

РОЗДІЛ IV. ХІМІЧНІ ТА ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

УДК 664.87

DOI: 10.25140/2411-5363-2018-3(13)-231-239

Ольга Сиза, Анна Кичка, Тетяна Гусол, Олеся Савченко

ЕКСТРАКТ ІЗ КОРИННЯ КУЛЬБАБИ ЛІКАРСЬКОЇ ЯК ПЕРСПЕКТИВНА СИРОВИНА У ВИРОБНИЦТВІ ХАРЧОВИХ КОНЦЕНТРАТІВ

Актуальність теми дослідження. Одним із діючих шляхів підвищення рівня здоров'я населення є створення продуктів харчування з додаванням рослинної сировини, що є невичерпним джерелом натуральних біологічно активних речовин, які збагачують організм людини вітамінами, мінеральними речовинами, антиоксидантами, органічними кислотами.

Постановка проблеми. Перспективним напрямом розширення асортименту продуктів із підвищеною харчовою цінністю є використання як сировини кореня кульбаби лікарської (*Taraxacum officinale* Wigg). Біологічно активними речовинами кульбаби лікарської є інулін та флавоноїди. Інулін знижує ризик виникнення серцево-судинних захворювань, зміцнює імунну систему організму, має імуномодулюючу та гепатопротекторну дію, дозволяє знизити рівень цукру в діабетиків.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У наукових публікаціях показано, що рослинні екстракти є найбільш перспективною сировиною для створення продуктів, збалансованих за вмістом біологічно активних речовин, оскільки рослинні екстракти поєднують натуральність, функціональність та містять есенціальні речовини в концентрованій кількості.

Виділення недосліджених частин загальної проблеми. Обмежена інформація щодо використання порошків та екстракту з кореня кульбаби лікарської у складі харчоконцентратів як заміників кави.

Постановка завдання. Визначення оптимальних режимів отримання екстрактів із коріння кульбаби лікарської в сухій формі та обґрунтування доцільності використання їх як заміників кави у виробництві харчоконцентратів.

Виклад основного матеріалу. З'ясовано, що за вмістом виходу сухих речовин (41,5-43,4 %) при отриманні екстракту з порошку коріння кульбаби доцільним є використання у якості екстрагенту питної води (гідромодуль^{1/12}) як найбільш дешевого розчинника. Визначено, що, в залежності від умов виробництва, екстракцію можна проводити в інтервалі температур 60-90 °C впродовж 2-4 годин. Досліджено: вміст важких металів у сировині та вміст макро- і мікроелементів в екстракті з коріння кульбаби атомно-абсорбційним методом; компонентний склад летких речовин екстракту – методом хромато-мас-спектрометрії; вміст інуліну – за методом Бертрана.

Висновки відповідно до статті. Літературні дані та отримані результати досліджень зумовлюють доцільність використання порошку та сухого екстракту з коріння кульбаби у виробництві харчоконцентратів, оскільки ця рослинна сировина збагачує продукти харчування вітамінами, мінералами, інуліном та флавоноїдами і є безпечною для споживання з точки зору токсичності. Агрегатний стан екстракту, тривалий термін зберігання, приємний аромат і смак, розчинність як у холодній, так і гарячій воді, простий метод отримання – доводять перспективність використання цієї сировини для виробництва сумішей розчинних кавових напоїв, у складі морозива та кондитерських виробів, а також як заміника кави для людей, хворих на цукровий діабет.

Ключові слова: коріння кульбаби (*Taraxacum officinale* Wigg); екстрагування; екстракт; біологічно активні речовини. Табл.: 3. Рис.: 3. Бібл.: 20.

Актуальність теми дослідження. Одним із діючих шляхів підвищення рівня здоров'я населення слід вважати створення продуктів харчування із додаванням рослинної сировини, що є невичерпним джерелом натуральних біологічно активних речовин. Вони збагачують організм людини такими мікронутрієнтами як вітаміни, мінеральні речовини, антиоксиданти, органічні кислоти та інші біологічно активні сполуки, нестача яких призводить до порушення імунітету, зниження опору до інфекцій та підвищення ризику виникнення захворювань. На жаль, на сьогодні в Україні спостерігається дефіцит таких добавок [1–3].

