

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Αποτελεσματικότητα-εκλεκτικότητα ζιζανιοκτόνων σε μία νέα καλλιέργεια  
την *Stevia rebaudiana*

Παπαευαγγέλου Φωτεινή



Πτυχιακή διατριβή που υποβλήθηκε στο Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής & Αγροτικού Περιβάλλοντος του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας ως μερική υποχρέωση για την λήψη του πτυχίου του γεωπόνου



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ & ΚΕΝΤΡΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ  
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»**

Αριθ. Εισ.: 6799/1  
Ημερ. Εισ.: 07-01-2009  
Δωρεά: Συγγραφέας  
Ταξιθετικός Κωδικός: ΠΤ – ΦΠΑΠ  
2007  
ΠΑΠ

**Αποτελεσματικότητα-εκλεκτικότητα ζιζανιοκτόνων σε μία νέα  
καλλιέργεια την *Stevia rebaudiana***

**Παπαευαγγέλου Φωτεινή**

**Εξεταστική Επιτροπή**

**Λόλας Π.Χ.**  
(Επιβλέπων)  
Καθηγητής Π. Θ.

**Τζώρτζιος Σ.**  
(Μέλος)  
Καθηγητής Π. Θ.

**Σφουγγάρης Α.**  
(Μέλος)  
Επίκουρος Καθηγητής Π. Θ.

**ΒΟΛΟΣ, 2007**

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ιδιαίτερες ευχαριστίες εκφράζονται στον επιβλέποντα καθηγητή κύριο Λόλα Π. Χ. καθηγητή Ζιζανιολογίας του Τμήματος Γεωπονίας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, για την ανάθεση της παρούσας πτυχιακής διατριβής, την βοήθεια και την πολύτιμη καθοδήγησή του στην εκτέλεση του πειράματος και στη σύνταξη της πτυχιακής.

Θερμές ευχαριστίες εκφράζονται στα μέλη της εξεταστικής επιτροπής, κ. Τζώρτζιο Σ., καθηγητή Π. Θ. και κ. Σφουγγάρη Α., επίκουρο καθηγητή Π. Θ. , για τις χρήσιμες υποδείξεις και διορθώσεις τους στην πτυχιακή εργασία.

Πολλές ευχαριστίες εκφράζονται στο προσωπικό του εργαστηρίου και του αγροκτήματος Βελεσίνου και ιδιαίτερα στο κ. Σουίπα Σ., για την βοήθεια τους στην λήψη και επεξεργασία των παρατηρήσεων, καθώς και στην υλοποίηση της διεξαγωγής του πειράματος στο αγρόκτημα.

Τις ευχαριστίες μου εκφράζω και στους φίλους μου για την σημαντική βοήθεια που μου προσέφεραν, την αμέριστη συμπαράστασή τους και την κατανόησή τους. Ιδιαίτερα ευχαριστώ την συμφοιτήτριά μου και φίλη Σαρακατσάνου Αφθονία, με την οποία συνεργαστήκαμε και φέραμε εις πέρας την πειραματική μας προσπάθεια.

Ευχαριστώ ολόψυχα τους γονείς μου για την αμέριστη ηθική και οικονομική τους στήριξη σε όλη τη διάρκεια της φοιτητικής μου διαδρομής και για την συμβολή τους στην επιτυχία των προσπαθειών μου.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η *Stevia rebaudiana* (οικογ. Asteraceae) είναι ένα τροπικό πολυετές είδος το οποίο κατάγεται από την Παραγουάη και το οποίο οι τοπικές φυλές χρησιμοποιούσαν ως γλυκαντική ουσία, η οποία παραγόταν από τα φύλλα. Ανακαλύφθηκε το 1887, αλλά επίσημα καλλιεργείται ως ετήσιο φυτό από το 1980, σε αρκετές χώρες, όπως η Κίνα, το Ισραήλ, ο Καναδάς, η Βραζιλία κ. α. Στην χώρα μας βρίσκεται ακόμη σε πειραματικό στάδιο από το 2006 και δοκιμάζεται ως εναλλακτική καλλιέργεια σε περιοχές όπου έχει εγκαταλειφθεί ο καπνός. Κύρια χρήση της αποτελεί ένα από τα γλυκοζίδια που υπάρχει στα φύλλα της, η Στεβιοσίδη, η οποία είναι έως και 300 φορές πιο γλυκιά από την κοινή ζάχαρη, σχεδόν χωρίς θερμίδες, εξαιρετικό υποκατάστατο της ζάχαρης σε κάθε χρήση της. Είναι κατάλληλη η χρήση της για τους ανθρώπους που πάσχουν από διαβήτη, λόγω των συνθετικών γλυκαντικών ουσιών. Επιπλέον, χρησιμοποιείται για την παραγωγή πράσινης χρωστικής τροφίμων, στην ζαχαροπλαστική, παραγωγή γιββεριλλίνης, κ. α.

Στο Αγρόκτημα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στο Βελεστίνο, το 2006, αξιολογήθηκε η αποτελεσματικότητα και η εκλεκτικότητα 9 ζιζανιοκτόνων, από τα οποία τα 7 ήταν προφυτρωτικά (PRE), τα εξής : acetochlor, aclonifen, fluometuron, dimethanamide, napropamide, pendimethalin, prometryn. Το 1 ήταν προσπαρτικό ενσωματούμενο (PPI) : trifuralin και 1 μεταφυτρωτικό (POST) : imazamox. Το πειραματικό σχέδιο ήταν RBC με τρεις επαναλήψεις για κάθε επέμβαση. Το μέγεθος του κάθε πειραματικού τεμαχίου ήταν 2,3\*4,4m. Μεταξύ των επαναλήψεων υπήρχε διάδρομος 2m και των πειραματικών τεμαχίων 1m. Κάθε πειραματικό τεμάχιο είχε 3 γραμμές φυτών σε αποστάσεις μεταφύτευσης 30\*75cm.

Αξιολογήθηκε η αποτελεσματικότητα των ζιζανιοκτόνων στις 15 και 30 μέρες από τη μεταφύτευση (MAM) ως επί τα % έλεγχος των διαφόρων ζιζανίων και η εκλεκτικότητα από τα φυτά που επιβίωσαν, το ύψος/φυτό Στέβιας στις 40-80 MAM, το χλωρό και ξηρό βάρος των φύλλων και των βλαστών 80 MAM και κατά τη συλλογή (110 περίπου MAM).

Ο έλεγχος ζιζανίων ανά ζιζανιοκτόνο ήταν : acetochlor 96%, fluometuron 94%, trifuralin 93%, dimethanamide 92%, prometryn 91%, pendimethalin 89%, napropamide 89%, aclonifen 87% και imazamox 80%. Τα trifuralin, napropamide, dimethanamide, prometryn, pendimethalin παρουσίασαν την μικρότερη φυτοτοξικότητα, ενώ τα imazamox, aclonifen παρουσίασαν ελαφρά υψηλότερη φυτοτοξικότητα και αντίθετα τα fluometuron και acetochlor, ήταν σχεδόν καθολικά φυτοτοξικά. Το ύψος των φυτών στις

40 και 80 MAM, το χλωρό και το ξηρό βάρος φύλλων και βλαστών στις 80 MAM και κατά τη συλλογή του φυτού, δεν επηρεάστηκαν από τα εκλεκτικά ζιζανιοκτόνα.

Συμπερασματικά τα trifluralin, napropamide, dimethanamide, prometryn, aclonifen και pendimethalin παρουσιάζουν ικανοποιητική εκλεκτικότητα και έλεγχο ζιζανίων στη Στέβια.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	Σελ.
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	4
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	9
2. ΣΗΜΑΣΙΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΖΙΖΑΝΙΩΝ.....	10
3. ΤΟ ΦΥΤΟ <i>Stevia rebaudiana</i> .....	12
3.1. Ιστορικό της <i>Stevia Rebaudiana</i> .....	12
3.2. Απαιτήσεις καλλιεργητικές φροντίδες της <i>Stevia</i> .....	12
3.3. Η στεβιοσίδη και άλλες γλυκαντικές ουσίες.....	15
3.4. Βοτανικές χρήσεις του φυτού.....	18
3.5. Ποικίλες μορφές που χρησιμοποιείται η <i>Stevia</i> .....	21
3.6. Παράσιτα που προσβάλλουν τη <i>Stevia</i> .....	23
4. ΤΑ ΖΙΖΑΝΙΟΚΤΟΝΑ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	24
4.1. aclonifen-Challenge.....	24
4.2. acetochlor-Harness.....	25
4.3. fluometuron-Fluocot.....	27
4.4. dimethanamid-Spectrum.....	28
4.5. pendimethalin-Stomp.....	28
4.6. prometryn-Efmetryn.....	29
4.7. napropamide-Devrinol.....	29
4.8. trifluralin-Τριφονίλ.....	30
4.9. imazamox-Pulsar.....	31
5. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ.....	32
5.1. Ξένα δεδομένα.....	32
5.2. Ελληνικά δεδομένα.....	39
6. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ.....	42
6.1. Έδαφος.....	45
6.2. Στατιστική ανάλυση δεδομένων.....	45
7. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	46
7.1. Έλεγχος ζιζανίων.....	46
7.2. Φυτοτοξικότητα ζιζανιοκτόνων στη <i>Stevia</i> .....	47
7.3. Ύψος φυτών <i>Stevia</i> στις 40 και 80 MAM.....	48
7.4. Χλωρό βάρος φυτών <i>Stevia</i> στις 40 και 80 MAM.....	50
7.5. Ξηρό βάρος φυτών <i>Stevia</i> .....	51
8. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	52

<b>9. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b> .....	54
------------------------------	----

9.1. Ηλεκτρονική βιβλιογραφία.....	56
------------------------------------	----

<b><u>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ</u></b> .....	58
-------------------------------	----

-Εικόνες

-Πίνακες ΑΝΟΝΑ



## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η Στέβια (λατ. *Stevia rebaudiana*), ένα μικρό ποώδες είδος που φυτρώνει στη βορειοδυτική Παραγουάη, είναι 300 φορές πιο γλυκιά από τη ζάχαρη και μέχρι στιγμής, δεν παρουσιάζει ενδείξεις για ανεπιθύμητες δράσεις στον ανθρώπινο οργανισμό. Φαίνεται δε ότι διαθέτει όλα τα πλεονεκτήματα για να αντικαταστήσει τις καπνοκαλλιέργειες στην Ελλάδα. Ήδη, εδώ και δύο χρόνια είναι σε εξέλιξη έρευνα από το Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, με 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.

Η Στέβια παράγει μια κρυσταλλική, γλυκαντική ουσία, γλυκύτερη από τη ζάχαρη, χωρίς θερμίδες, που χρησιμοποιείται στη ζαχαροπλαστική, αλλά και ως συμπλήρωμα διατροφής, αντικαθιστώντας τη ζαχαρίνη και την ασπαρτάμη, ενώ μπορεί να καταναλωθεί άφοβα και από τους διαβητικούς.

Η Στέβια σπέρνεται τον Απρίλιο σε σπορεία, μεταφυτεύεται όπως και ο καπνός τον Μάιο και συλλέγεται τον Σεπτέμβριο, ενώ όλη η καλλιέργεια είναι μηχανική και απαιτούνται λίγα εργατικά χέρια.

Φρέσκια ή αποξηραμένη σε γλάστρα ή σε μεγαλύτερη καλλιέργεια στο χωράφι, η Στέβια, που φτάνει σε ύψος τα 60 εκατοστά, φυτρώνει σε αμμώδη, μικρής γονιμότητας εδάφη, ακόμη και στις όχθες των ποταμών και δεν απαιτεί ιδιαίτερη φροντίδα.

Η *Stevia rebaudiana*, αποτελεί πηγή πολύ χρήσιμων φυσικών χημικών ουσιών, όπως στεβιοσίδη, ισοστεβιόλη, φυτοστερόλες, γιββερελλίνη (φυτορμόνη), χλωροφύλλη (φυσική χρωστική), κ.α.

Σπουδαιότερη από αυτές και για την οποία κυρίως καλλιεργείται σήμερα η *Stevia* είναι η στεβιοσίδη ως φυσική γλυκαντική ουσία, το ίδιο γλυκιά με τις συνθετικές γλυκαντικές ουσίες αλλά χωρίς τα προβλήματα για την υγεία που έχουν αυτές, με σχεδόν μηδενική θερμιδική περιεκτικότητα,.

Οι μεγαλύτεροι χρήστες της στεβιοσίδης είναι η βιομηχανία τροφίμων-ποτών-ζαχαροπλαστική (υποκαθιστά τη ζάχαρη και την πράσινη χρωστική) και η Ιατρική (για τους διαβητικούς). Στις Η.Π.Α. επιτρέπεται μόνο ως διαιτητικό συμπλήρωμα, ενώ σε άλλες χώρες (Ιαπωνία, Κίνα, Ισραήλ, Καναδά, Βραζιλία, κ.α.) ως υποκατάστατο της ζάχαρης, ως συμπλήρωμα διατροφής και δίαιτας. Στην Ε.Ε. στα καταστήματα υγιεινής

διατροφής κανείς μπορεί να βρει τριμμένα ή αλεσμένα ξηρά φύλλα Στέβιας, ενώ η διαδικασία έγκρισης χρήσης της στεβιοσίδης είναι σε εξέλιξη.

Η Στέβια κατέχει σημαντική θέση στην αγορά της Λατινικής Αμερικής (πατρίδα της η Παραγουάη), της Κίνας, της Μαλαισίας, της Νοτίου Κορέας και της Ιαπωνίας (50% της αγοράς), στην οποία μάλιστα έχει απαγορευθεί από το 1970 η χρήση συνθετικών γλυκαντικών ουσιών για λόγους προστασίας της δημόσιας υγείας.

Η Στέβια, πρόσφατα έλαβε την πιο γλυκιά τόνωση από δύο κολοσσούς, την Coca Cola και την Cargill . Οι δύο εταιρείες σύναψαν συμφωνία “για την εμπορική αξιοποίηση μιας νέας φυσικής γλυκαντικής ύλης, χωρίς θερμίδες, που παρασκευάζεται από το φυτό Στέβια, το οποίο ευδοκιμεί κατά κύριο λόγο στη Νότια Αμερική”.

Η Στέβια είναι εγκεκριμένη στις ΗΠΑ σαν διαιτητικό συμπλήρωμα, και όχι ως πρόσθετο τροφίμων, οπότε αρχικά το προϊόν εκτιμάται ότι θα χρησιμοποιηθεί εκτός ΗΠΑ. Ως πρόσθετο τροφίμων έχει εγκριθεί σε 12 χώρες, μεταξύ των οποίων η Ιαπωνία, η Βραζιλία και η Κίνα.

Στις ΗΠΑ εικάζεται ότι η Cargill πραγματοποιεί κλινικές δοκιμές του γλυκαντικού και σχεδιάζει να χρησιμοποιήσει τα αποτελέσματα, προκειμένου να ζητήσει από την αμερικανική Ένωση Φαρμάκων και Τροφίμων την άδεια να χρησιμοποιήσει τη Στέβια ως πρόσθετο τροφίμων εντός των ΗΠΑ.

Στο Αγρόκτημα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, στο Βελεστίνο, το 2006 πραγματοποιήθηκε πείραμα σχετικά με την αποτελεσματικότητα και εκλεκτικότητα 9 ζιζανιοκτόνων. Από τα ζιζανιοκτόνα αυτά τα 7 ήταν προφυτρωτικά, το 1 προσπαρτικό ενσωματούμενο και το 1 μεταφυτρωτικό.

## **2. ΣΗΜΑΣΙΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΖΙΖΑΝΙΩΝ**

Ζιζάνιο θεωρείται κάθε φυτό που φυτρώνει μόνο του σε μέρη που δεν θέλουμε να υπάρχει. Ο όρος είναι σχετικός, διότι στις καλλιέργειες ένα ζιζάνιο πρέπει να αντιμετωπίζεται, ενώ αντίθετα σε μια ακαλλιέργητη έκταση μπορεί να αποτελεί ένα όμορφο αγριολούλουδο. Τα ζιζάνια είναι ίσως το μεγαλύτερο πρόβλημα που έχει να αντιμετωπίσει ο κάθε γεωργός σήμερα. Σε αντίθεση με τα έντομα και τις ασθένειες, τα ζιζάνια εμφανίζονται κάθε χρόνο στα αγροοικοσυστήματα και αν δεν αντιμετωπιστούν εγκαίρως μπορεί να καταστρέψουν ολόκληρες σοδειές και να προκαλέσουν μεγάλες οικονομικές ζημιές. Αυτό συμβαίνει διότι λειτουργούν ανταγωνιστικά απέναντι στα καλλιεργούμενα φυτά ως προς το χώρο, το φως, τα θρεπτικά συστατικά, την εδαφική υγρασία, το διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) και το οξυγόνο (O<sub>2</sub>). Ορισμένα ζιζάνια παράγουν ουσίες που αναστέλλουν την ανάπτυξη άλλων φυτών και πολλές φορές ενεργούν ως ξενιστές εχθρών και παθογόνων που μεταφέρονται μέσω αυτών στα παραγωγικά φυτά.

Τα ζιζάνια έχουν τρομερή ικανότητα διάδοσης και προσαρμογής ακόμη και στις πιο αντίξοες συνθήκες. Ένα και μόνο φυτό από ορισμένα είδη ζιζανίων μπορεί να παράγει περισσότερους από μισό εκατομμύριο σπόρους. Εκτός από αυτό οι σπόροι τους διατηρούν την βλαστική τους ικανότητα για πάρα πολλά χρόνια μέχρι και έναν αιώνα, όπως έχει αποδειχθεί σε πειράματα του ζιζανίου φλόμος.

