

6. Филонов М.М. Просто боб / М.М. Филимонов // Картофель и овощи. - 1996. № 5. С.17.
 7. Бондаренко Г.Л. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / Г.Л. Бондаренко., К.І. Яковенко. – Харків.: Основа, 2001. – 369 с.

Аннотация

Костюк О.А., Чернецкий В.М.

Формирование урожая зеленых бобов в зависимости от сортовых особенностей в условиях правобережной Лесостепи Украины

Приведены результаты исследований формирования урожая зеленых бобов в зависимости от сортовых особенностей боба овощного. Установлено, что урожай отечественных сортов Карадаг и Украинский слободской составляли 13,5-13,2 т/га зеленых бобов.

Ключевые слова: урожайность, бобы овощные, сорта, биометрические показатели

Annotation

Kostyuk O., Chernetsky V.

Yield formation of green beans depending on peculiarities of the variety in conditions of rightbank forest-steppe zone of Ukraine

The investigation results on the yield formation of green beans depending on peculiarities of the variety of vegetable beans are presented. It is determined that the yield of domestic varieties of Karadag and Ukrainian slobidskyi was 13.5-13.2 t/ha of green beans.

Key words: yield capacity, vegetable beans, varieties, biometric indicators

УДК 633.3:658.562

І.В. КУЗНЕЦОВА, кандидат техн. наук, старший науковий співробітник
 Національна академія аграрних наук України
 e-mail: ingaV@ukr.net

РОЛЬ ФЕНОЛІВ ТА ФЛАВАНОЇДІВ В ОЦІНЦІ ЯКОСТІ СТЕВІЇ (*Stevia rebaudiana bertonii*)

Визначено, що лікарські рослини, зокрема стевія має високий вміст фенолів та флаваноїдів, завдяки яким дані рослини мають фітотерапевтичну здатність. Вивчено механізм їх взаємодії у сировині та встановлено закономірність зміни їх вмісту у сировині впродовж зберігання за оптимальних умов.

Ключові слова: сировина, зберігання, стевія, феноли, флаваноїди.

Вступ. Згідно аналізу ринку цукропродуктів Міжнародною організацією цукру встановлено зростання частки високоінтенсивних підсолоджувачів із 6,8 у 1985 р. до 9,6% у 2011 р. до загальносвітового ринку підсолоджувачів у перерахунку на умовні одиниці солодкості (wse) [1]. Зростає й частка цукристих продуктів на основі стевії (*Stevia rebaudiana Bertoni*), і за даними світових аналітиків на сьогодні частка таких продуктів становить близько 50% від загального виробництва високоінтенсивних підсолоджувачів. Однією із важливих здатностей стевії та певних продуктів її переробки є вміст речовин флаваноїдного комплексу, що визначає еколого-протекторну здатність продукту. Саме вміст фенольних сполук та флаваноїдів у багатьох лікарських рослинах надають їм фітотерапевтичні властивості [2, 5]. Вміст фенолів сприяє нормалізації вмісту глюкози, інсуліну, жирних кислот і трансгліцеринів в організмі людей, особливо хворих на різні форми цукрового діабету. Основним флаваноїдом, як відомо [7], є рутин, який надає готовому продукту капілярозміцнюючу та антиоксидантну здатність. Рутин – це глікозид, який складається з рамнози, β-глюкози і флавонона кверцетину.

Складовою оцінки фітотерапевтичні властивості сировини є визначення вмісту флаваноїдів. Сьогодні існує достатньо розроблених методик щодо визначення речовин спектрофотометричним методом у звіробії, календулі, плодах черемшини, тощо [2, 4, 6, 7]. Проте, для стевії як сировини так і продукту її переробки (екстракту) немає чіткого методу визна-

чення вмісту речовин флаваноїдного комплексу. Нами удосконалено методику визначення речовин флаваноїдного комплексу у стевії (*Stevia rebaudiana Bertoni*) [3], використовуючи яку можна здійснити оцінку якості впродовж її зберігання.

Метою роботи є вивчення впливу фенолів та флаваноїдів на якість стевії як сировини.

Матеріали і методика досліджень. Досліджували вміст флаваноїдів у стевії-сировині: після сушіння та після її зберігання через 3 і 6 місяців. Стевію після збирання сушили у сушарці при температурі повітря 60 °С протягом 1,5 год. та здійснювали розділення листка від стебел. Зберігання стевії здійснювали за оптимальних умов: у добре провітреному приміщенні без доступу світла при постійній вологості та температури повітря. Через 3 та 6 місяців зберігання відбирали проби для аналізу на вміст фенолів та флаваноїдів. Для аналізу готували зразки водно-спиртової витяжки подрібнених листків стевії.

