



<http://uard.bg>

## New Knowledge Journal of Science

### Списание за наука „Ново знание“

University of Agribusiness and Rural Development Academic Publishing House  
Bulgaria

Академично издателство на Висше училище по агробизнес и развитие на регионите  
Пловдив

## ЕТАПИ ОТ СЪЗДАВАНЕТО НА ПРОИЗВОДСТВЕН ЕКСПЕРИМЕНТАЛЕН ОПИТ ОТ СТЕВИЯ (*STEVIA REBAUDIANA* V.)

Елена Николова

Висше училище по агробизнес и развитие на регионите

#### Ключови думи:

алтернативна култура  
биомаса  
експериментален опит  
продукция  
стевия

#### Резюме

Трудно е да си представим живота на съвременното човечество без захарните растения. В последно време се отделя все по-голямо внимание на растенията, които имат сладък вкус, но не съдържат захар. Появиха се заместители на захарта (естествени и изкуствени), които практически не съдържат калории, какъвто е и екстрактът от листата на южноамериканското растение стевия (*Stevia rebaudiana* V.). Поради видимите й предимства стевията все повече ще се налага на световния пазар и употребата ѝ масово ще нараства. Установено е, че в България тази сладка билка се разпространява в аптеки и магазини за здравословни храни, добавки и др. под формата на екстракт от стевия /таблетки и течен/, изсушени листа и сироп, които са внос от чужбина. Целта на този материал е запознаване с етапите при създаването на експериментален участък и проучването на биологичния потенциал на стевията в Централна България, област Пловдив. Резултатите от изследването показват, че листното торене е целесъобразен метод за стимулиране на биологичния потенциал на растенията. Получен е висок добив на биомаса. Установено е, че растенията от стевия в проучвания район се развиват ботанически и морфологически добре, като образуват добре формиран корен и мощна вегетативна маса, с добре изразен буен хабитус. Това е предпоставка за добро развитие на стевията като алтернативна култура за условията на Източните Родопи.

## STAGES OF CREATING A PRODUCTION EXPERIMENTAL TRY OF STEVIA REBAUDIANA V.

Elena Nikolova

University of agribusiness and rural development

#### Keywords:

alternative crops  
biomass  
experimental attempt  
production

#### Abstract

It is hard to imagine the life of contemporary humanity without a sugar plants. Recently, is increasingly turning its attention to plants that are sweet but not contain sugar. Have emerged sugar substitute (natural and artificial), which contain practically no calories, as is the extract from the leaves of the South American stevia

*Stevia rebaudiana*

plant (*Stevia rebaudiana* B.). *Stevia* will increasingly have a global market and use its widely will rise because of the apparent advantages. It was found that in Bulgaria sweet herb - *Stevia* spread in pharmacies and health food stores, supplements and other in the form of an extract of *Stevia* - tablets and liquid, syrup and the dried leaves of *stevia* which are imported from abroad.

Objective of this report is to introduce the steps in creating an experimental facility floor and study the biological potential of *Stevia* in Central Bulgaria, Plovdiv. The survey results show that foliar fertilization in is appropriate method for stimulating the biological potential of plants. Possibilities of Bulgarian *Stevia* show the realization of high yields of biomass. It was found that plants of *Stevia* in the study area are developing botanical and morphological well, forming a well-formed root and with a mighty vegetative mass with pronounced luxuriant habitus, which is a prerequisite for better development of *Stevia* as an alternative culture conditions of the Eastern Rhodopes.

**I. Въведение**

Човечеството днес е подложено на глад за важни естествени хранителни съставки, които са безусловно необходими на организма, за да бъде в състояние на добро здраве. Захарното цвекло, захарната тръстика и други по-малко известни растения отдавна са източник за получаването на захар за хранителната промишленост.

Нарастващата осведоменост на хората за нежеланите ефекти от рафинираната захар и някои нейни заместители промени рязко пазара на подсладителите през последните няколко десетилетия. Отделя се все по-голямо внимание на растенията, които имат сладък вкус, но не съдържат захар, тъй като не всички хора могат да употребяват захар [Stewart, 2008; Kroger, 2006].

Проследявайки многобройната научна литература по този въпрос [Семеонова, 2006; Lankes, 2008; Goettmoeller, 2006; Hossain, 2008; Schneller, 2010], става ясно, че екстрактът от листата на южно-американското растение стевия (*Stevia rebaudiana* B.), остава ненадминат заместител на захарта. Неслучайно наричат стевията медена трева – тя е най-сладкото растение на планетата. В естествената си форма стевията е многократно по-сладка от захарта и към днешна дата се смята за най-добрият естествен подсладител и заместител на захарта [Деерак, 2008].

