

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ  
ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ  
ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

**Παρεσίδου Μαρία**

**Συμπεριφορά σε πειράματα λίπανσης και αποστάσεων σε  
αντιπροσωπευτικές καπνικές περιοχές του είδους *Stevia  
rebaudiana* ως εναλλακτικής καλλιέργειας καπνού**

**Μεταπτυχιακή διατριβή** που υποβλήθηκε στο Διατμηματικό Πρόγραμμα  
Μεταπτυχιακών Σπουδών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας ως μερική  
υποχρέωση για τη λήψη του μεταπτυχιακού πτυχίου.

ΒΟΛΟΣ 2008

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ  
ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ  
ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

**Παρεσίδου Μαρία**

**Συμπεριφορά σε πειράματα λίπανσης και αποστάσεων σε  
αντιπροσωπευτικές καπνικές περιοχές του είδους *Stevia  
rebaudiana* ως εναλλακτικής καλλιέργειας καπνού**

Εξεταστική επιτροπή:

Π. Λόλας  
Καθηγητής  
Επιβλέπων

Α. Δημήρκου  
Αναπ. Καθηγήτρια  
Μέλος

Εμ.Βαρδαβάκης  
Λέκτορας  
Μέλος

ΒΟΛΟΣ 2008

*Αφιερώνεται*  
*Στους πολύ αγαπημένους μου παππούδες*  
*Σοφοκλή και Ανατολή,*  
*Βασίλη και Μαρία.*  
*Και στο φίλο μου Δημήτρη*

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η καλλιέργεια της *Stevia rebaudiana Bertoni* μπορεί να αποτελέσει την εναλλακτική καλλιέργεια για την αντικατάσταση του καπνού και γενικά καλλιεργειών οι οποίες βρίσκονται σε περιορισμό στις περισσότερες καπνικές περιοχές της Ε.Ε. και ειδικότερα στην Ελλάδα όπου με την νέα Κοινή Γεωργική Πολιτική θα περιορισθεί σημαντικά ή θα καταργηθεί η καπνοκαλλιέργεια.

Η *Stevia rebaudiana* είναι ένας πολυετής μικρός θάμνος. Προέρχεται από την τροπική και υποτροπική Κεντρική και Νότια Αμερική, κυρίως από την Παραγουάη και μπορεί να καλλιεργηθεί ως ετήσιο αλλά και ως πολυετές φυτό (καλλιεργείται 3-5 χρόνια στο χωράφι και μετά γίνεται επαναφύτευση).

Η *Stevia* περιέχει γλυκοζίδια που είναι μέχρι και 300 φορές πιο γλυκύ από τη σακχαρόζη (ζάχαρη). Αυτή η φυσική έντονη γλυκαντική ουσία μπορεί να εξαχθεί για τη χρήση στα τρόφιμα, τα ποτά καθώς επίσης και στην Ιατρική.

Για να προσδιοριστεί ποια απόσταση φύτευσης δίνει τη μεγαλύτερη ανάπτυξη ανά φυτό καθώς επίσης για να προσδιοριστεί η καταλληλότερη λίπανση στη *Stevia rebaudiana* στην Ελλάδα έγιναν πειράματα των οποίων η διάρκεια ήταν δύο χρόνια, το 2006 και το 2007.

Στο πείραμα όπου διερευνήθηκε ποια απόσταση φύτευσης δίνει τη μεγαλύτερη ανάπτυξη ανά φυτό έγινε σύγκριση σε τρεις αποστάσεις μεταξύ των γραμμών στα 60, 75 και 90 cm καθώς επίσης και σε δύο αποστάσεις επί των γραμμών στα 20 και τα 40 cm. Παρατηρήσεις πάρθηκαν στις 30 μέρες από τη μεταφύτευση (M.A.M.) στις 60 (M.A.M.) και στη συλλογή. Οι παρατηρήσεις αφορούσαν το 2006 το ύψος του φυτού, το χλωρό και ξηρό βάρος φυτού, καθώς επίσης και το ξηρό και χλωρό βάρος των φύλλων ανά φυτό στη συλλογή. Το 2007 οι παρατηρήσεις αφορούσαν το ύψος του φυτού, το χλωρό βάρος φυτού και το ξηρό βάρος φυτού μόνο στη συλλογή, καθώς επίσης το χλωρό και ξηρό βάρος φύλλων ανά φυτό στη συλλογή. Οι τοποθεσίες στις οποίες έγινε το πείραμα το 2006 ήταν η Καρδίτσα, το Δομένικο Ποταμιάς (Ελασσόνα) και η Τούμπα Κιλκίς ενώ το 2007 ήταν το Αργίνιο, η Καρδίτσα, το Δομένικο Ποταμιάς (Ελασσόνα) και η Τούμπα Κιλκίς.