Η σωστή γνώση των κυριότερων ζιζανίων σε συγκεκριμένες καλλιέργειες και η αποτελεσματική τους καταπολέμηση είναι ο μοναδικός τρόπος επίλυσης του προβλήματος. Τα ζιζάνια καταπολεμούνται με διάφορους τρόπους : α) ξερίζωμα με το χέρι (βοτάνισμα), β) καλλιεργητικές μεθόδους (παράχωση, ξήρανση κ.τ.λ.), αμειψισπορά, δ) κάψιμο, ε) χρήση πιστοποιημένου σπόρου απαλλαγμένου από σπόρους ζιζανίων, στ) με την διάδοση ζωικών και φυτικών εχθρών των ζιζανίων και ζ) με διάφορες χημικές ουσίες, δηλαδή με την χρήση των ζιζανιοκτόνων.

Η συστηματική χρήση των ζιζανιοκτόνων ξεκίνησε το 1932 με τη δινιτρο-ορθο-κρεζόλη (DNOC) και από τότε έχει σημειωθεί αλματώδης πρόοδος και σήμερα είναι αποδεκτό ότι η ζιζανιοκτονία στηρίζεται στα ζιζανιοκτόνα. Ενδεικτικά μπορεί να αναφερθεί ότι σύμφωνα με επίσημες στατιστικές κατά το 1974 χρησιμοποιήθηκαν στην Ελλάδα περίπου 2.500 τόνοι σκευασμάτων ζιζανιοκτόνων συνολικής αξίας 1.100.000€.

Όπως όλα τα γεωργικά φάρμακα, έτσι και τα ζιζανιοκτόνα από ορισμένες συνθήκες μπορεί να είναι πολύ επικίνδυνα τόσο για τον άνθρωπο, όσο και για τα ζώα και τα φυτά. Η παραμικρή αμέλεια μπορεί να στοιχίσει ακριβά στον καλλιεργητή και η αλόγιστη χρήση μπορεί να καταστρέψει τις ωφέλιμες καλλιέργειες. Είναι απαραίτητο να λαμβάνονται όλα τα μέτρα προστασίας που συνιστώνται από τον κατασκευαστή και αναγράφονται πάνω στις συσκευασίες.

Σήμερα δεν υπάρχει καλλιέργεια που να μην εφαρμόζονται ζιζανιοκτόνα. Η μεγάλη τους ανάπτυξη οφείλεται κυρίως στην έλλειψη και το υψηλό κόστος των εργατικών χεριών που θα μπορούσαν να ασχοληθούν με την αντιμετώπιση των ζιζανίων αλλά και στις μεγάλες καλλιεργητικές εκτάσεις.

### **3. ΤΟ ΦΥΤΟ *Stevia rebaudiana***

#### **3.1. Ιστορικό της *Stevia rebaudiana***

Η Στέβια ανακαλύφθηκε το 1887 από τον νοτιοαμερικανό φυσικό επιστήμονα *Antonio Bertoni*. Υπάρχουν περίπου 80 άγρια είδη στη Βόρεια Αμερική και άλλα 200 είδη στις υπόλοιπες χώρες όπου καλλιεργείται το φυτό αυτό. Παρόλα αυτά μόνο η *Stevia rebaudiana* κατέχει αυτή τη φυσική γλυκύτητα που την κάνει ξεχωριστή.

Η *Stevia rebaudiana* αποτελεί ένα υποτροπικό φυτό, το οποίο προτιμά περιοχές με μέση θερμοκρασία 24°C και όχι πολύ υψηλές υγρασίες. Χρειάζεται κατά μέσο όρο 55 mm βροχής το χρόνο. Αναπτύσσεται ως ποώδης ετήσιος θάμνος, κοντά στις ορεινές περιοχές της Παραγουάης και σε πεδινές της Αργεντινής, της Βραζιλίας, του Ισραήλ, της Κίνας, της Ταϊλάνδης και αλλού.

#### **3.2. Απαιτήσεις και καλλιεργητικές φροντίδες της *Stevia***

Σε περιοχές όπου το φυτό αυτό φύεται από μόνο ως αυτοφυές, μπορεί να φτάσει το ύψος μέχρι 0.50 cm, ενώ όπου αυτό καλλιεργείται από τον άνθρωπο το ύψος του φτάνει το 1 m σχεδόν. Τα φύλλα του είναι 2-3 cm και ανήκει στην οικογένεια *Asteraceae*. Το ριζικό σύστημα της Στέβιας παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον, διότι αποτελείται από ψηλά και λεπτά ριζίδια, τα οποία σχηματίζουν ένα ατρακτοειδές σύνολο. Μερικές από τις λεπτές αυτές ρίζες αναπτύσσονται στην επιφάνεια του εδάφους, ενώ το μεγαλύτερο μέρος αυτών αυξάνεται κανονικά βαθιά μέσα στο έδαφος, ικανοποιώντας όλες τις ανάγκες του φυτού. Έχει βλαστούς με τρίχες και πάνω σε αυτούς βρίσκονται τα φύλλα, τα οποία τον καλύπτουν. Τα φύλλα είναι εναλλάξ οδοντωτά και χρώματος σκούρου πράσινο. Τα άνθη έχουν λευκό χρώμα, είναι σωληνοειδή και αμφίφυλα.

Το φυτό της Στέβιας πολλαπλασιάζεται με σπόρους, μοσχεύματα βλαστών και με ριζοβολημένα μοσχεύματα. Η καλλιέργειά της με σπόρο είναι αρκετά απαιτητική και δύσκολη, γιατί απαιτεί πολύ νερό αρχικά και χρειάζεται συχνό πότισμα κάθε 2-3 ημέρες. Συστήνεται κυρίως κατά τους θερινούς μήνες.

Πίνακας 1. Ενέργειες και δόσεις Στέβιας

[www.kuleuven.ac.be/bio/biofvs/images/pianta.jpg](http://www.kuleuven.ac.be/bio/biofvs/images/pianta.jpg)

Κύριες ενέργειες	Άλλες ενέργειες	Τυποποιημένες Δόσεις
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Φυσική γλυκαντική ουσία</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Θανατώνει βακτήρια</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Φύλλα</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Μείωση ζακχάρου αίματος</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Θανατώνει μύκητες</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Φύλλα εδάφους : 1 κουτ. ζάχαρης</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αύξηση διούρησης</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Θανατώνει ιούς</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 κουτ. ζάχαρης</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Μείωση πίεσης αίματος</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Έκχυση : 1 κούπα 2-3 φορές</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Διαστέλλει τα αγγεία</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Καθημερινά</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αλλεργιογόνος (ενάντια άσθματος, έκζεμα)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Καθημερινά</li> </ul>



Εικόνα 1. Ανθοταξία της *Stevia rebaudiana*  
[www.heriettesherbal.com](http://www.heriettesherbal.com)

Αναπτύσσεται σε πλούσιο πηλώδες έδαφος. Εάν το έδαφος είναι αμμώδες, καλό είναι να προστίθεται λίπασμα για πρόσθετες θρεπτικές ουσίες. Είναι ιδιαίτερα ευαίσθητη στο κρύο και φυσικά πρέπει το έδαφος να στραγγίζει εύκολα. Τα λιπάσματα που χρησιμοποιούνται πρέπει να έχουν χαμηλή περιεκτικότητα σε άζωτο και μεγαλύτερη σε φώσφορο και κάλιο. Τα περισσότερα οργανικά λιπάσματα, δίνουν καλό αποτέλεσμα, διότι απελευθερώνουν αργά το άζωτο.

Η συγκομιδή πρέπει να γίνεται όσο το δυνατόν πιο αργά, γιατί ακολουθούν οι δροσερές θερμοκρασίες του φθινοπώρου και η μικρότερη διάρκεια ημέρας. Η ευκολότερη τεχνική συγκομιδής είναι να κοπούν οι βλαστοί αρκετά ψηλά με ειδικά ψαλίδια. Σε μη ευνοϊκά κλίματα, καλό είναι να συγκομιστούν τα μοσχεύματα που θα αποτελέσουν τη βάση για την συγκομιδή του επόμενου έτους.

### 3.3 Η στεβιοσίδη και άλλες γλυκαντικές ουσίες

Φαρμακευτικά το μυστικό στην επιτυχία της Στέβιας είναι το σύνθετο μόριο της στεβιοσίδης (γλυκοζίδιο Α). Η Στεβιοσίδη δεν έχει επιπτώσεις στο μεταβολισμό σακχάρου του αίματος. Μέρος του σύνθετου μορίου είναι η γλυκόζη. Συστήνεται και εγκρίνεται ως διαιτητικό συμπλήρωμα από το FDA. Η Στέβια δεν περιέχει καμία θερμίδα, κανένα λίπος, κανέναν υδατάνθρακα. Συστήνεται ιδιαίτερα για προγράμματα απώλειας βάρους, περιλαμβάνει φυσικά ιχνοστοιχεία (Fe, Mn, Ca κ.λ.π.). Η αντιβακτηριδιακή της επίδραση εμποδίζει την ανάπτυξη των βακτηρίων. Καθίσταται χρήσιμη στην αντιμετώπιση μολύνσεων.

Ανάμεσα στις πολλές ουσίες που παράγει είναι και η **στεβιοσίδη**, φυσική γλυκαντική ουσία 300 φορές πιο γλυκιά απ' τη ζάχαρη. Αυτό την κάνει γλυκύτερη από κάθε φυσική γλυκαντική ουσία, ενώ ξεπερνά ακόμη και τεχνητές όπως η ασπαρτάμη. Σημαντικό χαρακτηριστικό της είναι το γεγονός πως δεν είναι θρεπτική. Δεν περιέχει υδατάνθρακες ή άλλα λιπαρά συστατικά, με αποτέλεσμα να είναι δυνατή η χρήση της απ' τους διαβητικούς.

Όπως κάθε σακχαρίτης περιέχει μία θερμίδα ανά g. Όσο και η ζάχαρη δηλαδή. Αλλά αφού είναι 300 φορές γλυκύτερη σημαίνει και 300 φορές μικρότερη ποσότητα για την ίδια γεύση.

Άλλες ουσίες που παράγει είναι οι ισοστεβιόλη, φυτοστερόλες, γιββερελλίνη (φυτομόνη) και χλωροφύλλη (φυσική χρωστική), οι οποίες χρησιμοποιούνται επίσης απ' τη βιομηχανία ποτών και τροφίμων καθώς και απ' τη φαρμακοβιομηχανία. Αυτή η περίοδος είναι ακόμη δοκιμαστική για τις συγκεκριμένες καλλιέργειες ενώ αναμένεται η αδειοδότηση για την κυκλοφορία της στεβιοσίδης στην Ελληνική Αγορά. Κάτι που στο εξωτερικό και ιδιαίτερα στις ΗΠΑ και τον Καναδά έχει ήδη ξεκινήσει απ' τις εταιρείες.

**Η Σακχαρίνη** (ή Ζαχαρίνη) η οποία είναι τεχνητή, μη θρεπτική και επίσης 300 φορές γλυκύτερη απ' τη ζάχαρη, αλλά έχει ως βάση το τολουόλιο, τοξική και καρκινογόνο ουσία οπότε η χρήση της έχει περιοριστεί με νομικά πλαίσια οπουδήποτε στον κόσμο, εκτός Ελλάδας. Η γλυκαντική δύναμη της σακχαρίνης είναι από 300 έως 700 φορές μεγαλύτερη από ζάχαρης. Ήταν η πρώτη τεχνητή γλυκαντική ουσία που κατασκευάστηκε και αυτό έγινε το 1879. Περίπου 100 χρόνια μετά, το 1977, πειράματα στους ποντικούς έδειξαν ότι υπήρχε σχέση μεταξύ σακχαρίνης και καρκίνου της



ουροδόχου κύστης. Αυτό μέχρι σήμερα δεν αποδείχθηκε στον άνθρωπο και έτσι η σακχαρίνη δεν θεωρείται ως καρκινογόνο. Η σακχαρίνη χρησιμοποιείται ευρέως σε αναψυκτικά δίαιτας, σε τρόφιμα και για υποκατάσταση της ζάχαρης στον καφέ, το τσάι κ.α.

**Η Ασπαρτάμη** η οποία είναι επίσης τεχνητή (από χημική άποψη είναι ένα διπεπτίδιο αποτελούμενο από τα αμινοξέα L-ασπαρτικό οξύ και L-φαινυλαλανίνη της οποίας το καρβοξύλιο είναι εστεροποιημένο με μεθανόλη) 180-200 φορές γλυκύτερη απ'τη ζάχαρη με 4 θερμίδες όμως ανά γραμμάριο. Δεν έχει αναφερθεί καμία βλάβη για την ανθρώπινη υγεία. Ανακαλύφθηκε το 1965 και χρησιμοποιείται ευρέως από το 1981 αφ' ότου δόθηκε η άδεια εμπορίας της. Έχει ελεγχθεί ευρέως και περισσότερες από 100 εργασίες έδειξαν ότι πρόκειται για ένα πρόσθετο τροφίμων που είναι ασφαλές για το γενικό πληθυσμό. Σε ασθενείς που πάσχουν από φαινυλκετονουρία που είναι μια σπάνια κληρονομική νόσος, η ασπαρτάμη δεν επιτρέπεται. Για το λόγο αυτό τα προϊόντα που περιέχουν ασπαρτάμη, πρέπει να φέρουν ευδιάκριτη επισήμανση για τους ασθενείς αυτούς. Χρησιμοποιείται σε ποτά, αναψυκτικά, δημητριακά προγεύματος, επιδόρπια, γλυκά, κ.α.

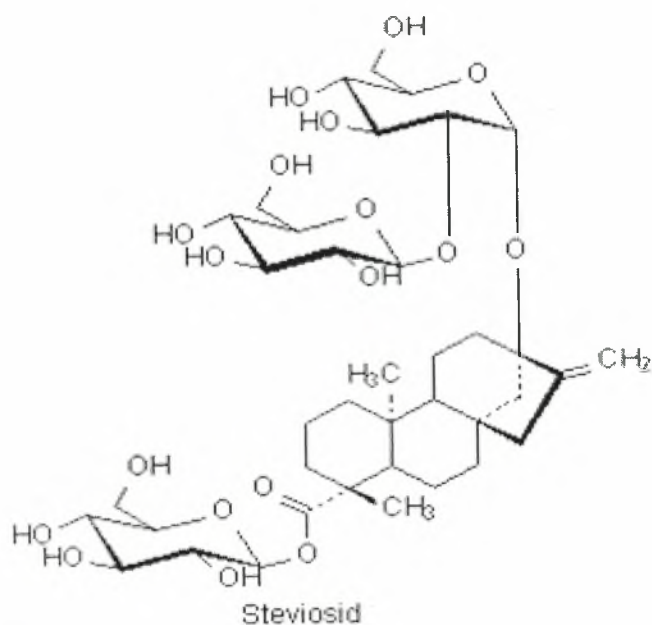
**Η Ακεσουλφάμη Κ**, τεχνητή ουσία 200 φορές γλυκύτερη απ'τη ζάχαρη, με περισσότερες όμως θερμίδες, κάτι που έχει ως αποτέλεσμα να μειώνεται σημαντικά η σχετική γλυκαντική της δύναμη. Είναι όμως πλήρως ασφαλής. Εγκρίθηκε για χρήση στον άνθρωπο από το 1988. Περισσότερες από 90 μελέτες έδειξαν ασφάλεια. Η γλυκαντική της δύναμη είναι 200 φορές μεγαλύτερη από εκείνη της ζάχαρης. Συχνά χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με την ασπαρτάμη. Χρησιμοποιείται σε προμαγειρεμένα τρόφιμα, σε κατεψυγμένα επιδόρπια, σε γλυκά, ποτά.

**Η Neotame**, τεχνητή γλυκαντική ουσία, χιλιάδες φορές γλυκύτερη απ'τη ζάχαρη που μόλις πρόσφατα εγκρίθηκε η χρήση της ως γλυκαντικό για τρόφιμα και ποτά. Πρόκειται για τη νεότερη γλυκαντική ουσία που εγκρίθηκε για χρήση στον άνθρωπο το 2002. Έγιναν για αυτή περισσότερες από 110 έρευνες που δεν έδειξαν προβλήματα. Η γλυκαντική της δύναμη είναι από 7.000 έως 13.000 μεγαλύτερη από εκείνη της ζάχαρης. Χρησιμοποιείται για προμαγειρεμένα φαγητά, αναψυκτικά, χυμούς φρούτων, επεξεργασμένα τρόφιμα, ζελατίνες, πουτίγκες, ζελέ, γλυκίσματα.

**Η Θαυματίνη**, φυσική γλυκαντική ουσία 2000 φορές γλυκύτερη απ'τη ζάχαρη, ενώ μόλις δύο φορές θρεπτικότερη (2kcal/g). Η χρήση της δεν έχει εγκριθεί ακόμη για τον άνθρωπο πουθενά στον κόσμο, είναι ακόμη σε πειραματικό στάδιο. Παράγεται από θάμνο.

Η **Φρουκτόζη**, φυσική γλυκαντική ουσία, με θρεπτικότητα ίση με της ζάχαρης και γλυκύτερη.

Τέλος και η **Μαύρη** (μη επεξεργασμένη) **Ζάχαρη**, είναι 1-3 φορές γλυκύτερη απ' τη Λευκή.



