

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ  
ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ**



**ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ**

**ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ**

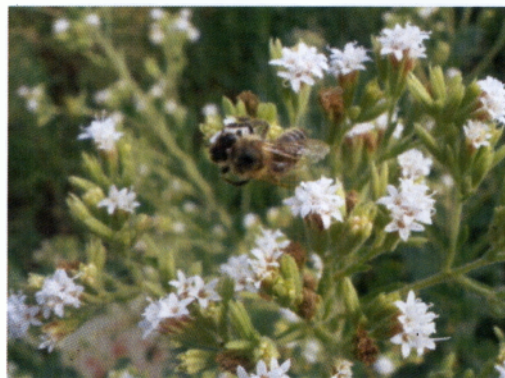
---

**<Η ΣΤΕΒΙΑ ΩΣ ΓΕΩΡΓΙΚΟ ΠΡΟΙΟΝ ΚΑΙ ΟΙ ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΗΣ>**

---

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

---



**Φοιτητής:** Δημήτριος Ψυχογιός Α.Μ.: 2004257

**Εισηγητής :** Γεώργιος Ζακυνθινός

**Καλαμάτα, 2012**

# TECHNOLOGICAL EDUCATION INSTITUTE OF KALAMATA



## SCHOOL OF AGRICULTURAL TECHNOLOGY TECHNOLOGY DEPARTMENT OF AGRICULTURAL

---

< STEVIA US AN AGRICULTURAL PRODUCT AND IT'S USES >

---

DIPLOMA THESIS

---



**Student** : Dimitrios Psychogios A.M. 2004257

**Supervisor** : George Zakynthinos

Kalamata, 2012

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

<i>Περίληψη</i>	6
<i>ABSTRACT</i>	8
<i>Εισαγωγή</i>	10
Κεφάλαιο 1 <sup>ο</sup>	12
Η Στέβια και τα βασικά χαρακτηριστικά της	12
1.1 Η ιστορία της στέβιας	12
1.2 Φυσικά Χαρακτηριστικά της Στέβιας	15
1.3 Βοτανικά Χαρακτηριστικά της Στέβιας	16
1.4 Στοιχεία καλλιέργειας	18
1.4.1 Απαιτήσεις εδάφους - κλίματος	18
1.4.2 Καλλιεργητικές τεχνικές	20
1.5 Εξαγωγή της στεβιόλης από τα φύλλα της στέβιας	25
1.6 Στόχοι αναπαραγωγής	26
1.7 Εχθροί και ασθένειες	27
Κεφάλαιο 2 <sup>ο</sup>	29
Η Χρήση και το μέλλον της Στέβιας	29
2.1 Οι ευεργετικές ιδιότητες και χρήσεις της Στέβιας	29
2.2 Διάθεση προϊόντων στέβιας	31
2.3 Η στέβια στην Ελλάδα	34
2.4 Το μέλλον της Στέβιας στην παγκόσμια αγορά	35
2.5 Το μέλλον της Στέβιας στην Ελλάδα	38
2.6 Έρευνα για την παραγωγή στέβιας στην Ελλάδα	41
2.6.1 Οικονομικά στοιχεία της καλλιέργειας της στέβιας	43

2.7	Μεταποίηση της Στέβιας - Μια κερδοφόρα επένδυση -----	46
	Κεφάλαιο 3 <sup>ο</sup> -----	48
	Βιολογικές και χημικές ιδιότητες της στέβιας -----	48
3.1	Τα φυτικά ενεργά συστατικά της Στέβιας-----	48
3.2	Η χημεία των γλυκοζιτών-----	49
3.2.1	<i>Λειτουργικές ιδιότητες των γλυκοζιτών</i> -----	51
3.2.2	<i>Οι γλυκοζίτες της στέβιας ως γλυκαντικές ύλες</i> -----	51
3.3	Σύγκριση της στέβιας με άλλες γλυκαντικές ύλες -----	52
3.4	Βιολογικές δράσεις και κλινική έρευνα -----	55
3.5	Η στέβια και ο διαβήτης τύπου II -----	56
3.6	Ασφάλεια στη χρήση -----	57
	<i>Επίλογος – Συμπεράσματα</i> -----	60
	Βιβλιογραφία -----	61
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ -----	65

## **Περίληψη**

Η ΣΤΕΒΙΑ (*Stevia rebaudiana bertonii*) είναι σήμερα, το πιο πολυσυζητημένο φυτό σε παγκόσμια κλίμακα, που απασχολεί τον διεθνή έντυπο και ηλεκτρονικό τύπο και το διαδίκτυο, που προκαλεί ραγδαίες ανακατατάξεις στην αγορά γλυκαντικών και ζάχαρης και δίκαια χαρακτηρίζεται σαν το «μαγικό φυτό της νέας χιλιετίας».

Οι λόγοι για τους οποίους γίνεται ευρεία συζήτηση και απασχολεί τους διεθνείς Ιατρικούς, Εμπορικούς, Επιχειρηματικούς, αλλά και τους Γεωπονικούς κύκλους, είναι οι θαυμαστές φυσικές ιδιότητες της. Είναι ένα ισχυρό γλυκαντικό της φύσης, 300 φορές πιο γλυκό από τη ζάχαρη, αλλά χωρίς καθόλου θερμίδες και είναι ασφαλές για την ανθρώπινη υγεία, χωρίς ενδείξεις ανεπιθύμητης δράσης στον ανθρώπινο οργανισμό.

Έχει θαυμάσιες αντιδιαβητικές, αντιυπογλυκαιμικές, αντιυπερτασικές, αντισηπτικές, επουλωτικές, αντιοξειδωτικές, αντιβακτηριδιακές και αντιφλεγμονώδεις ιδιότητες. Ενισχύει την άμυνα του οργανισμού και προστατεύει από τους ιούς και από ιογενείς καρκίνους, αλλά και από βλάβες του DNA. Επίσης έχει αντιγηραντική δράση στο δέρμα, ωφελεί στην υγιεινή του στόματος, προστατεύει από την *Candida* (άφθα), την ουλίτιδα και έχει προληπτική δράση κατά της πλάκας και της τερηδόνας των δοντιών.

Γενικά συμβάλλει στην υγιεινή διατροφή και στην αντιμετώπιση διαφόρων διατροφικών προβλημάτων, όπως η παχυσαρκία, ο σακχαροδιαβήτης και η υπογλυκαιμία, αλλά και προληπτικά για την πρόληψη των ανεπιθύμητων παρενεργειών της υπερκατανάλωσης της ζάχαρης.

Για όλους αυτούς τους λόγους η Στέβια προβάλλει σήμερα σαν ισχυρός ανταγωνιστής των άλλων φυσικών και τεχνητών γλυκαντικών ουσιών (όπως της Ασπαρτάμης), τις οποίες αναμένεται βásiμα ότι θα τις εκτοπίσει, αλλά προβάλλει ακόμη και σαν ανταγωνιστής της ίδιας της Ζάχαρης, από την οποία αναμένεται ότι θα αποσπάσει ένα μεγάλο μερίδιο αγοράς, σαν φυσικό γλυκαντικό χωρίς θερμίδες.

Για τους ίδιους λόγους η Στέβια απασχολεί όλο τον Αγροτικό κόσμο και τους επιστημονικούς Γεωπονικούς κύκλους και αναδεικνύεται σε μια νέα δυναμική και προσοδοφόρα καλλιέργεια, που ευδοκιμεί στην Ελλάδα και προβάλλει σαν μια εναλλακτική καλλιέργεια κυρίως του Καπνού, των Ζαχαρότευτλων, του Βαμβακιού και άλλων καλλιεργειών με μεγάλες διεθνείς προοπτικές ζήτησης και κατανάλωσης.

Πολλές χώρες, όπως και η Ελλάδα, προετοιμάζονται πυρετωδώς, αφενός για την επέκταση της καλλιέργειας της Στέβιας και αφετέρου για τη δημιουργία εμπορικής και βιομηχανικής υποδομής για τη μεταποίηση της Στέβιας, για να καλύψουν την αναπόφευκτα αναμενόμενη αλματώδη αύξηση της διεθνούς ζήτησης των προϊόντων της Στέβιας.

Η Στέβια με όλο το κύκλωμα παραγωγής, μεταποίησης και εμπορίας της, αναμένεται να δώσει μια νέα ευκαιρία για αγροτική και βιομηχανική ανάπτυξη, για δημιουργία νέων θέσεων απασχόλησης και νέων επιχειρηματικών ευκαιριών και εισοδημάτων.

Σκοπός της παρούσας πτυχιακής εργασίας, είναι να εξετάσει και να περιγράψει τα χαρακτηριστικά της γεωργικής παραγωγής, την οικολογία και τη σημασία που έχει το φυτό και τη σημασία που έχει το φυτό, τις απαιτήσεις της παραγωγής. Μέσα από την περιγραφή αυτή, θα προσπαθήσουμε να αναλύσουμε τα βασικά χαρακτηριστικά της ουσίας αυτής, τις εφαρμογές της στην ιατρική επιστήμη.

Στο πρώτο κεφάλαιο αναλύεται η στέβια (*Stevia rebaudiana bertonii*), η ιστορία της, τα βασικά χαρακτηριστικά της, καθώς και η καλλιέργειά της

Στο δεύτερο κεφάλαιο, αναλύονται οι χρήσεις και το μέλλον της στέβιας στην παγκόσμια και στην ελληνική αγορά. Επίσης παρουσιάζονται έρευνες και οικονομικά στοιχεία της ετήσιας και της πολυετούς καλλιέργειάς της.

Στο τρίτο κεφάλαιο, παρουσιάζονται οι βιολογικές και χημικές ιδιότητες της στέβιας, συγκρίνεται με άλλες γλυκαντικές ουσίες, και αναλύονται οι βιολογικές δράσεις, οι κλινικές μελέτες αλλά και οι μελέτες για την ασφάλειά της στην ανθρώπινη υγεία.

**Λέξεις Κλειδιά :** Στέβια, Στεβιόλη, Γλυκαντικές ουσίες, Ζάχαρη, Διαβήτης

## **ABSTRACT**

*Stevia (Stevia rebaudiana bertonii)* is currently the most talked about plant worldwide, employing the international print and electronic media and the Internet, causing radical upheavals in the market for sweeteners and sugar and fairly characterized as the "magic plant of the new millennium ".

The reasons are wide-ranging debate and employs international medical, commercial, business, and the agronomic cycle, the physical properties of admirers.

It is a powerful sweetener Nature, 300 times sweeter than sugar but with no calories and is safe for human health, without evidence of adverse health effects in humans. It has excellent antidiabetic, antiypoglykaimikes, antihypertensive, antiseptic, healing, antioxidant, antibacterial and anti-inflammatory properties. Strengthens the body's defenses and protect against viruses and viral cancers, but also damage DNA. It also has anti-aging effects on skin, benefits to oral hygiene, protects against Candida (thrush), gingivitis, and has a preventive effect against plaque and tooth decay.

Generally contributes to healthy eating and tackling various nutritional problems such as obesity, diabetes mellitus and hypoglycemia, but also proactively to prevent adverse effects of overconsumption of sugar.

For all these reasons, the *Stevia* forward today as a strong competitor to other natural and artificial sweeteners (like aspartame), which reasonably expected that they will displace, but raises even as a competitor's own sugar, which is expected will obtain a large market share, as a natural sweetener with no calories.

Accordingly, for the same reasons *Stevia* concern over the countryside agronomic and scientific circles and is becoming a new dynamic and lucrative crop that flourishes in Greece emerges as an alternative crop mainly tobacco, sugar beet, cotton and other crops high international demand and consumption prospects.

Many countries, like Greece, prepared feverishly, both for expanding the cultivation of *Stevia* and for the creation of commercial and industrial infrastructure for the processing of *Stevia* to meet the expected surge inevitably international demand for products of *Stevia*.

*Stevia* in the whole chain of production, processing and marketing, is expected to give a new opportunity for agricultural and industrial development to create new jobs and new business opportunities and income.

The purpose of this thesis is to examine and analyze the characteristics of rural and agricultural production, respectively, and particularly the use of stevia in the industry. Through this analysis, we try to analyze the basic characteristics of this substance, what applications can have on plants and agriculture in general as well as careful what moves should be made by operators and to correct use of the various sectors of agriculture today.

The first chapter discusses the stevia (*Stevia rebaudiana bertonii*), its history, key characteristics, and the cultivation

The second chapter analyzes the use and future of Stevia in the world and in the Greek market. Also presented surveys and financial data of annual and perennial crops it.

In the third chapter, the biological and chemical properties of Stevia, compared with other sweeteners, and analyzed the biological activities, clinical trials and studies on its safety for human health.

**Key Words** : *Stevia, Steviol, Sweeteners, Sugar, Diabetes*



## **Εισαγωγή**

Το φυτό στέβια ή διαφορετικά γνωστή στην λατινογενή γλώσσα ως «*Stevia rebaudiana*», ένα μικρό βότανο το οποίο φυτρώνει στη βορειοδυτική Παραγουάη, είναι 300 φορές πιο γλυκιά από τη ζάχαρη και, μέχρι στιγμής, δεν παρουσιάζει ενδείξεις για ανεπιθύμητες δράσεις στον ανθρώπινο οργανισμό (Ανθοπούλου - Μωυσίδης, 2001). Φαίνεται δε ότι διαθέτει σχεδόν όλα τα πλεονεκτήματα με σκοπό να αντικαταστήσει τις καπνοκαλλιέργειες στην Ελλάδα. Ήδη βέβαια, εδώ και δύο χρόνια και συγκεκριμένα από το 2009, βρίσκεται σε εξέλιξη έρευνα από το Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, αναφορικά με τις πειραματικές καλλιέργειες σε καπνοπαραγωγικές περιοχές της χώρας, και χρηματοδότηση του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων. Απομένει να διαπιστωθεί εάν το δημοφιλές σε Λατ. Αμερική και Ασία γλυκαντικό έχει μέλλον στην ελληνική γη (Σ. Θεοφανίδης, 1992).

Επίσης, είναι αναγκαίο να σημειωθεί πως αποτελεί πηγή χρήσιμων φυσικών χημικών ουσιών, όπως στεβιοσίδη, ισοστεβιόλη, φυτοστερόλες, γιββερελλίνη ή γνωστή ως φυτοορμόνη, χλωροφύλλη γνωστή ως φυσική χρωστική, κ.ά. Είναι επίσης 300 φορές πιο γλυκιά από τη ζάχαρη, χωρίς καθόλου θερμίδες, ενώ μέχρι στιγμής δεν υπάρχουν ενδείξεις για ανεπιθύμητες δράσεις στον ανθρώπινο οργανισμό. Πανεπιστημιακές έρευνες στο τόπο παραγωγής της στην Παραγουάη, έδειξαν αντίστοιχα ότι η στέβια διαθέτει αντιοξειδωτικές, αντιφλεγμονώδεις και αντιβακτηριδιακές ιδιότητες. Ένα ακόμα πλεονέκτημα είναι ότι η κρυσταλλική γλυκιά ουσία της στέβια είναι σταθερή σε θερμοκρασία έως και 200°C, ιδιότητα που επιτρέπει τη χρήση της στη μαγειρική, σε αντίθεση με τη συνθετική ασπαρτάμη.

Θα πρέπει αντίστοιχα να σημειωθεί πως η στέβια είναι ήδη δημοφιλές γλυκαντικό στην Κίνα, η οποία μάλιστα έχει ξεπεράσει την Παραγουάη σε παραγωγή στέβιας. Η Κίνα καλλιεργεί σήμερα στέβια σε 200.000 στρέμματα, ενώ οι καλλιέργειες στην Παραγουάη περιορίζονται στα 15.000 στρέμματα, παρά την εκρηκτική ανάπτυξη της αγοράς. Οι μεγαλύτεροι χρήστες της στεβιοσίδης είναι η βιομηχανία τροφίμων-ποτών-ζαχαροπλαστικής, καθώς υποκαθιστά τη ζάχαρη και την πράσινη χρωστική, και η ιατρική, για τους διαβητικούς(Θ. Ανθοπούλου - Α. Μωυσίδης 2001).

Θα πρέπει να σημειωθεί πως για χρόνια καλλιεργούνταν και χρησιμοποιούνταν από τις τοπικές φυλές των Ινδιάνων, ως γλυκαντικό και θεραπευτικό φυτό. Αποτελεί μια

καινοτόμο και εναλλακτική καλλιέργεια – τρόφιμο που υποκαθιστά πλήρως τη ζάχαρη αφού είναι πιο γλυκιά και χωρίς καθόλου θερμίδες. Σε ορισμένες χώρες και όπως οι ΗΠΑ, επιτρέπεται μόνο ως διαιτητικό συμπλήρωμα, ενώ σε άλλες όπως η Ιαπωνία από το 1971, Βραζιλία κ.α, ως υποκατάστατο ζάχαρης ή ως συμπλήρωμα διατροφής (Σ. Θεοφανίδης, 1992).

## Κεφάλαιο 1°

### Η Στέβια και τα βασικά χαρακτηριστικά της

#### 1.1 Η ιστορία της στέβιας

Ο τόπος καταγωγής της *Stevia rebaudiana* είναι η βορειανατολική Παραγουάη στα σύνορα με τη Βραζιλία, όπου και βρίσκεται ακόμη αυτοφυής σε άγρια κατάσταση σε όχθες ποταμών. Οι εντόπιοι ιθαγενείς Γκουαράνι της Παραγουάης (Guarani) κατανάλωναν αυτό το φυτό σαν τσάι, σαν γλυκαντικό και σαν θεραπευτικό βότανο για πολλούς αιώνες.

**Το 1576 για πρώτη φορά είχαν γίνει γνωστές στην Ευρώπη οι θαυματουργές ιδιότητες και χρήσεις αυτού του «μαγικού» φυτού** (ονομάστηκε αργότερα Στεβια) από το βιβλίο του Ισπανού ιατρού-βοτανολόγου Francisco Hernandez «Φυσική Ιστορία των φυτών της Νέας Ισπανίας», όπου αναφέρει τη χρήση του ως γλυκαντικό και ως ιατρικό φάρμακο με θεραπευτικές ιδιότητες.

**Το 1887 Sandiogo Bertoni έκανε ξανά γνωστή τη Στέβια στο δυτικό κόσμο**, όταν την «ανακάλυψε ξανά», την περιέγραψε, την εκθείασε για τις θαυμαστές ιδιότητες της και για την ολοφάνερη υπεροχή της έναντι της ζάχαρης και έκανε τη βοτανική ταξινόμηση της μαζί με τον παραγουανό συνάδελφο του Rebaudi, που της έδωσαν την σημερινή διεθνή επιστημονική βοτανική της ονομασία *Stevia rebaudiana bertonii*. Η λέξη *Stevia* για το γένος δόθηκε προς τιμήν του Παραγουανού καθηγητή Stevius και τα άλλα δύο ονόματα για τον ονομασία του είδους προέρχονται από τα ονόματα τους. Έκτοτε η Στέβια πέρασε πολλές ακόμη περιπέτειες.

**Το 1908 καλλιεργήθηκε και συγκομίσθηκε η πρώτη παραγωγή της Στέβιας** σαν καλλιεργούμενο φυτό και έκτοτε διαδόθηκε και σε άλλες χώρες της Λατινικής (νότιας) Αμερικής, σαν αγροτική καλλιέργεια.

**Το 1913 στο Αμβούργο της Γερμανίας**, Γερμανοί επιστήμονες που ανέλυσαν δείγματα φύλλων της Στέβιας, επισημαίνουν, ότι η Στέβια θα προκαλέσει μεγάλο πονοκέφαλο στους παραγωγούς Ζάχαρης, καθώς θα προτιμηθεί από τους καταναλωτές εξαιτίας των ευεργετικών ιδιοτήτων της.

**Το 1918 στις ΗΠΑ**, Αμερικανοί επιστήμονες πρότειναν στην Αμερικανική Κυβέρνηση την έγκριση χρήσης της Στέβια στις ΗΠΑ, λόγω των σημαντικών ιδιοτήτων της και της δημοτικότητάς της ως γλυκαντικής ουσίας και πρότειναν την καλλιέργεια της, διότι έχει μεγάλη εμπορική προοπτική. Αλλά δυστυχώς η αναμενόμενη έγκριση της εισήγησης αναβλήθηκε, εξ αιτίας της παρέμβασης των εταιριών παραγωγής

Ζάχαρης, οι οποίες πρόβλεψαν την απειλή από την έγκριση χρήσης της Στέβιας και πίεσαν αποτελεσματικά την κυβέρνηση να μην επιτρέψει τη χρήση της Στέβιας στις ΗΠΑ.

**Το 1931 στη Γαλλία**, Γάλλοι χημικοί απομόνωσαν και μελέτησαν τη χημική σύσταση δύο Γλυκοζιτών της Στέβιας, που είναι υπεύθυνα για τη γλυκιά γεύση της Στέβιας.

**Το 1941 στην Αγγλία στη διάρκεια του Β' παγκόσμιου Πόλεμου**, λόγω της μεγάλης έλλειψης της Ζάχαρης, Άγγλοι επιστήμονες πρότειναν στην Κυβέρνηση την καλλιέργεια της Στέβιας για την χρήση της σαν υποκατάστατο της Ζάχαρης και μάλιστα υπήρξε και δοκιμαστική καλλιέργεια και παραγωγή Στέβιας. Όμως μετά τον πόλεμο, για «άγνωστους» λόγους, το θέμα της Στέβιας ξεχάστηκε. Τις ίδιες σκέψεις έκαναν στη διάρκεια του Β' Παγκόσμιου Πόλεμου και στη Γερμανία και στις ΗΠΑ.

**Το 1952 στις ΗΠΑ**, ειδικοί επιστήμονες αποφάνθηκαν και πάλι υπέρ της Στέβιας και εισηγήθηκαν τη χρήση της, σαν το πιο ισχυρό φυσικό γλυκαντικό, χωρίς παρενέργειες, αλλά ταυτόχρονα επεσήμαναν την ανάγκη της καλλιέργειας της στις ΗΠΑ, τονίζοντας και πάλι την υπεροχή της έναντι της Ζάχαρης και των υποκατάστατων της Ζάχαρης και την αναπόφευκτη εμπορική προοπτική της.

**Το 1950 οι Ιάπωνες, μετέφεραν φυτά της Στέβια στην Ιαπωνία**, έκαναν έρευνες και πειραματικές καλλιέργειες της, ανέπτυξαν πολλές ποικιλίες της *Stevia rebaudiana* με μεγαλύτερη περιεκτικότητα στις γλυκαντικές ουσίες *stevioside* και *rebaudioside* και τελικά ασχολήθηκαν με την καλλιέργεια της σε εμπορική κλίμακα με συμβάσεις καλλιέργειας της με αγρότες στην Κίνα.

**Το 1970 στην Ιαπωνία, εγκρίθηκε η χρήση της Στέβιας** σαν τρόφιμο και σαν υποκατάστατο της Ζάχαρης, ενώ ταυτόχρονα απαγορεύτηκε η χρήση των χημικών γλυκαντικών ουσιών (όπως η Ασπαρτάμη), με άμεση συνέπεια την αλματώδη αύξηση της κατανάλωσης της Στέβιας στην Ιαπωνία, όπου σήμερα η Στέβια κατέχει το 50% της αγοράς γλυκαντικών ουσιών της Ιαπωνίας.

**Το 1970 στην Κίνα, Κινέζοι επιστήμονες βρήκαν μέθοδο φυσικής εκχύλισης** της Στέβιας, χωρίς τη χρήση χημικών ουσιών.

**Το 1980 η αμερικανική εταιρία Lipton Tea company** (η γνωστή εταιρία διαφόρων ειδών τσαγιού) πίεσε και πέτυχε την έγκριση της κυβέρνησης των ΗΠΑ για χρήση της Στέβιας σαν τσάι, αλλά και σαν γλυκαντικό κυρίως για τους διαβητικούς, αφού είναι χωρίς θερμίδες, επικαλούμενη σχετικές μελέτες για την ασφαλή για την υγεία χρήση της Στέβιας. Ξαφνικά όμως η Κυβέρνηση ανακάλεσε την απόφαση της ( μετά από «ανώνυμες» διαμαρτυρίες, που υποψιάζονταν όλοι, ότι προερχόταν από την εταιρία

παραγωγής της Ασπαρτάμης) και μάλιστα διέταξε την καταστροφή όλων των φυτών και των προϊόντων της Στέβια στις ΗΠΑ, χαρακτηρίζοντας την σχεδόν σαν ναρκωτικό μη ασφαλές για την Υγεία.