Постановка проблеми. Перспективним напрямом розширення асортименту продуктів з підвищеною харчовою цінністю є використання в якості сировини коріння кульбаби лікарської (*Taraxacum officinale* Wigg) [4-6]. Біологічно активними речовинами кульбаби лікарської є інулін та флавоноїди. У корінні цієї рослини міститься до 40 % інуліну, а в квітках – до 0,7 % флавоноїдів. Інулін радикальним чином впливає на обмін речовин, покращує обмін ліпідів – холестерину, тригліцеридів і фосфоліпідів у крові. Знижує ризик виникнення серцево-судинних захворювань, пом'якшує їхні наслідки, зміцнює імунну систему організму. Крім того, інулін має імуномодулюючу та гепатопротекторну дію, протидіє виникненню онкологічних захворювань. Прийом препаратів, що містять інулін, дозволяє знизити рівень цукру в діабетиків. Флавоноїди мають протизапальні, антиалергенні, антивірусні й антиканцерогенні властивості. Крім того, флавоноїди виконують роль сильних антиоксидантів, забезпечуючи захист від окислення і пошкодження вільними радикалами. Їх також застосовують при лікуванні цукрового діабету [4].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Відповідно до ряду публікацій [7-11], рослинні екстракти є найбільш перспективною сировиною для створення продуктів, збалансованих за вмістом біологічно активних речовин, оскільки ці екстракти поєднують в собі натуральність, функціональність та містять есенціальні речовини в концентрованій кількості. Наявність пігментів дозволяє повністю уникати використання синтетичних барвників та ароматизаторів, а наявність фенольних сполук дає змогу створювати неповторний смак продуктів, покращувати їхню якість, зовнішній вигляд, харчову цінність. Крім того, екстракти сприяють подовженню терміну зберігання продуктів за рахунок наявності великої кількості природних консервантів та антиоксидантів.

У статті [1] для отримання екстракту обґрунтовано вибір чаю як джерела біологічно активних речовин. Встановлено оптимальні умови виробництва чайного екстракту з високим вмістом екстрактивних речовин, у тому числі мікроелементів. Досліджено [12] склад та властивості полісолодових екстрактів як «основи» для безалкогольного напою, підібрано оптимальні співвідношення полісолодового екстракту, водного екстракту малини і необхідної кількості глюкозно-фруктозного сиропу для одержання збалансованого за компонентним складом напою з гармонійним смаком. Авторами [5-8] проаналізовано біологічно активні речовини кульбаби лікарської, визначено вплив технологічних факторів та фази вегетації на оптимальний вихід цих речовин, їхні основні характеристики та вплив на організм людини.

На сьогодні рослинні екстракти найчастіше використовують у виробництві готових до споживання напоїв і сухих сумішей для розчинних напоїв (кава і її замінники, холодний чай, фруктовий чай, безалкогольні напої, функціональні напої, ароматизовані мінеральні води, дитячі чаї); жувальних гумок і кондитерських виробів (льодяники, шоколадні вироби тощо); молочних продуктів (йогурти, десерти, морозиво та ін.); продуктів харчування для дітей [13-17].

Відомо, що кава – один із найпопулярніших тонізуючих напоїв, але наявність у ній кофеїну створює обмеження для певної групи споживачів. Замінники кави натуральної дозволяють не тільки використати більш дешеву сировину, але й розширити асортимент та поліпшити властивості кавових напоїв для різних груп споживачів. З літературного огляду можна зробити висновок, що використання рослинної сировини, багаті на біологічно активні речовини, є перспективним джерелом підвищення харчової цінності продуктів.

Виділення недосліджених частин загальної проблеми. Обмежена інформація щодо використання порошку та екстракту з кореня кульбаби лікарської у складі харчоконцентратів як замінників кави.

Мета роботи. Визначення оптимальних режимів отримання екстрактів із коріння кульбаби лікарської у сухій формі та обґрунтування доцільності використання їх як замінників кави у виробництві харчоконцентратів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Коріння кульбаби лікарської ретельно мили, сушили, обсмажували, перемелювали в порошок розміром 1-3 мм та досліджували його показники (табл. 1).

Таблиця 1

Властивості порошку з коріння кульбаби

Показник	Результат
Зовнішній вигляд	Дрібнодисперсний порошок
Колір	Світло-коричневий
Смак і запах	Властивий цьому продукту без сторонніх присмаків та запахів
Масова частка вологи, %	7,8
Вміст вітаміну С, %	0,3
Зольність, %	5,88

Вміст токсичних елементів у порошок кульбаби визначали за методикою згідно з ГОСТ 30178-96. Мінералізацію проб проводили за ГОСТ 26929-94. Визначення вмісту

TECHNICAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES

Плюмбуму, Кадмію, Купруму і Цинку проводили в золі вихідної сировини атомно-абсорбційним методом на спектрофотометрі Semy C-115 M 1 (Україна); Меркурія – методом холодної пари за допомогою спектрофотометра ГРГ-107 Кортек; Арсену – за допомогою атомноабсорбційного спектрофотометра з термічною атомізацією Varian Spectr AA 240 Z (Австралія) за методикою [18]. Результати представлено в табл. 2.

Таблиця 2

Вміст важких металів у сировині

Назва елемента	ГДК, мг/кг	Вміст важких металів, мг/кг
		Корінь кульбаби обсмажений
Цинк	50,0	0,2465
Кадмій	0,05	0,0452
Купрум	25,0	0,2449
Меркурій	0,02	0,0018
Плюмбум	1,0	0,2469
Арсен	1,0	0,0027

Аналіз отриманих даних свідчить, що вміст важких металів у рослинній сировині перебувають у допустимих межах – досліджуваний порошок із кореня кульбаби є безпечним для вживання в їжу.