Σχήμα 1. Χημικός τύπος της στεβιοσίδης  
[www.home.hiroshima-u.ac.jp](http://www.home.hiroshima-u.ac.jp)

### 3.4. Βοτανικές χρήσεις του φυτού *Stevia*

Η φυλή *Guarani* της Παραγουάης χρησιμοποιούσε τα φύλλα για να γλυκαίνει τα ποτά της. Αρχικά χρησιμοποιήθηκε ως γλυκαντική ουσία στα τσάγια και τον καφέ, με ελάχιστες θερμίδες. Σε άλλες χώρες χρησιμοποιείται στο εμπόριο για γλυκαντική ουσία στις σόδες και άλλα ποτά, με σκοπό την απώλεια θερμίδων. Πρώτιστα χρησιμοποιήθηκε ως γλυκαντική ουσία στην Ιαπωνία, υπό την μορφή λευκής κονιοποιημένης σκόνης. Αυτή η σκόνη αποτελεί προϊόν εκχύλισης προερχόμενο από τα φύλλα του φυτού. Όλα τα φυτά Στέβιας δεν θα δώσουν την ίδια γλυκιά γεύση και ποιότητα σκόνης. Εάν τα φύλλα βράσουν στο νερό, παράγεται ένα μαύρο σιρόπι, το οποίο ενισχύει την γεύση πολλών τροφίμων.

Η Στέβια πιστεύεται πώς θα αποτελέσει μια πολύ καλή εναλλακτική λύση για τους διαβητικούς. Τα φύλλα της έχουν χρησιμοποιηθεί ως βότανα από τους διαβητικούς ασθενείς στις ασιατικές χώρες για χρόνια. Δεν έχει παρατηρηθεί καμία παρενέργεια σε αυτούς τους ασθενείς. Σημαντικές μελέτες έχουν δείξει ότι μπορεί να βελτιώσει τα επίπεδα ζαχάρου στο αίμα. Το 1986, δυο βραζιλιάνοι ερευνητές από τα πανεπιστήμια Maringa και του Σάο Πάολο αξιολόγησαν το ρόλο της Στέβιας στο ζάχαρο του αίματος. Τα αποτελέσματα ήταν ικανοποιητικά, διότι παρατηρήθηκε ότι οι άνθρωποι με διαβήτη έχουν υψηλά επίπεδα ζαχάρου στο αίμα τους. Μετά την κατάποση του εκχυλίσματος της Στέβιας, παρατηρήθηκαν σημαντικά χαμηλότερα επίπεδα ζάχαρης στο αίμα. Αυτό αποτέλεσε μια πολύ σημαντική θετική ένδειξη ότι η Στέβια μπορεί να δράσει ευεργετικά απέναντι σε ανθρώπους που πάσχουν από διαβήτη.

Η χρήση γλυκών και ζαχαρωτών από τα παιδιά κυρίως, μπορεί να οδηγήσει στην παχυσαρκία και στην συσσώρευση τερηδόνας στις κοιλότητες των δοντιών. Η παχυσαρκία αποτελεί ένα αυξανόμενο και σπουδαίο πρόβλημα παγκοσμίως και ιδιαίτερα στη χώρα μας. Η Στέβια έχει αποδειχθεί ότι δεν δημιουργεί τερηδόνα στα δόντια μας και η αντικατάσταση της ζάχαρης στα γλυκίσματα, σίγουρα θα μείωνε αρκετά την παχυσαρκία. Ήδη στην Ιαπωνία η Στέβια έχει προστεθεί σε αρκετά γλυκίσματα και γίνονται προσπάθειες και στις ΗΠΑ.

Μεγάλο ενδιαφέρον έχουν δείξει οι μελέτες σχετικά με την μη τοξική δράση που παρουσιάζει η Στέβια. Έχει αποδειχθεί ότι η στεβιοσίδη, δεν είναι τοξικό χημικό και δεν φαίνεται να προκαλεί γενετικές μεταλλάξεις ή οποιεσδήποτε άλλες ανωμαλίες στον ανθρώπινο οργανισμό. Επίσης βραζιλιάνοι επιστήμονες κατέγραψαν την δράση της

στεβιοσίδης σχετικά με την κυκλοφορία του αίματος και την πίεση των ανθρώπων. Παρατήρησαν πώς η Στέβια είναι ένα αποτελεσματικό καταπραϋντικό και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εναλλακτική ή ως συμπληρωματικό σε ασθενείς που πάσχουν από υπέρταση.

Επιπλέον, η δράση της είναι ευεργετική και για την καλύτερη λειτουργία της καρδιάς, διότι λειτουργεί ως τονωτικό. Βοηθάει στην καλύτερη ροή του αίματος και στους χτύπους της καρδιάς μας.

Άλλες έρευνες έχουν δείξει ότι η Στέβια εμφανίζει αντιμικροβιακή και αντιβακτηριδιακή δράση. Επιπλέον, καλά αποτελέσματα έχει επιφέρει σε ανθρώπους που έπασχαν από δερματοπάθειες και προβλήματα προερχόμενα από την μη σωστή κυκλοφορία του αίματος.

Σήμερα τα φύλλα της Στέβιας και το απόσταγμα των φύλλων εντοπίζονται σε αρκετά υγιεινά φαγητά ενώ πωλούνται στις ΗΠΑ σαν διαιτητικό βότανο και όχι τόσο σαν υποκατάστατο της ζάχαρης. Περίπου το ¼ του κουταλιού του γλυκού σκόνης ή ένα ολόκληρο φύλλο Στέβιας, ισοδυναμεί με ένα κουτάλι κοινής ζάχαρης.

Η Στέβια συνιστάται να καταναλώνεται ως ζεστό αφέψημα μόνη της ή σε συνδυασμό με άλλα αφεψήματα. Επίσης στα κρύα ποτά και μερικές σταγόνες στα δημητριακά θα τονώσουν ιδιαίτερα τον οργανισμό. Ακόμη σε συνδυασμό με φρούτα ή κέικ, σε σοκολάτες χωρίς πρόσθετα ζάχαρης καθώς και σε κρέμες τυριού και γιαούρτια.

Στις χώρες όπου ήδη η Στέβια καταναλώνεται δεν έχουν παρατηρηθεί προβλήματα εξαιτίας της και μάλιστα πολλές μεγάλες εταιρίες, όπως η Coca Cola και η Cargill έχουν κλείσει συμφωνίες, έτσι ώστε η Στέβια να αποτελέσει μέρος της μεγάλης τους καμπάνιας.



**Εικόνα 2.** Περιοχές καλλιέργειας *Stevia*  
[www.kuleuven.ac.be/bio/biofys/images/pianta.jpg](http://www.kuleuven.ac.be/bio/biofys/images/pianta.jpg)

### 3.5. Ποικίλες μορφές που χρησιμοποιείται η Στέβια

Η Στέβια εμφανίζεται σε πολλές μορφές, ανάλογα με το βαθμό γλυκύτητάς της (οι άσπρες σκόνες της Στέβιας είναι πιο γλυκές).

**Φρέσκα φύλλα Στέβιας** : Αυτή η μορφή της Στέβιας είναι το φυσικότερο, ανεπεξέργαστο κομμάτι του φυτού. Ένα φύλλο που επιλέγεται από το φυτό και που μασιέται θα μεταδώσει μια εξαιρετικά γλυκιά αίσθηση που διαρκεί για αρκετό διάστημα.

**Ξηρά φύλλα Στέβιας** : Για περισσότερο γλυκιά γεύση και πιο έντονη, η ξήρανση και σύνθλιψη των φύλλων είναι απαραίτητη. Το ξηρό φύλλο είναι αρκετά πιο γλυκό από ένα φρέσκο και υπό τη μορφή αυτή χρησιμοποιείται στην παρασκευή βοτανικών ροφημάτων. Τα ξηρά φύλλα της Στέβιας μπορεί να είναι συσκευασμένα σε μεγάλες ποσότητες, σε τσάντες τσαγιού (Εικ.3). Μπορεί να είναι και κονιορτοποιημένα. Έχουν πρασινωπό χρώμα και μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε ποικιλία τροφίμων και ποτών, συμπεριλαμβανομένων του καφέ, των δημητριακών, του τσαγιού, κ.λ.π.

**Απόσταγμα Στέβιας** : Η μορφή με την οποία χρησιμοποιείται πρωτίστως η Στέβια στην Ιαπωνία, είναι αυτή του άσπρου κονιορτοποιημένου αποστάγματος. Υπό τη μορφή αυτή είναι 200 έως 300 φορές πιο γλυκιά από τη ζάχαρη. Αυτή η άσπρη σκόνη, είναι εκχύλισμα από το γλυκό γλυκοζίδιο της στεβιοσίδης, που βρίσκεται στα φύλλα του φυτού. Όλες οι σκόνες δεν είναι ίδιες. Η γεύση, η γλυκύτητα και το κόστος εξαρτώνται από τον βαθμό καθαρισμού τους και την ποιότητα των φυτών που χρησιμοποιούνται. Δεδομένου ότι η σκόνη Στέβιας είναι τόσο έντονα γλυκιά, συστήνεται να χρησιμοποιείται σε πολύ μικρή ποσότητα ή σε σταγόνες νερού.

**Συμπυκνωμένο υγρό** : Το υγρό αυτό υπάρχει σε πολλές μορφές. Υπάρχει ένα μαύρο υγρό (προέρχεται από βρασμό φύλλων σε νερό), το οποίο μπορεί να ενισχύσει τη γεύση πολλών τροφίμων. Μία άλλη μορφή είναι αυτή που προέρχεται από τη βύθιση των φύλλων σε απεσταγμένο νερό ή σε ένα μίγμα οινόπνεύματος – νερού και σιταριού. Επίσης, υπάρχουν υγρά που γίνονται από άσπρη συμπυκνωμένη σκόνη, σε ανάμιξη με νερό και που συντηρείται με εκχύλισμα από τον σπόρο του γκρέιπ φρουτ.



**Εικόνα 3.** Ξηρά φύλλα *Stevia*  
[www.kuleuven.ac.be/bio/biofys/images/pianta.jpg](http://www.kuleuven.ac.be/bio/biofys/images/pianta.jpg)

### 3.6. Παράσιτα που προσβάλουν τη Στέβια

- **Ζιζάνια**

Λόγω της αργής εγκατάστασης των σποροφύτων, αυτά είναι πολύ ευαίσθητα στον ανταγωνισμό των ζιζανίων, μέχρι να αναπτυχθούν πλήρως. Ο έλεγχος του ζιζανιοπληθυσμού γίνεται συνηθέστερα πριν και μετά την μεταφύτευση. Τα ζιζανιοκτόνα είναι σημαντικά για την μηχανοποιημένη παραγωγή και φαίνεται ότι η *Stevia* είναι ανεκτική στο trifluralin του οποίου η χρήση είναι δυνατή. Προστασία με επικάλυψη με μαύρο πλαστικό και υψηλή πυκνότητα φύτευσης (άνω των 200.000 φυτών / εκτάριο), έχει αποδειχθεί να είναι αποτελεσματική στον έλεγχο των ζιζανίων.

- **Έντομα**

Προσβολές από έντομα δεν εμφανίζονται να είναι πρόβλημα για την καλλιέργεια. Η Στέβια είναι ανθεκτική στην προσβολή των αφίδων. Η γλυκιά γεύση των φύλλων, φαίνεται να είναι αποτρεπτικός παράγοντας για τα έντομα. Γυμνοσάλιαγκες έχουν προσβάλλει τις αναβλαστήσεις των φυτών, ύστερα από τον χειμερινό λήθαργο.

- **Ασθένειες**

Οι ασθένειες φαίνεται να μην αποτελούν σημαντικό πρόβλημα, παρόλο που υπάρχουν αναφορές σχετικά με τη προσβολή από τον μύκητα *Sclerotinia* ή την εμφάνιση μαύρων στίγμάτων στα φύλλα από *Septoria* και *Alternaria*. Στη Ρωσία οι ασθένειες που προσβάλουν τα φυτά, παρατηρούνται πάνω από 50 χρόνια, συμπεριλαμβανομένων των *Alternaria*, *Botrytis*, *Fusarium* και *Rhizoctonia*. Οι πιθανές ασθένειες που εμφανίζονται στην Παραγουάη (απ' όπου κατάγεται το φυτό), προσδιορίζονται ως *Alternaria steviae* (μεγάλα μαύρα στίγματα), *Septoria steviae* (μικρά μαύρα στίγματα), *Rhizoctonia solani* (στίγματα σε μίσχους και μάρανση φύλλων) και *Sclerotinia rolfisii* (λευκή χιονώδη εξάνθηση γύρω από το μίσχο). Ο ψεκασμός με μυκητοκτόνα για έλεγχο των ασθενειών, επιβάλλεται μερικές φορές.



## **4. ΤΑ ΖΙΖΑΝΙΟΚΤΟΝΑ ΜΕΛΕΤΗΣ**

Στο πείραμά χρησιμοποιήθηκαν 9 ζιζανιοκτόνα. Τα 7 από αυτά είναι προφυτρωτικά (PRE): aclonifen, acetochlor, fluometuron, dimethanamid, pendimethalin, prometryn και nargoramide. Το 1 είναι προσπαρτικό ενσωματούμενο (PPI), το trifluralin και 1 μεταφυτρωτικό (POST) το imazamox.

Τα προφυτρωτικά είναι όσα εφαρμόζονται μετά τη σπορά, πριν φυτρώσουν τα ζιζάνια ή τα καλλιεργούμενα φυτά. Ανάλογα με το στάδιο στο οποίο βρίσκεται το φυτό ή οι καλλιέργειες, τα ζιζανιοκτόνα θα είναι εδάφους, διασυστηματικά ή επαφής. Τα ζιζανιοκτόνα αυτής της κατηγορίας δεν μπορούν να ενσωματωθούν.

Τα προσπαρτικά ή προφυτευτικά είναι εκείνα τα ζιζανιοκτόνα, τα οποία εφαρμόζονται πριν τη σπορά ή πριν τη μεταφύτευση των φυτών. Διαχωρίζονται σε ζιζανιοκτόνα εδάφους και φυλλώματος, ανάλογα με τον τρόπο και χρόνο εφαρμογής. Τα περισσότερα ζιζανιοκτόνα εδάφους χρειάζεται μετά την εφαρμογή τους να ενσωματώνονται 5-7cm στο έδαφος με φρέζα ή σβάρνισμα, επειδή παρουσιάζουν υψηλή πτητικότητα.

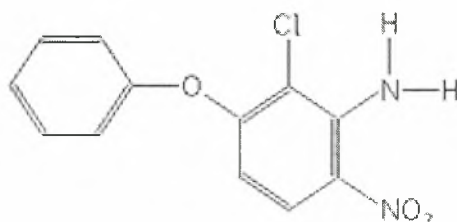
Τα μεταφυτρωτικά ζιζανιοκτόνα εφαρμόζονται μετά το φύτευμα των ζιζανίων ή των καλλιεργούμενων φυτών. Αυτά τα ζιζανιοκτόνα πρέπει να εφαρμόζονται σχετικά νωρίς, όταν δηλαδή τα ζιζάνια εμφανίσουν 2-6 πραγματικά φύλλα, περίπου 25 μέρες από τη σπορά ή τη μεταφύτευση.

Παρακάτω γίνεται λόγος για τα προφυτρωτικά ζιζανιοκτόνα, το προσπαρτικό ενσωματούμενο και το μεταφυτρωτικό ζιζανιοκτόνο, που χρησιμοποιήθηκαν κατά την διάρκεια της διεξαγωγής του πειράματος στον αγρό.

### **4.1. aclonifen-Challenge**

Ανήκει στην κατηγορία των Διφαινυλαιθέρων και η βασική μονάδα δομής είναι δύο φαινολικοί δακτύλιοι ενωμένοι με αιθεροδεσμό (-O-). Οι πλευρικές ενεργές ομάδες μπορεί να είναι F<sub>3</sub>C-, -NO<sub>2</sub>, -Cl, -COONa, ανάλογα με το ζιζανιοκτόνο. Οι Διφαινυλαιθέρες χρησιμοποιούνται προφυτρωτικά ή μεταφυτρωτικά και εισέρχονται στα φυτά διαμέσου της ρίζας ή από τα φύλλα, αναλόγως πάντα με το ζιζανιοκτόνο.

Δρα διαμέσου επαφής, παρεμποδίζοντας την δράση ενός ένζυμου, του Protop στη βιοσύνθεση της χλωροφύλλης. Είναι εκλεκτικό ζιζανιοκτόνο και μετακινείται πολύ αργά. Ελέγχει ιδιαίτερα αποτελεσματικά τα πλατύφυλλα και λιγότερο τα αγρωστώδη ζιζάνια. Διαρκεί από 6 ως 8 εβδομάδες και δεν εκπλύνονται, διότι προσροφάται στα κολλοειδή του εδάφους. Το aclonifen (Σχ.2) (Challenge) εγκρίθηκε στην Ελλάδα το 1999 και χρησιμοποιείται ως προφυτρωτικό για τον έλεγχο των πλατύφυλλων ζιζανίων κυρίως, καθώς και μερικών αγρωστωδών ζιζανίων του καπνού και άλλων φυτών. Το ζιζανιοκτόνο κινείται μέσα στο φυτό αποπλαστικά και συμπλαστικά και μεταβολίζεται σχετικά γρήγορα με την διαδικασία της υδροξυλίωσης και στους δυο δακτυλίους. Τέλος παρεμβαίνει στην σύνθεση των καροτενοειδών, χωρίς ακόμη να έχει γνωστοποιηθεί πλήρως ο μηχανισμός δράσης.