**Το 1991 στις Ηνωμένες Πολιτείες, απαγορεύθηκε η εισαγωγή της και η χρήση της Στέβιας, ως γλυκαντικής ουσίας, παρά το γεγονός ότι δεν υπήρχε καμία ένδειξη για την επικινδυνότητά της, ούτε στους καταναλωτές της Λατινικής Αμερικής, ούτε και στους καταναλωτές των χωρών και κυρίως της Ιαπωνίας, όπου αυτό το προϊόν κυκλοφορεί εδώ και πολλά χρόνια. Μάλιστα ο εθνικός φορέας φαρμάκων και τροφίμων των ΗΠΑ (Food and Drug Administration) δεν είχε δεχθεί καμία καταγγελία για το προϊόν που απαγόρευσε, ενώ είχε δεχτεί 7.000 για την Ασπαρτάμη, η οποία ωστόσο εξακολουθεί να κυκλοφορεί στο εμπόριο χωρίς το παραμικρό πρόβλημα.**

**Το 1995 όμως η Ομοσπονδιακή Κυβέρνηση των ΗΠΑ, ενέδωσε στις πιέσεις καταναλωτών και παραγωγών Στέβιας και επέτρεψε την κυκλοφορία της υπό τον όρο να χαρακτηρίζεται ρητά «συμπλήρωμα διατροφής», αλλά να απαγορεύεται να χαρακτηρίζεται ως τρόφιμο και ως υποκατάστατο της Ζάχαρης.**

**Το 2000 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή** τηρώντας γενικά την ίδια στάση με τις ΗΠΑ, αγνόησε τις εργασίες των ερευνητών του βελγικού Καθολικού Πανεπιστημίου του Λουβαίν, οι οποίες αποδείκνυαν με κατηγορηματικό τρόπο ότι η κατανάλωση αυτού του φυτού δεν ενέχει κανένα κίνδυνο για την υγεία.

Αυτό είχε ως αποτέλεσμα να παγώσουν οι πρώτες πειραματικές καλλιέργειες του φυτού στη Νότια Ευρώπη ( Ισπανία), στην οποία φαίνεται ότι μπορεί επίσης να ευδοκιμήσει. Αυτή η απαγόρευση μπορεί να οφείλεται, εκτός από τις πιέσεις του λόμπι της βιομηχανίας ζάχαρης και στην δυνατότητα για καλλιέργεια αυτού του φυτού από τον κάθε καταναλωτή στο μπαλκόνι του!

**Το 2005 στην ΕΕ, οι πειραματικές καλλιέργειες** άρχισαν και πάλι στην Ελλάδα, στην Πορτογαλία και στην Ιταλία και μάλιστα με επιδότηση της έρευνας από την Ε.Ε.

**Το 2007 οι εταιρίες COCA-COLA και η PEPSI** μπήκαν στο παιχνίδι υπέρ της Στέβιας, ενώ επανήλθε και η εταιρία τσαγιού LIPTON TEA. Το 2009 κυκλοφόρησαν στην αγορά sugar free προϊόντα με γλυκαντικό την Στέβια.

**Το 2008 είχαμε την έγκριση της Στέβιας από τον FAO** ( Οργάνωση Τροφίμων και Γεωργίας του ΟΗΕ ), αλλά και από την Αυστραλία και Ν. Ζηλανδία.

Στις ΗΠΑ μόλις στις 20.12.2008 δόθηκε τελικά η έγκριση χρήσης της Στέβιας σαν τρόφιμο κάτω από τις πιέσεις μεγάλων εταιριών (PEPSI-COLA, COCA-COLA και LIPTON TEA), αλλά και των καταναλωτικών οργανώσεων στην Αμερική.

**Το 2011 δόθηκε η έγκριση από την Ευρωπαϊκή Ένωση στις 20.11.2011 για τη χρησιμοποίηση της στέβιας σε τρόφιμα και ποτά.**

Χρειάστηκαν περίπου 1.500 χρόνια από την έναρξη χρήσης της Στέβιας, του θαυματουργού φυτού, από τους ιθαγενείς Γκουαράνι της Παραγουάης, περίπου 500 χρόνια από την «ανακάλυψη» της από τους Ισπανούς και περίπου 120 χρόνια από την «εκ νέου ανακάλυψη» της από τον Bertoni, για να έλθει η ώρα του θριάμβου για τη Στέβια. (Π. Καπόγλου, 2008).

## **1.2 Φυσικά Χαρακτηριστικά της Στέβιας**

Το φυτό το οποίο διεθνώς είναι γνωστό ως *Stevia rebaudiana Bertoni* (Εικόνα 1), είναι ένα από τα 154 μέλη του γένους Στέβια, και ένα από τα δύο που παράγουν γλυκοζίτες που έχουν γλυκιά γεύση, χωρίς να έχουν καμιά θερμιδική αξία. Για αιώνες αυτή η γλυκαντική ουσία χρησιμοποιήθηκε από τους Ινδιάνους Γκουαράνι, ώστε να αντισταθμίσουν την πικρή γεύση των διαφόρων φυτικών φαρμάκων και των ποτών.

Έχει τεράστια αξία, λόγω της προσαρμοστικότητάς της σε ευρείες κλιματικές περιοχές, και σημαντική συνεισφορά στην ευημερία της ανθρώπινης ζωής.



Η παγκόσμια ζήτηση, για υψηλής δραστηριότητας γλυκαντικά, ιδίως για φυσικά γλυκαντικά, αναμένεται να αυξηθεί τα επόμενα έτη. Για το λόγο αυτό, σήμερα η Στέβια είναι το πλέον πολυσυζητημένο φυτό σε παγκόσμια κλίμακα το οποίο απασχολεί τον διεθνή έντυπο και ηλεκτρονικό τύπο και το διαδίκτυο, προκαλεί ραγδαίες ανακατατάξεις στην αγορά γλυκαντικών και ζάχαρης και δίκαια χαρακτηρίζεται σαν το «μαγικό φυτό της νέας χιλιετίας». Οι λόγοι για τους οποίους γίνεται ευρεία συζήτηση και απασχολεί τους διεθνείς ιατρικούς, εμπορικούς, επιχειρηματικούς, αλλά και τους γεωπονικούς κύκλους, είναι οι θαυμαστές φυσικές ιδιότητες της (Σ. Θεοφανίδης, 1992).



**Εικόνα 1:** Το φυτό Στέβια

Πηγή: <http://www.newsbeast.gr/health/arthro/444365/i-zahari-tou-mellodos/>

### **1.3 Βοτανικά Χαρακτηριστικά της Στέβιας**

Η Στέβια βρίσκεται σε άγριους πληθυσμούς σε παραμεθόριες περιοχές της Παραγουάης και της Βραζιλίας. Έχουν ανευρεθεί περί τα 200 είδη στέβιας αλλά μόνο το είδος *Stevia rebaudiana* έχει τόσο μεγάλη ένταση γλυκύτητας. Καλλιεργείται από πολλά χρόνια εμπορικά σε πολλά μέρη της Βραζιλίας, της Παραγουάης, της Ουρουγουάης, της Κεντρικής Αμερικής, του Ισραήλ, της Ταϊλάνδης, και της Κίνας και χρησιμοποιείται ως γλυκαντικό υποκατάστατο της ζάχαρης. ([www.superfoods.gr](http://www.superfoods.gr)).

Η Στέβια με επιστημονικό όνομα *Stevia rebaudiana* ή συνώνυμο, *Eupatorium rebaudianum* και με κοινά ονόματα Στέβια γλυκόφυλλη, γλυκοβότανο, μελόχορτο, καραμελόφυλλο ανήκει στην οικογένεια Asteraceae. ([www.superfoods.gr](http://www.superfoods.gr)).

Η Στέβια είναι ένας πολυετής θάμνος που το ύψος του φτάνει 50-60 cm (Brandle και Rosa, 1992; Lester, 1999), 100 cm (Sock, 1982), ή έως και 120 cm (Dwivedi, 1999). (K. Ramesh et al., 2006)

Είναι ένα από τα 950 γένη της οικογένειας Asteraceae (Lester, 1999, Soejarto et al., 1983). Η συστηματική μελέτη της Βόρειας και Κεντρικής Αμερικής ειδών Στέβιας έγινε από Grashof (1972). Παρόλο που υπάρχουν πάνω από 200 είδη στο γένος Στέβια, (Soejarto et al. 1983) αποδείχθηκε ότι η Στέβια. *rebaudiana* έδωσε την στιγμή την ουσία. (K. Ramesh et al., 2006)

Συνομοταξία: Αγγειόσπερμο

Ομοταξία: Δικοτυλήδονο

Ομάδα: Monochlamydae

Τάξη: Asterales

Οικογένεια: Asteraceae

Υποοικογένεια: Asteroideae

Φυλή: Eupatorieae (Cabrera et al., 1996)

Γένος: Stevia

Είδος: rebaudiana

**Τα φύλλα**, είναι μικρά απλά και άμισχα, μήκους 5 εκατοστών, αν και υπάρχουν και μεγαλόφυλλες ποικιλίες, ανάλογα με το βιότυπο. Φύονται στο βλαστό σταυρωτά. Δεδομένου ότι τα φύλλα είναι το μέρος του φυτού που φέρει το μεγαλύτερο ποσοστό σε γλυκαντικές ουσίες, είναι αντιληπτό, ότι η αναλογία του βάρους των φύλλων είναι πολύ σημαντική.

**Τα άνθη**, είναι σωληνοειδή, αναπτύσσονται σε ταξιανθίες (κορύμβους) χρώματος λευκού με μωβ λαιμό. Είναι ερμαφρόδιτα και γονιμοποιούνται με σταυρεπικονίαση με τη βοήθεια των εντόμων. Ανθίζει το φθινόπωρο. Η γύρη μπορεί να είναι αλλεργιογόνος. Ένα φυτό παράγει όλα του άνθη σε διάστημα περίπου ενός μήνα. (Tairiol, 2004).

**Ο βλαστός**, είναι τρυφερός και συνέχεια γίνεται ημιξυλώδης

**Το ριζικό σύστημα**, είναι ινώδες και επιφανειακό το πρώτο έτος, αλλά βαθύ τα επόμενα έτη. Είναι το μόνο μέρος του φυτού που δεν περιέχει στεβιοζιδη (Vargas 1980, Zaidan et al., 1980)



Εικόνα 2: Φυτό στέβια μαζί με τη ρίζα

Πηγή: <http://www.lowcarb123.com/>

**Ο σπόρος**, είναι μικρός κυλινδρικός και μαύρου χρώματος, όταν είναι σε καλή κατάσταση. Περιέχονται σε λεπτούς ψευδοακρπούς μήκους περίπου 33mm.

Οι Shock (1982), Duke(1993), και Carneiro et al. (1997), είχαν αναφέρει ότι το ποσοστό φτωχών βιώσιμων σπόρων στη Στέβια είναι πολύ φτωχό. Η αυτοφυής άγρια αναπαραγωγή γίνεται κυρίως μέσω των σπόρων, αλλά η βιωσιμότητα είναι άκρως μεταβλητή (Lester, 1999). Οι σπόροι έχουν πολύ μικρό ενδοσπέρμιο και διασκορπίζονται στον άνεμο. Μια μελέτη που πραγματοποιήθηκε για να ερευνήσει τη βλάστηση των σπόρων της Στέβιας, μέσω τεχνητής επικονίασης, ως ένα μέσο για να



αυξηθεί η βλαστική ικανότητα των σπόρων προς σπορά, αποκάλυψε ότι είναι απαραίτητες κάποιες κάποιες ενέργειες από την ανθοφορία για την επίτευξη της επικονίασης (Goettemoeller και Ching, 1999).

#### **1.4 Στοιχεία καλλιέργειας**

##### **1.4.1 Απαιτήσεις εδάφους - κλίματος**

Ενώ το βότανο στη μητρική του γλώσσα μπορεί να φαίνεται εξωτικό, έχει αποδειχθεί ότι είναι αρκετά ευπροσάρμοστο και ικανό να και καλλιεργείται σε διαφορετικές κλιματικές ζώνες.

Η Στέβια στην άγρια της κατάσταση, στο Ιθαγενές της περιβάλλον είναι ένα πολυετές φυτό που φυτρώνει σε αμμώδη, μικρής γονιμότητας εδάφη στις άκρες των ποταμών και ρεμάτων. Αυτό δείχνει ότι δεν είναι ιδιαίτερα απαιτητικό φυτό όσον αφορά τις συνθήκες ανάπτυξής του.

Η Στέβια καλλιεργείται με επιτυχία, σε διάφορες περιοχές του κόσμου, παρότι προέρχεται από τα υψίπεδα της Παραγουάης. Συγκεκριμένα η πολυετής καλλιέργεια σε υποτροπικές περιοχές, ενώ η ετήσια καλλιέργεια, γίνεται σε περιοχές υψηλού γεωγραφικού πλάτους.

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η απόδοση, εξαρτάται κυρίως από τα γενετικά χαρακτηριστικά του φυτού, αλλά και από τις κλιματολογικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες (Ermaikov et Kotchetov, 1996). Όπως και περισσότερα φυτά, η Στέβια για να αναπτυχθεί και να ανθίσει επηρεάζεται από την ακτινοβολία, τη διάρκεια της ημέρας, τη θερμοκρασία και τη ποιότητα του εδάφους. Ήδη από το 1976, η εποχική διακύμανση της στεβιοσίδης μελετήθηκε από τους Chen et al., (1978). Οι Tateo et al., (1999), ισχυρίστηκαν ότι οι περιβαλλοντικοί και αγρονομικοί παράγοντες επηρεάζουν την αύξηση της παραγωγής στεβιοδίδης.

**ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ:** Ο Berloni (1905), είχε περιγράψει το γεωγραφικό εύρος 22°-300 25°-300S πλάτος και από 55° - 57° W μήκος, και υψόμετρο από 200-700m. Σε έρευνα που έγινε σε φυτείες της Νοτιοανατολικής Ασίας, βρέθηκαν ψηλότερα φυτά κοντά στους τροπικούς, αλλά με λιγότερα φύλλα. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα να εξαχθεί το συμπέρασμα, ότι τα υποτροπικά γεωγραφικά πλάτη, είναι ευνοϊκότερα. Το 1999 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δήλωσε, ότι το φυτό αναπτύσσεται ως επί το πλείστον σε υψόμετρα από 300-3000m, σε ημίξηρα ορεινά εδάφη. Είναι γεγονός ότι Στέβια έχει καλλιεργηθεί στην Αγία Πετρούπολη, σε συνθήκες μεγάλου

ψύχους. Η μέγιστη απόδοση όμως επιτυγχάνεται μεταξύ 35 και 45° εκατέρωθεν του Ισημερινού (Midmore et al., 2002)

**ΦΩΤΟΠΕΡΙΟΔΟΣ:** Τα φυτά είναι ιδιαίτερα ευαίσθητα στη διάρκεια της ημέρας και απαιτούν 12 έως 16 ώρες ηλιακού φωτός. Αυτό ώθησε πολλούς ερευνητές να εξετάσουν την επιρροή ημέρας και νύχτας, τη διακύμανση της θερμοκρασίας σε σχέση με τα ποσοστά στεβιοσίδης (Kudo 1974, Metivier et Viana 1979, Mizukami et al., 1983). Τα αποτελέσματα που προέκυψαν απέδειξαν ότι στα φυτά τα οποία καλλιεργήθηκαν σε συνθήκες μεγάλης μέρας επηρεάστηκε η άνθιση. Ακριβείς έρευνες, για τη διάρκεια της μέρας και το χρόνο που απαιτείται για την ανθοφορία που έγιναν από τον Kudo το 1974. Αποδείχθηκε ότι σε διάρκεια 11ωρης μέρας η ανθοφορία ξεκίνησε μέσα σε 46 μέρες από τη σπορά, ενώ όταν η φωτοπερίοδος επεκτάθηκε στις 12,5 ώρες η ανθοφορία ξεκίνησε στις 96 μέρες. Δεδομένου ότι η σύνθεση των γλυκοζιτών είναι μειωμένη λίγο πριν την ανθοφορία, η μεγάλη σε διάρκεια μέρα δίνει περισσότερο χρόνο στο φυτό να συσσωρεύσει γλυκοζίτες. Αυτό επιβεβαιώθηκε και από τη μελέτη των Metivier and Viana(1979), οι οποίοι συμπέραναν οι γλυκαντικές ενώσεις που είναι παρούσες στους ιστούς των φύλλων διαφοροποιούνται ανάλογα με τη διάρκεια της ημέρας. Οι απαιτήσεις σε μακρά φωτοπερίοδο, έκαναν τους ερευνητές να εξάγουν το συμπέρασμα, ότι για αποδόσεις υψηλής στεβιοσίδης, απαιτείται καλλιέργεια σε εύκρατες περιοχές με μακρές καλοκαιρινές μέρες. Ακόμα και η ανάπτυξη των μοσχευμάτων εξαρτάται επίσης από το μήκος και την ένταση του φωτός.

**ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ:** Η θερμοκρασία επηρεάζει τη διαθεσιμότητα των θρεπτικών ουσιών του εδάφους, τη βλαστική ικανότητα, τη φωτοσύνθεση και την αναπνοή. Η βέλτιστη θερμοκρασία για την ανάπτυξη της Στέβιας είναι 15-30°C, αν και το φυτό μπορεί να ανεχθεί και σε χαμηλές θερμοκρασίες από 0-2°C και σε υψηλές έως 40°C. Η διακύμανση της θερμοκρασίας μεταξύ ημέρας και νύχτας, είναι καθοριστικός παράγοντας για την παραγωγή στεβιοσίδης.

**ΕΔΑΦΟΣ:** Το φυτό μπορεί να καλλιεργηθεί σε ευρύ φάσμα εδαφών, αλλά έχει κακή ανοχή στην περιεκτικότητα σε αλάτι, ως εκ τούτου δεν αναπτύσσεται σε αλατούχα εδάφη (Chalarathi et al.,1997). Καταλληλότερα θεωρούνται τα εδάφη με ελαφρώς όξινη αντίδραση με επαρκή αποστράγγιση, ενώ αν καλλιεργηθεί σε αλκαλικά εδάφη (pH>7), η ανάπτυξη του φυτού θα είναι περιορισμένη και αργή.

#### 1.4.2 Καλλιεργητικές τεχνικές

Η παραγωγή της στέβιας μοιάζει πολύ με εκείνη του καπνού τόσο ως προς τις εδαφοκλιματικές συνθήκες, όσο και ως προς την περίοδο καλλιέργειας (πρώτα στα σπορεία, μετά στο χωράφι) καθώς και τις καλλιεργητικές πρακτικές (μεταφύτευση, λίπανση, άρδευση)

Από οικονομική άποψη μεγάλη σημασία έχει η ποικιλία που θα καλλιεργηθεί καθώς και η διάρκεια της παραγωγικής ζωής

**ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ:** Ο ιδανικός τρόπος πολλαπλασιασμού του φυτού είναι αγενώς με τη χρήση μοσχευμάτων στελεχών ή φύλλων του φυτού, όμως το κόστος παραγωγής τους είναι απαγορευτικό. Για το λόγο αυτό η πλέον ευρέως χρησιμοποιούμενη μέθοδος πολλαπλασιασμού είναι με τη χρήση σπόρου (Εικόνα 3) σε θερμοκρασία 24-25°C (Felipe & Randi, 1984), για την παραγωγή φυταρίων.



**Εικόνα 3:** Σπόροι στέβιας  
Πηγή: [www.grastevia.blogspot.com](http://www.grastevia.blogspot.com)

Στα εύκρατα γεωγραφικά πλάτη, ο κύκλος παραγωγής φυταρίων, για ετήσιες καλλιέργειες, είναι περίπου 6-7 εβδομάδες.

Στην περίπτωση καλλιέργειας για παραγωγή φύλλων, είναι απαραίτητος ο συνεχής φωτισμός των φυτών ώστε να αποφευχθεί η πρόωγη άνθιση.

**ΣΠΟΡΕΙΑ:** Για την παραγωγή φυταρίων, χρησιμοποιούνται τριών ειδών σπορεία, τα "παραδοσιακά", τα επιπλέοντα και αυτά που παράγονται με τη μέθοδο της υδρονέφωσης.

Τα "παραδοσιακά" θα πρέπει να έχουν πλάτος ένα μέτρο και μήκος περίπου 10 μέτρα και να είναι ελαφρώς υπερυψωμένα, ώστε να γίνεται καλή αποστράγγισή τους. Το ύψος τους θα πρέπει να είναι από 10 έως 20 εκατοστά, ενώ το χώμα του σπορείου θα πρέπει να είναι πλούσιο σε οργανική ουσία, καλά αεριζόμενο και

- απαλλαγμένο από ζιζάνια. Οι σπόροι της στέβιας, λόγω του μικρού μεγέθους τους,

θα πρέπει να σπέρνονται στην επιφάνεια του σπορείου και στη συνέχεια να καλύπτονται με τύρφη, ώστε να μην απομακρυνθούν εξαιτίας ενδεχόμενης βροχόπτωσης ή ανέμου, αλλά και να μη φαγωθούν από τα πουλιά. Ποτίζουμε ελαφρά, για να κολλήσει το χώμα με τον σπόρο, ενώ τα σπορόφυτα θα είναι στο κατάλληλο στάδιο ανάπτυξης για μεταφύτευση 8-10 εβδομάδες μετά τη σπορά του σπόρου. "Πυξίδα" για την κατάλληλη περίοδο σποράς στο σπορείο είναι οι καιρικές συνθήκες που επικρατούν στην περιοχή.



**Εικόνα 4:** Σπορόφυτα στο θερμοκήπιο  
Πηγή : Υπ.Α.Α.Τ

Τα επιπλέοντα σπορεία βρίσκονται μέσα σε θερμοκήπια, όπου υπάρχουν ελεγχόμενες συνθήκες φωτισμού, υγρασίας, θερμοκρασίας και αερισμού. Το εν λόγω σύστημα είναι πολύ απλό και αξιόπιστο, ο καλλιεργητής απαλλάσσεται από τις επιπρόσθετες διαδικασίες του ποτίσματος, του βοτανίσματος, του σκεπάσματος και του ξεσκεπάσματος. Επίσης, το κόστος παραγωγής είναι μικρότερο, με τα παραγόμενα φυτάρια να διαθέτουν δυνατό στέλεχος και ολοκληρωμένο ριζικό σύστημα, γεγονός που περιορίζει στο ελάχιστο την απώλεια των φυτών που περιέχουν τις γλυκογόνες ουσίες. Ταυτόχρονα, η καλλιέργεια με επιπλέοντα σπορεία είναι περισσότερο οικολογική, διότι αποφεύγεται η απολύμανση, η χρήση φυτοφαρμάκων, ενώ τα λιπάσματα που χρησιμοποιούνται είναι λιγότερα και τοποθετούνται μέσα στο νερό.

Τα ειδικά τελάρα που χρησιμοποιούνται από τη συγκεκριμένη μέθοδο είναι από πολυουρεθάνη, οι κυψελίδες είναι σε μορφή πυραμίδας, με βάση τετράγωνη και βάθος όχι λιγότερο από 40 mm, ο όγκος θα πρέπει να είναι από 17-20m<sup>3</sup> ενώ σε κάθε τρύπα τοποθετείται ένας σπόρος.