Нами запропоновано рецептури та технологію виробництва напоїв на основі кави та цикорію з різним вмістом порошку з коріння кульбаби. Визначено, що суміш порошків у співвідношенні сировини: коріння кульбаби – 50-60 %, коріння цикорію – 30 %, зерна кави – 10-20 % – є оптимальною, оскільки має найкращі смакові якості напоїв і найбільший вміст екстрактивних речовин.

Для отримання розчинних замінників кави і використання їх у виробництві сумішей харчових концентратів проводили екстрагування порошку з коріння кульбаби. Екстракцію здійснювали методом мацерації, який базується на настоюванні рослинної сировини в розчиннику протягом тривалого часу. Отриманий екстракт фільтрували і висушували до постійної маси.

Процес екстрагування відноситься до масообмінних. Більшість видів масопередач відбуваються внаслідок процесів дифузії. Відомо, що проходження процесу екстрагування залежить від природи розчинника, температури, тривалості екстрагування та гідромодуля. Якість екстракції оцінювали за виходом екстрагованих речовин після їх висушування та їхнім складом.

Досліджували розчинники, які найбільше використовуються у харчових технологіях – вода питна (рН – 7,2; мінералізація – 372,4 мг/л; загальна жорсткість – 4,7 мг-екв/л; Ферум загальний – 0,4 мг/л) та спирт етиловий (рис. 1).

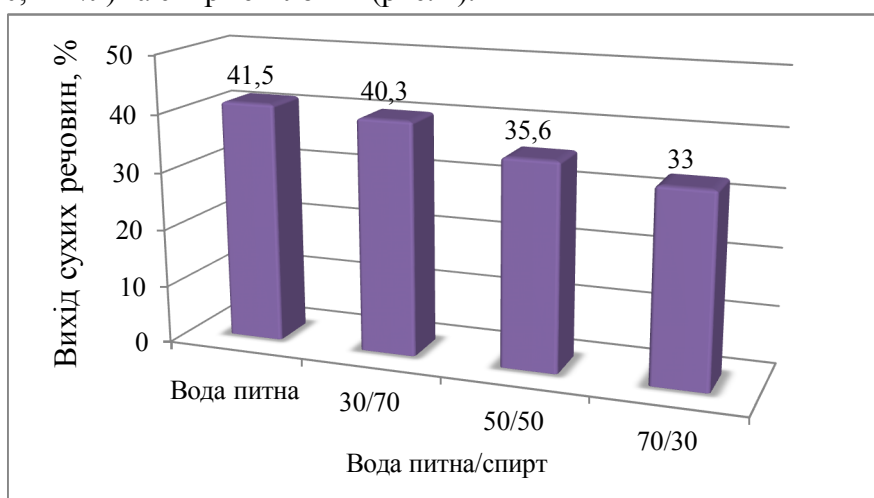


Рис. 1. Залежність виходу сухих екстрагованих речовин від виду та співвідношення екстрагентів (тривалість екстрагування 12 годин, температура 20 °С)

Таким чином, зменшення виходу продукту при підвищенні вмісту спирту вказує, що в екстракт при кімнатній температурі переходить більша частина водорозчинних речовин. Подальші дослідження проводили, використовуючи як екстрагент воду питну.

Оскільки різниця концентрацій є рушійною силою дифузійного процесу, нами досліджено вплив гідромодуля (співвідношення наважки порошку кореня кульбаби та води питної) на вихід екстрагованих речовин (після їх висушування). Екстракцію проводили при температурі 20 °С тривалістю 12 годин. Визначено (рис. 2), що починаючи з гідромодуля $1/12$ і до $1/30$, вихід сухих речовин при екстракції змінюється незначною мірою – з 41,5 до 42,3 %. При цьому витрати на випаровування екстрагента й сушіння екстракту до порошкоподібного стану суттєво зростають. Тому для подальших досліджень використовували гідромодуль $1/12$.

