

**ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ СТЕВІЇ
(*Stevia rebaudiana bertonii*) ВІТЧИЗНЯНОГО
ТА ІНОЗЕМНОГО ПОХОДЖЕННЯ**

**М. В. Роїк, доктор сільськогосподарських наук
Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН
І. В. Кузнєцова, кандидат технічних наук
Національна академія аграрних наук України**

Представлено оцінку вітчизняної сировини, отриманої сушінням за повітряно-тіньовим способом з дотриманням оптимальних умов, та іноземної стевії-сировини. Оцінку сировини здійснено за органолептичними та фізико-хімічними властивостями, а також за рахунок ефективності екстрагування основних біологічно-цінних речовин: дитерпенових глікозидів і флаваноїдного комплексу.

Стевія, сировина, концентрат, якість, речовини дитерпенових глікозидів, речовини флаваноїдного комплексу.

Якість харчових продуктів на 60 % залежить від якості сировини, яка визначається переважно органолептичними властивостями, біологічною цінністю та доброякісністю. Стевія (*Stevia rebaudiana Bertonii*) як лікарська культура має значний попит у людей, які обмежують вживання вуглеводних, або хворих на різні форми цукрового діабету. Багатий компонентний склад надає можливість використовувати її у харчуванні людей, які мають захворювання серцево-судинної системи, шлунково-кишкового тракту, хвороб обміну речовин, онкологічні, ожиріння, тощо. Найбільш відома стевія (*Stevia rebaudiana Bertonii*) та отримані продукти її переробки як натуральний замінник цукру. Останні дослідження вчених світу [7] дозволяють розглядати її використання у виробництві харчових продуктів та інших біологічно цінних речовин, таких як: речовини флаваноїдного комплексу, амінокислоти, вітаміни, макро- та мікроелементи тощо. За прогнозами світових експертів попит на стевію зросте у 2014 р. в 4 рази порівняно з 2011 роком.

Зростання попиту у світі на саму стевію як сировину та продукти її перероблення сприяли таким крокам [7]:

1) у 2008 р. – FDA затвердження стевії, що надає розвитку виробництва у США;

2) у 2009 р. – у США продаж продуктів перероблення стевії перевищує сахарин та аспартам;

3) у 2011–2012 рр. – більше ніж 6000 харчових продуктів, напоїв і лікарських засобів виробляється на основі стевії.

З квітня 2011 р. як харчова добавка продукти переробки стевії затверджені у Північній Америці (США, Канада, Мексика), Латинській Америці (Аргентина, Бразилія, Чилі, Колумбія, Еквадор, Парагвай, Перу, Уругвай, Венесуела), Азіатсько-Тихоокеанському регіоні (Австралія, Бруней, Китай, Гонконг, Індонезія, Японія, Малайзія, Нова Зеландія, Сінгапур, Південна Корея, Тайвань, Таїланд, В'єтнам), Європі (Франція, Швейцарія, Росія) [7].

Незважаючи на зростання попиту, проблемним залишається якість стевії як сировини. На сьогодні основними виробниками є Китай та Парагвай. Зростають площі під стевією в Бразилії, США, В'єтнамі, Новій Зеландії тощо.

В Україні виробництво стевії здійснюється на площі близько 20 га, що не забезпечує потребу вітчизняних переробних підприємств у сировині. Задля отримання продуктів її переробки (концентрату, стевіозиду тощо) здійснюється додаткова закупівля сировини з інших країн-виробників.

Мета дослідження – оцінити стевію (*Stevia rebaudiana Bertoni*) як сировину для подальшої переробки вітчизняного та іноземного походження.

Матеріали і методи дослідження. Об'єктом була стевія вирощена у Вінницькій області на приватній ділянці та імпортована з Парагваю. У зразках сировини визначали: вміст органічних домішок, речовин дитерпенових глікозидів (кількісним методом) та речовин флаваноїдного комплексу [4] (спектрометричним методом).

Результати дослідження та їх аналіз. Як відомо, сировина, що надходить на переробку повинна відповідати чинним нормативним вимогам [2, 3]. Але зазначені показники якості в діючих державних стандартах не можуть на сьогодні задовольнити переробні підприємства та здійснити контроль щодо обмеженого використання сировини низької якості.

Зважаючи на багатий природний потенціал біологічно цінних речовин стевії (*Stevia rebaudiana Bertoni*) нами здійснено оцінку її якості як сировини на вітчизняному ринку.