**Σχήμα 2.** Χημική δομή του aclonifen  
[www.home.hiroshima-u.ac.jp](http://www.home.hiroshima-u.ac.jp)

## **4.2. acetochlor-Harness**

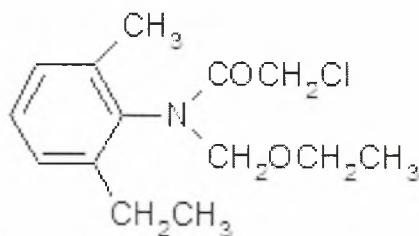
Το acetochlor (Σχ.3), ανήκει στα χλωροακεταμίδια. Είναι ένα ελαιούχο υγρό σε θερμοκρασία δωματίου, βιολετί σε χρώμα. Θεωρείται ελαφρώς διαβρωτικό στον ήπιο χάλυβα και δεν πρέπει να χρησιμοποιείται σε δεξαμενές ήπιου χάλυβα, PVC, ή σε λαστιχένιες μάνικες. Χρησιμοποιείται για τον έλεγχο των περισσότερων ετήσιων ζιζανίων, πλατύφυλλων και αγρωστωδών. Μπορεί να εφαρμοστεί σε καλλιέργεια λάχανου, εσπεριδοειδών, καφέ, καλαμποκιού, βαμβακιού, μπιζελιών, κρεμμυδιού, φιστικιών, σε οπωρώνες, σόγια, σακχαρότευτλα, ζαχαροκάλαμο, ηλιάνθο και στους

αμπελώνες. Το acetochlor εφαρμόζεται προφυτρωτικά ή ενσωματούμενο και είναι συμβατό με τα περισσότερα άλλα φυτοφάρμακα και ρευστά λιπάσματα όταν χρησιμοποιούνται στα συνιστώμενα ποσοστά. Συνήθως 0,3 – 0,6 ίντσες των βροχοπτώσεων, ενεργοποιούν το προϊόν εάν εμφανιστούν μέσα σε 7-10 ημέρες από την εφαρμογή του.

Το ζιζανιοκτόνο απορροφάται από τα εδαφικά κολλοειδή και διαλύεται πολύ λίγο. Η χαμηλή εδαφική υγρασία έχει λίγη επιρροή στην αποδοτικότητά του, ενώ η κύρια μέθοδος αποσύνθεσής του είναι η μικροβιακή διάσπαση. Βακτήρια και ακτινομύκητες που έχουν απομονωθεί από εδάφη είχαν την ικανότητα να αποδομούν το acetochlor με αργό ρυθμό. Η μέση παραμονή του acetochlor στο έδαφος στα συνιστώμενα ποσοστά, είναι 8 έως 12 εβδομάδες, αλλά μπορεί να ποικίλει ανάλογα με τον εδαφολογικό τύπο και τις κλιματολογικές συνθήκες. Είναι πολύ ενεργό σε χώματα με υψηλά ποσοστά οργανικής ουσίας.

Μέχρι στιγμής δεν έχει βρεθεί καμία πληροφορία για τη διακοπή της χημικής του δράσης στο νερό. Απορροφάται κυρίως από τους βλαστώντες βλαστούς των φυτών και αφετέρου από τις ρίζες και μεταφέρετε σε όλα τα μέρη του φυτού, με τις υψηλότερες συγκεντρώσεις στα φυτικά παρά στα αναπαραγωγικά μέρη.

Το acetochlor εμποδίζει την πρωτεϊνική σύνθεση στα ευαίσθητα φυτά.



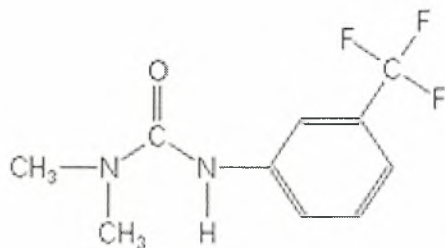
**Σχήμα 3.** Χημική δομή του acetochlor  
[www.home.hiroshima-u.ac.jp](http://www.home.hiroshima-u.ac.jp)

### 4.3. fluometuron-Fluocot

Το fluometuron (Σχ.4) ανήκει στις ουρίες. Τα ζιζανιοκτόνα αυτής της ομάδας είναι βρέξιμες σκόνες και αιωρήματα. Αποτελεί προφυτρωτικό και μεταφυτρωτικό εκλεκτικό ζιζανιοκτόνο. Για τον αποτελεσματικό έλεγχο περισσότερων ζιζανίων, συνδυάζεται με άλλα ζιζανιοκτόνα προφυτρωτικά ή προσπαρτικά. Όταν επικρατούν συνθήκες ξηρασίας οι ουρίες δεν εκδηλώνουν μεγάλη αποτελεσματικότητα, επειδή δεν έχουν την δυνατότητα να μετακινούνται στο εσωτερικό του εδάφους, όπου βρίσκονται οι ρίζες των ζιζανίων. Όταν οι δοσολογία του είναι υψηλότερη από την κανονική, τότε το έδαφος αποστειρώνεται, ενώ σε χαμηλές δόσεις γίνεται εκλεκτικά. Εισέρχεται στα φυτά από την ρίζα τους και πιο αργά από το βλαστό. Μετακινείται αποπλαστικά μέσω ξυλώματος. Παρεμποδίζει την λειτουργία του φωτοσυστήματος II, δηλαδή δρα στην φωτοσύνθεση. Έχει την δυνατότητα να ελέγχει τα κοινά αγρωστώδη και πλατύφυλλα.

Δεν εκπλύνεται στο λόγω μικρής υδατοδιαλυτότητας και απορροφάται στα κολλοειδή του εδάφους. Διαρκεί 4-9 μήνες υπό κανονικές δόσεις και μέχρι 24 μήνες όταν γίνεται χρήση μεγάλων δόσεων στο έδαφος.

Επηρεάζεται από την παρουσία μικροοργανισμών, γιατί η παρουσία τους καταστρέφει το ζιζανιοκτόνο, αποσυνθέτοντάς το.



**Σχήμα 4.** Χημική δομή του fluometuron  
[www.home.hiroshima-u.ac.jp](http://www.home.hiroshima-u.ac.jp)

#### 4.4. dimethanamid-Spectrum

Ανήκει στην κατηγορία των ανιλιδων ή των χλωροακετιμιδίων. Αποτελεί εκλεκτικό, προφυτρωτικό ζιζανιοκτόνο. Μετακινείται αποπ्लाστικά και εισέρχεται στο φυτό πό τον βλαστό. Ελέγχει κυρίως τα ετήσια αγρωστώδη και για την δράση του απαιτείται υγρασία κατά τις 5-10 πρώτες ημέρες μετά την εφαρμογή. Δρα εμποδίζοντας την αύξηση των σποροφύτων.

Παρουσιάζει σχετικά μικρή έκπλυση εδάφους και διαρκεί 1-4 μήνες. Είναι μη πτητικό και για καλύτερη και πιο αποτελεσματική δράση συνδυάζεται με άλλα ζιζανιοκτόνα, όπως το Atrazine κ.α.

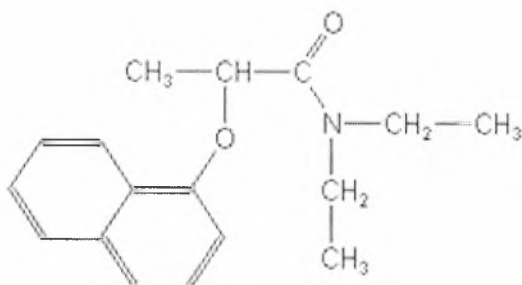
#### 4.5. napropamide-Devrinol



Ανήκει στα αμίδια και αποτελεί εκλεκτικό, προσπαρτικό ενσωματούμενο ή και προφυτρωτικό ζιζανιοκτόνο. Εισέρχεται στα φυτά από τη ρίζα και το βλαστό και κινείται αποπ्लाστικά μέσω ξυλώματος.

Είναι μη πτητικό και δρα εμποδίζοντας την αύξηση των ακραίων μεριστωμάτων στο φύλλο, στη ρίζα και στο βλαστό. Οι μικροοργανισμοί προκαλούν καταστροφή του με αργό ρυθμό στο εσωτερικό του εδάφους. Μπορεί να παραμείνει έως και 1 χρόνο στο έδαφος, υπό συγκεκριμένες συνθήκες.

Έχει σχετικά μεγάλη υπολειμματική δράση και για αυτό καλό είναι μετά την εφαρμογή του να αποφεύγονται οι καλλιέργειες σιτηρών, καλαμποκιού και τεύτλων για 7-8 μήνες. Δεν έχει την δυνατότητα έκπλυσης στο έδαφος.



**Σχήμα 5.** Χημική δομή του napropamide

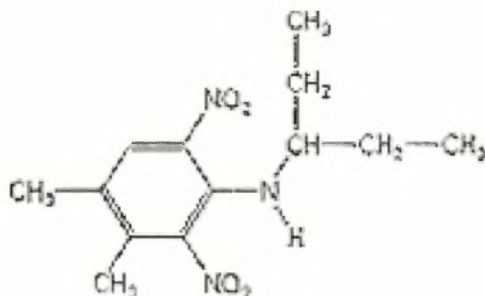
[www.home.hiroshima-u.ac.jp](http://www.home.hiroshima-u.ac.jp)

#### 4.6. pendimethalin-Stomp

Ανήκει στην κατηγορία των δινιτροανιλίνων. Έχει κίτρινο-πορτοκαλί χαρακτηριστικό χρώμα στα υδατικά διαλύματα. Αποτελεί προσπαρτικό ενσωματούμενο ζιζανιοκτόνο.

Ελέγχει τα κοινά ετήσια αγρωστώδη και πλατύφυλλα ζιζάνια. Μετακινείται συμπλαστικά μέσω ξυλώματος και εισέρχεται στο φυτό από την ρίζα ή το βλαστό. Δρα παρεμποδίζοντας τη μίτωση και κυτταροδιαίρεση στο ρίζωμα και στον πολυμερισμό της πρωτεΐνης τουμπουλίνης για το σχηματισμό της ατράκτου.

Εκπλύνεται ελάχιστα ή σχεδόν καθόλου και είναι μη πτητικό, φωτοαποσυντίθεται σχετικά εύκολα. Στο έδαφος καταστρέφονται από τους μικροοργανισμούς και έχει διάρκεια ζωής έως και 1 χρόνο. Είναι αποτελεσματικό σε εδάφη όπου υπάρχει οργανική ουσία.



**Σχήμα 6.** Χημική δομή του pendimethalin  
[www.home.hiroshima-u.ac.jp](http://www.home.hiroshima-u.ac.jp)

#### 4.7. prometryn-Efmetryn

Το prometryn (Σχ.7) ανήκει στην κατηγορία ζιζανιοκτόνων που λέγεται τριαζίνες. Οι περισσότερες τριαζίνες είναι βρέξιμες σκόνες ή αιωρήματα. Είναι μη ενσωματούμενα, προφυτρωτικά ζιζανιοκτόνα εδάφους. Το Prometryn ελέγχει τα ετήσια αγρωστώδη και κυρίως τα πλατύφυλλα ζιζάνια.

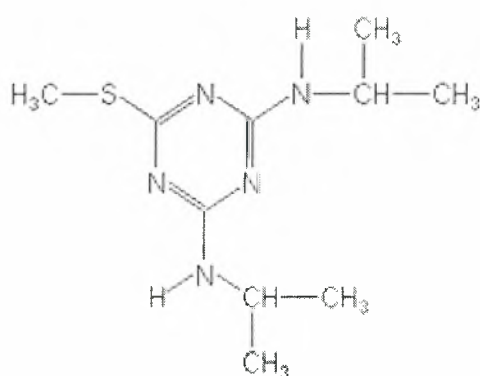
Τα φυτά προσλαμβάνουν το ζιζανιοκτόνο, διαμέσου των ριζών τους, του φυλλώματος και του βλαστού. Η μετακίνησή του γίνεται διαμέσου του ξυλώματος.

Δεν εκπλύνονται εύκολα και παρουσιάζουν μικρή υδατοδιαλυτότητα, διότι εμφανίζει εκλεκτικότητα, που οφείλεται στο μεταβολισμό του στα ανθεκτικά είδη. Παρουσιάζει διάρκεια ζωής από 1 μήνα έως 1 χρόνο, ανάλογα με την δόση του ζιζανιοκτόνου.

Στο έδαφος πραγματοποιείται αποδόμηση και συνεπώς καταστροφή του ζιζανιοκτόνου με χημική υδρόλυση.

Το prometryn δρα παρεμποδίζοντας την φωτοσύνθεση στο φωτοσύστημα II.

Τέλος, παρουσιάζει μικρή υπολειμματική διάρκεια και για αυτό δεν παρουσιάζονται προβλήματα αμειψισποράς.



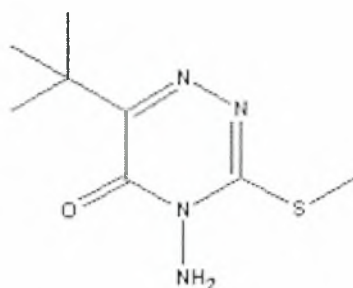
**Σχήμα 7.** Χημική δομή του prometryn  
[www.home.hiroshima-u.ac.jp](http://www.home.hiroshima-u.ac.jp)

#### **4.8. trifluralin-Treflan**

Ανήκει στην κατηγορία των δινιτροανιλίνων. Έχει κίτρινο-πορτοκαλί χαρακτηριστικό χρώμα στα υδατικά διαλύματα. Αποτελεί προσπαρτικό ενσωματούμενο ζιζανιοκτόνο.

Ελέγχει τα κοινά ετήσια αγρωστώδη και πλατύφυλλα ζιζάνια. Μετακινείται συμπλαστικά μέσω ξυλώματος και εισέρχεται στο φυτό από την ρίζα ή το βλαστό. Δρα παρεμποδίζοντας τη μίτωση και κυτταροδιαίρεση στο ριζώμα και στον πολυμερισμό της πρωτεΐνης τουμπουλίνης για το σχηματισμό της ατράκτου.

Εκπλύνεται ελάχιστα ή σχεδόν καθόλου και είναι μη πτητικό, φωτοαποσυντίθεται σχετικά εύκολα. Στο έδαφος καταστρέφονται από τους μικροοργανισμούς και έχει διάρκεια ζωής έως και 1 χρόνο. Είναι αποτελεσματικό σε εδάφη όπου υπάρχει οργανική ουσία.



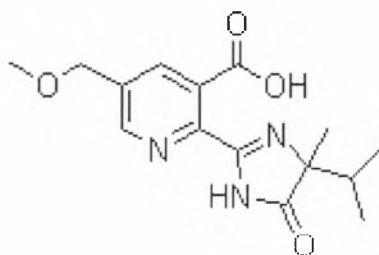
**Σχήμα 8.** Χημική δομή του trifluralin  
[www.home.hiroshima-u.ac.jp](http://www.home.hiroshima-u.ac.jp)

#### **4.9. imazamox-pulsar**

Ανήκει στην ομάδα των ιμιδαζολινόνων και είναι μεταφυτρωτικό ή προφυτρωτικό ζιζανιοκτόνο. Εισέρχεται στα φυτά από τις ρίζες τους και το φύλλωμά τους. Η μετακίνησή του γίνεται αποπλαστικά και συμπλαστικά, ανάλογα με τα σημεία δράσης του.

Δρα αναστέλλοντας την δράση του ενζύμου οξεικογαλακτική συνθετάση, η οποία είναι απαραίτητη για την σύνθεση των αμινοξέων.

Ζιζανιοκτόνο το οποίο κυκλοφορεί στην Ελλάδα. Δεν είναι πτητικό και συγκρατείται ισχυρά από το έδαφος. Παρουσιάζει μικροβιακή αποδόμηση και δεν εκπλύνεται εύκολα. Παραμένει στο έδαφος πάνω από 10 μήνες, ανάλογα με τις συνθήκες και εμφανίζει ζημιές σε καλλιέργειες αμειψισποράς.



**Σχήμα 9.** Χημική δομή του imazamox  
[www.home.hiroshima-u.ac.jp](http://www.home.hiroshima-u.ac.jp)



## 5. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

### 5.1. ΞΕΝΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Πειράματα εκλεκτικότητας – αποτελεσματικότητας των ζιζανιοκτόνων στο είδος *Stevia rebaudiana* έχουν μέχρι στιγμής γίνει ελάχιστα, τόσο στο εξωτερικό, όσο και στην Ελλάδα. Συγκεκριμένα στη Γερμανία, στο πρόγραμμα FAIR – 3751, αξιολογήθηκαν 12 είδη προφυτρωτικών και μεταφυτρωτικών ζιζανιοκτόνων, σε νεαρά φυτά στον αγρό, καθώς και ο συνδυασμός 6 ζιζανιοκτόνων σε νεοεγκατεστημένα φυτά.

Τα ζιζανιοκτόνα μελέτης και τα αποτελέσματά τους, σε νεαρά φυτά της Στέβιας, δίνονται στον πίνακα 2. Στους πίνακες 3, 4 δίνονται τα αποτελέσματα 6 ζιζανιοκτόνων σε συνδυασμό ανά δύο, σε νεαρά και μεγαλύτερα φυτά. Τα ζιζανιοκτόνα που μπορούν να εφαρμοστούν και είναι αποτελεσματικά στο είδος *Stevia*, δίνονται στον πίνακα 5.