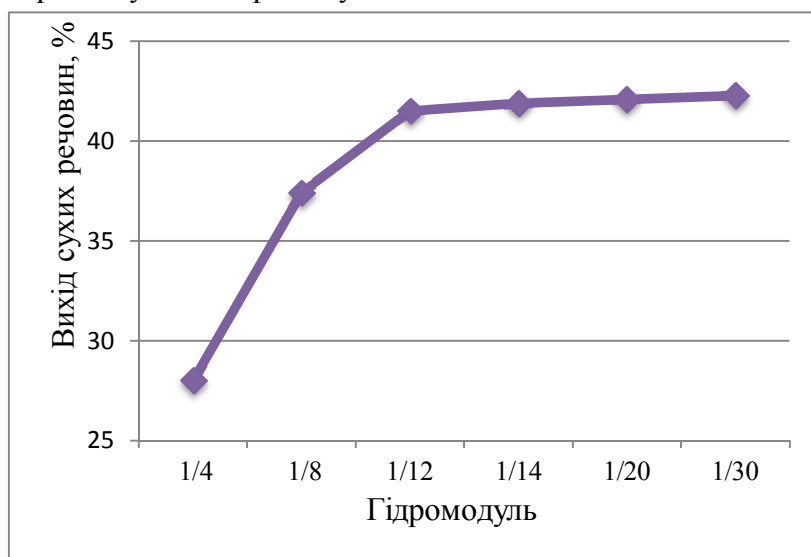


Рис. 2. Вихід сухих екстрагованих речовин залежно від гідромодуля

Наступні дослідження присвячено вивченню впливу температури та тривалості процесу на вихід екстрагованих речовин. Для цього сировину, подрібнену до розміру частинок 1-3 мм, вносили в колбу, заливали водою (гідромодуль 1:12), витримували в термошафі за різних температур (20-90 °С) протягом 1-4 годин. Вміст колб періодично перемішували. Екстракт фільтрували й висушували до постійної маси. Вихід екстрагованих речовин залежно від температури та тривалості екстрагування представлено в табл. 3.

Таблиця 3

Вплив температури та тривалості екстрагування на вихід екстрагованих речовин

Час екстрагування, год	Вихід речовин, % за температури			
	20, °С	30, °С	60, °С	90, °С
1	35,8	37,8	38,4	39,2
2	38,1	39,0	40,8	41,4
3	38,9	39,5	41,8	42,5
4	39,5	40,8	42,6	43,4

Як показують табличні дані, вихід сухих екстрагованих речовин збільшується на 3,3–3,9 % з підвищенням температури, а зростання тривалості екстрагування дає збільшення на 3,0–4,2 %. З підвищенням температури водного середовища зростає молекулярна дифузія і в розчин вилучається більше водорозчинних речовин. Це пов'язано з тим, що гаряча вода сприяє кращому розриву клітинних стінок, прискорюючи таким чином дифузійний процес [5; 7].

Компонентний склад летких речовин в екстракті вивчали методом хромато-мас-спектрометрії на газовому хроматографі «FINIGANFOCUS» із мас-селективним детекто-

TECHNICAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES

ром фірми TermoElectronics. Газ-носієй – гелій, потієк газу-носія в колонці 1,5 мл/хв, об'єм проби – 2 мкл. Іонізація електронним ударом з енергією електронів 70 еВ. Ідентифікували компоненти, зіставляючи час утримування піків на хроматограмі і повних мас-спектрів окремих компонентів із відповідними результатами для чистих сполук у бібліотеці мас-спектрів «NIST-5» та також з використанням лінійних ієдексів утримування. Відносний кількісний вміст хімічних компонентів екстракту розраховано методом внутрішньої нормалізації площ піків без коефіцієнтів корекції чутливості. Результати аналізу сухого екстракту (тривалість екстрагування 12 годин, температура 20 °С) представлено на рис. 3.

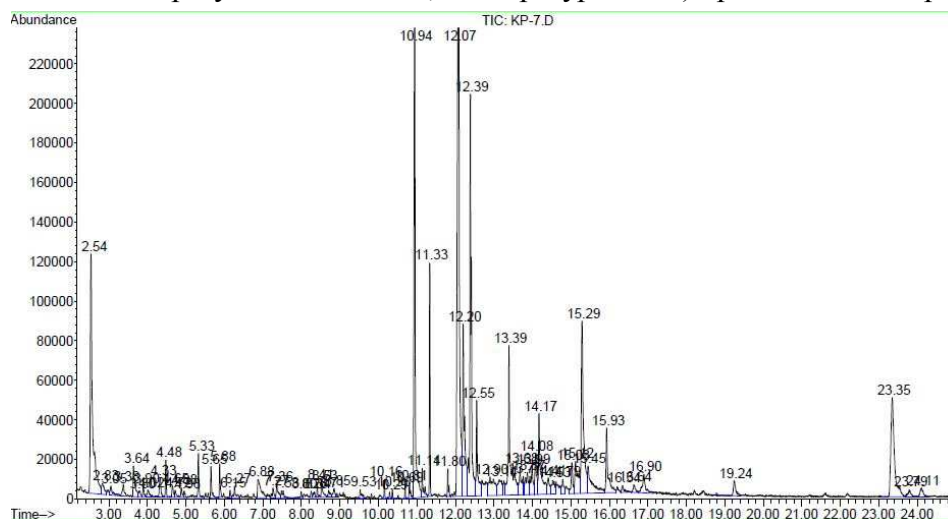


Рис. 3. Хроматограма сухого екстракту з коріння кульбаби

Згідно з отриманими даними хромато-мас-спектрального аналізу в складі екстракту містяться (%): *біофлавоноїди* (мають високу антиоксидантну, протизапальну, кардіо- і радіопротекторну дію та ін.) – кверцетин-3-моноглюкуронозид (2,2); катехін (0,2); *тритерпени* (мають протизапальну, антиоксидантну, протипухлинну, антивірусну, гепатопротекторну, жовчогінну дію, підвищують захисні сили організму, використовують для профілактики онкозахворювань) – гераніол (1,1), линалоол (0,1), нерол (0,9), α -терпеніол (0,3), карвакрол (0,3); *насичені, ненасичені жирні та ароматичні кислоти* – октадеканова (3,9), цис,цис-9,12-октадекадиєновая (лінолева) (4,5), гексадеканова (3,2), (6*Z*)-октадеценоева (7,9), (9*Z*)-октадеценоева кислота (2,4); *альдегіди* – бензойний (0,2), бузковий (0,2), коричний (0,2); *спирти* – 1,2,3-пропантриол (3,2); *олеамід* (4,1) – амід олеїнової кислоти – ендегенний біорегулятор, який впливає на сон.