Вплив на якість сировини має спосіб післязбиральної обробки, дотримання оптимальних умов якого дозволяє зберігати якісні показники тривалий час та отримати готову продукцію високої якості. Враховуючи значну «чутливість» стевії до післязбиральної обробки, ми за встановленими нами оптимальними умовами збирали стевію та закладали в добре провітрюване приміщення, товщиною шару не більше 10 см на сушіння за повітряно-тіньовим способом. Сушіння стевії проводили протягом 6 діб до досягнення вмісту масової частки вологи не більше 8 %.

За органолептичними властивостями стевія як сировина вітчизняного та парагвайського походження відповідала вимогам діючого ДСТУ 4776:2007. Визначальним в оцінці якості стевії за фізико-хімічними властивостями є вміст речовин дитерпенових глікозидів та флаваноїдного комплексу. Слід зауважити, що не менш важливим є вміст органічних домішок, підвищений вміст яких обмежує її використання в переробному комплексі та значно погіршує якість готової продукції.

Парагвайська сировина пресована в тюках має крихку структуру й високий вміст домішок (може досягати 16,3 %). Вітчизняна сировина має кращі якісні показники: вміст органічних домішок – менше на 51,7 %, речовин дитерпенових глікозидів – більше на 7,2 %, речовин флаваноїдного комплексу – більше на 14,5 % (табл. 1). Сировина, отримана нами, має вміст домішок 3,2 %, а парагвайська сировина використана в дослідженні містить органічних домішок 8,9 %. За дрібністю листків сушених стевії парагвайського походження та підвищеного вмісту «здерев'янілих» стебел на 18 % можна стверджувати, що реалізовувалась парагвайська сировина врожаю другого й можливо третього збору за сезон.

1. Порівняльна оцінка стевії (*Stevia rebaudiana bertoni*)

Виробник	Вміст органічних	Вміст речовин	Вміст речовин
----------	------------------	---------------	---------------

	домішок, %	дитерпенових глікозидів, %	флаваноїдного комплексу, %
Україна	3,2	11,2	0,62
Парагвай	8,9	10,4	0,53

Повну оцінку якості сировини здійснювали за вивченням ефективності екстрагування. З цією метою проводили попередню підготовку стевії: ситували (розмір сит 2х2 мм) та замочували у воді протягом 25–30 хвилин. У вивченні умов екстрагування використовували очищену воду. Ефективність екстрагування оцінювали за вмістом речовин дитерпенових глікозидів (табл. 2) – компонентом, який визначає низькокалорійну здатність. Екстрагування здійснювали протягом 6 годин.

2. Залежність ефективності екстрагування від якості сировини

Виробник	Вміст речовин дитерпенових глікозидів у екстракті, %					
	1 год.	2 год.	3 год.	4 год.	5 год.	6 год.
Україна	4,15	7,2	8,12	9,8	11,0	11,0
Парагвай	3,51	6,1	7,8	9,0	9,8	9,8

Під час екстракції формуються смакові властивості продукту: присутність гіркуватого присмаку, інтенсивність солодкості, тощо. Вода в технологічному процесі обумовлює активізацію біохімічних, мікробіологічних і колоїдних процесів, тому її характеристики мають важливе значення у формуванні якісних показників готового продукту – концентрату. Очищення води здійснювали в чотири етапи: дегазування та відфільтровування механічних домішок; видаленні іонів заліза та марганцю шляхом відфільтровування води через іонообмінний фільтр; відфільтровування води через другий іонообмінний фільтр для видалення солей металів; дезінфекція [6].

Важливим є вміст речовин флаваноїдного комплексу, оскільки за сумісної дії з вітамінами С та Е й селеном забезпечують підтримку нормальної функції антиоксидантного захисту, який захищає мембрани кліток від негативного впливу вільних радикалів, що надмірно утворюються в організмі хворого на цукровий діабет.

Вивчали кінетику вилучення речовин флаваноїдного комплексу із стевії (табл. 3).

3. Кінетика вилучення речовин флаваноїдного комплексу

Виробник	Вміст речовин флаваноїдного комплексу у екстракті, мг/л					
	1 год.	2 год.	3 год.	4 год.	5 год.	6 год.
Україна	565	570	600	605	605	605
Парагвай	435	458	502	502	502	502

Нами встановлено, що екстрагування здійснюється у два етапи: на I етапі вилучається близько 65 % речовин дитерпенових глікозидів та 57,3 % флаваноїдного комплексу, на II повільно накопичуються речовини дитерпенових глікозидів та флаваноїдного комплексу й відбувається розкладання білкових речовин. Отримані результати показують, що більшу ефективність екстракції (в 1,2 раз) має вітчизняна сировина.