Метод ґрунтується на визначенні спектрофотометричної щільності комплексів, які утворюються під час взаємодії флаваноїдів стевії-сировини із хлоридом алюмінію. Реакція комплексоутворення речовин флаваноїдного комплексу витяжки стевії сировини із спиртовим розчином хлориду алюмінію концентрацією 5% є селективною для фенольних та флаваноїдних сполук і дає багатохромний зсув спектру, що дозволяє чітко визначити вміст флаваноїдних речовин. Визначення здійснювали методом спектрофотометрії на спектрофотометрі СФ-46 в області 380-420 нм у кюветі товщиною шару 1 см [2]. Приготування стандартного розчину рутину та 5% спиртового розчину хлориду алюмінію здійснювали за методикою В.Л. Бербека та ін. [7].

Результати досліджень. Дослідження вчених щодо структури та властивостей поліфенолів дозволяє стверджувати, що основними функціональними групами, які визначають хімічну активність, біохімічну та фармакологічну дію є фенольні гідроксиди. Із загальної кількості реакцій найбільший інтерес представляють реакції окиснення флаваноїдів, які містять фенольні гідроксиди. Вміст фенольних гідроксидів сприяє відновленню інших речовин у розчині та випереджає окиснення, тобто виявляє антиокиснену дію. Поліфенольні (флаваноїдні) антиоксиданти здатні, навіть у незначній кількості, пригнічувати процеси окиснення. Така властивість є важливою у виробництві харчових продуктів, адже флаваноїди сприяють подовженню терміну зберігання продукції.

Атоми водню фенольних гідроксилів утворюють внутрі- та міжмолекулярні зв'язки, кількість та міцність яких впливають на фізико-хімічні властивості флаваноїдних сполук. Збільшення кількості утворення таких сполук сприяє підвищенню температури плавлення, зниженню пружності парів, підвищенню розчинності та впливає кристалічну структуру [4]. Також, наявність водневих зв'язків ускладнює очищення отриманих із стевії концентратів, через утворення так званих «молекулярних кліток», які містять частину молекул розчинника.

Фенольні речовини також утворюють комплексні сполуки з іонами металів і полімерами, які містять карбоксильні групи, з такими наприклад як пектинові речовини. Завдяки таким сполукам набуває розчинності флаваноїдні аглікони у воді, які із подовженим строком зберігання концентратів можуть утворювати дрібний темнокоричневий осад.

Наявність у молекулах флаваноїдів двох або більше бензольних кілець у значній мірі визначає здатність до поглинання світла повної довжини. Визначення довжини поглинання флаваноїдними речовинами світла в УФ-області спектру дає можливість ідентифікувати їх. За результатами проведеного експерименту отримано спектрофотометричні криві (рис. 1), за якими розрахунковим методом визначено вміст фенолів та флаваноїдів у зразку (табл. 1) в перерахунку на рутин. Аналіз спектрів поглинання витяжки із стевії-сировини за різного терміну зберігання показує, що характер кривих ідентичний. Максимум поглинання для витяжки із стевії-сировини знаходиться при довжині хвилі 380 нм і 410 нм, що ідентично УФ-спектру рутину стандарту. Отже розрахувавши максимуми спектри відносно до калібрувального графіку рутину (табл. 2) встановлено наявну кількість суми фенолів та флаваноїдів.

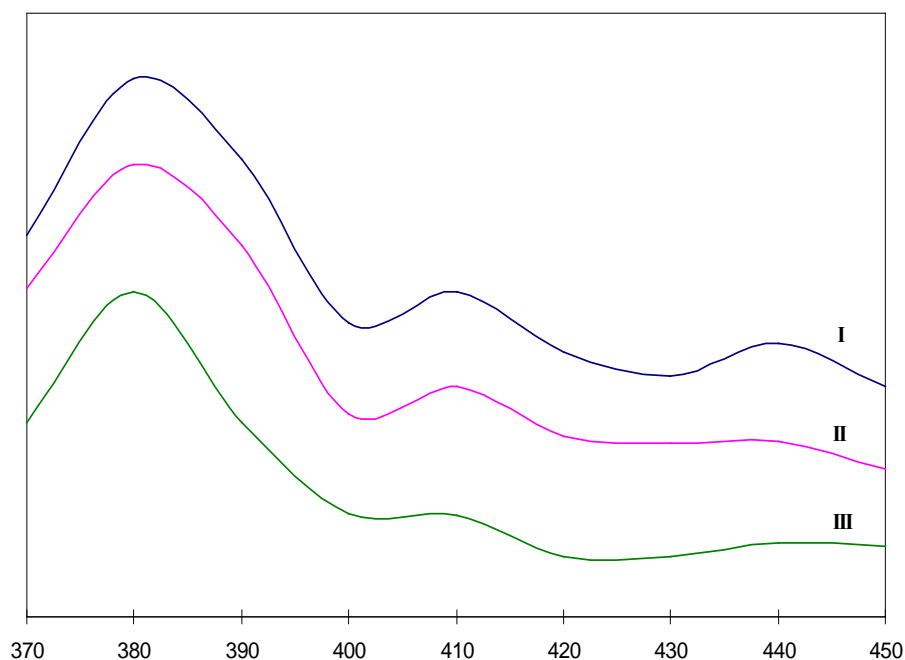


Рис. 1 Спектри поглинання витяжки із стевії-сировини:
I – одразу після сушіння, II – 3 міс. зберігання, III – 6 міс. зберігання

Зміна співвідношень максимумів оптичного поглинання спектрів показує зміну, яка відбувається у листках стевії (*Stevia rebaudiana Bertoni*) навіть при дотриманні оптимальних умов зберігання (табл. 1).