Τα φυτά πριν από την μεταφύτευση τους στο χωράφι θα πρέπει να κουρευτούν, ώστε:

- η διάμετρος του στελέχους να αυξηθεί

- τα φυτά να είναι καλύτερα αερισμένα (λιγότερες πιθανότητες δημιουργίας ασθενειών στον κορμό)
- τα λιγότερα ανεπτυγμένα φυτά να έχουν μικρότερη σκίαση από τα ανεπτυγμένα για να εξασφαλίζεται ομοιομορφία

Τα νέα σπορόφυτα με αυτή τη μέθοδο, θα είναι έτοιμα για μεταφύτευση 6-8 εβδομάδες μετά την τοποθέτηση των τετάρων στο θερμοκήπιο, ενώ στο χωράφι θα πρέπει να μεταφυτευτούν όταν η θερμοκρασία του εδάφους σταθεροποιηθεί πάνω από τους 12 βαθμούς Κελσίου.

Η υδρονέφωση, είναι η ίδια μέθοδος με την παραπάνω, αλλά, τα τετάρτα είναι τοποθετημένα μισό μέτρο πάνω από το έδαφος, ενώ τα θρεπτικά στοιχεία και τα διάφορα φυτοφάρμακα δίνονται μέσω της υδρονέφωσης (fog system).

**ΜΕΤΑΦΥΤΕΥΣΗ:** Η καλλιεργητική πυκνότητα είναι σημαντική παράμετρος, ώστε να μην παρεμποδίζονται τα γειτονικά φυτά να αναπτυχθούν. Η μεταφύτευση γίνεται είτε χειρονακτικά, είτε με ειδικές μηχανές (Εικόνα 5). Η υψηλότερη απόδοση επιτυγχάνεται, όταν η απόσταση μεταξύ των φυτών είναι από 50-70cm μεταξύ των γραμμών, με συνολική πυκνότητα φυτείας 7.500 - 8.000 φυτά / στρέμμα.

Κατά τους Brandle et al., (1998) η ιδανική περίοδος χρόνος μεταφύτευσης είναι η έναρξη της άνοιξης (Μάρτιος -Απρίλιος), και αυτό διότι το καλοκαίρι είναι εποχή με ξηρό καιρό και φτωχές συνθήκες εδαφολογικές και υγρασίας, που παρακωλύουν την ανάπτυξη της καλλιέργειας. Αντίθετα το φθινόπωρο σχετίζεται με χαμηλές θερμοκρασίες, και λιγότερο χρόνο για την ανάπτυξη των φυτών.



**Εικόνα 5:** Μεταφύτευση στέβιας με το χέρι και με μηχανή  
 Πηγή: <http://www.biostevia.gr/kalliergies-ellinikis-stevias/>

**ΛΙΠΑΝΣΗ:** Οι απαιτήσεις της καλλιέργειας είναι χαμηλές (Goenadi 1987), δεδομένου ότι το φυσικό περιβάλλον της στέβιας στην Παραγουάη, είναι κακής ποιότητας εδάφους.

Παρόλα αυτά όταν η καλλιέργεια γίνεται για εμπορικούς σκοπούς, κάποια θρεπτικά συστατικά είναι απαραίτητα (Donalsio et al., 1982) Υπάρχει στενή σύνδεση μεταξύ των θρεπτικών συστατικών και της συσσώρευσης στεβιοσίδης, όπως προκύπτει από μελέτες σε όλο τον κόσμο. Συνεπώς μια ισορροπημένη χρήση λιπασμάτων είναι απαραίτητη.

Το άζωτο και ο φώσφορος είναι οι δύο σημαντικές θρεπτικές ουσίες που επηρεάζουν τη φυτική παραγωγική και την αύξηση της απόδοσης. Το άζωτο συνδέεται με την ανάπτυξη του φυλλώματος που είναι το πιο εμπορεύσιμο μέρος του φυτού.

Σε πειράματα που έγιναν στο Οντάριο του Καναδά, διαπιστώθηκε ότι λίπανση με λίπασμα 6-24-24 σε ποσότητα 10kg/στρέμμα πριν τη μεταφύτευση και 14kg/στρέμμα μετά τη μεταφύτευση είναι ικανοποιητική. Σε αντίστοιχα πειράματα που έγιναν στη χώρα μας, διαπιστώθηκε ότι η στέβια αποδίδει καλύτερα όταν γίνει ενσωμάτωση κοπριάς στο έδαφος πριν τη μεταφύτευση και λίπανση ανάλογα με τις ανάγκες των κατά τόπους εδαφών.

**ΑΡΔΕΥΣΗ:** Στον φυσικό οικότοπο η Στέβια αναπτύσσεται σε περιοχές με υψηλό επίπεδο υπόγειων υδάτων. Η ανάπτυξη των φυτών είναι βέλτιστη με υγρασία στο έδαφος 43,0 - 47,6%. Η καλλιέργεια της στέβιας απαιτεί λιγότερο νερό, αλλά συχνότερο πότισμα από άλλες καλλιέργειες. Απαιτείται πότισμα μετά τη μεταφύτευση, καθώς και πριν και μετά τη συγκομιδή των φύλλων (Andolfi et al., 2002). Η άρδευση είναι απαραίτητη όταν οι άκρες των φυτών αρχίσουν να γέρνουν

**ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ:** Γίνεται είτε ολόκληρου του φυτού, είτε μόνο των φύλλων μόνο [ριν από την άνθιση, με τα χέρια ή με μηχανικά μέσα. Η βέλτιστη στιγμή της συγκομιδής, εξαρτάται από την ποικιλία το γεωγραφικό πλάτος και την καλλιεργητική περίοδο. Δεδομένου ότι η καλλιέργεια είναι ευαίσθητη σε χαμηλές θερμοκρασίες, στις περιοχές με έντονο ψύχος, πρέπει να συγκομιστεί πριν το χειμώνα. Η συγκομιδή πρέπει να γίνει στο στάδιο της μέγιστης καλλιέργειας, διαφορετικά η απόδοση θα είναι μειωμένη (Shuping et Shizhen, 1995).

**ΑΠΟΞΗΡΑΝΣΗ:** Η διαδικασία μέσω της οποίας παράγεται η γλυκαντική ουσία, χάρη στην οποία η στέβια βρίσκεται στο επίκεντρο του παγκόσμιου επενδυτικού και μη ενδιαφέροντος είναι η αποξηράνση. Τέσσερις μέθοδοι αποξηράνσης υπάρχουν: Αυτή που παραπέμπει σε άρμεγμα (αποφύλλωση του φυτού) και -για μεγάλες εκτάσεις-

απαιτεί μεγάλο αριθμό εργατικών χεριών. Η βραζιλιάνικη, που πραγματοποιείται μηχανικά, με τα φυτά να εισάγονται σε μεγάλους κλιβάνους (Εικόνα 6), όπου επικρατεί υψηλή θερμοκρασία και έντονος αερισμός.



**Εικόνα 6:** Σχηματική παράσταση κλιβανού

Πηγή: <http://steviayaracuy.blogspot.gr/2012/06/paquete-tecnologico-para-el-cultivo-de.html>

Η μηχανική συλλογή των φύλλων με τη μέθοδο του αρμέγματος, όπου τα φύλλα οδηγούνται για μεταποίηση στο εργοστάσιο, παρουσιάζει μεγάλα μειονεκτήματα (π.χ., τα φύλλα "ανάβουν" αν δεν οδηγηθούν εντός δώρου στο εργοστάσιο).

Οι Ζαχοκώστας και Χαραλάμπου, επινόησαν μια μέθοδο αποξήρανσης κατά την οποία τα φυτά κόβονται σε ύψος πέντε εκατοστών από το έδαφος, συλλέγονται όπως τα καπνόφυλλα και οδηγούνται στα ξηραντήρια καπνού. Η συγκεκριμένη μέθοδος εξασφαλίζει άριστο πράσινο χρωματισμό, επιτρέπει στον παραγωγό να αποθηκεύσει και να πουλήσει το προϊόν όποτε αυτό κριθεί σκόπιμο, ενώ μπορεί να στηριχθεί στις υφιστάμενες καπνοπαραγωγικές εγκαταστάσεις.



**Εικόνα 7:** Αποξηραμένα φύλλα στέβιας

Πηγή: <http://stevia.blogspot.gr/2011/06/stevioside-extraction-plant.html>

Αμέσως μετά την αποξήρανση, ένας ειδικά σχεδιασμένος αλωνιστής/διαχωριστής είναι απαραίτητος για το διαχωρισμό των ξερών φύλλων από το μίσχο. Τα ξερά φύλλα αποθηκεύονται με πλαστική επένδυση σε χαρτονένια κουτιά.

**ΑΠΟΔΟΣΗ:** Έρευνα του 1995 σε περιοχές του Καναδά δείχνει ότι η απόδοση σε δείγμα φύλλων που ελήφθη κατά τη βέλτιστη περίοδο συγκομιδής είχε δυνατότητα απόδοσης 285 kg/στρέμμα σε ξηρά φύλλα. Σε πειράματα που έχουν γίνει στην Ελλάδα διαπιστώθηκε ότι η απόδοση σε ξηρά φύλλα μπορεί να φτάσει και τα 500 kg/στρέμμα, ενώ σε χώρες όπως η Βραζιλία και η Ινδία μπορεί να φτάσει και τα 700 kg/στρέμμα ως αρδευόμενη (Κωστοπούλου Γ., Υπ.Α.Α.Τ, 2011)

### **1.5 Εξαγωγή της στεβιόλης από τα φύλλα της στέβιας**

Το μεγαλύτερο μέρος της εμπορικής επεξεργασίας των φύλλων της στέβιας, γίνεται στην Ιαπωνία, όπου υπάρχουν δεκάδες πατέντες που περιγράφουν τις μεθόδους για την εξαγωγή της στεβιόλης.

Ο Phillips (1989), αναφέρει ότι οι πιο δημοφιλείς μέθοδοι εξαγωγής, περιλαμβάνουν τέσσερα βήματα:

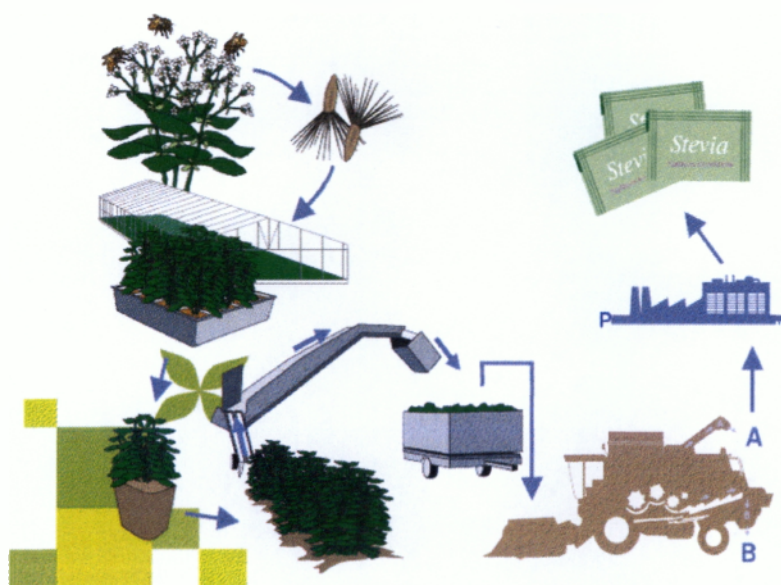
- **εκχύλιση:** Τα αποξηραμένα φύλλα της στέβιας εμβαπτίζονται σε νερό, ώστε να απελευθερωθούν οι γλυκοζίτες. Στη συνέχεια με τα παρακάτω βήματα απομονώνονται και καθαρίζονται μέχρι να προκύψει το επιθυμητό προϊόν.
- **ανταλλαγή ιόντων**
- **διήθηση**
- **κρυστάλλωση και ξήρανση** (J.E.Brandle et al, 1997)

Το Εθνικό Συμβούλιο Έρευνας του Καναδά έχει κατοχυρώσει δίπλωμα ευρεσιτεχνίας, σε νέες μεθόδους που βασίζονται σε υπερ-διήθηση και νανοδιήθηση





**Εικόνα 8:** Εξαγωγή στεβιόλης  
**Πηγή:** [www.heroyxc.en.made-in-china.com](http://www.heroyxc.en.made-in-china.com)



**Εικόνα 9:** Απεικόνιση διαδικασίας παραγωγής Στέβιας  
**Πηγή:** [http://agrofrontis-stevia.blogspot.gr/2012/01/blog-post\\_08.html](http://agrofrontis-stevia.blogspot.gr/2012/01/blog-post_08.html)

### 1.6 Στόχοι αναπαραγωγής

Ο στόχος της αναπαραγωγής της καλλιέργειας της στέβιας, θα πρέπει να αποσκοπεί στη βελτίωση της συνολικής περιεκτικότητας των γλυκοζιτών. Η επικράτηση της στεβιοσίδης στα φύλλα, δίνει μια χαρακτηριστική πικρή επίγευση στο ακατέργαστο εκχύλισμα. Τα πιο πολύτιμα εκχυλίσματα είναι εκείνα που περιέχουν ρεμπαουδιοσίδη - A ως κύριο συστατικό, λόγω των οργανοληπτικών και φυσικοχημικών χαρακτηριστικών της, σε σχέση με άλλους γλυκοζίτες καθώς επίσης και λόγω της

διαλυτότητας της στο νερό (Ahmed et Dobberstein, 1982), επιπέποντας έτσι μεγαλύτερη ποικιλία συνθέσεων.

Με υψηλό επίπεδο φυσικής μεταβλητότητας, λόγω των συνεχών διασταυρώσεων, οι παραγωγοί είναι σε θέση να βελτιώσουν το επίπεδο των γλυκαντικών ουσιών στα φύλλα, και να μεταβάλλουν τα επίπεδα ρεμπαουδιοσίδης - Α (Shu, 1989 Huang et al, 1995).

### 1.7 Εχθροί και ασθένειες

**ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ:** Δύο μυκητολογικές ασθένειες η *Septoria steviae* και η *Sclerotinia sclerotiorum*, έχουν αναφερθεί σε καλλιέργειες του Καναδά (Chang et al., 1997)

Η *Septoria* είναι νόσος που χαρακτηρίζεται από κηλίδωση των φύλλων. Οι πρώτες ενδείξεις, είναι ανοιχτές καφέ κηλίδες με κίτρινη άλω στα φύλλα. (Εικόνα 10). Όπως πολλές μυκητολογικές ασθένειες, είναι πιο σοβαρή σε θερμό και υγρό κλίμα.



Εικόνα 10: Προσβολή φυτού στέβιας από *Septoria*

Πηγή: <http://www.smartgardener.com/plants/890-stevia-stevia-uc/guide/diseases>

Η νόσος *Sclerotinia* χαρακτηρίζεται από βλάβες στο μίσχο, (Εικόνα 11) κοντά στη γραμμή εδάφους, και ακολουθεί μαρασμός και τελικά πλήρη κατάρρευση των πληγέντων φυτών.



Εικόνα 11: Προσβολή φυτού από *Sclerotinia*

Πηγή: <http://www.smartgardener.com/plants/890-stevia-stevia-uc/guide/diseases>

**ΠΑΡΑΣΙΤΑ:** Είναι γνωστό ότι η Stevia είναι απαλλαγμένη από τις επιθέσεις εντόμων, και αυτό μπορεί να οφείλεται στη γλυκύτητά της η οποία ενεργεί ως απωθητικό.

Παρ' όλα αυτά έντομα όπως αφίδες, σκώληκες και λευκές μύγες, παρατηρήθηκαν σε πειραματικές καλλιέργειες, όμως ήταν κάτω από το όριο. (Thomas, 2000).

Οι αφίδες σε μικρό πληθυσμό, δεν αποτελούν πρόβλημα για την καλλιέργεια, αλλά κάτω από ευνοϊκές συνθήκες πολλαπλασιάζονται γρήγορα και δημιουργούν μεγάλες αποικίες (Εικόνα 12)



**Εικόνα 12:** Αφίδες

Πηγή: <http://www.smartgardener.com/plants/890-stevia-stevia-uc/guide/pests>

Οι λευκές μύγες ( Εικόνα 13), όταν συγκεντρώνονται σε μεγάλες αποικίες, αποτελούν ιδιαίτερο πρόβλημα σε μεγάλα θερμοκήπια. Αποδυναμώνουν τα φυτά, αφαιρώντας μεγάλες ποσότητες θρεπτικών ουσιών.



**Εικόνα 13:** Λευκές μύγες

Πηγή: <http://www.smartgardener.com/plants/890-stevia-stevia-uc/guide/pests>

## Κεφάλαιο 2°

### Η Χρήση και το μέλλον της Στέβιας

#### 2.1 Οι ευεργετικές ιδιότητες και χρήσεις της Στέβιας

Η *Stevia rebaudiana* Bertoni είναι στις μέρες μας το πιο πολυσυζητημένο φυτό σε παγκόσμια κλίμακα, που απασχολεί τον διεθνή έντυπο και ηλεκτρονικό τύπο και το διαδίκτυο, που προκαλεί ραγδαίες ανακατατάξεις στην αγορά γλυκαντικών και ζάχαρης. Χαρακτηρίζεται από πολλούς ως “το φυτό της νέας χιλιετίας” και η ζάχαρή του ως “η ζάχαρη του μέλλοντος” (Θ. Ανθοπούλου – Α. Μωησιδης, (2001))

Στις μέρες μας, η κύρια χρήση της στέβιας είναι η εξαγωγή από τα φύλλα της - χλωρά ή ξηρά- των φυσικών γλυκαντικών ουσιών στεβιοσίδη, ρεμπαουδιοσίδη και διαφόρων άλλων. Η στεβιοσίδη μόνη της ή μαζί με τις άλλες γλυκαντικές ουσίες είναι μία λευκή, μικροκρυσταλλική ουσία, όπως και η κοινή ζάχαρη, αλλά με μηδενική θερμιδική αξία και 200-300 φορές πιο γλυκιά, ανάλογα με την συγκέντρωση κάθε μιας από τις γλυκαντικές ουσίες. Γι’ αυτό και η στεβιοσίδη αναφέρεται και ως “ζάχαρη της στέβιας”.

Τα φύλλα της στέβια χρησιμοποιούνται ως χλωρά / ξηρά, τριμμένα ή αλεσμένα σε γλυκά και φαγητά, ενώ γίνεται χρήση ακόμη και του εκχυλίσματός τους. Τα στελέχη και τα υπολείμματα των φύλλων, μετά την εξαγωγή της “ζάχαρης”, αποτελούν ζωοτροφή.

Ένα ακόμα πλεονέκτημα της στέβιας είναι ότι η κρυσταλλική, γλυκιά ουσία της στέβια είναι σταθερή σε θερμοκρασία έως και 200°, ιδιότητα που επιτρέπει τη χρήση της στη μαγειρική, σε αντίθεση με τη συνθετική ασπαρτάμη. Οι μεγαλύτεροι χρήστες της στεβιοσίδης είναι η βιομηχανία τροφίμων-ποτών-ζαχαροπλαστική και υποκαθιστά τη ζάχαρη και την πράσινη χρωστική και η Ιατρική για τους διαβητικούς τύπου 2.

Έχει θαυμάσιες αντιδιαβητικές, αντιυπογλυκαιμικές, αντιυπερτασικές, αντισηπτικές, επουλωτικές, αντιοξειδωτικές, αντιβακτηριδιακές και αντιφλεγμονώδεις ιδιότητες. Ενισχύει την άμυνα του οργανισμού και προστατεύει από τους ιούς και από ιογενείς καρκίνους, αλλά και από βλάβες του DNA. Επίσης έχει αντιγηραντική δράση στο δέρμα, ωφελεί στην υγιεινή του στόματος, προστατεύει από την *Candida* (άφθα), την ουλίτιδα και έχει προληπτική δράση κατά της πλάκας και της τερηδόνας των δοντιών.

Γενικότερα μπορεί και συμβάλλει στην υγιεινή διατροφή και στην αντιμετώπιση διαφόρων διατροφικών προβλημάτων, όπως η παχυσαρκία, ο σακχαροδιαβήτης και η υπογλυκαιμία, αλλά και προληπτικά για την πρόληψη των ανεπιθύμητων παρενεργειών της υπερκατανάλωσης της ζάχαρης. Για όλους αυτούς τους λόγους αντίστοιχα, η στέβια προβάλλει σήμερα σαν ισχυρός ανταγωνιστής των άλλων φυσικών και τεχνητών γλυκαντικών ουσιών όπως π.χ. της ασπαρτάμης, τις οποίες αναμένεται βάσιμα ότι θα τις εκτοπίσει. Προβάλλει ακόμη και σαν ανταγωνιστής της ίδιας της Ζάχαρης, από την οποία αναμένεται ότι θα αποσπάσει ένα μεγάλο μερίδιο αγοράς, σαν φυσικό γλυκαντικό χωρίς θερμίδες (Θ. Ανθοπούλου – Α. Μωησίδης, (2001))

Επίσης έχει αντιγηραντική δράση στο δέρμα, ωφελεί στην υγιεινή του στόματος, προστατεύει από την *Candida* (άφθα), την ουλίτιδα και έχει προληπτική δράση κατά της πλάκας και της τερηδόνας των δοντιών. Γενικά μπορεί και συμβάλλει στην υγιεινή διατροφή και στην αντιμετώπιση διαφόρων διατροφικών προβλημάτων, όπως η παχυσαρκία, ο σακχαροδιαβήτης και η υπογλυκαιμία, αλλά και προληπτικά για την πρόληψη των ανεπιθύμητων παρενεργειών της υπερκατανάλωσης της ζάχαρης (Σκουλά Μ, Καμενόπουλος Σ, (2007)).

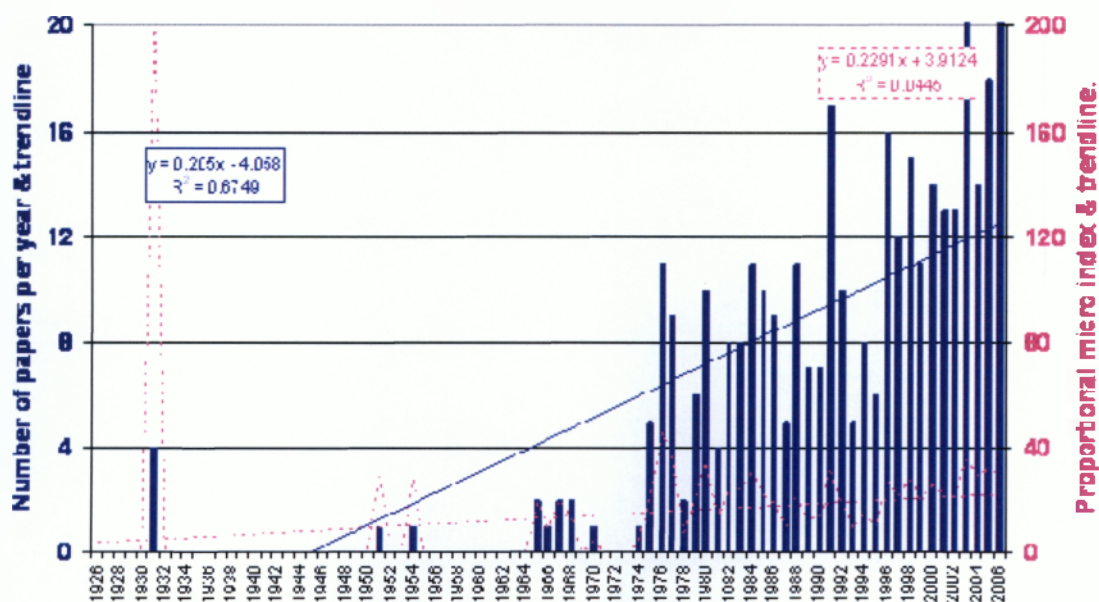
Θα πρέπει να σημειωθεί αντίστοιχα πως τα φύλλα της στέβιας, περιέχουν γλυκαντικές ουσίες που είναι εξήντα έως ογδόντα φορές γλυκύτερες της ζάχαρης, ενώ το τελικό προϊόν που εξάγεται με φυσικό τρόπο, με τη μέθοδο της εκχύλισης (άσπρη σκόνη) είναι τριακόσιες φορές γλυκύτερο. Θεωρείται ωστόσο από πολλούς ως το γλυκαντικό της επόμενης χιλιετίας, όχι τόσο για την γλυκαντική του αξία, αλλά για τις μηδενικές του θερμιδικές αξίες και τις ευεργετικές επιδράσεις στον ανθρώπινο οργανισμό. Μακροχρόνια μειώνει την υψηλή αρτηριακή πίεση και το σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2, αφού ενεργοποιεί την έκκριση ινσουλίνης. Εμποδίζει αντίστοιχα τη δημιουργία τερηδόνας και χρησιμοποιείται στα καλλυντικά διότι μαλακώνει τα ανθρώπινα κύτταρα. Αυτή η ιδιότητά του έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση των καρδιακών και εγκεφαλικών επεισοδίων. Ενεργεί παράλληλα κατά των ιών, μυκήτων και βακτηρίων (Σκουλά Μ, Καμενόπουλος Σ, (2007)).