Ο Colombus (1997), αναφέρει ότι κανένα ζιζανιοκτόνο δεν είναι προς το παρόν διαθέσιμο για χρήση. Οι έρευνες όσον αφορά την αποτελεσματικότητα – εκλεκτικότητα των ζιζανιοκτόνων στο είδος *Stevia rebaudiana*, συνεχίζονται, τόσο για ζιζανιοκτόνα εδάφους, όσο και φυλλώματος.

**Πίνακας 2.** Ζιζανιοκτόνα μελέτης και τα αποτελέσματά τους σε νεαρά φυτά της *Stevia rebaudiana*.  
[www.conspiration.cc](http://www.conspiration.cc)

<b>Ζιζανιοκτόνο</b>	<b>Επίδραση στη Στέβια</b>
haloxyfolp	Αρνητική
glufosinate	Αρνητική
amidosulfuron	Αρνητική
cicloxidim	Καμία
cletodim	Καμία
pendimethalin	Καμία
tiazopyr	Επίδραση
oxifluofen	Αρνητική
lenacil	Καμία
aclonifen	Καμία
benfluraline	Αρνητική
benfuresate	Καμία

Πίνακας 3. Αποτελέσματα συνδυασμού ζιζανιοκτόνων σε νεαρά φυτά της Στέβιας.  
[www.conspiration.cc](http://www.conspiration.cc)

Ζιζανιοκτόνο	Τρόπος δράσης	Συνδυασμός	Συνδυαστική δράση στα φυτά
tiazopyr (Visor)	Μέσω ριζών	lenacil oxyflurofen	Δεν επηρεάζουν αρνητικά τα νέα φυτά
oxiflurofen (Goal)	Σε επαφή, αλλά και με απορρόφηση από τις ρίζες	lenacil benfuresate tiazopir	Δεν επηρεάζουν αρνητικά τα νέα φυτά
lenacil (Venzar)	Μέσω ριζών	oxiflurofen benfluraline tiazopir	Πολύ αρνητική Αρνητική Δεν επηρεάζουν αρνητικά τα νέα φυτά
aclonifen (Challenge)	Σε επαφή, δεν απορροφάτε από τις ρίζες	benfuresate	Αρνητική
benfluraline (Quilan)	Μέσω ριζών	lenacil	Αρνητική
benfuresate (Cyperal)	Στα μονοκοτυλήδωνα με επαφή, στα δικοτυλήδωνα μέσω ριζών	aclonifen	Αρνητική

Πίνακας 4. Αποτελέσματα συνδυασμού 2 ζιζανιοκτόνων σε μεγάλα φυτά της Στέβιας.  
[www.conspiration.cc](http://www.conspiration.cc)

<b>Ζιζανιοκτόνο</b>	<b>Τρόπος δράσης</b>	<b>Ενιάια επίδραση</b>	<b>Συνδυασμός</b>	<b>Συνδυαστική δράση στα φυτά</b>
tiazopyr (Visor)	Μέσω ριζών		lenacil oxyflurofen	Αρνητική σε μεγάλα φυτά Αρνητική σε μεγάλα φυτά
oxiflurofen (Goal)	Σε επαφή, αλλά και με απορρόφηση από τις ρίζες	Αρνητική	lenacil benfuresate tiazopir	Πολύ αρνητική Αρνητική Όχι χρήση σε νέα φυτά
lenacil (Venzar)	Μέσω ριζών	Καμία	oxiflurofen benfluraline tiazopir	Πολύ αρνητική Αρνητική Αρνητική σε μεγάλα φυτά
aclonifen (Challenge)	Σε επαφή, δεν απορροφάται από τις ρίζες	Καμία	benfuresate	Αρνητική
benfluraline (Quilan)	Μέσω ριζών	Αρνητική	lenacil	Αρνητική
benfuresate (Cyperal)	Στα μονοκότυλα με επαφή, στα δίκοτυλα μέσω ριζών	Καμία	aclonifen	Αρνητική

**Πίνακας 5.** Ζιζανιοκτόνα που μπορούν να εφαρμοστούν και είναι αποτελεσματικά στο είδος *Stevia*  
[www.conspiration.cc](http://www.conspiration.cc)

**Προφυτρωτικά Ζιζανιοκτόνα**

<b>Ζιζανιοκτόνο</b>	<b>Τρόπος Δράσης</b>	<b>Χρόνος Εφαρμογής</b>	<b>Φάσμα Δράσης</b>	<b>Επίδραση στην Στέβια από εδάφους</b>	<b>Επίδραση στην Στέβια με ψεκάσμο από φυλλώματος</b>
aclonifen	Ζιζανιοκτόνο επαφής	PRE	Δικότυλα	Καμία επίδραση σε νεαρά φυτά, δεν ελέγχθηκε η επίδραση σε μεγαλύτερα φυτά	Δεν ελέγχθηκε η επίδραση στα φυτά
benfuresate	Ζιζανιοκτόνο επαφής	PRE	Αγρωστώδη, Κύπερη	Από το 2007 δεν χρησιμοποιείται	
lenacil	Διασυστηματικό ζιζανιοκτόνο	PRE	Δικότυλα	Καμία επίδραση σε νεαρά φυτά, δεν ελέγχθηκε η επίδραση σε μεγαλύτερα φυτά	Δεν ελέγχθηκε η επίδραση στα φυτά
linuron	Ζιζανιοκτόνο επαφής	PRE	Μονό- / Δικότυλα	Καμία επίδραση σε αναπτυσσόμενα φυτά	Ο ψεκάσμος από το φύλλωμα καταστρέφει τα φυτά
pendimethalin	Διασυστηματικό ζιζανιοκτόνο	PRE / POST	Μονό- / Δικότυλα	Καμία επίδραση σε νεαρά φυτά, δεν ελέγχθηκε η επίδραση σε μεγαλύτερα φυτά	Δεν ελέγχθηκε η επίδραση στα φυτά
tiazopyr	Διασυστηματικό ζιζανιοκτόνο	PRE	Μονοκότυλα, Κύπερη	Από το 2003 δεν χρησιμοποιείται	

## Β) Μεταφυτρωτικά Ζιζανιοκτόνα

<b>Ζιζανιοκτόνο</b>	<b>Τρόπος Δράσης</b>	<b>Χρόνος Εφαρμογής</b>	<b>Φάσμα Δράσης</b>	<b>Επίδραση στην Στέβια με ψεκάσμο από φυλλώματος</b>
cicloxydim	Συστηματικό ζιζανιοκτόνο	POST	Αγρωστώδη	Καμία επίδραση σε νεαρά φυτά, δεν ελέγχθηκε η επίδραση σε μεγαλύτερα φυτά
cletodim	Ζιζανιοκτόνο επαφής	POST	Αγρωστώδη	Καμία επίδραση σε νεαρά φυτά, δεν ελέγχθηκε η επίδραση σε μεγαλύτερα φυτά
pendimethalin	Συστηματικό ζιζανιοκτόνο	POST	Μono- / Δικότυλα	Δεν ελέγχθηκε η επίδραση στα φυτά
proprazizafor	Συστηματικό ζιζανιοκτόνο	POST	Αγρωστώδη	Καμία επίδραση σε νεαρά φυτά, δεν ελέγχθηκε η επίδραση σε μεγαλύτερα φυτά
propizamide	Συστηματικό ζιζανιοκτόνο	POST	Μono- / Δικότυλα	Καμία επίδραση σε νεαρά φυτά και σε μεγαλύτερα φυτά
quizalofop	Συστηματικό ζιζανιοκτόνο	POST	Αγρωστώδη	Από το 2003 δεν χρησιμοποιείται
setoxydime	Ζιζανιοκτόνο επαφής	POST	Αγρωστώδη	Από το 2003 δεν χρησιμοποιείται

Ο Gay και ο Robinson (2001), Inc από τον σταθμό πειράματος HARC, μελέτησαν την φυτοτοξικότητα ζιζανιοκτόνων στο είδος *Stevia rebaudiana*. Χρησιμοποιήθηκαν 24 ζιζανιοκτόνα σε ανεπτυγμένα φυτά για να καθοριστεί η επίδρασή τους μετά από 30 ημέρες. Η *Stevia* ήταν ανθεκτική στους χειρισμούς με το pendimethalin (Pentagon), norflurazon (Solicam), chloransulam-methyl (Authority) και fluazifop-P (Fusilade), τα οποία παρείχαν επαρκή έλεγχο ζιζανίων. Ζιζάνια που αναπτύσσονται δίπλα σε φυτά της Στέβιας, μέσα σε πλαστικό, μπορούν να ελεγχθούν μόνο με βοτάνισμα με το χέρι, με πολύ υψηλό κόστος. Το πείραμα των 24 ζιζανιοκτόνων έγινε νοτιοδυτικά του Kaumakani των ΗΠΑ σε αρδευόμενο, αργιλώδες έδαφος. Μία εβδομάδα πριν από την εφαρμογή των ζιζανιοκτόνων, αφαιρέθηκε το σύστημα άρδευσης με σταλάκτες. Τα πειραματικά τεμάχια ήταν 5\*20cm σε πλήρεις τυχαιοποιημένες ομάδες των τριών επαναλήψεων, με ένα μάρτυρα για σύγκριση με τα ψεκαζόμενα τεμάχια. Τα ζιζανιοκτόνα αναμίχθηκαν με H<sub>2</sub>O και μη ιονικό μέσο 0,25%. Οι ψεκασμοί έγιναν σε θερμοκρασία εδάφους 27°C, αέρα 30°C, υγρασία 55% και με ταχύτητα ανέμου 5 έως 15mph.

Η φυτοτοξικότητα ήταν σημαντική για τα ζιζανιοκτόνα : diuron (Karmex), imazapic (Plateau), clopyralid (Striger) και clomazone (Command). Μόνο το diuron (Karmex) νέκρωσε τα φυτά, τα imazapic (Plateau), clomazone (Command) και imazethapyr (Pursuit), ήταν ακατάλληλα ως μεταφυτρωτικά και δεν ήταν ικανοποιητικά εκλεκτικά στη *Stevia*. Τα metribuzin (Sencor), bentazon (Basagran) και linuron (Lorox) είχαν κάποια θετικά αποτελέσματα. Τα ζιζανιοκτόνα που αποδείχθηκε τελικά ότι ήταν φυτοτοξικά για τη *Stevia* ήταν τα : imazethapyr (Pursuit), propanil (Stam), pentazon (Basagran), metribuzin (Sensor), MSMA (Bueno), halosulfuron-methyl (Permit), linuron (Lorox), sethoxydim (Poast) και clomazone (Command), ενώ τα ζιζανιοκτόνα που χρειάζονται επανεξέταση είναι τα : terbacil (Sinbar), prodiamine (Barricale), oxyfluorfen (Goal), aminopyralid (Milestone), thiazopyr (Visor), cacodylic acid (Broadstrike) και fluomioxazin (Valor) τα οποία ήταν όλα ισάξια στον έλεγχο των ζιζανίων.

Ο Santo L.T. (2003) από τον πειραματικό σταθμό HARC, μελέτησε τη χρήση του pendimethalin (pentagon) και του sulfentrazone (authority) στη *Stevia*. Προφυτρωτική εφαρμογή του pentagon στις άκρες των γραμμών φύτευσης, παρείχε έλεγχο μερικών πλατύφυλλων και αγρωστωδών ζιζανίων με εξαιρετική ανθεκτικότητα των σπόρων. Υψηλότερες δόσεις του pentagon βελτίωσαν τον έλεγχο των πλατύφυλλων ζιζανίων και έδωσαν υψηλότερες αποδόσεις παραγωγής της Στέβια. Το sulfentrazone (authority), οδήγησε σε ακανόνιστη ανάπτυξη των φυτών και σε μείωση της παραγωγής. Κάλυψη με πλαστικό ήταν αποτελεσματική στη μείωση της ανάπτυξης των σπόρων ζιζανίων. Τα

ώριμα φυτά της Στέβιας ήταν ανεκτικά σε υψηλές δόσεις του authority και του pentagon. Το authority έλεγξε τα περισσότερα πλατύφυλλα και μερικά αγρωστώδη ζιζάνια, σε ποσοστό 0,45κιλά/στρ., ενώ το pentagon ήταν αποτελεσματικό στα περισσότερα αγρωστώδη και μερικά πλατύφυλλα είδη, σε ποσοστό 0,90κιλά/στρ.

Μίγμα των δύο ζιζανιοκτόνων έδωσε τα καλύτερα αποτελέσματα στον έλεγχο ευρέως φάσματος ζιζανίων, με μέσους όρους αντιμετώπισης 60 – 90% για τα πλατύφυλλα και 53 – 80% για τα αγρωστώδη. Και τα δύο ζιζανιοκτόνα φαίνεται να παρέχουν καλή εκλεκτικότητα – αποτελεσματικότητα στο είδος *Stevia rebaudiana*. Χωρίς επιπρόσθετο έλεγχο των ζιζανίων το pendimethalin συστήνεται ιδιαίτερα.

Ο Chalapathi, et all (2001) από το τμήμα Αγρονομίας του Πανεπιστημίου Γεωργικών Επιστημών της Βαγκαλόρης εξέτασαν την επιρροή των ρυθμιστών κοπής, στο μήκος και την αύξηση της *Stevia rebaudiana*. Το πείραμα πραγματοποιήθηκε σε δοχεία για τον έλεγχο της καταλληλότερης μεθοδολογίας ως προς τη φυτική διάδοση του φυτού. Χρήση μοσχευμάτων 15cm έδωσαν τα υψηλότερα επίπεδα αύξησης σε βλαστούς και ρίζες, καλύτερα από τη χρήση μοσχευμάτων 7,5cm. Η προγενέστερη επεξεργασία των μοσχευμάτων κοπής με το Paclobutrazol σε 50 ή 100ppm, βρέθηκε να είναι αποτελεσματική όσον αφορά τη χρήση ρυθμιστών αύξησης, για την ανάπτυξη των ριζών και των νεαρών βλαστών από μοσχεύματα μίσχων.

## 5.2. ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Προς αποφυγή όλων των προβλημάτων και των κοινωνικών αναταράξεων, όπως και τη διατήρηση του κοινωνικού ιστού στις περιοχές που καλλιεργείται ο καπνός, οι ερευνητές προτείνουν εναλλακτικές καλλιέργειες που θα αντικαταστήσουν τον καπνό χωρίς να δημιουργήσουν προβλήματα και θα παρέχουν περίπου το ίδιο εισόδημα και απασχόληση.

Από πέρυσι ξεκίνησε ένα ερευνητικό πρόγραμμα στο Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας σε συνεργασία με το Πανεπιστήμιο Hohenheim της Γερμανίας, το ΕΘΙΑΓΕ (Καπνικοί Σταθμοί Αγρινίου, Καρδίτσας) και τις Ομάδες Καπνοπαραγωγών σε παραδοσιακές καπνικές περιοχές, όπως Ξάνθη, Τούμπα Κιλκίς, Ελασσόνα, Καρδίτσα, Λαμία, Αγρίνιο, με στόχο σύντομα να αποτελέσει ένα δυναμικό προϊόν και μια εναλλακτική καλλιέργεια. Αφορούν στην παραγωγή φυτωρίων σε παραδοσιακά σπορεία αποστάσεις φυτείας, αριθμό κοπών και ελέγχου ζιζανίων

Έρευνες (Λόλας, 2006) έχουν καταδείξει την δυνατότητα της εναλλακτικής καλλιέργειας αυτού του φυτού ώστε να χρησιμοποιηθεί στη μετατροπή της καλλιέργειας καπνού και φυσικά να στηρίξει το εισόδημα και την απασχόληση των αγροτών. Τα αποτελέσματα της έρευνας θα συνοδεύονται και από τη διάδοση και την προώθηση για εφαρμογή με ενημερωτικές επισκέψεις καπνοπαραγωγών αλλά και νέων γεωργών στους πειραματικούς χώρους και στους αγρούς όπως και με έντυπο υλικό με φυλλάδια και ανακοινώσεις και ηλεκτρονική υποστήριξη καθ' όλη τη διάρκεια της φάσης του προγράμματος που ξεκίνησε το 2006 και θα λήξει στο τέλος του 2007. Η καλλιέργεια της *Stevia* μοιάζει πολύ με την καπνοκαλλιέργεια τόσο ως προς τις εδαφολιματικές συνθήκες όσο και με την παραγωγή φυτωρίων, απαιτήσεις σε ποτίσματα, συλλογή, αποξήρανση κ.ά. κάτι που ακούγεται αρκετά προκλητικό στο να κινήσει το ενδιαφέρον των αγροτών που ήδη αγωνιούν για το μέλλον στο συγκεκριμένο χώρο της καπνοκαλλιέργειας

Αν και δεν υπάρχουν τα οριστικά συμπεράσματα, καθώς έχουν πολλά ακόμα να γίνουν, φαίνεται ότι πρόκειται για μια ιδιαίτερα προσοδοφόρα καλλιέργεια, καθώς εμφανίζει συγκροτημένο κόστος παραγωγής λόγω των μειωμένων ποτισμάτων που απαιτεί, ενώ δεν έχει εμφανίσει μέχρι σήμερα προβλήματα από έντομα, άρα δεν υπάρχει ανάγκη σε ψεκασμούς, με αποτέλεσμα να είναι εξαιρετικά εύκολο να ενταχθεί στις βιολογικές καλλιέργειες.



Είναι ένα φυτό που υπόσχεται πολλά, ωστόσο θα πρέπει να κάνουμε λίγη υπομονή μέχρι να τελειώσουν τα πειράματα, σημειώνει ο ίδιος αποκαλύπτοντας ότι δύο περιοχές φαίνεται να ξεχωρίζουν ως προς την αποδοτικότητα της καλλιέργειας μέχρι σήμερα, το Αγρίνιο και η Ξάνθη.

