

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής
και Αγροτικού Περιβάλλοντος

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής
και Αγροτικού Περιβάλλοντος

**Αποστάσεις μεταφύτευσης μίας νέας καλλιέργειας,
της *Stevia rebaudiana* και αγρονομικά χαρακτηριστικά**

Γεωργιάδου Αίγλη



Πτυχιακή διατριβή που υποβλήθηκε στο Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος του Π.Θ. ως μερική υποχρέωση για την λήψη του πτυχίου του Γεωπόνου.

ΒΟΛΟΣ 2008



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

Αριθ. Εισ.: 6618/1
Ημερ. Εισ.: 03-10-2008
Δωρεά: Συγγραφέα
Ταξιθετικός Κωδικός: ΠΤ - ΦΠΑΠ
2008
ΓΕΩ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής
και Αγροτικού Περιβάλλοντος

**Αποστάσεις μεταφύτευσης μίας νέας καλλιέργειας,
της *Stevia rebaudiana* και αγρονομικά χαρακτηριστικά**

Γεωργιάδου Αίγλη

Εξεταστική Επιτροπή

Π. Λόλας

Επιβλέπων,

Καθηγητής Ζιζανιολογίας

και Φυσιολογίας Φυτού

Σ. Τζώρτζιος

Μέλος,

Καθηγητής Γεωργικού

Πειραματισμού

Εμ.Βαρδαβάκης

Μέλος,

Λέκτορας Συστηματικής

Βοτανικής

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Μετά την ολοκλήρωση της παρούσας πτυχιακής διατριβής αισθάνομαι την υποχρέωση να ευχαριστήσω τον Επιβλέποντα Καθηγητή μου κύριο Λόλα Πέτρο, Καθηγητή Ζιζανιολογίας και Φυσιολογίας Φυτού του Τμήματος Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, για την πολύτιμη βοήθεια που μου προσέφερε κατά τη διεξαγωγή του πειράματος και των μετρήσεων, για τον χρόνο που αφιέρωσε για τη διόρθωση της πτυχιακής μου, καθώς επίσης και για την ευκαιρία που μου έδωσε να ασχοληθώ με το συγκεκριμένο θέμα.

Τις ευχαριστίες μου επίσης θα ήθελα να εκφράσω προς τους κυρίους Τζώρτζιο Στέργιο, Καθηγητή του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας και Βαρδαβάκη Εμμανουήλ, Λέκτορα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, για τη συμμετοχή τους στην τριμελή επιτροπή και για τον χρόνο που αφιέρωσαν για την διόρθωση της πτυχιακής διατριβής μου.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κύριο Σουίπα Σπύρο, υπεύθυνο Γεωπόνο του αγροκτήματος του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας για την βοήθεια που μου παρείχε στο πειραματικό στάδιο της πτυχιακής μου.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς μου για την υποστήριξη και την αγάπη, που μου προσέφεραν όλα τα χρόνια των σπουδών μου και όχι μόνο.

**Αφιερώνεται στους γονείς μου, που μου
συμπαραστέκονται σε κάθε δύσκολη
στιγμή της ζωής μου.**

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το πείραμα αναφέρεται σε μια νέα καλλιέργεια την *Stevia rebaudiana* και πραγματοποιήθηκε το 2006 σε 4 περιοχές, στο Αγρόκτημα του Τμήματος Γεωπονίας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, στο Βελεστίνο, στη Τούμπα Κιλκίς, στη Καρδίτσα και στο Δομένικο Ελασσόνας. Και στις 4 περιοχές χρησιμοποιήθηκε το πειραματικό σχέδιο RCB, δηλαδή πλήρεις τυχαιοποιημένες ομάδες (δεν έγινε σύγκριση με στατιστική ανάλυση μεταξύ των περιοχών). Στη Τούμπα, Καρδίτσα και Δομένικο οι μεταχειρίσεις αναφέρονται με τα γράμματα A, B, C, D, E, F και σημαίνουν αποστάσεις μεταφύτευσης της *Stenias* μεταξύ και επί των γραμμών 60 x 20, 60 x 40, 75 x 20, 75 x 40, 90 x 20, 90 x 40, αντίστοιχα. Στο Βόλο οι μεταχειρίσεις ήταν μια λιγότερη, από ότι στις άλλες περιοχές και πιο συγκεκριμένα οι A, B, C, D, F.

Σε όλα τα πειράματα πάρθηκαν όλες ή ορισμένες από τις παρατηρήσεις: 1) Ύψος φυτών στις 30 - 40 και 60 - 80 ημέρες από τη μεταφύτευση (MAM) και στη συλλογή, 2) Χλωρό βάρος βλαστού, φύλλων και φυτού στις 30 - 60 MAM και στη συλλογή, 3) Ξηρό βάρος βλαστού, φύλλων και φυτού στις 30 - 60 MAM και στη συλλογή.

Τα χαρακτηριστικά που μελετήθηκαν φαίνεται ότι διέφεραν μεταξύ των περιοχών και των μεταχειρίσεων και στους τρεις χρόνους παρατηρήσεων 30, 60 ημέρες από τη μεταφύτευση και στη συλλογή.

Γενικά, οι υψηλότερες τιμές με τη σειρά παρατηρήθηκαν στην Καρδίτσα, Δομένικο Ελασσόνας, Τούμπα Κιλκίς και Βελεστίνο.

Φαίνεται ότι το **ύψος φυτού** στις 30 ημέρες ήταν μεγαλύτερο στις περιοχές, με τη σειρά Τούμπα Κιλκίς, Καρδίτσα, Δομένικο Ελασσόνας και Βελεστίνο και στις μεταχειρίσεις 75 x 20, 75 x 20, 60 x 20 και 90 x 40, αντίστοιχα. Η ίδια σειρά παρατηρήθηκε και στις 60 ημέρες, με τρίτο το Βελεστίνο και τέταρτο το Δομένικο Ελασσόνας και στις μεταχειρίσεις 75 x 20, 75 x 20, 60 x 40 και 90 x 20, αντίστοιχα. Τέλος, στη συλλογή τα υψηλότερα φυτά παρατηρήθηκαν στις περιοχές, με τη σειρά Καρδίτσα και Δομένικο Ελασσόνας και στις μεταχειρίσεις 90 x 20 και 90 x 40, αντίστοιχα, (ύψη 97,0 και 75,1 cm, αντίστοιχα).

Το μεγαλύτερο **χλωρό βάρος βλαστού** και **χλωρό βάρος φύλλων** στις 30 ημέρες παρατηρήθηκε στις περιοχές, με τη σειρά Καρδίτσα και Δομένικο Ελασσόνας και στις μεταχειρίσεις 75 x 20 και 90 x 20, αντίστοιχα. Η ίδια σειρά παρατηρήθηκε και στις 60

ημέρες, στις μεταχειρίσεις 60 x 40 και 75 x 20, αντίστοιχα, (για το **χλωρό βάρος βλαστού**) και στις μεταχειρίσεις 60 x 40 και 90 x 20, αντίστοιχα, (για το **χλωρό βάρος φύλλων**). Τέλος, στη συλλογή το μεγαλύτερο **χλωρό βάρος βλαστού** φαίνεται ότι ήταν στις περιοχές, με τη σειρά Καρδίτσα, Βελεστίνο και Δομένικο Ελασσόνας και στις μεταχειρίσεις 60 x 40, 90 x 40 και 60 x 40, αντίστοιχα (βάρη 2194,8, 965,1 και 1171,3 kg/στρ. αντίστοιχα). Ενώ το **χλωρό βάρος φύλλων** φαίνεται ότι ήταν στις ίδιες περιοχές, με δεύτερο το Δομένικο Ελασσόνας και τρίτο το Βελεστίνο και στις μεταχειρίσεις 60 x 40, 60 x 40 και 60 x 20, αντίστοιχα (βάρη 1743,1, 1046,3 και 1117,5 kg/στρ., αντίστοιχα).

Φαίνεται ότι το μεγαλύτερο **ξηρό βάρος βλαστού** και **ξηρό βάρος φύλλων** (χαρακτηριστικό ιδιαίτερα επιθυμητό) στις 30 ημέρες παρατηρήθηκε στις περιοχές, με τη σειρά Καρδίτσα και Δομένικο Ελασσόνας, και στις μεταχειρίσεις 75 x 20 και 90 x 20, αντίστοιχα. Η ίδια σειρά παρατηρήθηκε και στις 60 ημέρες, στις μεταχειρίσεις 60 x 40 και 90 x 20, αντίστοιχα, (για το **ξηρό βάρος βλαστού**) και στις μεταχειρίσεις 60 x 40 και 90 x 40, αντίστοιχα. (για το **ξηρό βάρος φύλλων**). Τέλος, στη συλλογή το μεγαλύτερο **ξηρό βάρος βλαστού** φαίνεται ότι ήταν στις περιοχές, με τη σειρά Καρδίτσα, Βελεστίνο, Δομένικο Ελασσόνας και Τούμπα Κιλκίς και στις μεταχειρίσεις 60 x 40, 90 x 40, 75 x 40 και 90 x 40, αντίστοιχα. Ενώ, το **ξηρό βάρος φύλλων** φαίνεται ότι ήταν στις ίδιες περιοχές, με δεύτερο το Δομένικο Ελασσόνας και τρίτο το Βελεστίνο και στις μεταχειρίσεις 60 x 40, 60 x 40, 60 x 20 και 90 x 40, αντίστοιχα (βάρη 480,46, 289,81, 343,07 και 91,67 kg/στρ., αντίστοιχα).

Οι μεγαλύτερες τιμές **χλωρού** και **ξηρού βάρους φυτού** στις 30 ημέρες παρατηρήθηκαν στις περιοχές, με τη σειρά Καρδίτσα και Δομένικο Ελασσόνας και στις μεταχειρίσεις 75 x 20 και 90 x 20, αντίστοιχα. Η ίδια σειρά παρατηρήθηκε και στις 60 ημέρες και στις μεταχειρίσεις 60 x 40 και 90 x 40, αντίστοιχα. Τέλος, στη συλλογή το μεγαλύτερο **χλωρό βάρος φυτού** φαίνεται ότι ήταν στις περιοχές, με τη σειρά Καρδίτσα, Δομένικο Ελασσόνας, Βελεστίνο και Τούμπα Κιλκίς και στις μεταχειρίσεις 60 x 40, 60 x 40, 90 x 40 και 90 x 40, αντίστοιχα. Ενώ το **ξηρό βάρος φυτού** φαίνεται ότι ήταν στις ίδιες περιοχές, με δεύτερο το Βελεστίνο και τρίτο το Δομένικο Ελασσόνας και στις μεταχειρίσεις 60 x 40, 90 x 40, 60 x 40 και 90 x 40, αντίστοιχα, (βάρη 1015,37, 445,40, 586,63 και 193,07 kg/στρ., αντίστοιχα).

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	8-10
2. ΤΟ ΕΙΔΟΣ <i>Stevia rebaudiana</i>	11-27
2.1 Βοτανική κατάταξη.....	11
2.2 Καταγωγή.....	11
2.3 Μορφολογία.....	12-14
2.4 Βιολογία	15-19
2.5 Συγκομιδή	19
2.6 Διαχείριση – Απαιτήσεις σε Θρεπτικά	20-22
2.7 Προσβολή από Μύκητες – Έντομα – Ζιζάνια	22-23
2.8 Σχέση Θρεπτικής ουσίας με τον γλυκό γλυκοζίτη.....	23
2.9 Χρήσεις.....	24-26
2.10 Πλεονεκτήματα της <i>Stevia rebaudiana</i> και της στεβιοσίδης.....	26-27
3. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ	28-37
4. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ	38-42
4.1 Περιγραφή Πειράματος	38
4.2 Παρατηρήσεις	38-39
4.3 Έδαφος.....	40
4.4 Μέση και μέγιστη θερμοκρασία αέρα και ύψος βροχής.....	41
4.5 Στατιστική Ανάλυση Δεδομένων.....	41
4.6 Σχεδιάγραμμα Πειράματος.....	42
5. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	43-65
6. ΣΥΖΗΤΗΣΗ	66-69
7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	70-71
8. ΒΙΒΛΙΟΦΡΑΦΙΑ	72-82

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η *Stevia rebaudiana* καλλιεργείται για πρώτη φορά στην Ελλάδα και για αυτό έγιναν πειράματα σε παραδοσιακές καπνικές περιοχές όπως Βελεστίνο, Τούμπα Κιλκίς, Καρδίτσα, Δομένικο Ελασσόνας, Ξάνθη, Αγρίνιο, Λαμία για δύο συνεχόμενες χρονιές 2006 και 2007, με σκοπό να αποκτηθούν στοιχεία και μια εναλλακτική καλλιέργεια. Τα πειράματα αφορούν παραγωγή φυταρίων σε παραδοσιακά σπορεία και σε επιπλέοντα (υδροπονικά), λίπανση, αποστάσεις φυτείας, αριθμό κοπών και έλεγχο ζιζανίων. Τη δεύτερη χρονιά εκτός από τα πειράματα στις προβληματικές καπνικές περιοχές έγιναν και αποδεικτικές καλλιέργειες για ενημέρωση – εκπαίδευση καπνοπαραγωγών και νέων αγροτών σχετικά με τη δυνατότητα και τις προοπτικές αυτής της καλλιέργειας ([http1](#)).

Το φυτό *Stevia rebaudiana* είναι ένα ετήσιο, τροπικό, ποώδες, πολύκλαδο, υποσχετικό, αρκετά λιτοδίαιτο όπως και ο καπνός, που παράγει γλυκαντική ουσία 300 φορές γλυκύτερη από τη ζάχαρη. Από έρευνα στην Ισπανία και τον Καναδά αλλά και σε άλλες χώρες φαίνεται ότι ίσως να αποτελέσει ένα δυναμικό προϊόν και μια εναλλακτική καλλιέργεια για την αντικατάσταση του καπνού στις περισσότερες καπνιστικές περιοχές της Ε.Ε. και ειδικότερα στην Ελλάδα όπου με την νέα ΚΓΠ θα περιορισθεί σημαντικά ή θα εγκαταλειφθεί η καπνοκαλλιέργεια. Επίσης θα αποδώσει ένα ικανοποιητικό εισόδημα στους παραγωγούς που οδηγούνται στη συρρίκνωση από τη μείωση της καπνοκαλλιέργειας, ενώ αποτελεί ελπίδα και για τους παραγωγούς ζαχαρότευτλων μετά τις καταστροφικές αποφάσεις της Κοινής Αγροτικής Πολιτικής ([http1](#)).

Η *Stevia rebaudiana* 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 διαβητικούς. Εκτός από τη χρήση της γλυκαντικής ουσίας, τα φύλλα *Stevia rebaudiana* τρώγονται χλωρά για δροσερή αναπνοή, ενώ γίνεται εξαιρετικό λικέρ και μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη βιομηχανία τροφίμων και αναψυκτικών. Η *Stevia rebaudiana* σε γλάστρα ή σε μεγαλύτερη καλλιέργεια στο χωράφι φτάνει σε ύψος 60cm. Στον τόπο καταγωγής της φυτρώνει σε αμμώδη, μικρής γονιμότητας εδάφη, στις όχθες των ποταμών και δεν απαιτεί ιδιαίτερη φροντίδα. Φαίνεται ότι πρόκειται για μια ιδιαίτερα προσοδοφόρα καλλιέργεια καθώς εμφανίζει

συγκρατημένο κόστος παραγωγής λόγω των μειωμένων ποτισμάτων που απαιτεί, ενώ δεν έχει εμφανίσει μέχρι σήμερα προβλήματα από έντομα ή ασθένειες, άρα δεν υπάρχει ανάγκη σε ψεκασμούς με αποτέλεσμα να είναι εξαιρετικά εύκολο να ενταχθεί στις βιολογικές καλλιέργειες. Η καλλιέργεια του είδους αυτού μοιάζει πάρα πολύ με την καπνοκαλλιέργεια τόσο ως προς τις εδαφοκλιματικές συνθήκες, όσο και την παραγωγή φυταρίων (σπορεία-παραδοσιακά, επιπλέοντα), λίπανση, αποστάσεις φυτείας, απαιτήσεις σε άρδευση, συλλογή (με κοπή), αποξήρανση, κ.ά. ([http1](#)).

Οι Ινδιάνοι της φυλής Γκουαράνι εμφανίζεται να χρησιμοποιούν τα φύλλα της *Stevia rebaudiana* ως γλυκαντική ουσία προ-Κολόμβου, πριν από το 1887. Το 1887 ο Antonio Bertoni ένας φυσικός επιστήμονας από την Νότιο Αμερική ήταν ο πρώτος που την <<ανακάλυψε>>. Ο Bertoni αρχικά χαρακτήρισε αυτά τα φυτά σαν *Eupatorium rebaudianum* Bertoni αλλά αργότερα καταχωρήθηκε στο γένος *Stevia* (1905). Υπολογίζεται ότι υπάρχουν πάνω από 80 γνωστά άγρια είδη *Stevias* που καλλιεργούνται στη Βόρεια Αμερική και ίσως τουλάχιστον 200 επιπρόσθετα αυτοφυή είδη στη Νότια Αμερική. Από αυτά μόνο η *Stevia rebaudiana* και άλλα είδη που τώρα εξαλείφθηκαν φαίνεται να έχουν την φυσική γλυκύτητα η οποία διακρίνει τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους. Το μυστικό βρίσκεται σε ένα σύνθετο μόριο αποκαλούμενο στεβιοσίδη που είναι γλυκοζίτης αποτελούμενο από γλυκόζη, σοφορόζη και στεβιόλη. Είναι αυτό το σύνθετο μόριο και διάφορες άλλες σχετικές ενώσεις που αποτελούν την εξαιρετική γλυκύτητα της *Stevia rebaudiana*. Το φυτό με τη φυσική του μορφή είναι περίπου 10-15 φορές πιο γλυκό από την ζάχαρη . Τα εκχυλίσματα της *Stevia rebaudiana* υπό μορφή στεβιοσίδης μπορεί να κυμανθούν από 100-300 φορές πιο γλυκά από την ζάχαρη. Και το καλύτερο από όλα σύμφωνα με τους περισσότερους εμπειρογνώμονες δεν έχει επιπτώσεις σε σύγκριση με τη ζάχαρη στο μεταβολισμό και την περιεκτικότητα του αίματος σε ζάχαρη. Μερικές μελέτες αναφέρουν ότι η *Stevia rebaudiana* μειώνει τα επίπεδα γλυκόζης στο πλάσμα του αίματος στους κανονικούς ενήλικες (Richard, 1999).

Στην Ιαπωνία, το 50% του εμπορίου γλυκαντικών ουσιών έχει ως βάση του τη *Stevia rebaudiana* ([http1](#)).

Σκοπός της εργασίας ήταν να μελετηθεί η συμπεριφορά της *Stevia rebaudiana* σε διάφορες αποστάσεις μεταφύτευσης σε 4 περιοχές, στο Βελεστίνο, στη Τούμπα Κιλκίς,

στη Καρδίτσα και στο Δομένικο Ελασσόνας ως προς ορισμένα αγρονομικά χαρακτηριστικά της.

2. ΤΟ ΕΙΔΟΣ *Stevia rebaudiana*

Βοτανική κατάταξη

Βασίλειο: Plantae

Διαίρεση: Magnoliophyta

Κλάση: Magnoliopsita

Τάξη: Asterales

Οικογένεια: Asteraceae

Υποοικογένεια: Asteroideae

Γένος: *Stevia*

Είδος: *rebaudiana*

Συνώνυμο: *Eupatorium rebaudianum*

Καταγωγή

Η *Stevia rebaudiana* κατάγεται από την Λατινική Αμερική και καλλιεργείται σε χιλιάδες στρέμματα στην Παραγουάη, τη Βραζιλία και την Αργεντινή. Καταναλώνεται σε μεγάλες ποσότητες στον Καναδά, στην Αυστραλία, στην Ιαπωνία, στην Κορέα, στο Ισραήλ και στη Μαλαισία. Η Ευρωπαϊκή Ένωση αν και προς το παρόν την έχει απαγορεύσει ως προσθήκη στα τρόφιμα, την εξετάζει ως εναλλακτική καλλιέργεια και την προτιμά από την ασπαρτάμη. Στην Ελλάδα γίνονται πειράματα σε παραδοσιακές καπνιστικές περιοχές όπως Βελεστίνο, Τούμπα Κιλκίς, Καρδίτσα, Δομένικο Ελασσόνας, Ξάνθη, Αγρίνιο, Λαμία, με σκοπό να μελετηθεί η αποδοτικότητα της στις διάφορες περιοχές για να αποτελέσει ένα δυναμικό προϊόν και μια εναλλακτική καλλιέργεια (<http1>).

Η *Stevia rebaudiana* πολλαπλασιάζεται με σπόρο. Σπέρνεται τον Απρίλιο, μεταφυτεύεται όπως και ο καπνός τον Μάιο και συλλέγεται τον Σεπτέμβριο, ενώ όλη η καλλιέργεια είναι μηχανική και απαιτούνται λίγα εργατικά χέρια (Λόλας, 2007).

Μορφολογία

Φυτό

Είναι ετήσιο ποώδες, τροπικό και πολύκλαδο φυτό που προέρχεται από τον Λατινική Αμερική (εικόνα 1). Σύμφωνα με τους Tateo et al. (1998) υπάρχει μεγάλη παραλλακτικότητα στα μορφολογικά χαρακτηριστικά, κυρίως των φύλλων και των στελεχών (Zaidan et al, 1980). Αποδείχτηκε ότι υπάρχουν 3 κλάσεις φωτοπεριόδου βασισμένες στο μήκος της ημέρας οι οποίες χρειάζονται περαιτέρω έρευνα για καταλληλότητα των προϋποθέσεων καλλιέργειας σε διαφορετικές γεωγραφικές περιοχές.



Εικόνα 1 . Φυτό *Stevia rebaudiana*

Ρίζα

Σύμφωνα με τον Schmelting (1967) η ρίζα έχει ινώδη υφή, είναι σχεδόν θυσσανώδης, πολυετής και έχει πολλές πλάγιες ρίζες. Είναι φυτό με πλούσιο ριζικό σύστημα και η ρίζα δεν προχωράει σε μεγάλο βάθος αλλά είναι επιφανειακή. Είναι το μόνο τμήμα του φυτού που δεν περιέχει στεβιοσίδη (Vargas, 1980; Zaidan et al, 1980). Σύμφωνα με τον Tairgiol (2004) οι κύριες ρίζες συναθροίζονται στην επιφάνεια του εδάφους ενώ οι λεπτότερες σε βαθύτερη ζώνη.

Στέλεχος

Το στέλεχος είναι ετήσιο εύθραυστο και πολύκλαδο (Sakaguchi και Kan, 1982).

Φύλλα

Τα πρώτα φωτοσυνθετικά όργανα σχηματίζονται μετά από το φύτεμα των 2 κοτυληδόνων που υπάρχουν στο σπόρο. Το σχήμα τους είναι στρογγυλό. Η *Stevia rebaudiana* έχει μια εναλλασσόμενη διάταξη φυλλώματος και έχει την τάση να

μεγαλώνει σαν θάμνος με τα άνθη διατεταγμένα σε ακαθόριστο σχήμα. Τα φύλλα είναι μικρά, λογχοειδή, επιμήκη, οδοντωτά και γλυκά (Dwivedi, 1999). Για την *Stevia rebaudiana* ο δείκτης φυλλικής επιφάνειας (LAI) στις 80 ημέρες είναι 4,83 (Fronza και Folegatti, 2003).

Άνθη

Το άνθος (εικόνα 2) είναι αυτοασυμβίβαστο (Chalapathi et al, 1997b; Miyagawa et al, 1986) και πιθανών φυτό επικονιαζόμενο με έντομα (Oddone, 1997). Τα άνθη είναι μικρά και άσπρα (Dwivedi, 1999). Η γύρη μπορεί να είναι αλλεργική. Η ταξιανθία είναι κόρυμβος με 2-6 ανθύδια (Goettemoeller και Ching, 1999). Το φυτό χρειάζεται περισσότερο από 1 μήνα για να παράγει όλα τα άνθη (Taiariol, 2004).



Εικόνα 2: Ανθισμένο φυτό *Stevia rebaudiana*

(<http2://www.jeevanherbs.com/stevia.html>)

Σπόροι

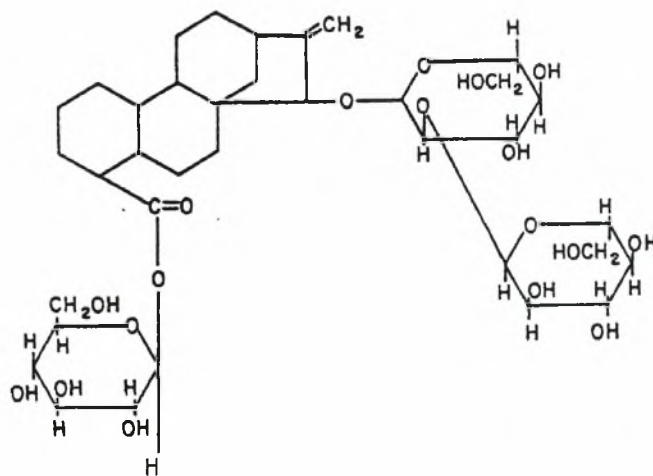
Οι Shock (1982), Duke (1993) και Carneiro et al. (1997) αναφέρουν ότι το ποσοστό των βιώσιμων σπόρων της *Stevia rebaudiana* είναι χαμηλό. Ο Oddone (1997) παρατήρησε ότι οι <<καθαροί>> σπόροι είναι στείροι. Οι σπόροι έχουν λεπτό αχάινιο μήκος 3mm. Η αναπαραγωγή σε αυτοφυή φυτά γίνεται κυρίως μέσω σπόρων αλλά η βιωσιμότητα του σπόρου είναι φτωχή και ασταθής (Lester, 1999). Οι σπόροι έχουν πολύ μικρό ενδοσπέρμιο και διασκορπίζονται στον αέρα.

Μια εργασία που ανέλαβε να διερευνήσει την χαμηλή φυτρωτικότητα των σπόρων της *Stevia rebaudiana* μέσω μιας μεταχείρισης τεχνητής επικονίασης σαν μια μέθοδο για αύξηση της φυτρωτικότητας του σπόρου φανέρωσε πως κάποιοι χειρισμοί

των ανθέων είναι απαραίτητη για να επιτευχθεί επικονίαση (Goettemoeller και Ching, 1999).

Γλυκοζίτης που περιέχεται στα μέρη του φυτού

Υπάρχουν 10 γλυκοζίτες από τους οποίους δυο η στεβιοδίδη και η ρεμπουδιοσίδη Α είναι οι σημαντικότερες. Η χημική δομή της στεβιοσίδης απεικονίζεται στην εικόνα 3. Τα όργανα του φυτού περιέχουν διαφορετικά ποσά γλυκοζίτη, στεβιοσίδης, το οποίο μειώνεται από τα φύλλα, στα άνθη, μίσχοι, σπόροι, και ρίζες. Η ρίζα είναι το μόνο όργανο που δεν περιέχει στεβιοσίδη. Αυτό έκανε τους Metivier και Viana (1979) να υποθέσουν ότι η στεβιοσίδη μπορεί να προστατεύσει τα εναέρια τμήματα των φυτών από τα φυτοφάγα αρπακτικά ζώα. Η γλυκύτητα στα φύλλα είναι δύο φορές υψηλότερη από αυτή στην ανθοταξία (Dwivedi, 1999). Το υψηλότερο ποσό βρέθηκε στα υψηλότερα νεαρά ενεργά αυξανόμενα τμήματα του βλαστού, ενώ τα χαμηλότερα γηραιότερα τμήματα του βλαστού εξέθεσαν το χαμηλότερο ποσό τέτοιων ενώσεων. Κατά τη διάρκεια της οντογένεσης, μια βαθμιαία αύξηση στη συγκέντρωση στεβιοσίδης παρατηρήθηκε και στα ώριμα φύλλα *Stevia* και στους μίσχους, και αυτή η διαδικασία διάρκεσε μέχρι τη φάση βλάστησης και την αρχή του ανθίσματος (Bondarev et al., 2003b).



Εικόνα 3 . Η χημική δομή της στεβιοσίδης (Shock, 1982)

Βιολογία

Απαιτήσεις Νερού

Η γνώση σε ότι αφορά τις απαιτήσεις νερού στην καλλιέργεια σε διαφορετικές φάσεις ανάπτυξης προκαλεί υψηλότερη στρεμματική απόδοση και ορθολογική. Οι φυσικοί πληθυσμοί συναντώνται σε περιοχές όπου υπάρχει συνεχόμενη υγρασία αλλά όχι ακραία φαινόμενα βροχόπτωσης. Η *Stevia rebaudiana* συνήθως παρατηρείται σε περιοχές όπου υπάρχουν υψηλά ποσοστά υπόγειου νερού ή σε συνεχώς υγρά εδάφη. Δεν απαιτεί συχνή άρδευση ξέροντας πως είναι ευαίσθητη στο stress όταν υπάρχει περίσσεια υγρασίας, σημειώνεται πως η καλλιέργεια προτιμά υγρά εδάφη. Για οικονομική καλλιέργεια της *Stevia rebaudiana* η άρδευση είναι απαραίτητη (Donalisio et al, 1982). Το φυτό έχει μικρή ανεκτικότητα στο pH έτσι δεν θα πρέπει να αναπτύσσεται με νερό χαμηλής ποιότητας (Shock, 1982). Η ανάπτυξη του φυτού ήταν άριστη σε εδάφη με περιεκτικότητα νερού της τάξης του 43,0-47,6%. Οι ημερήσιες απαιτήσεις σε νερό κατά μέσο όρο είναι 2,33mm ανά φυτό (Goenadi, 1983). Επομένως η εξασφάλιση της άριστης ποιότητας νερού με τα φυτά της *Stevia rebaudiana* είναι ένας παράγοντας που συσχετίζεται στενά με την καλλιέργεια της (Cerna, 2000). Απαιτεί ελεύθερη άρδευση μετά την μεταφύτευση και πριν και μετά τη συγκομιδή των φύλλων (Andolfi et al, 2002). Ο μέσος όρος εξατμισοδιαπνοής της καλλιέργειας (ETe) μετρήθηκε στα 5,75 mm/ημέρα και η κατανάλωση ήταν υψηλή κατά τη διάρκεια όλου του κύκλου. Η άρδευση με 117% της εξατμισοδιαπνοής της καλλιέργειας (ETe) ήταν 13% καλύτερη από το 100% της εξατμισοδιαπνοής της καλλιέργειας στην απόδοση της *Stevia rebaudiana*. Η εξατμισοδιαπνοή κατά τη διάρκεια του βιολογικού κύκλου χωρίζεται σε 3 μέρη: 6,66 mm/ημέρα (0-25 ημέρα), 5,11 mm/ημέρα (26-50 ημέρα) και 5,49 mm/ημέρα (51-75 ημέρα) στη Βραζιλία (Fronza και Folegatti, 2002).

Ο φυσικός συντελεστής της καλλιέργειας Kc είναι το ποσοστό μεταξύ της ενεργού εξατμισοδιαπνοής (ETe) και της δυνητικής εξατμισοδιαπνοής (ETp). Αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν μια παράμετρος ως προς την κρίση της απαίτησης νερού. Ο Gonzalez (2000) αναφέρει τον φυτικό συντελεστή της καλλιέργειας Kc= 0,25 από 0-25 ημέρα, Kc= 0,56 από 26-50 ημέρα και Kc= 0,85 από 51-80 ημέρα στην Παραγουάη

ενώ ο Fronza και Folegatti (2003) αναφέρουν τιμές $K_c= 1,45$, $K_c=1,14$, $K_c= 1,16$ στην Ιταλία στις προαναφερόμενες φάσεις αντίστοιχα.

Απαιτήσεις Εδάφους

Η εμφάνιση της *Stevia rebaudiana* παρατηρείται σε όξινα, άγονα, αμμώδη ή εδάφη με λίπανση κοπριάς, με επάρκεια διαθέσιμου νερού (Shock, 1982). Το φυτό μπορεί να αναπτυχθεί σε ένα μεγάλο εύρος εδαφών αλλά έχει μικρή ανεκτικότητα στην αλατότητα και έτσι δεν θα πρέπει να καλλιεργείται σε αλατούχα εδάφη (Chalaphathi et al, 1997b).

Τα αλατούχα εδάφη παρατηρούνται σε άκρες βάλτων και σε περιοχές όπου στα εδάφη υπάρχει χαμηλός υδροφόρος ορίζοντας. Τα εδάφη αυτά είναι τυπικά άγονα, όξινα και αμμώδη. Η *Stevia rebaudiana* αναπτύσσεται καλά σε ένα μεγάλο εύρος εδαφών αρκεί να υπάρχει μια σταθερή ποσότητα υγρασίας και επαρκή στράγγιση. Επιπλέον μπορεί να αναπτυχθεί καλά σε δάση και αλπικές περιοχές (European Commission, 1999).

Κλιματικές Απαιτήσεις

Η *Stevia rebaudiana* έχει επιτυχώς αναπτυχθεί σε πολλές γεωγραφικές τοποθεσίες σ'όλο τον κόσμο, παρόλο που προέρχονται από τα υψίπεδα της βορειοανατολικής Παραγουάης η οποία βρίσκεται σε γεωγραφικό πλάτος μεταξύ 23° και 24° (Shock, 1982) και γεωγραφικό μήκος 54° και 56° (Alvarez, 1984; Bertonha et al, 1984; Monteiro, 1986).

Η *Stevia rebaudiana* αναπτύσσεται σαν πολυετής καλλιέργεια σε υποτροπικές περιοχές συμπεριλαμβανομένων και περιοχών των Η.Π.Α., ενώ αναπτύσσεται σαν πολυετής καλλιέργεια σε περιοχές μέσου και υψηλού γεωγραφικού πλάτους (Goettmoeller και Ching, 1999).

Τα αποτελέσματα αποδεικνύουν πως οι αποδόσεις εξαρτώνται από τα γενετικά χαρακτηριστικά του φυτού και την φαινοτυπική έκφραση, η οποία σε τελευταία ανάλυση εξαρτάται από κλιματικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες (Ermaikov και Kotechetov, 1996; Metivier και Viana, 1979).

