

УДК 542.61:615.012.6

ЕКСТРАКЦІЯ РЕЧОВИН ФЛАВОНІДНОГО КОМПЛЕКСУ ІЗ СТЕВІЇ

КУЗНЄЦОВА І.В.,

К. Т. Н.,
Національна академія
аграрних наук
України

Вступ. У сучасних умовах пріоритетним напрямом забезпечення здоров'я нації країни є збалансоване раціональне харчування, яке залежить, передусім, від якості харчових продуктів функціональної дії. Такі продукти прийнятні перш за все людям, хворим на різні форми цукрового діабету або для збалансованого харчування людей, які обмежують у своєму раціоні вживання вуглеводних продуктів. Отримання продуктів такого напрямку можливе при використанні у їх виробництві концентратів стевії, завдяки низькокалорійній ефективності та значній еколого-протекторній здатності. В роботі вивчено умови проведення основного процесу виробництва концентрату стевії – екстракції.

За аналітичними даними світових експертів, щорічному зростанню кількості хворих (серцево-судинної системи, шлунково-кишкового тракту, печінки, хвороб обміну речовин, тощо) сприяє екологічний стан навколишнього середовища, постійні стреси та високий ритм роботи, а також нераціональне харчування. Нераціональне харчування ґрунтується на надмірному вживанні харчових речовин, що викликає захворювання від: холестерину (серцево-судинні), поліциклічних вуглеводів (канцерогенні), глюкози (різних форм цукрового діабету), повареної солі та насичених жирних кислот (інсульту), тощо. Сукупний вплив негативних для здоров'я людини факторів призводить до зниження тривалості життя. Зокрема, це призвело до того, що у 2011 р. за тривалістю життя населення Україна зайняла 161 місце. При цьому, тривалість життя жінок становить 74 років, а чоловіків – 61 рік.

Задля покращення здоров'я нації щорічно в країнах світу розробляються та затверджуються Концепції раціонального харчування, відповідні Програми, затверджуються нормативні документи щодо показників якості харчових продуктів, формуються наукові положення щодо раціонального харчування. В основі кожного нормативного документу визначено пріоритетність харчових продуктів спеціального призначення, отриманих на основі натуральних компо-

нентів із підвищеною біологічною цінністю (пектинові й автентичні ароматичні речовини, речовини флавоноїдного комплексу, вітаміни, натуральні барвні речовини, тощо). Про перспективність даного напрямку свідчить зростання світового попиту на продукти спеціального призначення на 15-20%. Потенціал харчових продуктів спеціального призначення у 2010 р. оцінювався на рівні 30% від загальноновживаних харчових продуктів. У формуванні ринку даного напрямку харчових продуктів значне місце посідають виробники, що отримані на основі натуральних підсолоджувачів, таких як нативний або модифікований стевіозид та концентрати стевії.

Протягом 2009-2010 рр. на ринку США у роздрібній торгівлі було реалізовано продуктів переробки стевії на суму \$1 млрд. Компанія Mintel (США) у 2011 р. отримала від реалізації продуктів переробки стевії близько \$2 млрд. Реалізація продуктів переробки стевії у 2010 р. здійснювалась у 35 країнах. Найбільші обсяги реалізації концентратів стевії у світі були в 2010 р. і становили 3500 тонн на суму 285 мільйонів доларів. Згідно світових прогнозів, у 2014 р. потреба в продуктах переробки стевії буде становити 11 000 тонн, що викличе збільшення виробництва листків стевії у 3 рази [4].

Концентрат стевії має низьку калорійну здатність та виявляє фармаколог-

ічну дію, у тому числі капілярозміцнюючу (Р-вітамінну дію). Вивченням оптимальних умов отримання концентратів стевії займаються вчені багатьох країн [1, 3, 5], проте існуючі технології переробки стевії потребують досконалості. Концентрати, вироблені за відомими технологіями, зазвичай, непридатні до тривалого зберігання, мають високу мікробіологічну ураженість та гіркуватий присмак. Умови одержання екстрактів у вітчизняному виробництві є недосконалими, що, передусім, позначається на повноті екстракції речовин флавоноїдного комплексу із стевії, який визначає біологічну цінність готового продукту.

Метою роботи є вивчення умов переходу речовин флавоноїдного комплексу під час їх екстракції з листків стевії.

Результати досліджень. Виробництво концентрату складається із послідовних технологічних операцій: підготовка сировини, екстракція, очищення, концентрування та пакування. Одним із основних процесів у переробці є екстракція.