Τα πειράματα που ξεκίνησαν πέρυσι αφορούν την παραγωγή φυταρίων σε παραδοσιακά σπορεία και σε επιπλέοντα (υδροπονικά), λίπανση, αποστάσεις φυτείας, αριθμό κοπών και ελέγχου ζιζανίων, καθώς και επιδεικτικές καλλιέργειες για ενημέρωση - εκπαίδευση καπνοπαραγωγών και νέων αγροτών σχετικά με τη δυνατότητα και τις προοπτικές αυτής της καλλιέργειας.

Σε κάθε περίπτωση υπολογίζεται το κόστος και η οικονομικότητα της νέας καλλιέργειας σε σύγκριση με την καπνοκαλλιέργεια για να καταδειχθεί η δυνατότητα αυτού του είδους φυτού ως εναλλακτική καλλιέργεια η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη μετατροπή της καλλιέργειας του καπνού και να στηρίξει τόσο το εισόδημα όσο και την απασχόληση εκείνων που θα εγκαταλείψουν την καπνοκαλλιέργεια.

Η Στέβια παράγει μια κρυσταλλική, γλυκαντική ουσία, γλυκύτερη από τη ζάχαρη, χωρίς θερμίδες, που χρησιμοποιείται στη ζαχαροπλαστική, αλλά και ως συμπλήρωμα διατροφής, αντικαθιστώντας τη ζαχαρίνη και την ασπαρτάμη, ενώ μπορεί να καταναλωθεί άφοβα και από τους διαβητικούς.

Η Στέβια σπέρνεται τον Απρίλιο σε σπορεία, μεταφυτεύεται, όπως και ο καπνός, τον Μάιο και συλλέγεται τον Σεπτέμβριο, ενώ όλη η καλλιέργεια είναι μηχανική και απαιτούνται λίγα εργατικά χέρια.

Φρέσκια ή αποξηραμένη σε γλάστρα ή σε μεγαλύτερη καλλιέργεια στο χωράφι, η Στέβια, που φτάνει σε ύψος τα 60 cm, φυτρώνει σε αμμώδη, μικρής γονιμότητας εδάφη, ακόμη και στις όχθες των ποταμών και δεν απαιτεί ιδιαίτερη φροντίδα.

Οι μεγαλύτεροι χρήστες της στεβιοσίδης είναι η βιομηχανία τροφίμων-ποτών-ζαχαροπλαστική (υποκαθιστά τη ζάχαρη και την πράσινη χρωστική) και η Ιατρική (για τους διαβητικούς). Στις Η.Π.Α. επιτρέπεται μόνο ως διαιτητικό συμπλήρωμα, ενώ σε άλλες χώρες (Ιαπωνία, Κίνα, Ισραήλ, Καναδά, Βραζιλία, κ.α.) ως υποκατάστατο της ζάχαρης, ως συμπλήρωμα διατροφής και διαίτας. Στην ΕΕ στα καταστήματα υγιεινής διατροφής κανείς μπορεί να βρει τριμμένα ή αλεσμένα ξηρά φύλλα *Stevia*, ενώ η διαδικασία έγκρισης χρήσης της στεβιοσίδης είναι σε εξέλιξη.

Η Στέβια, πρόσφατα έλαβε την πιο γλυκιά τόνωση από δύο κολοσσούς, την Coca Cola και την Cargill. Οι δύο εταιρείες σύναψαν συμφωνία "για την εμπορική αξιοποίηση

μιας νέας φυσικής γλυκαντικής ύλης, χωρίς θερμίδες, που παρασκευάζεται από το φυτό Στέβια, το οποίο ευδοκimeί κατά κύριο λόγο στη Νότια Αμερική”.

Σύμφωνα με δημοσιεύματα της εφημερίδας Wall Street Journal , η Coca - Cola κατοχύρωσε 24 αιτήσεις πατενταρίσματος για το προϊόν, που αρχικά ονομάστηκε “ Rebiana “ και σχεδιάζει τη χρήση του ως γλυκαντική ύλη σε ορισμένα από τα ροφήματα που διαθέτει στην αγορά.

Παράλληλα, εκτιμάται ότι η κολοσσιαία αμερικανική εταιρεία αγροτικών εισροών Cargill ανακοίνωσε ότι “μπορεί να χρησιμοποιήσει τη γλυκαντική ύλη σε ορισμένα τρόφιμα”.

Η Στέβια είναι εγκεκριμένη στις ΗΠΑ σαν διαιτητικό συμπλήρωμα, και όχι ως πρόσθετο τροφίμων, οπότε αρχικά το προϊόν εκτιμάται ότι θα χρησιμοποιηθεί εκτός ΗΠΑ. Ως πρόσθετο τροφίμων έχει εγκριθεί σε 12 χώρες, μεταξύ των οποίων η Ιαπωνία, η Βραζιλία και η Κίνα.

Στις ΗΠΑ εικάζεται ότι η Cargill πραγματοποιεί κλινικές δοκιμές του γλυκαντικού και σχεδιάζει να χρησιμοποιήσει τα αποτελέσματα, προκειμένου να ζητήσει από την αμερικανική Ένωση Φαρμάκων και Τροφίμων την άδεια να χρησιμοποιήσει τη Στέβια ως πρόσθετο τροφίμων εντός των ΗΠΑ.

Ειδικοί εκτιμούν ότι αν μια εταιρεία μπορεί να προσφέρει μια εναλλακτική φυσική πρόταση στις τεχνητές γλυκαντικές ύλες, μπορεί να κερδίσει σημαντικό μερίδιο σε μια ραγδαία αναπτυσσόμενη αγορά. Σύμφωνα με πρόσφατη αναφορά, η αγορά γλυκαντικών υλών στις ΗΠΑ αναπτύσσεται κατά 4% ετησίως και αναμένεται να ξεπεράσει τα 4 δις δολάρια έως το 2010.

<http://www.disabled.gr>

## 6. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Στο Αγρόκτημα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, στο Βελεστίνο, στις 3 Ιουνίου 2006 πραγματοποιήθηκε πείραμα σχετικά με την αποτελεσματικότητα και εκλεκτικότητα 9 ζιζανιοκτόνων. Από τα ζιζανιοκτόνα αυτά τα 7 ήταν προφυτρωτικά, το 1 προσπαρτικό ενσωματούμενο και το 1 μεταφυτρωτικό.

Το πειραματικό σχέδιο ήταν RBC (πλήρης τυχαιοποιημένες ομάδες σε επαναλήψεις) και έγιναν τρεις επαναλήψεις για κάθε επέμβαση. Η συνολική έκταση ήταν 300m<sup>2</sup>, δηλαδή κάθε πειραματικό είχε αποστάσεις 2,5x4=10cm<sup>2</sup>.

Για να εγκατασταθεί σωστά ο πειραματικός αγρός προηγήθηκαν ορισμένες διεργασίες. Πρώτα προετοιμάστηκε έγκαιρα το έδαφος.

Έγινε η περιμετρική χάραξη του πειραματικού και έπειτα ο διαχωρισμός των επαναλήψεων αναλόγως του πλάτους κάθε επανάληψης τοποθετώντας πασσαλάκια. Το τελευταίο στάδιο της όλης διαδικασίας ήταν η χάραξη των πειραματικών τεμαχίων σε κάθε επανάληψη οριζοντάς τα με σπάγκο. Η τελική διαμόρφωση του σχεδίου ήταν 3\*10=30 τεμάχια. Μεταξύ των επαναλήψεων υπήρχε διάδρομος 2m και των πειραματικών τεμαχίων 1m. Κάθε πειραματικό τεμάχιο είχε 3 γραμμές φυτών σε αποστάσεις μεταφύτευσης 30\*75cm.

Στη συνέχεια έγινε ψεκασμός των προφυτρωτικών (PRE) : aclonifen, acetochlor, fluometuron, dimethanamid, pendimethalin, prometryn και napropamide και του προσπαρτικού ενσωματούμενου (PPI), trifluralin, (Πίνακας 6). Σε κάθε επανάληψη υπήρχε και ένας μάρτυρας, δηλαδή τεμάχιο χωρίς προσθήκη ζιζανιοκτόνου. Για κάθε ζιζανιοκτόνο μετρήθηκαν οι αντίστοιχες ποσότητες, έγινε η κατάλληλη αραιώση με νερό και έπειτα πραγματοποιήθηκε ο ψεκασμός τους σε 3 επαναλήψεις η δόση και ποσότητα εφαρμογής κάθε ζιζανιοκτόνου (Πίνακας 7). Για τα προφυτρωτικά ζιζανιοκτόνα ο ψεκασμός έγινε πριν τη φύτευση και το προσπαρτικό ενσωματούμενο ψεκάστηκε και μετά έγινε ενσωμάτωσή του με φρέζα, διότι είναι πολύ πτητικό και υπάρχει ο κίνδυνος να χαθεί και έτσι να μειωθεί η δράση του λόγω εξάτμισης. Το post ζιζανιοκτόνο (imazamox) ψεκάστηκε στις 21/6/06, όταν τα ζιζάνια ήταν στο στάδιο των 2-4 φύλλων.

Έγινε φύτευση αναπτυγμένων φυτών (περίπου 900), τα οποία προήλθαν από υδροπονική καλλιέργεια, με μπάλα χώματος στην ρίζα τους. Σε κάθε σειρά τοποθετήθηκαν από 12 φυτά σε τρεις γραμμές, 12\*3=36/τεμάχιο. Έπειτα έγινε πότισμα

των φυτών με ποτιστικό λάστιχο και στην συνέχεια τοποθετήθηκαν ποτιστικές σωλήνες για την μετέπειτα στάγδην άρδευση. Η μεταφύτευση έγινε στις 7/6/06.

**Πίνακας 6.** Πειραματικό Σχέδιο σε πλήρεις τυχαιοποιημένες ομάδες (RCB)

101-8	102-2	103-3	104-4	105-5	106-6	107-7	108-1	109-9	110-M
201-5	202-M	203-1	204-3	205-6	206-9	207-2	208-7	209-4	210 -8
301-8	302-6	303-4	304-9	305-1	306-3	307-M	308-2	309-7	310-5

Κατόπιν πάρθηκαν οι εξής παρατηρήσεις:

- Στις 30 μέρες από την φύτευση έγινε έλεγχος επί τοις % ζιζανίων και βρέθηκε ότι περισσότερο κυριαρχούν το τριβόλι, το βλήτο, η αγριοτομάτα και η γλιστρίδα (πίνακας 1, 2 ,παράρτημα)
- Τοξικότητα ζιζανιοκτόνων σε απόλυτες τιμές και επί τοις %, σε σχέση με το Μάρτυρα, σε 30 μέρες από την φύτευσή τους (πίνακας 3 ,παράρτημα)
- Το ύψος φυτών *STEVIA* στις 40 και 80 μέρες από την φύτευση σε απόλυτες τιμές και επί τοις % σε σχέση με το Μάρτυρα (πίνακας 4,παράρτημα)
- Το χλωρό βάρος φύλλου και βλαστού / φυτό στις 100 μέρες από την φύτευση σε απόλυτες τιμές και επί τοις % σε σχέση με το Μάρτυρα (πίνακας 5 ,παράρτημα).

Πίνακας 7. Ζιζανιοκτόνα που δοκιμάστηκαν στο πείραμα

Α/Α	ΕΠΕΜΒΑΣΗ	ΧΡΟΝΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	ΔΟΣΗ Δ.Ο.γ/στρ.	ΣΚΕΥΑΣΜΑ ml/στρ.	ΣΚΕΥΑΣΜΑ ml/3m
1	<b>ΜΑΡΤΥΡΑΣ Α</b>	2 σκαλίσματα	15,30 MAM		
2	aclonifen- Challenge 60 SC	PRE	210	350	3,5 mL
3	acetochlor- Harness 84 ES	PRE	210	250	2,5mL
4	fluometuron- Harness 50 SC	PRE	200	400	4mL
5	dimethanamid- Spectrum 75 EC	PRE	90	125	1,25mL
6	pendimethanamid- Stomp 330 EC	PRE	133	400	4mL
7	prometryn- efmetryn 50SC	PRE	125	250	2,5mL
8	napropamide- Devrinol 45 SC	PRE	135	300	3mL
9	trifluralin-Τριφονίλ 48 EC	PPI	168	350	3,5mL
10	imazamox-Select 24 EC	POST	5	125+400g θ. αμμωνία	1,25mL/4m <sup>2</sup> +4g θ. αμμωνία

## **6.1. ΕΔΑΦΟΣ**

Σύμφωνα με την εδαφολογική μελέτη και τον εδαφολογικό χάρτη του Αγροκτήματος του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στο Βελεστίνο, η περιοχή πραγματοποίησης του πειράματος περιλαμβάνει εδάφη που κατατάσσονται στα Xerochrepts των Incepticols και συγκεκριμένα στην υποομάδα Calcic (Εδαφολογική ταξινόμηση του Υπουργείου Γεωργίας των Η.Π.Α., Soil taxonomy, (1992). Είναι εδάφη επίπεδα, οριζόντια, χωρίς προβλήματα διάβρωσης, με κατάσταση υδρομορφίας άριστη. Το πορώδες είναι καλά αναπτυγμένο και εξασφαλίζει τον καλό αερισμό του εδάφους και την απομάκρυνση των πλεοναζόντων υδάτων. Η περιεκτικότητα των ανθρακικών αλάτων μειώνεται με το βάθος και στα επιφανειακά τμήματα βρίσκεται σε ποσοστά που δεν προκαλούν προβλήματα στις καλλιέργειες. Ο βαθμός οξύτητας είναι αλκαλικός, αλλά δεν αποτελεί πρόβλημα ή κίνδυνο για απόθεση αλάτων και δημιουργία παθογένειας (†Μήτσιος, 2000).

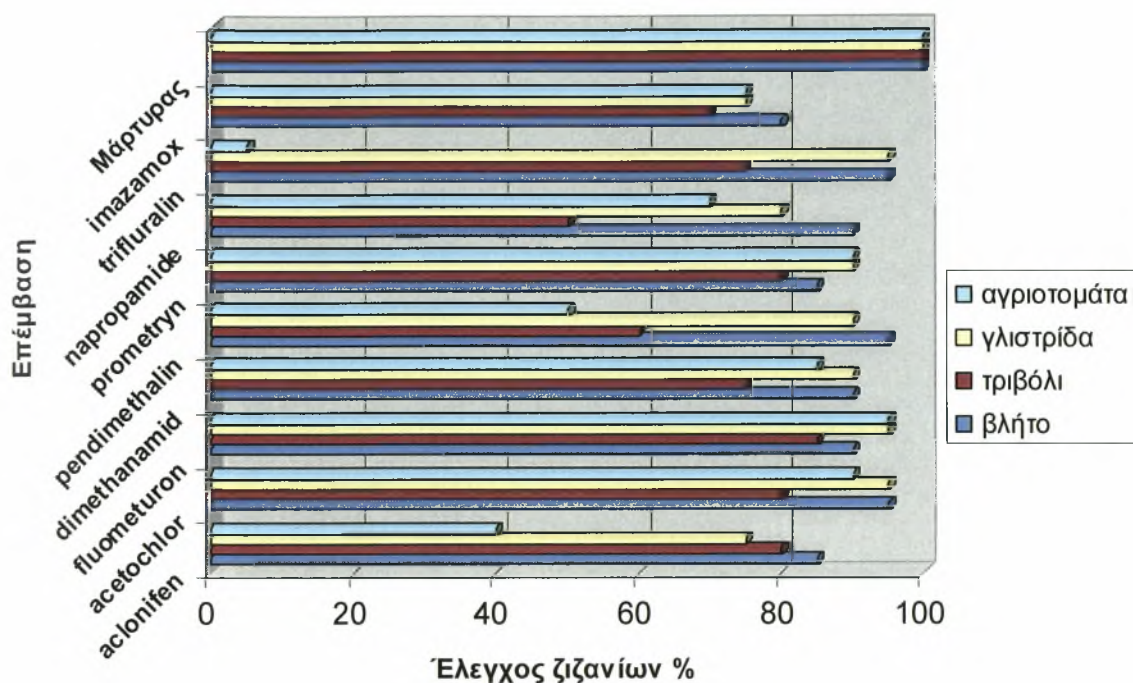
## **6.2. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ**

Η στατιστική ανάλυση των δεδομένων που ελήφθησαν από τις παρατηρήσεις κατά τη διάρκεια του πειράματος, έγινε με την ανάλυση της παραλλακτικότητας (ANOVA) και χρήση του στατιστικού πακέτου SPSS. Για την εκτίμηση των στατιστικώς σημαντικών διαφορών για τις 9 επεμβάσεις των ζιζανιοκτόνων, όσον αφορά την επίδραση τους στην φυτοτοξικότητα, το ύψος των φυτών και το χλωρό και ξηρό βάρος φύλλων και βλαστών, χρησιμοποιήθηκαν ο δείκτης της ελάχιστης σημαντικής διαφοράς  $LSD_{0,05}$  (για πιθανότητα σφάλματος  $P=5\%$ ).