Στο πείραμα της λίπανσης μελετήθηκε η επίδραση των τριών βασικών θρεπτικών στοιχείων N, P και K σε τρεις αναλογίες μεταξύ τους 3-1-2, 2-1-2 και 1-1-2 με βάση το N σε 30, 40 και 50 μονάδες/ha και εφαρμόστηκαν 9 επεμβάσεις, (A=30-10-20, B=40-13-26, C=50-17-34, D=30-15-30, E=40-20-40, F=50-25-50, G=30-30-60, H=40-40-80, I=50-50-100). Οι παρατηρήσεις αφορούσαν το ύψος ανά φυτό και το χλωρό βάρος ανά φυτό και στις τρεις κοπές, το ξηρό βάρος ανά φυτό μόνο στη συλλογή, και το χλωρό και ξηρό βάρος φύλλων ανά φυτό μόνο στη συλλογή. Το πείραμα έγινε κατά το έτος 2006 στο Αγρίνιο, στη Λαμία, στο Δομένικο Ποταμιάς, στην Τούμπα Κιλκίς και στην Ξάνθη. Το 2007 το πείραμα στο Δομένικο Ποταμιάς καταστράφηκε 30 μέρες μετά από τη μεταφύτευση.

Με βάση τα αποτελέσματα βρέθηκε ποια απόσταση φύτευσης μπορεί να αποφέρει την μεγαλύτερη απόδοση στην καλλιέργεια της *Stevia rebaudiana* και επιπλέον μετά από την εφαρμογή των πειραμάτων σε διάφορες περιοχές ποια περιοχή είναι καταλληλότερη για την καλλιέργεια του φυτού.

Βρέθηκε ότι κατά το έτος 2006 πολύ καλά αποτελέσματα έδωσε η επέμβαση C 75X20 ενώ ικανοποιητικά αποτελέσματα έδωσαν οι επεμβάσεις E 90X20 και F 90X40. Οι αποστάσεις B 60X40 και D 75X40 δεν έδειξαν να είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικές, ενώ η A 60X20 ήταν η λιγότερο αποτελεσματική από όλες τις επεμβάσεις. Κατά το έτος 2007 πολύ καλές αποδόσεις έδωσαν οι επεμβάσεις D 75X40 και F 90X40. Ικανοποιητικά αποτελέσματα διαπιστώθηκαν στην επέμβαση C 75X20. Η B 60X40 δεν έδειξε να είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική, ενώ οι λιγότερο αποτελεσματικές φάνηκε να είναι οι επεμβάσεις A 60X20 και E 90X20.

Στα πειράματα λίπανσης διαπιστώθηκε ότι κατά το έτος 2006 πολύ καλά αποτελέσματα όσον αφορά τα αγρονομικά χαρακτηριστικά έδωσαν οι επεμβάσεις A 30-10-20, I 50-50-100, G 30-30-60 και D 30-15-30. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα προκύπτει ότι στις τρεις από τις τέσσερις επεμβάσεις όπου παρατηρήθηκαν οι επιθυμητές τιμές οι μονάδες N ήταν 30. Οι B 40-13-26, C 50-17-34 και F 50-25-50 έδωσαν χαμηλότερες τιμές. Κατά το 2007 πολύ καλές αποδόσεις έδωσαν οι επεμβάσεις E 40-20-40 και I 50-50-100. Ικανοποιητικά αποτελέσματα έδωσε η επέμβαση D 30-15-30. Αντίθετα οι

επεμβάσεις A 30-10-20, B 40-13-26, C 50-17-34 και G 30-30-60 φάνηκε να μην είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικές.

Συγκρίνοντας τις αποδόσεις των περιοχών όπου έγιναν τα πειράματα των αποστάσεων φύτευσης και της λίπανσης κατά τα έτη 2006 και 2007 μπορεί να προσδιοριστεί η καταλληλότερη περιοχή για την καλλιέργεια του φυτού. Οι διαφορές που παρατηρούνται όμως δεν επιτρέπουν να καταλήξει κανείς σε ασφαλή και σαφή συμπεράσματα υπεροχής μιας περιοχής, το πιθανότερο είναι εξαιτίας των εξωτερικών παραγόντων όπως τα καιρικά φαινόμενα που διαφέρουν από περιοχή σε περιοχή και οι καλλιεργητικές τεχνικές που εφαρμόζονται.

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ευχαριστώ θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή κύριο Πέτρο Λόλα Διευθυντή του Εργαστηρίου ζιζανιολογίας του τμήματος Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής & Αγροτικού Περιβάλλοντος του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας για την ανάθεση του θέματος, αλλά και για την πολύτιμη βοήθεια του κατά την καθοδήγηση του στη διάρκεια της υλοποίησης του πειράματος και συγγραφής της πτυχιακής.

Ευχαριστίες εκφράζονται στα μέλη της εξεταστικής επιτροπής, για τις χρήσιμες συμβουλές και υποδείξεις κατά τη διόρθωση και εξέταση της εργασίας.