Коефіцієнт внутрішньої дифузії на I етапі становить $2,4 \cdot 10^{-4}$ м²/с, на другому зменшується у 2,7 раз, тобто після переходу в розчин основної частини речовин флаваноїдного комплексу відбувається уповільнення швидкості внутрішньої дифузії.

Використавши метод Бента-Френча [1, 5] та закон дії мас, розраховали коефіцієнт стійкості комплексу (β_k), який є кутовим коефіцієнтом логарифмічної залежності оптичної густини екстракту від вмісту речовин флаваноїдного комплексу й становить у нашому випадку $\beta_k=1,6$, що показує перехід переважної кількості речовин флаваноїдного комплексу в розчин за екстракції та стійкість комплексу до технологічних умов. Підтвердженням стійкості комплексу є контроль вмісту речовин флаваноїдного комплексу в концентрованому екстракті стевії, який становив 61,1 % в перерахунку на рутин. Втрати речовин флаваноїдного комплексу після очищення екстракту становили 0,4 %.

Висновки. Проведені дослідження показують, що іноземна сировина має низький рівень якості за підвищеним вмістом органічних домішок та стебел, крихку структуру сушених листків стевії. Перероблення такої сировини на концентрати знижує вихід готового продукту на 9 %.

Крім того, потребують удосконалення вимоги до якості стевії як сировини для подальшої переробки із врахуванням основних біологічних компонентів, які можуть бути використані у виробництві харчових продуктів спеціального призначення.

Список літератури

1. Булатов М. И. Практическое руководство по фотоколориметрическим и спектрофотометрическим методам анализа / М. И. Булатов, И. П. Калинин. – Л. : Химия. – 1972. – 408 с.
2. Гігієнічний норматив питомої активності радіонуклідів ^{137}Cs та ^{90}Sr у рослинній сировині, що використовується для виготовлення лікарських засобів / затверджений наказом Міністерства охорони здоров'я від 08.05.2008 р. №240.
3. «Лист стевії медової (*Stevia rebaudiana bertonii*). Заготовляння для промислового переробляння» : ДСТУ 4776:2007. – [Чинний від 01.01.2009 р.]. – К. : Держспоживстандарт України. – 14 с.
4. Заявка на патент України на корисну модель, МПК⁹ C07 H 15/00, C07 H 17/00, G01 N 21/00 Спосіб визначення вмісту речовин флаваноїдного комплексу / Роїк М.В., Кузнєцова І.В., Рудакова Т.В.; заявник патентоволодар Київ. Ін-т біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН. – № u201211791 заявл. 12.10.12 р.
5. Кузнєцова І. В. Екстракція речовин флаваноїдного комплексу із стевії / І. В. Кузнєцова // Цукрові буряки. – К, 2012. – № 3 – С. 18–19.
6. Вплив якості води на екстракт стевії / Роїк М. В., Кузнєцова І. В., Бондар М. В., Ложкін М. М. // Тези III науково-практичної конференції з міжнародною участю «Вода в харчовій промисловості». – Одеса, 2012. – С. 104–105.
7. Новини Steviacorp [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL www.stevia.co/news/news_releases/2013/03/stevia-corp.-poised-to-harvest-first-crop-in-vietnam

Представлено оцeнку oтчeствeннoгo сырья, пoлучeннoгo сушeниeм вoздyшнo-тeнeвым спoсoбoм с сoблyдeниeм oптимaльных yслoвий, и инoстрaннoгo сырья. Oцeнкy сырья прoвeдeнo зa oргaнoлeптичeскими и физикo-химичeскими свoйствaми, a тaкжe зa счeт эффeктивнoсти экстрaгирoвaния oснoвных биoлoгичeски-цeнных вeщeств: дитeрпeнoвых гликoзидoв и флaвaнoиднoгo кoмплeксa.

Стeвия, сырьe, кoнцeнтрaт, кaчeствo, вeщeствa дитeрпeнoвых гликoзидoв, вeщeствa флaвaнoиднoгo кoмплeксa.

Presented the assessment of domestic raw, materials obtained from drying air shadow way in compliance with optimal conditions, and foreign stevia-raw materials. Evaluation of raw materials made from organoleptichni and physico-chemical properties, as well as by the effectiveness of the extracting the main biologically valuable substances: glycosides diterpenovih and flavanoydnoy complex.

Stevia, raw, quality, Substance, glycosides diterpenovih, flavanoydnoy complex.