Σε σχέση με πολλά φυτά η ανάπτυξη και η άνθηση της *Stevia rebaudiana* εξαρτώνται από την ακτινοβολία, το μήκος της ημέρας, την θερμοκρασία και τον άνεμο σε εκτεθειμένες περιοχές (Chen et al, 1978).

Ο Tateo et al (1999) έχει αναφέρει πως περιβαλλοντικοί και γεωπονικοί παράγοντες ασκούν μεγαλύτερη επιρροή στην παραγωγή στεβιοσίδης παρά στην ανάπτυξη του φυτού. Για καλλιέργεια *Stevia rebaudiana* το ιδανικό κλίμα θεωρείται το ημιτροπικό με θερμοκρασιακό εύρος από -6 έως 43°C με μέσο όρο 23°C (Brandle και Rosa, 1992).

1) Γεωγραφική Εξάπλωση

Ο Bertoni (1905) έχει περιγράψει το εύρος κατανομής από 22°30' - 25°30' νότιο γεωγραφικό πλάτος και από 55° μέχρι 57° δυτικό γεωγραφικό μήκος, ενώ ο Sunk (1975) περιέγραψε με μεγαλύτερη ακρίβεια από 22° έως 24° νότια και 55° έως 56° δυτικά σε ζώνες με υψόμετρο από 200-700m. Η περιοχή που αναπτύχθηκε πρώτα η *Stevia rebaudiana* είναι σε γεωγραφικό πλάτος 25° νότια σε μια ημιτροπική περιοχή στην βορειοανατολική Παραγουάη σε υψόμετρο μεταξύ 500 και 1500 μέτρων με ένα ετήσιο μέσο όρο θερμοκρασίας 25°C και ένα ετήσιο μέσο όρο βροχόπτωσης 1375mm/έτος (Shock, 1982; Sumida, 1973).

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή (1999) έχει αποφανθεί ότι η *Stevia rebaudiana* αναπτύσσεται κυρίως σε υψόμετρα από 500-3000m σε ορεινές περιοχές που δεν επικρατεί ούτε μεγάλη υγρασία ούτε υψηλά ποσοστά βροχόπτωσης. Ο πίνακας 1 παρουσιάζει διάφορες περιοχές που αναπτύσσεται η *Stevia rebaudiana* καθώς και τα κλιματικά τους χαρακτηριστικά.

Πίνακας 1. Διάφορες περιοχές που αναπτύσσεται η *Stevia rebaudiana* και τα κλιματικά τους χαρακτηριστικά (Προσαρμοσμένο από Midmore and Rank, 2002)

ΠΕΡΙΟΧΗ	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΠΛΑΤΟΣ	ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗ	ΥΨΟΜΕΤΡΟ	ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ
Αγ.Πετρούπολη Ρωσία	60 B	-	<200	Πεδιάδα
Βόρεια Κίνα	45 B	600	<200	Πεδιάδα
Καναδά	43 B	-	250-300	-
Κεντρική Κίνα	32 B	2000	<200	Παράκτια
Καλιφόρνια	38 B	-	<200	-
Ταϊλάνδη	18 B	1260	300	Ορεινά
Βραζιλία	23 N	1620	500	Ορεινά
Ινδονησία	7 N	2300	1000	Επικλινή
Παραγουάη	23 N	1620	500	Ορεινά
Μεξικό	25 B	200	<200	Παράκτια

2) Φωτοπερίοδος

Η *Stevia rebaudiana* είναι πολύ ευαίσθητη στο μήκος της ημέρας και απαιτεί παρουσία φωτός από 12-16 ώρες. Οι φυσικοί πληθυσμοί της *Stevia rebaudiana*, σε νότιο γεωγραφικό πλάτος 21°-22° αρχίζουν να ανθίζουν από τον Ιανουάριο μέχρι τον Μάρτιο αντίστοιχα στο βόρειο ημισφαίριο από Ιούλιο μέχρι τον Σεπτέμβριο. Εάν η *Stevia rebaudiana* αναπτυχθεί σε θερμοκρασία 25°C κάτω από συνεχόμενες μέρες υψηλής ηλιοφάνειας (16 ώρες φωτοπεριόδου) θα παραμείνει σε βλαστικό στάδιο (Monteiro et al, 2001).

Από τις απαιτήσεις σε φωτοπερίοδο μπορούμε να συμπεράνουμε πως η καλλιέργεια σε περιοχές με μεγάλη καλοκαιρινή περίοδο θα ήταν ιδανική για υψηλή απόδοση σε στεβιοσίδη αλλά η παραγωγή σπόρου είναι πολύ δύσκολη (Shock, 1982).

3) Θερμοκρασία

Η θερμοκρασία έχει παρατηρηθεί να επηρεάζει την διαθεσιμότητα σε θρεπτικά στοιχεία, το φύτρωμα, την ανάπτυξη του φυτού και των βλαστών, την επιβίωση των

χειμώνα, την φωτοπερίοδο και την αναπνοή. Σύμφωνα με τον Sumida (1980) και Sakagunchi και Kan (1982) πιστεύεται πως το βέλτιστο εύρος θερμοκρασίας για την ανάπτυξη της *Stevia rebaudiana* είναι μεταξύ 15 και 30°C ενώ μπορεί να αντεπεξέλθει σε κρίσιμη θερμοκρασία όπως 0-2°C.

Ο Sakagunchi και Kan (1982) αναφέρουν πως το κατώτερο θερμοκρασιακό όριο είναι -3°C. Η διακύμανση της θερμοκρασίας μεταξύ ημέρας και νύχτας είναι ένας άλλος καθοριστικός παράγοντας για την παραγωγή στεβιοσίδης. Η καλύτερη ανάπτυξη του φυτού και η απόδοση σε στεβιοσίδη επιτυγχάνεται σε θερμοκρασία 25/20°C ημέρα/νύχτα (Mizukami et al, 1983).

Σύμφωνα με τον Barathi (2003) η μέγιστη θερμοκρασία την ημέρα δεν πρέπει να ξεπερνά τους 40°C και η ελάχιστη την νύχτα να μην είναι κάτω από 10°C για την ευνοϊκή ανάπτυξη της *Stevia rebaudiana*.

4) Φως

Η *Stevia rebaudiana* είναι ένα φυτό που αγαπάει τον ήλιο και ευδοκimeί σε ζεστό, υγρό και ηλιόλουστο κλίμα (Jia, 1984).

Συγκομιδή

Ο βέλτιστος χρόνος της συγκομιδής εξαρτάται από την ποικιλία και την αυξανόμενη εποχή. Τα φύλλα συγκομίζονται περίπου 4 μήνες μετά από με την κοπή των φυτών σε περίπου 5-10 εκατ. επάνω από το έδαφος (Donalisio et al., 1982). Εντούτοις αυτό πρέπει να γίνει, στο μέγιστο στάδιο βιομάζας της καλλιέργειας, διαφορετικά η μείωση παραγωγής είναι δυνατή (Shuping και Shizhen, 1995). Δεδομένου ότι η καλλιέργεια είναι ιδιαίτερα ευαίσθητη στη χαμηλή θερμοκρασία, στις κρύες περιοχές, μπορεί να συγκομιστεί πριν από ή στην αρχή του χειμώνα (Columbus, 1997).

Κατά τη διάρκεια του ανθίσματος, η στεβιοσίδη απομακρύνεται από τα φύλλα (Bian, 1981; Hoyle, 1992), κατά συνέπεια τα φύλλα πρέπει να συγκομιστούν κατά την διάρκεια εμφάνισης του άνθους (Dwivedi, 1999) ή πριν ανθίσει (Barathi, 2003).

Διαχείριση – Απαιτήσεις σε θρεπτικά

Οι θρεπτικές απαιτήσεις αυτής της καλλιέργειας είναι χαμηλής (Goenadi, 1987) συγκράτησης επειδή η καλλιέργεια προσαρμόζεται στα κακής ποιότητας εδάφη στο δικό του φυσικό βιότοπο στην Παραγουάη. Όταν όμως καλλιεργείται για εμπορία, για οικονομικές καλλιέργειες, είναι απαραίτητη η λίπανση με κοπριά (Donalisio et al., 1982; Goenadi, 1985). Δεδομένου ότι το φύλλο είναι το οικονομικό μέρος αυτής της καλλιέργειας, θεωρείται ότι η υψηλότερη εφαρμογή θρεπτικών στοιχείων μπορεί να βοηθήσει στην υψηλότερη παραγωγή.

Τα ορατά συμπτώματα της θρεπτικής ανεπάρκειας στη Stevia ήταν: N, που παρουσιάζει το κιτρίνισμα των φύλλων, P, ως σκούρα πράσινα φύλλα, και η έλλειψη K προκαλεί χλωρωτικά φύλλα και μωσαϊκό στα φύλλα. Περαιτέρω, η δευτεροβάθμια θρεπτική ανεπάρκεια παρουσίασε, ακραία νέκρωση, χλώρωση και νέκρωση σε αναποδογυρισμένο σχήμα "V", και τα μικρά χλωμά πράσινα φύλλα για το Ca, το Mg, και το S, αντίστοιχα (Utumi et al., 1999).

Στις μελέτες καλλιέργειας ιστού, διαπιστώθηκε ότι οι αλλαγές στη σύνθεση του θρεπτικού μέσου μπορούν σημαντικά να τροποποιήσουν τις φυσιολογικές διαδικασίες (Sikach, 1998) και την παραγωγή της στεβιόλης στους ιστούς της Stevias και να ασκήσουν με έναν τέτοιο τρόπο το φυσιολογικό κανονισμό αυτής της διαδικασίας (Bondarev et al., 1998).

Μακροστοιχεία

Τα αποτελέσματα από την Ιαπωνία απέδειξαν ότι, κατά την διάρκεια της μέγιστης συσσώρευσης ξηρής ουσίας, η Stevia αποτελείται από 1.4% N, 0.3% P και 2.4% K (Katayama et al, 1976). Είναι ένα εξακριβωμένο στοιχείο ότι η εφαρμογή θρεπτικών στοιχείων είναι καλύτερη από τη μη λίπανση με κοπριά και επίσης αποδείχθηκε πειραματικά από τους Murayama et al. (1980) και Goenadi (1985), οι οποίοι έλαβαν το καλύτερο ποσοστό αύξησης και την ξηρή φυλλική απόδοση από τη μη λίπανση με κοπριά . Αυτό ενισχύθηκε περαιτέρω από το Lee et al., (1980) οι οποίοι είχαν καταγράψει την αύξηση απόδοσης των φύλλων με μέτρια εφαρμογή των λιπασμάτων αζώτου, φωσφόρου και καλίου στην Κορέα

Πρώτες μελέτες με τη θρέψη αζώτου από τους Kawatani et al. (1977) είχαν δείξει μια αύξηση στην ανάπτυξη, στο πάχος του στελέχους, και τον αριθμό των βλαστών. Η αντίδραση στο κάλιο λήφθηκε επίσης από τους Kawatani et al. το 1980. Η καλλιέργεια θα απαιτούσε περίπου 105 kg N, 23 kg P και 180 kg K για μια μέτρια απόδοση βιομάζας στα 7500 kg/εκτάριο υπό τις συνθήκες του Καναδά (Brandle et al., 1998), προτείνοντας κατά συνέπεια τη σημασία της λίπανσης. Η ανεπάρκεια του N, του K και του Mg μείωσε τη βλαστική ανάπτυξη από την περίοδο της ανάπτυξης των φύλλων, η οποία τελικά μείωσε το εμπορεύσιμο τμήμα του φυτού. Εντούτοις, το Mg εξασθένησε την ανάπτυξη της ρίζας επίσης σε μεγάλη έκταση. Η έλλειψη των N, P, K, και S στο βλαστό μείωσε: την αναλογία ξηρού βάρους της ρίζας, ενώ το αντίστροφο συμβαίνει με την έλλειψη Mg. Εκτός από το Ca, όλα τα άλλα μακροστοιχεία έχουν μειωμένη απορρόφηση (Utumi et al., 1999). Αυτή η μελέτη προτείνει ότι μια ισορροπημένη χρήση των λιπασμάτων είναι αναγκαία.

Εκτός από τη βελτίωση στην ανάπτυξη, η έρευνα που πραγματοποιήθηκε στην Αίγυπτο παρουσίασε βαθμιαία και σημαντική αύξηση στα χλωρά και ξηρά φύλλα, στέλεχος, απόδοση της βιομάζας, και ο συνολικός διαλυτός υδατάνθρακας όπως το λίπασμα του αζώτου αυξήθηκε από 10 έως 30 kg N. Η απόδοση των ξηρών φύλλων αυξήθηκε κατά 64 και 1,99% στην πιο πρόσφατη δόση σε σύγκριση με τη χαμηλότερη δόση (Allam et al., 2001).

Εάν οι θρεπτικές απαιτήσεις της καλλιέργειας καθιερώνονταν, θα μας υποδείκνυαν την ανάγκη για λίπανση είτε μέσω οργανικών είτε ανόργανων λιπασμάτων. Αυτό πραγματοποιήθηκε από τον Son et al. (1997) στη Βραζιλία. Κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι λίγο πριν ή στο άνθισμα της παραγωγής 1 τόνου ξηρών φύλλων, απαιτούνται σε kg: N- 64,6, P- 7,6, K- 56,1, Ca- 15,8, Mg- 3,6, και S- 3,6. Σύμφωνα με αυτά τα ευρήματα, σε μια «ratoon» καλλιέργεια στη Bangalore, η ανάπτυξη και η απόδοση αυξήθηκε σημαντικά με τα αυξανόμενα ποσοστά του N, του P και του K μέχρι 40:20:30 kg/εκτάριο με την υψηλότερη απόδοση ξηρών φύλλων. Στην Ινδία, απαντήσεις λήφθηκαν την περίοδο όπου οι θρεπτικές ουσίες αναρροφήθηκαν (Chalpathi et al., 1997a) από τη λίπανση, την ανάπτυξη και την απόδοση μέχρι 60:30:45 kg NPK εκτάριο⁻¹ (Chalpathi et al., 1997b) στη Bangalore. Περαιτέρω, η θρεπτική απαίτηση για την παραγωγή σπόρου είναι ακόμα υψηλότερη από την παραγωγή φύλλων, που αναφέρθηκε

στο kg να είναι, N- 130, P- 18,8, K- 131,5, Ca- 43,7, Mg- 8,3, και S- 9,7 (Son et al., 1997) για 1 τόνο.

Μικροστοιχεία

Φαίνεται να υπάρχει μικρή απαίτηση σε ιχνοστοιχεία. Δεδομένου ότι αυτή η καλλιέργεια προτιμά τα όξινα εδάφη με χαμηλό pH, αυτή η κατάσταση από μόνη της εξασφάλισε επαρκή διαθεσιμότητα των μικροστοιχείων. Εντούτοις, παρατηρήθηκε αντίδραση ακόμη και στα όξινα εδάφη. Το μειωμένο μέγεθος της αντίδρασης της *Stevias* σε ιχνοστοιχεία όταν ψεκάστηκε σε ένα όξινο έδαφος την περίοδο του χλωρού βάρους των φυτών ήταν η ακόλουθη: 0.1% Mn > 0.05% Mo > 0.02% Mo > 0.05% Zn > 0.1% B > 0.05% Mn > 0.02% Cu > 0.25% B > 0.2% Zn (Zhao, 1985). Τα πειράματα που πραγματοποιήθηκαν στα θρεπτικά διαλύματα έδειξαν ότι το βόριο που δόθηκε σε 10 ppm μείωσε την ανάπτυξη, το άνθισμα, το βάρος ρίζας, και προκάλεσε επίσης κηλίδες στα φύλλα (Sheu et al, 1987). Ο Filho et al. (1997a) μελέτησαν τις απαιτήσεις των μικροστοιχείων της *Stevias* στη Βραζιλία. Κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι λίγο πριν ή στο άνθισμα της παραγωγής 1 τόνου των ξηρών φύλλων, που απαιτείται σε g: B-89, Cu-26, Fe-638, Mn-207 και Zn-13. Για την παραγωγή σπόρου που αντιστοιχεί σε 1 τόνο των ξηρών φύλλων, η εξαγωγή των μικροστοιχείων σε g: ήταν B-226, Cu-76, Fe-2550, Mn-457 και Zn-33.

Τα φυτά που αναπτύχθηκαν στα θρεπτικά διαλύματα περιείχαν τέσσερις συγκεντρώσεις των θρεπτικών ουσιών φανερόντως αλληλεπιδράσεις πριν την άνθιση. Mn, Fe και Cu παρουσίασαν συνεργιστική επίδραση μεταξύ N και P, P και Cu, και P και Fe; ανταγωνιστική επίδραση μεταξύ N και K, N και Zn, K και Mg, και K και S; και είτε συνεργιστική είτε ανταγωνιστική αλληλεπίδραση μεταξύ Zn και B, και Mn και Mg (Lima και Malavolta, 1997).

Προσβολές από μύκητες –έντομα-ζιζάνια

Οι μύκητες φαίνεται να μην αποτελούν σημαντικό πρόβλημα, παρόλο που υπάρχουν αναφορές για προσβολές από *Sclerotinia*, *Septoria* καθώς και *Alternaria*. Βέβαια στην Ρωσία, σε χρονικό διάστημα 50 ετών, παρατηρήθηκαν προσβολές από *Alternaria*, *Botrytis*, *Fusarium* και *Rhizoctonia*. Σε αυτήν την τροχιά, στην Παραγουάη, ως εν δυνάμει παθογόνοι μύκητες αναγνωρίστηκαν οι ακόλουθοι *Alternaria steviae*,

Septoria steviae, *Rhizoctonia solani* και *Sclerotinia rolfsii* (Ishiba et al. 1982 ; Lovering, and Reeleder, 1996 ; Oddone, 1999 ; Zubenko et al. 1990).

Κατά ανάλογο τρόπο, τα έντομα φαίνεται να μην αποτελούν σημαντικό πρόβλημα στην καλλιέργεια της *Stevia rebaudiana*. Ειδικότερα η *Stevia rebaudiana* έδειξε ανθεκτικότητα στις αφίδες , προφανώς λόγω της έντονης γλυκιάς γεύσης της. Επίσης έχει αναφερθεί προσβολή από σαλιγκάρια, μετά από την χειμερία νάρκη, σε νεαρές καλλιέργειες (Metivier and Viana, 1979 ; Shock, 1982).

Τέλος, αναφορικά με τα ζιζάνια, παρατηρούμε ότι τα νεαρά φυτάρια ανταποκρίνονται θετικά έναντι του ανταγωνισμού των ζιζανίων. Στην συνέχεια, η χημική ζιζανιοκτονία, εκτός από την μηχανική αντιμετώπιση προφυτρωτικά και μεταφυτρωτικά, αποτελεί απαραίτητη λύση στις μεγάλες εκμηχανισμένες καλλιέργειες . Σ αυτές τις περιπτώσεις η χρήση του τριφλουραλίν, στο οποίο παρουσιάζει ανθεκτικότητα η *Stevia rebaudiana*, , η πυκνή φύτευση (άνω των 200.000 φυτών ανά εκτάριο) και η χρήση μαύρου πλαστικού υλικού εδαφοκάλυψης συνιστούν μία ικανοποιητική λύση στην αντιμετώπιση των ζιζανίων (Basuki and Sumaryono, 1990; Brandle, 1998).

Σχέση Θρεπτικής ουσίας με τον γλυκοζίτη

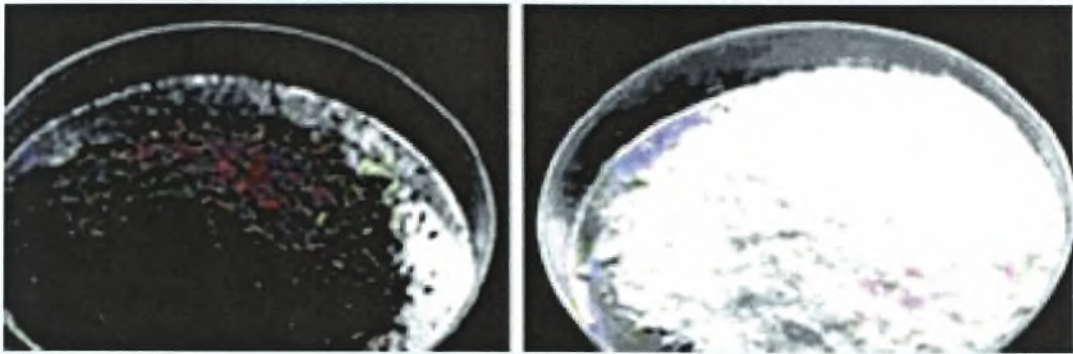
Υπάρχει μια στενή σχέση μεταξύ της αναγκαίας θρεπτικής κατάστασης και της συσσώρευσης στεβιοσίδης όπως είναι εμφανές από τις μελέτες σε όλο τον κόσμο. Αν και οι απαιτήσεις των μικροστοιχείων είναι μικρότερες των μακροστοιχείων, τα πειράματα που πραγματοποιήθηκαν στα θρεπτικά διαλύματα έδειξαν ότι το βόριο που δόθηκε σε 5 ppm παρείχε υψηλή περιεκτικότητα στεβιοσίδης και ρεμπουδισίδης (Sheu et al., 1987). Μεταξύ των δευτεροβάθμιων θρεπτικών στοιχείων, μόνο η αυστηρή έλλειψη Ca προκαλεί τη μείωση της συγκέντρωσης του γλυκοζίτη (Filho et al., 1997b). Εκτός αυτού, ο ρόλος στην αύξηση και ανάπτυξη, οι ελλείψεις του K, του Ca και του S μείωσαν τη συγκέντρωση της στεβιοσίδης στα φυτά στη βάση του ξηρού βάρους ενώ όλες οι ελλείψεις, εκτός από το P, μείωσαν την περιεκτικότητα σε στεβιοσίδη στα φυτά (Utumi et al., 1999). Επιπλέον από αυτά τα αποτελέσματα, η έρευνα στην Αίγυπτο παρουσίασε βαθμιαία και σημαντική αύξηση στην περιεκτικότητα στεβιοσίδη όπως το λίπασμα αζώτου αυξήθηκε από 10 έως 30 kg N στο ποσό 1,99% στην υψηλότερη δόση (Allam et al., 2001).

Χρήσεις

Η *Stevia rebaudiana*, αποτελεί πηγή πολύ χρήσιμων φυσικών ουσιών, όπως στεβιοσίδη, ισοστεβιόλη, φυτοστερόλες, γιββεριλλίνη (φυτοορμόνη), χλωροφύλλη (φυσική χρωστική), κ.ά. Σπουδαιότερη από αυτές και για την οποία κυρίως καλλιεργείται σήμερα η *Stevia rebaudiana* είναι η στεβιοσίδη ως φυσική γλυκαντική ουσία έως και 300 φορές πιο γλυκιά από τη ζάχαρη, το ίδιο γλυκιά με τις συνθετικές γλυκαντικές ουσίες αλλά χωρίς τα προβλήματα για την υγεία που έχουν αυτές, με σχεδόν μηδενική θερμική περιεκτικότητα. Η εικόνα 4 απεικονίζει σκόνη φύλλων και λευκό κρυσταλλικό εκχύλισμα της *Stevia rebaudiana*, ενώ στους πίνακες 2 και 3 παρουσιάζονται οι κύριες χρήσεις καθώς και ενέργειες του φυτού της *Stevia rebaudiana*. Οι μεγαλύτεροι χρήστες της στεβιοσίδης είναι η βιομηχανία τροφίμων – ποτών – ζαχαροπλαστική (υποκαθιστά τη ζάχαρη και την πράσινη χρωστική) και η Ιατρική για τους διαβητικούς. Ο πίνακας 4 παρουσιάζει τα θρεπτικά στοιχεία ανά 100g ξηρού βάρους προϊόντος. Στις Η.Π.Α. επιτρέπεται μόνο ως διαιτητικό συμπλήρωμα, ενώ σε άλλες χώρες όπως Ιαπωνία, Κίνα, Ισραήλ, Καναδά, Βραζιλία, κ.ά. ως υποκατάστατο της ζάχαρης, ως συμπλήρωμα διατροφής και δίαιτας. Στην ΕΕ στα καταστήματα υγιεινής διατροφής κανείς μπορεί να βρει τριμμένα ή αλεσμένα ξηρά φύλλα *Stevia rebaudiana*, ενώ η διαδικασία έγκρισης χρήσης της στεβιοσίδης είναι σε εξέλιξη (Λόλας, 2007).

Η *Stevia rebaudiana* 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. Αντίθετα, στις Ηνωμένες Πολιτείες και στην Ευρωπαϊκή Ένωση απαγορεύεται η διάθεση της στο εμπόριο. Στις Ηνωμένες Πολιτείες, το 1991 απαγορεύθηκε η εισαγωγή της και η χρήση της ως γλυκαντικής ουσίας, παρά το γεγονός ότι δεν υπήρχε καμία ένδειξη για την επικινδυνότητα της, ούτε στους Ινδιάνους Γκουαράνι που καταναλώνουν τεράστιες ποσότητες *Stevia rebaudiana*, ούτε και στους καταναλωτές των χωρών όπου αυτό το προϊόν κυκλοφορεί εδώ κι 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 έχει δεχτεί 7.000 για την ασπαρτάμη η οποία ωστόσο εξακολουθεί να κυκλοφορεί στο εμπόριο χωρίς το παραμικρό πρόβλημα. Όμως το 1995

ενέδωσε στις πιέσεις καταναλωτών και παραγωγών *Stevia rebaudiana* και επέτρεψε την κυκλοφορία της υπό τον όρο να χαρακτηρίζεται ρητά <<συμπλήρωμα διατροφής>> (Λόλας, 2007).



Εικόνα 4: Σκόνη φύλλων και λευκό κρυσταλλικό εκχύλισμα της *Stevia rebaudiana* (http3://niscair.res.in/ScienceCommunication/RnDNewsLetters/csirnews2k7/csirnews_15nov07.pdf)

Πίνακας 2.Περίληπτικά το φυτό *Stevia rebaudiana*

Κύρια μέθοδος προετοιμασιών: έγχυση ή ξηρή σκόνη

Κύριες δράσεις: γλυκαντική ουσία, υπογλυκαιμική, υποτασική, καρδιοτονική, αντιμικροβιακή

Κύριες χρήσεις:

1. σαν φυσική γλυκαντική ουσία
2. για το διαβήτη
3. για την υψηλή πίεση αίματος
4. για την πρόληψη κοιλοτήτων
5. σαν ενίσχυση απώλειας βάρους

Άλλες δράσεις: σκοτώνει τους μύκητες, τα βακτήρια και τους ιούς

Ιδιότητες/δράσεις που τεκμηριώνονται από την έρευνα: αντιβακτηριακή, αντιμυκητιακή, αντιοικική, καρδιοτονική, διουρητική, υπογλυκαιμική, αγγειοδιασταλτική

Άλλες ιδιότητες/ δράσεις που τεκμηριώνονται από την παραδοσιακή χρήση: τονωτική, επούλωτική πληγών

Κίνδυνοι: κανένας

(<http4://www.rain-tree.com/index.html>)

Πίνακας 3. Παγκόσμιες Φαρμακευτικές Χρήσεις

Βραζιλία	για τις κοιλότητες, την κατάθλιψη, το διαβήτη, την κούραση, την υποστήριξη καρδιών, την υπέρταση, την υπεργλυκαιμία, τις μολύνσεις, την παχυσαρκία, το γλυκό πόθο, την τονωτική, ουρική ανεπάρκεια, πληγές, και ως γλυκαντική ουσία
Παραγουάη	για διαβήτη, και ως γλυκαντική ουσία
Νότιο Αμερική	για διαβήτη, υπέρταση, μολύνσεις, παχυσαρκία, και ως γλυκαντική ουσία
Η.Π.Α.	για μύκητες, το διαβήτη, την υπέρταση, την υπεργλυκαιμία, τις μολύνσεις, και ως αγγειοδιασταλτική και γλυκαντική ουσία

<http://www.rain-tree.com/index.html>

Πίνακας 4. Θρεπτικά στοιχεία ανά 100g ξηρού βάρους προϊόντος (Savita et al. 2004)

Υγρασία (g)	7
Ενέργεια (Kcal)	270
Πρωτεΐνη (g)	10
Λίπη(g)	3
Υδατάνθρακες (g)	52
Τέφρα (g)	11
Ακατέργαστες ίνες (g)	18
Ασβέστιο(mg)	464,4
Φώσφορος (mg)	11,4
Σίδηρος (mg)	55,3
Νάτριο (mg)	190
Κάλιο(mg)	1800
Οξαλικό οξύ (mg)	22945,0
Ταννίνες (mg)	0,010

Πλεονεκτήματα της *Stevia rebaudiana* και της στεβιοσίδης

1. Η στεβιοσίδη αποτελεί ένα φυσικό μη-συνθετικό προϊόν με μηδέν θερμίδες
2. Τα φύλλα της *Stevia* μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην φυσική τους κατάσταση
3. Χάρη στην μεγάλη γλυκαντική ικανότητα της , απαιτούνται μικρές ποσότητες στεβιοσίδη
4. Το φυτό της *Stevia* είναι μη τοξικό

5. Τόσο τα φύλλα όσο και η εξαχθείσα καθαρή στεβιοσίδη μπορούν να χρησιμοποιηθούν στη μαγειρική
6. Δεν υπάρχει πικρή επίγευση
7. Παρουσιάζει σταθερότητα όταν θερμανθεί πάνω από τους 200° C
8. Η στεβιοσίδη είναι κλινικά ελεγμένο προϊόν το οποίο χρησιμοποιείται χωρίς αρνητική επίδραση
9. Ιδεατή και μη εθιστική γλυκαντική ουσία για παιδιά
(<http2://www.jeevanherbs.com/stevia.html>)

3. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Σύμφωνα με έρευνα που εκπονήθηκε από τους Allam et al (2001) σε καλλιέργεια *Stevia rebaudiana* στην περιοχή της Αιγύπτου βρέθηκε πως κλιματικοί παράγοντες όπως θερμοκρασία, μήκος και ένταση της φωτοπεριόδου είχαν μεγάλη επίδραση στην παραγωγή και στην ποιότητα του προϊόντος της *Stevia rebaudiana* αφού τα αποτελέσματα έδειξαν αξιοσημείωτη αύξηση σε απόδοση κατά την διάρκεια του καλοκαιριού παρά σε περίοδο χειμώνα.

Το 1992 οι Brandle και Rosa αναφέρουν παρεμφερείς συγκεντρώσεις στεβιοσίδης στο Delhi και στο Ontario με αυτές που βρέθηκαν στην Ιαπωνία που η διάρκεια της ημέρας είναι μεγάλη στην εποχή της ανάπτυξης σε σχέση με τις μεσοτροπικές περιοχές του κόσμου, το αποτέλεσμα αυτό είναι πολύ πιθανόν να οφείλεται στην καλλιέργεια της *Stevia rebaudiana* κάτω από συνθήκες μεγάλης φωτοπεριόδου στο Delhi και στο Καναδά.

Μελέτη που έγινε σε καλλιέργεια *Stevia rebaudiana* από τον Kawatani et al (1997) στην περιοχή της νοτιοανατολικής Ασίας ανέφερε σαν αποτέλεσμα μεγαλύτερο ύψος φυτών στις τροπικές περιοχές αλλά η παραγωγικότητα σε φύλλα ήταν μικρότερη λόγω της μεγαλύτερης αναλογίας στελεχών παρά φύλλων σε παρόμοια γεωγραφικά πλάτη. Σαν αποτέλεσμα αναφέρει πως οι περιοχές που βρίσκονται σε ημιτροπικό πλάτος είναι ευνοϊκότερες για υψηλό ποσοστό φυλλώματος.

Σύμφωνα με έρευνα των Metivier και Viana (1979) η παραλλαγή στην φωτοπερίοδο έχει έντονη επίδραση στην ανάπτυξη των βλαστών στην καλλιέργεια. Τα αποτελέσματα φανερώνουν πως φυτά τα οποία διατηρήθηκαν σε κατάσταση μεγάλης φωτοπεριόδου παρουσίασαν ένα μόνο κύριο στέλεχος και φύλλα ελλειψοειδή με οριζόντια διάταξη.

Το 1974 σύμφωνα με έρευνα του Kudo σχετικά με την φωτοπερίοδο και τον χρόνο που απαιτείται για ανθοφορία αναφέρεται πως η ανθοφορία παρατηρείται σε διάστημα 46 ημερών σε φωτοπερίοδο 11 ώρες φως ενώ παρατείνεται στις 96 ημέρες όταν η φωτοπερίοδος παραταθεί στις 12,5 ώρες. Βρέθηκε επίσης πως κάτω από τις ιδανικές συνθήκες φωτοπεριόδου η ανθοφορία ξεκινάει στις 50-60 ημέρες μετά την σπορά.

Μια αναφορά των Midmore και Rank (2002) η οποία μελετούσε την πιθανότητα παραγωγής *Stevia rebaudiana* στην Αυστραλία είχε σαν αποτέλεσμα να βρει πως η ανάπτυξη των βλαστών μειώνεται όταν η θερμοκρασία είναι κάτω των 20°C.

Οι Slamet και Tahardi (1988) παρατήρησαν την αρνητική επίδραση της σκίασης σε καλλιέργεια *Stevia rebaudiana*. Επιβεβαιώθηκε πως η σκίαση επηρεάζει αρνητικά την ανάπτυξη και το ποσοστό ανθοφορίας. Αναλυτικά μια μείωση της τάξης του 60% σε φως καθυστερεί την ανθοφορία, μειώνει την παραγωγή βιομάζας του φυτού, μειώνει σημαντικά το ποσοστό των φυτών που ανθοφορούν και μειώνει το ποσοστό ανθοφορίας.