Στην χώρα της Ιαπωνίας βέβαια όπου η επίσημη χρήση της *Stevia* ως γλυκαντικής ουσίας άρχισε το έτος 1971, σήμερα έχει αντικαταστήσει τη ζάχαρη σε ποσοστό που ξεπερνά το 50%. Χρησιμοποιείται από πολλές χώρες είτε ως συμπλήρωμα διατροφής είτε ως τρόφιμο. Οι χώρες αυτές είναι η Ιαπωνία, η Κίνα, οι Η.Π.Α, ο

Καναδάς, η Αυστραλία, η Ρωσία, το Ισραήλ, η Ελβετία, η Γαλλία και οι περισσότερες χώρες της Κεντρικής και Νότιας Αμερικής.

Οι μεγαλύτεροι χρήστες της στεβιοσίδης είναι η βιομηχανία τροφίμων - αναψυκτικών και ζαχαροπλαστικής. Ήδη στις Η.Π.Α. πολυεθνικές εταιρείες έχουν κατοχυρώσει 24 διαφορετικές χρήσεις της στέβιας και πήραν έγκριση για τη χρήση της δε διαιτητικά αναψυκτικά. Χρησιμοποιείται ήδη σε παγωτά, καραμέλες, οδοντόπαστες κ.λ.π. Στην Ελλάδα, εταιρεία αναψυκτικών κυκλοφορεί προϊόντα light με στέβια.

### Stevia rebaudiana



Εικόνα 14: Δημοτικότητα της στέβιας με το πέρασμα των χρόνων,  
Πηγή: Australian New Crops

## 2.2 Διάθεση προϊόντων στέβιας

Η διάθεση των προϊόντων στέβιας (το ίδιο το φυτό, ξηρά/κονιοποιημένα φύλλα του, υγρό συμπυκνωμένο εκχύλισμα φύλλων, κρυσταλλικό μίγμα γλυκοζιτών από το εκχύλισμα) παρουσιάζει κάποιες ιδιαιτερότητες. Σε πολλές χώρες διατίθενται σε μικροπεριορισμούς και κυρίως μόνο σε ό,τι αφορά τον χαρακτηρισμό τους, αλλού μπορούν να διατίθενται ορισμένες μόνο μορφές τους και σε άλλες χώρες όλα τα προϊόντα στέβιας διατίθενται ελεύθερα.

Το 2007 η εταιρεία αναψυκτικών Coca Cola ανακοίνωσε την πρόθεσή της να ζητήσει άδεια για χρήση προϊόντων στέβιας στα αναψυκτικά της στις ΗΠΑ και σε χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Επιπλέον, διάφορες εταιρίες ανέπτυξαν μεθοδολογία για την οικονομική εκχύλιση και απομόνωση της ρεμπαουδιοσίδης A (*rebaudioside A*). Αυτός ο γλυκοζίτης της στεβιόλης έχει τις ποιοτικά καλύτερες γλυκαντικές ιδιότητες, π.χ. δεν αφήνει καμιά «πικρή» γεύση μετά την κατανάλωση. Η ρεμπαουδιοσίδη A θα μπορούσε να προστεθεί στην κόκα κόλα αντί της ασπαρτάμης. Στην ουσία ζητήθηκε η έγκριση κυκλοφορίας μιας νέας γλυκαντικής ύλης (σχεδόν καθαρή ρεμπαουδιοσίδη A) με την εμπορική ονομασία **Rebiana**. Πρόσφατες έρευνες, που δημοσιεύθηκαν από επιστήμονες της Coca Cola και της συνεργαζόμενης εταιρείας Cargill, αναφέρουν ότι η Rebiana μπορεί να χρησιμοποιηθεί με ασφάλεια ως γλυκαντική γενικής χρήσης. σε πολύ γενικές γραμμές η κατάσταση σήμερα έχει ως εξής:

**Στις ΗΠΑ:** Στις 17 Δεκεμβρίου ..2008, το rebaudioside A της stevia εγκρίθηκε ως "φυσικό γλυκαντικό και χωρίς θερμιδικό δυναμικό για χρήση στα τρόφιμα και τα ποτά." Αυτό άνοιξε την πόρτα επενδυτικών ευκαιριών για χρήση της στέβια ως γλυκαντικής ουσίας με σημαντική συμβολή στους καταναλωτές της Αμερικής που κατά γενική ομολογία είναι κατεξοχήν παχύσαρκο καταναλωτικό κοινό. Σήμερα, υπάρχουν εταιρείες διακίνησης της στέβιας ως διαιτητικά συμπληρώματα. Στις ΗΠΑ η ρεμπαουσιδη -A που συνήθως αποκαλείτε στέβια από τους καταναλωτές χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο σε ποικίλα προϊόντα ως υγιής και φυσική εναλλακτική χρήση της ζάχαρης. Οι επιχειρήσεις αρχίζουν να εισάγουν τη stevia σε μερικά από τα ακόλουθα προϊόντα:

- Σόδες
- Τσάι
- Ισοτονικά Ποφήματα
- Χυμοί φρούτων
- Μαρμελάδες και ζελέδες
- Καραμέλες
- Γιαούρτια και Τσίχλες

**Στην Ιαπωνία:** Οι Ιάπωνες από παράδοση αντιπαθούν τις συνθετικές ουσίες στη διατροφή τους και εύλογα υπήρξαν οι πρώτοι που ενδιαφέρθηκαν για τα προϊόντα στέβιας. Από το 1970 άρχισε στην Ιαπωνία η συστηματική καλλιέργεια της στέβιας. Από το 1971 οι γλυκοζίτες της στέβιας χρησιμοποιούνται σε διάφορα εμπορικά τρόφιμα και σε αναψυκτικά (περιλαμβανομένης της Coca Cola που

κυκλοφορεί στη χώρα) καλύπτοντας το 40% της συνολικής κατανάλωσης γλυκαντικών ουσιών.

Οι υπερασπιστές της γενίκευσης της χρήσης των προϊόντων της στέβιας στις ΗΠΑ και την Ευρώπη, προβάλλουν πάντοτε την Ιαπωνία ως παράδειγμα χώρας στην οποία η μακροχρόνια κατανάλωση των προϊόντων αυτών δεν έδειξε κάποιο αρνητικό αποτέλεσμα. Το παράδειγμα της Ιαπωνίας αποκτά ιδιαίτερη σημασία αν ληφθεί υπόψη το υψηλό βιοτικό επίπεδο ζωής της χώρας ως και η θρησκευτική προσήλωση των Ιαπώνων σε θέματα υγιεινής διατροφής.

Ό,τι ισχύει στην Ιαπωνία, ισχύει και σε άλλες ασιατικές χώρες (Κίνα, Κορέα, Μαλαισία) και βέβαια στις χώρες της Λατ. Αμερικής, όπου η στέβια θεωρείται ως "εθνικό προϊόν". Σε άλλες χώρες (Ισραήλ, Ταϊλάνδη) επιτρέπεται η διάθεση ξηρών φύλλων στέβιας, όχι όμως το κρυσταλλικό προϊόν εκχύλισής τους.

**Στην Ευρωπαϊκή Ένωση:** Παρά τους μέχρι σήμερα ισχύοντες περιορισμούς στην Ευρωπαϊκή Ένωση, που αφορούν κυρίως τους τυπικούς χαρακτηρισμούς των προϊόντων της στέβιας ως "γλυκαντικής ύλης" (*sweetener*) και ως "προσθέτου τροφίμων" (*food additive*), **τα προϊόντα αυτά διατίθενται ελεύθερα σε καταστήματα ειδών υγιεινής διατροφής, διαιτητικών τροφών και διατροφικών συμπληρωμάτων και η καλλιέργεια του φυτού είναι ελεύθερη.** Είναι μάλιστα χαρακτηριστική η κυκλοφορία πλήθους βιβλίων που παρέχουν οδηγίες για την καλλιέργεια του φυτού, όπως και μαγειρικές συνταγές με προϊόντα στέβιας.

Η κίνηση για την άρση των απαγορεύσεων στη χρήση των προϊόντων στέβιας "European Stevia Association (EUSTAS)" με έδρα στην Ισπανία έφερε αίσιο αποτέλεσμα σε συνδυασμό με την είδη καλλιέργεια της στέβιας και τα προϊόντα της που κυκλοφορούν ελεύθερα στην Γαλλία . Πρόσφατα δημοσιεύματα φέρουν τίτλους για την επέκταση της καλλιέργειας και την χρήση των προϊόντων στέβιας σε όλη την Ευρώπη. Η EFSA με νέα γνωμοδότηση το 2010 προκρίνει την απόφαση για την άρση των τυπικών περιορισμών.

Οι μορφές με τις οποίες κυκλοφορεί η στέβια είναι:

- **Φρέσκα φύλλα:** έχουν μια ήπια γεύση γλυκόριζας
- **Αποξηραμένα φύλλα:** 10-15 φορές γλυκύτερα από τη ζάχαρη. Χρησιμοποιούν για τσάι και για παρασκευή υγρών εκχυλισμάτων
- **Φύλλα κομμένα για τσάι:** μικρά φύλλα κοσκινισμένα



- **Τριμμένα φύλλα σε μορφή πράσινης σκόνης:** Χρησιμοποιούνται σε τσάι και στην ζαχαροπλαστική, αλλά δεν διαλύονται. Επίσης προστίθενται σε γιαούρτι, χυμούς και σαλάτες.
- **Κρυσταλλική μορφή:** όπως η ζάχαρη (ερυθροτόλη με ρεμπαουντιοσίδη)

Υγρά εκχυλίσματα:

- **Σκούρο:** Συμπυκνωμένο σιρόπι από αποξηραμένα φύλλα σε βάση νερού αλκοόλης. Η γλυκύτητα μπορεί να διαφέρει μεταξύ των κατασκευαστών. Αυτή η μορφή προσφέρει τα μεγαλύτερα οφέλη από το φυτό στέβια.
- **Διαυγές:** Διάλυμα στεβιοσιδίων σε σκόνη, διαλυμένα σε νερό, αλκοόλη ή γλυκερίνη. Η γλυκύτητα διαφέρει μεταξύ των κατασκευαστών.

### 2.3 Η στέβια στην Ελλάδα

Σε μία προσπάθεια να ανοίξει ο δρόμος για εναλλακτικές καλλιέργειες, που απαιτούν ελάχιστο νερό και έχουν χαμηλό κόστος παραγωγής, πραγματοποιήθηκαν οι πρώτες δοκιμαστικές καλλιέργειες της στέβιας, γνωστής ως *stevia rebaudiana*, σε συνολικά τέσσερα στρέμματα στο Ζαγκλιβέρι, στο χωριό Λίμνη του δήμου Αρέθουσας, στο δημοτικό διαμέρισμα Αρετή του δήμου Βερτίσκου και στην κοινότητα του Λουδία του δήμου Χαλκηδόνας (Σκουλά Μ, Καμενόπουλος Σ, (2007)).

Θα πρέπει να σημειωθεί πως η εναλλακτική καλλιέργεια της στέβιας ευδοκίμησε σε αυτές τις περιοχές, ικανοποιώντας τους παραγωγούς, οι οποίοι διαπίστωσαν ότι αντί ζαχαρότευτλων στο μέλλον θα μπορούν να καλλιεργούν τη στέβια, για να παράξουν ζάχαρη. Επιπλέον για την ανάπτυξη αυτών των φυτών απαιτούνται μικρές ποσότητες νερού, χαμηλή λίπανση, ενώ η συγκομιδή είναι πολύ εύκολη, έναντι για παράδειγμα του καπνού. Μία πρώτη ενημέρωση των αγροτών για το είδος της εναλλακτικής καλλιέργειας έγινε σε αγρό του δήμου Χαλκηδόνας, συγκεκριμένα στο Λουδία, στο πλαίσιο του προγράμματος που χρηματοδοτήθηκε από τη νομαρχία Θεσσαλονίκης και υλοποιήθηκε από το Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας με επικεφαλής τον καθηγητή του τμήματος Γεωπονίας, Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας Κο. Λόλα (Θ. Ανθοπούλου – Α. Μωησίδης, 2001).

Η Στέβια είναι ένα νέο είδος φυτού για την Ελλάδα, άγνωστο στη χώρα μας μέχρι το 2005, όταν το Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας άρχισε συστηματική επιστημονική έρευνα,

την οποία και συνεχίζει σε συνεργασία με διάφορους φορείς, με σκοπό το φυτό αυτό να αποτελέσει μια εναλλακτική καλλιέργεια για τους Έλληνες γεωργούς.

## **2.4 Το μέλλον της Στέβιας στην παγκόσμια αγορά**

Το μέλλον της Στέβιας είναι λαμπρό, καθώς αναμένεται πολύ σύντομα και η επικράτηση της στην παγκόσμια αγορά των γλυκαντικών και των υποκατάστατων της Ζάχαρης.

Είναι το γεγονός, ότι οι καιροί και οι ανάγκες των ανθρώπων έχουν αλλάξει. Πέρασαν οι εποχές της φτώχειας και του υποσιτισμού, όταν οι άνθρωποι είχαν ανάγκη της ενέργειας που δίνει η ζάχαρη για τη διατροφή τους.

Τώρα το πρόβλημα της παχυσαρκίας, του σακχαροδιαβήτη είναι μάστιγα για τις αναπτυγμένες πλούσιες χώρες, αλλά είναι και παγκόσμιο πρόβλημα, ακόμη και για τις φτωχές χώρες που υποσιτίζονται.

Στις ΗΠΑ 163 εκατομμύρια πολίτες είναι παχύσαρκοι, 24 εκατομμύρια διαβητικοί κλπ

Στην Ευρώπη και στην Ελλάδα ισχύει το ίδιο, όπως και στις ΗΠΑ και σε όλες τις αναπτυγμένες χώρες. Ακόμη και στην Ινδία υπάρχει μεγάλο πρόβλημα παχυσαρκίας, σακχαροδιαβήτη, υπογλυκαιμίας κλπ.

Από τη άλλη μεριά, η μέχρι τώρα χρήση χημικών υποκατάστατων της ζάχαρης, αφενός δεν έχει δώσει λύση στο πρόβλημα, αλλά αφετέρου δημιουργεί και άλλα πρόσθετα προβλήματα στην υγεία, όσων τα καταναλώνουν.

Δεν ήταν λοιπόν τυχαίο το γεγονός ότι η Στέβια κατέχει σημαντική θέση στην αγορά της Ιαπωνίας ( της μεγαλύτερης αγοράς της Στέβιας, όπου κατέχει 50% της αγοράς των γλυκαντικών ουσιών), στην οποία μάλιστα έχει απαγορευθεί από το 1970 η χρήση συνθετικών γλυκαντικών ουσιών, όπως η ασπαρτάμη, για λόγους προστασίας της δημόσιας υγείας. Αλλά επίσης και άλλων χωρών, όπως της Λατινικής Αμερικής (Βραζιλία, Παραγουάη, Αργεντινή κλπ) , του Καναδά, της Κίνας, της Ινδίας, της Μαλαισίας, των Φιλιππίνων, της Νοτίου Κορέας και του Ισραήλ.

Στην Ευρώπη μια μη κυβερνητική οργάνωση ενεργών πολιτών και φίλων της Στέβιας η EUSTAS ( Europan Stevia's Assosiation = Ευρωπαϊκή Ένωση της Στέβιας) με έδρα την Ισπανία, πρωταγωνιστεί για την υπεράσπιση της Στέβιας και τη διάδοση της στην Ευρώπη, καθώς και για την έγκριση της χρήσης της σαν τρόφιμο και υποκατάστατο της ζάχαρης, ασκώντας πιέσεις προς τις ευρωπαϊκές κυβερνήσεις.

Η Παραγουάη προσπαθεί τώρα να αναγνωρισθεί διεθνώς ως χώρα προέλευσης του μαγικού βοτάνου. Σήμερα ακόμη και στις Ηνωμένες Πολιτείες και στην Ευρωπαϊκή Ένωση, η Στέβια είναι πολύ δημοφιλής και πωλείται σε μεγάλες ποσότητες σαν διαιτητικό συμπλήρωμα διατροφής και σαν τσάι.

Πρόσφατα το 2008 η Αυστραλία και Νέα Ζηλανδία έδωσαν τελικά έγκριση για τη χρήση της Στέβιας σαν τρόφιμο. Αλλά επίσης και ο FAO ( Οργανισμός Τροφίμων και Γεωργίας ) του ΟΗΕ έδωσε το 2008 έγκριση χρήσης της Στέβιας ως τρόφιμο.

Στην Ευρώπη η Ελβετία είναι η πρώτη χώρα που έδωσε έγκριση για χρήση της Στέβιας σαν τρόφιμο και σαν υποκατάστατο της ζάχαρης στα τρόφιμα. Στις ΗΠΑ μόλις στις 20.12.2008 δόθηκε τελικά η έγκριση χρήσης της Στέβιας σαν τρόφιμο κάτω από τις πιέσεις μεγάλων εταιριών (PEPSI-COLA, COCA-COLA και LIPTON TEA), αλλά και των καταναλωτικών οργανώσεων στην Αμερική. Στην ΕΕ δόθηκε έγκριση στις 11/11/2011, σύμφωνα με τον κανονισμό αριθ. 1131/2011. Παράλληλα έχει ωριμάσει πλέον και η ιδέα, ότι προέχει η υγεία των πολιτών και όχι τα συμφέροντα των βιομηχανιών ζάχαρης ή της ασπαρτάμης στην Ευρώπη και στις ΗΠΑ.

Αυτές οι αναμενόμενες, αναπόφευκτα θετικές, αποφάσεις στις ΗΠΑ και στην ΕΕ, θα απογειώσουν την διεθνή ζήτηση και χρήση της Στέβια και ταυτόχρονα θα απογειώσουν και τις καλλιεργούμενες εκτάσεις της Στέβια για την κάλυψη της διεθνούς ζήτησης για προϊόντα της Στέβιας.

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (ΠΟΥ) εκτιμά ότι η στέβια θα μπορούσε να αντικαταστήσει τελικά το 20-30% όλων των χρησιμοποιούμενων γλυκαντικών τροφίμων.

Αυτό σημαίνει, ότι θα χρειασθεί να καλλιεργηθούν γύρω στα 8.000.000 στρέμματα παγκοσμίως, ενώ σήμερα καλλιεργούνται λιγότερο από 500.000 στρέμματα.

Η Στέβια φέρνει επανάσταση σε πολλούς τομείς:

- 1) Επανάσταση στη Διατροφή μας
- 2) Επανάσταση στη βιομηχανία τροφίμων και ποτών
- 3) Επανάσταση στη Γεωργία και Αγροτική ανάπτυξη
- 4) Επανάσταση στη βιομηχανία Μεταποίησης της Στέβιας.

Σημειώνεται επίσης, ότι η ΕΕ είναι μια μεγάλη αγορά κατανάλωσης ζάχαρης και γλυκαντικών, όπου η κατανάλωση της τευλοζάχαρης ανέρχεται στα περίπου 31 εκατομμύρια τόνους ( κατέχει το 20% της παγκόσμιας κατανάλωσης, που ανέρχεται γύρω στα 160 εκατομμύρια τόνους ζάχαρης)

Η συνολική παγκόσμια αγορά γλυκαντική ουσία εκτιμήθηκε στα 58,3 δισ. δολάρια το 2010. Από τα μέσα του-2009 έως τα μέσα-2010, τα νέα προϊόντα που χρησιμοποιούν εκχυλίσματα στέβιας αυξήθηκαν κατά 200%. 237 νέα προϊόντα κατά το πρώτο εξάμηνο του 2010 και μόνο, σύμφωνα με την Παγκόσμια Νέα βάση δεδομένων της αγοράς της εταιρείας Mintel.

Επιπλέον, η διαφαινόμενη έλλειψη στην προσφορά ζάχαρης, αυξάνει την ζήτηση για τη στέβια. Αυτό οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στην αυξανόμενη ζήτηση στην Ινδία και την Κίνα, όπου η τιμή της ζάχαρης αυξήθηκε από περίπου 0,10 δολάρια ανά λίβρα σε περισσότερο από 0,60 δολάρια ανά λίβρα κατά τη διάρκεια των τελευταίων 10 ετών. Η παγκόσμια κατανάλωση ζάχαρης προβλέπεται να αυξηθεί κατά περισσότερο από 50% σε σχεδόν 260 εκατομμύρια τόνους μέχρι το 2030. Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (ΠΟΥ) εκτιμά στέβια θα μπορούσε να αντικαταστήσει το 20% - 30% της παγκόσμιας διατροφικής πρόσληψης.



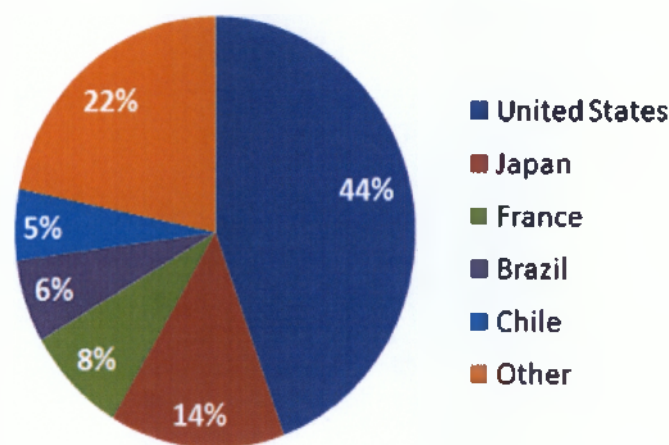
**Εικόνα 15:** Απεικόνιση των χωρών που έχουν εγκρίνει την στέβια ως συστατικό τροφίμων



Πηγή: <http://steviagreek.blogspot.gr/>

Στο παρακάτω σχήμα (Σχήμα 1), απεικονίζεται το ποσοστό των τροφίμων και ποτών τα οποία περιέχουν ως γλυκαντική ουσία στέβια, σε διάφορες χώρες του πλανήτη

### Foods & Beverages Launched With Stevia



Source: Datamonitor, January – July 2011

Σχήμα 1: Τρόφιμα & ποτά που λανσάρονται με στέβια,  
Πηγή: Datamonitor

## 2.5 Το μέλλον της Στέβιας στην Ελλάδα

Σημαντική ώθηση στην ταχεία επέκταση της καλλιέργειας της Στέβια στην Ελλάδα θα δώσει η εγχώρια βιομηχανική επεξεργασία της για την παραγωγή των γλυκαντικών ουσιών της Στεβιοσίδης και Ρεμπαουντιοσίδης.

Δηλαδή θα πρέπει να ακολουθήσουμε τα επιτυχημένα παλιότερα πρότυπα, όπως η καπνοκαλλιέργεια πέτυχε με τη στήριξη και εποπτεία του Εθνικού Οργανισμού Καπνού ( ΕΟΚ) και των καπνοβιομηχανιών ή αντίστοιχα όπως ξεκίνησε η τευτλοκαλλιέργεια με φορέα την Ελληνική Βιομηχανία Ζάχαρης (ΕΒΖ) και όπως έγινε με τη βιομηχανική τομάτα και το βιομηχανικό ροδάκινο κλπ. Όμως θα πρέπει αυτά να γίνουν με την καθοδήγηση αλλά και με την ενεργοποίηση του ΥΑΑΤ και των περιφερειακών Γραφείων Γεωργικών Εφαρμογών των Διευθύνσεων Γεωργίας των Νομαρχιών.