Поліненасичені жирні кислоти, що входять до складу екстракту не синтезуються в організмі людини й тому є незамінними у харчуванні. Ці кислоти беруть участь у пластичних процесах (синтезі власних жирів організму), забезпечують функції мембран клітин, сприяють перетворенню холестеролу у холеві кислоти й виведенню їх з організму, нормалізують стан стінок кровоносних судин, підвищують їхню еластичність і зменшують проникність.

Хімічний склад екстракту визначали атомно-абсорбційною спектроскопією полум'я (спектрометр GBC 2000). Вміст мінеральних речовин становить (мг/100 г сухих речовин): К – 277; Са – 127; Mg – 205; Na – 7; Mn – 2,9; Fe – 2,1; Zn – 0,5; В – 2,9; I – 2,0; P – 3,4.

Дослідження вмісту інуліну проводили за методом Бертрана. Наважку отриманого екстракту розчиняли у воді й гідролізували хлоридною кислотою 30 хвилин при кінцевій концентрації її в екстракті 0,5 %. Потім нейтралізували екстракт 0,5 н. розчином NaOH та проводили освітлення 30 % розчином плюмбум ацетату. Розчин фільтрували і в ньому визначали вміст інуліну за [19].

За результатами розрахунків вміст інуліна у екстракті, отриманому при 20 °С за 12 годин становить 7,2 %, а в екстракті, отриманому при 60 °С за 2 години – 21,3 %. Такі результати пояснюються гарною розчинністю інуліна в гарячій воді і поганою – в холодній.

Готові сухі екстракти мають насичений коричневий колір, приємний карамельний запах, легко розчиняються як у гарячій, так і холодній воді, рН водних розчинів 5,0-5,2. На смак напої мають приємну гіркоту, подібно до кави, забарвлення розчину також ідентичне до кавового. Крім того, на базі кафедри харчових технологій ЧНТУ було розроблено декілька рецептур морозива для хворих на цукровий діабет з повною заміною цукру на сухий екстракт стевії [20]. До однієї з рецептур введено екстракт з кореня кульбаби (45 г у 1000 г готової суміші) – морозиво має кремово-коричнє забарвлення, приємне на смак. Розроблені рецептури морозива збалансовані за харчовою та енергетичною цінністю і показником глікемічності.

Висновки відповідно до статті. Літературні дані та отримані результати досліджень зумовлюють доцільність використання сухого екстракту з коріння кульбаби у виробництві харчоконцентратів, оскільки ця рослинна сировина збагачує продукти харчування вітамінами, мінералами, інуліном та флавоноїдами і є безпечною для споживання з погляду токсичності.

Агрегатний стан екстракту, тривалий термін зберігання, приємний аромат і смак, розчинність як у холодній, так і гарячій воді, простий метод отримання – показує перспективність використання цієї сировини для виробництва сумішей розчинних кавових напоїв, у складі морозива та кондитерських виробів, а також як заміник кави для людей, хворих на цукровий діабет.

З'ясовано, що за вмістом виходу сухих речовин (41,5-43,4 %) при отриманні екстракту доцільним є використання як екстрагенту питної води (гідромодуль $1/12$). Залежно від умов виробництва екстракцію можна проводити при температурі 60-90 °С впродовж 2-4 годин.

Список використаних джерел

1. Дослідження процесу екстракції макроелементів при виробництві продуктів на основі чаю зеленого / К. В. Рубанка, В. А. Терлецька, І. М. Зінченко, Г. М. Біла // Наукові праці НУХТ. – 2014. – Т. 20, № 1. – С. 228-233.
2. Бодак М. П. Використання місцевої рослинної сировини для виробництва нерозчинних кавових напоїв / М. П. Бодак // Товарознавчий вісник. – 2015. – № 8. – С. 157-163.
3. Бакуліна О. Н. Развитие пищевых технологий: использование растительных экстрактов / О. Н. Бакуліна // Пищевая промышленность. – 2007. – № 5. – С. 32-33.
4. Кульбаба лікарська (*Taraxacum officinale* Wigg.) [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://hesychia.in.ua/taraxacum_officinale_uk.htm.
5. Яблонська К. М. Інтенсифікація процесів отримання біологічно активних речовин з кульбаби лікарської / К. М. Яблонська, Л. О. Косогорова, З. М. Романова // Наукові праці НУХТ. – 2016. – Т. 22, № 3. – С. 38-44.
6. Гудзенко А. В. Фармакогностичне дослідження надземної частини кульбаби лікарської (*Taraxacum officinale* Wigg.) та розробка способів аналізу біологічно активних речовин : автореф. дис. ... канд. фарм. наук: спец. 15.00. 02 «Фармацевтична хімія та фармакогнозія» / А. В. Гудзенко. – К., 2008. – 21 с.
7. Рубанка К. В. Удосконалення технології полікомпонентних сумішей рослинних екстрактів та харчоконцентратів солодких страв з їх використанням : автореф. дис. ... канд. техн. наук : спец. 05.18.01 «Технологія хлібопекарських продуктів, кондитерських виробів та харчових концентратів» / К. В. Рубанка. – К., 2016. – 21 с.
8. Цуркан О. О. Вміст біологічно активних речовин у надземній частині кульбаби лікарської залежно від фази вегетації / О. О. Цуркан, Т. В. Ковальчук, А. В. Гудзенко // Фармацевтичний часопис. – 2007. – № 4. – С. 25.

TECHNICAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES

9. *Rabia Shabir Ahmad*. Extraction of green tea catechins for the preparation of functional drink: correlation with lifestyle-related disorders doctor of philosophy in food technology / Rabia Shabir Ahmad. – Faisalabad, 2010. – 199 p.

10. *Хомич Г. П.* Фенольні сполуки дикорослих плодів та ягід: склад, властивості, зміни при переробці : монографія / Г. П. Хомич, Л. В. Капрельянц. – Полтава : ПУЕТ, 2013. – 217 с.

11. *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.*

12. *Романова З. М.* Особливості технології напоїв з нетрадиційної сировини [Електронний ресурс] / З. М. Романова, Л. О. Косоголова // Проблеми екологічної біотехнології. – 2013. – № 1. – Режим доступу : <http://jrn1.nau.edu.ua>.

13. *Пехтерева Н. Т.* Функциональные напитки на основе растительного сырья / Н. Т. Пехтерева, Л. А. Догаева, В. Е. Понамарева // Пиво и напитки. – 2003. – № 2. – С. 66–67.

14. *Сорокопуд А. Ф.* Перспективы использования экстрактов клюквы, брусники и черники в пищевой промышленности / А. Ф. Сорокопуд, А. С. Мустафина, М. В. Суменков // Пищевая промышленность. – 2001. – № 9. – С. 32–33.

15. *Тупова* технологічна інструкція з виробництва морозива молочного, вершкового, пломбіру; плодово-ягідного, ароматичного, щербету, льоду; морозива з комбінованим складом сировини: ТП 31748658–1–2007. – [Чинна від 2008–01–01]. – К. : Асоціація українських виробників «Українське морозиво та заморожені продукти», 2007. – 100 с.

16. *Кава* натуральна розчинна. Загальні технічні умови : ДСТУ 4394:2005. – [Введ. в дію 21.04.2005]. – К. : Держстандарт України, 2005. – 26 с. – (Національний стандарт України).

17. *Концентрати* для напоїв. Загальні технічні умови : ДСТУ 4501:2005. – [Чинний від 2007-01-01]. – К. : Держстандарт України, 2005. – 27 с. – (Національний стандарт України)

18. *Сырье* и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения содержания токсичных элементов: ГОСТ 26929-94. – [введ. в действие с 1.01.1996]. – Минск : межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2010. – 13 с.

19. *Методы* биохимического исследования растений / под ред. Ермакова А. И. – 3-е изд. перераб. и доп. – Л. : Агропромиздат., 1987. – 456 с.

20. *Гусол Т. О.* Розробка рецептури морозива з натуральними заміниками цукру / Т. О. Гусол, О. І. Сиза // Новітні технології у науковій діяльності і навчальному процесі: Всеукраїнська науково-практична конференція молодих учених і студентів (м. Чернігів, 11-12 квітня 2018 р.) : тези доповідей. – Чернігів : ЧНТУ, 2018. – С. 237.

References

1. Rubanka, K. V., Terletska, V. A., Zinchenko, I. M., Bila, H. M. (2014). Doslidzhennia protsesu ekstraktsii makroelementiv pry vyrobnytstvi produktiv na osnovi chaiu zelenoho [Study of macronutrients extractions in green tea production]. *Naukovi pratsi Natsionalnoho universytetu kharchovykh tekhnologii – Scientific Works of the National University of Food Technologies*, 20 (1), 228–233 [in Ukrainian].

2. Bodak, M. P. (2015). Vykorystannia mistsevoi roslynnoi syrovyny dlia vyrobnytstva nerozchynnykh kavovykh napoiv [Using local vegetable raw materials for the production of insoluble coffee beverages]. *Tovarnoznavchyi visnyk – Herald of Commodity Research*, 8, 157–163 [in Ukrainian].

3. Bakulina, O. N. (2007). Razvitie pishchevykh tekhnologii: ispolzovanie rastitelnykh ekstraktov [The development of food technology: the use of plant extracts]. *Pishchevaia promyshlennost' – Food Industry*, 5, 32–33 [in Russian].