## 7. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ



### 7.1. Έλεγχος ζιζανίων στις 30 ΜΑΜ



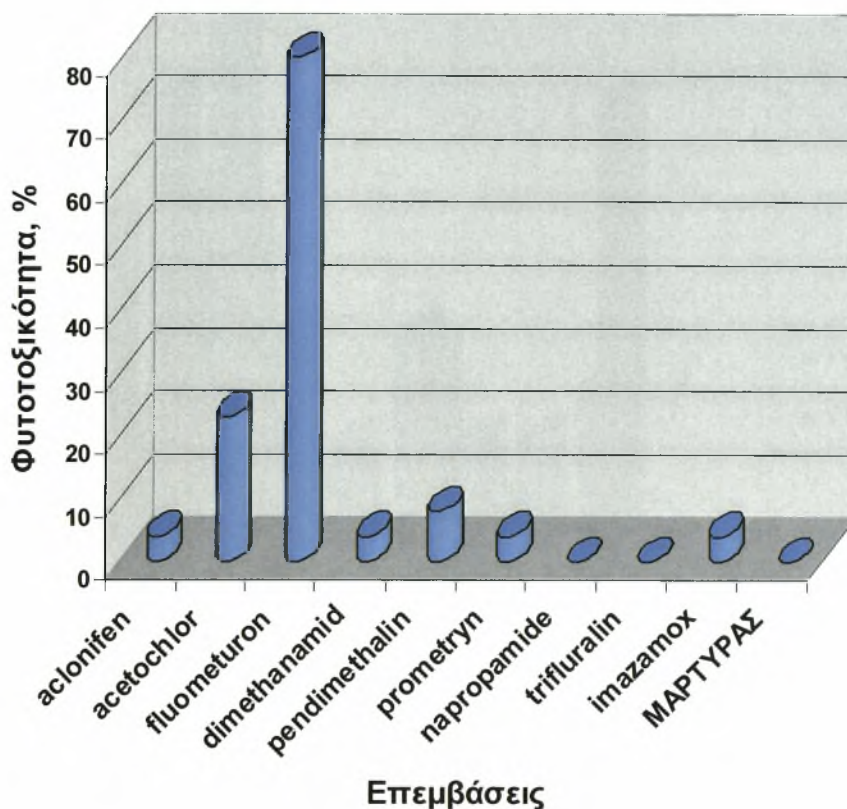
Σχήμα 10. Αποτελεσματικότητα των ζιζανιοκτόνων για τα σπουδαιότερα ζιζάνια

Η αποτελεσματικότητα των ζιζανιοκτόνων που μελετήθηκαν στις 30 ΜΑΜ φαίνεται στο Σχ. 10 (πίνακες 1, 2, 7, παράρτημα) και είναι η αγριοτομάτα, η γλιστρίδα, το τριβόλι και το βλήτο. Παρατηρείται ότι τα ζιζανιοκτόνα fluometuron, dimethanamid, pendimethalin, prometryn, napropamide και imazamox, ελέγχουν την γλιστρίδα σε ποσοστό άνω του 85%. Ενώ το acetochlor και το trifluralin την ελέγχουν σε μικρότερο ποσοστό, 76% και 78% αντίστοιχα.

Η αγριοτομάτα ελέγχθηκε 85% από τα ζιζανιοκτόνα acetochlor, fluometuron και σχεδόν 75% από το imazamox. Τα trifluralin, pendimethalin και acolonifen, ενώ ελέγχουν όλα τη γλιστρίδα σε ποσοστό που κυμαίνεται από 75 έως 95%, δεν ελέγχουν την αγριοτομάτα, με την μικρότερη αντιμετώπιση να εμφανίζει το trifluralin σε ποσοστό 5%. Το τριβόλι παρουσιάζει 75%-80% έλεγχο από τα ζιζανιοκτόνα prometryn και trifluralin, σε αντίθεση με τα acolonifen, imazamox και prometryn, που ελέγχουν σε μικρότερο βαθμό

τα ζιζάνια. Τέλος το βλήτο ελέγχεται αποτελεσματικά και σε ποσοστό μεγαλύτερο του 85% από όλα τα ζιζανιοκτόνα του πειράματος.

## 7.2. Φυτοτοξικότητα ζιζανιοκτόνων στη *Stevia*



**Σχήμα 11.** Τοξικότητα ζιζανιοκτόνων ανά φυτό

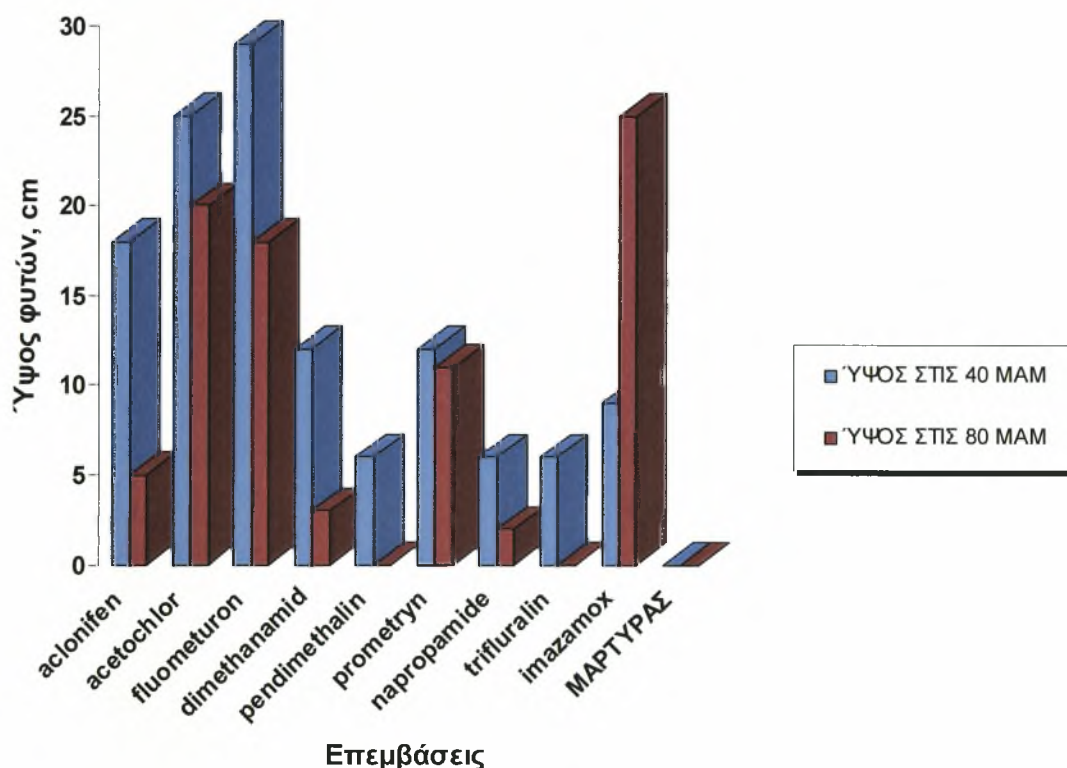
Τα ζιζανιοκτόνα του πειράματος παρουσίασαν σημαντική στατιστική διαφορά ως προς την φυτοτοξικότητα στο είδος *Stevia* που φαίνεται στο Σχ. 11 (πίνακες 3, 8, παράρτημα). Συγκεκριμένα, τα ζιζανιοκτόνα fluometuron και acetochlor, ενώ ήταν πολύ αποτελεσματικά στον έλεγχο των ζιζανίων, εμφάνισαν μεγάλο ποσοστό τοξικότητας/φυτό, 80% και 23% αντίστοιχα.

Τα ζιζανιοκτόνα pendimethalin, dimethanamide, imazamox και aclonifen είχαν μέτρια τοξικότητα σε ποσοστό που κυμάνθηκε μέχρι 10%. Τέλος, το trifluralin και το



napropamide δεν παρουσίασαν καμιά τοξικότητα και επιπλέον ελέγχουν καλά τα σημαντικότερα αγρωστώδη και πλατύφυλλα ζιζάνια του πειράματος.

### 7.3. Ύψος φυτών *Stevia* στις 40 και 80 MAM



**Σχήμα 12.** Ύψος φυτών στις 40 και 80 MAM (%)

Σημαντική στατιστική διαφορά παρατηρήθηκε μεταξύ των ζιζανιοκτόνων όσον αφορά το ύψος του φυτού *Stevia* στις 40 και 80 μέρες από την μεταφύτευση σύμφωνα με το Σχ. 12 (πίνακες 4, 11, παράρτημα). Τα ζιζανιοκτόνα fluometuron, acetochlor, aclonifen, τα οποία ήταν και φυτοτοξικά, επέδρασαν στο μεγαλύτερο ποσοστό στο ύψος των φυτών στις 40 μέρες από την μεταφύτευση, μειώνοντας το έως και 29%.

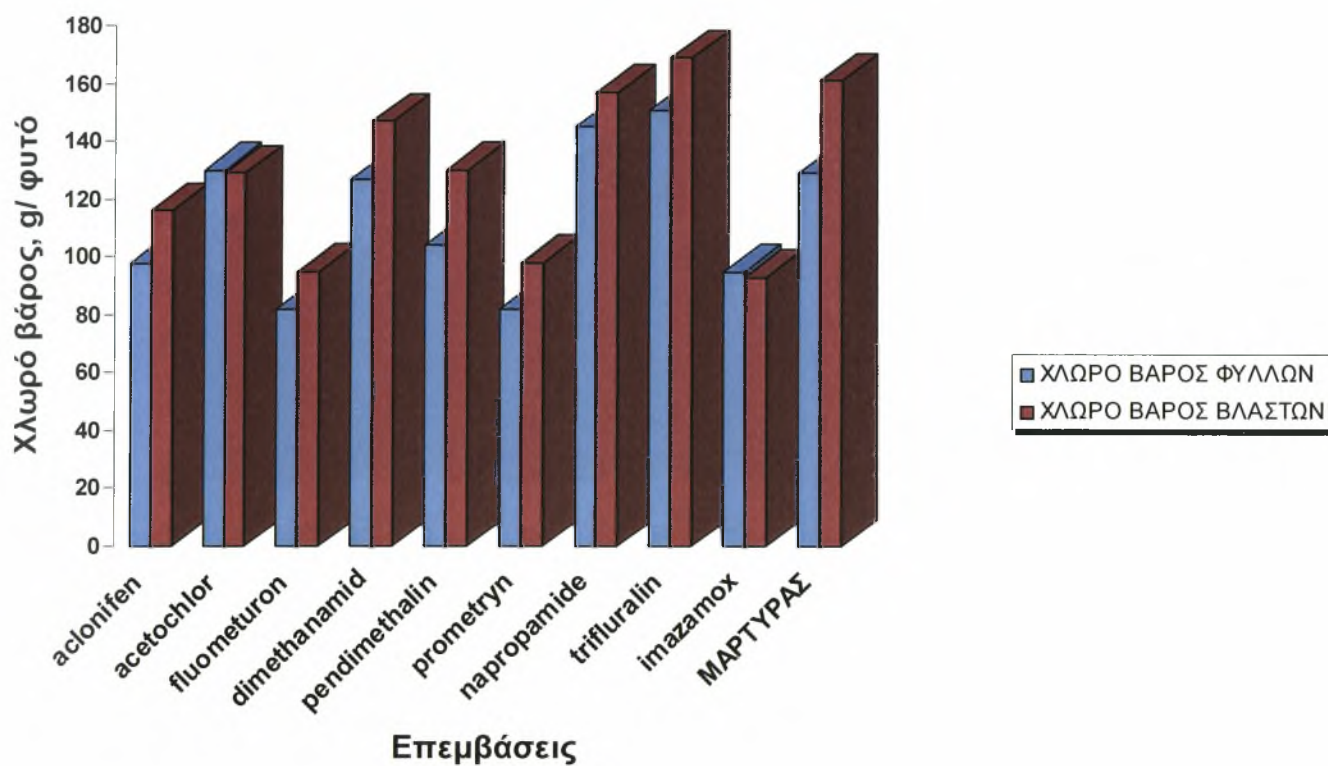
Το dimethanamid, το prometryn και το imazamox επέδρασαν μετρίως στο ύψος στις 40 μέρες από τη μεταφύτευση (9-12%), σε αντίθεση με τα trifluralin, pendimethalin και napropamide, τα οποία δεν επηρέασαν σχεδόν καθόλου (6%) το ύψος των φυτών. Το

imazamox ενώ επηρέασε ελάχιστα το ύψος στις 40 μέρες από την μεταφύτευση, στις 80 μέρες από τη μεταφύτευση το μείωσε σε ποσοστό 25%.

Τα fluometuron και prometryn έπαιξαν σημαντικό ρόλο στο ύψος, σε ποσοστό 11%-18%. Τα aclonifen, dimethanamid και napropamide επέδρασαν στο ύψος των φυτών στον ίδιο βαθμό με τα αντίστοιχα ύψη στις 40 μέρες από την μεταφύτευση. Τα trifluralin και pendimethalin δεν επηρέασαν καθόλου το ύψος στις 80 μέρες από την μεταφύτευση.

Συγκρίνοντας την επίδραση των ζιζανιοκτόνων στο ύψος στις 40 μέρες από τη μεταφύτευση και στις 80 μέρες από τη μεταφύτευση, παρατηρήθηκε ότι το fluometuron, το imazamox και το acetochlor μείωσαν τα ύψη σε σημαντικό ποσοστό, σε αντίθεση με τα trifluralin και pendimethalin, τα οποία είχαν μηδενική επίδραση και συγχρόνως καλό έλεγχο των ζιζανίων που ήδη αναφέρθηκαν.

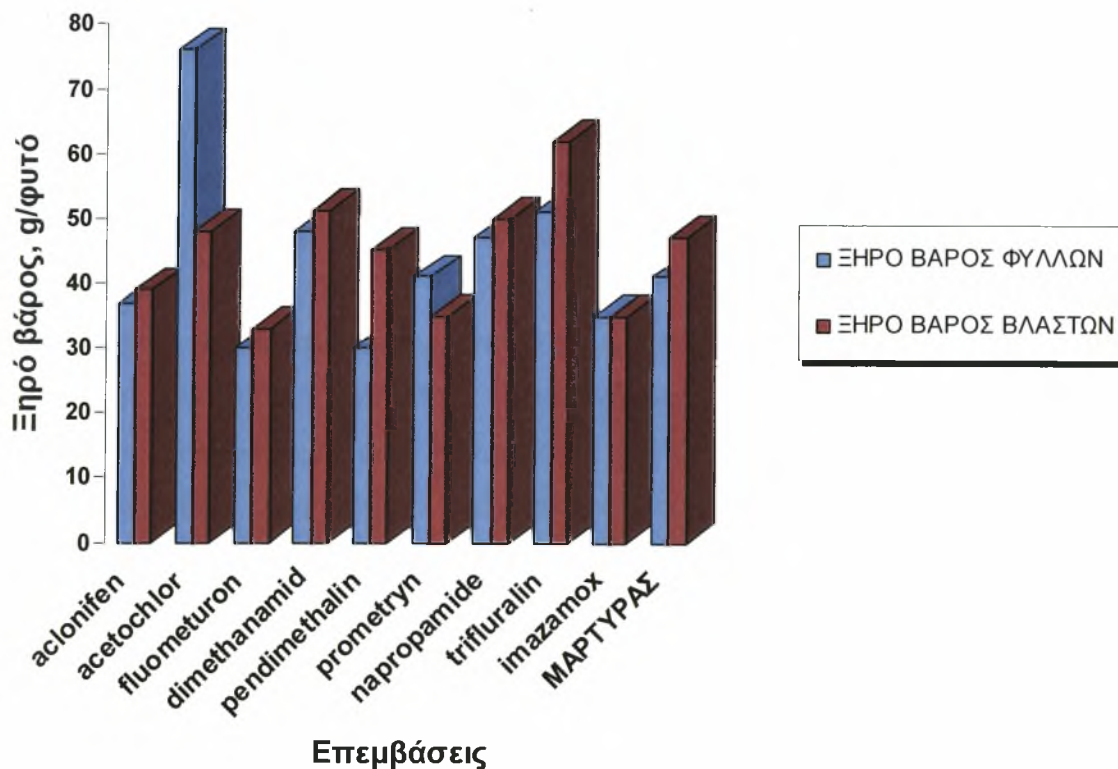
#### 7.4. Χλωρό βάρος φυτών *Stevia* στις 100 ΜΑΜ



**Σχήμα 13.** Χλωρό βάρος φύλλων – βλαστών

Τα ζιζανιοκτόνα του πειράματος δεν παρουσίασαν στατιστικώς σημαντική διαφορά στο χλωρό βάρος φύλλων και βλαστών Σχ. 13 (πίνακες 5, 9, παράρτημα). Το χαμηλότερο χλωρό βάρος φύλλων και βλαστών παρουσίασαν τα fluometuron, prometryn και imazamox. Αντιθέτως τα trifluralin, napropamide και dimethanamide δεν επηρέασαν το χλωρό βάρος των φυτών. Συγκεκριμένα το trifluralin είχε το υψηλότερο χλωρό βάρος φύλλων και βλαστών. Το acetochlor είχε εξίσου την ίδια επίδραση στο χλωρό βάρος φύλλων και βλαστών σε ποσοστό 28%.

## 7.5. Ξηρό βάρος φυτών *Stevia* στις 100 ΜΑΜ



Σχήμα 14. Ξηρό βάρος φύλλων – βλαστών

Μεταξύ των ζιζανιοκτόνων στο ξηρό βάρος φύλλων και βλαστών όπως φαίνεται στο Σχ. 14 (πίνακας 6, 10, παράρτημα,) την μεγαλύτερη μείωση ξηρού βάρους εμφάνισαν τα ζιζανιοκτόνα fluometuron, pendimethalin και imazamox. Αντίθετα, το acetochlor επηρέασε σε μεγαλύτερο βαθμό το ξηρό βάρος των βλαστών σε αντίθεση με το ξηρό βάρος των φύλλων. Τα trifluralin, dimethanamid έδωσαν τις μεγαλύτερες αποδόσεις σε ξηρό βάρος φύλλων και βλαστών, άρα και σε στεβιοσίδη.

