок. Настій чаю збільшує секрецію шлункового соку, характеризується сечогінними властивостями [4].

Моніторинг структури продуктів харчоконцентратної промисловості свідчить про перспективність розширення асортименту продукції збалансованого харчування. Перевагою продуктів швидкого приготування, як найбільш доступних продуктів харчування для переважно більшої частини населення нашої країни очевидні. Вони являються зручними для збагачення біологічно активними та корисними для здоров'я людини продуктами [5].

В етнології багатьох захворювань важливу роль відіграє порушення в організмі людини мінеральної рівноваги. Видова специфічність рослин по мінеральному складу та їх кількісний склад являє суттєвий інтерес як з теоретичної точки зору, так і з метою застосування в харчовій промисловості.

В літературі є безліч інформації про вплив параметрів екстрагування чаю на перехід екстрактивних речовин. Однак, відомостей про вплив параметрів екстрагування на перехід в екстрагент макроелементів не достатньо. Дефіцит

людей в мінеральних речовинах спонукає дослідження впливу параметрів екстрагування на перехід макроелементів в настій, що є актуальним на сьогоднішній день.

Мета роботи полягає в обґрунтуванні технологічних режимів одержання екстрактів чаю, враховуючи максимальний перехід мінеральних речовин.

Завдання досліджень: встановити оптимальні режими отримання екстракту з високим вмістом макроелементів.

Матеріали та методи досліджень.

Об'єктом досліджень був чай зелений «Ahmad» крупно листовий та екстракти на його основі. Якість чаю визначали у відповідності до ГОСТ 1939-90 «Чай зеленый байховый фасованный. Технические условия». За показниками якості визначали: масову частку вологи, екстрактивність, вміст дубильних, мінеральних речовин та кофеїну.

Екстракцію проводили методом мацерації, який базується на настоюванні рослинної сировини в розчиннику протягом тривалого часу. Подрібнене листя до розміру частинок 1 – 2мм екстрагували водою, яка слугує універсальним екстрагентом. Для дослідження впливу технологічних факторів на процес екстракції були відібрані наступні показники: температура, тривалість екстракції та гідромодуль. Для чистоти експерименту використовували сталу наважку подрібненого листя масою 10г. Вміст натрію, калію та кальцію в отриманих екстрактах досліджували методом полуменевої фотометрії.

Результати досліджень.

В результаті встановлено, що вміст екстрактивних речовин чаю зеленого становить 42,63 %СР, дубильних речовин 15,85 %СР, кофеїну 1,23 %СР, мінеральних речовин 5,07 %СР.

Процес екстрагування відноситься до масообмінних. Загалом процес масопереносу називають перенесення речовини у напрямку досягнення рівноваги. Більшість видів масопередач відбувають внаслідок процесів дифузії.

Нами досліджувався вплив одного з найбільш впливових факторів - температури, на перехід макроелементів в воду під час процесу екстракції.

Результати досліджень представлені в табл. 1.

Таблиця 1 – Вплив температури на зміни вмісту макроелементів екстракту чаю зеленого

Температура екстрагування, °С	Екстрактивні речовини, %СР	К, мг/100см ³	Na, мг/100см ³	Ca, мг/100см ³
40	35,21	6,08	0,92	12,8
50	36,24	5,84	1,84	12,4
60	36,32	6,24	1,12	28,8
70	36,62	6,24	1,32	28,8
80	37,43	6,48	1,51	29,6
90	38,57	6,88	1,96	32,4

Мінеральні речовини знаходяться в харчових продуктах у вигляді органічних та неорганічних з'єднань. Вони входять до складу органічних речовин різних класів – білків, жирів, глікозидів, ферментів та ін. Під час екстракції рослинної сировини відбувається вимивання різних речовин з розірваних клітин і можливий перехід мінеральних речовин в екстракт. З табл.1 видно, що із збільшенням температури перехід макроелементів (калію, натрію, кальцію), а також дубильних речовин поступово збільшується і досягає свого максимуму при 90°С. Це пов'язано з тим, що гаряча вода сприяє кращому розриву клітинних стінок, прискорюючи тим самим дифузійний процес.