Σε αυτό τον τομέα της βιομηχανικής επεξεργασίας της Στέβιας μπορούν να δραστηριοποιηθούν είτε νέες επιχειρήσεις , είτε υφιστάμενες ομοειδείς επιχειρήσεις με αξιοποίηση του υπάρχοντος βιομηχανικού εξοπλισμού τους με μικρές επενδύσεις

προσαρμογής του υφιστάμενου εξοπλισμού τους για την επεξεργασία της Στέβιας ή με ίδρυση νέου τμήματος στις υφιστάμενες εγκαταστάσεις τους (Παύλος Καπόγλου, 2008).

Τέτοιες υφιστάμενες ομοειδείς επιχειρήσεις είναι πχ η Ελληνική Βιομηχανία Ζάχαρης και η BIAMYΛ στη Θεσσαλονίκη, οι οποίες μάλιστα διαθέτουν τη σχετική τεχνογνωσία για την προσαρμογή του υφιστάμενου βιομηχανικού εξοπλισμού τους, για την εκχύλιση της Στέβιας και την παραγωγή των Γλυκοζιτών της Stevioside και Rebaudioside-A ( την λεγόμενη Στεβιοζάχαρη).

Πολύ περισσότερο μάλιστα τη στιγμή, που διέρχονται κρίση και αναζητούν νέες επιχειρηματικές διεξόδους ανάπτυξης και προσαρμογής τους στις νέες διεθνείς συνθήκες.

Στην Αυστραλία, η οποία και αυτή προετοιμάζεται για τις νέες ανακατατάξεις που θα φέρει η Στέβια, την προσπάθεια έρευνας, πειραματικών καλλιεργειών και επέκτασης της καλλιέργειας και της μεταποίησης της Στέβιας την έχει αναλάβει το Υπουργείο Γεωργίας σε συνεργασία με το Υπουργείο Ανάπτυξης και στην προσπάθεια αυτή συμμετέχει ενεργά και η εκεί Βιομηχανία Ζάχαρης και το Ινστιτούτο Έρευνας Ζάχαρης.

Θα ήταν εύλογο το ενδιαφέρον της EBZ για τη βιομηχανική μεταποίηση της στέβιας, αλλά τίποτε δεν ακούγεται, παρόλο που θα ήταν μέσα στα ενδιαφέροντα της να εμπλουτίσει την σειρά των προϊόντων της με μια ακόμη γλυκαντική ουσία υποκατάστατο της Ζάχαρης.

Ίσως από μια πρώτη ματιά η στέβια να φαντάζει σαν ανταγωνιστής της Ζάχαρης και της Ελληνικής Βιομηχανίας Ζάχαρης, αλλά δεν είναι έτσι τα πράγματα.

Η στέβια είναι ένα γεγονός, μια παγκόσμια τάση για φυσική γλυκαντική ουσία, χωρίς παρενέργειες για την Υγεία των χρηστών της, που ωφελεί στον αγώνα περιορισμού των βλαπτικών για τη ανθρώπινη Υγεία συνεπειών της υπερκατανάλωσης Ζάχαρης.

Η στέβια είναι μια λύση και μια ανάγκη για τον άνθρωπο και μπορεί να συνυπάρξει ειρηνικά μαζί με τη Ζάχαρη, η οποία δεν παύει να είναι μια ωφέλιμη και χρήσιμη για τον άνθρωπο πηγή ενέργειας. Οι ισορροπίες στην κατανάλωση ζάχαρης και Στέβιας θα είναι επωφελείς και για τις δύο, αλλά και για τους καταναλωτές και των δύο και για την κοινωνία.

Στον επιχειρηματικό τομέα όμως, μπορεί κάλλιστα ο ίδιος φορέας παραγωγής και διάθεσης της Ζάχαρης να είναι ταυτόχρονα και φορέας παραγωγής και διάθεσης και της Στέβιας και των Γλυκοζιδίων της, δηλαδή της Στεβιοσίδης και Ρεμπαουντιοσίδης

Για την πλεονάζουσα ζάχαρη, που ήδη και τώρα πλεονάζει διεθνώς και θα αυξάνει στο μέλλον η πλεονάζουσα ποσότητα ζάχαρης, όσο διαδίδεται η κατανάλωση της στέβιας, υπάρχει πάντα η λύση της αξιοποίησης της στην παραγωγή βιοκαυσίμων, δηλαδή της βιοαιθανόλης.

Ο τομέας παραγωγής και κατανάλωσης της βιοαιθανόλης έχει τάσεις αύξησης διεθνώς με υψηλούς ρυθμούς, το 2008 σημειώθηκε αύξηση 27% έναντι του 2007, καθόσον η ζήτηση της για την κατανάλωση της σαν καύσιμο, αντί της βενζίνης θα αυξάνεται συνεχώς, όσο περιορίζονται τα διεθνή αποθέματα και κοιτάσματα πετρελαίου και όσο η παγκόσμια κοινότητα θα θέλει να περιορίσει και τα φαινόμενα μόλυνσης της ατμόσφαιρας από τα καυσαέρια της βενζίνης και του πετρελαίου.

Επομένως η διέξοδος για την αξιοποίηση των πλεονασμάτων της ζάχαρης είναι εξασφαλισμένη και επικερδής για τη Ελληνική Βιομηχανία της Ζάχαρης, αρκεί να φροντίσει να προετοιμαστεί σωστά και να εκμεταλλευτεί τις επιχειρηματικές ευκαιρίες, που έρχονται.

Οι Έλληνες αγρότες μπορούν να συνεχίσουν να παράγουν ζαχαρότευτλα, αρκεί αν είναι επικερδής η ενασχόληση τους με αυτή την καλλιέργεια, αλλά και η EBZ, μπορεί να συνεχίσει να αξιοποιεί τις βιομηχανικές εγκαταστάσεις της αφενός για την βιομηχανική επεξεργασία των ζαχαρότευτλων κατά ένα μέρος για την παραγωγή ζάχαρης και κατά το άλλο μέρος για την παραγωγή βιοαιθανόλη και αφετέρου επίσης για την επεξεργασία της Στέβιας.

Μια μονάδα επεξεργασίας της στέβιας για την παραγωγή των στεβιογλυκοζιδίων της (Στεβιοζάχαρης) είναι μια μέσης κλίμακας επένδυση και θα είναι εξασφαλισμένης βιωσιμότητας.

Μια επιτυχημένη προσπάθεια γεωργικής παραγωγής της στέβιας, αλλά και βιομηχανικής και εμπορικής αξιοποίησης της αναμένεται να έχει τα εξής αποτελέσματα:

1. Στον πρωτογενή τομέα Παραγωγής, στη Γεωργία, η στέβια θα προσφέρει σημαντικά οφέλη στην αγροτική οικονομία και στους αγρότες, αλλά και στην αναζωογόνηση της ελληνικής υπαίθρου.

- 1.α) Θα συμβάλλει στην επιτυχή αναδιάρθρωση των καλλιεργειών, που είναι σήμερα ένα σημαντικό πρόβλημα της ελληνικής Γεωργίας και των αγροτών, μετά την

αναστάτωση που προκάλεσε η παγκοσμιοποίηση και τα νέα δεδομένα που δημιούργησε η νέα Συμφωνία Διεθνούς Εμπορίου της Παγκόσμιας Οργάνωσης Εμπορίου (ΠΟΕ) και μετά τις οδηγίες της νέας Κοινής Αγροτικής Πολιτικής (ΚΑΠ) της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

1.β) Θα συμβάλλει στην εκ νέου καλλιέργεια και αξιοποίηση πολλών εκτάσεων γεωργικής γης, που εγκαταλείφθηκαν ή τέθηκαν σε υποχρεωτική αγρανάπαυση και έτσι θα συμβάλλει και στην αύξηση της γεωργικής παραγωγή. Όπως αναφέρεται και στο κεφάλαιο Δ' από τον περιορισμό της καλλιέργειας ζαχαρότευτλων ελευθερώθηκαν περίπου 240.000 στρέμματα και από την εγκατάλειψη της καπνοκαλλιέργειας καπνών Μπέρλεου και Βιρτζίνια επίσης αναζητούν να αξιοποιηθούν περίπου 165.000 στρέμματα, δηλαδή συνολικά περίπου 400.000 στρέμματα αναζητούν διέξοδο σε μια νέα καλλιέργεια, όπως η Στέβια με την οποία μπορούν να αναπληρωθούν απολεσθέντα γεωργικά εισοδήματα χιλιάδων αγροτών.

2) Στον δευτερογενή τομέα της βιομηχανικής επεξεργασίας της Στέβιας, θα δώσει απασχόληση σε πολλούς εργαζόμενους, αλλά και θα προσφέρει νέες επιχειρηματικές ευκαιρίες σε υφιστάμενες ομοειδείς επιχειρήσεις ή ακόμη και σε νέες βιομηχανικές επενδύσεις μεταποίησης της Στέβιας.

3) Στον τριτογενή τομέα θα δώσει νέες επιχειρηματικές ευκαιρίες σε εμπορικές και εξαγωγικές επιχειρήσεις, αλλά και σε καταστήματα πώλησης προϊόντων της Στέβιας και θα δημιουργήσει νέες θέσεις απασχόλησης (Παύλος Καπόγλου : Το φυτό Στέβια, 2008).

Το Υπ.Α.Α.Τ. στα πλαίσια της στήριξης και προώθησης καινοτόμων καλλιεργειών, διερευνά τη δυνατότητα ένταξης της καλλιέργειας της στέβιας σε προγράμματα του Β' πυλώνα του Προγράμματος Αγροτικής Ανάπτυξης (Π.Α.Α.) για την επερχόμενη νέα προγραμματική περίοδο 2014 (Υπ.Α.Α.Τ. Δεκέμβριος, 2011).

## **2.6 Έρευνα για την παραγωγή στέβιας στην Ελλάδα**

Η έρευνα άρχισε με χρηματοδότηση από την Ε.Ε. μέσω του ΥΠΑΑΤ (ΟΠΕΚΕΠΕ), σε συνεργασία με το Παν/μιο Hohenheim της Γερμανίας, το Ε.ΘΙ.ΑΓ.Ε. (Αγρινίο, Καρδίτσα) και Ομάδες Καπνοπαραγωγών. Μετά το 2007 η έρευνα συνεχίστηκε με χρηματοδότηση από την τότε Νομαρχιακή (Φθιώτιδας, Καρδίτσας, Θεσσαλονίκης, Γρεβενών, Αιτωλοακαρνανίας, Τρικάλων) και Τοπική Αυτοδιοίκηση (Δήμος



Ευρωπού). Η έρευνα πραγματοποιείται σε παραδοσιακές αγροτικές περιοχές σε όλη την Ελλάδα πάντα σε συνεργασία με την γεωπονική υπηρεσία σε κάθε Νομαρχιακή και Τοπική Αυτοδιοίκηση, ή ΕΑΣ.

Η έρευνα γίνεται σε πρακτικά θέματα της στέβιας ως νέας εναλλακτικής καλλιέργειας, όπως

1. Πειράματα για:

α. παραγωγή σποροφύτων σε σπορεία,

β. λίπανση (Αγρίνιο, Λαμία, Δομένικο, Τούμπα Κιλκίς, Ξάνθη),

γ. αποστάσεις μεταφύτευσης (Αγρίνιο, Καρδίτσα, Δομένικο, Τούμπα Κιλκίς, Ξάνθη)

δ. ποικιλίες,

ε. έλεγχο ζιζανίων (Βελεστίνο Π. Θεσσαλίας),

ζ. άρδευση (Αποδεικτικές καλλιέργειες),

στ. χρόνο-τρόπο ξήρανσης, θ. περιεκτικότητα σε στεβιοσίδη,

ι. κόστος παραγωγής (Υπολογισμός του κόστους και οικονομικότητας της καλλιέργειας της στέβιας τα έτη 2005-2009 από τον γεωργό-οικονομολόγο Επίκουρο Καθηγητή στο Π. Θεσσαλίας, κ. Κ. Πολύμερο

2. Αποδεικτικές καλλιέργειες σε όλη την Ελλάδα σε πάνω από 60 αγρότες, κάτω από τις συνθήκες παραγωγού και

3. Ενημέρωση – Διάδοση αποτελεσμάτων με οργανωμένες επιτόπιες ενημερωτικές επισκέψεις -Field Days (περί τις 15) στα Αποδεικτικά και τα πειράματα αγροτών-καπνοπαραγωγών-φορέων Δημοσίου/Ιδιωτικού τομέα, έντυπο, ηλεκτρονικό, τηλεοπτικό υλικό και Τελική Έκθεση με τα αποτελέσματα αναλυτικά.

Οργανωμένες ενημερωτικές επισκέψεις αγροτών-καπνοπαραγωγών και φορέων του δημοσίου και ιδιωτικού τομέα έγιναν στο Αγρίνιο, Λαμία (Αμφίκλεια, Λιανοκλάδι), Καρδίτσα (Λιοντάρι, Καμποχώρι) Τρίκαλα (Βασιλική, Παλαιόπυργος), Θεσ/κη (Λίμνη, Λουδίας), Δεσκάτη, Τούμπα. Στην Κατερίνη, Καρδίτσα, Λαμία Αγρίνιο, Σέρρες, Τρίκαλα Γρεβενά και Τούμπα, έγιναν επιπλέον και Ημερίδες

Στη διάρκεια όλης της έρευνας παρακολουθήθηκε και έγινε καταγραφή τυχών εχθρών και ασθενειών που παρουσιάστηκαν με το βαθμό προσβολής.

Κατάλληλες περιοχές της Ελλάδας για καλλιέργεια της στέβιας σαν πολυετές φυτό και με δυνατότητα καλλιέργειας της για σποροπαραγωγή είναι οι νοτιότερες από τη Αθήνα περιοχές της Ελλάδας (Πελοπόννησος, Κρήτη, Στερεά Ελλάδα) με γεωγραφικό πλάτος γύρω στους 35° έως 38° Βόρειο.

Αντίθετα στις βορειότερες γεωργικές περιοχές (Ήπειρο, Θεσσαλία, Μακεδονία, Θράκη) με μεγαλύτερο γεωγραφικό πλάτος γύρω στους 38° έως 41° βόρειο ευνοείται η καλλιέργεια της στέβιας σαν ετήσιο φυτό και μόνο για την παραγωγή φύλλων.

Η καλλιέργεια της στέβιας στην Ελλάδα μπορεί να αποδειχθεί και να παραμείνει επικερδής, μόνον εάν καλλιεργήσουμε ποικιλίες υψηλής παραγωγικότητας, ώστε η παραγωγή να είναι πάνω από το όριο των 277-335kg ξηρών φύλλων για ετήσια καλλιέργεια ή 193 - 202 για πολυετή καλλιέργεια και να είναι οικονομικά βιώσιμη και κερδοφόρα η καλλιέργεια, στόχοι εφικτοί για την Ελλάδα.

### 2.6.1 Οικονομικά στοιχεία της καλλιέργειας της στέβιας

Ο υπολογισμός του κόστους και οικονομικότητας της καλλιέργειας της στέβιας έγινε τα έτη 2005-2009 από τον γεωργό-οικονομολόγο Επίκουρο Καθηγητή στο Π. Θεσσαλίας, κ. Κ. Πολύμερο.

Στους παρακάτω πίνακες 1 και 2 εμφανίζονται αναλυτικά τα στοιχεία που προέκυψαν τόσο για ετήσια, όσο και για πολυετή καλλιέργεια

#### Πίνακας 1: Ετήσια καλλιέργεια

Οικονομικά στοιχεία καλλιέργειας, κόστους παραγωγής γεωργικού εισοδήματος και κέρδους/ζημίας ετήσιας καλλιέργειας στέβιας στην Ελλάδα: Περίοδος 2007-2008

Πηγή: (ΚΕ.ΤΕ.Α.Θ.,2009)

Κόστος παραγωγής ετήσιας καλλιέργειας / στρέμμα			
Είδος δαπάνης	Ανάλυση δαπάνης	Χειρονακτική καλλιέργεια	Μηχανική καλλιέργεια
Ενοίκιο αγρού		60,00	60,00
Σπόρος (150€/kg)	2gr/στρ X 150€	0,30	0,30
Παραγωγή σπορόφυτων		400,00	400,00
Μεταφύτευση		90,00	50,00
Ζιζανιοκτονία	0,33 X 18€	6,00	6,00
Ψεκασμός		1,50	1,50
Όργωμα		40,00	40,00
Φρεζάρισμα		10,00	10,00
Σκάλισμα	2 X 10€	0	20,00
Σκάλισμα	2 X 60€	120,00	0
Λίπασμα (5N-2P-10K)	4,5+2,3+10 =	16,80	16,80

Εφαρμογή λίπανσης		1,50	1,50
Άρδευση		30,00	30,00
Συγκομιδή & ξήρανση		5,00	5,00
Αμοιβή κεφαλαίου	Επιτόκιο 7%	56,00	56,00
<b>Συνολικό κόστος/στρέμμα</b>		<b>837,00</b>	<b>691,90</b>

**Πίνακας 1:** Οικονομικά στοιχεία ετησίας καλλιέργειας στέβιας

Σύμφωνα με τα παραπάνω στοιχεία πειραματικής καλλιέργειας που πραγματοποιήθηκε από το Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας,

α) το κόστος παραγωγής ανά στρέμμα είναι :

691,00€ σε εκμηχανισμένη καλλιέργεια

837,00€ σε μη εκμηχανισμένη καλλιέργεια

β) το καθαρό κέρδος ανά στρέμμα με μέση απόδοση 400kg ξερά φύλλα ανά στρέμμα και τιμή πώλησης 2,5€, εκτιμήθηκε σε 309€ ανά στρέμμα στη εκμηχανισμένη καλλιέργεια και 163€ ανά στρέμμα στην χειρονακτική καλλιέργεια.

## Πίνακας 2: Πολυετής καλλιέργεια

Οικονομικά στοιχεία καλλιέργειας, κόστους παραγωγής γεωργικού εισοδήματος και κέρδους/ζημίας πολυετούς καλλιέργειας στέβιας στην Ελλάδα: Περίοδος 2005-2009

Πηγή: (ΚΕ.ΤΕ.Α.Θ.,2009)

Κόστος παραγωγής πολυετούς καλλιέργειας / στρέμμα		
Ακαθάριστη πρόσοδος	Μη εκμηχάνιση €/στρέμμα	Εκμηχάνιση €/στρέμμα
1.Απόδοση σε ξερά φύλλα (kg/στρ)	250-410	250-410
2.Τιμή πώλησης (τελ. προϊόν) €/στρ	2	2
3.Αξία παραγωγής	500-820	500-820
4.Συνολική ακαθάριστη πρόσοδος	500-820	500-820
Δαπάνες παραγωγής	70	70
1.Ενοίκιο γης		
<b>2.Εργασία</b>	<b>169</b>	<b>156,50</b>

Αρδευση	40	45
Διανομή λιπασμάτων	4	4
Μηχανικά σκαλίσματα	15	15
Βοτανίσματα	80	60
Συλλογή χειρονακτική	20	22,5
Συλλογή μηχανική	10	10
<b>3.Κεφάλαιο</b>	<b>147,50</b>	<b>178,4</b>
3.1.Αναλώσιμα (λιπάσματα-καύσιμα)	70	70
3.1.1.Αρδευτικά τέλη (€/στρ)	15	15
3.2.Πάγιο κεφάλαιο	62,50	93,4
Κόστος / έτος (παραγωγική ζωή 4 έτη)		
3.2.1.Εργασία για παραγωγή σπόρου και μεταφύτευση	249,50	373,50
Παραγωγή σπορόφυτων	140	0
Αρώσεις	30	30
Φρέζα	40	40
Μηχανική μεταφύτευση	30	30
Αυλακώματα	7,5	7,5
Ψεκασμός	2	2
Αγορά σπορόφυτων	0	264
Συνολικό κόστος/στρέμμα (€)	386,6	404,9
Κέρδος ή ζημία (€/στρ)	113,5-433,5	95-415,1
Κόστος (€/στρ)	1,5-0,92	1,62-0,99
Σημείο ισορροπίας	193kg/στρ	202kg/στρ

**Πίνακας 2:** Οικονομικά στοιχεία πολυετούς καλλιέργειας στέβιας

Σύμφωνα με τα παραπάνω στοιχεία πειραματικής πολυετούς καλλιέργειας στέβιας που πραγματοποιήθηκε από το Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας,

α) το κόστος παραγωγής ανά στρέμμα είναι:

386,60€ ανά στρέμμα σε εκμηχανισμένη καλλιέργεια

404,90€ ανά στρέμμα σε μη εκμηχανισμένη καλλιέργεια

β) Όριο ισορροπίας μεταξύ ελάχιστης απόδοσης ανά στρέμμα για την κάλυψη του κόστους καλλιέργειας, εκτιμήθηκε η απόδοση των 193 και 202 € αντίστοιχα, καλύπτει το κόστος παραγωγής 386,60 και 404,90€ αντίστοιχα. Άρα καλλιέργειες με αποδόσεις πάνω από αυτό το όριο, η καλλιέργεια στέβιας είναι κερδοφόρα.

γ) Το καθαρό κέρδος ανά στρέμμα εκτιμήθηκε σε 95-404,9€ ανά στρέμμα για εκμηχανισμένη καλλιέργεια, και 113,5 - 433,5 € ανά στρέμμα για μη εκμηχανισμένη καλλιέργεια. Η τιμή υπολογίζεται με 2€/kg που είναι μικρότερη από τις διεθνείς τιμές.

δ) Όσον αφορά τις αποδόσεις παρατηρούμε, ότι οι πολυετείς καλλιέργειες στέβιας, έχουν υψηλότερη παραγωγικότητα από τις ετήσιες.

Με βάση τις μετρήσεις και τις παρατηρήσεις των γεωπόνων, συμπεραίνεται ότι αν η καλλιέργεια δεχθεί τις σωστές καλλιεργητικές πρακτικές, οι αποδόσεις θα είναι πολύ ικανοποιητικές

Τα στοιχεία δείχνουν ότι η παραγωγή σποροφύτων το πρώτο έτος και η μεταφύτευση αποτελούν τις μεγαλύτερες δαπάνες και επιβαρύνουν το κόστος παραγωγής σε ποσοστό μέχρι και περί το 40%.

Η πρόσοδος (κέρδος ή ζημία) ανά στρέμμα είναι φανερό ότι εξαρτάται και επηρεάζεται από τη στρεμματική απόδοση (στην Ελλάδα από 100 έως και πάνω από 400 κιλά), τη μορφή παραγωγής (οικογενειακή ή επιχειρηματική), την τιμή πώλησης ανά κιλό φύλλων, την παραγωγική ζωή της καλλιέργειας και οπωσδήποτε από την οργάνωση της παραγωγής στέβιας στην Ελλάδα (ελεύθερη και ανεξέλεγκτη καλλιέργεια ή ελεγχόμενη-συμβολαιακή καλλιέργεια με ευθύνη εθνικού φορέα στέβιας

Με τις μέσες αποδόσεις στην Ελλάδα που δείχνουν τα στοιχεία του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας και τις τιμές που ισχύουν σήμερα σε άλλες χώρες φαίνεται ότι με προϋποθέσεις η καλλιέργεια της στέβιας στην Ελλάδα μπορεί να είναι προσοδοφόρα και μάλιστα χωρίς επιδότηση. Επομένως σε πολυετή καλλιέργεια Στέβιας θα έχουμε μειωμένο κόστος καλλιέργειας, αλλά και υψηλότερα κέρδη από αυτά που αναφέραμε για ετήσια καλλιέργεια της Στέβιας (Παύλος Καπόγλου, 2008).

## **2.7 Μεταποίηση της Στέβιας - Μια κερδοφόρα επένδυση**

Η τεχνολογία μεταποίησης της στέβιας, είναι σχεδόν ίδια με αυτή της μεταποίησης των ζαχαρότευτλων για παραγωγή τευλοζάχαρης.