Οι Nakamura και Tamura (1985) μελέτησαν ένα πληθυσμό 300 τυχαίων ατόμων και διαπίστωσαν ότι οι συνολικές συγκεντρώσεις γλυκοζιδίου στα στάδια των σπορόφυτων και των συγκομιδών δεν συσχετίστηκαν προτείνοντας ότι η πρόωρη επιλογή για το σύνολο των γλυκοζιδίων δεν ήταν αποτελεσματική. Εντούτοις, το ποσοστό ξεχωριστών γλυκοζιδίων σχετικά με το σύνολο συσχετίστηκε μεταξύ των σπορόφυτων και των ώριμων φυτών καθιστώντας την πρόωρη επιλογή πιθανή για τη σύνθεση γλυκοζιδίου. Οι συντάκτες παρατήρησαν επίσης ένα ευρύ φάσμα παραλλαγής σε τέσσερα κύρια γλυκοζίδια και βρήκαν το δουλκοσίδη A και το στεβιοσίδη, και το ρεμπουδιοσίδη A και C, συσχετίστηκαν θετικά το 1 με το άλλο. Η στεβιοσίδη και η ρεμπουδιοσίδη A, και το δουλκοσίδη A και η ρεμπουδιοσίδη C, συσχετίστηκαν αρνητικά το ένα με το άλλο. Αυτοί οι συσχετισμοί μπορούν να εξηγηθούν μερικώς από τις βιοσυνθετικές σχέσεις μεταξύ ξεχωριστών γλυκοζιδίων επειδή η στεβιοσίδη είναι το υπόστρωμα για τη σύνθεση της ρεμπουδιοσίδης A, φυτά με υψηλή συγκέντρωση ρεμπουδιοσίδης A θα έχουν χαμηλή συγκέντρωση στεβιοσίδης (Shibata et al, 1991).

Έχουν υπάρξει μερικές διαφωνίες για το εάν η *Stevia rebaudiana* και τα εκχυλίσματα της έχουν αντισυλληπτικά αποτελέσματα. Ενώ μια πρώτη ερευνητική μελέτη των Planas και Kus (1968) υποστήριξε ότι οι Ινδοί της Παραγουάης χρησιμοποίησαν το βότανο ως αντισυλληπτικό ποτό και παρουσίασε μια επίδραση αντιγονιμότητας στα πειράματα τους με τους αρσενικούς και θηλυκούς αρουραίους. Κανένα στοιχείο αυτής της δραστηριότητας δεν έχει βρεθεί σε κάποια ανάλογη έρευνα. Ακριβώς το αντίθετο, τουλάχιστον 7 μελέτες έχουν δείξει ότι η *Stevia rebaudiana* δεν έχει καμιά επίδραση στη ζωική γονιμότητα, και διάφορες μελέτες έχουν επίσης δείξει ότι η *Stevia*

rebaudiana δεν επηρεάζει το ποσοστό των ανωμαλιών των απογόνων αρσενικών και θηλυκών αρουραίων που έχουν ταϊστεί με *Stevia rebaudiana*.

Έχει πραγματοποιηθεί μια προειδοποιητική έρευνα του Kelmer Bracht et al. (1985) για τη στεβιόλη, το άγλυκο της στεβιοσίδης, στη σχέση της γλυκογονόλυσης και της οξειδωτικής φωσφορυλίωσης στα απομονωμένα μιτοχόνδρια των μερών του συκωτιού των αρουραίων δοκιμής. Αυτή η έρευνα δείχνει ότι η στεβιόλη μπορεί να εμποδίσει και τη γλυκογένεση (παραγωγή γλυκόζης) και την οξειδωτική φωσφορυλίωση (τη μετατροπή των τροφίμων σε ενέργεια) σε αυτό το εξεταστικό περιβάλλον. Εντούτοις, δεδομένου ότι ο μεταβολισμός της *Stevia rebaudiana* αρχίζει να γίνεται κατανοητός, είναι απίθανο ότι η στεβιόλη φθάνει σε σημείο να γίνει καταστρεπτικό. Η βάση αυτής της εξήγησης είναι το γεγονός ότι καμία από τις σύντομες ή μακροπρόθεσμες μελέτες τοξικότητας της *Stevia rebaudiana* και τα υποπροϊόντα της δεν έχουν παρουσιάσει οποιαδήποτε ενιαία ή αθροιστικά καταστρεπτικά αποτελέσματα.

Η πρώτη σύγχρονη δοκιμή της ασφάλειας της *Stevia rebaudiana* εκτελέστηκε το 1975 από τον Haruo Akashi και τον συνέταιρο του Dr. Yokoyama, κάτω από την επιχορήγηση του Tama Biochemical Co. της Ιαπωνίας. Αυτή η δοκιμή διαιρέθηκε σε 3 χωριστές μελέτες: αναπαραγωγικά αποτελέσματα, βραχυπρόθεσμα αποτελέσματα και μακροπρόθεσμα αποτελέσματα. Η αναπαραγωγική μελέτη τους κατέληξε στο συμπέρασμα ότι δεν υπήρξε καμία ανωμαλία ή στατιστική διαφορά στο ποσοστό εγκυμοσύνης μεταξύ των ζώων που εξετάστηκαν για τα αποτελέσματα διαχείρισης της *Stevia rebaudiana*. Από την άποψη της οξείας τοξικότητας (βραχυπρόθεσμης) σημείωσαν ότι <<η ασφάλεια των τριών εκχυλισμάτων της *Stevia rebaudiana* υπολογίζεται να είναι υψηλή>>. Τα μακροπρόθεσμα αποτελέσματα τοξικότητας τους σημειώνονται: <<Συνολικά, η διαχείριση της μέγιστης δόσης 5g/kg/ημέρα δεν παρήγαγε κανένα δυσμενές αποτέλεσμα στα πειραματόζωα>>. Με άλλα λόγια η *Stevia rebaudiana* βρέθηκε ασφαλή και στις βραχυπρόθεσμες και στις μακροπρόθεσμες μελέτες τοξικότητας. Τα αποτελέσματα έχουν επιβεβαιωθεί σε διάφορες άλλες ερευνητικές μελέτες που πραγματοποιήθηκαν στην Ιαπωνία, την Κορέα και τις Η.Π.Α. Από την Κορεάτικη μελέτη, που πραγματοποιήθηκε στο Πανεπιστήμιο Seoul, συνήχθη το συμπέρασμα ότι <<καμία ανωμαλία στα ποσοστά αύξησης των ζωικών ομάδων που αντιμετωπίστηκαν με τα μεγάλα ποσά εκχυλίσματος της *Stevia rebaudiana* για 56 ημέρες

δεν θα μπορούσε να παρατηρηθεί... Από τα πειραματικά αποτελέσματα, μπορεί να εξαχθεί το συμπέρασμα ότι το εκχύλισμα της *Stevia rebaudiana* καθώς επίσης και η στεβιοσίδη δεν εκδήλωσαν οποιεσδήποτε οξείες ή υποοξείες τοξικότητες στους αλπίνους αρουραίους.

Μια άλλη σημαντική μελέτη του Yamada et al. (1984) επιβεβαίωσε αυτά τα αποτελέσματα, ολοκληρώνοντας <<όταν οι αρσενικοί και θηλυκοί αρουραίοι ταΐστηκαν με εκχυλίσματα *Stevia rebaudiana* μέχρι 1% της τροφής τους για περίπου 2 έτη, δεν βρέθηκε καμία σημαντική αλλαγή στη σχετική δόση για τη αντοχή, τη γενική εμφάνιση, τα αιματολογικά και βιοχημικά ευρήματα του αίματος, οργανικά βάρη, είτε μακροσκοπικά είτε μικροσκοπικά ευρήματα.

Μια ερευνητική ομάδα υπό τον Soejarto et al (1983) σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε στο Πανεπιστήμιο Illinois επιβεβαίωσε τη βραχυπρόθεσμη ασφάλεια της στεβιοσίδης μαζί με ρεμπουδιοσίδη A-C, στεβιολβιοσίδη και δουλκοσίδη A, τα οποία είναι άλλα βιοχημικά συστατικά της *Stevia rebaudiana* σε ένα δεκαπενθήμερο πείραμα στο οποίο χορηγήθηκαν στα ποντίκια χωριστά δόσεις 2g/kg για κάθε μια από αυτές τις ουσίες.

Η αμφισβήτηση για τη *Stevia rebaudiana* άρχισε το 1985a με τη δημοσίευση της έρευνας του Pezzuto και συνεργατών από το College of Pharmacy στο Πανεπιστήμιο Illinois στο Σικάγο. Αυτή η έρευνα παρουσίασε τα στοιχεία ότι ένας μεταβολίτης της στεβιοσίδης, ονομαζόμενος στεβιόλη, είναι μεταλλαξιόγonos παρουσία 2 ενεργών μεταβολικών ουσιών. Αυτή η δοκιμή εφαρμόστηκε ενάντια σε μια συγκεκριμένη πίεση των βακτηρίων της σαλμονέλας και χρησιμοποιήθηκε ο μεταβολίτης στεβιόλης παράλληλη με εκχυλίσματα της στεβιοσίδης ή της *Stevia rebaudiana*. Δυο πρόσθετα άρθρα από την ίδια ομάδα που δημοσιεύτηκαν το 1985b και το 1986, προώθησαν περαιτέρω αυτήν την πρόταση και παρουσίασαν τα στοιχεία ότι ένας άλλος μεταβολίτης της στεβιοσίδης ήταν επίσης ενδεχομένως μεταλλαξιόγonos δεδομένου ότι σχετίζεται πολύ με ένα γνωστό μεταλλαξιόγonos. Με βάση αυτή την έρευνα, το FDA άρχισε την προειδοποίηση για την *Stevia rebaudiana*, διακόπτοντας τις πωλήσεις σε αυτήν την χώρα.

Οι De Oliveira et al, (2004) μελέτησαν τον χρωμοσωμικό αριθμό και τα μορφολογικά χαρακτηριστικά ορισμένων υποειδών της *Stevia rebaudiana*. Τα

χρωμοσώματα αναλύθηκαν κατά την διάρκεια της μίτωσης και της διακίνησης και εξετάστηκε η κανονικότητα τους καθώς και η βιωσιμότητα της γύρης αυτών. Επιπρόσθετα μετρήθηκε η ποσότητα γύρης καθώς και τα στόματα ενώ ερευνήθηκαν μορφολογικά και άλλα χαρακτηριστικά. Όλα τα υποείδη είχαν αριθμό χρωμοσωμάτων $2n=22$ εκτός από δύο που είχαν $2n=33$ και $2n=44$. Τα τριπλοειδή και τα τετραπλοειδή φυτά παρουσίασαν μικρότερο ποσοστό κανονικότητας από τα αντίστοιχα διπλοειδή ενώ όλα παρουσίασαν μη βιώσιμη γύρη. Επίσης όσο μεγαλύτερος ήταν ο αριθμός πλοειδίας τόσο μεγαλύτερο ήταν το μέγεθος της γύρης και των στομάτων και τόσο μικρότερος ο αριθμός τους ανά μονάδα επιφανείας. Το τριπλοειδές φυτό παρουσίασε το μικρότερο μέγεθος και αριθμό ταξιανθιών ενώ το τετραπλοειδές φυτό εμφάνισε το μεγαλύτερο μέγεθος φύλλων. Τέλος η ανάλυση παραλλακτικότητας εμφάνισε υψηλό ποσοστό διαφορών μεταξύ των φυτών με θετική σχέση μεταξύ επιπέδου πλοειδίας και μορφολογικών χαρακτηριστικών.

Οι Mitsuhashi et al.(1975) μελέτησαν την εποχιακή διακύμανση της στεβιοσίδης καθώς και την τοπική σε πέντε δείγματα της *Stevia rebaudiana* που καλλιεργήθηκαν σε ισάριθμες περιοχές της Ιαπωνίας. Επιπρόσθετα 28 δείγματα της *Stevia rebaudiana*, τα οποία διαχωρίστηκαν, με βάση μορφολογικά χαρακτηριστικά, μελετήθηκαν για το ποσοστό στεβιοσίδης που μπορούν να αποδώσουν. Η τοπική διακύμανση της στεβιοσίδης ήταν μεταξύ 5,13% στην περιοχή Saitama Kitamoto και 7,27 % στην περιοχή Kagoshima Tanegashima ενώ η εποχιακή διακυμάνθηκε μεταξύ 4,5% και 7,7%. Τέλος, από τα 28 δείγματα το NO.8 παρουσίασε το μεγαλύτερο ποσοστό με 7,84% ενώ το μικρότερο εμφανίστηκε στο δείγμα 1B-28-8 με 1.61%.

Ο Melis (1999) μελέτησε την επίδραση χορήγησης υδατικού διαλύματος της *Stevia rebaudiana* στην γονιμότητα προεφηβικών αρσενικών ποντικών για χρονικό διάστημα 60 ημερών. Ειδικότερα, παρατηρήθηκε μείωση του τελικού βάρους των όρχεων, της σπερματικής κύστης καθώς και στην ουραία επιδιδυμίδα. Επιπρόσθετα, παρατηρήθηκε μείωση και στην περιεκτικότητα σε φρουκτόζη στους δευτερεύοντες σεξουαλικούς αδένες καθώς και στην συγκέντρωση επιδιδυμικού σπέρματος. Επίσης, η εφαρμογή της *Stevia rebaudiana* είχε την τάση να μειώσει το επίπεδο του πλάσματος τεστοστερόνης, ενώ καμία αλλαγή δεν παρατηρήθηκε σε ορμονικό επίπεδο. Ως

συμπέρασμα, ο Melis (1999) κατέληξε ότι τα εκχυλίσματα της *Stevia rebaudiana* είναι δυνατόν να προκαλέσουν ανάσχεση της γονιμότητας των ποντικών

Οι Bondarev et al.(2003a) μελέτησαν την επίδραση υδατανθράκων , ανόργανων αλάτων και ρυθμιστών ανάπτυξης στην ανάπτυξη βλαστών της *Stevia rebaudiana*, σε κυλινδρικό βιοαντιδραστήρα, καθώς και στην παραγωγικότητα, των βλαστών, σε γλυκοζίτες στεβιόλης . Η επίδραση της φρουκτόζης και της γλυκόζης, στην επιμήκυνση των βλαστών και στην ανάπτυξη του ριζικού συστήματος τους , ήταν καλύτερη σε σύγκριση με αυτή της σουκρόζης. Παρόλο αυτά, σε τέτοιες συνθήκες, μειώθηκε η συγκέντρωση ξηρής μάζας φύλλων καθώς και η περιεκτικότητάς τους σε γλυκοζίτες στεβιόλης. Σε συγκεντρώσεις σουκρόζης ,μεταξύ 1 με 5 % , προκλήθηκε ανάπτυξη του ριζικού συστήματος καθώς και αύξηση στην ξηρή μάζα φυτού και στον αριθμό ζευγών φύλλων. Κατά παρόμοιο τρόπο, συγκεντρώσεις σουκρόζης 3 % απέδωσαν ιδανική συγκέντρωση σε γλυκοζίτες στεβιόλης. Στην συνέχεια, διπλασιάζοντας την συγκέντρωση ανόργανων αλάτων διεγέρθηκε η ανάπτυξη των βλαστών, ενώ η περιεκτικότητα των φύλλων σε γλυκοζίτες στεβιόλης μειώθηκε. Προσθήκη 0,1 mg/l βενζυλοαμινοπουρίνης μαζί με α-ναφθαλοασετικό οξύ είχε σαν αποτέλεσμα αύξηση του αριθμού των βλαστών κατά 1.5. Παρόλο αυτά η εφαρμογή βενζυλοαμινοπουρίνης είχε σαν αποτέλεσμα αναστολή της ανάπτυξης του ριζικού συστήματος των βλαστών. Όταν εφαρμόστηκε γιββεριλλικό οξύ σημειώθηκε επιμήκυνση των βλαστών καθώς και του ριζικού συστήματος. Όλοι οι ρυθμιστές ανάπτυξης εμπόδισαν σημαντικά την παραγωγή γλυκοζιτών της στεβιόλης. Τέλος οι αλλαγές της σύνθεσης του θρεπτικού υποστρώματος δεν είχαν καμία επίδραση στο ποσοστό των ξεχωριστών γλυκοζιτών της *Stevia rebaudiana*.

Οι Watanabe et al.(2001) μελέτησαν τον χρωμοσωμικό αριθμό και την γεωγραφική κατανομή ειδών της *Stevia*, που βρίσκονται στο Μεξικό. Ειδικότερα ερεύνησαν 73 είδη, 5 ποικιλίες και δύο υβρίδια της Μεξικάνικης *Stevia* σχετικά με την χρωμοσωμική τους εξέλιξη και την κυτταρογεωγραφία τους. Ο χρωμοσωμικός αριθμός 47 ειδών και 2 ποικιλιών μετρήθηκε για πρώτη φορά. Από τα υπό εξέταση είδη, 12 καθώς και 2 ποικιλίες ήταν καινούργιοι κυτταρότυποι ή διέφεραν από προηγούμενες αναφορές για τα ίδια είδη. Β χρωμοσώματα ανευρέθηκαν σε 16 είδη και 2 ποικιλίες Όλα τα θαμνοειδή είδη ήταν διπλοειδή με αριθμό $2n=24$. Τα πολυετή είδη ήταν διπλοειδή ή

πολυπλοειδή με βασικό χρωμοσωμικό αριθμό $n=11$ ή $n=12$. Ο χρωμοσωμικός αριθμός των μονοετών ειδών ήταν μεταξύ $2n=24$ και $2n=8$. Η κυτταρογεωγραφική επισκόπηση φανέρωσε πέντε είδη σύνθετου μητρικού υλικό βασισμένα στην αναλογική αφθονία των πολυπλοειδικών προγόνων σε σχέση με τους διπλοειδείς. Η ευρύτερη διασπορά μερικών αγαμοσπερμικών πολυπλοειδών, από τον Βορρά μέχρι την ενδοχώρα, επιτεύχθηκε από τον πρόσφατο εποικισμό και την αύξηση της θερμοκρασίας του κλίματος μετά τους τελευταίους παγετώνες. Το γεγονός αυτό παρατηρήθηκε ακόμα και στις χαμηλότερες περιοχές, όπως το Μεξικό, χάριν στην επιτάχυνση της διασποράς σπόρου και στον επιτυχή ιδρυτικό πληθυσμό.

Nabaweya et al. (2007) ερεύνησαν την φυτοχημική και βιολογική σύσταση εκχυλίσματος μεθανόλης της *Stevia rebaudiana*. Ειδικότερα, απομονώθηκαν 5 διτερπενοειδή (η αυστρουισουλίνη, η ισοαυστροισουλίνη, η στερεβίνη E, εστέρας της στερεβίνης E και εστέρας της στερεβίνης A) μαζί με υδατάνθρακες, αλειφατικές αλκοόλες, β-αμυρίνη, β-σιτοστερόλη και στιγμαστερόλη από το χλωροφορμικό υδατικό κλάσμα του υπό εξέταση εκχυλίσματος. Χλωρογενικά και καφεικά οξέα απομονώθηκαν από το κλάσμα επίσης. Όλα τα στοιχεία ταυτοποιήθηκαν με την χρήση φασματικών εργαλείων. Τα χλωροφορμικά και μεθανολικά εκχυλίσματα, κατέδειξαν σημαντική αντιφλεγμονώδη επίδραση και προκάλεσαν αξιοσημείωτη παρεμπόδιση χόνδρου, ο οποίος προκαλεί οίδημα στα άκρα των ποντικών.

Ο Nishiyama et al. (1992) μελέτησαν την ποσοτική ανάλυση της στεβειοσίδης, στα φύλλα της *Stevia rebaudiana*, με την χρήση της εγγύς υπέρυθρης φασματικής ανάκλασης (NIRS). Οι βαθμονομήσεις της NIRS αναπτύχθηκαν με 64 δείγματα που καλύπτουν το εύρος (4-13%) στεβειοσίδης, στα φύλλα της *Stevia rebaudiana*. Προς επίρρωση της διαδικασίας χρησιμοποιήθηκαν 30 ακόμα άλλα δείγματα. Το τυπικό σφάλμα της βαθμονόμησης και ο συντελεστής R^2 ήταν 1.47 και 0.90 αντίστοιχα, χρησιμοποιώντας τον πρώτο παραγοντικό μαθηματικό χειρισμό. Τα αποτελέσματα της βαθμονόμησης καταδεικνύουν ότι η NIRS είναι μια ακριβής και απλή μέθοδο για τον προσδιορισμό στεβειοσίδης, στα φύλλα της *Stevia rebaudiana*.

Οι Nikolova-Damyanova et al. (1994) μελέτησαν και σύγκριναν δύο όμοιες μεθόδους, την υψηλής απόδοσης-κανονικής φάσης υγρής χρωματογραφίας και την λεπτής στρωμάτωσης χρωματογραφίας, που εφαρμόστηκαν για τον διαχωρισμό και τον

ποσοτικό προσδιορισμό των διτερπενικών γλυκοζιτών της στεβιοσίδης και της ρεμπουδισίδης Α, στα φύλλα φυτών της *Stevia rebaudiana*. Τα αποτελέσματα συγκριθήκαν και βρέθηκαν πολύ κοντά σε βασικά χαρακτηριστικά, όπως ο διαχωρισμός, η ακρίβεια και η ικανότητα αναπαραγωγής. Η λεπτής στρωμάτωσης χρωματογραφία βρέθηκε να είναι πιο κατάλληλη στην περίπτωση της φυτοχημικής ανάλυσης μεγάλου αριθμού δειγμάτων.

Οι Martelli et al. (1985) μελέτησαν τον συνδυασμό της υγρής-στερεής χρωματογραφίας, της τριχοειδής GLC και της ατομικής φασματοσκοπίας προκειμένου να εξαχθεί αιθέριο έλαιο από την απόσταξη ξηρών φύλλων της *Stevia rebaudiana*. Ποσοστό 43% οξειδίου του καρνοφυλλένιου και σπαθουλενόλης ανευρέθη στο υπό εξαχθέν έλαιο, στο οποίο περιέχονταν περισσότερες από 100 χημικές ενώσεις, υπό μορφή ιχνοστοιχείων.

Ο Yoda et al. (2003) μελέτησαν την υπερκρίσιμη εκχύλιση από ξηρά φύλλα της *Stevia rebaudiana* χρησιμοποιώντας CO₂ και CO₂ μαζί με νερό. Τα φύλλα της *Stevia rebaudiana* περιέχουν γλυκοζίτες, οι οποίοι είναι δυσδιάλυτοι στο CO₂ αλλά ευδιάλυτοι σε υγρά διαλύματα CO₂ με έναν πολικό διαλύτη. Ειδικότερα οι Yoda et al. (2003) χρησιμοποίησαν μία μέθοδο δύο βημάτων 1) εκχύλιση με χρήση CO₂ σε θερμοκρασία 30 °C και πίεση 200 bar και 2) εκχύλιση CO₂ μαζί με νερό. Η χημική ανάλυση των εκχυλίσματων έγινε με την χρήση GC-FID, GC-MS, TLC και HPLC. Η συνολική καμπύλη εκχύλισης για το σύστημα stevia + CO₂ είχε την τυπική μορφή και περιγράφηκε επιτυχώς από το μοντέλο Sonona. Περίπου 72% από τα διαλυτά με CO₂ στοιχεία ανακτήθηκαν με κυρίαρχο στοιχείο αυτό της αυστρινουλίνης. Το σύστημα stevia + CO₂ + νερό είχε την αναμενομένη συμπεριφορά στους 10 και 16 °C και σε πίεση 120 και 250 bar αντιστοίχως αλλά όχι στους 30 °C και σε πίεση 250 bar. Με την διαδικασία αποκομίστηκε περίπου 50% της στεβιοσίδης και 72% της ρεμπουδισίδης Α.

Dacome et al. (2005) ερεύνησαν, το ισοζύγιο των γλυκών διτερπενικών γλυκοζιτών από μία καινούργια καλλιέργεια της *Stevia rebaudiana* (UEM-320). Ένα κλάσμα διχλωρομεθάνιου μαζί με ένα υπερδητημένο υδατικό εκχύλισμα φύλλων της *Stevia rebaudiana* υποβλήθηκαν σε κλασματικό διαχωρισμό μέσα σε στήλες silica gel. Γλυκοσυλιωμένα και μη ζεύγη στιγμαστερόλης και β-σιστοστερόλης αποσπάστηκαν.

Στεβιοσίδη και ρεμπουδιοσίδη-A αναλύθηκαν από το δεύτερο υδροφιλικό εκχύλισμα. Η δομή αυτών των φυσικών στοιχείων επιβεβαιώθηκε με την χρήση των μεθόδων της αέριας χρωματογραφίας σε συνδυασμό με την ατομική φασματοσκοπία. Το κύριο γλυκαντικό ζευγάρι, που προέκυψε από την διαδικασία εκχύλισης, αναλύθηκε με την χρήση της λεπτής στρωμάτωσης χρωματογραφίας, υψηλής πίεσης υγρής χρωματογραφίας καθώς και τριχοειδής ηλεκτροφόρησης. Έτσι κατά αυτόν τον τρόπο, ένα ασυνήθιστο γλυκαντικό ποσοστό από μεριάς της ρεμπουδιοσίδης-A, ενός γλυκοζίτη που στερείται πικρή επίγευση, εντοπίστηκε στην UEM-320 σε σύγκριση με άλλες καλλιέργειες της *Stevia rebaudiana*, όπου η πικρότερη στεβιοσίδη ήταν ο κυρίαρχος διτερπενικός γλυκοζίτης.

Οι Toskulkao et al. (1994) μελέτησαν την νεφροτοξικότητα της στεβιοσίδης και την επίδραση αυτής στην απέκριση ουρικών ενζύμων σε αρουραίους. Ειδικότερα ερευνήθηκαν οι σχέσεις μεταξύ του επιπέδου ουρικών ενζύμων, αλλαγών της νιτρικής ουρίας στο αίμα (BUN) και επιπέδου κρεατίνης πλάσματος μαζί με ταυτόχρονες δομικές αλλαγές στο συκώτι αρουραίων, στους οποίους χορηγήθηκε στεβιοσίδη. Τα επίπεδα BUN αυξήθηκαν μετά από 3 ώρες χορήγησης υποδόριας ένεσης στεβιοσίδης (1.5 g/kg BW). Τα υψηλότερα ποσοστά αύξησης στην BUN και στην κρεατίνη ήταν 180% και 132% αντίστοιχα μετά από 9 ώρες από την χορήγηση της υποδόριας ένεσης. Σε εκείνη την χρονική στιγμή, η στεβιοσίδη προκάλεσε σημαντική αύξηση στα ποσοστά γλυκοσουρίας, αλκαλικού φωσφορικού άλατος (AP), γ-γλουταμινική τρανσπεπτιδάση (γ-GTP), αλλά μη σημαντικές αλλαγές στα ποσοστά προλινουρίας, N ακέτυλο-β-δ-γλυκουρονιδάση (NAG). Οι ιστοπαθολογικές εξετάσεις του συκωτιού φανερώνουν φθορά στα συνεστραμμένα σωληνοειδή κύτταρα αλλά καμία επίδραση στο σχηματισμό υπεροξειδίων των λιπιδίων. Αυτά τα αποτελέσματα, καταδεικνύουν την νεφροτοξικότητα της στεβιοσίδης στα συνεστραμμένα σωληνοειδή κύτταρα.

Οι Fronza και Folegatti (2003) μελέτησαν την κατανάλωση νερού της *Stevia rebaudiana* χρησιμοποιώντας δύο σταθερά υδατοστεγή μικρολυσίμετρα. Η έρευνα έλαβε χώρα στην Ιταλία το χρονικό διάστημα από 1 Ιουνίου έως 22 Οκτωβρίου 2000. Η εξατμισοδιαπνοή αναφοράς προσδιορίστηκε με την μέθοδο Penman-Monteith-FAO κατά την ίδια χρονική περίοδο. Η συνολική πραγματική εξατμισοδιαπνοή, για το χρονικό διάστημα των 80 ημερών, ήταν 464mm. Για την πιο απαιτητική σε νερό φάση, ή μέση

πραγματική εξατμισοδιαπνοή ήταν 5.44mm ανά ημέρα. Οι τιμές των συντελεστών καλλιέργειας ήταν 1.45 για τις πρώτες 25 ημέρες, 1.14 για την επόμενη περίοδο (26η με 50^η ημέρα) και 1.16 για την τελευταία περίοδο. Η απόδοση σε φύλλα ήταν 4.369 kg ha⁻¹ και η απόδοση αυτών σε στεβιοσίδη ήταν 6.49%.

4. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Περιγραφή Πειράματος

Το πείραμα πραγματοποιήθηκε το 2006, σε 4 περιοχές στο Αγρόκτημα του Τμήματος Γεωπονίας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας σε 4 περιοχές, στο Βελεστίνο, στη Τούμπα Κιλκίς, στη Καρδίτσα και στο Δομένικο Ελασσόνας.

Χρησιμοποιήθηκε το πειραματικό σχέδιο (RCB) δηλαδή πλήρεις τυχαιοποιημένες ομάδες, με 6 επεμβάσεις ανά επανάληψη (εκτός από το Βελεστίνο όπου ήταν 5) και 3 επαναλήψεις για κάθε επέμβαση. Οι 6 μεταχειρίσεις ήταν οι εξής: A 60 x 20, B 60 x 40, C 75 x 20, D 75 x 40, E 90 x 20, F 90 x 40 (στο Βελεστίνο εκτός της E).

Η χάραξη και η εγκατάσταση των πειραματικών τεμαχίων έγινε στις 1 - 7 Ιουνίου 2006, όπως και η λίπανση N-P₂O₅-K₂O σε αναλογία 3-1-2 αντίστοιχα. Η μεταφύτευση των σπορόφυτων έγινε την ίδια περίοδο. Η απόσταση των πειραματικών τεμαχίων μεταξύ αυτών της ίδιας επανάληψης ήταν 1m και ανάμεσα στα πειραματικά τεμάχια των επαναλήψεων ήταν 2m.

Κάθε πειραματικό τεμάχιο είχε διαστάσεις 2,7 x 4=10,8m². Κάθε πειραματικό τεμάχιο είχε 3 γραμμές στο Βελεστίνο (έλλειψη φυτών). Σε όλες τις άλλες περιοχές κάθε πειραματικό τεμάχιο για αποστάσεις 60 X 20 και 60 X 40 είχε 5 γραμμές, για αποστάσεις 75 X 20 και 75 X 40 είχε 4 γραμμές και για αποστάσεις 90 X 20 και 90 X 40 είχε 3 γραμμές. Οι παρατηρήσεις λαμβάνονταν από τις μεσαίες γραμμές. Έγιναν 5-6 ποτίσματα και 2 σκαλίσματα το πρώτο στις 20-25 ημέρες και το δεύτερο στις 35-45 ημέρες.

Παρατηρήσεις

1. Βελεστίνο

α) Ύψος Φυτών: στις 30 ημέρες (11 Ιουλίου 2006) και στις 60 ημέρες (28 Αυγούστου 2006) για τις 5 μεταχειρίσεις: A 60 x 20, B 60 x 40, C 75 x 20, D 75 x 40, F 90 x 40.

β) Χλωρό Βάρος Βλαστού, Χλωρό Βάρος Φύλλων και το Χλωρό Βάρος Φυτού: την ημέρα της συλλογής (16 Οκτωβρίου 2006).

γ) Ξηρό Βάρος Βλαστού, Ξηρό Βάρος Φύλλων και το Ξηρό Βάρος Φυτού: μετά από μία εβδομάδα (23 Οκτωβρίου 2006).



δ) **Προσβολές:** στις 11 Ιουλίου 2006 παρατηρήσαμε 10% κατσάρωμα και παραμόρφωση φύλλων που μπορεί να οφείλεται από Θρίπα ή περιπλανώμενα έντομα, επίσης παρατηρήσαμε 2 φυτά δαγκωμένα από *Helicoverpa armigera* (πράσινη προνύμφη).

2. Τούμπα Κιλκίς

α) **Ύψος Φυτών:** στις 40 ημέρες (19 Ιουλίου 2006) και στις 80 ημέρες (24 Αυγούστου 2006) για τις 6 μεταχειρίσεις: A 60 x 20, B 60 x 40, C 75 x 20, D 75 x 40, E 90 x 20, F 90 x 40.

β) **Χλωρό Βάρος Φυτού:** στη συλλογή.

γ) **Ξηρό Βάρος Βλαστού, Ξηρό Βάρος Φύλλων και το Ξηρό Βάρος Φυτού:** στη συλλογή (12 Σεπτεμβρίου 2006).

3. Καρδίτσα

α) **Ύψος Φυτών:** στις 30 ημέρες (26 Ιουνίου 2006), στις 60 ημέρες και στη συλλογή για τις 6 μεταχειρίσεις: A 60 x 20, B 60 x 40, C 75 x 20, D 75 x 40, E 90 x 20, F 90 x 40.

β) **Χλωρό Βάρος Βλαστού, Χλωρό Βάρος Φύλλων και το Χλωρό Βάρος Φυτού:** στις 30 - 60 ημέρες και συλλογή.

γ) **Ξηρό Βάρος Βλαστού, Ξηρό Βάρος Φύλλων και το Ξηρό Βάρος Φυτού:** στις 30 - 60 ημέρες και στη συλλογή.

4. Δομένικο Ποταμιάς

α) **Ύψος Φυτών:** στις 30 ημέρες (27 Ιουνίου 2006), στις 60 ημέρες και στη συλλογή για τις 6 μεταχειρίσεις: A 60 x 20, B 60 x 40, C 75 x 20, D 75 x 40, E 90 x 20, F 90 x 40.

β) **Χλωρό Βάρος Βλαστού, Χλωρό Βάρος Φύλλων και το Χλωρό Βάρος Φυτού:** στις 30 ημέρες και 60 ημέρες και συλλογή.

γ) **Ξηρό Βάρος Βλαστού, Ξηρό Βάρος Φύλλων και το Ξηρό Βάρος Φυτού:** στις 30 και 60 ημέρες και στη συλλογή.

Έδαφος

Βελεστίνο

Σύμφωνα με την εδαφολογική μελέτη και τον εδαφολογικό χάρτη του Αγροκτήματος του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στο Βελεστίνο, η περιοχή στην οποία πραγματοποιήθηκε το πείραμα περιλαμβάνει εδάφη τα οποία κατά την Εδαφολογική Ταξινόμηση του Υπουργείου Γεωργίας των Η.Π.Α (Soil Taxonomy, 1992) κατατάσσονται στα Xerochrepts των Inceptisols στην υποομάδα Calcic. Είναι εδάφη επίπεδα, οριζόντια, χωρίς προβλήματα διάβρωσης με κατάσταση υδρομορφίας άριστη. Ο βαθμός οξύτητας είναι αλκαλικός αλλά δεν αποτελεί πρόβλημα ή κίνδυνο για απόθεση αλάτων και δημιουργία παθογένειας. (Μήτσιος et al., 2000).