На переробляння надходить стевіасировина, яка за показниками якості повинна відповідати ДСТУ 4776: 2007 «Лист стевії медової (stevia rebaudiana bertonii)». Заготовляння для промислового переробляння». У промислового переробляння сировина має високий вміст (до 15%) стеблин та інших домішок. Це значно погіршує умови про-

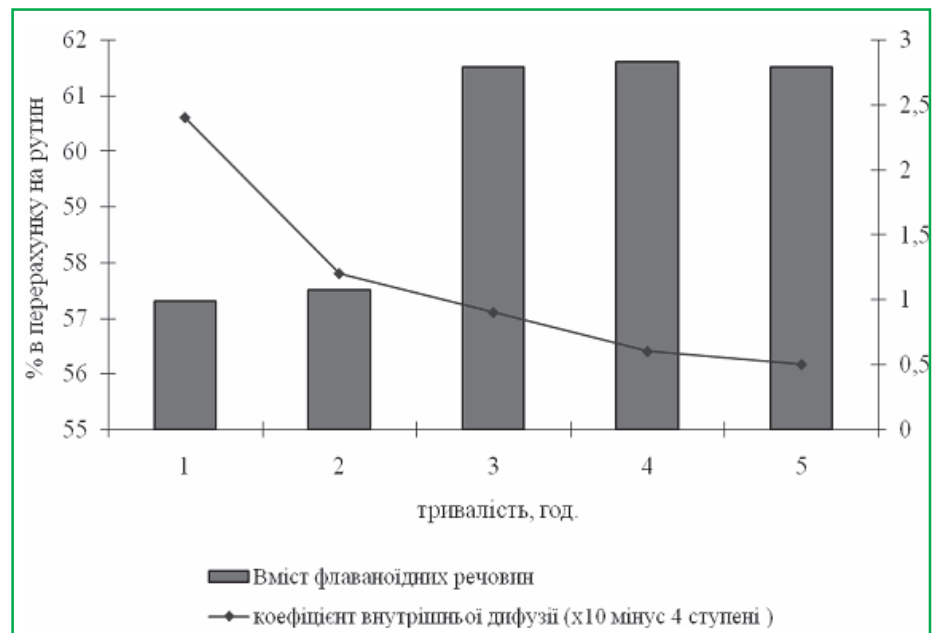


Рис. 1. Залежність зміни вмісту речовин флавоноїдного комплексу в екстракті від тривалості процесу

ведення екстракції, оскільки стебла вміщують близько 0,1% diterпенових глікозидів, що робить неефективним їхнє використання при переробці. Досягнення основної мети виробництва концентратів стевиї стає можливим із проведенням підготовки сировини до екстракції, яка включає також її ситунання.

Вибір оптимальних умов проведення екстракції забезпечує якість готового продукту. Саме при екстракції формуються смакові властивості продукту: присутність гіркуватого присмаку, інтенсивність солодкості, тощо.

Процес екстракції біологічно-цінних речовин листків стевиї здійснюється за законом Фіка. Згідно даного закону швидкість дифузії молекул біологічно-цінних речовин залежить від температури, площі поверхні, товщини шару сировини та тривалості процесу. Сам процес екстракції складається із двох етапів: внутрішньої (переходи речовин до граничного шару сировини) та зовнішньої дифузії (перехід речовин від граничного шару сировини у розчин) компонентів стевиї-сировини.

В якості екстрагенту використовували підготовлену до технологічного процесу воду. Екстракцію стевиї-сировини здійснювали протягом 5 годин. Вміст речовин флаваноїдного комплексу визначали спектрофотометричним методом. Інтенсивність (коефіцієнт внутрішньої дифузії) переходу речовин флаваноїдного комплексу розраховували за законом Фіка (рис. 1).

Проведені дослідження показують, що інтенсивність переходу речовин флаваноїдного комплексу під час екстракції здійснюється у два етапи:

І етап – протягом першої години екстракції здійснюється перехід максимально можливої кількості речовин флаваноїдного комплексу у розчин (57,3% в перерахунку на рутин) із коефіцієнтом внутрішньої дифузії $2,4 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2/\text{с}$;

ІІ етап - після третьої години екстракції перехід речовин флаваноїдного комплексу у розчин збільшився у 1,1 раза та зменшився коефіцієнт внутрішньої дифузії – у 2,7 раза.

Після переходу у розчин основної частини речовин флаваноїдного комплексу в подальшому уповільнюється швидкість внутрішньої дифузії, що показує зміна коефіцієнту внутрішньої дифузії впродовж останніх трьох годин екстракції.

Використавши метод Бента-Френча та закон дії мас, розраховували коефіцієнт стійкості комплексу β_k [2], який є кутовим коефіцієнтом логарифмічної залежності оптичної густини екстракту від вмісту речовин флаваноїдного комплексу $\text{tg } \alpha$ (рис. 2). За отриманими розрахунковими даними, коефіцієнт стійкості комплексу $\beta_k = 1,6$, що показує перехід пере-