Η στέβια προσφέρει σήμερα μια σημαντική ευκαιρία στην Ελλάδα, για την ανάπτυξη ταυτόχρονα της Γεωργίας και της Βιομηχανίας. Πρώτα με την αξιοποίηση της καλλιέργειας της στέβιας για την αναδιάρθρωση και την ανάπτυξη της Γεωργίας, αλλά ταυτόχρονα για την ανάπτυξη της Βιομηχανίας μεταποίησης της στέβιας, προχωρώντας σε νέες επενδύσεις, σε δημιουργία νέων θέσεων απασχόλησης στον δευτερογενή τομέα της μεταποίησης και στον τριτογενή τομέα της εμπορίας και των εξαγωγών των προϊόντων της στέβιας. Στην Ελλάδα είχαμε παλιότερα τέτοια ευκαιρία με την ανάπτυξη του τομέα της Ζάχαρης. Πράγματι αξιοποιήθηκε τότε η ευκαιρία και έγινε με επιτυχία η επέκταση της τότε νέας καλλιέργειας των ζαχαροτεύτλων με την ταυτόχρονη κατασκευή των εργοστασίων μεταποίησης τους για την παραγωγή ζάχαρης, που πρόσφεραν απασχόληση σε μεγάλες περιοχές της Ελλάδας και συνέβαλαν στην ταυτόχρονη ανάπτυξη και της γεωργίας και της βιομηχανίας και της εθνικής οικονομίας. Σήμερα οι καιροί έχουν αλλάξει. Τώρα ήλθε η ώρα της στέβιας, που θεωρείται η ζάχαρη του μέλλοντος. Μια τέτοια ευκαιρία , σαν της ζάχαρης, προσφέρει σήμερα η στέβια.

Η λειτουργία ενός εργοστασίου μεταποίησης στέβιας στην Ελλάδα θα συμβάλλει πολύ στην επέκταση της καλλιέργειας της στέβιας στην Ελλάδα και ταυτόχρονα θα δημιουργήσει πολλές θέσεις απασχόλησης και θα συμβάλλει στην βιομηχανική ανάπτυξη της Ελλάδας. Προς το παρόν δεν υπάρχουν εργοστάσια στην Ευρώπη και στην Ελλάδα, αλλά μία τέτοια επένδυση θεωρείται σήμερα πολύ κερδοφόρα

Σήμερα η Βιομηχανική Μεταποίηση της στέβιας είναι ένας ραγδαία αναπτυσσόμενος κλάδος. Συνακόλουθα μια Καθετοποιημένη Μονάδα Καλλιέργειας, Μεταποίησης και Εμπορίας της στέβιας θεωρείται και είναι από τις πλέον κερδοφόρες επενδύσεις, ταχείας απόσβεσης του επενδυθέντος κεφαλαίου και υψηλής κερδοφορίας (Παύλος Καπόγλου, 2008).

## Κεφάλαιο 3<sup>ο</sup>

### Βιολογικές και χημικές ιδιότητες της στέβιας

#### 3.1 Τα φυτικά ενεργά συστατικά της Στέβιας

Η στέβια είχε πολύ σημαντικό διατροφικό, θεραπευτικό και εθνοβοτανικό ρόλο στις παραδόσεις, δοξασίες και ιεροτελεστίες των λαών στους τόπους καταγωγής της. Με τις διάφορες μορφές της φύλλα, εκχυλίσματα, γλυκαντικές ουσίες, έχει πολλές βιοχημικές ιδιότητες.

Το Δυτικό ενδιαφέρον για τη Στέβια άρχισε γύρω από το 19ο αιώνα, όταν άρχισαν οι ερευνητές να ψάχνουν σε τι συνίσταται αυτή η γλυκύτητα των φύλλων της Στέβια. Πρώτος συγγραφέας ερευνητής ήταν ο παραγουανός βοτανολόγος M. Bertoni, ο οποίος έγραψε μερικά από τα πρώτα άρθρα σχετικά με τη Στέβια. Πάνω από 100 φυτοχημικά έχουν ανακαλυφθεί στη Στέβια από τότε. Είναι πλούσια σε τερπένια και φλαβονοειδή. Τα συστατικά υπεύθυνα για τη γλυκύτητα της Στέβια τεκμηριώθηκαν το 1931, όταν ανακαλύφθηκαν οκτώ νέες φυτοχημικές χημικές ουσίες αποκαλούμενες γλυκοσίδια ή γλυκοζίτες της στεβιόλης. Εκτός από τους γλυκοζίτες της στεβιόλης, τα φύλλα περιέχουν πρωτεΐνες, διαιτητικές ίνες, υδατάνθρακες, μέταλλα όπως φώσφορο, σίδηρο, ασβέστιο, κάλιο, νάτριο, μαγνήσιο, σίδηρο, ψευδάργυρο και Βιταμίνες C και A. ([www.superfoods.gr](http://www.superfoods.gr))

#### Πίνακας 3: Σύνθεση γλυκοζιτών Στεβιόλης

Πηγή: : Eng. Mohamed Diaa ElDin Soliman (1997). Stevi Plant, Natural Concentrated sweeteners Egyptian Society of Sugar Technologists, 28<sup>th</sup> Annual Conference, Dec. 2-4, 1997 (in Arabic)

No	Όνομασία	Γλυκύτητα	%
1	Stevioside	150-300	60%
2	Rebandioside A (Dulcoside )	250-400	25 %
3	Rebandioside D	250-450	
1	Steviolbioside	100-125	15 %
2	Rubusoside	100-120	
4	Dulcoside A	50-120	
6	Rebandioside B	300-350	
7	Rebandioside C	50-120	
9	Rebandioside E	150-300	

Η Στεβιοσίδη εμφανίζει γλυκαντική δύναμη έως 300 φορές πιο πολύ από την ζάχαρη. Η Ρεμπαουδιοσίδη A, B και Γ διαθέτουν ως 400 φορές μεγαλύτερη γλυκαντική δύναμη από την ζάχαρη στο δε σύνολό τους και ανάλογα την συμμετοχή

επί της % των γλυκοζιτών μειώνεται συνολικά έως το 300% σε γλυκαντική δύναμη. ([www.superfoods.gr](http://www.superfoods.gr))

Τα διάφορα φυτικά όργανα της Στέβιας, περιέχουν διαφορετικά ποσοστά στεβιοσίδης. Το μεγαλύτερο ποσοστό περιέχουν τα φύλλα, και ακολουθούν τα άνθη, οι βλαστοί, και οι σπόροι. Οι ρίζες είναι το μόνο όργανο που δεν περιέχει στεβιοσίδη. Η γλυκύτητα στα φύλλα είναι δύο φορές μεγαλύτερη από ότι στις ταξιανθίες (Dwivedi,1999).

### **3.2 Η χημεία των γλυκοζιτών**

Οι γλυκοζίτες της στέβιας, έχουν αποτελέσει αντικείμενο αξιολόγησης σε μια σειρά ερευνών (Kngston & Soejarto 1985, Crammer & Ikan 1986, Hanson & De Oliveira 1993). Αν και υπήρχε ενδιαφέρον για τη χημική ανάλυση της στέβιας από τις αρχές του 20<sup>ου</sup> αιώνα, δεν έγινε καμμία σημαντική πρόοδος έως το 1931, οπότε και απομονώθηκε η στεβιοσίδη (Bridel & Lavieille 1931).

Η επεξεργασία της, έδωσε γλυκόζη και στεβιόλη, ενώ η όξινη υδρόλυσή της έδωσε ισοστεβιόλη (Bridel & Lavieille 1931). Μεταγενέστερες μελέτες, έχουν οδηγήσει στην απομόνωση άλλων 7 γλυκοζιτών της στεβιόλης.

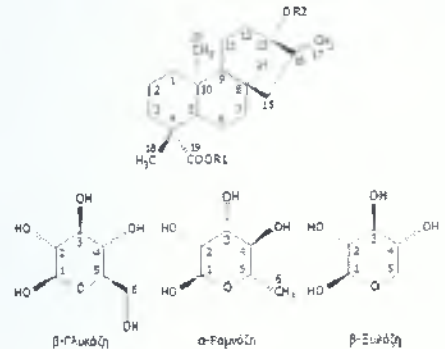
Τυπικές αναλογίες τεσσάρων βασικών γλυκοζιτών, που βρίσκονται στα φύλλα της άγριας στέβιας είναι : 0,3% dulcoside, 0,6% rebaudioside C, 3,8% rebaudioside A, και 9,1% στεβιοσίδη.

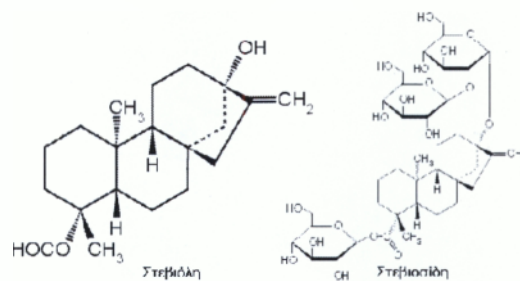
Η δομή της στεβιόλης και της ισοστεβιόλης, επιβεβαιώθηκαν μέσα από μια σειρά από χημικές αντιδράσεις και συσχετισμούς, 20 χρόνια μετά την πρωτοποριακή μελέτη των Bridel & Lavieille.

Η **στεβιόλη** (steviol) είναι ένα τετρακυκλικό διπερπένιο με σκελετό **ent-καουρενίου** (ent-kaurene) και αποτελεί το άγλυκο τμήμα των γλυκοζιτών που βρίσκονται στα φύλλα της στέβιας. Οι γλυκοζίτες της στεβιόλης προκύπτουν με αντικατάσταση του υδρογόνου του καρβοξυλίου (κάτω μέρος του μορίου της στεβιόλης, θέση R1) με **γλυκόζη** (glucose, Glc) σχηματίζοντας ένα εστέρα και του υδρογόνου του υδροξυλίου (επάνω μέρος του μορίου, θέση R2) με συνδυασμούς μορίων κυρίως γλυκόζης και σε κάποιους γλυκοζίτες με τα σάκχαρα **ραμνόζη** (rhamnose, Rha) και **ξυλόζη** (xylose, Xyl). Στον επόμενο πίνακα δίνονται πληροφορίες ως προς τη δομή των κυριότερων γλυκοζιτών της στεβιόλης, που βρίσκονται στο εκχύλισμα της στέβιας. ([www.superfoods.gr](http://www.superfoods.gr))



### Δομή και ονομασίες των κυριότερων γλυκοζιτών της στεβιόλης

	Ονομασία ένωσης	R1	R2	Γλυκαντική ισχύς
		Στεβιόλη	H	H
	Στεβιολοβιοσίδη	H	$\beta$ -Glc- $\beta$ -Glc (2 $\rightarrow$ 1)	100 - 125
	Στεβιοσίδη	$\beta$ -Glc	$\beta$ -Glc- $\beta$ -Glc (2 $\rightarrow$ 1)	150 - 300
	Ρεμπαουδιοσίδη Α	$\beta$ -Glc	$\beta$ -Glc- $\beta$ -Glc (2 $\rightarrow$ 1) $\beta$ -Glc (3 $\rightarrow$ 1)	250 - 400
	Ρεμπαουδιοσίδη Β	H	$\beta$ -Glc- $\beta$ -Glc (2 $\rightarrow$ 1) $\beta$ -Glc (3 $\rightarrow$ 1)	300 - 350
	Ρεμπαουδιοσίδη C (Δουλκοσίδη Β)	$\beta$ -Glc	$\beta$ -Glc- $\alpha$ -Rha (2 $\rightarrow$ 1) $\beta$ -Glc (3 $\rightarrow$ 1)	50 - 120
	Ρεμπαουδιοσίδη D	$\beta$ -Glc- $\beta$ -Glc (2 $\rightarrow$ 1)	$\beta$ -Glc- $\beta$ -Glc (2 $\rightarrow$ 1) $\beta$ -Glc (3 $\rightarrow$ 1)	250 - 450
	Ρεμπαουδιοσίδη E	$\beta$ -Glc- $\beta$ -Glc (2 $\rightarrow$ 1)	$\beta$ -Glc- $\beta$ -Glc (2 $\rightarrow$ 1)	150 - 300
	Ρεμπαουδιοσίδη F	$\beta$ -Glc	$\beta$ -Glc- $\beta$ -Xyl (2 $\rightarrow$ 1) $\beta$ -Glc (3 $\rightarrow$ 1)	-
	Δουλκοσίδη Α	$\beta$ -Glc	$\beta$ -Glc- $\alpha$ -Rha (2 $\rightarrow$ 1)	50 - 120



Εκτός από τους γλυκοζίτες, και άλλα διτερπένια έχουν απομονωθεί από τη στέβια. Αυτά μπορεί να είναι μέρος της ροής των αποβλήτων που παράγονται κατά την επεξεργασία της στέβιας, και η διαθεσιμότητά τους σε μεγάλες ποσότητες, θα μπορούσε τα καταστήσει πολύτιμα παρα- προϊόντα. Άλλα χημικά συστατικά της στέβιας έχουν αναφερθεί από τους Rajbhandari & Roberts (1983), οι οποίοι προσδιόρισαν έξι φλαβονοειδείς γλυκοζίτες σε υδατικό εκχύλισμα των φύλλων: απιγενίνη, λιντεολίνη, κερκετίνη, αραβινοσίδη.

### 3.2.1 Λειτουργικές ιδιότητες των γλυκοζιτών

Από τους τέσσερις κύριους γλυκοζίτες, που βρίσκονται στα φύλλα της στέβιας, μόνο δύο (stevioside και rebaudioside), έχουν καλές φυσικές και οργανοληπτικές ιδιότητες. Ελέγχθησαν για τη σταθερότητά τους σε ανθρακούχα ποτά, και διαπιστώθηκε ότι και η θερμότητα και το pH παρέμειναν σταθερά (Chang & Cook 1983). Ωστόσο η rebaudioside, υποβαθμίζεται μετά από μακροχρόνια έκθεση στον ήλιο.

Πολυάριθμες Ιαπωνικές μελέτες, αποδεικνύουν ότι η στεβιοσίδη είναι πολύ σταθερή. Το 1989 ο Phillips συνόψισε τις πρώιμες έρευνες : Η στεβιοσίδη είναι 110 έως 270 φορές πιο γλυκιά από τη σακχαρόζη.



Εικόνα 16: Φύλλα, σκόνη και ταμπλέτες στέβιας  
Πηγή: <http://natofao.blogspot.gr/2012/05/stevia.html>

### 3.2.2 Οι γλυκοζίτες της στέβιας ως γλυκαντικές ύλες

Οι γλυκοζίτες της στέβιας στις συνιστώμενες δόσεις δεν επηρεάζουν τα επίπεδα γλυκόζης στο αίμα. Επειδή η διαιτητική τους αξία βασίζεται στην πολύ μικρή ποσότητά τους που χρειάζεται για την επίτευξη γλυκαντικού αποτελέσματος οι γλυκοζίτες παρουσιάζονται ως νάκουν μηδενικό θερμιδικό περιεχόμενο. Χαμηλό θερμιδικό περιεχόμενο μας δίνει την δυνατότητα να ελέγξουμε το βάρος μας και να το χρησιμοποιήσουμε ως γλυκαντική ουσία από τον καφέ έως τα γλυκίσματά μας. Σημαντική πληροφορία είναι ότι το εκχύλισμα της στέβιας με τους γλυκοζίτες που αναφέραμε δεν καταστρέφουν τα δόντια σε αντίθεση από την χρήση της ζάχαρης και των άλλων συνθετικές γλυκαντικών ουσιών. Επίσης δεν προκαλεί εθισμό κάτι που θα μπορούσε να ληφθεί υπόψη από τους διατροφολόγους και τους γονείς για των εθισμό των παιδιών στην ζάχαρη. Ένα πλεονέκτημα του κρυσταλλικού μίγματος των γλυκοζιτών της στέβιας είναι η σταθερότητά του σε θερμοκρασία έως και 200°C δηλαδή, δεν διασπάται και δεν καραμελοποιείται. Χάρης σε αυτή την

ιδιότητα μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη μαγειρική και την ζαχαροπλαστική σε αντίθεση με άλλες συνθετικές γλυκαντικές ύλες. ([www.superfoods.gr](http://www.superfoods.gr))

### **3.3 Σύγκριση της στέβιας με άλλες γλυκαντικές ύλες**

Πολλές μελέτες έχουν γίνει προκειμένου να διερευνηθεί η χρήση της στέβιας ως γλυκαντικής ουσίας σε σύγκριση με άλλες γλυκαντικές ουσίες που διατίθενται στην αγορά.

#### **Οι σημαντικότερες γλυκαντικές ύλες**

**Ασπαρτάμη:** Είναι η πιο πολυσυζητημένη γλυκαντική ύλη και χρησιμοποιείται ευρέως από τις περισσότερες βιομηχανίες τροφίμων για την παραγωγή αναψυκτικών, γλυκών, παγωτών, γιαουρτιών και τσιχλών χωρίς ζάχαρη. Η ασπαρτάμη προσδίδει τις ίδιες θερμίδες ανά γραμμάριο με τη ζάχαρη (4 θερμίδες ανά γραμμάριο), αλλά είναι περίπου 200 φορές πιο γλυκιά από αυτήν, οπότε χρησιμοποιείται σε πολύ μικρότερη ποσότητα, χαρίζοντας γλυκιά γεύση με μηδενικές θερμίδες. Με βάση τη νομοθεσία, η συσκευασία των προϊόντων που περιέχουν ασπαρτάμη πρέπει να αναγράφει ότι «περιέχεται πηγή φαινυλαλανίνης», ώστε τα τρόφιμα αυτά να μην καταναλώνονται από άτομα που έχουν γεννηθεί με το σπάνιο νόσημα της φαινυλκετονουρίας.

**Σουκραλόζη:** Η σουκραλόζη ανακαλύφθηκε πριν από 30 περίπου χρόνια, είναι 600 φορές πιο γλυκιά από τη ζάχαρη και είναι το μοναδικό γλυκαντικό που προέρχεται από τη ζάχαρη, χωρίς να περιέχει θερμίδες και χωρίς να επηρεάζει τα επίπεδα της γλυκόζης στο αίμα. Πρόκειται ουσιαστικά για «τροποποιημένη ζάχαρη», που χρησιμοποιείται σε προϊόντα όπως τσίχλες, αναψυκτικά, επιδόρπια, χυμούς, ζελέ και προϊόντα άρτου.

**Σακχαρίνη:** Η σακχαρίνη είναι η πρώτη γλυκαντική ουσία που ανακαλύφθηκε τυχαία το 1879 και είναι 300 με 500 φορές πιο γλυκιά από τη ζάχαρη, αποδίδοντας μηδενικές θερμίδες. Έχει θερμοαντοχή και έτσι μπορεί να χρησιμοποιηθεί κατά τη θερμική επεξεργασία του φαγητού. Χρησιμοποιείται σε πολλά τρόφιμα, ποτά, αλλά και προϊόντα στοματικής υγιεινής (οδοντόπαστες, στοματικά διαλύματα) σε πάνω από 80 χώρες.

**Ακετοσουλφαμικό Κάλιο:** Το ακετοσουλφαμικό κάλιο είναι 130 με 200 φορές πιο γλυκό από τη ζάχαρη και χρησιμοποιείται ως γλυκαντικό σε επιδόρπια, γλυκά, σάλτσες, γιαούρτια, τσίχλες, καραμέλες και αναψυκτικά. Έχει θερμοαντοχή και αυτό του δίνει το πλεονέκτημα να χρησιμοποιείται και να παραμένει ακέραιο κατά το μαγείρεμα. Χαρακτηρίζεται από την πολύ καλή διαλυτότητά του στο νερό. Δεν περιέχει θερμίδες, καθώς δεν μεταβολίζεται, άρα δεν απορροφάται από τον ανθρώπινο οργανισμό- συνήθως αποβάλλεται αυτούσιο από τα ούρα.

**Κυκλαμικό Οξύ:** Είναι 30 με 50 φορές πιο γλυκό από τη ζάχαρη, και συνήθως χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με άλλα γλυκαντικά. Έχει και αυτό θερμοαντοχή, χωρίς να αποδίδει θερμίδες. Αυτό και τα άλατά του με νάτριο και ασβέστιο χρησιμοποιούνται ως γλυκαντικά σε πάνω από 55 χώρες σε προϊόντα ζαχαροπλαστικής, επιδόρπια, αναψυκτικά κ.α.

**Η στέβια:** Μόλις τον περασμένο Δεκέμβριο, η Ευρώπη υποδέχθηκε μία νέα φυσική γλυκαντική ουσία, την στέβια. Οι αρμόδιοι οργανισμοί σε θέματα ασφάλειας τροφίμων, όπως η Κοινή Επιτροπή Εμπειρογνομητών για τα Πρόσθετα Τροφίμων (JECFA) του Οργανισμού Τροφίμων και Γεωργίας του ΟΗΕ και του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (FAO / WHO), ο Οργανισμός Τροφίμων και Φαρμάκων των Η.Π.Α. (FDA) και η Ευρωπαϊκή Αρχή για την Ασφάλεια των Τροφίμων της Ευρωπαϊκής Ένωσης (EFSA), κατέληξαν ότι τα γλυκαντικά από στέβια είναι ασφαλή για χρήση σε τρόφιμα και ποτά.

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, σκόνη από φύλλα στέβιας, περιέχουν 5-10% στεβιοσίδης, όταν το ανώτατο αποδεκτό όριο κατανάλωσης, είναι 7938mg ανά kg σωματικού βάρους, ή 476,28mg / ημέρα (Xilli et al, 1992).