Стевията е обект на изследвания още през 80-те години - разработени са *in vitro* и *in vivo* методи на размножаване и технология за отглеждане, което дава възможност да се възстановят и разширят изследванията на тази перспективна култура.

В последните години се извежда широка научна изследователска работа за проучване на биологичния потенциал на естествения подсладител стевия в България [Върбанов, 1996; Biswas, 2010; Shock, 1982; Sumida, 1968; Lewis, 1992].

Проучванията за въздействието на листното торене при стевията са ограничени. Научната информация, разкриваща възможностите за използване на листното торене като фактор, подобряващ вегета-

тивния растеж и стимулиращ продуктивността на стевията, е недостатъчна.

Целта на това изследване е да се проследят етапите при създаването на експериментален участък и установяването на въздействието на листните торове върху вегетативните прояви на стевията.

**II. Материал и методи на работа**

Експерименталният участък от стевия (*Stevia rebaudiana* B.) е създаден през 2012 г. в опитното поле на с. Белащица към ВУАРР – Пловдив. В проучването са включени инвитро създадени растения, любезно предоставени от Земеделския институт в Шумен и от д-р Милко Моллов от град Елена. За реализиране на поставената цел в експерименталното проучване са използвани адаптирани растения, получени чрез *in vitro* размножаване и засадени по приетата методика за извеждане на полски опити. От тези растения са получени зелени резници (върхови и стъблени), които да бъдат използвани за получаване на достатъчно количество посадъчен материал, необходим за проучването.

Целта на създадения агротехнически опит е разработването на експериментален участък за производство на биомаса от естествения подсладител стевия в района на Пловдив и прилагането на добри европейски практики в това направление. Поради това, че най-важният климатичен фактор – влагата, е поставен под контрола на човека, продължителността на агротехническия опит е две години. За повишаване на точността на опита съм се ръководила от следните условия:

**1. Избор на място за опитното поле**

Опитът е създаден в полето край с. Белащица, където под внимание са взети почвеният тип и релефът на района, както и климатичните фактори на околната среда, в зависимост от изискванията на растенията. Преди засаждането са направени почвени анализи на запасеността на почвата с микро- и макроелементи, както и на киселинността на почвата по методите на I. Mehlich.

**2. Създаване на експерименталния участък**

След избора на подходяща площ, следващият важен избор е на посадъчен материал, който трябва да е продуктивен и устойчив на болести и неприятели. Посадъчният материал, използван при научното изследване, е произведен в ин витро лабораториите на Земеделския институт в Шумен и от д-р Моллов в град Елена. Той е с много добро качество и с потенциални възможности за продуктивност.

Следващата важна стъпка е подготовката на почвата преди засаждане на растенията. Направени бяха оран и култивиране, за да бъдат създадени еднакви условия по отношение на почвеното плодородие. След подготовката на почвата опитният блок бе маркиран съгласно приложената схема, след което бяха засадени растенията.

Опитът се заложи по блоковия метод в три повторения в следните варианти:

К – контрола /неторен участък/

1-вариант - торен с течен тор Грийнфол

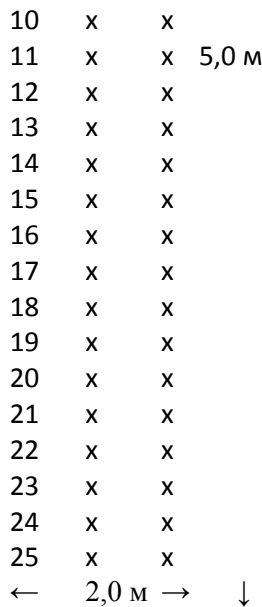
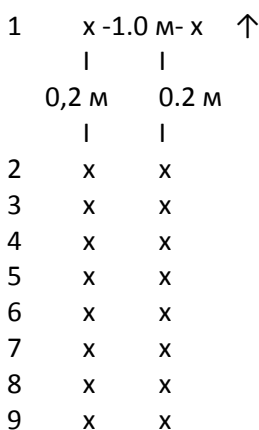
2-вариант - торен с течен тор Cropaid

Целият блок се състои от девет опитни парцелки, като големината на всяка от тях е 10 кв.метра. Разстоянието между парцелките по дължина и ширина е един метър, а общата площ на целият блок е 190 кв.м, с дължина 19 м и ширина 10 м (фиг.1).