4. *Kulbaba likarska (Taraxacum officinale Wigg.). [Medicinal dandelion]*. Retrieved from http://hesychia.in.ua/taraxacum_officinale_uk.htm.

5. Yablonska, K. M., Kosoholova, L. O., Romanova, Z. M. (2016). Intensyfikatsiya protsesiv otrymannya biolohichno aktyvnykh rehovyn z kulbaby likarskoyi [Intensification of the obtaining processes of biologically active substances from medicinal dandelion]. *Naukovi pratsi Natsionalnoho universytetu kharchovykh tekhnologii – Scientific Works of the National University of Food Technologies*, 22 (3), 38–44 [in Ukrainian].

6. Hudzenko, A. V. (2008). *Farmakohnostychnye doslidzhennia nadzemnoi chastyny kulbaby likarskoi (Taraxacum officinale Wigg.) ta rozrobka sposobiv analizu biolohichno aktyvnykh rehovyn*

[Pharmacognostic research elevated part Dandelion (*Taraxacum officinale* Wigg.) and development of analysis methods of bioactive substances]. (Extended abstract of Candidate's thesis). Kyiv [in Ukrainian].

7. Rubanka, K. V. (2016). *Udoskonalennya tekhnolohiyi polikomponentnykh sumishey roslynnykh ekstraktiv ta kharchokontsentrativ solodkykh strav z yikh vykorystanniam [Improvement of the technology of multicomponent mixtures of plant extracts and food concentrates of sweet dishes with them]*. (Extended abstract of Candidate's thesis). Kyiv [in Ukrainian].

8. Tsurkan O.O. Kovalchuk T.V., Hudzenko A.V. (2007). Vmist biolohichno aktyvnykh rehovyn u nadzemnii chastyni kulbaby likarskoi zalezho vid fazy vechetatsii [Content of bioactive substances in the elevated part of the dandelion depending on the vegetation phase]. *Farmatsevychnyi chasopys – Pharmaceutical magazine*, 4, 25 [in Ukrainian].

9. Rabia Shabir Ahmad (2010). *Extraction of green tea catechins for the preparation of functional drink: correlation with lifestyle-related*. (Disorders doctor of philosophy in food technology). Faisalabad, Pakistan.

10. Khomych, H. P., Kapreliants, L. V. (2013). *Fenolni spoluky dykoroslykh plodiv ta yahid: sklad, vlastyivosti, zminy pry pererobtsi. [Phenolic compounds of wild fruits and berries: composition, properties, changes during processing]*. Poltava: PUET [in Ukrainian].

11. Vekovtsev A. A., Avstrieviskih A. N., Ermolaeva E. O., Poznyakovskiy V. M. (2005). Proizvodstvo suhikh rastitelnykh ekstraktov i otsenka ih kachestva. [Production and quality assessment of dried plant extracts]. *Pivo i napitki – Beer and beverages*, 1, 42–43 [in Russian].

12. Romanova Z.M., Kosoholova L.O. (2013). *Osoblyvosti tekhnolohii napoiv z netradytsiinoi syrovyny. [Trate of technology of drinks from alternative materials]*. Problemy ekolohichnoi biotekhnolohii – Ecological biotechnology's problems. Retrieved from <http://jrn1.nau.edu.ua>.

13. Pehtereva, N. T., Dogaeva, L. A., Ponamareva, V. E. (2003). Funktsionalnye napitki na osnove rastitel'nogo syiria [Functional beverages in the production of raw materials products]. *Pivo i napitki – Beer and beverages*, 2, 66–67 [in Russian].

14. Sorokopud, A. F., Mustafina, A. S., Sumenkov, M. V. (2001). Perspektivy ispolzovaniya ekstraktov klyukvy, brusniki i cherniki v pischevoy promyshlennosti. [Perspectives of using extracts of cranberry, lingonberry and blueberry in the food industry]. *Pischevaia promyshlennost – Food industry*, 9, 32–33 [in Russian].

15. Typova tekhnolohichna instruktsiia z vyrobnytstva morozyva molochnoho, vershkovoho, plombiru; plodovo-yahidnoho, aromatychnoho, shcherbetu, lodu; morozyva z kombinovanyim skladom syrovyny: TTI 31748658–1–2007 [Typical technology instruction of ice-cream production: milk ice-cream, creamy, plombieres, fruit-berry, aromatic, sherbet, frozen fruit]. (2008).

16. Kava naturalna rozchynna. Zahalni tekhnichni umovy: DSTU 4394:2005 [Instant coffee. General specifications] (2005).

17. Kontsentraty dlia napoiv. Zahalni tekhnichni umovy: DSTU 4501:2005 [Concentrated products for brverages. General specifications] (2005).

18. Syrye i produkty pishchevyie. Podgotovka prob. Mineralizatsiya dlya opredeleniya sodержaniya toksichnykh elementov: GOST 26929-94 [Raw materials and foodstuff. Samples preparation. Mineralization for toxic elements test] (1996).

19. Yermakova, A. I. (Ed.) (1987). *Metody biokhimicheskogo issledovaniya rasteniy [Methods of biochemical studies of plants]*. Leningrad: Agropromizdat [in Russian].