Τούμπα Κιλκίς

Πίνακας 5: Μερικές φυσικές και χημικές ιδιότητες του εδάφους στην περιοχή της Τούμπα Κιλκίς για το 2006

Ιδιότητα	Τούμπα Κιλκίς
Τύπος εδάφους	Πηλώδες
pH	7,0
Οργ.ουσία	0,7
NO ₃ -N	13,0
P	31
K	100
Mg	-

Μέση και μέγιστη θερμοκρασία αέρα και ύψος βροχής

Πίνακας 6: Μέση και μέγιστη θερμοκρασία αέρα και ύψος βροχής τους μήνες Μάιο έως Σεπτέμβριο στις περιοχές, Καρδίτσα και Βελεστίνο για το 2006

Περιοχές	Μέση Θερμοκρασία αέρα °C	Μέγιστη Θερμοκρασία αέρα °C	Συνολική Μηνιαία Βροχόπτωση mm
Καρδίτσα			
Μάιος	21.8	36.5	7.9
Ιούνιος	25.5	41.0	27.4
Ιούλιος	26.2	39.0	10.0
Αύγουστος	28.2	41.5	8.5
Σεπτέμβριος	22.5	37.0	117.2
Σύνολο			171
Βελεστίνο			
Μάιος	19.1	34.4	114
Ιούνιος	23.5	37.2	22
Ιούλιος	25.3	37.9	22
Αύγουστος	27.0	42.5	7
Σεπτέμβριος	20.6	36.5	41
Σύνολο			207

Στατιστική ανάλυση δεδομένων

Η στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων έγινε με την ανάλυση παραλλακτικότητας (ANOVA) και καταγράφηκαν οι στατιστικά σημαντικές διαφορές για επίπεδο σημαντικότητας 5% ($p=0,05$). Το στατιστικό πακέτο που χρησιμοποιήθηκε ήταν το MSTAT-C (έκδοση 1.2) για πειραματικό σχέδιο RCB για 1 παράγοντα (One Way ANOVA). Η σύγκριση των μέσων όρων μεταξύ τους έγινε με τη χρήση του κριτηρίου $LSD_{0,05}$ (για πιθανότητα σφάλματος $p=5\%$).

Αποστάσεις μεταφύτευσης της *Stevia rebaudiana* και αγρονομικά χαρακτηριστικά

101-2B	102-5E	103-1A	104-4D	105-6F	106-3C
201-1A	202-4D	203-2B	204-3C	205-5E	206-6F
301-6F	302-5E	303-3C	304-2B	305-4D	306-1A

Πειραματικό τεμάχιο: 2,7 x 4 = 10,8 m²
 Γραμμές / Πειραματικό τεμάχιο: 3 ή 4 ή 5
 Φυτά / Γραμμή: 12-10
 Φυτά / Πειραματικό τεμάχιο: 30-36, 40-48, 50-60
 Επαναλήψεις: 3
 Επεμβάσεις: 6 (5 στο Βελεστίνο)
 Λίπανση: 3-1-2.
 Φύτευσις: 1 - 9/6/06

Παρατηρήσεις:

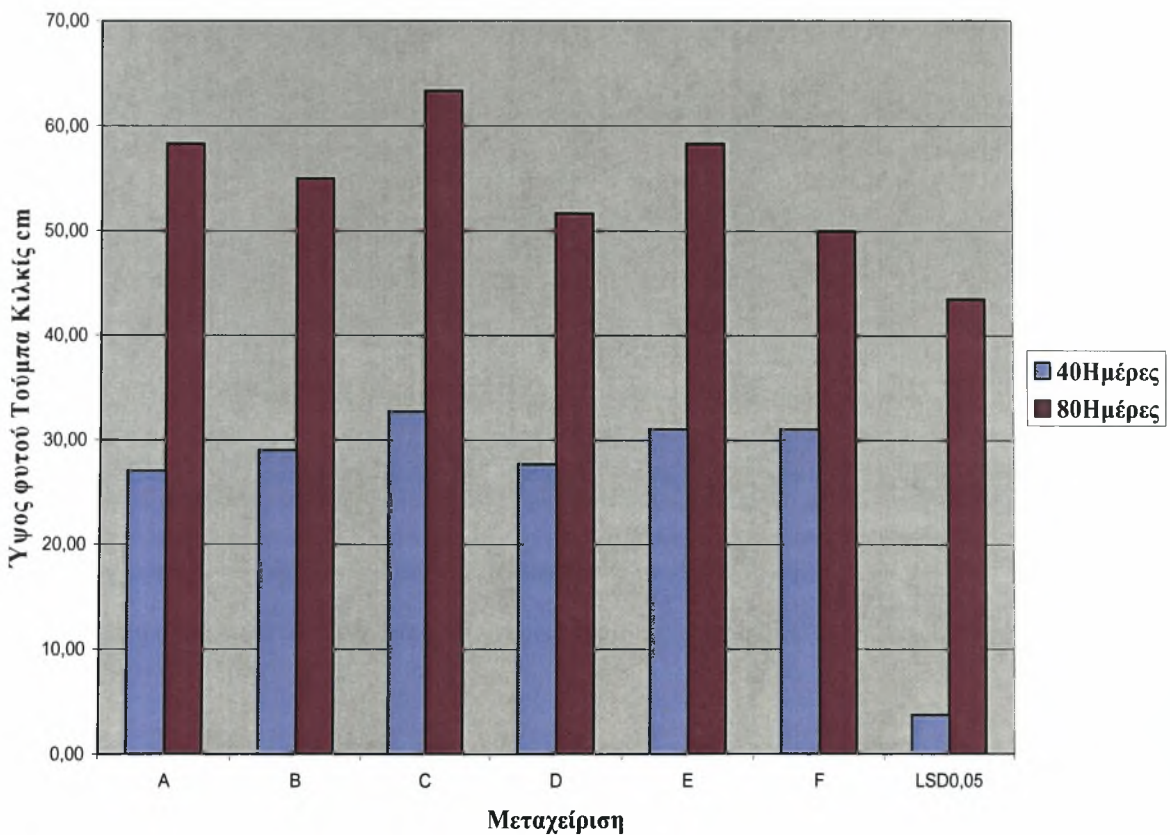
1. Χλωρό-ξηρό βάρος φύλλων/φυτό 30,60 μέρες. Συλλογή.
2. Χλωρό-ξηρό βάρος στελεχών/φυτό 30,60 μέρες. Συλλογή.
3. Ύψος 30,60 ημέρες.
4. Γενικές παρατηρήσεις: Προσβολές, κ.α.

Απόσταση γραμμών, cm	Απόσταση στη γραμμή, cm	Γραμμές / πειραματικό τεμάχιο	Φυτά στη γραμμή	Φυτά στις 3,4,5 γραμμές
1. A 60	20	5	20	100
2. B 60	40	5	10	50
3. C 75	20	4	20	80
4. D 75	40	4	10	40
5. E 90	20	3	20	60
6. F 90	40	3	10	30

5. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Παρακάτω οι μεταχειρίσεις αναφέρονται με τα γράμματα A, B, C, D, E, F και σημαίνουν αποστάσεις μεταφύτευσης της *Stevias* μεταξύ των γραμμών 60, 60, 75, 75, 90, 90 και επί των γραμμών 20, 40, 20, 40, 20, 40, αντίστοιχα.

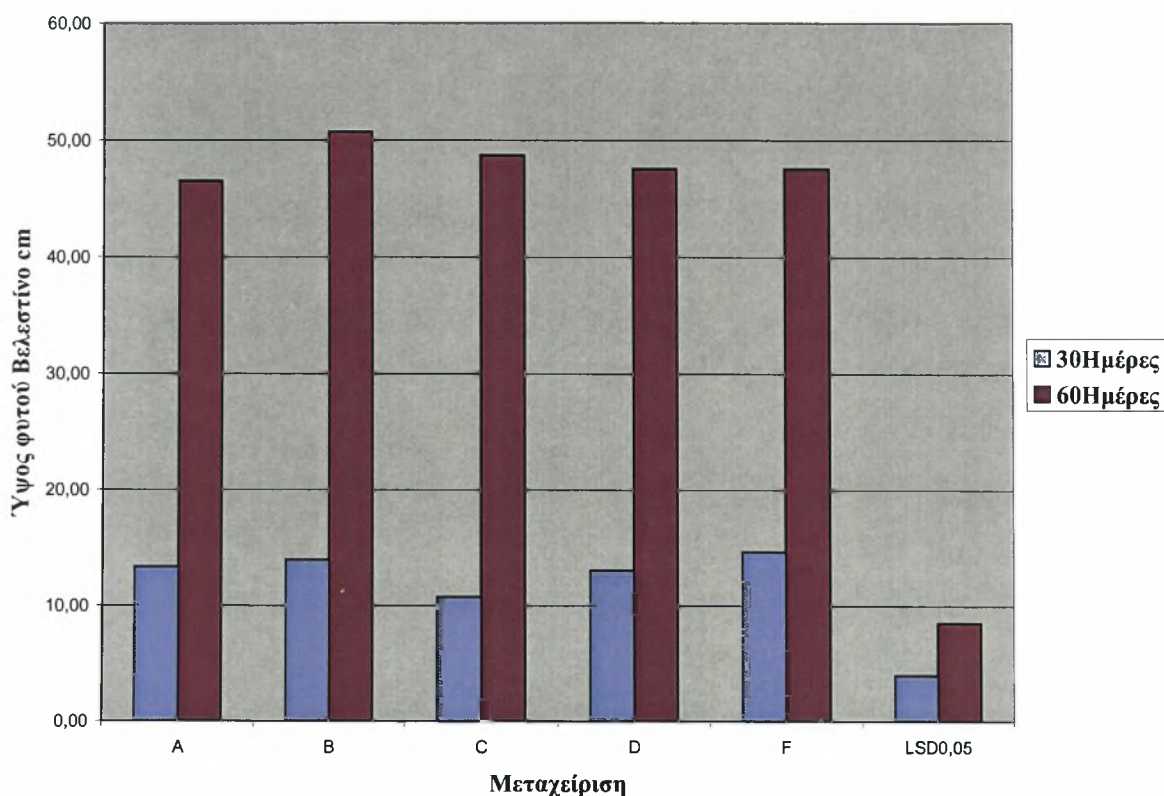
Ύψος φυτού



Σχήμα 1: Ύψος φυτού *Stevias* στις 40 και στις 80 ημέρες στη Τούμπα Κιλκίς σε σχέση με την απόσταση μεταφύτευσης.

Στην Τούμπα Κιλκίς ως προς το ύψος φυτού στις 40 ημέρες παρατηρούνται στατιστικές σημαντικές διαφορές μεταξύ 60 x 20, 60 x 40, 75 x 20 και 75 x 40 (Σχήμα 1). Οι μεταχειρίσεις των 60 x 20, 60 x 40 και 75 x 40 έχουν το μικρότερο ύψος και το μεγαλύτερο ύψος έχει η μεταχείριση 75 x 20. Οι υπόλοιπες δεν διαφέρουν μεταξύ τους και έχουν ύψος μεταξύ των προαναφερόμενων. Στην Τούμπα ως προς το ύψος φυτού

στις 80 ημέρες, αν και δεν παρατηρούνται διαφορές μεταξύ των μεταχειρίσεων, η μεταχείριση των 75 x 20 συνεχίζει να έχει το μεγαλύτερο ύψος και το μικρότερο ύψος έχουν οι μεταχειρίσεις 90 x 40 και 75 x 40 (η οποία και στις 40 ημέρες έχει μικρό ύψος).

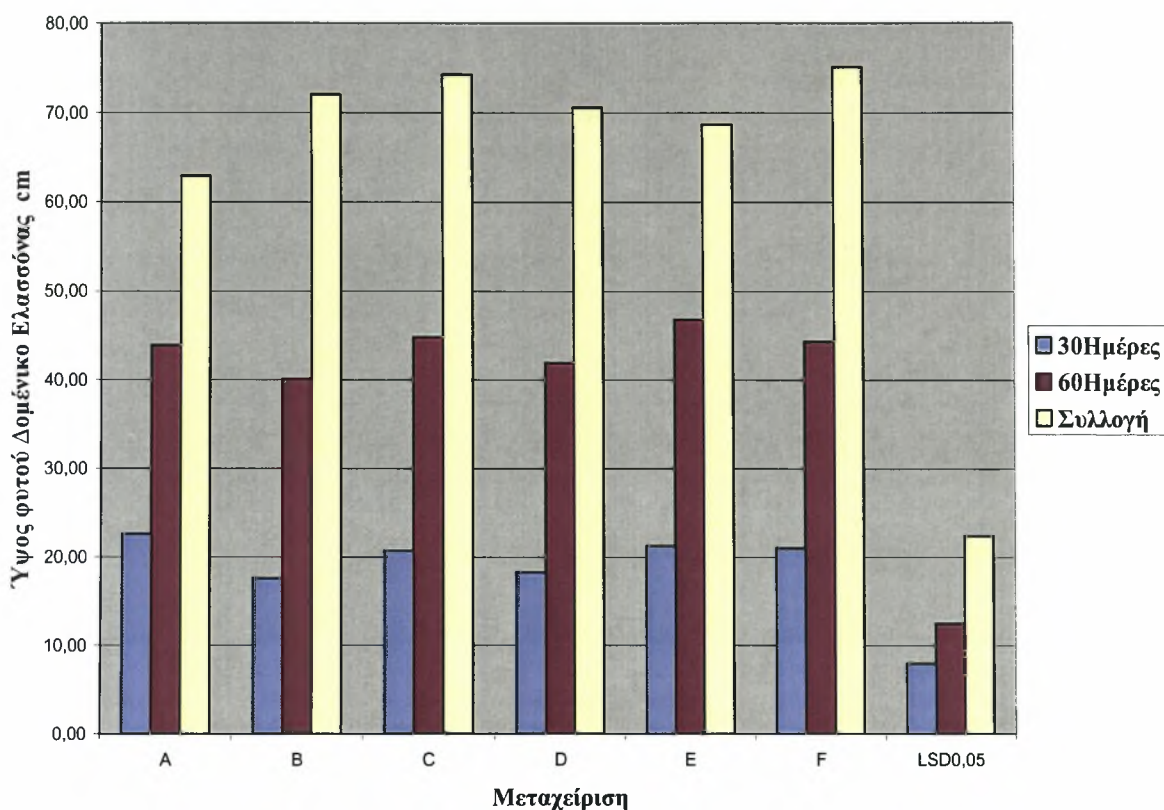


Σχήμα 2: Ύψος φυτού *Stevias* στις 30 και στις 60 ημέρες στο Βελεστίνο σε σχέση με την απόσταση μεταφύτευσης.

Στον **Βελεστίνο** ως προς το ύψος φυτού στις 30 ημέρες δεν παρατηρούνται στατιστικές σημαντικές διαφορές αλλά υπάρχει μια τάση στη μεταχείριση 90 x 40 για μεγαλύτερο ύψος και μια τάση στη μεταχείριση 75 x 20 για μικρότερο ύψος (Σχήμα 2). Ως προς το ύψος φυτού στις 60 ημέρες δεν παρατηρούνται στατιστικώς σημαντικές διαφορές αλλά πάλι υπάρχει μια τάση για μεγαλύτερο ύψος στη μεταχείριση 60 x 40 και μια τάση για μικρότερο ύψος στη μεταχείριση 60 x 20.

Στο **Δομένικο Ελασσόνας** (Σχήμα 3) δεν παρατηρούνται στατιστικώς σημαντικές διαφορές όσον αφορά το ύψος του φυτού καθόλη τη διάρκεια της καλλιέργειας (δηλαδή στις 30 και στις 60 ημέρες και στη συλλογή). Στις 30 ημέρες το μεγαλύτερο ύψος έχει η μεταχείριση 60 x 20 και το μικρότερο ύψος οι μεταχειρίσεις 60 x 40 και 75 x 40. Στις 60

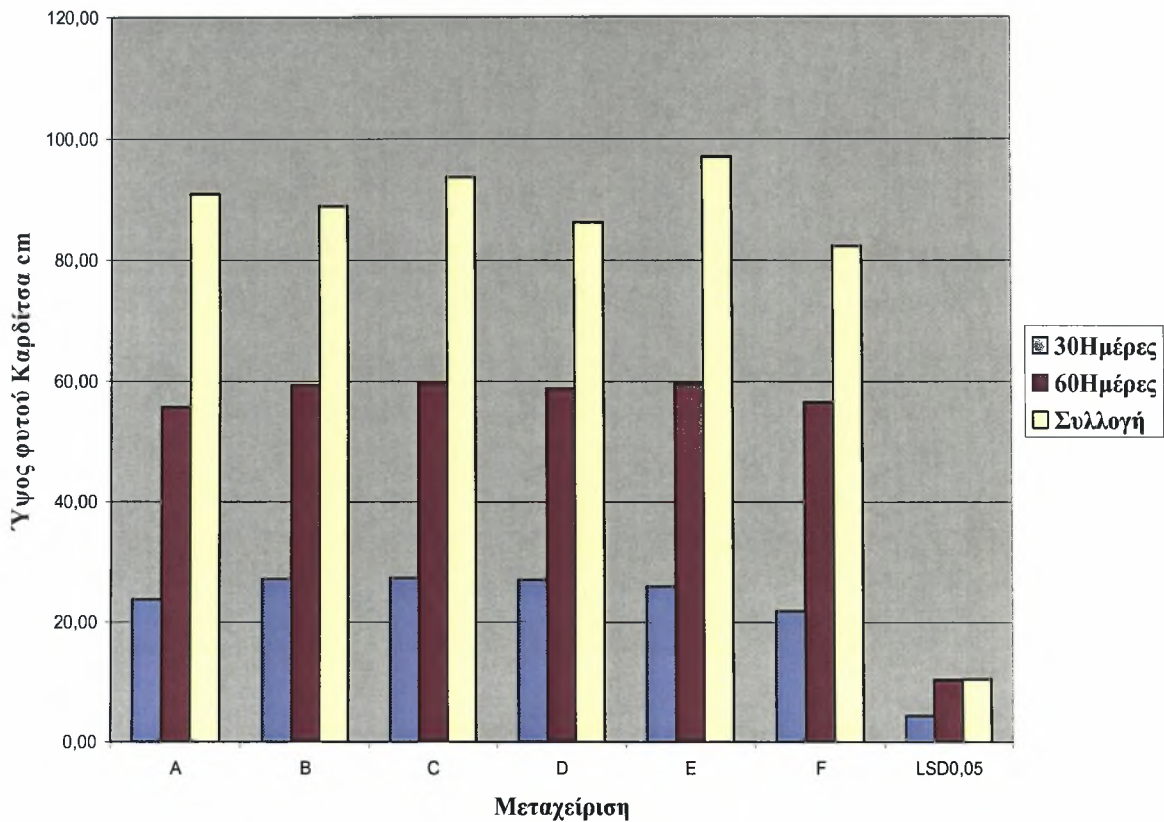
ημέρες το μεγαλύτερο ύψος έχει η μεταχείριση 90 x 20 και το μικρότερο ύψος όπως και στις 30 ημέρες έχουν οι μεταχειρίσεις 60 x 40 και 75 x 40, κάτι που δεν παρατηρείται στη συλλογή. Στην οποία το μικρότερο ύψος έχει η μεταχείριση 60 x 20 όπως και στις 30 ημέρες και το μεγαλύτερο ύψος έχουν οι μεταχειρίσεις 90 x 40 και 75 x 20.



Σχήμα 3: Ύψος φυτού *Stevias* στις 30, στις 60 ημέρες και στη συλλογή στο Δομένικο Ελασσόνας σε σχέση με την απόσταση μεταφύτευσης.

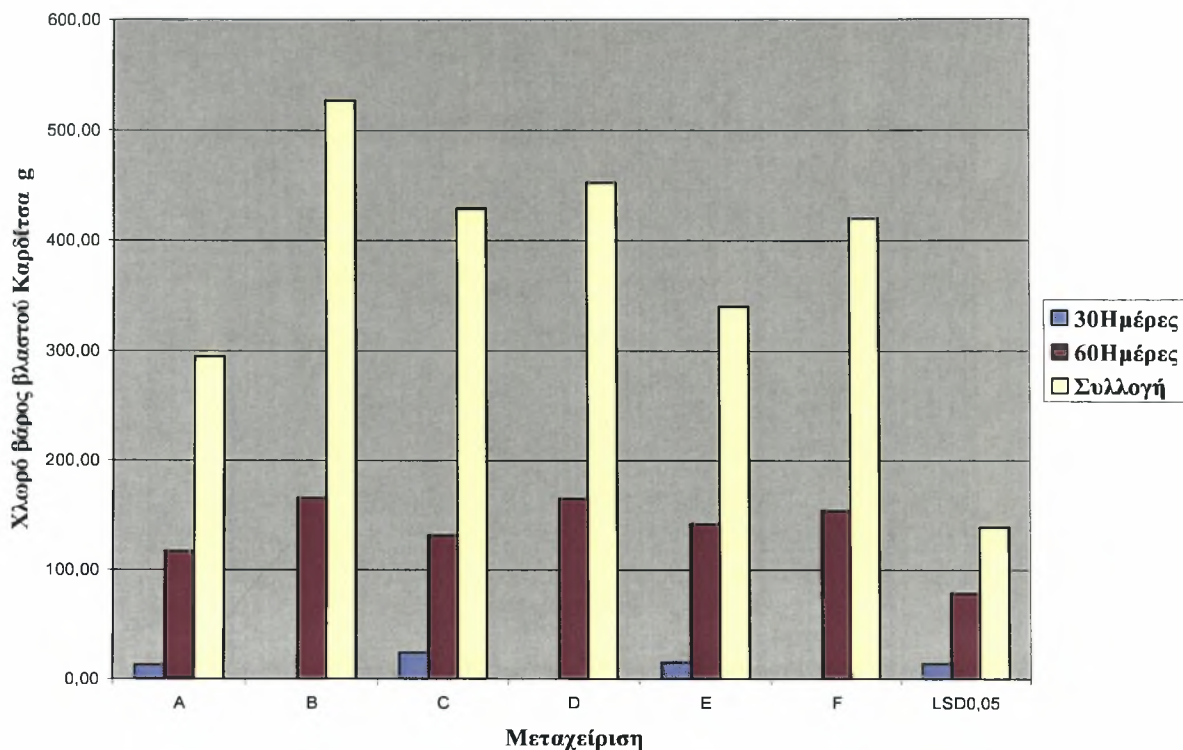
Στην **Καρδίτσα** στατιστικώς σημαντικές διαφορές δεν παρατηρούνται ως προς το ύψος φυτού στις 60 ημέρες ενώ στις 30 ημέρες και στην συλλογή παρατηρούνται διαφορές (Σχήμα 4). Στις 30 ημέρες οι διαφορές είναι μεταξύ των μεταχειρίσεων 90 x 40 και των μεταχειρίσεων 60 x 40, 75 x 20 και 75 x 40 και στη συλλογή οι διαφορές είναι μεταξύ των μεταχειρίσεων 75 x 20, 75 x 40, 90 x 20 και 90 x 40, οι υπόλοιπες δεν διαφέρουν μεταξύ τους. Στις 30 ημέρες το μικρότερο ύψος παρατηρείται στη μεταχείριση 90 x 40, στην συλλογή το μικρότερο ύψος παρατηρείται στη μεταχείριση 90 x 40 και 75 x 40, και στις 60 ημέρες όπου το μικρότερο ύψος είναι στις 60 x 20. Στις 30 ημέρες το μεγαλύτερο ύψος παρατηρείται στη μεταχείριση 60 x 40, 75 x 20 και 75 x 40, στις 60

ημέρες το μεγαλύτερο ύψος παρατηρείται στη μεταχείριση 75 x 20, και στην συλλογή το μεγαλύτερο ύψος είναι στις 90 x 20 και 75 x 20.



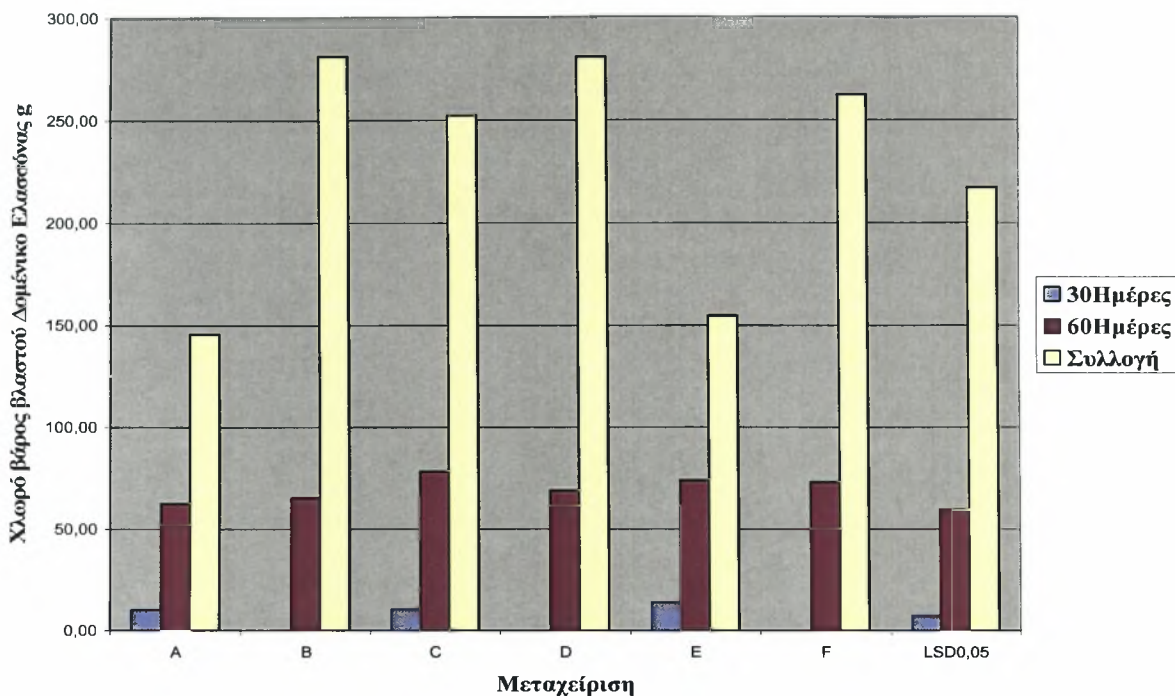
Σχήμα 4: Ύψος φυτού *Stevias* στις 30, στις 60 ημέρες και στη συλλογή στη Καρδίτσα σε σχέση με την απόσταση μεταφύτευσης.

Χλωρό βάρος βλαστού



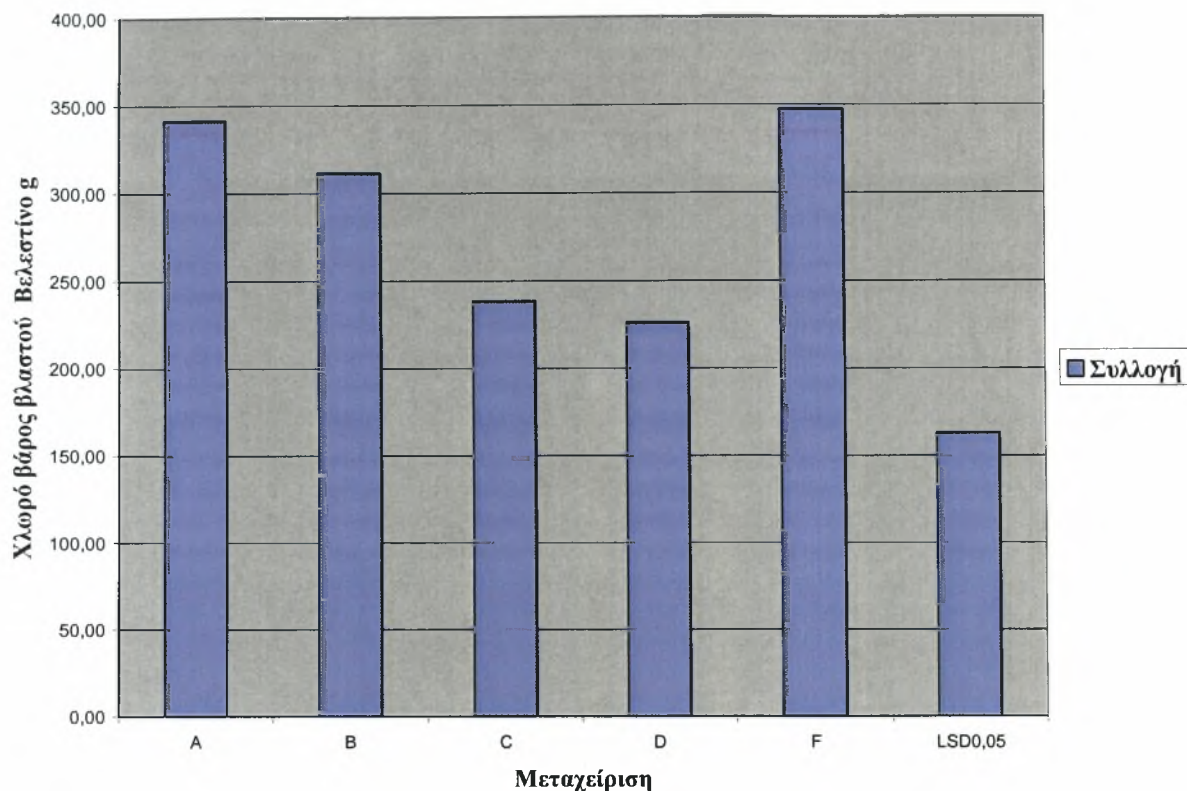
Σχήμα 5: Χλωρό βάρος βλαστού *Stevias* στις 30, στις 60 ημέρες και στη συλλογή στη Καρδίτσα σε σχέση με την απόσταση μεταφύτευσης.

Στην Καρδίτσα (Σχήμα 5) δεν παρατηρούνται στατιστικώς σημαντικές διαφορές ως προς το χλωρό βάρος βλαστού στις 30 ημέρες και στις 60 ημέρες από τη μεταφύτευση, ενώ στη συλλογή παρατηρούνται διαφορές μεταξύ των μεταχειρίσεων 60 x 20, 60 x 40 και 90 x 20. Οι υπόλοιπες μεταχειρίσεις δεν παρουσιάζουν διαφορές μεταξύ τους και έχουν χλωρό βάρος βλαστού μεταξύ των προαναφερόμενων. Το χαμηλότερο χλωρό βάρος βλαστού στην συλλογή και στις 30 ημέρες έχουν οι μεταχειρίσεις 60 x 20 και 90 x 20, ενώ στις 60 ημέρες το χαμηλότερο χλωρό βάρος βλαστού έχουν οι μεταχειρίσεις 60 x 20 και 75 x 20. Το υψηλότερο χλωρό βάρος βλαστού στις 60 ημέρες και στην συλλογή έχει η μεταχείριση 60 x 40, ενώ στις 30 ημέρες το υψηλότερο χλωρό βάρος βλαστού έχει η μεταχείριση 75 x 20.



Σχήμα 6: Χλωρό βάρος βλαστού *Stevias* στις 30, στις 60 ημέρες και στη συλλογή στο Δομένικο Ελασσόνας σε σχέση με τις αποστάσεις μεταφύτευσης.

Στο Δομένικο Ελασσόνας δεν παρατηρούνται στατιστικώς σημαντικές διαφορές ως προς το χλωρό βάρος βλαστού στις 30 και στις 60 ημέρες, ενώ στη συλλογή παρατηρούνται (Σχήμα 6). Στις 30, στις 60 ημέρες και στη συλλογή το χαμηλότερο χλωρό βάρος βλαστού έχει η μεταχείριση 60 x 20. Ενώ το υψηλότερο χλωρό βάρος βλαστού στις 30 ημέρες έχει η μεταχείριση 90 x 20, στις 60 ημέρες έχει η μεταχείριση 75 x 20 και στην συλλογή έχουν οι μεταχειρίσεις 60 x 40 και 75 x 40 οι οποίες έχουν τιμές διπλάσιες από την τιμή της μεταχείρισης 60 x 20 που όπως ανέφερα έχει και το χαμηλότερο χλωρό βάρος βλαστού.



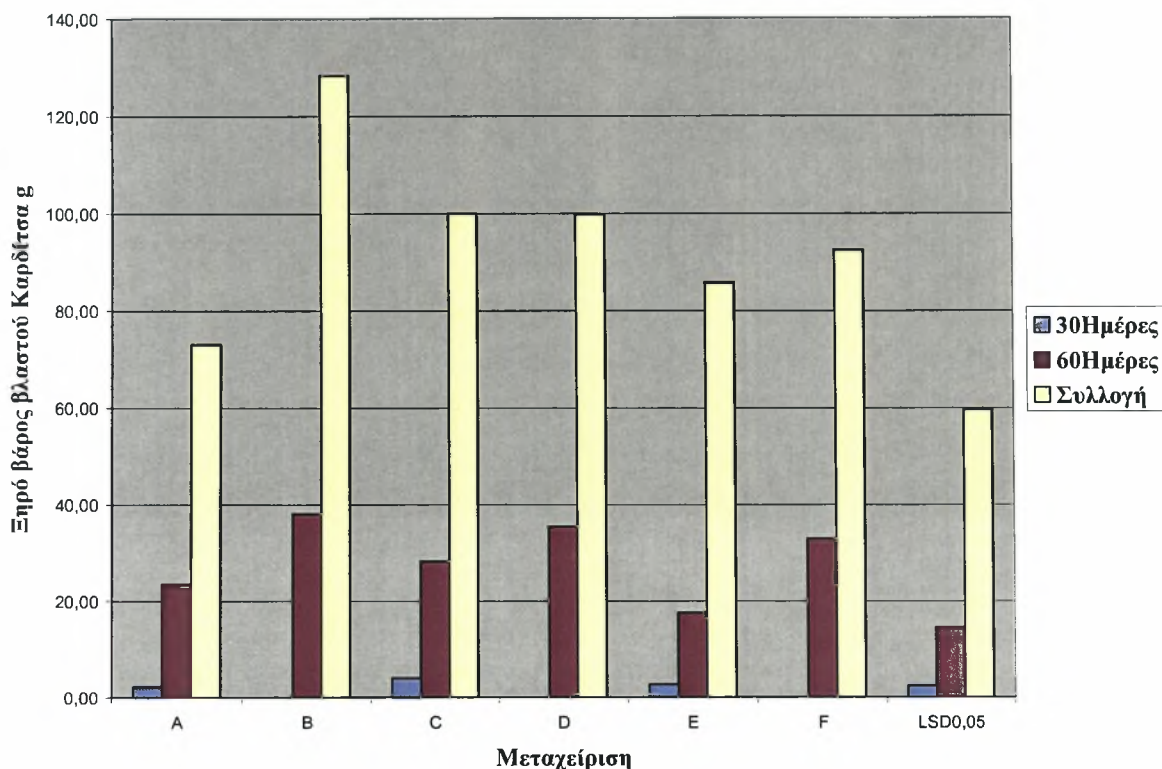
Σχήμα 7: Χλωρό βάρος βλαστού *Stevias* στη συλλογή στο Βελεστίνο σε σχέση με την απόσταση μεταφύτευσης.