Таблиця 1

Характеристика спектрометричних кривих вмісту фенолів та флаваноїдів у листках стевії

№ п/п	Співвідношення максимумів спектрів поглинання	При довжині поглинання спектрів	
		380 нм	410 нм
1	D_1/D_2	1,05	1,06
2	D_2/D_3	1,08	1,1
3	D_1/D_3	1,14	1,16

Наближення значення співвідношення максимумів спектрів поглинання показує постійну однакову (із незначним відхиленням) зміну вмісту суми фенолів та флаваноїдів у сировині. Отже, в процесі оптимальних умов зберігання відбувається так зване «дихання», що призводить до витрачання однакової кількості даних сполук. Постійна змінна співвідношення спектрів при довжині 410 нм показує стійкість комплексів впродовж зберігання, а їх зменшення (близько 10%) є природним необхідним явищем для підтримання належної структури сушеного листового апарату.

Таблиця 2

Зміна вмісту речовин флаваноїдного комплексу залежно від тривалості зберігання

Зразок листка стевії сушеної	Вміст речовин флаваноїдного комплексу, мг/л у перерахунку на рутин
I (без зберігання)	651,0
II (зберігання 3 міс.)	631,47
III (зберігання 6 міс.)	593,58

Система спряжених подвійних та одинарних зв'язків в а- і в-кільцях полегшує делокалізацію електронів, що призводить до того, що основна кількість рослинних поліфенолів є барвниками і пігментами. Забарвлені флаваноїди мають характерні спектри поглинання світ-

ла при максимумі 440 нм. Однаковий характер кривих показує стійкість даних речовин, отже при їх екстракції із сировини буде отримано концентрат стійкого кольору впродовж двох років. Проведені нами дослідження спільно із ТОВ «Апікосметик» підтверджують дані дослідження у практичному застосуванні.

Висновки. У результаті проведених теоретичних та експериментальних досліджень встановлено механізм взаємодії фенолів та флаваноїдів у стевії. Вивчення зміни їх вмісту у продовж зберігання показує стійкість комплексів впродовж зберігання, а їх зменшення є природним необхідним явищем для підтримання належної структури сушеного листового апарату.

Список використаних літературних джерел

1. Market Evaluation Consumption and Alternative Sweeteners Statistics Committee in a Higher Sugar Price Environment International Sugar Organization 42 MECAS(12)04.
2. Євдокимова О.В. Разработка и валидация методики количественного определения суммы флаваноидов в траве тысячелистника // Вестник ВГУ, Серия: химия, биология, фармация. 2007. №2. с. 155-160.
3. 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., Кузнецова І.В., Рудакова Т.В.; заявник-патентовласник Київ. Ін-т біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН. - № u201211791 заявл. 12.10.12 р.
4. Методы идентификации лекарственных препаратов [Электронный ресурс] / Н. П. Максютин, Ф. Е. Коган, Ф. А. Митченко. - К. : Здоров'я, 1978. - 240 с.
5. Муравьева Д.А. Фармакология. М., 1991. 560 с.
6. Оценка стабильности фенольных соединений и флаваноидов в лекарственных растениях в процессе их хранения / З.А. Темердашев, Н.А. Фролова, Т.Г. Цюпко, Д.А. Чупринина // Химия растительного сырья. 2011. №4. с. 193-198.
7. Фізико-хімічні дослідження природної лікарської сировини перги / В.Л. Бербек, О.І. Тихонов, О.М. Костенко, Т.В. Жукова. // Вісник фармації, 2011. №.3(67). С. 20-23.

Аннотація

Кузнецова І.В.

Роль фенолов и флаваноидов в оценке качества стевии (*stevia rebaudiana bertonii*)

Определено, что лекарственные растения, а именно стевия, имеют высокое содержание фенолов и флаваноидов, благодаря которым данные растения имеют фитотерапевтические свойства. Изучено механизм их взаимодействия в сырье и определено закономерность изменения их содержания в сырье на протяжении хранения в оптимальных условиях.

Ключевые слова: сырьё, хранение, стевия, фенолы, флаваноиды.

Annotation

Kuznetchova I.

The role of phenolic and flavonol in the estimation of quality steviy (*Stevia of rebaudiana of bertonii*)

It is determined, that the medicinal plants, namely steviy, have the high content of phenolic and flavonol, because of which the data of plant have phytoterapevtic properties. It is studied the mechanism of their interaction in the raw material and it is determined laws governing the change in their content in the raw material for the elongation of storage under the optimum conditions.

Keywords: raw material, storage, steviy, phenolic, flavonol.