Първо повторение	Второ повторение	Трето повторение
К (контрола)	2 (Cropaid)	1 (Грийнфол)
1 (Грийнфол)	К (контрола)	2 (Cropaid)
2 (Cropaid)	1 (Грийнфол)	К (контрола)

**Фиг. 1. Общ изглед на опитния блок.**

Във всяка опитна парцелка по приложената схема са заложени 50 растения стевия, разположени в 2 реда от по 25 растения. Разстоянието между растенията в един ред е 0,2 м, а разстоянието между редовете е 1 метър. Всяка една опитна парцелка е с дължина 5 м и ширина 2 м (фиг.2), а общата площ на всички опитни парцелки е 90 кв. метра.



**Фиг.2. Общ изглед на опитна парцелка**

**3. Грижи по време на вегетация, наблюдение и измерване на експерименталния участък**

По време на отглеждането на стевията грижите са сведени до борба с плевелите и прилагане на адекватни и ефективни агротехнически мероприятия, както и извършване на мониторинг на климатичните показатели на околната среда.

В климатично отношение Родопският планински масив изцяло попада в Континентално-средиземноморската климатична област на България и по-точно в нейната Южнобългарска климатична подобласт. Климатичните условия при създаването на експерименталния участък през месец юни са оптимални за прихващане и развитие на растенията. Средната месечна температура е около 25° С. Количеството на падналите валежи през периода достигна 50 - 70 l/m<sup>2</sup>. През първата десетдневка на месеца преобладават южните ветрове, но има и наличие на разкъсана облачност, което налага провеждането на чести поливки през втората десетдневка на юни. През последните дни на месеца затоплянето е много осезаемо и температурата достигна до 28 - 30° С. Средната месечната температура през юли и август достигна 28 - 36 °С. Валежите през месеците са в нормалните си количества около 40 - 60 l/m<sup>2</sup>.

Листните торове се внесоха в посочените концентрации двукратно.

При първи вариант беше използван универсалният течен органичен тор Грийнфол, съдържащ живи бактерии, гъби и аминокиселини, получени при хидролиза на слънчогледов шрот. В проучването е приложен двукратно през втората десетдневка на месец юни, във фаза на растенията 2 – 4-ти лист и 12 -15 дни по късно в края на месец юни - началото на месец юли. Разходът на работен разтвор беше 200 - 250 ml/da при всеки един етап на торовнасяне с препоръчителен работен разтвор 15 - 20 литра.

При втори вариант беше използван течен листен тор Cropaid, имащ биоминерална структура, съдържаща бактерии, които са естествени производители на растителни протеини и над 60 вида минерали. Внасянето на тор в опитните парцелки от втори вариант отново се извърши двукратно, като използваната концентрация е 0,5 %, т.е 50 ml на 10 л вода от течния тор при всеки един етап на торенето. Много важно условия при приготвянето на работния разтвор е водата да не съдържа хлор и да има рН под 7.

Течните торове са разтворени в определено количество вода, съгласно инструкцията за употребата им. Пръскането се извършваше в сутрешните часове при тихо време. Контролите не бяха наторявани. След торенето се извърши поливане на всички опитни парцелки, тъй като поливането не е лимитиращ фактор.

В края на август - началото на септември са извършени биометрични измервания на растенията и са определени техните средни стойности. Определени са основните параметри, които имат влияние върху формирането на продуктивността на стевията. Анализирани са: височина на растенията (ВР); брой стъбла (БС); тегло на стъблата (ТС); тегло на листата (ТЛ); тегло на растенията (ТР), тегло на корена (ТК) и добив листна маса.

За определяне на добива биомаса растенията са прибирани еднофазно през есента, когато стъблата имат високо съдържание на подслаждащи вещества. Всяко стъбло е почистено от листата и е направено биометрично отчитане. Стъблата, листата и корените са претеглени по отделно за всяко повторение в свежа маса. Отчетени са всички показатели по стандартната схема.

Статистическата обработка е осъществена с помощта на програмния продукт STATISTICA, version 7.0 и BIOSTAT (ANOVA)

#### 4. Управление на експерименталния участък

При въвеждане в практиката на алтернативни култура следващ важен етап е тяхното управление - прибиране на реколтата, нейното транспортиране и съхранение. Растенията са изсушени в естествена среда, при необходимите за това мероприятие условия, съхраняват се на сухо, в проветриво и

тъмно помещение. Тъй като експерименталният участък е създаден преди две години, то тези процеси тепърва ще се прилагат за втората година.