Στο Βελεστίνο (Σχήμα 7) δεν παρατηρούνται στατιστικώς σημαντικές διαφορές ως προς το χλωρό βάρος βλαστού στη συλλογή αλλά υπάρχει μια τάση για υψηλότερο χλωρό βάρος βλαστού στη μεταχείριση 90 x 40 και για χαμηλότερο χλωρό βάρος βλαστού στη μεταχείριση 75 x 40.

Ξηρό βάρος βλαστού

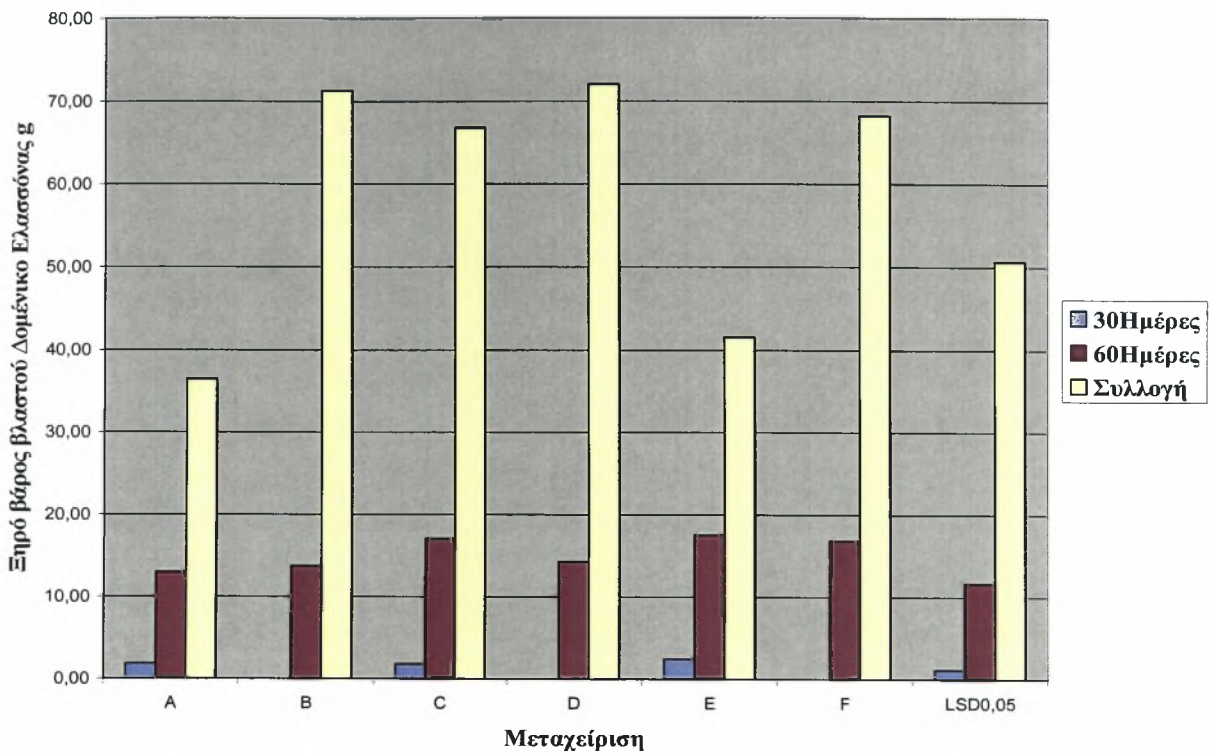
Αντίθετα με το χλωρό βάρος βλαστού, στο ξηρό βάρος βλαστού στην **Καρδίτσα** δεν παρατηρούνται στατιστικώς σημαντικές διαφορές στις 30 ημέρες και στη συλλογή, ενώ στις 60 ημέρες παρατηρούνται διαφορές μεταξύ των μεταχειρίσεων 60 x 20, 60 x 40, 75 x 20 και 90 x 20, οι υπόλοιπες μεταχειρίσεις δεν παρουσιάζουν διαφορές μεταξύ τους και έχουν ξηρό βάρος βλαστού μεταξύ των προαναφερόμενων (Σχήμα 8). Το χαμηλότερο ξηρό βάρος βλαστού στην συλλογή και 30 ημέρες έχουν οι μεταχειρίσεις 60 x 20 και 90 x 20, ενώ στις 60 ημέρες έχουν οι μεταχειρίσεις 60 x 20, 75 x 20 και 90 x

20. Το υψηλότερο ξηρό βάρος βλαστού στις 60 ημέρες και στη συλλογή έχει η μεταχείριση 60 x 40, ενώ στις 30 ημέρες το υψηλότερο ξηρό βάρος βλαστού έχει η μεταχείριση 75 x 20.



Σχήμα 8: Ξηρό βάρος βλαστού *Stevias* στις 30, στις 60 και στη συλλογή στη Καρδίτσα σε σχέση με την απόσταση μεταφύτευσης.

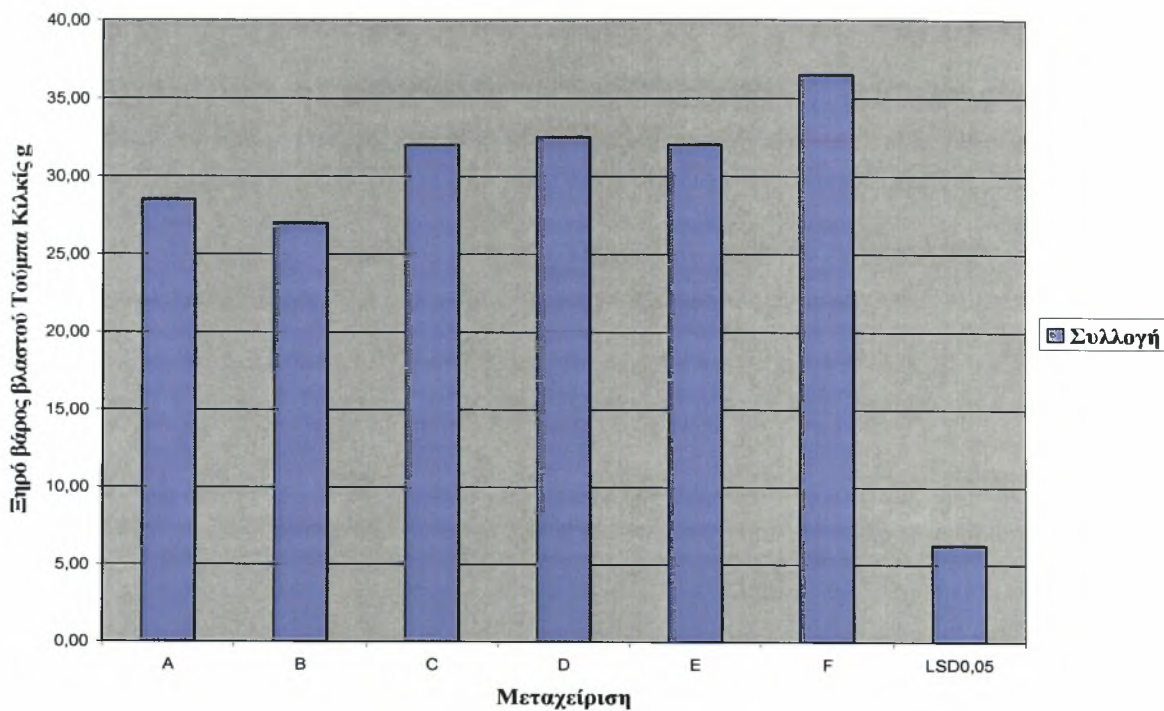
Στο **Δομένικο Ελασσόνας** (Σχήμα 9) δεν παρατηρούνται στατιστικώς σημαντικές διαφορές ως προς το ξηρό βάρος βλαστού στις 30 και στις 60 ημέρες, ενώ στη συλλογή παρατηρούνται. Το χαμηλότερο ξηρό βάρος βλαστού στις 30 ημέρες έχει η μεταχείριση 75 x 20, ενώ στη συλλογή και στις 60 ημέρες το χαμηλότερο ξηρό βάρος βλαστού έχει η μεταχείριση 60 x 20. Το υψηλότερο ξηρό βάρος βλαστού στις 30 και στις 60 ημέρες έχει η μεταχείριση 90 x 20, ενώ στη συλλογή το υψηλότερο ξηρό βάρος βλαστού έχουν οι μεταχειρίσεις 60 x 40 και 75 x 40 οι οποίες έχουν τιμές διπλάσιες από την τιμή της μεταχείρισης 60 x 20 που όπως αναφέρθηκε έχει και το χαμηλότερο ξηρό βάρος βλαστού.



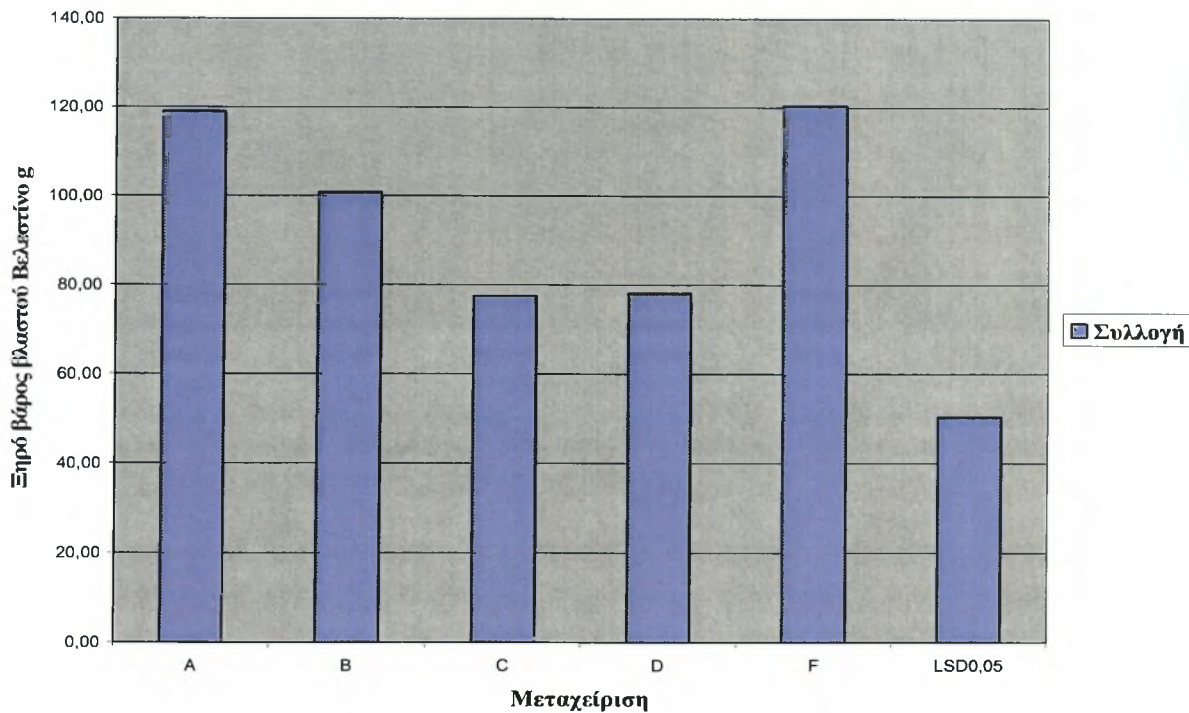
Σχήμα 9: Ξηρό βάρος βλαστού *Stevias* στις 30, στις 60 και στη συλλογή στο Δομμένο Ελασσόνας σε σχέση με την απόσταση μεταφύτευσης.

Στη **Τούμπα Κιλκίς** (Σχήμα 10) παρουσιάζονται στατιστικώς σημαντικές διαφορές ως προς το ξηρό βάρος βλαστού μεταξύ της μεταχείρισης 90 x 40 και των μεταχειρίσεων 60 x 20 και 60 x 40, με την μεταχείριση 90 x 40 να δίνει το υψηλότερο ξηρό βάρος βλαστού και τις μεταχειρίσεις 60 x 20 και 60 x 40 να δίνουν το χαμηλότερο. Οι υπόλοιπες δεν διαφέρουν μεταξύ τους και έχουν ξηρό βάρος βλαστού μεταξύ των προαναφερόμενων.

Στο **Βελεστίνο** (Σχήμα 11) δεν παρουσιάζονται στατιστικώς σημαντικές διαφορές ως προς το ξηρό βάρος βλαστού, αλλά υπάρχει μια τάση για υψηλότερο ξηρό βάρος βλαστού στη μεταχείριση 90 x 40 και χαμηλότερο ξηρό βάρος βλαστού στη μεταχείριση 75 x 20.



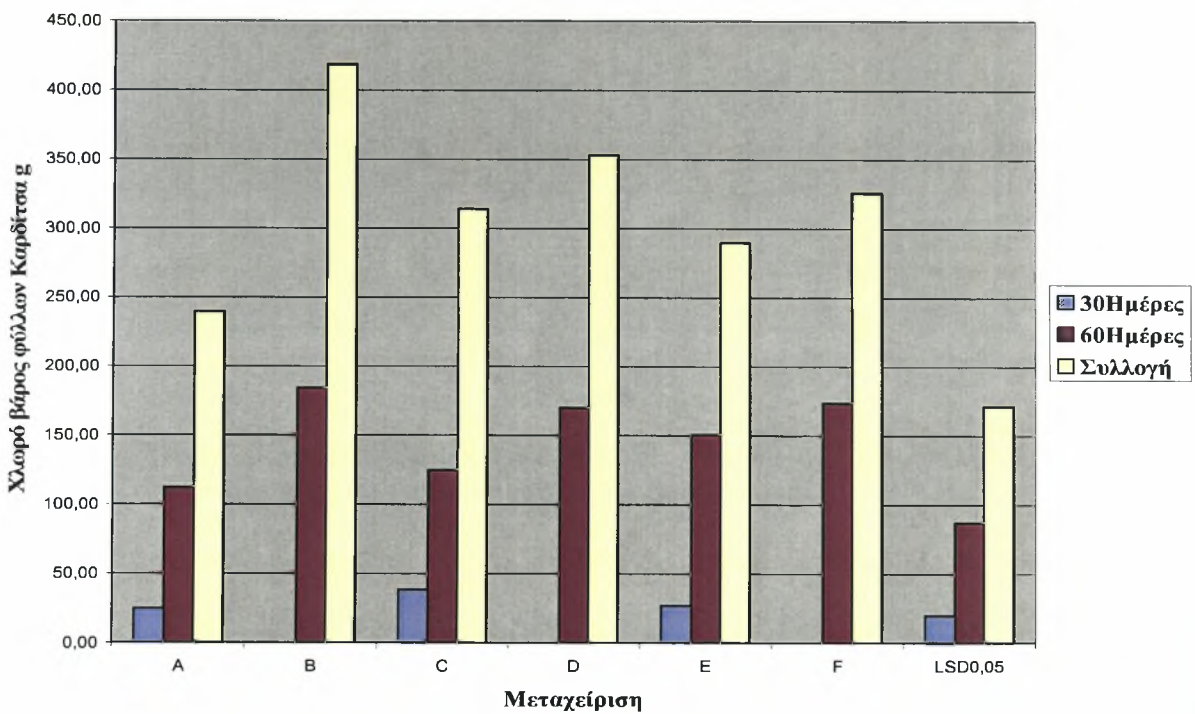
Σχήμα 10: Ξηρό βάρος βλαστού *Stevias* στη συλλογή στη Τούμπα Κιλκίς σε σχέση με την απόσταση μεταφύτευσης.



Σχήμα 11: Ξηρό βάρος βλαστού *Stevias* στη συλλογή στο Βελεστίνο σε σχέση με την απόσταση μεταφύτευσης.

Χλωρό βάρος φύλλων

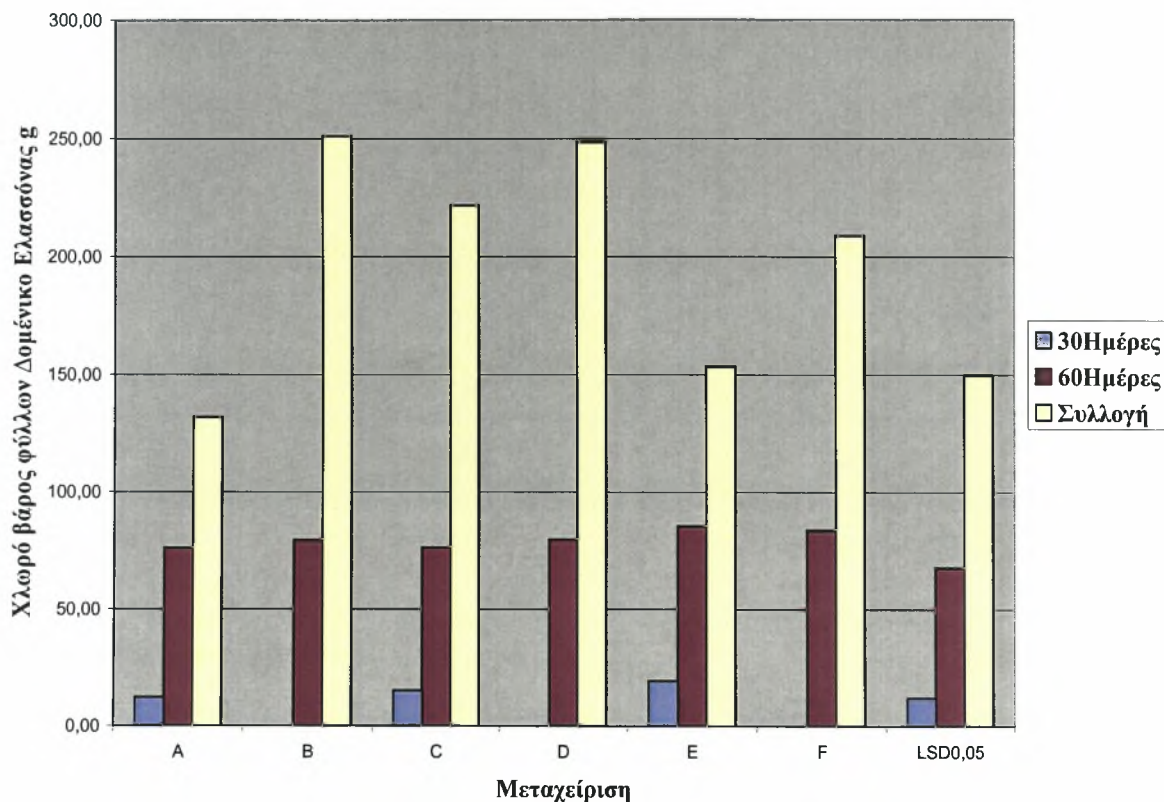
Στην **Καρδίτσα** δεν παρουσιάζονται στατιστικώς σημαντικές διαφορές ως προς το χλωρό βάρος φύλλων στις 30 και στις 60 ημέρες, ενώ στην συλλογή παρουσιάζονται στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ 60 x 20 και 60 x 40, οι υπόλοιπες μεταχειρίσεις δεν παρουσιάζουν διαφορές μεταξύ τους και έχουν χλωρό βάρος φύλλων μεταξύ των προαναφερόμενων (Σχήμα 12). Το χαμηλότερο χλωρό βάρος φύλλων στις 30, στις 60 ημέρες και στη συλλογή έχει η μεταχείριση 60 x 20. Το υψηλότερο χλωρό βάρος φύλλων στις 30 ημέρες έχει η μεταχείριση 75 x 20, ενώ στις 60 ημέρες και στη συλλογή έχει η μεταχείριση 60 x 40.



Σχήμα 12: Χλωρό βάρος φύλλων *Stevias* στις 30, στις 60 και στη συλλογή στη Καρδίτσα σε σχέση με την απόσταση μεταφύτευσης.

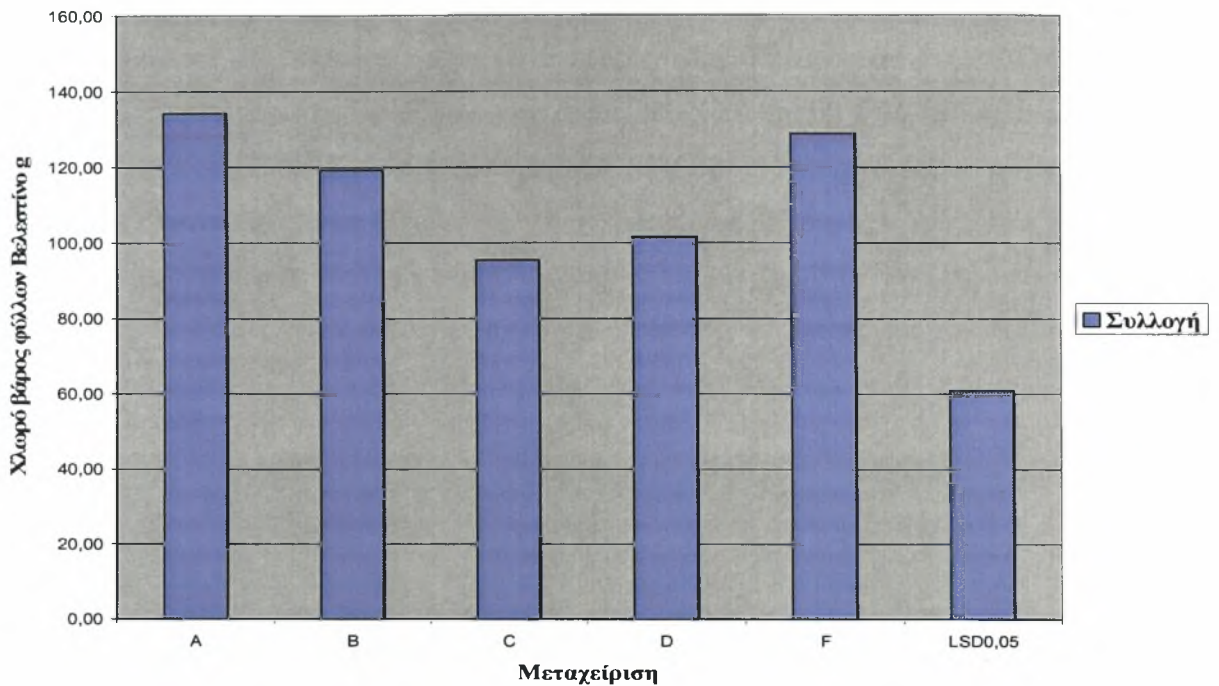
Στο **Δομένικο Ελασσόνας** δεν παρατηρούνται στατιστικώς σημαντικές διαφορές ως προς το χλωρό βάρος φύλλων καθόλη τη διάρκεια της καλλιέργειας (στις 30, στις 60 ημέρες και στη συλλογή) (Σχήμα 13). Το χαμηλότερο χλωρό βάρος φύλλων στις 30 ημέρες, στις 60 ημέρες και στη συλλογή έχει η μεταχείριση 60 x 20. Το υψηλότερο χλωρό βάρος φύλλων στις 30 και στις 60 ημέρες έχει η μεταχείριση 90 x 20, ενώ στη συλλογή το υψηλότερο χλωρό βάρος φύλλων έχουν οι μεταχειρίσεις 60 x 40 και 75 x 40

οι οποίες έχουν τιμές διπλάσιες από την τιμή της μεταχείρισης 60 x 20 που όπως ανάφερα έχει και το χαμηλότερο χλωρό βάρος φύλλων.



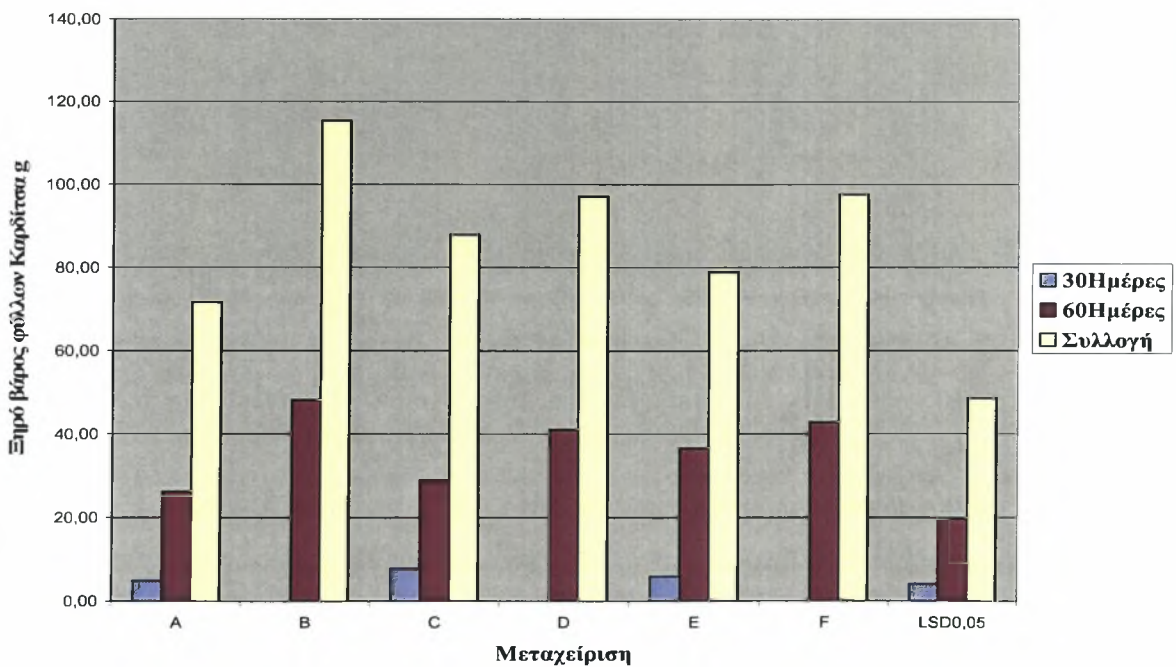
Σχήμα 13: Χλωρό βάρος φύλλων *Stevias* στις 30, στις 60 και στη συλλογή στο Δομένικο Ελασσόνας σε σχέση με τις αποστάσεις μεταφύτευσης.

Στο Βελεστίνο δεν παρατηρούνται στατιστικώς σημαντικές διαφορές ως προς το χλωρό βάρος φύλλων στη συλλογή, αλλά υπάρχει μια τάση για υψηλότερο χλωρό βάρος φύλλων στη μεταχείριση 60 x 20 και μια τάση για χαμηλότερο χλωρό βάρος φύλλων στη μεταχείριση 75 x 20 (Σχήμα 14).



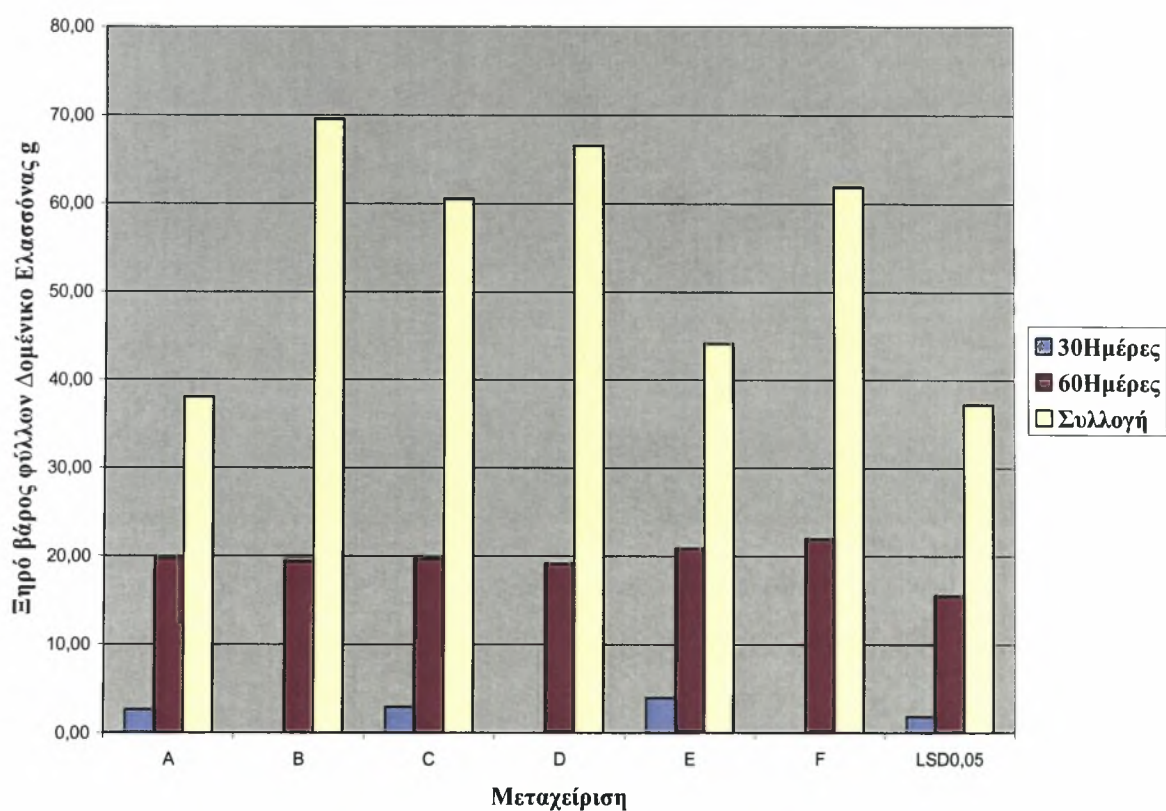
Σχήμα 14: Χλωρό βάρος φύλλων *Stevias* στη συλλογή στο Βελεσστίνο σε σχέση με την απόσταση μεταφύτευσης.

Ξηρό βάρος φύλλων



Σχήμα 15: Ξηρό βάρος φύλλων *Stevias* στις 30, στις 60 και στη συλλογή στη Καρδίτσα σε σχέση με την απόσταση μεταφύτευσης.

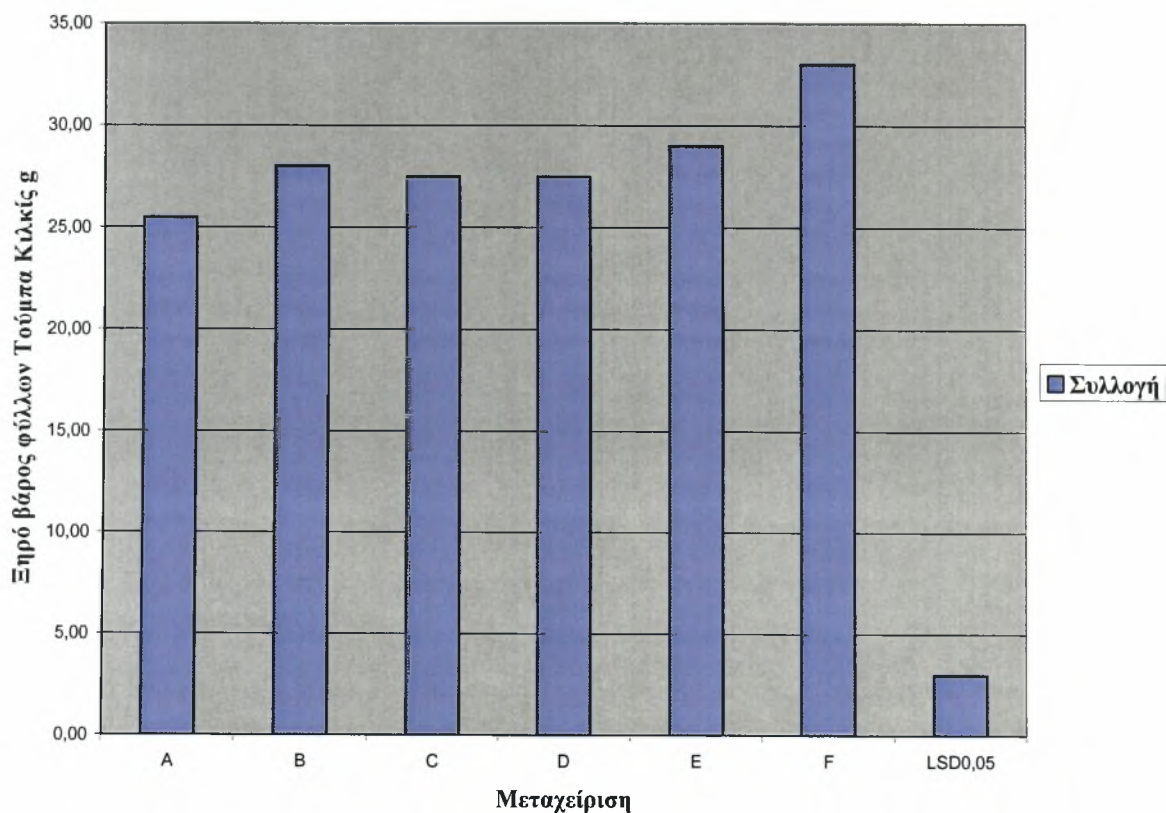
Αντίθετα με το χλωρό βάρος φύλλων, στο ξηρό βάρος φύλλων στην **Καρδίτσα** δεν παρατηρούνται στατιστικώς σημαντικές διαφορές στις 30 ημέρες και στη συλλογή, ενώ στις 60 ημέρες παρατηρούνται διαφορές μεταξύ 60 x 20 και 60 x 40, οι υπόλοιπες μεταχειρίσεις δεν παρουσιάζουν διαφορές μεταξύ τους και έχουν ξηρό βάρος φύλλων μεταξύ των προαναφερόμενων (Σχήμα 15). Το χαμηλότερο ξηρό βάρος φύλλων στις 30, στις 60 ημέρες και στη συλλογή έχει η μεταχείριση 60 x 20. Το υψηλότερο ξηρό βάρος φύλλων στις 30 ημέρες έχει η μεταχείριση 75 x 20, ενώ στις 60 ημέρες και στη συλλογή η μεταχείριση 60 x 40.