20. Husol, T. O., Syza, O. I. (2018). Rozrobka retseptury morozyva z naturalnymy zaminnykamy tsukru [Creation of ice cream recipes with natural sugar substitutes]. *Novitni tekhnolohiyi u naukoviy diyalnosti i navchalnomu protsesi: Vseukrayinska naukovopraktychna konferentsiya molodykh uchenykh i studentiv – All-Ukrainian Scientific and Practical Conference of Young Scientists and Students* (Chernihiv, April 11-12, 2018). Chernihiv: ChNTU [in Ukrainian].

UDC 664.87

Olga Sizaya, Anna Kychka, Tetyana Husol, Olesya Savchenko

DANDELION ROOT EXTRACTS AS PERSPECTIVE RAW MATERIALS IN PRODUCTION OF FOOD CONCENTRATES

Urgency of the research. One of the effective ways of raising the level of inhabitants' health is making foodstuff adding plant raw materials. This is an unlimited resource of natural biological active substances, which enrich human organism with vitamins, minerals, antioxidants, organic acids and other necessary substances.

TECHNICAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES

Target setting. Perspective way of foodstuff assortment expansion and increase their food value is the usage of medicinal dandelion root as raw material (*Taraxacum officinale* Wigg). Biological active materials of dandelion are inulin and flavonoids. Inulin reduces the risk of nascence cardiovascular diseases, senses an immunity of human, has immunomodulatory and hepatoprotective influence, allows to reduce sugar maintenance in the blood of diabetics.

Actual scientific researches and issues analysis. In scientific publications it has been shown that plant extracts are the most perspective raw materials for creating foodstuff, which are balanced by maintenance of bioactive substances, because plant extracts are ingredients, which combine naturality, functionality and contain essential substance in concentrate amount.

Uninvestigated parts of general matters defining. There is not much information about using powders and extracts from medicinal dandelion root as a component in food concentrates such as coffee.

The research objective. Substantiation of feasibility using powder from medicinal dandelion root and determination of optimal conditions for getting dry extracts from its.

The statement of basic materials. It has been found out that the solid content in amount of 41.5-43.4% during extracting from powder of dandelion root the use drinking water as leach (duty of water 1/12), makes sense because it is the cheapest solvent. Depending on the production conditions, extracting can be carried out at temperature 60-90°C during 2-4 hours. The content of heavy metals in raw materials and the content of macro- and trace elements in the extract from the roots of the dandelion are researched using the atomic absorption method; the component composition of volatile substances of an extract is analyzed using the method of chromatographic mass spectrometry; Inulin content – using Bertran method.

Conclusions. The obtained results determine the expediency of using dandelion powder in the composition of coffee beverages, because this plant raw material enriches the drink with vitamins, minerals, inulin and flavonoids and is safe for consumption in terms of toxicity.

Dry extract of dandelion root has high maintenance of bioactive substance, antioxidants and restorative behavior. State of aggregation, prolonged keeping time, pleasant flavor and taste, solubility in cold and in hot water, easy method of extraction give perspectives for using this raw material in introduction of instant coffee beverages, as a component in the ice-cream, pastry and a substitute of coffee for diabetics.

Keywords: dandelion root (*Taraxacum Officinale* Wigg); extraction; extract; biological active substances.

Table: 3. Fig.: 3. References: 20.

Сиза Ольга Іллівна – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри харчових технологій, Чернігівський національний технологічний університет (вул. Шевченка, 95, м. Чернігів, 14035, Україна).

Sizaya Olga – Doctor in Technical Sciences, Professor, Head of the Food Technologies Department, Chernihiv National University of Technology (95 Shevchenka Str., 14035 Chernihiv, Ukraine).

E-mail: syza7@ukr.net

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4624-9656>

ResearcherID: H-1156-2016

Scopus Author ID: 6602398626

Кичка Анна Леонідівна – магістр, Чернігівський національний технологічний університет (вул. Шевченка, 95, м. Чернігів, 14035, Україна).

Kychka Anna – master, Chernihiv National University of Technology (95 Shevchenka Str., 14035 Chernihiv, Ukraine).

E-mail: anna.kychka@gmail.com

Гусол Тетяна Олександрівна – магістр, Чернігівський національний технологічний університет (вул. Шевченка, 95, м. Чернігів, 14035, Україна).

Husol Tetyana – master, Chernihiv National University of Technology (95 Shevchenka Str., 14035 Chernihiv, Ukraine).

E-mail: kissadaret@gmail.com

Савченко Олеся Миколаївна – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри харчових технологій, Чернігівський національний технологічний університет (вул. Шевченка, 95, м. Чернігів, 14035, Україна).

Savchenko Olesya – PhD in Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Food Technologies Department, Chernihiv National University of Technology (95 Shevchenka Str., 14035 Chernihiv, Ukraine).

E-mail: savchenkolm68@ukr.net

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0385-7232>

ResearcherID: H-1217-2016

Scopus Author ID: 7006763332