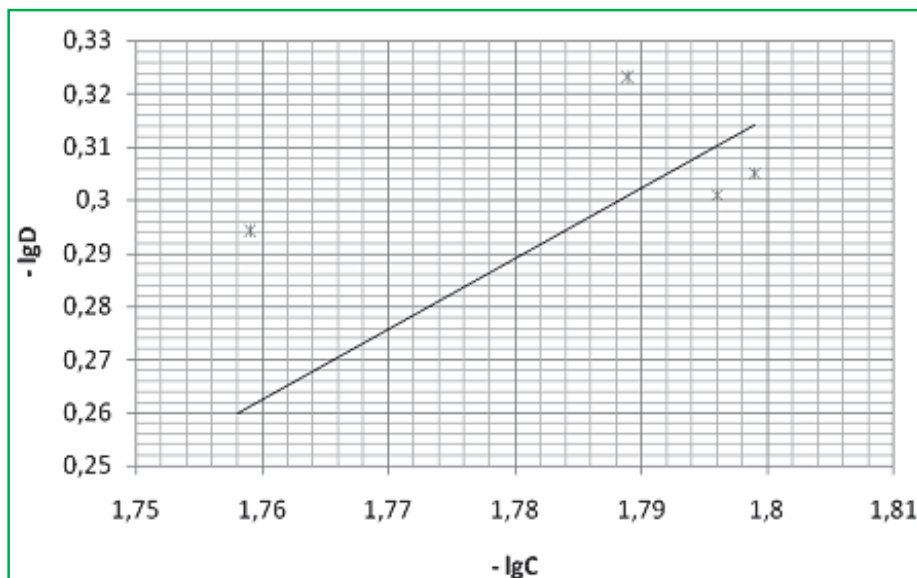


Рис. 2 Логарифмічна залежність оптичної густини екстракту від вмісту речовин флаваноїдного комплексу

важної кількості речовин флаваноїдного комплексу у розчин при екстракції та стійкість комплексу до технологічних умов.

Підтвердженням стійкості комплексу є контроль вмісту речовин флаваноїдного комплексу у концентрованому екстракті стевиї, який становив 61,1% в перерахунку на рутин. Втрати речовин флаваноїдного комплексу після очищення екстракту становили 0,4%.

ня екстракту становили 0,4%.

Висновки. Під час екстракції вилучається із стевиї-сировини максимально можлива кількість речовин флаваноїдного комплексу, який є біологічно-цінним компонентом для здоров'я людини. Речовини флаваноїдного комплексу виявляють достатню стійкість до технологічних умов процесу отримання готового продукту.

Бібліографія

1. Амброзевич Е.Г. Особенности европейского и восточного подходов к ингредиентам для продуктов здорового питания // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. - №1. - 2005. - С. 30-31.
2. Булатов М.И., Калинин И.П. Практическое руководство по фотоколориметрическим и спектрофотометрическим методам анализа –Л.: из-во «Химия», -1072. – 408 с.
3. Кочеткова А.А. Функциональное питание / А.А. Кочеткова, В.И. Тужилкин, И.Н. Нестерова, А.Ю. Колеснов, Н.Д. Войткевич // Вопросы питания. - №4. - 2000.
4. Новини Stevia Corp. інт. ресурс : www.steviacorp.us
5. Лобов С.В. Синтез и выделение продуктов трансгликозирования стевиин // Введение в культуру стевиин – источника низкокалорийного заменителя сахара. – К: ВНИИСС. 1990. – С. 102-109.

Анотація

У сучасних умовах одним із пріоритетних напрямів забезпечення здоров'я нації країни є забезпечення населення якісними харчовими продуктами. При цьому, особлива увага приділяється якості харчових продуктів спеціального призначення прийнятних перш за все людям хворим на різні форми цукрового діабету або для збалансованого харчування людей, які обмежують у своєму раціоні вживання вуглеводних продуктів. Значно покращити якість харчових продуктів спеціального призначення можливо використавши при їх виробництві концентрат стевиї. В роботі вивчено умови проведення основного процесу виробництва концентрату стевиї – екстракції, а саме ефективності вилучення речовин флаваноїдного комплексу із стевиї.

Аннотация

В современных условиях приоритетным направлением обеспечения здоровья нации является сбалансированное рациональное питание, которое, прежде всего, зависит от качества пищевых продуктов функционального назначения. Такие продукты, прежде всего, свойственны людям, которые больны разными формами сахарного диабета или для сбалансированного питания людей, ограничивающих употребление углеводов. Получение продуктов данного назначения возможно при использовании в их производстве концентратов стевиин, благодаря их низкокалорийному и значительному эколого-протекторному свойству. В данной работе изучены условия проведения основного процесса производства концентрата стевиин – экстракции.

Annotation

In modern conditions one of the priority areas of providing health of the nation of the country is a provision with foodstuff of high quality. Such products are acceptable foremost to the patient with the different forms of saccharine diabetes or for the balanced feed of people which limit the use of carbohydrate products in the ration. To make better foodstuff quality of special-purpose can be possible using in their production concentrates of Stevia, to due to his low-caloric efficiency and considerable eko-protector capabilities. The work deals with conditions of realization of basic process of production of concentrate of Stevia, namely efficiency of extraction matters of flavonoid complex from Stevia.