Σχήμα 16: Ξηρό βάρος φύλλων *Stevias* στις 30, στις 60 και στη συλλογή στο Δομένικο Ελασσόνας σε σχέση με την απόσταση μεταφύτευσης.

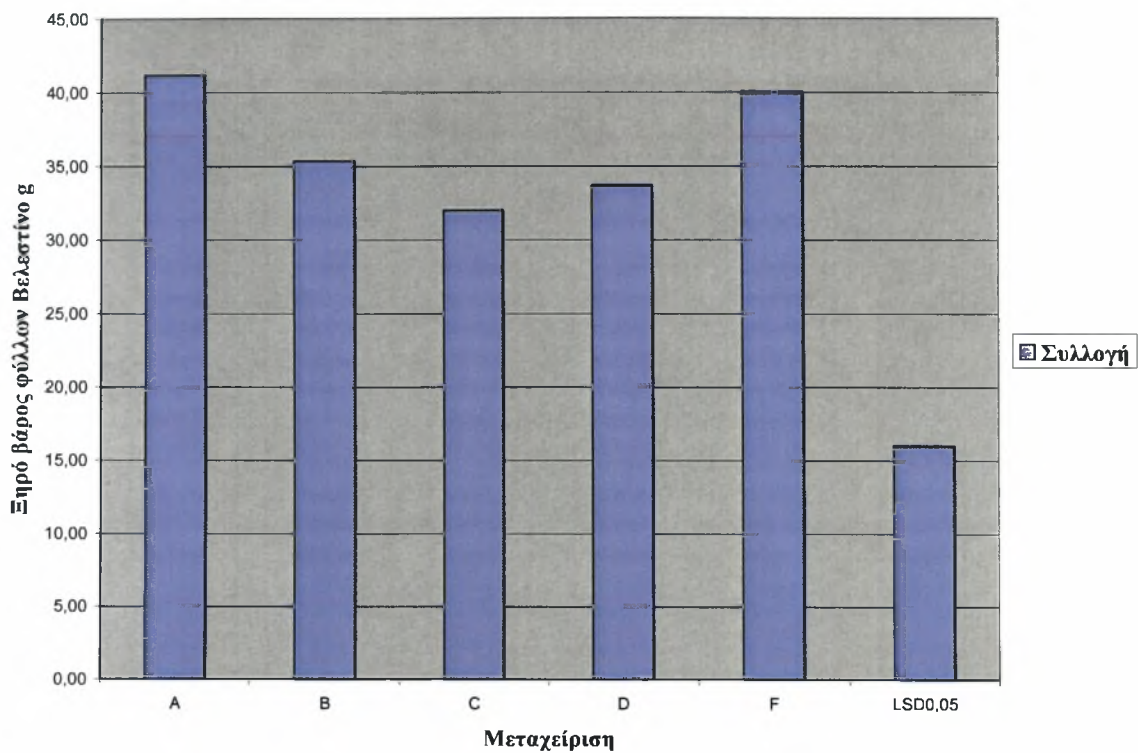
Στο Δομένικο Ελασσόνας (Σχήμα 16) δεν παρατηρούνται διαφορές στατιστικώς σημαντικές ως προς το ξηρό βάρος φύλλων καθόλη τη διάρκεια της καλλιέργειας (στις 30, στις 60 ημέρες και στη συλλογή). Το χαμηλότερο ξηρό βάρος φύλλων στις 60 ημέρες έχει η μεταχείριση 75 x 40, ενώ στις 30 ημέρες και στη συλλογή το χαμηλότερο ξηρό βάρος φύλλων έχει η μεταχείριση 60 x 20. Το υψηλότερο ξηρό βάρος φύλλων στις 30

ημέρες έχει η μεταχείριση 90 x 20, στις 60 ημέρες έχει η μεταχείριση 90 x 40 και στη συλλογή το υψηλότερο ξηρό βάρος φύλλων έχουν οι μεταχειρίσεις 60 x 40 και 75 x 40 οι οποίες έχουν τιμές διπλάσιες από την τιμή της μεταχείρισης 60 x 20 που όπως ανάφερα έχει και το χαμηλότερο ξηρό βάρος φύλλων.



Σχήμα 17: Ξηρό βάρος φύλλων *Stevias* στη συλλογή στη Τούμπα Κιλκίς σε σχέση με την απόσταση μεταφύτευσης.

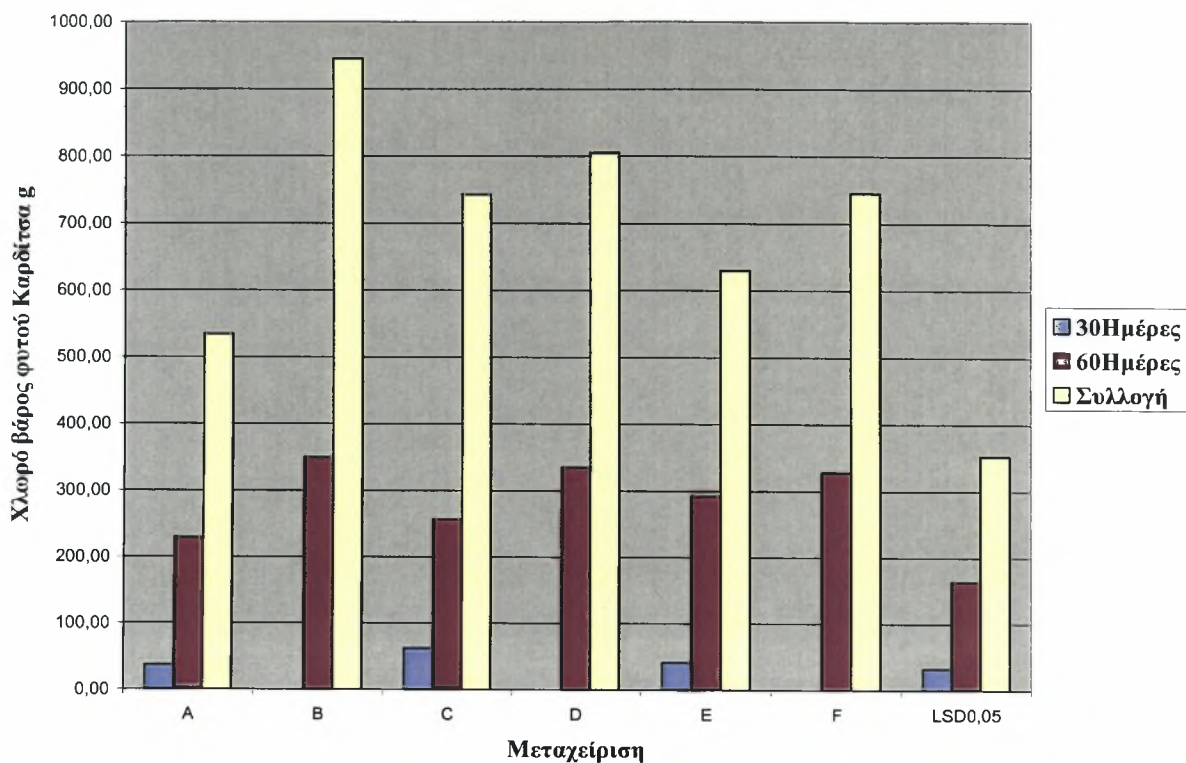
Στη **Τούμπα Κιλκίς** παρατηρούνται στατιστικώς σημαντικές διαφορές ως προς το ξηρό βάρος φύλλων μεταξύ 60 x 20, 90 x 20 και 90 x 40, οι υπόλοιπες μεταχειρίσεις δεν παρουσιάζουν διαφορές μεταξύ τους και έχουν ξηρό βάρος φύλλων μεταξύ των προαναφερόμενων (Σχήμα 17). Το υψηλότερο ξηρό βάρος φύλλων έχουν οι μεταχειρίσεις 90 x 20 και 90 x 40 και το χαμηλότερο ξηρό βάρος φύλλου η μεταχείριση 60 x 20.



Σχήμα 18: Ξηρό βάρος φύλλων *Stevias* στη συλλογή στο Βελεστίνο σε σχέση με την απόσταση μεταφύτευσης.

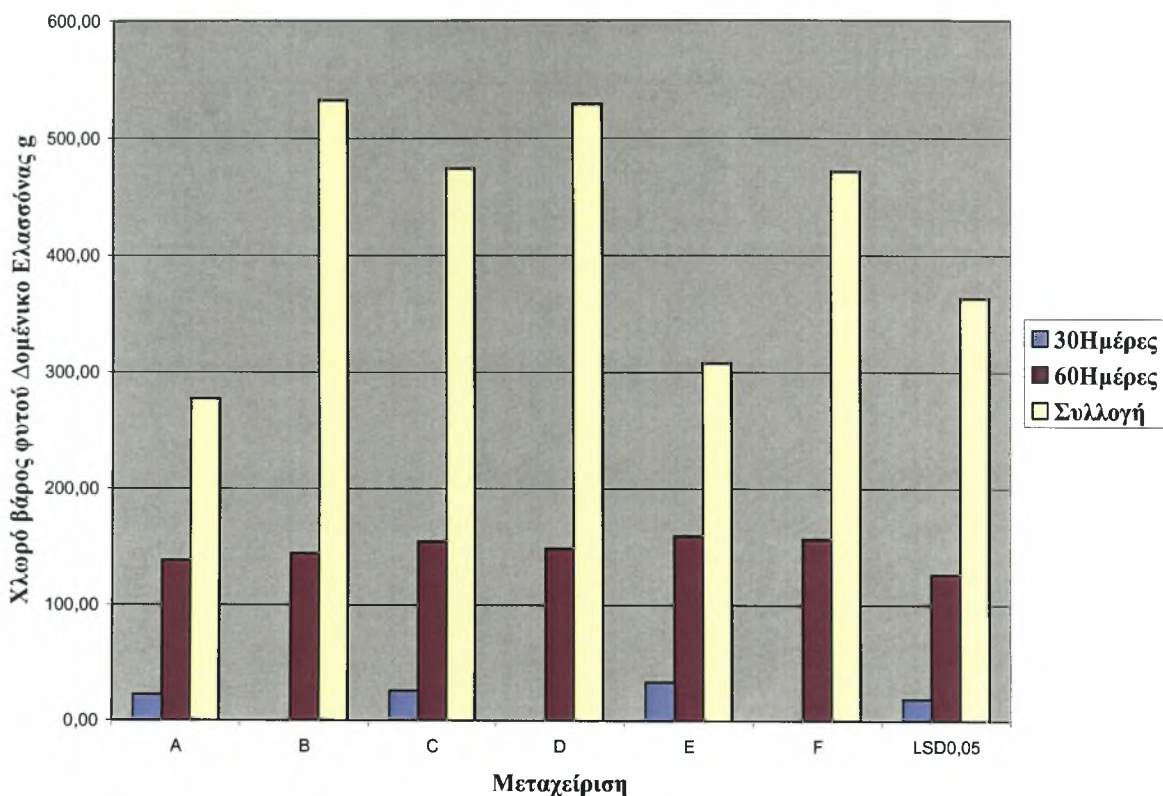
Στο Βελεστίνο (Σχήμα 18) δεν παρατηρούνται στατιστικώς σημαντικές διαφορές ως προς το ξηρό βάρος φύλλων, αλλά υπάρχει μια τάση για υψηλότερο ξηρό βάρος φύλλων στη μεταχείριση 60 x 20 και μια τάση για χαμηλότερο ξηρό βάρος φύλλων στη μεταχείριση 75 x 20.

Χλωρό βάρος φυτού



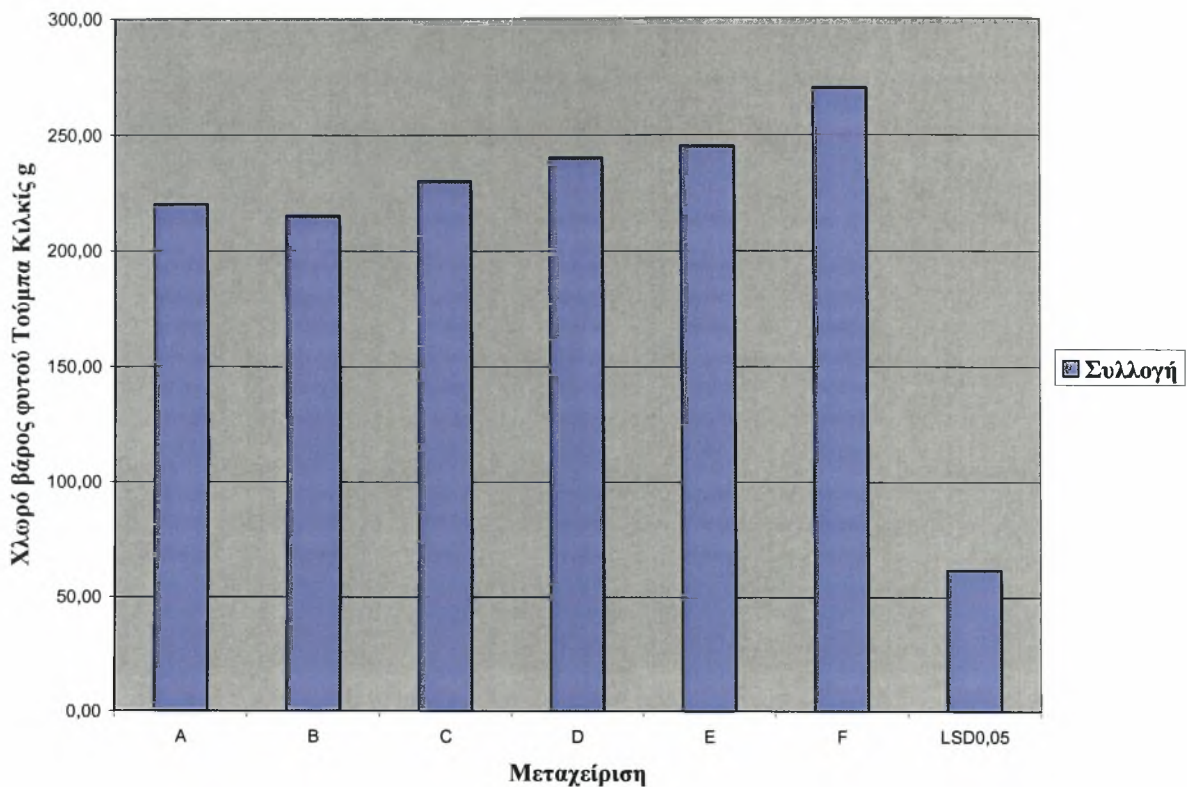
Σχήμα 19: Χλωρό βάρος φυτού *Stevias* στις 30, στις 60 ημέρες και στη συλλογή στη Καρδίτσα σε σχέση με την απόσταση μεταφύτευσης.

Στη Καρδίτσα (Σχήμα 19) δεν παρατηρούνται στατιστικώς σημαντικές διαφορές ως προς το χλωρό βάρος φυτού στις 30 και στις 60 ημέρες, ενώ στη συλλογή παρατηρούνται διαφορές μεταξύ 60 x 20 και 60 x 40, οι υπόλοιπες μεταχειρίσεις δεν παρουσιάζουν διαφορές μεταξύ τους και έχουν χλωρό βάρος φυτού μεταξύ των προαναφερόμενων. Το χαμηλότερο χλωρό βάρος φυτού στις 30, στις 60 ημέρες και στη συλλογή έχει η μεταχείριση 60 x 20. Το υψηλότερο χλωρό βάρος φυτού στις 30 ημέρες έχει η μεταχείριση 75 x 20, ενώ στις 60 ημέρες και στη συλλογή έχει η μεταχείριση 60 x 40. Επιπλέον στην συλλογή παρατηρούμε ότι η μεταχείριση 60 x 40 είναι κατά 77% μεγαλύτερη από την μεταχείριση 60 x 20.



Σχήμα 20: Χλωρό βάρος φυτού *Stevias* στις 30, στις 60 και στη συλλογή στο Δομένικο Ελασσόνας σε σχέση με την απόσταση μεταφύτευσης.

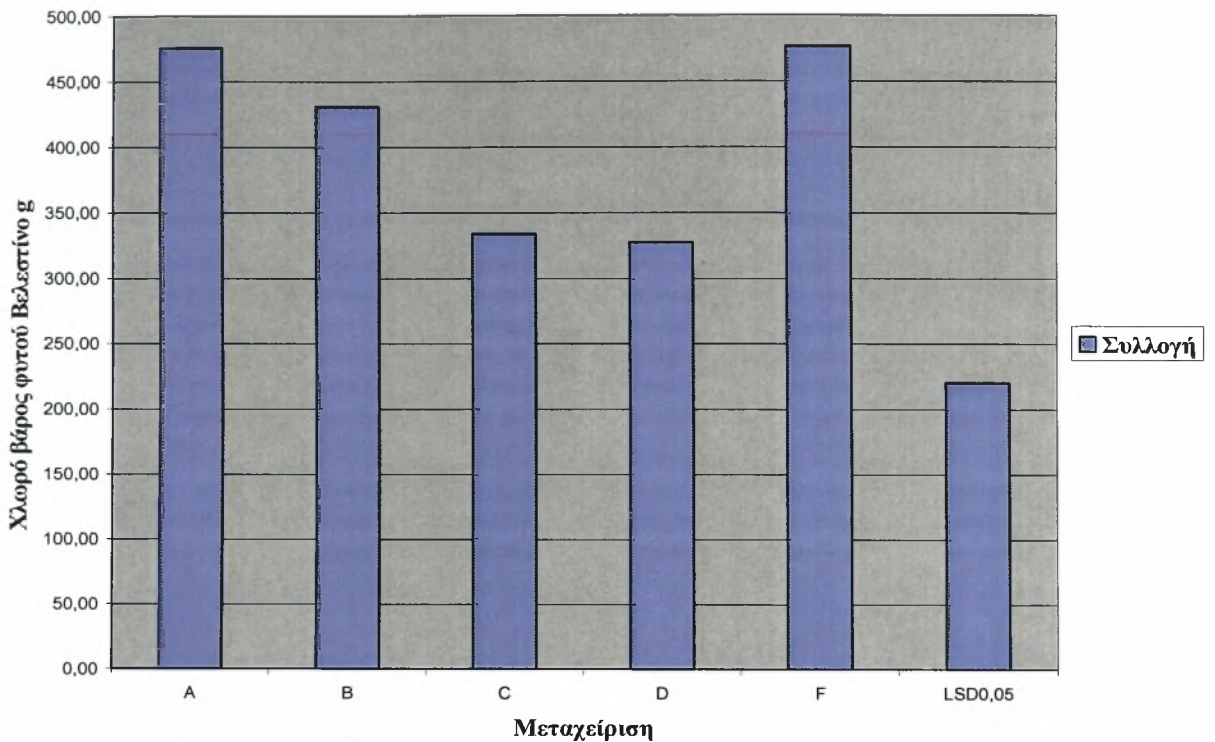
Στο Δομένικο Ελασσόνας (Σχήμα 20) δεν παρατηρούνται διαφορές στατιστικώς σημαντικές ως προς το χλωρό βάρος φυτού καθόλη τη διάρκεια της καλλιέργειας (δηλαδή στις 30, στις 60 και στη συλλογή). Το χαμηλότερο χλωρό βάρος φυτού στις 30 ημέρες, στις 60 ημέρες και στη συλλογή έχει η μεταχείριση 60 x 20. Το υψηλότερο χλωρό βάρος φυτού στις 30 ημέρες και στις 60 ημέρες έχει η μεταχείριση 90 x 20, ενώ στη συλλογή το υψηλότερο χλωρό βάρος φυτού έχουν οι μεταχειρίσεις 60 x 40 και 75 x 40 οι οποίες έχουν τιμές διπλάσιες από την τιμή της μεταχείρισης 60 x 20 που όπως ανάφερα έχει και το χαμηλότερο χλωρό βάρος φυτού.



Σχήμα 21: Χλωρό βάρος φυτού *Stevias* στη συλλογή στη Τούμπα Κιλκίς σε σχέση με την απόσταση μεταφύτευσης.

Στη **Τούμπα Κιλκίς** δεν παρατηρούνται στατιστικώς σημαντικές διαφορές ως προς το συνολικό χλωρό βάρος, αλλά υπάρχει μια τάση για χαμηλότερο συνολικό χλωρό βάρος στη μεταχείριση 60 x 40 και μια τάση για υψηλότερο συνολικό χλωρό βάρος στη μεταχείριση 90 x 40 (Σχήμα 21).

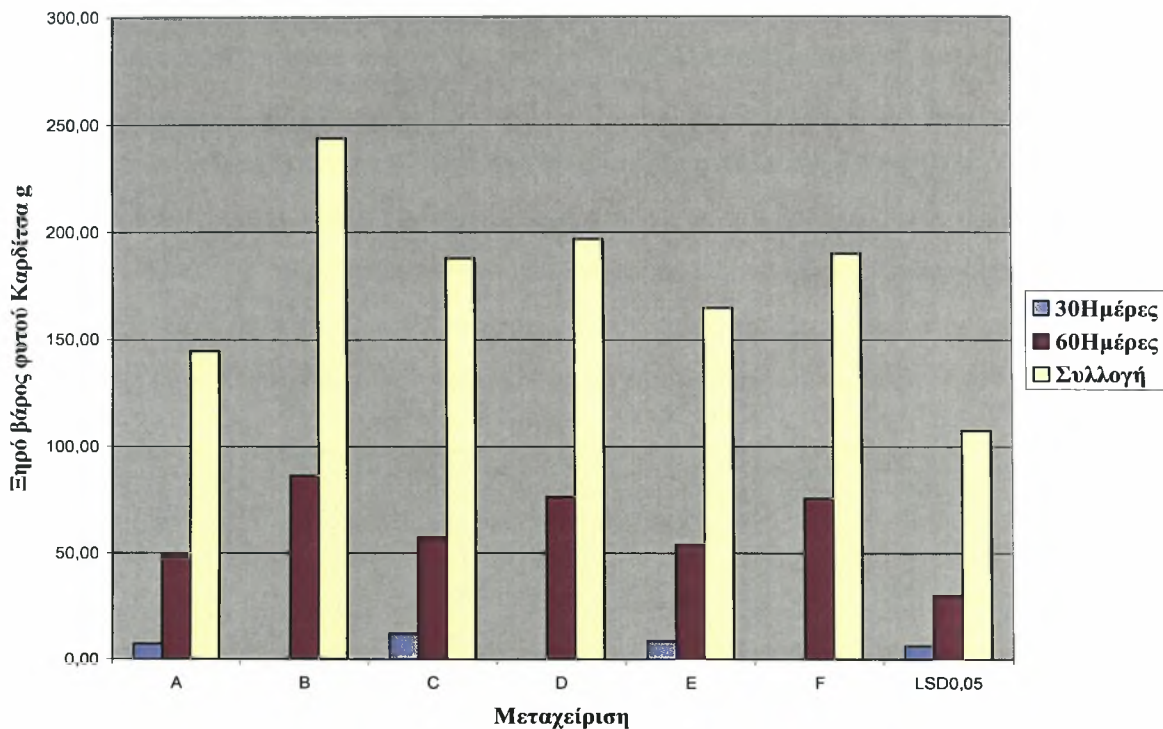
Στο **Βελεστίνο** (Σχήμα 22) δεν παρατηρούνται στατιστικώς σημαντικές διαφορές ως προς το συνολικό χλωρό βάρος, αλλά υπάρχει μια τάση για χαμηλότερο συνολικό χλωρό βάρος στη μεταχείριση 75 x 40 και μια τάση για υψηλότερο συνολικό χλωρό βάρος στη μεταχείριση 90 x 40.



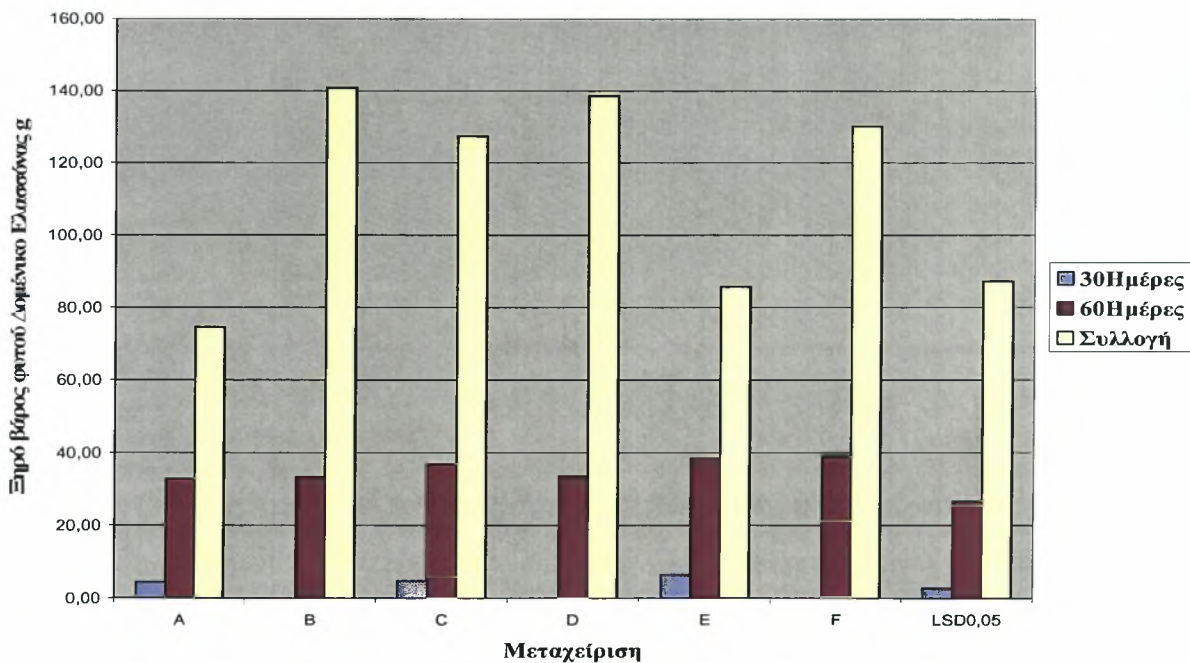
Σχήμα 22: Χλωρό βάρος φυτού *Stevias* στη συλλογή στο Βελεστίνο σε σχέση με την απόσταση μεταφύτευσης.

Ξηρό βάρος φυτού

Αντίθετα με το χλωρό βάρος φυτού, στο ξηρό βάρος φυτού στην **Καρδίτσα** δεν παρατηρούνται στατιστικώς σημαντικές διαφορές στις 30 ημέρες και στη συλλογή, ενώ στις 60 ημέρες παρατηρούνται διαφορές μεταξύ της μεταχείρισης 60 x 40 και των μεταχειρίσεων 60 x 20 και 90 x 20, οι υπόλοιπες μεταχειρίσεις δεν παρουσιάζουν διαφορές μεταξύ τους και έχουν ξηρό βάρος φυτού μεταξύ των προαναφερόμενων (Σχήμα 23). Το χαμηλότερο ξηρό βάρος φυτού στις 30 ημέρες, στις 60 ημέρες και στη συλλογή έχει η μεταχείριση 60 x 20. Το υψηλότερο ξηρό βάρος φυτού στις 30 ημέρες έχει η μεταχείριση 75 x 20, ενώ στις 60 ημέρες και στη συλλογή έχει η μεταχείριση 60 x 40.

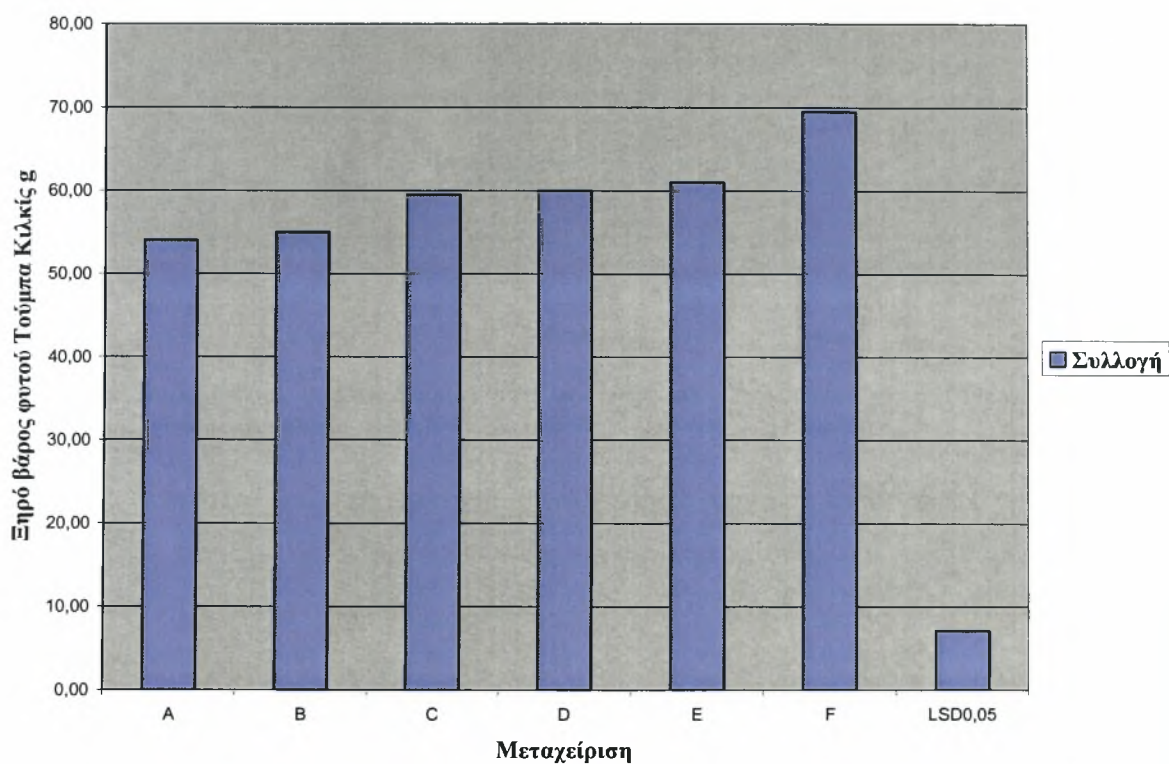


Σχήμα 23: Ξηρό βάρος φυτού *Stevias* στις 30, στις 60 και στη συλλογή στη Καρδίτσα σε σχέση με την απόσταση μεταφύτευσης.



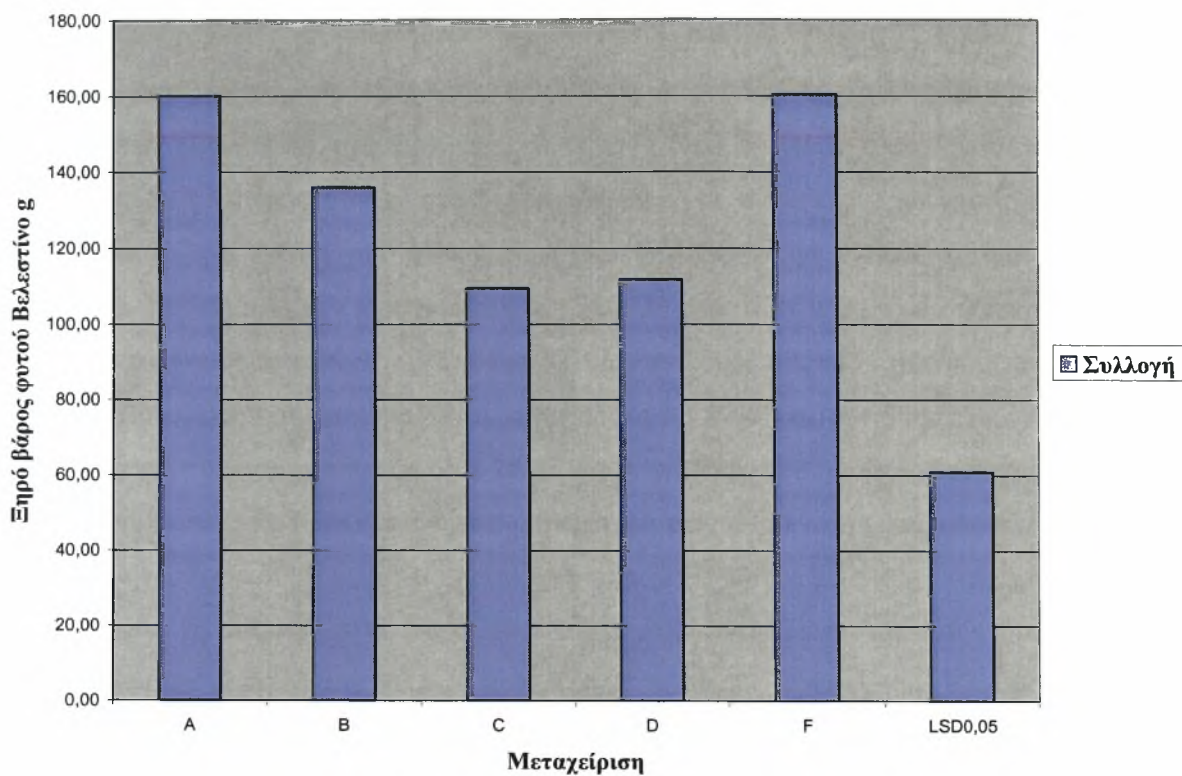
Σχήμα 24: Ξηρό βάρος φυτού *Stevias* στις 30, στις 60 και στη συλλογή στο Δομένικο Ελασσόνας σε σχέση με την απόσταση μεταφύτευσης.

Στο **Δομένικο Ελασσόνας** (Σχήμα 24) δεν παρατηρούνται στατιστικώς σημαντικές διαφορές ως προς το ξηρό βάρος φυτού καθόλη τη διάρκεια της καλλιέργειας (στις 30 ημέρες, στις 60 ημέρες και στη συλλογή). Το χαμηλότερο ξηρό βάρος φυτού στις 30, στις 60 ημέρες και στη συλλογή έχει η μεταχείριση 60 x 20. Το υψηλότερο ξηρό βάρος φυτού στις 30 ημέρες έχει η μεταχείριση 90 x 20, στις 60 ημέρες έχει η μεταχείριση 90 x 40, ενώ στη συλλογή το υψηλότερο ξηρό βάρος φυτού έχουν οι μεταχειρίσεις 60 x 40 και 75 x 40 οι οποίες έχουν τιμές διπλάσιες από την τιμή της μεταχείρισης 60 x 20 που όπως αναφέρθηκε έχει το χαμηλότερο ξηρό βάρος φυτού.