Η υπεροχή της στέβιας, ως γλυκαντική ύλη, σε σχέση με τεχνητές γλυκαντικές ύλες απεικονίζεται στο παρακάτω πίνακα (Πίνακας 4):

**Πίνακας 4:** Υπεροχή της στέβιας έναντι άλλων τεχνητών γλυκαντικών υλών

Πηγή: [www.jkscience.org](http://www.jkscience.org)

<b>Στέβια</b>	<b>Τεχνητές γλυκαντικές ύλες</b>
Ρυθμιστής ή καταστολέας της όρεξης (επαναφέρει τον μηχανισμό <i>appetstat</i> που βρέθηκε στον εγκέφαλο, προωθώντας ένα αίσθημα ικανοποίησης)	Διεγείρουν την όρεξη (είναι χαμηλής ενέργειας τρόφιμο, έτσι ο οργανισμός αναγνωρίζει πλήρη απουσία ενέργειας και στέλνει σήματα που διεγείρουν την όρεξη)
Στηρίζει τη διαχείριση ή την απώλεια του βάρους (μειώνει την ανάγκη για γλυκά ή λιπαρά τρόφιμα)	Οδηγούν σε αύξηση του βάρους (αυξάνουν) την επιθυμία για υδατάνθρακες, τονώνει την αποθήκευση του φαγητού και αυξάνει το βάρος
Οι μελέτες δεν έχουν δείξει ανησυχητικά αποτελέσματα σε σχέση με την ασφάλεια	Η χρήση των τεχνητών γλυκαντικών ουσιών σχετίζεται με μεγάλο αριθμό παρενεργειών
Ιδανικό για μαγείρεμα ή ψήσιμο σε θερμοκρασία έως 200° C	<b>Ασπαρτάμη</b> - Δεν ενδείκνυται για μαγείρεμα ή ψήσιμο σε θερμοκρασία πάνω από 30° C (απελευθερώνει μεθανόλη, η οποία διαλύεται περαιτέρω σε φορμαλδεΐδη - γνωστό καρκινογόνο-μυρμηκικό οξύ και DKP (diketopiperazine, Που είναι αιτία για εγκεφαλικές νεοπλασίες)
Ενεργειακή αξία : 2,7 kcal/g	<b>Ασπαρτάμη</b> : Ενεργειακή αξία : 4 kcal/g
Πιο έντονη γλυκαντική ουσία	Λιγότερο έντονη γλυκαντική ουσία
Φθηνή	Ακριβή
Ασφαλές και χρήσιμο στην διαχείριση του διαβήτη	Η ασφάλεια των τεχνητών γλυκαντικών ουσιών στην διαχείριση του διαβήτη δεν έχει επιβεβαιωθεί



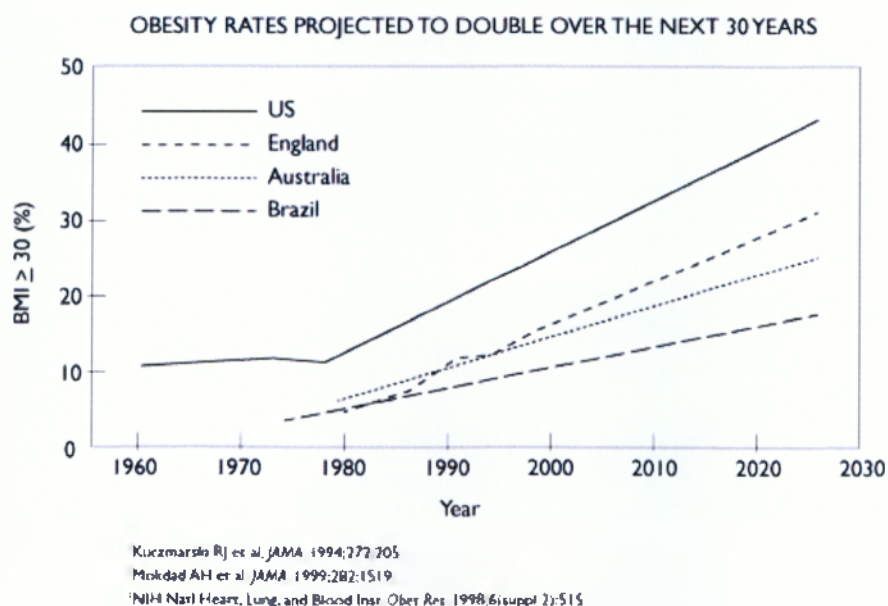
**Εικόνα 17:** Σκεύασμα στέβιας

Πηγή: [http://www.pharmeden.gr/product\\_info.php/sweete-weider-fisiko-alikantiko-stebias-me-exairetiki-gevsi-40-fakeliskoi-p-2434](http://www.pharmeden.gr/product_info.php/sweete-weider-fisiko-alikantiko-stebias-me-exairetiki-gevsi-40-fakeliskoi-p-2434)

### 3.4 Βιολογικές δράσεις και κλινική έρευνα

Ζούμε σε μια εποχή με πολλές ευκολίες και μεγάλη πρόοδο, αλλά η μάχη της ανθρωπότητας για την διαταραχές της υγείας συνεχίζονται.

Τα αποτελέσματα της αστικής ζωής, τα εναλλασσόμενα μοτίβα της διαίτας, η έλλειψη άσκησης, το άγχος κ.α. είναι υπεύθυνα για την παχυσαρκία, που σχετίζεται με πολλά προβλήματα υγείας όπως ο διαβήτης, η καρδιακή νόσος, η υπέρταση. Έρευνες, έχουν αποδείξει, ότι τα ποσοστά παχυσαρκίας στις επόμενες δεκαετίες, είναι συνεχώς αυξανόμενα (Εικόνα 18).



**Εικόνα 18 :** Τα ποσοστά παχυσαρκίας αναμένεται να διπλασιαστούν τα επόμενα 30 χρόνια

Πηγή: <http://www.uclahealth.org/workfiles/primary-care-update-2012/Obesity-Curbing-the-Epidemic-Johnson.pdf>

Εκτός από τη χρήση της ως γλυκαντική ουσία χωρίς θερμίδες, μπορεί να προσφέρει θεραπευτικά οφέλη. Πολλές μελέτες έχουν γίνει σχετικά με τις φαρμακολογικές δράσεις των γλυκοζιτών της στέβιας, οι οποίες έχουν αποδείξει ότι διαθέτουν αντι-υπερτασικές, αντι-υπογλυκαιμικές, αντι-διαρροϊκές και διουρητικές δράσεις. Η στεβιόλη μπορεί να μειώσει τα επίπεδα γλυκόζης στο αίμα σε διαβητικούς τύπου II, καθώς έχει ευεργετικά αποτελέσματα στον μεταβολισμό της γλυκόζης. Η στεβιοσίδη είναι πιθανή πηγή φυσικών αντιοξειδωτικών.

Ακόμα η στέβια, περιέχει πρωτεΐνες, ασβέστιο, φωσφόρο, σίδηρο, κάλλιο, τέφρα και ακατέργαστες ίνες, που είναι απαραίτητα για τη διατήρηση της καλής υγείας.

Μελέτες επίσης έχουν δείξει, ότι η στεβιοσίδη, έχει προστατευτικές ιδιότητες για την υποβάθμιση της βιταμίνης C, σε σύγκριση με άλλες γλυκαντικές ουσίες.

Σημαντική διαπίστωση των μελετών είναι ότι δεν προκαλεί καμία αλλεργική αντίδραση.

### **3.5 Η στέβια και ο διαβήτης τύπου II**

Η Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας σχολίασε ότι «υπάρχει μια φαινομενική επιδημία του διαβήτη που σχετίζεται έντονα με τον τρόπο ζωής και τις οικονομικές μεταβολές». Ο διαβήτης, είναι ασθένεια που συνδέεται με τις αλλαγές στις διαιτητικές συνήθειες και τη μείωση της φυσικής δραστηριότητας.

Ο πάσχων, θα πρέπει να σταματήσει την κατανάλωση ζάχαρης ή να χρησιμοποιεί τεχνητά υποκατάστατα ζάχαρης όπως η σακχαρίνη και η ασπαρτάμη.

Επιδημιολογικές μελέτες αποκάλυψαν ότι η μακροπρόθεσμη χρήση τροφίμων και ποτών με τεχνητές γλυκαντικές ουσίες, μπορεί να προκαλέσει όμως βλάβες στον εγκέφαλο. Έτσι μια φυσική γλυκαντική ουσία, όπως η στέβια, μπορεί να είναι η εναλλακτική λύση.

Η επιτυχής θεραπεία του διαβήτη τύπου II, βασίζεται στην κατανόηση της παθοφυσιολογίας του. Ο διαβήτης τύπου II, είναι μια χρόνια μεταβολική διαταραχή, που προκύπτει από μειωμένη έκκριση ινσουλίνης. Η μακροχρόνια αυτή δυσλειτουργία, συνδέεται κυρίως με μικροαγγειακές επιπλοκές. Οι καθοριστικοί παράγοντες αυτών των επιπλοκών είναι η χρόνια υπεργλυκαιμία, υπέρταση, δυσλιπιδαιμία, παχυσαρκία και κάπνισμα.

Οι θεραπευτικοί παράγοντες με ποικίλες δράσεις π.χ. συνδυασμένη αντι-υπεργλυκαιμική και αντι-υπερτασική θεραπεία, θα ήταν επιθυμητή.

Εκχυλίσματα από τα φύλλα του φυτού στέβια, έχουν χρησιμοποιηθεί για πολλά χρόνια, στην Νότια Αμερική, σαν παραδοσιακή θεραπεία κατά του διαβήτη.

Σε δοκιμές που έγιναν σε υγιή άτομα, τα οποία έλαβαν εκχύλισμα από φύλλα στέβιας, αποδείχτηκε ότι καταστέλλεται ελαφρώς η γλυκόζη του πλάσματος. Στα διαβητικά άτομα, η λήψη εκχυλίσματος της στέβιας, μείωσε τη γλυκόζη στο αίμα κατά 35%.

### **3.6 Ασφάλεια στη χρήση**

Τα φύλλα της στέβιας χρησιμοποιούνται εδώ και αιώνες από αυτόχθονες της Ν. Αμερικής αλλά και στις μέρες μας κατά τη διάρκεια της μακροχρόνιας χρήσης της στην Ιαπωνία, δεν έχουν αναφερθεί αναφορές για ανεπιθύμητα αποτελέσματα. Παρόλα αυτά, η ασφάλεια των γλυκαντικών της στέβιας, έγινε αντικείμενο διαμάχης για πολλά χρόνια (π.χ. Pendergast 1991, Bonvie et al. 1997). Ο Kuc (1968) ανέφερε ότι το εκχύλισμα των φύλλων είχε μια ισχυρή δράση αντι-γονιμότητας και αυτό ισχύει και στους αρσενικούς και στους θηλυκούς αρουραίους. Μεταγενέστερες μελέτες που πραγματοποιήθηκαν για να επιβεβαιωθεί αυτό το αποτέλεσμα ήταν όλες (Sincholle και Marcorelles 1989, Yodyingyuad και Bunyawong 1991).

Η αποδεκτή ημερήσια πρόσληψη στεβιοσίδη των 7,9 mg kg<sup>-1</sup> προτάθηκε από Xili et al. (1992).

Οι Yodyingyuad και Bunyawong (1991) ανέφεραν ότι ούτε η ανάπτυξη ούτε η αναπαραγωγή επηρεάστηκε σε χάμστερ που τρέφονταν με καθαρή στεβιοσίδη σε επίπεδα έως 2,5 g /kg

Οι Kinghorn και Soejarto (1985) και Kinghorn (1992) διεξήγαγαν δύο αξιολογήσεις της βιβλιογραφίας σχετικά με την ασφάλεια των γλυκαντικών ουσιών της στέβιας και κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι είναι ασφαλή για ανθρώπινη κατανάλωση.

Ο Matsui et al. (1996) κατέληξε στο συμπέρασμα ότι απαιτείται περαιτέρω έρευνα για να καθοριστεί αν οι γλυκοζίτες της στεβιόλης δημιουργούν κινδύνους για τους ανθρώπους.

Είναι γεγονός ότι πάνω από 120 άρθρα, σχετικά με την ασφάλεια της χρήσης της χρήσης της στέβιας, είναι καταχωρημένα έως το 1958 και πάνω από 900 έχουν δημοσιευθεί ως σήμερα. Πάνω από 40.000 κλινικές μελέτες που έχουν διεξαχθεί (Goyal et al., 2010), και έχουν καταλήξει στο συμπέρασμα ότι είναι η χρήση της στέβιας είναι ασφαλής.



Ο Dr Rob Mc Caleb, Πρόεδρος στο Ίδρυμα Έρευνας Βοτάνων Boulder, Colorado, USA, ο οποίος επί 15 χρόνια ερευνά για την ασφάλεια της στέβιας και άλλων φυτών, που χρησιμοποιούνται ως τρόφιμα ή συστατικά τροφίμων, αναφέρει: «Μπορώ να σας διαβεβαιώσω ότι τα συμπεράσματά μας σε διάφορες μελέτες, δείχνουν ότι η στέβια είναι ασφαλής για ανθρώπινη κατανάλωση, σύμφωνα με την προβλεπόμενη χρήση, δηλαδή ως γλυκαντική ουσία».

Η Ιαπωνία, από τις αρχές του 1970 αξιολόγησε την ασφάλεια της στέβιας και των γλυκαντικών της και ενέκρινε τη χρήση τους σε τρόφιμα και ροφήματα όπως σε αναψυκτικά. Από τότε ένας σημαντικός αριθμός μελετών διερεύνησε την ασφάλεια των γλυκοζιτών στεβιόλης και οι αρμόδιοι φορείς υγείας ανά τον κόσμο έχουν εγκρίνει τη χρήση τους:

- Το 2006, ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (Π.Ο.Υ.) πραγματοποίησε ενδελεχή αξιολόγηση των πρόσφατων πειραματικών μελετών για την στεβιοσίδη, οι οποίες είχαν πραγματοποιηθεί σε ζώα και σε ανθρώπους, και κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η "στεβιοσίδη και ρεμπασουδιοσίδη Α δεν είναι γενετοξική. Η αξιολόγηση δεν βρήκε καμία ένδειξη καρκινογόνου δράσης. Επιπλέον, η έκθεση σημειώνει ότι η "στεβιοσίδη έχει κάποια στοιχεία από φαρμακολογικές επιδράσεις σε ασθενείς με υπέρταση ή με σακχαρώδη διαβήτη τύπου II", αλλά κατέληξε στο συμπέρασμα ότι απαιτείται μελέτη για να καθορίσει την κατάλληλη δοσολογία.
- Το 2008, ο Αμερικανικός Οργανισμός Τροφίμων και Φαρμάκων (U.S. Food and Drug Administration – FDA) αναγνώρισε τη στέβια ως Generally Recognized As Safe – GRAS
- Το 2008, η Κοινή Επιστημονική Επιτροπή του Οργανισμού Τροφίμων και Γεωργίας των Ηνωμένων Εθνών και του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας για τα Πρόσθετα των Τροφίμων (JECFA, διεθνής επιστημονική επιτροπή) έκρινε ότι τα εκχυλίσματα της στέβια είναι ασφαλή για κατανάλωση από όλες τις ομάδες του πληθυσμού.
- Νέες μελέτες του 2010 δεν βρήκαν ανησυχητικά αποτελέσματα για την υγεία] Επιπλέον, μια αναθεωρητική μελέτη το 2009 διαπίστωσε ότι η στεβιοσίδη έχει αντι-υπεργλυκαιμικές, αντι-υπερτασικές, αντιφλεγμονώδεις, αντιδιαρροϊκές, διουρητικές, και ανοσορυθμιστικές δράσεις.
- Η Ευρωπαϊκή Αρχή για την Ασφάλεια των Τροφίμων αξιολόγησε με τη σειρά της το σύνολο των δεδομένων από επιστημονικές μελέτες για την ασφάλεια

των γλυκοζιτών στεβιόλης, που εξάγεται από τα φύλλα του φυτού *Stevia rebaudiana* Bertoni, ως γλυκαντική ουσία και διατύπωσε τη γνώμη της στις 10 Μαρτίου 2010.

- Στις 11 Νοεμβρίου 2011, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή επέτρεψε τη χρήση των γλυκοζιτών στεβιόλης ως πρόσθετο τροφίμων.

Το 2011, η [Ευρωπαϊκή Επιτροπή] ενέκρινε τη χρήση των γλυκοζιτών στεβιόλης ως γλυκαντικό σε τρόφιμα και ροφήματα, θεωρώντας τους ασφαλή για κατανάλωση (<http://www.Wikipedia.gr>)

Η στεβιοσίδη είναι καταχωρημένη σαν πρόσθετο τροφίμων με κωδικό E960. Ως ημερήσια δοσολογία θεσπίζονται τα 4mg/kg bw/day. EFSA JOURNAL 2010;8(4):1537 (<http://www.efsa.europa.eu>)

### **Επίλογος – Συμπεράσματα**

Το φυτό το οποίο διεθνώς είναι γνωστό ως *Stevia rebaudiana bertonii* είναι σήμερα το πλέον πολυσυζητημένο φυτό σε παγκόσμια κλίμακα και το οποίο απασχολεί τον διεθνή έντυπο και ηλεκτρονικό τύπο και το διαδίκτυο, και προκαλεί ραγδαίες ανακατατάξεις στην αγορά γλυκαντικών και ζάχαρης και δίκαια χαρακτηρίζεται σαν το «μαγικό φυτό της νέας χιλιετίας».

Οι λόγοι βέβαια για τους οποίους γίνεται ευρεία συζήτηση και απασχολεί τους διεθνείς Ιατρικούς, Εμπορικούς, Επιχειρηματικούς, αλλά και τους Γεωπονικούς κύκλους, είναι οι θαυμαστές φυσικές ιδιότητες της.

Ολοένα και συχνότερα ακούμε για προϊόντα διατροφής με στέβια, τα οποία υπόσχονται χαμηλότερη πρόσληψη θερμίδων και γλυκιά γεύση. Δεδομένου ότι η παχυσαρκία και ο διαβήτης αποτελούν μάστιγα στη σύγχρονη εποχή, η ιδέα ενός φυσικού γλυκαντικού που θα προσφέρει γεύση χωρίς θερμιδική επιβάρυνση μοιάζει δελεαστική.

Η χρήση της έχει διαδοθεί και χρησιμοποιείται ως συμπλήρωμα διατροφής ή τρόφιμο από πολυάριθμες χώρες, όπως η Ιαπωνία και η Κίνα, που κατέχουν τα σκήπτρα στην καλλιέργεια της στέβιας, αλλά και από τις ΗΠΑ, τον Καναδά, την Αυστραλία, τη Ρωσία, το Ισραήλ, την Ελβετία, τη Γαλλία και τις περισσότερες χώρες της Κεντρικής και Νότιας Αμερικής.

Τα συμπεράσματα από τις καλλιέργειες σε πειραματικούς αγρούς είναι ενθαρρυντικά και σύντομα η στέβια πρόκειται να εισέλθει στη λίστα των καλλιεργούμενων ελληνικών φυτών, διότι μπορεί να αποτελέσει μια δυνατή εναλλακτική λύση για τις καλλιέργειες στην Ελλάδα μετά τις ραγδαίες μεταβολές στην αγροτική οικονομία και την νέα ΚΑΠ

## Βιβλιογραφία

### Ελληνική Βιβλιογραφία

1. **Ανθοπούλου Θ. – Μωησίδης Α., (2001)**, Από τον Αγροτικό Χώρο στην Ύπαιθρο Χώρα, Αθήνα,
2. **ΕΣΥΕ**, Βασική Έρευνα Διάρθρωσης Γεωργικών και Κτηνοτροφικών Εκμεταλλεύσεων (Απογραφή Γεωργίας-Κτηνοτροφίας Έτους 1999/2000)
3. **Θεοφανίδης Σ., (1992)**, Αγροτική Οικονομική, εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα
4. **Καπόγλου Παύλος (2008)**, Γεωπόνος Α.Π.Θ., « Στέβια γλυκιά αλλά αθώα, μια νέα πολλά υποσχόμενη καλλιέργεια» Εκδόσεις Καπόγλου Π.
5. **Παππή Κ. Π., (2005)**, “Διοίκηση Παραγωγής”, Εκδ. Α.Σταμούλη, Αθήνα
6. **Παππή Κ. Π., (2006)**, “Προγραμματισμός Παραγωγής”, Εκδ. Α.Σταμούλη, Αθήνα
7. **Πολυσίου Μόσχος, (2008)**, Διευθυντής Εργαστηρίου Χημείας, Αντιπρύτανης Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών, “Αρωματικά και Φαρμακευτικά Φυτά. Προσδοκίες για αγρότες και μεταποιητές του Ν. Καρδίτσας”
8. **Σκουλά Μ, Καμενόπουλος Σ, (2007)**, «Οικονομία, ανάπτυξη και προώθηση των αρωματικών φυτών και φαρμακευτικών στην Ελλάδα & παραδοσιακές καλλιέργειες αυτών: Μαστίχα Χίου, Κρόκου Κοζάνης, Δίκταμος Κρήτης, Γεν. Γραμμ. Υπ. Γεωργίας
9. **Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, Δ/ση Φυτικής Παραγωγής (2011)**, «Στέβια»

### Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία

1. Taxation and Social Security in Agriculture, OECD, 2006
2. **A.Douglas Kinghorn 2002 Stevia** The genus Stevia 2002, Edited by Department of Medicinal Chemistry and Pharmacognosy University of Illinois at Chicago USA First published 2002
3. **Acuna, I., Nepovim, A., and Valicek, P. (1997)**. Micro propagation of plants Stevia Rebaudiana in vitro and content of stevioside in leaves after application of

- growth regulators under field conditions. *Agricultura Tropica et Subtropica* 30, 51–60
4. **Agriculture export competition will intensify, with rising share of trade by Developing countries , OECD, 2005**
  5. **Arora E., Khajuria V, Kumar S., Gillani Z., Sadig Sh., Tandon Vr. (2010)** "Stevia: A promising herbal sweetener" India,
  6. **Ahmed,M. B.,Salahin,M.,Karim,R.,Razvy,M. A., Hannan, M. M.,Sultana, R.,Hossain,M. and Islam,R. 2007.** An efficient method for in vitro clonal propagation of a newly introduced sweetener plant (*Stevia rebaudiana* Bertoni) in Bangladesh. *Am.-Euras. J. Sci. Res.* 2: 121\_125
  7. **Brandle, J. E. and Rosa, N. (1992).** Heritability for yield, leaf:stem ratio and stevioside content estimated from a landrace cultivar of *Stevia rebaudiana*. *Can. J. Plant Sci.* 72: 1263–1266.
  8. **Bridel, M. and Lavielle, R. (1931b).** Le principe sucré du Kaà-héé (*Stevia rebaudiana* Bertoni). II. L'hydrolyse diastasique du stéviol. III. Le stéviol de l'hydrolyse diastasique et l'isostéviol de l'hydrolyse acide. *Bull. Soc. Chim. Biol.* 13: 781–796.
  9. **Cabanillas, C., and Diaz, M. P. (1999).** Influence of the conditions of storage on the seed quality of *Stevia rebaudiana* (Bertoni) Bertoni. *Acta Horticulturae* 502
  10. **Cabrera A., Holmes W., and Mc Daniel S., (1996),** "Compositae III en R. Spichiger y L. Ramela (eds) *Flora Paraguay* 25. Conservatoire et Jardin botaniques de la ville de Geneve - Missouri Botanical Garden , 302-306
  11. **Carneiro, J.W.P.; Muniz, A.S.; Guedes, T.A (1997).** Greenhouse bedding plant production of *Stevia rebaudiana* (Bert.) Bertoni. *Canadian Journal of Plant Science*, v.77, p.473-474,.
  12. **Crammer, B. and Ikan, R. (1986).** Sweet glycosides from the stevia plant. *Chem. Br.* 22: 915–916
  13. **Crammer I, Ikan R (1986).** Sweet glycosides from the *stevia* plant. *Chem Brit*, 22: 915-917  
**J.E. Brandle, A. Starratt and M. Gijzen:** "Stevia rebaudiana: Its agricultural, biological, and chemical properties" *Agriculture and Agri-food Canada* April 2008

14. **Duke, J. (1993).** *Stevia rebaudiana* (Bert.). In "CRC Handbook of Alternative Cash Crops" (J. Duke, Ed.), pp. 422–424. CRC Press, Boca Raton, FL.
15. **Dwivedi, R. S. (1999).** Unnurtured and untapped super sweet non-sacchariferous plant species in India. *Curr. Sci.* 76:1154-1161
16. **Eng. Mohamed Diao EIDin Soliman (1997).** *Stevia* Plant, Natural Concentrated sweeteners .Egyptian Society of Sugar Technologists, 28<sup>th</sup> Annual Conference , Dec. 2-4, 1997 (in Arabic)
17. **Ferreira, E. B., et al. (2006 Jun)** «Comparative effects of *Stevia rebaudiana* leaves and stevioside on glycaemia and hepatic gluconeogenesis.» *Planta Med.*; 72(8).
18. **Goenadi, D. H., (1983),** Water tension and fertilization of *Stevia rebaudiana* Bertoni on Oxidropudalf soil. Menara perkebunan, Horticulture Abstracts, 54 : 2882.
19. **Goenadi, D. H., (1985),** Effect of farmyard manure, NPK and liquid organic fertilizers on *Stevia rebaudiana*. Menara perkebunan, 53(2) : 29-34.
20. **Goettemoeller, J. & A. Ching. (1999).** Seed germination in *Stevia rebaudiana*. p. 510-511. In: J. Janick (ed.), Perspectives on new crops and new uses. ASHS Press, Alexandria, VA. [www.ini.unipi.it/stevia/stevia/v4-510.htm](http://www.ini.unipi.it/stevia/stevia/v4-510.htm)
21. **Katayama, O. (1978).** Arten und Eigenschaften der *SteviasuistoVe* als neue SuistoVquelle; Shokuhin Kaihatsu (Japan Food Science, Tokyo) 17,
22. **Lester, T.(1999).** *Stevia rebaudiana*. Sweet leaf. The Australian New Crops Newsletter 11: 1.
23. **Midmore D., Rank A., (2002),** "A new rural industry -Stevia- to replace imported chemical sweeteners" Web Publications
24. **Morga R. and Dashora V., (2009)** " Exploring the use of *Stevia rebaudiana* as a sweetener in comparison with other sweeteners" India
25. **Murthy, N.K., Srinivasan, S. and Warriuer, R.K., (1998),** Effect of *Azospirillum* and Phosphobacterium in improving seed germination and vigour of Amla. *Journal of Non TimberForest Products*, 6: 34-36
26. **Phillips, K. C. (1989).** "Stevia: steps in developing a new sweetener". Pages 1–43 in T. H. Grenby, ed. Developments in sweeteners. Volume 3. Elsevier Applied Science, London, UK.