### III. РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Експерименталният участък от стевия за производство на биомаса е създаден за научни цели, но той е умален модел на алтернативна култура за производство на биомаса в практиката. Растенията са засадени в края на май - началото на юни по стандартната схема. Извършени са чести гравитачни напоявания и необходимите грижи при отглеждането на растенията.

От биометричните измервания (табл.1) се установява, че формирането на културата, производителността на листа и архитектурата на растенията са най-високи в третираните повторения с Грийнфол, в сравнение с растенията, третирани с Cropaid, където параметрите са по-високи в сравнение с контролата.

С по-слаб темп на растеж на стъблото са вариантите, при които е приложен листният тор Грийнфол, като е отчетено най-слабо изменение на височината на стъблото, спрямо контролата.

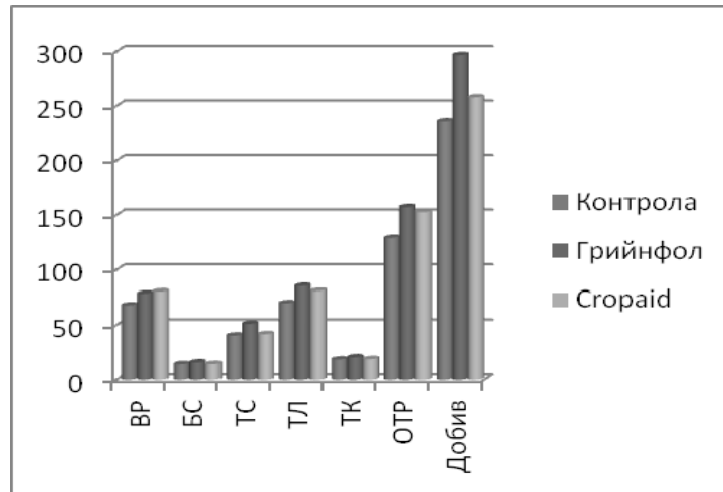
В двете фенофази на третиране най-голямо увеличение при проучваните параметри се констатира при растенията, третирани с Грийнфол. И при двата приложени листни тора разликите между отчетените показатели са отчетливи и статистически доказани.

След контролата с най-малък брой стъбла са растенията, които са подхранени с Cropaid. При този вариант разликите, спрямо неторените растения, са несъществени (фиг.3).

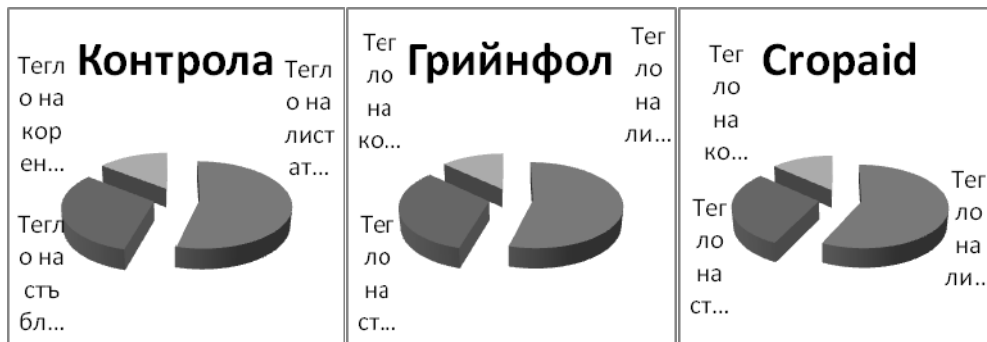
Листното торене влияе върху свежата листно-стъблена маса, като тя се увеличава непрекъснато през целия вегетационен период. Във формирането на свежата биомаса на едно растение по-голям относителен дял заема масата на листата и по-малък – масата на стъблата (фиг.4). Интересно е да се отбележи, че при растенията, подхранвани с листния тор Cropaid, масата на листата представлява около 57 – 60 % от общата маса на растенията.