Σχήμα 25: Ξηρό βάρος φυτού *Stevias* στη συλλογή στη Τούμπα Κιλκίς σε σχέση με τις αποστάσεις μεταφύτευσης.

Στη **Τούμπα Κιλκίς** παρατηρούνται στατιστικώς σημαντικές διαφορές ως προς το ξηρό βάρος φυτού μεταξύ της μεταχείρισης 90 x 40 και όλων των άλλων μεταχειρίσεων, οι οποίες μεταξύ τους δεν διαφέρουν. Το υψηλότερο ξηρό βάρος φυτού έχει η μεταχείριση 90 x 40 και το χαμηλότερο ξηρό βάρος φυτού έχει η μεταχείριση 60 x 20 (Σχήμα 25).



Σχήμα 26: Ξηρό βάρος φυτού *Stevias* στη συλλογή στο Βελεστίνo σε σχέση με την απόσταση μεταφύτευσης.

Στο Βελεστίνo δεν παρατηρούνται στατιστικώς σημαντικές διαφορές ως προς το συνολικό ξηρό βάρος, αλλά υπάρχει μια τάση για υψηλότερο συνολικό ξηρό βάρος στη μεταχείριση 90 x 40 και μια τάση για χαμηλότερο συνολικό ξηρό βάρος στη μεταχείριση 75 x 20 (Σχήμα 26).

6. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Στο ύψος φυτού, παρατηρήθηκαν αποκλίσεις μεταξύ των περιοχών αλλά και των μεταχειρίσεων. Ειδικότερα, στις 30 ημέρες η περιοχή της Καρδίτσας εμφανίζεται με τις υψηλότερες τιμές ύψους φυτού, οι οποίες γειτνιάζουν με τις αντίστοιχες για την περιοχή της Τούμπα Κιλκίς, έναντι των άλλων περιοχών του Δομένικου Ελασσόνας και του Βελεστίνου. Στο επίπεδο των μεταχειρίσεων, η 75 x 20 εμφανίζεται ως η μεταχείριση με τα υψηλότερα φυτά για τις περιοχές Τούμπα Κιλκίς και Καρδίτσας σε αντίθεση με αυτήν του Βελεστίνου, στην οποία υπερέχει η μεταχείριση 90 x 40 και αυτή του Δομένικου Ελασσόνας στην οποία υπερτερεί η 60 x 20. Η ίδια περίπου εικόνα παρατηρείται και στις 60 ημέρες ενώ στο Βελεστίνο εμφανίζεται μεγαλύτερη τιμή ύψους στην μεταχείριση 60 x 40 και στην περιοχή του Δομένικου Ελασσόνας στην μεταχείριση 90 x 20. Τέλος από τα δεδομένα κατά τη συλλογή στην Καρδίτσα και στο Δομένικο Ελασσόνας, παρατηρείται η επικράτηση της μεταχείρισης 90 x 20 στην Καρδίτσα και της μεταχείρισης 90 x 40 στο Δομένικο Ελασσόνας, (ύψη 97,0 και 75,1 cm αντίστοιχα), γεγονός που καταδεικνύει ότι αυτές οι μεταχειρίσεις είναι οι αποδοτικότερες όταν το ζητούμενο είναι το ύψος φυτού. Βέβαια, οι Lee et al. (1980) διατύπωσαν ότι η πυκνότητα φύτευσης άρα και οι διάφορες μεταχειρίσεις δεν επηρεάζουν το ύψος φυτού.

Στο πλαίσιο του **χλωρού βάρους βλαστού** προκύπτει ότι στις 30 ημέρες, η περιοχή της Καρδίτσας φαίνεται ότι υπερτερεί στο βάρος έναντι αυτής του Δομένικου Ελασσόνας με υψηλότερο βάρος βλαστού στη μεταχείριση 75 x 20 ενώ στο Δομένικο Ελασσόνας επικρατεί η 90 x 20. Ανατροπή αυτού του σκηνικού, παρατηρείται στις 60 ημέρες όπου η Καρδίτσα εμφανίζει υψηλότερες τιμές στην μεταχείριση 60 x 40 ενώ το Δομένικο Ελασσόνας εμφανίζει την 75 x 20. Τέλος στην συλλογή, η Καρδίτσα εμφανίζει τα υψηλότερα βάρη βλαστού έναντι των άλλων περιοχών του Βελεστίνου και του Δομένικου Ελασσόνας, με επικρατέστερη μεταχείριση την 60 x 40, (βάρη 2194,8, 1171,3 και 965,1 kg/στρ αντίστοιχα) και με εξαίρεση το Βελεστίνο στο οποίο επικρατεί η μεταχείριση 90 x 40. Κατά παρόμοιο τρόπο, οι Megeji et al. (2005), για μεταχείριση 45 x 45, ανέφεραν απόδοση σε χλωρό βάρος βλαστού 591,94 και 834.22 kg/ha. Κατά συνέπεια τα δεδομένα αυτά, αποδεικνύουν ότι οι αποδοτικότερες μεταχειρίσεις, μεταξύ αυτών που εξετάστηκαν, στο πλαίσιο του χλωρού βάρους βλαστού, ήταν οι 60 x 40 και 90 x 40.

Στην περίπτωση του **ξηρού βάρους βλαστού**, στις 30 ημέρες οι περιοχές της Καρδίτσας και του Δομένικου Ελασσόνας εμφάνισαν τις μεγαλύτερες τιμές στις μεταχειρίσεις 75 x 20 και 90 x 20, αντίστοιχα. Στις 60 ημέρες οι επικρατέστερες μεταχειρίσεις ήταν οι 60 x 40 και 90 x 20 για την Καρδίτσα και το Δομένικο Ελασσόνας, αντίστοιχα. Τέλος, στην συλλογή, οι μεγαλύτερες τιμές ξηρού βάρους βλαστού, εμφανίζονται στις μεταχειρίσεις 90 x 40, 90 x 40, 60 x 40 και 75 x 40 για τις περιοχές της Τούμπα Κιλκίς, του Βελεστίνου, της Καρδίτσας και του Δομένικου Ελασσόνας, αντίστοιχα. Από τα αποτελέσματα παραπάνω δεν εξάγετε συμπέρασμα κατά πόσο το ξηρό βάρος βλαστού επηρεάζεται από την πυκνότητα φύτευσης όπως αυτή εκφράζεται μέσα από τις εν λόγω μεταχειρίσεις. Σε παράλληλη τροχιά, οι Ramesh et al. (2007) διατύπωσαν ότι η μεταχείριση 45 x 45 δίνει μέσο όρο απόδοση 335,70 ενώ η μεταχείριση 60 x 45 απόδοση 239,20 kg ha⁻¹, γεγονός που καταδεικνύει ότι τα πυκνότερα σχήματα φύτευσης ενδεχομένως και να είναι αποδοτικότερα.

Αναφορικά με το **χλωρό βάρος φύλλων** στις 30 ημέρες, παρατηρείται ότι οι μεγαλύτερες τιμές, όπως και στην περίπτωση του χλωρού και ξηρού βλαστού, σημειώθηκαν στις μεταχειρίσεις 75 x 20 και 90 x 20 για τις περιοχές της Καρδίτσας και του Δομένικου Ελασσόνας, αντίστοιχα. Ενώ και σε αυτήν την περίπτωση στις 60 ημέρες οι μεγαλύτερες τιμές εμφανίζονται στις μεταχειρίσεις 60 x 40 και 90 x 20 για την Καρδίτσα και το Δομένικο Ελασσόνας, αντίστοιχα. Τέλος στην συλλογή, οι αντίστοιχες επικρατέστερες μεταχειρίσεις ήταν οι 60 x 40 για τις περιοχές του Δομένικου Ελασσόνας και της Καρδίτσας και 60 x 20 για την περιοχή του Βελεστίνου. Για αντίστοιχη μεταχείριση 45 x 45, οι Megeji et al. (2005) ανέφεραν απόδοση σε χλωρό βάρος φύλλων 420,03 και 652,45 kg/ha την στιγμή που οι μεταχειρίσεις 60 x 40 για τις περιοχές του Δομένικου Ελασσόνας και της Καρδίτσας και 60 x 20 για την περιοχή του Βελεστίνου δίνουν 1046,3, 1743,1 και 1117,5 kg/στρ αντίστοιχα. Από τα αποτελέσματα παραπάνω εξάγετε το συμπέρασμα ότι οι μεταχειρίσεις 60 x 40 και 60 x 20 είναι οι αποδοτικότερες, μεταξύ αυτών που εξετάστηκαν, όταν ερευνάται το χλωρό βάρος φύλλων.

Στο **ξηρό βάρος φύλλων** παρατηρήθηκε η επικράτηση, και σε αυτήν περίπτωση, των μεταχειρίσεων 75 x 20 και 90 x 20 για τις περιοχές της Καρδίτσας και του Δομένικου Ελασσόνας, στις 30 ημέρες. Στις 60 ημέρες σημειώνεται, και σε αυτήν την περίπτωση, επικράτηση της μεταχείρισης 60 x 40 για την περιοχή της Καρδίτσας

ενώ στην περιοχή του Δομένικου Ελασσόνας η μεταχείριση 90 x 40 απέδωσε την μεγαλύτερη ποσότητα ξηρού βάρους φύλλων. Τέλος στην συλλογή, οι μεγαλύτερες αποδόσεις σημειώθηκαν στις μεταχειρίσεις 90 x 40 για την περιοχή της Τούμπας Κιλκίς, 60 x 20 για την περιοχή του Βελεστίνου και 60 x 40 (για την περιοχή του Δομένικου Ελασσόνας και της Καρδίτσας). Σε αντίστοιχη έρευνα, οι Ramesh et al. (2007) διατύπωσαν ότι η μεταχείριση 45 x 45 δίνει μέσο όρο απόδοση 280,97 ενώ η μεταχείριση 60 x 45 απόδοση 173,68 kg ha⁻¹, την στιγμή που η μεταχείριση 90 x 40 για την περιοχή της Τούμπας Κιλκίς, 60 x 20 για την περιοχή του Βελεστίνου, 60 x 40 (για την περιοχή του Δομένικου Ελασσόνας και της Καρδίτσας) δίνουν 91,67, 343,07, 480,46 και 289,81 kg/στρ, αντίστοιχα. Από τα αποτελέσματα παραπάνω εξάγεται το συμπέρασμα ότι όταν το ζητούμενο είναι η μέγιστη απόδοση σε ξηρό βάρος φύλλου, μεταξύ των μεταχειρίσεων που εξετάστηκαν οι μεταχειρίσεις 90 x 40, 60 x 20 και 60 x 40 είναι οι αποδοτικότερες.

Η αρχική υπεροχή των μεταχειρίσεων 75 x 20 και 90 x 20 για τις περιοχές της Καρδίτσας και του Δομένικου Ελασσόνας σημειώνεται και στην περίπτωση του **χλωρού βάρους φυτού**. Στην συνέχεια, στις 60 ημέρες οι μεγαλύτερες αποδόσεις εμφανίζονται στις μεταχειρίσεις 60 x 40 και 90 x 20 για την Καρδίτσα και το Δομένικο Ελασσόνας, αντίστοιχα. Κατά την συλλογή, οι μεταχειρίσεις 90 x 40 (για την περιοχή της Τούμπα Κιλκίς και του Βελεστίνου) και 60 x 40 (για την περιοχή της Καρδίτσας και του Δομένικου Ελασσόνας) εμφανιστήκαν ως οι αποδοτικότερες. Σε παράλληλη τροχία, για μεταχείριση 45 x 45, οι Megeji et al. (2005) ανέφεραν απόδοση σε χλωρό βάρος φυτού 1011,96 και 1486,67 kg/ha. Γεγονός που αποδεικνύει την μεγαλύτερη αποδοτικότητα των μεταχειρίσεων 90 x 40 και 60 x 40.

Τέλος, στην περίπτωση του **ξηρού βάρους φυτού**, υπερισχύουν, και σε αυτήν την περίπτωση, οι μεταχειρίσεις 75 x 20 και 90 x 20 (στις 30 ημέρες) και 60 x 40 και 90 x 40 (στις 60 ημέρες) για τις αντίστοιχες περιοχές Καρδίτσας και του Δομένικου Ελασσόνας. Στη συλλογή, οι μεταχειρίσεις 90 x 40 (για την περιοχή της Τούμπα Κιλκίς και του Βελεστίνου) και 60 x 40 (για την περιοχή της Καρδίτσας και του Δομένικου Ελασσόνας) εμφανιστήκαν ως οι αποδοτικότερες. Για αντίστοιχη μεταχείριση 45 x 45 και 60 x 45 οι Ramesh et al. (2007) έδωσαν μέσο όρο απόδοση 672,66 και 482,11 kg ha⁻¹ αντίστοιχα, την στιγμή που η μεταχείριση 90 x 40 έδωσε 193,07 και 445,40 kg/στρ. (Τούμπα Κιλκίς

και Βελεστίνου, αντίστοιχα) και η μεταχείριση 60 x 40 έδωσε 1015,37 και 586,63 kg/στρ. (Καρδίτσα και Δομένικο Ελασσόνας, αντίστοιχα). Από τα αποτελέσματα παραπάνω εξάγεται το συμπέρασμα, ότι οι αποδοτικότερες μεταχειρίσεις, στο πλαίσιο του ξηρού βάρους φυτού, είναι οι 90 x 40 και 60 x 40.

7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από τα αποτελέσματα και τη συζήτηση που προηγήθηκαν μπορεί να εξαχθούν τα παρακάτω συμπεράσματα (Δεν έγινε σύγκριση με στατιστική ανάλυση μεταξύ των περιοχών, απλά παρατίθενται οι μετρήσεις των χαρακτηριστικών στις περιοχές):

1. Τα χαρακτηριστικά που μελετήθηκαν φαίνεται ότι διέφεραν μεταξύ των περιοχών και των μεταχειρίσεων και στους τρεις χρόνους παρατηρήσεων 30, 60 ημέρες από τη μεταφύτευση και στη συλλογή.
2. Γενικά, οι υψηλότερες τιμές με τη σειρά παρατηρήθηκαν στην Καρδίτσα, Δομένικο Ελασσόνας, Τούμπα Κιλκίς και Βελεστίνο.
3. Φαίνεται ότι το **ύψος φυτού** στις 30 ημέρες ήταν μεγαλύτερο στις περιοχές, με τη σειρά Τούμπα Κιλκίς, Καρδίτσα, Δομένικο Ελασσόνας και Βελεστίνο και στις μεταχειρίσεις 75 x 20, 75 x 20, 60 x 20 και 90 x 40, αντίστοιχα. Στις 60 ημέρες το **ύψος φυτού** φαίνεται ότι ήταν μεγαλύτερο στις περιοχές, με τη σειρά Τούμπα Κιλκίς, Καρδίτσα, Βελεστίνο και Δομένικο Ελασσόνας και στις μεταχειρίσεις 75 x 20, 75 x 20, 60 x 40 και 90 x 20, αντίστοιχα. Τέλος, στη συλλογή τα υψηλότερα φυτά παρατηρήθηκαν στις περιοχές, με τη σειρά Καρδίτσα και Δομένικο Ελασσόνας και στις μεταχειρίσεις 90 x 20 και 90 x 40, αντίστοιχα, (βάρη 97,0 και 75,1 cm, αντίστοιχα).
4. Το μεγαλύτερο **χλωρό βάρος βλαστού** και **χλωρό βάρος φύλλων** στις 30 ημέρες παρατηρήθηκε στις περιοχές, με τη σειρά Καρδίτσα και Δομένικο Ελασσόνας και στις μεταχειρίσεις 75 x 20 και 90 x 20, αντίστοιχα. Η ίδια σειρά παρατηρήθηκε και στις 60 ημέρες, όπου φαίνεται ότι το μεγαλύτερο **χλωρό βάρος βλαστού** ήταν στις μεταχειρίσεις 60 x 40 και 75 x 20, αντίστοιχα, ενώ το μεγαλύτερο **χλωρό βάρος φύλλων** ήταν στις μεταχειρίσεις 60 x 40 και 90 x 20, αντίστοιχα. Τέλος, στη συλλογή φαίνεται ότι το μεγαλύτερο **χλωρό βάρος βλαστού** ήταν στις περιοχές, με τη σειρά Καρδίτσα, Βελεστίνο και Δομένικο Ελασσόνας και στις μεταχειρίσεις 60 x 40, 90 x 40 και 60 x 40, αντίστοιχα, (βάρη 2194,8, 965,1 και 1171,3 kg/στρ., αντίστοιχα). Ενώ το μεγαλύτερο **χλωρό βάρος φύλλων** στη συλλογή φαίνεται ότι ήταν στις περιοχές, με τη σειρά Καρδίτσα, Δομένικο Ελασσόνας και Βελεστίνο και στις μεταχειρίσεις 60 x 40, 60 x 40 και 60 x 20, αντίστοιχα, οι οποίες δίνουν 1743,1, 1046,3 και 1117,5 kg/στρ., αντίστοιχα.
5. Το μεγαλύτερο **ξηρό βάρος βλαστού** και **ξηρό βάρος φύλλων** (χαρακτηριστικό ιδιαίτερα επιθυμητό) στις 30 ημέρες παρατηρήθηκε στις περιοχές, με τη σειρά Καρδίτσα

και Δομένικο Ελασσόνας, και στις μεταχειρίσεις 75 x 20 και 90 x 20, αντίστοιχα. Η ίδια σειρά παρατηρήθηκε και στις 60 ημέρες, με το μεγαλύτερο **ξηρό βάρος βλαστού** στις μεταχειρίσεις 60 x 40 και 90 x 20, αντίστοιχα, ενώ το μεγαλύτερο **ξηρό βάρος φύλλων** φαίνεται ότι ήταν στις μεταχειρίσεις 60 x 40 και 90 x 40, αντίστοιχα. Τέλος, στη συλλογή φαίνεται ότι το μεγαλύτερο **ξηρό βάρος βλαστού** ήταν στις περιοχές, με τη σειρά Καρδίτσα, Βελεστίνο, Δομένικο Ελασσόνας και Τούμπα Κιλκίς και στις μεταχειρίσεις 60 x 40, 90 x 40, 75 x 40 και 90 x 40, αντίστοιχα. Ενώ, το μεγαλύτερο **ξηρό βάρος φύλλων** στη συλλογή φαίνεται ότι ήταν στις περιοχές, με τη σειρά Καρδίτσα, Δομένικο Ελασσόνας, Βελεστίνο και Τούμπα Κιλκίς και στις μεταχειρίσεις 60 x 40, 60 x 40, 60 x 20 και 90 x 40, αντίστοιχα, οι οποίες δίνουν 480,46, 289,81, 343,07 και 91,67 kg/στρ., αντίστοιχα.

6. Το μεγαλύτερο **χλωρό βάρος φυτού** και **ξηρό βάρος φυτού** στις 30 ημέρες παρατηρήθηκε στις περιοχές, με τη σειρά Καρδίτσα και Δομένικο Ελασσόνας και στις μεταχειρίσεις 75 x 20 και 90 x 20, αντίστοιχα. Η ίδια σειρά παρατηρήθηκε και στις 60 ημέρες, όπου φαίνεται ότι το μεγαλύτερο **χλωρό βάρος φυτού** και **ξηρό βάρος φυτού** ήταν στις μεταχειρίσεις 60 x 40 και 90 x 40, αντίστοιχα. Τέλος, στη συλλογή φαίνεται ότι το μεγαλύτερο **χλωρό βάρος φυτού** ήταν στις περιοχές, με τη σειρά Καρδίτσα, Δομένικο Ελασσόνας, Βελεστίνο και Τούμπα Κιλκίς και στις μεταχειρίσεις 60 x 40, 60 x 40, 90 x 40 και 90 x 40, αντίστοιχα. Ενώ το μεγαλύτερο **ξηρό βάρος φυτού** στη συλλογή φαίνεται ότι ήταν στις περιοχές, με τη σειρά Καρδίτσα, Βελεστίνο, Δομένικο Ελασσόνας και Τούμπα Κιλκίς και στις μεταχειρίσεις 60 x 40, 90 x 40, 60 x 40 και 90 x 40, αντίστοιχα, (βάρη 1015,37, 445,40, 586,63 και 193,07 kg/στρ., αντίστοιχα).

8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Μήτσιος Ι. Κ. και Μ. Γ. Τούλιος, ΑΘ. Χαρούλης, Φ. Γάτσιος. ΣΤ. Φλωράς., 2000. Εδαφολογική Μελέτη και Εδαφολογικός χάρτης του Αγροκτήματος του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στην περιοχή του Βελεστίνου, Σελ. 31, Εκδόσεις: Zymel.
- Λόλας, 2007. Agrenda 56ο φύλλο.

ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Akashi, H., and Yokoyama, Y. 1975. Dried-leaf extracts of Stevia. Toxicological test. Shokihin Kokyo (Tokyo) 18: 34-43.
- Allam, A. I., Nassar, A.M., and Besheit, S.Y. 2001. [nile.enal.sci.eg /ArcJournal /uga.htm](http://nile.enal.sci.eg/ArcJournal/uga.htm).
- Alvarez, M. 1984. *Stevia rebaudiana* Bert. estado atual do conhecimento, 118. Universidade Estadual de Maringa, Maringa.
- Andolfi, L., Ceccarini, L., and Macchia, M. 2002. Bio-agronomic characteristics of *Stevia rebaudiana*. *Informatore Agrario* 58:48-51.
- Barathi, N. 2003. Stevia – The calorie free natural sweetener. *Natural Product Radiance* 2:120-122.
- Basuki and Sumaryono. 1990. - Effects of black plastic mulch and plant density on the growth of weeds and of *Stevia*. *Biotrop Special Publication*, 38:107-113.
- Bertonha, A., Muniz, A. S., Carneiro, J. W. P., Martins, E. N., Jabur, I. C., and Thomaz, S. I. 1984. “Estudo de cultivo, reprodução e seleção das variedades mais produtivas de *Stevia rebaudiana*, em solos do norte de Prana,” 2nd ed., 103 (mimeo). Maringa, UEM.
- Bertoni, M.S. 1905. La Kaa He e-Sa nature et ses propriétés. *Anal cient paraguayos* 5:1-14.

- **Bondarev, N. I., Nosov, A. M., and Kornienko, A. V. 1998.** Effects of exogenous growth regulators on callusogenesis and growth of cultured cells of *Stevia rebaudiana* Bertoni. Russian J. Plant Physiol. 45: 770-774.
- **Bondarev, N. I., Reshetnyak O. and Nosov A. 2003a.** Effects of nutrient medium composition on development of *Stevia rebaudiana* shoots cultivated in the roller bioreactor and their production of steviol glycosides. Plant Science 165: 845-850.
- **Bondarev, N. I., Sukhanova, M. A., Reshetnyak, O. V., and Nosov, A. M. 2003b.** Steviol glycone content in different organs of *Stevia rebaudiana* and its dynamics during ontogeny. Biologia Plantarum 47: 261-264.
- **Bian, Y.M. 1981.** Studies on *Stevia rebaudiana* – a new sweet – tasting plant: Refining stevioside and determination of its concentration [Chinese]. Plant Physiol. Commun. 3: 15-17.
- **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.
- **Brandle, J. E., Starratt, A. N., and Gijzen, M. 1998.** *Stevia rebaudiana: Its agricultural, biological, and chemical properties [Review]*. Canadian Journal of Plant Science. 78: 527-536.
- **Cabrera, A., Holmes, W., and McDaniel, S. 1996.** Compositae III. In “Flora del Paraguay, 25 Conservatoire et jardin botaniques de la Ville de Geneve-Missori Botanical Garden”(R. Spichiger and L. Ramella, Eds.), 302-306. Koeltz Scientific Books, Koenigstein, Germany.
- **Carneiro, J. W. P., Muniz, A. S., and Guedes, T. A. 1997.** Greenhouse bedding plant production of *Stevia rebaudiana* (Bert) bertoni. Can. J. Plant Sci. 77: 473-474.
- **Cerna, K. 2000.** Physiological changes in *Stevia rebaudiana* (Bertoni) leaves caused by root sphere conditions. In “Abs. 4th International Conferene on

Ecophysiology of Plant Production Process in Stress conditions,” September 12-14, Rackova dolina, Slovakia.

- **Chalapathi, M. V., Shivaraj, B., Parama, V. R. R., and Rama Krishna Prama, V. R. 1997a.** Nutrient uptake and yield of *Stevia* (*Stevia rebaudiana* Bertoni) as influenced by methods of planting and fertilizer levels. *Crop Res.* 14: 205 – 208.
- **Chalapathi, M. V., Thimmegowda, S., Rama Krishna Prama, V. R., and Prasad, T. G. 1997b.** Natural non-calorie sweetener *Stevia* (*Stevia rebaudiana* Bertoni): A future crop of India. *Crop Res.* 14: 347-350.
- **Chen, K., Chang, T. R., and Chen, S. T. 1978.** Studies on the cultivation of *Stevia* and seasonal variations of stevioside. *China Gartenbau* 24: 34-42.
- **Columbus, M. 1997.** “The Cultivation of *Stevia*, Nature’s Sweetener,” 4. QMAFRA, Ontario, Canada.
- **De Oliveira V., Forni-Martins E., Magalhães P. and Alves M. 2004.** Chromosomal and morphological studies of diploid and polyploid cytotypes of *Stevia rebaudiana* (Bertoni) Bertoni (Eupatorieae, Asteraceae) *Genetics and Molecular Biology*, 27: 2: 215-222.
- **Dacome A., Da Silva C, Da Costa C., Fontana J., Adelman J. and Da Costa S. 2005.** Sweet diterpenic glycosides balance of a new cultivar of *Stevia rebaudiana* (Bert.) Bertoni: Isolation and quantitative distribution by chromatographic, spectroscopic, and electrophoretic methods. *Process Biochemistry* 40:3587–3594.
- **Donalisio, M. G., Duarte, F. R., and Souza, C. J. 1982.** *Estevia* (*Stevia rebaudiana*). *Agrônômico, Campinas* (Brazil), 34: 65-68.
- **Duke, J. 1993.** *Stevia rebaudiana* (Bert.). In “CRC Handbook of Alternative Crops” (J. Duke, Ed.), 422-424. CRC Press, Boca Raton, FL.

- **Dwivedi, R. S. 1999.** Unnurtured and untapped sweet non-sacchariferous plant species in India. *Current Sci.* 76: 1454-1461.
- **Ermakov, E. I., and Kotechetov, A. A. 1996.** Specific features in growth and development of *Stevia* plants under various light regimes to regulate conditions. *Doklady Rossiitskoi Akademii Sel'Skokhozyaisivennykh Nauk.* 0: 8.
- **European Commission. 1999.** Opinion on *Stevia rebaudiana* plants and leaves. Scientific Committee on Food. CS/NF/STEV/3 Final Dt. June 17.
- **Filho, L. O. F., Malavilta, E., De Sena, J. O. A., and Carneiro, J. W. P. 1997a.** Uptake and accumulation of nutrients in *Stevia (Stevia rebaudiana)*. II. Micronutrients. *Scientia Agricola* 54: 23–30.
- **Filho, L. O. F., Malavolta, E., and Filho, O. F. D. L. 1997b.** Symptoms of nutritional disorders in *Stevia (Stevia rebaudiana)*. *Scientia Agricola.* 54: 53-61.
- **Fronza, D., and Folegatti, M. V. 2002.** Determination of water requirement of *Stevia rebaudiana* using capillary ascension microlysimeter. In "Proc. 18th International Congress on Irrigation and Drainage, Food Production, poverty Alleviation and Environmental Challenges as Influenced by Limited Water Resources and Population Growth, Montreal, Canada, Volume 1A." International Commission on Irrigation and Drainage, New Delhi, India.
- **Fronza, d., and Folegatti, M. V. 2003.** Water consumption of the *Stevia (Stevia rebaudiana (Bert.) Bertoni)* crop estimated through microlysimeter. *Scientia Agricola* 60: 595-599.
- **Goenadi, D. H. 1983.** Water tension and fertilization of *Stevia rebaudiana* on oxic tropudalf soil. *Menara Perkebunan* 51:85-90.
- **Goenadi, D. H. 1985.** Effect of FYM, NPK, and liquid organic fertilizers of *Stevia rebaudiana (Bert.)*. *Menara Perkebunan* 53: 29-34.
- **Goenadi, D. H. 1987.** Effect of slope position on growth of *Stevia rebaudiana* in Indonesia. *Communications in plant Science and Analysis* 18: 1317-1328.

- **Goettemoeller, J., and Ching, A. 1999.** Seed germination in *Stevia rebaudiana*. In Perspectives on new crops and new uses” (J. Janick, Ed.) 510-511. ASHS press, Alexandria, VA.
- **Gonzalez, R. E. 2000.** Necesidad de agua para el cultivo de KAA HEE (*Stevia rebaudiana* Bert) bajo riego por goteo, calculado sobre la base de lectura de microlisimetro, 37. Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Agrarias, San Lorenzo Monografía (Graduacion).
- **Hoyle, F. C. 1992.** A Review of Four Potential new Crops for Australian Agriculture, 34. Department of Agriculture, perth.
- **Ishiba, C., T. - Yokoyama, and T. - Tani, 1982-** *Black spot disease of stevia caused by Alternaria*. Annals of the Phytopathological Society of Japan, 48: 44-51.
- **Jia, G. N. 1984.** An experiment on the cultivation of *Stevia rebaudiana* (Bert.). Shanxi Agricultura Science Shanxi Nongye Kexue 1: 20-21.
- **Katayama, O., Sumida, T., Hayashi, H., and Mitsuhashi, H. 1976.** “The Practical Application of Stevia and R and D data,” 747. ISU Co., Japan.
- **Kawatani, T., Kaneki, Y., and Tanabe, T. 1977.** On the cultivation of Kaa-hee (*Stevia rebaudiana* (Bert.)). Japanese J. Tropical Agri. 20: 137-142.
- **Kudo, M. 1974.** *Stevia rebaudiana* (Bert.). *Science and Cultura* 34: 2.
- **Kelmer-Bracht, Ana M.; Kimmelmeir, Fumie S.; Ishii, Emy L.; Alvarez, Mauro and Bracht, Adelar. 1985.** “Effect of Stevia rebaudiana Natural Products on Cellular and Sud-Cellular Metabolism.”Agr. Biol. Technology. 28: 431-455.
- **Lee, J. I., Kang, K. H., Park, H. W., Ham, Y. S., and Park, C. H. 1980.** Studies on the new sweetening source plant, *Stevia rebaudiana* in Korea. II. EVects of fertilizer rates and planting density on dry leaf yields and various agronomic characteristics of *Stevia rebaudiana*. Research Reports of the OYce of Rural Development (Crop Suwon) 22: 138–144.

- **Lester, T. 1999.** *Stevia rebaudiana*. Sweet leaf. The Australian New Crops Newsletter 11: 1.
- **Lima, F. O. F., and Malavolta, E. 1997.** Nutritional interactions in *Stevia* (*Stevia rebaudiana* (Bert.) Bertoni). Arquivos de Biologia e Tecnologia Curitiba. 40: 351-357.
- **Lovering, N.M. and Reeleder, R.D. 1996.** - First report of *Septoria steviae* on *Stevia* in North America. Plant Disease. 80.
- **Martelli and C. Frattin F. Chialva. 1985.** Unusual Essential Oils with Aromatic Properties-I. Volatile Components of *Stevia Rebaudiuna* Bertoni. Flavour and Fragnance Journal, VOL. 1: 3-7.
- **Megeji, N. W., Kumar, J. K., Singh, V., Kaul, V. K., and Ahuja, P. S. 2005.** Introducing *Stevia rebaudiana*- A natural zero calorie sweetener. Curr. Sci. 88: 31-35.
- **Melis M. 1999.** Effects of chronic administration of *Stevia rebaudiana* on fertility in rats. Journal of Ethnopharmacology 167: 157–161.
- **Metivier, J., and Viana, A. M. 1979.** The effect of long and short day length upon the growth of whole plants and the level of soluble proteins, sugars and stevioside in leaves of *Stevia rebaudiana*. J. Experimental Bot. 30: 1211-1222.
- **Midmore, D. J., and Rank, A, H. 2002.** A new rural industry *Stevia* to replace imported chemical sweeteners, Rural Industries Research and Development Corporation.
- **Mitsubishi H., Ueno J. and Sumita T. 1975.** Studies on the cultivation of *Stevia rebaudiana* Bertoni. Determination of Stevioside. Yakugaku Zasshi 95: 127-130.
- **Miyagawa, H., Fujikowa, N., Kohda, H., Yamasaki, K., Taniguchi, K., and Tanaka, R. 1986.** Studies on the tissue culture of *Stevia rebaudiana* and its components: (II). Induction of shoot primordial. Planta Medica 4: 321-324.

- **Mizukami, H., Shiba, K., and Ohashi, H. 1983.** Effect of temperature on growth and stevioside formation of *Stevia rebaudiana*. *Shoyakugaku Zasshi* 37: 175-179.
- **Monteiro, R. 1986.** *Taxonomia e biologia da reproducao de Stevia rebaudiana. Campinas. Dissertacan (Mestrado)*, 104. Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Maringa.
- **Monteiro, W. R., Castro, M. D. R., Viveiros, S. C. M., and Mahlberg, P. G. 2001.** Development and some histochemical aspects of foliar glandular trichomes of *Stevia rebaudiana*, Asteraceae. *Revista basileira de Botanica* 24: 349-357.
- **Murayama, S., Kayano, R., Miyazato, K., and Nose, A. 1980.** Studies on the cultivation of *Stevia rebaudiana*. II. Effects of fertilizer rates, planting density and seedling clones on growth and yield. *Science Bulletin of the College of Agriculture, University of the Ryukyus, Okinawa* 27: 1-8.
- **Nabaweya I., Souad El-G., Motawe H. and Riad S. 2007.** Phytochemical and biological investigation of *Stevia rebaudiana* Bertoni; 1-labdane-type diterpene. *Eur Food Res Technol* 224: 483-488.
- **Nakamura, S. and Tamura, Y. 1985.** Variations in the main glycosides of *Stevia*. *Jap. J. Trop. Agric.* 29: 109-115.
- **Nikolova-Damyanova B., Bankova V. and Popov S. 1994.** Separation and Quantitation of Stevioside and Rebaudioside A in Plant Extracts by Normal-Phase High Performance Liquid Chromatography and Thin-Layer Chromatography: A Comparison. *PHYTOCHEMICAL ANALYSIS, VOL. 5: 81-85 (I Y W)*.
- **Nishiyama P., Alvarez M. and Vieira L. 1992.** Quantitative Analysis of Stevioside in the Leaves of *Stevia rebaudiana* by Near Infrared Reflectance Spectroscopy *J Sci Food Agric*, 59: 217-281.
- **Oddone, B. 1997.** "How to Grow *Stevia*. Technical Manual." Guarani Botanicals, Pawtucket, CT.