27. **Rumesh K., Singh V., Megeji N., (2006)**, Cultivation of stevia a comprehensive review
28. **Randi, A.M. and Felipe, G.M. (1981)** Substances promoting root growth from the achenes of *Stevia rebaudiana*. *Revista Brasileira Botanica* **4**, 49–51. [*Chemical Abstracts* (1982) **97**, 52510p].
29. **Ryan J. Huxtable, (2002)**, Pharmacology and toxicology of stevioside, rebaudioside A, and steviol Department of Medicinal Chemistry and Pharmacognosy University of Illinois at Chicago USA First published 2002
30. **Shu, S. Z., and Wang, W. Z. (1988)**. Variation in quantitative characters in *Stevia Rebaudiana* Bertoni and their relation to yield. *Acta Agronomica Sinica* **14**, 167–173.
31. **Shuping, C. and Shizhen, S. 1995**. Study on storage technique of *Stevia rebaudiana* seed (English abstr.). *Acta Agron. Sin.* **21**: 102–105
32. **Taiariol, D. R. (2004)**. Characterization of the *Stevia rebaudiana* Bert. [Online] Available: [http://www.monografias.com/trabajos\\_13/stevia/stevia.html](http://www.monografias.com/trabajos_13/stevia/stevia.html).
33. **Xilli L (1992)**. Chronic oral toxicity and carcinogenicity of stevioside. *Chem Toxic*, **31**: 957-965.

### **Διαδίκτυο**

1. <http://www.minirgic.gr/Greek/>
2. <http://www.ers.usda.gov/Emphases/Harmony/>
3. <http://www.ars.usda.gov/research/programs.htm>
4. [www.aotools.gr](http://www.aotools.gr), 2009
5. [http://www.newcrops.uq.edu.au/listing/species\\_pages\\_S/Stevia\\_rebaudiana.htm](http://www.newcrops.uq.edu.au/listing/species_pages_S/Stevia_rebaudiana.htm)
6. [http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora\\_id=1&taxon\\_id=131515](http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=1&taxon_id=131515)
7. <http://www.wikipedia.gr>
8. <http://www.efsa.europa.eu>
9. <http://www.superfoods.gr>

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ**  
**ΜΕΛΕΤΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΗΣ**  
**ΓΛΥΚΑΝΤΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ ΤΗΣ ΣΤΕΒΙΑΣ**



## Advantages of Stevia

Author(s)	Creature	Compound(s)	Test & Concentration	Σχόλια
Williams and Burdock (2009)	<i>Salmonella typhimurium</i> and <i>Escherichia coli</i>	Rebaudioside A	Τεστ up 750 mg/kg σωματικού βάρους και δοκιμασία μη προγραμματισμένη σύνθεσης DNA σε ποντίκια σε 2000 mg/kg σωματικού βάρους.	Reb A δεν είναι τοξική
Carakostas et al. (2008). Supp	rats and humans	Rebaudioside A	Συγκριτική του μεταβολισμού	Καμία επίδραση στην αρτηριακή πίεση και στην ομοιοστασία της γλυκόζης.
Curry and Roberts (2008)Sup*	Wistar rats	Rebaudioside A	0, 25,000, 50,000, 75,000 and 100,000 ppm. 4-εβδομάδων διαιτητικές συγκεντρώσεις 0, 12,500, 25,000 and 50,000 ppm 13-εβδομάδων, διαιτητικές συγκεντρώσεις.	Καμία επίδραση στη μακροσκοπική και μικροσκοπική εξέταση όλων των οργάνων, συμπεριλαμβανομένων των νεφρών και των όρχεων.
Curry et al. (2008)Sup	Han Wistar rats	Rebaudioside A	Διατροφή σε αρσενικά και θύλη 0, 7500, 12,500, and 25,000 ppm για δύο γενιές ons	Καμία αρνητική επίδραση στην επιβίωση και τη γενική κατάσταση των F <sub>1</sub> και F <sub>2</sub> απογόνων, τον απογαλακτισμό τους, την ανάπτυξη του σωματικού βάρους τους και το χρονοδιάγραμμα της σεξουαλικής τους ωρίμανσης.
Roberts and Renwick (2008) Sup	rats	rebaudioside A, stevioside, and steviol	Ενιαία λήψη από του στόματος από radiolabelled ενώσεων 72 hr	Τα συνολικά δεδομένα για την τοξικοκινητική και το μεταβολισμό δείχνουν ότι η rebaudioside A και stevioside <b>αντιμετωπίζονται</b> σχεδόν με <b>πανομοιότυπο τρόπο</b> .
Maki et al. (2008a) Sup	Human	rebaudioside A	Αιμοδυναμικά αποτελέσματα 4 εβδομάδων κατανάλωσης 1000 mg/day	Δεν παρατηρήθηκαν <b>σημαντικές κλινικές</b> μεταβολές στην αρτηριακή πίεση σε υγιείς ενήλικες με κανονική και χαμηλή πίεση.
Maki et al. (2008b) Sup*	Human	rebaudioside A	16 εβδομάδων κατανάλωσης 1000 mg rebaudioside A	Καμία μεταβολή στην ομοιοστασία της γλυκόζης ή στην αρτηριακή πίεση σε ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2.
Wheeler et al. (2008) Sup	Human healthy adult male	steviol and steviol glucuronide following single oral doses of rebaudioside A and stevioside	Συγκριτική φαρμακοκινητική	rebaudioside A και stevioside απομακρύνθηκαν από <b>παρόμοιες μεταβολικές</b> οδούς Σε ανθρώπους με <b>steviol glucuronide</b> απεκκρίνεται κυρίως στα ούρα και <b>steviol</b> στα κόπρανα. <b>Δεν υπάρχουν ανησυχίες για την ασφάλεια</b>
Renwick and Tarka	gut microbiota	steviol	Ο μεταβολισμός	Η επώαση με ανθρώπους και ζώα

(2008) Sup.	human and animal	glycosides, <b>stevioside</b> and <b>rebaudioside A</b>	των γλυκοζιτών της <b>στεβιόλης</b>	έχει παρόμοια αποτελέσματα, και αυτό δείχνει ότι οι <b>αρουραίοι είναι κατάλληλο μοντέλο</b> για μελέτες στους γλυκοζίτες της <b>στεβιόλης</b> .
Barriocanal <i>et al.</i> (2008)*	Human 1,2 and without diabetes (normal/low-normal BP levels)	<b>steviol glycosides stevioside</b>	Λήψη από του στόματος 250 mg t.d.s για 3 μήνες	<b>Η από του στόματος λήψη γλυκοζιτών στεβιόλης, λαμβάνεται ως γλυκαντικό είναι καλά ανεκτό και δεν έχει φαρμακολογική δράση.</b>
Sehar <i>et al.</i> (2008)	mice	<b>stevioside</b>	<b>Ανοσορρυθμιστική δράση 6.25, 12.5 and 25 mg/kg p.o.</b>	Το φάρμακο υπόσχεται πολλά σαν ανοσορρυθμιστικός παράγοντας, ο οποίος δρα διεγείροντας και την κυτταρική ανοσία και φαγοκυτταρική λειτουργία. <b>Οι καρδιακές βλάβες μειώθηκαν με προθεραπεία με ενδοφλέβια ισοστεβιόλη, και το αποτέλεσμα αυτό μερικώς εξασθενήσε από ένα μιτοχονδριακό ATP-ευαίσθητο στην αποκλειστική δίαυλο του καλίου, 5-HD.</b>
Xu <i>et al.</i> (2007)	Sprague Dawley rats	<b>isosteviol</b> heart ischemia-reperfusion (IR) injury	Καρδιοπροστατευτική δράση <b>0.5, 1.0 and 2.0 mg kg<sup>-1</sup></b>	<b>Ανέστειλε τη φλεγμονώδη δράση σε ποντικούς.</b>
Yasukawa <i>et al.</i> (2006)	ear oedema in mice	<b>The methanol extracts of, stevia</b>	Ανασταλτικό αποτέλεσμα	<b>-μόνο η ισοστεβιόλη ανέστειλε sosteviol και τις πολυμεράσες (polis) DNA των θηλαστικών και τις τοποϊσομεράσες των ανθρώπων (topo II), - 64.0 μM. Ισοστεβιόλης εμπόδισε την ανάπτυξη των ανθρωπίνων καρκινικών κυττάρων.</b>
Mizushina <i>et al.</i> (2005)	<b>Topoisomerases are isomerase enzymes that act on the topology of DNA</b>	<b>Isosteviol</b>	Ανασταλτική δράση έναντι των μεταβολικών ενζύμων DNA και την ανάπτυξη των καρκινικών κυττάρων	<b>Επιδράσεις σε διαβητικούς αρουραίους. Μετά από 2 εβδομάδες μείωση της συστολικής αρτηριακής πίεσης παρατηρήθηκε στα γκρουπ θεραπείας με Στεβιοσίδη.</b>
Dyrskog <i>et al.</i> (2005)	Zucker diabetic fatty rats	fed for 10 weeks+ <b>Stevioside</b> (0.03 g/kg BW per day	<b>Η στεβιοσίδη και ένα διαιτητικό συμπλήρωμα πρωτεΐνης σόγιας</b>	<b>Η στεβιοσίδη είναι σε θέση να ρυθμίζει τα επίπεδα γλυκόζης στο αίμα με την ενίσχυση της έκκρισης ινσουλίνης.</b>
Chen <i>et al.</i> (2005)	diabetic rats	<b>stevioside</b>	Μηχανισμός του υπογλυκαιμικού αποτελέσματος (0.5 mg/kg), διαβητικών αρουραίων, κορυφώθηκε σε 90 min. Η προστατευτική δράση εκχυλίσματος <b>Στέβιας</b> για την ιριδίζουσα πέστροφα που τροφοδοτείται με 1% διαιτητικής ισταμίνης για 4 εβδομάδες	<b>Η θεραπεία με στέβια εμπόδισε αυτές τις ανωμαλίες. Το εκχύλισμα της στέβιας μπορεί να προστατεύει το στομάχι της ιριδίζουσας πέστροφας από την τοξική ισταμίνη.</b>
Shiozaki <i>et al.</i> (2004)	the gastric mucosa of rainbow trout	<b>Stevia</b> extract		

<b>Abudula et al. (2004)</b>	mouse islets	<b>Rebaudioside A</b>	<p>Ισχυρή διέγερση της έκκρισης ινσουλίνης</p> <p><b>Rebaudioside A</b> (10(-16) to 10(-6) mol/L)</p> <p>Επίδραση στα επίπεδα γλυκόζης στο αίμα</p>	<p><b>rebaudioside A</b> έχει <b>ινσουλινοτροπική</b> δράση και μπορεί να παίζει ένα <b>δυναμικό</b> ρόλο στη θεραπεία του <b>σακχαρώδους διαβήτη τύπου 2</b>.</p>
<b>Raskovic et al. (2004b)*</b>	<b>mice</b>	<b>Stevioside</b>	<p>200 mg/kg of Stevit (Stevia) και με 20 mg/kg καθαρής υγρής <b>στεβιοσίδης</b></p> <p>Ο ρόλος των διαύλων καλίου στην επίδραση της αγγειοδιαστολής της <b>ισοστεβιόλης</b> <math>10^{(-8)}</math> M βασοπρεσσίνη.</p>	<p><b>Η στεβιοσίδη</b> προστατεύει τα ζώα του τεστ από την <b>τοξική δράση της αλλοζάνης</b>.</p> <p><b>Η αγγειοδιαστολή που προκαλείται από την ισοστεβιόλη</b> σχετίζεται με το <b>άνοιγμα μικρών διαύλων</b> αγωγιμότητας ασβεστίου ενεργοποιημένου καλίου (SK(Ca)) και ATP-ευαίσθητων καλίου (K(ATP)).</p>
<b>Wong et al. (2004a)*</b>	aortic rings prepared from Wistar rats	<b>Isosteviol</b>	<p>Ο ρόλος των διαύλων καλίου (<math>K^{(+)}</math>) στην δράση της <b>ισοστεβιόλης</b> from 0.01 micromol/L to 10 micromol/L</p>	<p><b>Μια μείωση του <math>[Ca^{(2+)}</math> σε cultured vascular ΗζΙvΙsmooth muscle (A7r5) cells by isosteviol is mainly mediated by the selective opening of K (ATP) channel or/and SK (Ca) channel..</b></p>
<b>Wong et al. (2004b)</b>	cultured aortic smooth muscle cells	<b>Isosteviol</b>		<p><b>Η στεβιοσίδη</b> μειώνει τα μεταγευματικά επίπεδα γλυκόζης στο αίμα σε ασθενείς με <b>σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2</b>, καταδεικνύοντας ευεργετικές επιδράσεις στο μεταβολισμό της γλυκόζης.</p>
<b>Gregersen et al. (2004).</b>	Human 2 diabetic patients.	<b>stevioside</b>	<p>Ένα τυπικό δοκιμαστικό γεύμα συμπληρωμένο με <b>1g στεβιοσίδης</b></p>	
<b>Hsieh et al. (20032)</b>	Human Chinese patients	<b>stevioside</b>	<p><b>Η αποτελεσματικότητά και η ανεκτικότητα της από του στόματος λήψης στεβιοσίδης σε ασθενείς</b> Κάψουλες που περιέχουν 500 mg σκόνης <b>στεβιοσίδης</b> ή εικονικού φαρμάκου 3 φορές ημερησίως για 2 χρόνια.</p>	<p><b>Σ' αυτή τη 2-ετή μελέτη σε Κινέζους ασθενείς με ήπια υπέρταση, η λήψη στεβιοσίδης από το στόμα μείωσε σημαντικά τη συστολική [SBP] και τη διαστολική πίεση [DBP] του αίματος σε σύγκριση με εικονικό φάρμακο. Η ποιότητα ζωής (QOL), βελτιώθηκε και δεν παρατηρήθηκαν σοβαρές αρνητικές επιπτώσεις.</b></p>
<b>Geuns (2003).</b>	Review	<b>Stevioside</b>		<p><b>Η στέβια και η στεβιοσίδη</b> είναι ασφαλείς όταν χρησιμοποιούνται σαν γλυκαντικό. Καμία αλλεργική αντίδραση δεν φαίνεται να υπάρχει.</p>

Liu et al. (2003)	anesthetized .dogs	stevioside	Υποτασική επίδραση 200 mg/kg	<p>Η <b>στεβιοσίδη</b> είναι ένα αποτελεσματικό <b>αντιυπερτασικό φυσικό προϊόν</b>, και ο <b>υποτασικός μηχανισμός του</b> είναι πιθανόν να οφείλεται στην αναστολή της εισροής <math>Ca^{2+}</math></p> <p>Η <b>στεβιοσίδη</b> <b>εξασκεί αντιυπεργλυμικές , ινσουλινοτροπικές και γλουκανοστατικές δράσεις σε αρουραίους με διαβήτη τύπου 2</b>, και έχει τη <b>δυσαντότητα να γίνει ένα νέο αντιδιαβητικό φάρμακο για χρήση σε διαβητικούς τύπου 2.</b></p> <p><b>Οι διαβητικοί , και οι PKU ασθενείς</b>, καθώς και οι <b>υπέρβαροι που σκοπεύουν να χάσουν βάρος</b> αποφεύγοντας τα συμπληρώματα ζάχαρης στη διαίτα. Καμία αλλεργική αντίδραση δεν φαίνεται να υπάρχει.</p>
Jeppesen et al. (2002)	type 2 diabetic Goto-Kakizaki (GK) rat & the normal Wistar rat	Stevioside	i.v. ενέσεις βλωμού σε αναισθητοποιημένους αρουραίους 0.2 g/kg BW	
Geun (2002)				
Sekihashi et al. (2002)	Mice	steviol	Λήψη από το στόματος <b>στεβιόλης</b> σε 250-2000 mg/kg. 3 και 24 hr. - θυσιάστηκαν 3 και 24 ώρες Προώθηση όγκου κατά 12-O-tetradecanoylphorbol-13-acetate σε δύο στάδια καρκινογένεσης <b>1.0 and 0.1 mg/mouse στεβιοσίδης mixture</b> with 12-O-tetradecanoylphorbol-13-acetate (TPA)	<p>Η <b>στεβιόλη</b> δεν προκαλεί βλάβες στο DNA στη δραστικότητα των κυττάρων και των οργάνων των ποντικών.</p> <p>Επιπλέον σε 1.0 και 0.1 mg/ποντικό από μείγμα <b>στεβιόλη</b> αυτές οι ενώσεις <b>ανέστειλαν τη δράση του σχηματισμού οόγκων του δέρματος</b> που ξεκίνησε με 7,12-dimethylbenz[a] anthracene (50 microg/ποντικό).</p>
Yasukawa et al. (2002)	mouse skin	stevioside, rebaudiosides A and C, and dulcoside A		
Hsu et al. (2002)	strains of hypertensive rats	stevioside	50, 100 and 200 mg/kg	<p>Η <b>στεβιοσίδη</b> έχει υποτασική δράση και το αποτέλεσμα είναι περισσότερο εμφανές σε <b>υπερτασικούς αρουραίους.</b></p>
Takahashi et al. (2001)	Anti-human rotavirus (HRV) activity	hot water extracts from Stevia		<p><b>SE . ο αποκλεισμός της σύνδεσης του ιού στα κύτταρα.</b></p>
Chan et al. (2001)	human hypertension	stevioside	Λήψη από το στόματος <b>στεβιοσίδης</b> σε 106 υπερτασικούς Κινέζους	<p>Μετά από 3 μήνες, η <b>συστολική και διαστολική πίεση της ομάδας στεβιοσίδης μειώθηκε</b> και η <b>επίδραση διατηρήθηκε κατά τη διάρκεια όλου του χρόνου.</b> Δεν υπάρχουν σημαντικές αλλαγές των βιοχημικών παραμέτρων του αίματος.</p>

<b>Lee et al. (2001)</b>	hypertensive rats	<b>stevioside</b>	Ανασταλτικό αποτέλεσμα εισροήςCa για την παραγωγή αντιυπερτασικής ένωσης <b>stevioside</b> 25 mg/kg	the vasorelaxation effect of <b>stevioside</b> was mediated mainly through Ca <sup>(2+)</sup> influx inhibition
<b>Jeppesen et al. (2000)</b>	mouse islets	<b>stevioside</b> and <b>steviol</b>	Έκκριση ινσουλίνης στα παγκρεατικά β κύτταρα 1 nmol/L to 1 mmol/L	<b>Η στεβιοσίδη και η στεβιόλη διεγείρει την έκκριση της ινσουλίνης μέσω άμεσης δράσης στο σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2.</b>
<b>Aritajat et al. (2000)</b>	rats		-δεσπόζοντα φονικά test -Τοξική επίδραση του υδατικού εκχυλίσματος <b>S. rebaudiana</b> 8-εβδομάδων	Όλα τα φυτικά εκχυλίσματα που ερευνηθήκαν <b>δεν έχουν τοξικές δράσεις στην αναπαραγωγή των αρένων αρουραίων</b> και στην έκβαση των απογόνων.
<b>Chan et al. (2000)</b>	Human	oral <b>stevioside</b>	Ελεγχόμενη μελέτη με εικονικό φάρμακο 106 υπερτασικοί Κινέζοι ασθενείς 250 mg τρεις φορές την ημέρα παρακολουθήθηκαν σε μηνιαία βάση για 1 έτος.	<b>Η λήψη από του στόματος στεβιοσίδης μπορεί να θεωρηθεί σαν μια εναλλακτική ή συμπληρωματική θεραπεία για ασθενείς με υπέρταση.</b>
<b>Chan et al. (1998)</b>	spontaneously ΚαρήHZμ hypertensive rats	oral <b>stevioside</b>	Αρτηριακή πίεση και κατεχολαμίνες στο πλάσμα του αίματος catecholamines σε υπερτασικούς αρουραίους 50, 100 and 200 mg/kg	<b>Η στεβιοσίδη δεν είχε καμία αλλαγή στον ορό των κατεχολαμινών σε αναισθητοποιημένα ζώα με αυτή τη φυσική ένωση.</b>
<b>Toyoda et al. (1997)*</b>	F344 rats of both sexes	stevioside	Καρκινογόνος δυναμική Κονιοποιημένη διαίτα σε συγκεντρώσεις 0 (control), 2.5 and 5%.	<b>Η στεβιοσίδη δεν είναι καρκινογενετική</b> σε F344 αρουραίους.
<b>Matsui et al. (1996)</b>	bacteria & cultured mammalian & mice cells	<b>Stevioside &amp; Steviol</b>	Επτά δοκιμές μεταλλαξιγένεσης χρησιμοποιώντας βακτήρια <b>Salmonella typhimurium</b> TM677 Η στεβιοσίδη δεν έχει καρκινογόνο δράση στους αρουραίους.F344	<b>Η στεβιοσίδη δεν ήταν μεταλλαξιγόγος</b> σε καμία από τις δοκιμές που έγιναν. <b>Η στεβιόλη</b> , ωστόσο προκάλεσε θετικές απαντήσεις σε μερικές δοκιμές μεταλλαξιγένεσης, i.e. the forward mutation assay using <b>S. typhimurium</b> TM677, etc.

<b>Usami et al. (1995)</b>	rats	<b>stevioside</b>	Τερατογένεση 250, 500 and 1000 mg/kg/day	Δυσμενείς επιδράσεις εκτιμήθηκε ότι υπάρχουν πάνω από 1000 mg/kg/day για εγκύους αρουραίους και τα έμβρυά τους.
<b>Xili et al. (1992)</b>	rats	<b>stevioside</b>	Χρόνια τοξικότητα και μελέτη καρκινογένεσης <b>stevioside</b> (85% pure) at 0, 0.2, 0.6 or 1.2% for 2 yr	<b>Μια αποδεκτή ημερήσια δόση <i>στεβιοσίδης</i> για ανθρώπους που προτείνεται, είναι f 7.938 mg/kg ανά βάρος σώματος</b>
<b>Das et al. (1992)</b>	albino Sprague-Dawley rats	<b>Stevioside and rebaudioside A</b>	Τερηδογονική δυναμική 0.5% <b>Stevioside</b> ; 0.5% <b>rebaudioside A</b> ,	Δεν υπήρχαν σημαντικές διαφορές μεταξύ <b>Στεβιοσίδης - Ρεμπαουσιοσίδης A</b> Το συμπέρασμα ήταν ότι ούτε η <b>Stevioside</b> ούτε η <b>rebaudioside A</b> είναι τερηδογονική υπό τις συνθήκες της παρούσας μελέτης.
<b>Yodyingyuad and Bunyawong. (1991).</b>	hamsters	<b>Stevioside</b>	Ημερήσια υψηλή δόση 0.0, 0.5, 1.0 and 2.5 g/kg body wt/day	<b>Η Στεβιοσίδη σε μια δόση υψηλή της τάξης 2.5 g/kg σωματικού βάρους /ημέρα, δεν επηρεάζει ούτε την αύξηση, ούτε την αναπαραγωγή των χάμστερς <i>S. rebaudiana</i> δεν είχε ιδιαίτερες τοξικολογικές επιδράσεις στον κυτταρικό κύκλο, το οποίο υποδηλώνει ότι οι αντισυλληπτικές του ιδιότητες μπορεί να μη συνδέονται με το χρωμοσωμικό κύκλο.</b>
<b>Schwartzman et al. (1977)</b>	cell cycle of <i>Allium cepa</i> (onion) L. meristems			