Табл. 1. Биометрични показатели, средно за проучвания период

Вариант	Контрола (неторен)		Грийнфол		Cropaid		GD		
	x ± Se	VC %	x ± Se	VC %	x ± Se	VC %	5%	1%	0.1%
Височина на растенията, см	67.91 ± 3.41	20.59	78.56 ± 6.65	18.96	80.45 ± 4.85	21.05	1.07	1.44	1.89
Брой стъбла, g	14.46 ± 0.24	14.99	16.02 ± 0.18	19.58	14.56 ± 0.36	15.26	0.48	0.64	0.84
Тегло на стъблата, g	40.53 ± 9.21	35.09	51.16 ± 7.81	29.41	41.83 ± 6.12	22.21	2.72	3.64	4.78
Тегло на листата, g	69.85 ± 6.02	25.47	85.45 ± 11.10	27.81	80.92 ± 4.05	25.01	1.68	2.25	2.95
Тегло на корена, g	18.66 ± 1.21	14.59	20.66 ± 0.21	18.52	19.01 ± 1.21	22.00	1.17	1.22	2.93
Общо тегло на растенията, g	129.04 ± 4.75	36.25	157.27 ± 7.03	27.55	142.76 ± 5.75	26.81	2.35	3.21	3.76
Добив kg/da	235.96 ± 1.32	11.65	296.78 ± 0.21	17.56	257.96 ± 0.36	10.95	0.67	0.89	0.97



Фиг.3. Основни параметри при стевията при третираните варианта



Фиг.4. Относителен дял на основните параметри

От значение за постигане на ефекта от листното подхранване в двата варианта на приложение съотношението листа към цялото растение е един и същ, което показва, че при култивиране през следващите години ще се наблюдава увеличение в производство на листа и ще е пропорционално на съотношението добив листа към цялото растение. Стимулиращият ефект е най-силен при употребата на Грийнфол, чието основно съдържание са симбиотични бактерии и микоризна гъба. В заключение може да се каже, че листните торове Грийнфол и Cropaid влияят силно върху вегетативните прояви на растенията от стевия, като съществено увеличават проучваните параметри. При този начин на отглеждане може да се каже, че стевията е добра алтернативна култура за условията на Източните Родопи.

#### IV. ИЗВОДИ

Влиянието на листното торене върху теглото на листата и общата вегетативна маса е най-добре изразено след торене с Грийнфол.

Установено е, че добивът на биомаса е най-висок при третиране с листния тор Грийнфол, следван от листния тор Cropaid.

Ефектът върху височината на стъблото от прилагането на листното торене е най-голям при

Cropaid. Най-слабо, спрямо контролата, се изменя височината на стъблото при използването на Грийнфол.

#### Литература:

- [1]. Върбанов М., К. Славов, Л. Христоваа, К. Учкунова, 1996. Биологични особености и продуктивни възможности на сладката стевия /Stevia rebaudiana/ Сб. Юбилейна научна сесия 25 години Шуменски университет – Шумен, 129-132.
- [2]. Семеонова Н., 2006. Избранные главы из книги Н. Семеновой Стевия – растение XXI века. Школа здоровья Н. Семеновой. Надежда/Новости
- [3]. Goettmoeller J., K. Lucke, 2006. Growing and Using Stevia : The Sweet Leaf from Garden to Table, Prairie Oak Publishing Maryville, Missouri, p.48
- [4]. Das A., M. Biswas, N. Mandal, 2010. An Economic Analysis of Stevia (Stevia rebaudiana Bert.) Cultivation through Stem Cutting and Tissue Culture Propagule in India. Trends in Agricultural Economics 3(4):216-222
- [5]. Deepak A.. 2008. Cultivate Stevia rebaudiana: An Alternative for Table Sugar, American Chronicle, p.3
- [6]. Kroger M., K. Meister and Ruth Kava, 2006. Low-Calorie Sweetener and Other sugar Substitutes: A Review of Safety Issues, Comprehensive Reviews of Food Science and Food Safety, Vol.5 pp35-47

- [7]. Lankes C., R. Pude, 2008. Possibilities for growth of stevia in Europe, Stevia Symposium of the European Stevia Association. KULeuven, Belgium.
- [8]. Lewis WH, 1992. Early uses of Stevia rebaudiana leaves as sweetener in Paraguay. *Econ. Bot.* 46:336-337
- [9]. Hossain M.A., 2008. Stevia: A blessing of nature to diabetic patients, *The New Nation – Internet Edition*, April 6, Updated :Bangladesh, p.4
- [10]. Schnelle R., 2010. Stevia Agriculture & Natural Resources. U.K. Cooperative extension service. University of Kentucky – College of Agriculture.
- [11]. Shock C., 1982. Experimental cultivation of Rebaudi's stevia in California. *Univ. California, Davis Agron. Progr. Rep.* 122
- [12]. Stewart K., 2008. Sweet Success for Stevia finally, *News:Natural and Nutritional Products Industry Center*, p.2
- [13]. Sumida T. 1968. Reports on stevia introduced from Brazil as a new sweetness resource in Japan (English summary). *J.Cent. Agric.Exp. Stn.* 31:1-71