Під час визначення оптимальних режимів процесу екстракції необхідно враховувати також його тривалість. Саме від часу залежить повнота проведення екстракції. Дані досліджень представлені в табл. 2.

Згідно результатів досліджень тривалість процесу екстракції має великий вплив на хімічний склад екстракту чаю зеленого.

Перехід мінеральних речовин в екстракт відбувається нерівномірно у вигляді «хвилі», однак максимум вмісту К, Na та Ca спостерігається на 120 хв. і складає 4,40 мг/100см³, 1,48 мг/100см³, 12,80 мг/100см³ відповідно. В той час кількість вилучених екстрактивних речовин прямо пропорційна тривалості екстрагування. На протязі перших 60 хв. відбувається дифузія з легкодоступних місць, тобто вимивання з розірваних клітин, а починаючи з 60 хв. і далі

протікає екстракція з важко допустимих місць, яка призводить до зниження швидкості переходу екстрактивних речовин у воду.

Таблиця 2 – Вплив тривалості екстракції на зміни вмісту макроелементів екстракту чая зеленого

Температура екстрагування, °С	Екстрактивні речовини, %СР	К, мг/100см ³	Na, мг/100см ³	Ca, мг/100см ³
15	27,50	3,92	1,04	10,00
30	33,16	3,44	1,20	10,20
45	33,53	3,52	0,98	10,20
60	38,57	4,24	0,64	12,00
90	40,55	3,52	1,12	12,80
120	41,02	4,40	1,48	12,80
150	41,95	3,52	1,44	11,80
180	43,66	3,53	0,78	11,80

Оскільки, різниця концентрацій є рушійною силою дифузійного процесу, нами досліджено вплив гідромодуля на вихід екстрактивних речовин при сталій температурі, тривалістю 60хв. Кінетика зміни вмісту мінеральних речовин в екстрактах в залежності від концентрації листа чаю зображена в табл. 3.

Таблиця 3 – Вплив співвідношення компонентів системи на зміни вмісту макроелементів екстракту чая зеленого

Співвідношення компонентів системи, г	Екстрактивні речовини, %СР	К, мг/100см ³	Na, мг/100см ³	Ca, мг/100см ³
1:5	27,33	7,52	0,56	34,4
1:10	38,35	6,00	1,72	27,6
1:15	40,06	3,76	0,64	17,6
1:20	40,84	2,08	0,44	10,4
1:30	42,19	1,20	0,36	3,4
1:40	42,21	0,64	0,28	2,2

Результати досліджень свідчать про те, що зі збільшенням гідромодуля екстрактивність збільшується, оскільки різниця концентрацій є рушійною силою процесу екстракції і в першу чергу пояснює закон масообміну.

Що стосується зміни макроелементів під час екстракції, то зі збільшенням вмісту води поступово зменшується вміст всіх досліджуваних компонентів, так вміст калію зменшується на 91%, натрію на 50%, кальцію на 94% у зв'язку зі

зменшенням вмісту водорозчинних речовин. Проте при упарюванні всіх зразків до одного і того ж об'єму вміст компонентів зростає у бік збільшення гідромодуля. Під час вибору раціонального режиму екстракції немало важливим фактором є витрати на упарювання екстракту. Тому, чим менше гідромодуль, тим економнішим є процес екстрагування. Однак необхідно враховувати, що екстрагування БАР з рослинної сировини необхідно проводити при гідромодулі, який забезпечує оптимальні умови їх вилучення.