- **Oddone, B. 1999.** *How to Grow Stevia*, Guarani Botanicals, Inc.: Pawcatuck, Connecticut. 1-30.
- **Pezzuto, John M., Compadre, Cesar M, Swanson, Steven M., Nanayakkara, N. P. Dhammika and Kinghorn, Douglas A. 1985a.** “Metabolic Activated Steviol, the Aglycone of Stevioside, is Mutagenic.” Proc. Of the National Academy of Sciences. 82: 2478-2482.
- **Pezzuto, John M., Nanayakkara, N. P. Dhammika, Compadre, Cesar M., Swanson, Steven M., Kinghorn, Douglas A., Guenther, Thomas M., Sparnins, Vetta L. and Lam, Luke K. T. 1985b.** “Characterization of Bacterial Mutagenicity Mediated by 13-Hydroxy-ent-Kaurenoic Acid (Steviol) and Several Structurally Related Derivatives....” Mutation Research. 169: 93-103.
- **Pezzuto, John M. 1986.** Chemistry, Metabolism and Biological Activity of Steviol..., the Aglycone of Stevioside.” New Trends in Natural Products Chemistry. 371-386.
- **Planas, G. M., and Kuc, J. 1968.** Contraceptive properties of *Stevia rebaudiana*. Science (Washington) 162: 1007.
- **Ramesh K., Singh V. and Ahuja P. 2007.** Production potential of *Stevia rebaudiana* (Bert.) Bertoni. under intercropping system. Archives of Agronomy and Soil Science. 53: 443 – 458.
- **Richard David, 1999.** *Stevia rebaudiana Nature’s sweet secret*, Σελ.7-8, Εκδόσεις: Third Edition.
- **Sakaguchi, M., and Kan, T. 1982.** As pesquisas japonesas com *Stevia rebaudiana* (Bert) Bertoni e o estevio sideo. Ciencia e Ciencia e Cultura (Sao Oaulo) 34: 235-248.
- **Savita S., Sheela K., Sunanda S., Shankar A. and Ramakrishna P. 2004.** *Stevia rebaudiana* – A Functional Component for Food Industry. J. Hum. Ecol., 15: 261-264.

- **Schmeling, A. 1967.** Natural non calorie Edulcorante. Research Centre of *Stevia* XXIX, 5.
- **Sheu, B. W., Tamai, F., and Motoda, Y. 1987.** Effects of boron on the growth, yield and contents of stevioside and rebaudioside A of *Stevia rebaudiana*. J. Agricultural Sci. (Japan), 31: 265-272.
- **Shibata, H., Sonoke, S., Ochiai, H., Nishihashi, H., and Yamada, M. 1991.** Glycosylation of steviol and steviol-glucosides in extracts from *Stevia rebaudiana* Bertoni. Plant Physiol. 95: 152-156.
- **Shock, C.C. 1982.** Experimental cultivation of Rebaudis Stevia in California. Agronomy Progress Report 122.
- **Shuping, C., and Shizhen, S. 1995.** Study on storage technique on *Stevia rebaudiana* seed. Acta Agronomica Sinica. 21: 102-105.
- **Sikach, V.O. 1998.** Effects of nutrient media on physiological peculiarities of *Stevia rebaudiana* Bertoni plants cultivated in vitro. Fiziologiya i Biokhimiya Kul'turnykh Rastenii. 30: 294-299.
- **Slamet, I. H., and Tahardi, S. 1988.** The effect of shading and nitrogen fertilisation on the flowering of *Stevia rebaudiana*. Menara Perkebunan 56: 34-37.
- **Soejarto, D.D., Compadre C.M., Medon, P.J., Kamath, S.K., Kinghorn, A.D. 1983.** Potential sweetening agents of plant origin. II. Field search for sweet-tasting Stevia species. Econ Bot 37: 71 – 79.
- **Son, R. O. F., Malavolta, E., De Sena, J. O. A., and Sheep, J. W. P. 1997.** Uptake and accumulation of nutrients in *Stevia* (*Stevia rebaudiana*). II. Macronutrients. Scientia Agricola. 54: 1.
- **Sumida, T. 1973.** Reports on *Stevia rebaudiana* Bertoni. Introduced from Brazil as a new sweetness resource in Japan. Misc. Pub. Hokkaido Natl. Exp. Sta. 2: 79-83.

- **Sumida, T. 1980.** Studies on *Stevia rebaudiana* Bertoni as a possible new crop for sweetening resource in Japan. J. Central Agricultural Exp. Stn. 31: 1-71.
- **Sunk, T. 1975.** Studies on *Stevia rebaudiana* like Edulcorante. Japan J. Crop Sci.
- **Taiariol, D. R. 2004.** Characterization of the *rebaudiana* *Stevia* Bert. <http://www.monografias.com/trabajos13/Stevia/stevia.html>.
- **Tateo, F., Mariotti, M., Bononi, M., Lubian, E., Martello, S., and Cornara, L. 1998.** Stevioside content and morphological variability in a population of *Stevia rebaudiana* (Bertoni) Bertoni from Paraguay. Italian J. Food Sci. 10: 261-267.
- **Tateo, F., Sanchez, E., Bononi, M. L., and Lubian, E. 1999.** Stevioside content of *Stevia rebaudiana* (Bertoni) Bertoni grown in East Paraguay. Italian J. Food Sci. 11: 265-269.
- **Toskulkao C., DeechakaWan W., Leardkamolkarnl V. and Glinsukon T. 1994.** The Low Calorie Natural Sweetener Stevioside: Nephrotoxicity and its Relationship to Urinary Enzyme Excretion in the Rat. Phytotherapy research, VOL. 8: 281-286.
- **Utumi, M. M., Monnerat, P. H., Pereira, P. R. G., Fontes, P. C. R., and Godinho, V. de. P. C. 1999.** Macronutrient deficiencies in *Stevia rebaudiana*: Visual symptoms and effects on growth, chemical composition and stevioside production. Pesquisa Agropecuria Brasileira. 34: 1039-1043.
- **Vargas, R. 1980.** Informe sobre viaje al Japón para observar la producción, comercializaación e industrialización de la planta *Stevia rebaudiana* Bertoni Asunción, Julio.
- **Watanabe K., Yahara T., Soejima A. and Ito M. 2001.** Mexican species of the genus *Stevia* (Eupatorieae, Asteraceae): Chromosome numbers and geographical distribution Plant Species Biology 16: 49–68.

- **Yamada, Akio; Sumiko, Ohgaki; Nada, Tsutomu and Shimizu, Mitsura. 1984.** “Chronic Toxicity Study of Dietary Stevia Extractw in F344 Rats,” Journal of Food Hygiene Society of Japan. 26: 169-183.
- **Yoda S., Marques M., Petenate A.,and. Meireles A. 2003.** Supercritical fluid extraction from *Stevia rebaudiana* Bertoni using CO₂ and CO₂ + water: extraction kinetics and identification of extracted components. Journal of Food Engineering 57: 125–134.
- **Zaidan, L. B. P., Dietrich, S. M. C., and Felipe, G. M. 1980.** Effect of photoperiod on flowering and stevioside content in plants of *Stevia rebaudiana* Bertoni. Jap. J. Crop Sci. 49: 569-574.
- **Zhao, Y. G. 1985.** The effect of microelements on *Stevia rebaudiana*. Zhejiang Agricultura Science Zhejiang Nongye Kexue. 1: 44-45.
- **Zubenko, V.F., S.V. - Rogovskii, and V.P. - Pedos, 1990.** Causal agents of diseases of *Stevia*. [Russian]. Subtropicheskie Kul'Tury, 5: 149-156.

INTERNET

- [http1://www.agronews.gr](http://www.agronews.gr)
- <http2://www.jeevanherbs.com/stevia.html>
- http3://niscair.res.in/ScienceCommunication/RnDNewsLetters/csirnews2k7/csirnews_15nov07.pdf
- <http4://www.rain-tree.com/stevia.htm>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ



Εικόνα 1: Φυτάρια *Stevia rebaudiana* έτοιμα για μεταφύτευση στις 9 Ιουνίου 2006



Εικόνα 2: Φυτά *Stevia rebaudiana* μετά τη μεταφύτευση στις 9 Ιουνίου 2006



Εικόνα 3: Γενική άποψη του πειράματος στις 28 Αυγούστου



Εικόνα 4: Ανθισμένο φυτό *Stevia rebaudiana* στις 28 Αυγούστου



Εικόνα 5: Φυτά *Stevia rebaudiana* στις 28 Αυγούστου

ΠΙΝΑΚΑΣ 1: Ύψος φυτού *Stevia rebaudiana* στη Καρότσα, στο Δομένικο Ελασσόνας, στη Τούμπα Κιλκίς και στο Βελεστίνο στις 30, στις 60 ημέρες και στη συλλογή σε σχέση με την απόσταση μεταφύτευσης

Μεταχ.	30 Ημέρες/ 40 Ημέρες			60 Ημέρες/ 80 Ημέρες			Συλλογή				
	Καρότσα	Δ. Ελασσόνα	Τούμπα Κιλκίς	Βελεστίνο	Καρότσα	Δ. Ελασσόνα		Τούμπα Κιλκίς	Βελεστίνο	Καρότσα	Δ. Ελασσόνα
	A	23,7 AB	22,6 A	27,0 C	13,3 A	55,6 A		43,9 A	58,3 A	46,5 A	90,9 ABC
B	27,1 A	17,6 A	29,0 ABC	13,9 A	59,3 A	40,1 A	55,0 A	50,7 A	88,9 ABC	72,0 A	
C	27,3 A	20,6 A	32,7 A	10,7 A	59,8 A	44,8 A	63,3 A	48,7 A	93,7 AB	74,2 A	
D	27,0 A	18,2 A	27,7 BC	13,0 A	58,8 A	41,9 A	51,7 A	47,6 A	86,2 BC	70,6 A	
E	25,9 AB	21,2 A	31,0 AB	-	59,6 A	46,8 A	58,3 A	-	97,0 A	68,7 A	
F	21,8 B	21,0 A	31,0 AB	14,6 A	56,6 A	44,3 A	50,0 A	47,6 A	82,3 C	75,1 A	
LSD0,05	4,333	7,93	3,694	3,956	10,380	12,48	43,520	8,505	10,470	22,39	
CV%	9	22	7	16	10	16	13	9	6	17	

Σημείωση: Το ύψος φυτού στις 30 και 60 ημέρες μετρήθηκε στις περιοχές Καρότσα, Δ. Ελασσόνας και Βελεστίνο (εκτός από την Τούμπα Κιλκίς που μετρήθηκε στις 40 και 80 ημέρες).

ΠΙΝΑΚΑΣ 2: Χλωρό βάρος βλαστού *Stevia rebaudiana* στη Καρότσα, στο Δομένικο Ελασσόνας, στη Τούμπα Κιλκίς και στο Βελεστίνο στις 30, στις 60 ημέρες και στη συλλογή σε σχέση με την απόσταση μεταφύτευσης

Μεταχ.	30 Ημέρες			60 Ημέρες			Συλλογή	
	Καρότσα	Δ. Ελασσόνα	Καρότσα	Δ. Ελασσόνα	Καρότσα	Δ. Ελασσόνα		Βελεστίνο
	A	12,6 A	10,0 A	116,7 A	62,3 A	294,4 B		145,6 A
B	-	-	165,6 A	65,0 A	526,7 A	281,1 A	311,4 A	
C	24,0 A	10,3 A	131,5 A	78,2 A	428,9 AB	252,2 A	238,2 A	
D	-	-	164,9 A	68,7 A	452,2 AB	280,6 A	225,9 A	
E	14,8 A	13,7 A	141,8 A	74,0 A	340,0 B	154,4 A	-	
F	-	-	154,1 A	73,0 A	420,0 AB	262,2 A	347,4 A	
LSD0,05	13,77	7,055	78,53	59,67	138,6	217,1	162,8	
CV%	35	27	30	47	25	52	30	

ΠΙΝΑΚΑΣ 3: Ξηρό βάρος βλαστού *Stevia rebaudiana* στη Καρδίτσα, στο Δομένικο Ελασσόνας, στη Τούμπα Κιλκίς και στο Βελεστίνο στις 30, στις 60 ημέρες και στη συλλογή σε σχέση με την απόσταση μεταφύτευσης.

Μεταχ.	30 Ημέρες			60 Ημέρες			Συλλογή			
	Καρδίτσα	Δ. Ελασσόνα	Καρδίτσα	Δ. Ελασσόνα	Καρδίτσα	Δ. Ελασσόνα	Καρδίτσα	Δ. Ελασσόνα	Τούμπα Κιλκίς	Βελεστίνο
A	2,22 A	1,82 A	23,42 BC	12,97 A	73,00 A	36,44 A	28,50 B	118,94 A		
B	-	-	38,08 A	13,76 A	128,33 A	71,22 A	27,00 B	100,67 A		
C	4,00 A	1,80 A	28,26 ABC	17,08 A	100,00 A	66,78 A	32,00 AB	77,33 A		
D	-	-	35,39 AB	14,28 A	99,72 A	72,00 A	32,50 AB	78,00 A		
E	2,63 A	2,46 A	17,56 C	17,51 A	85,78 A	41,55 A	32,00 AB	-		
F	-	-	32,90 AB	16,87 A	92,56 A	68,22 A	36,50 A	120,33 A		
LSD0,05	2,321	1,104	14,49	11,66	59,55	50,66	6,235	50,26		
CV%	35	24	27	42	34	47	8	27		

ΠΙΝΑΚΑΣ 4: Χλωρό βάρος φύλλων *Stevia rebaudiana* στη Καρδίτσα, στο Δομένικο Ελασσόνας, στη Τούμπα Κιλκίς και στο Βελεστίνο στις 30, στις 60 ημέρες και στη συλλογή σε σχέση με την απόσταση μεταφύτευσης.

Μεταχ.	30 Ημέρες			60 Ημέρες			Συλλογή			
	Καρδίτσα	Δ. Ελασσόνα	Καρδίτσα	Δ. Ελασσόνα	Καρδίτσα	Δ. Ελασσόνα	Καρδίτσα	Δ. Ελασσόνα	Τούμπα Κιλκίς	Βελεστίνο
A	24,3 A	12,0 A	111,8 A	76,0 A	239,4 B	131,7 A	134,1 A			
B	-	-	184,2 A	79,3 A	418,3 A	251,1 A	119,3 A			
C	38,0 A	15,0 A	124,6 A	76,2 A	313,9 AB	221,7 A	95,47 A			
D	-	-	169,9 A	79,6 A	352,8 AB	248,3 A	101,5 A			
E	26,8 A	19,3 A	150,3 A	85,4 A	289,4 AB	153,3 A	-			
F	-	-	173,2 A	83,7 A	325,6 AB	208,9 A	128,8 A			
LSD0,05	19,64	11,95	86,75	67,71	171,1	149,8	60,82			
CV%	29	34	31	47	29	41	28			

ΠΙΝΑΚΑΣ 5: Ξηρό βάρος φύλλων Stevia rebaudiana στη Καρόιτσα, στο Δομένικο Ελασσόνα, στη Τούμπα Κιλκίς και στο Βελεστίνο στις 30, στις 60 ημέρες και στη συλλογή σε σχέση με την απόσταση μεταφύτευσης

Μεταχ.	30 Ημέρες			60 Ημέρες			Συλλογή			
	Καρδίτσα	Δ. Ελασσόνα	Καρδίτσα	Δ. Ελασσόνα	Καρδίτσα	Δ. Ελασσόνα	Καρδίτσα	Δ. Ελασσόνα	Τούμπα Κιλκίς	Βελεστίνο
A	4,83 A	2,60 A	26,14 B	19,78 A	71,55 A	38,00 A	25,50 C	41,17 A		
B	-	-	48,15 A	19,39 A	115,3 A	69,55 A	28,00 BC	35,33 A		
C	7,75 A	2,91 A	28,90 AB	19,70 A	87,78 A	60,55 A	27,50 BC	32,00 A		
D	-	-	41,02 AB	19,13 A	97,00 A	66,56 A*	27,50 BC	33,67 A		
E	5,86 A	3,92 A	36,59 AB	20,87 A	78,89 A	44,11 A	29,00 B	-		
F	-	-	42,77 AB	21,95 A	97,55 A	61,89 A	33,00 A	40,00 A		
LSD0,05	4,003	1,840	19,60	15,50	48,48	37,20	2,987	15,99		
CV%	29	26	29	42	29	36.	4	23		

ΠΙΝΑΚΑΣ 6: Χλωρό βάρος φυτού Stevia rebaudiana στη Καρόιτσα, στο Δομένικο Ελασσόνα, στη Τούμπα Κιλκίς και στο Βελεστίνο στις 30, στις 60 ημέρες και στη συλλογή σε σχέση με την απόσταση μεταφύτευσης

Μεταχ.	30 Ημέρες			60 Ημέρες			Συλλογή			
	Καρδίτσα	Δ. Ελασσόνα	Καρδίτσα	Δ. Ελασσόνα	Καρδίτσα	Δ. Ελασσόνα	Καρδίτσα	Δ. Ελασσόνα	Τούμπα Κιλκίς	Βελεστίνο
A	36,9 A	22,0 A	228,5 A	138,3 A	533,9 B	277,2 A	220,0 A	475,4 A		
B	-	-	349,8 A	144,3 A	945,0 A	532,2 A	215,0 A	430,7 A		
C	61,9 A	25,3 A	256,0 A	154,5 A	742,8 AB	473,9 A	230,0 A	333,7 A		
D	-	-	334,8 A	148,3 A	805,0 AB	528,9 A	240,0 A	327,3 A		
E	41,5 A	33,0 A	292,1 A	159,4 A	629,4 AB	307,8 A	245,0 A	-		
F	-	-	327,3 A	156,7 A	745,6 AB	471,1 A	270,0 A	476,2 A		
LSD0,05	32,21	18,48	163,5	126,2	352,3	363,2	61,55	219,9		
CV%	30	30	30	46	26	46	10	29		

ΠΙΝΑΚΑΣ 7: Ξηρό βάρος φυτού Stevia rebaudiana στη Καρόδιτα, στο Δομένικο Ελασσόνας, στη Τούμπα Κιλκίς και στο Βελεστίνο στις 30, στις 60 ημέρες και στη συλλογή σε σχέση με την απόσταση μεταφύτευσης										
Μεταχ.	30 Ημέρες			60 Ημέρες			Συλλογή			
	Καρόδιτα	Δ. Ελασσόνα	Καρόδιτα	Δ. Ελασσόνα	Καρόδιτα	Δ. Ελασσόνα	Καρόδιτα	Δ. Ελασσόνα	Τούμπα Κιλκίς	Βελεστίνο
A	7,05 A	4,42 A	49,57 B	32,74 A	144,56 A	74,44 A	54,00 B	160,11 A		
B	-	-	86,23 A	33,14 A	243,67 A	140,78 A	55,00 B	136,00 A		
C	11,75 A	4,71 A	57,16 AB	36,78 A	187,78 A	127,33 A	59,50 B	109,33 A		
D	-	-	76,41 AB	33,41 A	196,72 A	138,56 A	60,00 B	111,67 A		
E	8,49 A	6,38 A	54,15 B	38,38 A	164,67 A	85,67 A	61,00 B	-		
F	-	-	75,67 AB	38,82 A	190,11 A	130,11 A	69,50 A	160,33 A		
LSD0,05	6,102	2,669	30,06	26,59	107,3	87,13	7,055	60,86		
CV%	30	23	25	41	31	41	5	24		

DOMHARVDWTOTAL.txt

Data file: [HARVEST DWTOTAL]

Title: ANOVA DOMENIKO Harvest DWTOTAL

Function: FACTOR

Experiment Model Number 7:

One Factor Randomized Complete Block Design

Data case no. 16 to 33.

Factorial ANOVA for the factors:

Replication (Var 1: REP) with values from 1 to 3

Factor A (Var 2: DIST) with values from 1 to 6

Variable 12: DWTOTAL

Grand Mean = 116.149 Grand Sum = 2090.680 Total Count = 18

T A B L E O F M E A N S

1	2	12	Total
1	*	110.778	664.670
2	*	141.612	849.670
3	*	96.057	576.340
*	1	74.443	223.330
*	2	140.780	422.340
*	3	127.333	382.000
*	4	138.557	415.670
*	5	85.667	257.000
*	6	130.113	390.340

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	2	6485.360	3242.680	1.4137	0.2879
2	Factor A	5	12292.250	2458.450	1.0718	0.4308
-3	Error	10	22936.777	2293.678		
	Total	17	41714.387			

Coefficient of Variation: 41.23%

s_y for means group 1: 19.5520 Number of Observations: 6

s_y for means group 2: 27.6507 Number of Observations: 3

Data File : [HARVEST DWTOTAL]

Title : DOMENIKO - DRY WEIGHT TOTAL LSD

Case Range : 82 - 87

Variable 12 : DWTOTAL

Function : [RANGE]

DOMHARVDWTOTAL.txt

Error Mean Square = 2294.
Error Degrees of Freedom = 10
No. of observations to calculate a mean = 3

Least Significant Difference Test
LSD value = 87.13 at alpha = 0.050

□

Original Order			Ranked Order		
Mean	1 =	74.44 A	Mean	2 =	140.8 A
Mean	2 =	140.8 A	Mean	4 =	138.6 A
Mean	3 =	127.3 A	Mean	6 =	130.1 A
Mean	4 =	138.6 A	Mean	3 =	127.3 A
Mean	5 =	85.67 A	Mean	5 =	85.67 A
Mean	6 =	130.1 A	Mean	1 =	74.44 A

□□

VOLOSHARVDWSHOOT.txt

Data file: [HARVEST DWTOTAL]
Title: ANOVA Harvest VOLOS DWSHOOT

Function: FACTOR

Experiment Model Number 7:
One Factor Randomized Complete Block Design

Data case no. 1 to 15.

Factorial ANOVA for the factors:
Replication (Var 1: REP) with values from 1 to 3
Factor A (Var 2: DIST) with values from 1 to 5

Variable 10: DWSHOOT

Grand Mean = 99.055 Grand Sum = 1485.830 Total Count = 15

T A B L E O F M E A N S

1	2	10	Total
1	*	109.700	548.500
2	*	72.366	361.830
3	*	115.100	575.500
*	1	118.943	356.830
*	2	100.667	302.000
*	3	77.333	232.000
*	4	78.000	234.000
*	5	120.333	361.000

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	2	5415.304	2707.652	3.7998	0.0692
2	Factor A	4	5298.164	1324.541	1.8588	0.2112
-3	Error	8	5700.585	712.573		
	Total	14	16414.053			

Coefficient of Variation: 26.95%

s_y for means group 1: 11.9379 Number of Observations: 5

s_y for means group 2: 15.4118 Number of Observations: 3

=====
Data File : [HARVEST DWTOTAL]
Title : VOLOS - DRY WEIGHT SHOOT LSD

Case Range : 69 - 73
Variable 10 : DWSHOOT
Function : [RANGE]

Error Mean Square = 712.6
Error Degrees of Freedom = 8
No. of observations to calculate a mean = 3

Least Significant Difference Test
LSD value = 50.26 at alpha = 0.050

□

original order				Ranked Order			
Mean	1 =	118.9	A	Mean	5 =	120.3	A
Mean	2 =	100.7	A	Mean	1 =	118.9	A
Mean	3 =	77.33	A	Mean	2 =	100.7	A
Mean	4 =	78.00	A	Mean	4 =	78.00	A
Mean	5 =	120.3	A	Mean	3 =	77.33	A

□□

=====

60KARFWSHOOT.txt

Data file: 60 DAY FWSHOOT
Title: ANOVA KARDITSA FWSHOOT ONLY

Function: FACTOR

Experiment Model Number 7:
One Factor Randomized Complete Block Design

Data case no. 34 to 51.

Factorial ANOVA for the factors:
Replication (Var 1: REP) with values from 1 to 3
Factor A (Var 2: DIST) with values from 1 to 6

Variable 6: FWSHOOT

Grand Mean = 145.753 Grand Sum = 2623.560 Total Count = 18

T A B L E O F M E A N S

1	2	6	Total
1	*	160.778	964.670
2	*	152.752	916.510
3	*	123.730	742.380
*	1	116.670	350.010
*	2	165.587	496.760
*	3	131.490	394.470
*	4	164.923	494.770
*	5	141.780	425.340
*	6	154.070	462.210

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	2	4558.528	2279.264	1.2232	0.3348
2	Factor A	5	5685.262	1137.052	0.6102	
-3	Error	10	18633.244	1863.324		
Total		17	28877.035			

Coefficient of Variation: 29.62%

s_y for means group 1: 17.6225 Number of Observations: 6

s_y for means group 2: 24.9220 Number of Observations: 3

=====
Data File : 60DAY FWSHOOT
Title : 60 DAYS KARDITSA - FRESH WEIGHT SHOOT LSD

Case Range : 100 - 105
Variable 6 : FWSHOOT
Function : RANGE

60KARFWSHOOT.txt

Error Mean Square = 1863.
Error Degrees of Freedom = 10
No. of observations to calculate a mean = 3

Least Significant Difference Test
LSD value = 78.53 at alpha = 0.050

□

Original Order			Ranked Order		
Mean	1 =	116.7 A	Mean	2 =	165.6 A
Mean	2 =	165.6 A	Mean	4 =	164.9 A
Mean	3 =	131.5 A	Mean	6 =	154.1 A
Mean	4 =	164.9 A	Mean	5 =	141.8 A
Mean	5 =	141.8 A	Mean	3 =	131.5 A
Mean	6 =	154.1 A	Mean	1 =	116.7 A

□□

Data file: [HARVEST DWLEAVES]
 Title: TOUMBA ANOVA HARVEST DWLEAVES

Function: FACTOR

Experiment Model Number 7:
 One Factor Randomized Complete Block Design

Data case no. 52 to 63.

Factorial ANOVA for the factors:
 Replication (Var 1: REP) with values from 1 to 2
 Factor A (Var 2: DIST) with values from 1 to 6

Variable 11: DWLEAVES

Grand Mean = 28.417 Grand Sum = 341.000 Total Count = 12

T A B L E O F M E A N S

1	2	11	Total
1	*	29.667	178.000
2	*	27.167	163.000
*	1	25.500	51.000
*	2	28.000	56.000
*	3	27.500	55.000
*	4	27.500	55.000
*	5	29.000	58.000
*	6	33.000	66.000

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	1	18.750	18.750	13.8889	0.0136
2	Factor A	5	63.417	12.683	9.3951	0.0140
-3	Error	5	6.750	1.350		
	Total	11	88.917			

Coefficient of variation: 4.09%

s_y for means group 1: 0.4743 Number of Observations: 6

s_y for means group 2: 0.8216 Number of Observations: 2

=====
 Data File : [HARVEST] DWLEAVAS
 Title : TOUMBA - DRY WEIGHT LEAVES LSD

Case Range : 108 - 113
 Variable 11 : DWLEAVES
 Function : [RANGE]

Error Mean Square = 1.350
 Error Degrees of Freedom = 5

No. of observations to calculate a mean = 2

Least Significant Difference Test

LSD value = 2.987 at alpha = 0.050

Original Order				Ranked Order			
Mean	1 =	25.50	C	Mean	6 =	33.00	A
Mean	2 =	28.00	BC	Mean	5 =	29.00	B
Mean	3 =	27.50	BC	Mean	2 =	28.00	BC
Mean	4 =	27.50	BC	Mean	4 =	27.50	BC
Mean	5 =	29.00	B	Mean	3 =	27.50	BC
Mean	6 =	33.00	A	Mean	1 =	25.50	C

=====
 =====

60DOMFWLEAVES.txt

Data file: 60 DAY FWLEAVES
Title: ANOVA DOMENIKO FWLEAVES ONLY

Function: FACTOR

Experiment Model Number 7:
One Factor Randomized Complete Block Design

Data case no. 16 to 33.

Factorial ANOVA for the factors:
Replication (Var 1: REP) with values from 1 to 3
Factor A (Var 2: DIST) with values from 1 to 6

Variable 7: FWLEAVES

Grand Mean = 80.042 Grand Sum = 1440.760 Total Count = 18

T A B L E O F M E A N S

1	2	7	Total
1	*	79.257	475.540
2	*	83.948	503.690
3	*	76.922	461.530
*	1	76.023	228.070
*	2	79.310	237.930
*	3	76.243	228.730
*	4	79.567	238.700
*	5	85.443	256.330
*	6	83.667	251.000

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	2	153.676	76.838	0.0555	
2	Factor A	5	220.962	44.192	0.0319	
-3	Error	10	13851.163	1385.116		
	Total	17	14225.801			

Coefficient of Variation: 46.50%

s_y for means group 1: 15.1938 Number of Observations: 6

s_y for means group 2: 21.4873 Number of Observations: 3

=====
Data File : 60 DAY FWLEAVES
Title : 60 days DOMENIKO fresh weight leaves LSD

Case Range : 87 - 92
Variable 7 : FWLEAVES
Function : RANGE

Error Mean Square = 1385.
Error Degrees of Freedom = 10
No. of observations to calculate a mean = 3

Least Significant Difference Test
LSD value = 67.71 at alpha = 0.050

□

Original Order				Ranked Order			
Mean	1 =	76.02	A	Mean	5 =	85.44	A
Mean	2 =	79.31	A	Mean	6 =	83.67	A
Mean	3 =	76.24	A	Mean	4 =	79.57	A
Mean	4 =	79.57	A	Mean	2 =	79.31	A
Mean	5 =	85.44	A	Mean	3 =	76.24	A
Mean	6 =	83.67	A	Mean	1 =	76.02	A

□□

=====

KARHARVFWTOTAL.txt

Data file: [HARVEST FWTOTAL]
Title: ANOVA KARDITSA HARVEST FWTOTAL

Function: FACTOR

Experiment Model Number 7:
One Factor Randomized Complete Block Design

Data case no. 34 to 51.

Factorial ANOVA for the factors:
Replication (Var 1: REP) with values from 1 to 3
Factor A (Var 2: DIST) with values from 1 to 6

Variable 8: FWTOTAL

Grand Mean = 733.611 Grand Sum = 13205.000 Total Count = 18

T A B L E O F M E A N S

Table with 4 columns: 1, 2, 8, Total. Rows show mean values for different combinations of factors.

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

ANOVA table with columns: K Value, Source, Degrees of Freedom, Sum of Squares, Mean Square, F Value, Prob.

Coefficient of variation: 26.39%

s_y for means group 1: 79.0500 Number of Observations: 6

s_y for means group 2: 111.7936 Number of Observations: 3

Data File : [HARVEST FWTOTAL]
Title : KARDISTA - FRESH WEIGHT TOTAL LSD

Case Range : 96 - 101
Variable 8 : FWTOTAL
Function : [RANGE]

KARHARVFWTOTAL.txt

Error Mean Square = 37490.
Error Degrees of Freedom = 10
No. of observations to calculate a mean = 3

Least Significant Difference Test
LSD value = 352.3 at alpha = 0.050

□

original order			Ranked Order		
Mean	1 =	533.9 B	Mean	2 =	945.0 A
Mean	2 =	945.0 A	Mean	4 =	805.0 AB
Mean	3 =	742.8 AB	Mean	6 =	745.6 AB
Mean	4 =	805.0 AB	Mean	3 =	742.8 AB
Mean	5 =	629.4 AB	Mean	5 =	629.4 AB
Mean	6 =	745.6 AB	Mean	1 =	533.9 B

=====

Data file: 30 DAY HEIGHT
 Title: ANOVA DOMENICO HEIGHT ONLY

Function: FACTOR

Experiment Model Number 7:
 One Factor Randomized Complete Block Design

Data case no. 16 to 33.

Factorial ANOVA for the factors:
 Replication (Var 1: REP) with values from 1 to 3
 Factor A (Var 2: DIST) with values from 1 to 6

Variable 4: HEIGHT

Grand Mean = 20.204 Grand Sum = 363.670 Total Count = 18

T A B L E O F M E A N S

1	2	4	Total
1	*	20.223	121.340
2	*	19.778	118.670
3	*	20.610	123.660
*	1	22.557	67.670
*	2	17.557	52.670
*	3	20.667	62.000
*	4	18.223	54.670
*	5	21.220	63.660
*	6	21.000	63.000

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	2	2.078	1.039	0.0547	
2	Factor A	5	55.039	11.008	0.5794	
-3	Error	10	189.992	18.999		
	Total	17	247.110			

Coefficient of Variation: 21.57%

s_y for means group 1: 1.7795 Number of Observations: 6

s_y for means group 2: 2.5166 Number of Observations: 3

=====
 Data File : 30 DAY HEIGHT
 Title : DOMENICO 30 DAYS HEIGHT LSD

Case Range : 125 - 130
 Variable 4 : HEIGHT
 Function : RANGE

30DOHGT.ANO.TXT

Error Mean Square = 19.00
Error Degrees of Freedom = 10
No. of observations to calculate a mean = 3

Least Significant Difference Test
LSD value = 7.930 at alpha = 0.050

□

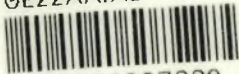
Original order				Ranked Order			
Mean	1 =	22.56	A	Mean	1 =	22.56	A
Mean	2 =	17.56	A	Mean	5 =	21.22	A
Mean	3 =	20.67	A	Mean	6 =	21.00	A
Mean	4 =	18.22	A	Mean	3 =	20.67	A
Mean	5 =	21.22	A	Mean	4 =	18.22	A
Mean	6 =	21.00	A	Mean	2 =	17.56	A

□□





ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



004000097330