Συμπεραίνουμε ότι τα ζιζανιοκτόνα που είναι εκλεκτικά και ταυτόχρονα αντιμετωπίζουν κατά σημαντικό ποσοστό τα ζιζάνια είναι τα trifluralin, pendimethalin και dimethanamid.

## 8. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η *Stevia Rebaudiana* υπόσχεται υψηλό εισόδημα σε κατεξοχήν προβληματικές περιοχές στις οποίες άλλοτε καλλιεργούνταν ο καπνός. Η άγνωστη και υποτιμημένη Στέβια φαίνεται να είναι η ικανή απάντηση στην κρίση που βιώνουν οι καπνοπαραγωγικές περιοχές.

Η Στέβια παράγει μια κρυσταλλική, γλυκαντική ουσία, γλυκύτερη από τη ζάχαρη, χωρίς θερμίδες, που χρησιμοποιείται στη ζαχαροπλαστική, αλλά και ως συμπλήρωμα διατροφής, αντικαθιστώντας τη ζαχαρίνη και την ασπαρτάμη, ενώ μπορεί να καταναλωθεί άφοβα και από τους διαβητικούς.

Στη πτυχιακή εργασία που πραγματοποιήθηκε στο Αγρόκτημα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στο Βελεστίνο, το 2006, αξιολογήθηκε η αποτελεσματικότητα και η εκλεκτικότητα 9 ζιζανιοκτόνων, από τα οποία τα 7 ήταν προφυτρωτικά (PRE), τα εξής : acetochlor, aclonifen, fluometuron, dimethanamide, napropamide, pendimethalin, prometryn. Το 1 ήταν προσπαρτικό ενσωματούμενο (PPI) : trifuralin και 1 μεταφυτρωτικό (POST) : imazamox. Αρχικά αξιολογήθηκε η αποτελεσματικότητα των ζιζανιοκτόνων σε 15 και σε 30 μέρες από τη μεταφύτευση (MAM) ως επί το % έλεγχος των διαφόρων ζιζανίων και η εκλεκτικότητα από τα φυτά που επιβίωσαν, το ύψος/φυτό Στέβιας στις 40-80 MAM, το χλωρό και ξηρό βάρος των φύλλων και βλαστών 80 MAM και κατά τη συλλογή (110 περίπου MAM).

Παρατηρήθηκε ότι ο έλεγχος ζιζανίων ανά ζιζανιοκτόνο ήταν : acetochlor 96%, fluometuron 94%, trifuralin 93%, dimethanamide 92%, prometryn 91%, pendimethalin 89%, napropamide 89%, aclonifen 87% και imazamox 80%. Τα trifuralin, napropamide, dimethanamide, prometryn, pendimethalin παρουσίασαν την μικρότερη φυτοτοξικότητα, ενώ τα imazamox, aclonifen παρουσίασαν ελαφρά υψηλότερη φυτοτοξικότητα και αντίθετα τα fluometuron και acetochlor, ήταν σχεδόν καθολικά φυτοτοξικά. Το ύψος των φυτών στις 40 και 80 MAM, το χλωρό και το ξηρό βάρος φύλλων και βλαστών στις 80 MAM και κατά τη συλλογή του φυτού, δεν επηρεαστήκαν από τα εκλεκτικά ζιζανιοκτόνα.

Συμπεραίνεται ότι τα trifluralin, napropamide, dimethanamide, prometryn, aclonifen και pendimethalin παρουσιάζουν ικανοποιητική εκλεκτικότητα στη Στέβια και έλεγχο των ζιζανίων.

## 9. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Brandle J.E., and N. Rosa. Heritability for Yield, Leaf: stem Ratio and Stevioside Content Estimated from a Landrace Cultivar of *Stevia rebaudiana*. Agriculture Canada, Research Branch
2. Carneiro J.W.P., A.S. Muniz, and T.A. Guedes. Greenhouse bedding plant production of *Stevia rebaudiana* (Bert) Bertoni
3. Chalapathi M. V., S. Thimmegowda, N. Deva Kumar, G. Gangadhar Eswar Rao and K. Mallikarjuna [Influence of length of cutting and growth regulators on vegetative propagation of *Stevia (Stevia rebaudiana Bert.)*]. *Crop Res.* 21 (1) 53-56 (2001). Department of Agronomy, University of Agricultural Sciences, Bangalore-560 065 (Karnataka), India
4. Columbus Mike, 1997. The Cultivation of *Stevia*, "Nature's Sweetener. Alternative Crop Specialist/OMAF
5. David J Midmore and Andrew H Rank August 2002 IRDC Web. A new rural industry *Stevia* to replace imported chemical sweeteners. Rural Industries Research and Development Corporation. Publication No W02/022 RIRDC Project No UCQ-16A
6. Dr. Brandle Jim., *Stevia*, Nature's Natural Low Calorie Sweetener
7. Goettemoeller, J. and 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
8. Kienle, U. 2002b. Nutrition requirements of *Stevia rebaudiana*, FAIR – CT97-3751 Final Report Santo, L. T., 2003. Authority and Pentagon in *Stevia*, Diversified Crops Report 22 from Experiment Station, HARC
9. Santo L. T., 2003. Herbicide Screening in *Stevia* for Crop Phytotoxicity. from Experiment Station, HARC

10. Starratt A.N. and M. Gijzen. *Stevia rebaudiana*. Its biological, chemical and agricultural properties. Agriculture and Agri-Food Canada, Southern Crop Protection and Food Research Centre
11. Καννελουπούλου Θ., 2003., Κρίσιμοι χρόνοι παρουσίας – απουσίας ανταγωνισμού ζιζανίων σε κανονική και πυκνή σπορά καλαμποκιού, Πτυχιακή Διατριβή, σελ 2 – 3, 36, 39
12. Καρπούζας Δ., Γεωργική Φαρμακολογία, 2003, Πανεπιστημιακές παραδόσεις Βόλος, κεφάλαιο 5
13. Λόλας Π.Χ., Ζιζάνια – Ζιζανιοκτόνα, 2003, Τύχη και Συμπεριφορά στο Περιβάλλον, Εκδ. Σύγχρονη παιδεία Θεσ/νίκη, σελ 173 - 212
14. Τσιλιγκαρίδου Μ., 2003., Αποδόμηση alachlor, pendimethalin και trifluralin έπειτα από επανειλημμένη εφαρμογή σε διάφορους αγρούς βαμβακιού, Μεταπτυχιακή Διατριβή, σελ 10 – 14

## **9.1. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

1. [http://www.nowfoods.com/?action=itemdetail&item\\_id=4192](http://www.nowfoods.com/?action=itemdetail&item_id=4192)
2. <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/proceedings1999/v4-510.html>
3. <http://www.stevia.com>
4. <http://www.disabled.gr>
5. <http://www.stevia.net/safety.html>
6. <http://pubs.nrc-cnrc.gc.ca/aic-journals/july97ab.html>
7. [http://www.puralibre.com/html/eng\\_stevia.html](http://www.puralibre.com/html/eng_stevia.html)
8. <http://www.hawaiiag.org/harc/dc22.pdf>
9. <http://www.omafra.gov.on.ca/english/crops/facts/stevia.html>
10. [http://findarticles.com/p/articles/mi\\_qa4091/is\\_200601/ai\\_n16028096](http://findarticles.com/p/articles/mi_qa4091/is_200601/ai_n16028096)
11. [http://res2.agr.ca/London/faq/stevia\\_e.htm](http://res2.agr.ca/London/faq/stevia_e.htm)
12. [www.alibaba.com](http://www.alibaba.com)
13. [http://res2.agr.ca/London/faq/stevia\\_e.htm](http://res2.agr.ca/London/faq/stevia_e.htm)
14. <http://www.cropresearch.org/pages/crarchivevol21.no.1.htm>
15. <http://www.rirdc.gov.au/reports/NPP/02-022.pdf>



16. <http://www.hawaiiag.org/harc/dc22.pdf>

17. [www.heriettesherbal.com](http://www.heriettesherbal.com)

# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Πίνακας 1. Έλεγχος επί τοις % των ζιζανίων βλήτο, τριβόλι στις 30 ΜΑΜ ανάλογα με το ζιζανιοκτόνο.

Επέμβαση	Χρόνος, Δόση δ. ο. (g / στρ)	Βλήτο	Τριβόλι
1. aclonifen	PRE 210	85	80
2. acetochlor	PRE 210	95	80
3. fluometuron	PRE 200	90	85
4. dimethanamid	PRE 90	90	75
5. pendimethalin	PRE 133	95	60
6. prometryn	PRE 125	85	80
7. napropamide	PRE 135	90	50
8. trifluralin	PPI 168	95	75
9. imazamox	POST 5	80	70
10. Μάρτυρας	Σκάλισμα 15,30 ΜΑΜ	100	100

Πίνακας 2. Έλεγχος επί τοις % των ζιζανίων γλιστρίδα, αγριοτομάτα στις 30 ΜΑΜ ανάλογα με το ζιζανιοκτόνο.

Επέμβαση	Χρόνος, Δόση δ. ο. (g / στρ)	Γλιστρίδα	Αγριοτομάτα
1. aclonifen	PRE 210	75	40
2. acetochlor	PRE 210	95	90
3. fluometuron	PRE 200	95	95
4. dimethanamid	PRE 90	90	85
5. pendimethalin	PRE 133	90	50
6. prometryn	PRE 125	90	90
7. napropamide	PRE 135	80	70
8. trifluralin	PPI 168	95	5
9. imazamox	POST 5	75	75
10. Μάρτυρας	Σκάλισμα 15,30 ΜΑΜ	100	100

**Πίνακας 3.** Τοξικότητα ζιζανιοκτόνων σε απόλυτες τιμές και επί τοις % στις 30 MAM σε σχέση με το Μάρτυρα.

Επέμβαση	Χρόνος, Δόση δ. ο. (g / στρ)	Τοξικότητα, %
1. aclonifen	PRE 210	25 (4)
2. acetochlor	PRE 210	20 (23)
3. fluometuron	PRE 200	6 (80)
4. dimethanamid	PRE 90	25 (4)
5. pendimethalin	PRE 133	27 (8)
6. prometryn	PRE 125	25 (4)
7. napropamide	PRE 135	26 (0)
8. trifluralin	PPI 168	31 (0)
9. imazamox	POST 5	27 (4)
10. Μάρτυρας	Σκάλισμα 15,30 MAM	26 (0)

**Πίνακας 4.** Ύψος φυτών Stevia στις 40 και 80 MAM ανάλογα με το ζιζανιοκτόνο σε απόλυτες τιμές και επί τοις % σε σχέση με το Μάρτυρα.

Επέμβαση	Χρόνος, Δόση δ. ο. (g / στρ)	40 MAMcm, (%μείωση)	80 MAMcm, (% μείωση)
1. aclonifen	PRE 210	28.5 (18)	61.6 (5)
2. acetochlor	PRE 210	21.8 (25)	52 (20)
3. fluometuron	PRE 200	23.6 (29)	52.6 (18)
4. dimethanamid	PRE 90	29.7 (12)	62.5 (3)
5. pendimethalin	PRE 133	31.8 (6)	65.2 (0)
6. prometryn	PRE 125	29.6 (12)	58.2 (11)
7. napropamide	PRE 135	31.5 (6)	63.9 (2)
8. trifluralin	PPI 168	31.6 (6)	67.2 (0)
9. imazamox	POST 5	31 (9)	48.2 (25)
10. Μάρτυρας	Σκάλισμα 15,30 MAM	33.7 (0)	64.7 (0)

Πίνακας 5. Χλωρό βάρος φύλλου και βλαστού / φυτό στις 100 MAM ανάλογα με το ζιζανιοκτόνο σε απόλυτες τιμές και επί τοις % σε σχέση με το Μάρτυρα.

Επέμβαση	Χρόνος, Δόση δ. ο. (g / στρ)	Χλ. βάρος Φύλλου/φυτό g, (% μείωση)	Χλ. βάρος Βλαστού/φυτό g, (% μείωση)
1. aclonifen	PRE 210	98 (24)	116 (28)
2. acetochlor	PRE 210	130 (0)	129 (20)
3. fluometuron	PRE 200	82 (36)	95 (4)
4. dimethanamid	PRE 90	127 (2)	147 (9)
5. pendimethalin	PRE 133	104 (19)	130 (19)
6. prometryn	PRE 125	82 (36)	98 (39)
7. napropamide	PRE 135	145 (0)	157 (4)
8. trifluralin	PPI 168	151 (0)	169 (0)
9. imazamox	POST 5	95 (26)	93 (42)
10. Μάρτυρας	Σκάλισμα 15,30 MAM	129 (0)	161 (0)

Πίνακας 6. Ξηρό βάρος φύλλου και βλαστού / φυτό στις 100 MAM ανάλογα με το ζιζανιοκτόνο σε απόλυτες τιμές και επί τοις % σε σχέση με το Μάρτυρα.

Επέμβαση	Χρόνος, Δόση δ. ο. (g / στρ)	Ξηρ. βάρος Φύλλου/φυτό g, (% μείωση)	Ξηρ. βάρος Βλαστού/φυτό g, (% μείωση)
1. aclonifen	PRE 210	37 (10)	39 (7)
2. acetochlor	PRE 210	76 (0)	48 (0)
3. fluometuron	PRE 200	30 (27)	33 (30)
4. dimethanamid	PRE 90	48 (0)	51 (0)
5. pendimethalin	PRE 133	40 (2)	45 (0)
6. prometryn	PRE 125	31 (24)	35 (26)
7. napropamide	PRE 135	47 (0)	50 (0)
8. trifluralin	PPI 168	51 (0)	62 (0)
9. imazamox	POST 5	35 (15)	35 (26)
10. Μάρτυρας	Σκάλισμα 15,30 MAM	41 (0)	47 (0)

## Το φυτό *Stevia rebaudiana*



Εικόνα 1. Το φυτό *Stevia Rebaudiana* μετά από 1 μήνα στον αγρό μας  
(Αγρόκτημα Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στο Βελεστίνο)



Εικόνα 2. Φυτά *Stevia* στον αγρό (αποστάσεις και γραμμές φύτευσης)  
(Αγρόκτημα Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στο Βελεστίνο)

## Πίνακες SPSS-ANOVA-LSD

Πίνακας 7. Έλεγχος ζιζανίων στις 30 μέρες από την φύτευση

		Sum of Squares	Df	Mean Square		Sig.
Amaranthus	Between Groups	967,500	9	107,500		
	Within Groups	,000	20	,000		
	Total	967,500	29			
Tribulus	Between Groups	5017,500	9	557,500		
	Within Groups	,000	20	,000		
	Total	5017,500	29			
Xanthium	Between Groups	8407,500	9	934,167		
	Within Groups	,000	20	,000		
	Total	8407,500	29			
Portulaca	Between Groups	2107,500	9	234,167		
	Within Groups	,000	20	,000		
	Total	2107,500	29			
Solanum	Between Groups	24300,000	9	2700,000		
	Within Groups	,000	20	,000		
	Total	24300,000	29			
Datura	Between Groups	1570,000	9	174,444	1,730	,147
	Within Groups	2016,667	20	100,833		
	Total	3586,667	29			
Convolvulus	Between Groups	1087,500	9	120,833	1,835	,124
	Within Groups	1316,667	20	65,833		
	Total	2404,167	29			
Sorghum	Between Groups	236,033	9	26,226	,662	,733
	Within Groups	792,667	20	39,633		
	Total	1028,700	29			

Πίνακας 8. Τοξικότητα ζιζανιοκτόνων σε σχέση με το Μάρτυρα, σε 30 μέρες από την φύτευσή τους

**ANOVA**

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1225,467	9	136,163	1,182	,358
Within Groups	2304,000	20	115,200		
Total	3529,467	29			

Πίνακας 9. Χλωρό βάρος φύλλων και βλαστών

**ANOVA**

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Χλωρό βάρος φύλλων	Between Groups	34204,915	6	5700,819	,234	,958
	Within Groups	316881,481	13	24375,499		
	Total	351086,396	19			
Χλωρό βάρος βλαστών	Between Groups	56234,580	6	9372,430	,345	,901
	Within Groups	353225,453	13	27171,189		
	Total	409460,033	19			

Πίνακας 10. Ξηρό βάρος φύλλων και βλαστών

**ANOVA**

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Ξηρό βάρος φύλλων	Between Groups	9102,529	9	1011,392	1,053	,464
	Within Groups	9603,403	10	960,340		
	Total	18705,931	19			
Ξηρό βάρος βλαστών	Between Groups	12725,810	9	1413,979	1,123	,426
	Within Groups	12586,740	10	1258,674		
	Total	25312,549	19			



**Πίνακας 11.** Ύψος φυτών στις 40 και στις 80 μέρες από την φύτευση

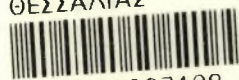
**ANOVA**

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Ύψος στις 40 MAM	Between Groups	385,179	9	42,798	2,036	,089
	Within Groups	420,320	20	21,016		
	Total	805,499	29			
Ύψος στις 80 MAM	Between Groups	1127,815	9	125,313	1,690	,157
	Within Groups	1482,853	20	74,143		
	Total	2610,668	29			

\* The mean difference is significant at the .05 level.



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



004000097438