Висновки. Аналізуючи отримані дані маємо, що великий вплив на процес екстракції чаю зеленого є температура, 90 °С є оптимальною температурою при якій відбувається максимальний перехід екстрактивних речовин, в т.ч. мінеральних, в розчин. При збільшенні тривалості екстракції екстрактивність чаю зеленого збільшується, але вміст макроелементів переходить в екстракт нерівномірно. Встановлено, що найбільш оптимальним часом проведення екстракції є 2,5 години. Враховуючи затрати на виробництво екстракту, найбільш доцільним є проведення екстракції із співвідношенням сировини до води 1:15 відповідно. Застосування рекомендованих параметрів проведення екстракції чаю зеленого дозволить отримати екстракт з високим вмістом мікроелементів, та забезпечити високу якість продуктів на основі чаю зеленого.

Література:

1. Розробка технології антоціанових рослинних добавок у формі наноструктурованих порошків та паст із використанням процесів механоактивації : тези конф., 21 жовтня. 2010р., Харків. редкол. : О. І. Черевко [та ін.] ; Харк. держ. ун-т харчування та торгівлі. – Харків : ХДУХТ, 2010. – 396 с.
2. Мелёшкина Л.Е. Изучение процесса экстракции при производстве растворимого чая / Л.Е. Мелёшкина Л.Е., Е.С. Кузнецова // Ползуновский альманах. – 2009. - № 3 том 2. - с. 237-239.
3. Лавренова Г.В. Лечение чаем. – СПб.: «Издательский Дом «Нева»», 1999. – 144 с.
4. Мазнев Н. И. Энциклопедия лекарственных растений. 3-е изд., испр. и

доп. - М.: Мартин. 2004. - 496 с.

5. Пучкова, Л. И. Экстракт зеленого чая – источник биофлавоноидов в хлебобулочных изделиях функционального назначения / Л. И. Пучкова, И. Г. Белявская, Ж. М. Жамукова // Хлебопечение России. – 204. – № 2. – С. 26 – 27.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЭКСТРАКЦИИ МАКРОЭЛЕМЕНТОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКТОВ НА ОСНОВЕ ЧАЯ ЗЕЛЕНОГО

Е.В. Рубанка, асп.

В.А. Терлецкая, канд.тех.наук

И.Н. Зинченко, канд.тех.наук

Г.Н. Била, канд.хим.наук

Национальный университет пищевых технологий

В статье обосновано выбор чая, як источник биологически активных веществ. Для разработки комбинированных продуктов питания в качестве добавки нами рекомендовано использование чайного экстракта для производства продуктов быстрого приготовления. Данный компонент богат микро- и макронутриентами, что будит способствовать увеличения данных составляющих элементов экстракта в готовый продукт, а это в свою очередь будет благотворно влиять на организм человека.

В статье описаны исследования качества чая зеленого согласно нормативной документации. А также исследовано влияние различных технологических параметров (температура, длительность процесса экстракции и соотношение компонентов системы) на переход макроэлементов и экстрактивных веществ в экстрагент.

Установлено и обосновано выбор оптимальных условий производства чайного концентрата с высоким содержанием макроэлементов.

Ключевые слова: экстрагирование, чайный концентрат, экстракт, макроэлементы.

RESEARCH PROCESS OF EXTRACTION MACROELEMENTS FOR GREEN TEA

K.V. RUBANKA

V.A. TETLETSKAY

I.N. ZINCHENKO

G.M. BILA

National university of food technology

In article selection of tea source of biologically active substances. For the development of combined food additives as we recommended the use of tea extract for the production of fast food products. This component is rich in micro-and macronutrients that wakes contribute to increasing the data to extract the constituent elements of the finished product, and this in turn will be beneficial effect on the human body.

The paper describes the study of the quality of green tea according to regulatory documents. And also investigated the effect of various process parameters (temperature, duration of the extraction process and the ratio of the components of the system) to shift macro and extractives in the extract.

Established and justified the choice of optimal conditions for the production of tea concentrate with a high content of macronutrients.

Key words: *extraction, tea concentrate, macroelements*