Παρατηρήσεις πάρθηκαν στο Αγρίνιο από το γεωπόνο Η. Ντζάνης (προϊστάμενο Κ.Σ. Έρευνας - ΕΘΙΑΓΕ), στην Καρδίτσα και στο Δομένικο από τους γεωπόνους Α. Χαραλάμπου και Κ. Ζαχοκώστα (Κ.Σ. Καρδίτσας – ΕΘΙΑΓΕ), στην Ξάνθη από τη γεωπόνο Ζ. Κουτρολού (ΕΑΣ Ξάνθης). Ενώ στην Τούμπα Κιλκίς από τον Καπνικό Συνεταιρισμό. Στα δοκιμαστικά παρατηρήσεις πήραν στη Θεσσαλονίκη ο γεωπόνος Δ. Λάγκας (Διεύθυνση Βιομηχανικών Φυτών – Καπνού). Στις Σέρρες οι γεωπόνοι Η. Χατζηηλίας (Διεύθυνση Βιομηχανικών Φυτών – Καπνού). Στην Κατερίνη ο γεωπόνος Δ. Λέινας. Και στα άλλα οι καπνοπαραγωγοί στους αγρούς των οποίων έγιναν οι δοκιμαστικοί. Η βοήθεια όλων ήταν καθοριστική.

Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου και ιδιαιτέρως τους γονείς μου για την ψυχολογική και υλική στήριξή τους κατά τη διάρκεια των σπουδών μου, αλλά και κατά τη διάρκεια της συγγραφής της μεταπτυχιακής διατριβής μου.





## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	3
2. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ .....	5
2.1 Γενικά.....	5
2.2 Η ιστορία του φυτού .....	5
2.3 Γεωργικός αντίκτυπος και χρήση .....	6
2.4 Βοτανική περιγραφή .....	9
2.5 Ρυθμός ανάπτυξης .....	10
2.6 Μορφολογική παραλλακτικότητα των φυτών .....	10
2.7 Ριζικό σύστημα.....	11
2.8 Βλαστός.....	11
2.9 Φύλλα.....	11
2.10 Άνθη.....	12
2.11 Σπόρος.....	12
2.12 Τα γλυκά γλυκοζίδια που εμπεριέχονται στα φυτικά μέρη .....	12
2.13 Περιβαλλοντικές απαιτήσεις .....	13
2.14 Περιβαλλοντική μεταβλητότητα .....	13
2.15 Εχθροί και Ασθένειες.....	15
2.16 Συνθήκες παραγωγής.....	15
2.17 Μετασυλλεκτική τεχνολογία και επεξεργασία.....	16
2.18 Στεβιοσίδη.....	16
2.19 Αγορά.....	16
3. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ.....	18
3.1 Γενικά.....	18
3.2 Πειράματα .....	18
3.2.1 Πειραματικό σχέδιο αποστάσεων φύτευσης .....	18
3.2.2 Εγκατάσταση πειράματος αποστάσεων φύτευσης στον αγρό.....	18
3.2.3 Πειραματικό σχέδιο λίπανσης .....	19
3.2.4 Εγκατάσταση πειράματος λίπανσης στον αγρό.....	19
3.3 Έδαφος και κλιματολογικές συνθήκες .....	20
3.4 Στατιστική επεξεργασία.....	22
4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ .....	23
4.1 Πείραμα αποστάσεων 2006.....	23
4.1.1 Ύψος φυτού .....	23
4.1.2. Χλωρό βάρος φυτού.....	26
4.1.3. Ξηρό βάρος φυτού .....	29
4.1.4. Χλωρό βάρος φύλλων .....	32
4.1.5. Ξηρό βάρος φύλλων.....	32
4.2 Πείραμα λίπανσης 2006.....	34
4.2.1 Ύψος φυτού .....	34
4.2.2. Χλωρό βάρος φυτού.....	37
4.2.3. Ξηρό βάρος φυτού .....	40
4.2.4. Χλωρό βάρος φύλλων .....	41
4.2.5. Ξηρό βάρος φύλλων.....	42
4.3 Πείραμα αποστάσεων, 2007.....	43
4.3.1 Ύψος φυτού.....	43

4.3.2. Χλωρό βάρος φυτού.....	47
4.3.3. Ξηρό βάρος φυτού .....	50
4.3.4. Χλωρό βάρος φύλλων .....	52
4.3.5. Ξηρό βάρος φύλλων.....	53
4.4 Πείραμα λίπανσης, 2007.....	54
4.4.1 Ύψος φυτού.....	54
4.4.2. Χλωρό βάρος φυτού.....	58
4.4.3. Ξηρό βάρος φυτού .....	61
4.4.4. Χλωρό βάρος φύλλων .....	61
4.4.5. Ξηρό βάρος φύλλων.....	63
4.5 Περιεκτικότητα στεβιοσίδης και στρεμματική απόδοση.....	65
4.5.1 Πείραμα αποστάσεων .....	65
4.5.2 Πείραμα λίπανσης.....	66
5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....	67
6.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	69
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ .....	75

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η *Stevia rebaudiana Bertoni* είναι ένα ποώδες φυτό με ύψος γύρω στα 60 cm και καταγωγή από την τροπική και υποτροπική Κεντρική και Νότια Αμερική, κυρίως από την Παραγουάη.

Η *Stevia*, παραδοσιακό γλυκαντικό των αυτόχθονων κατοίκων της Παραγουάης, περιέχει γλυκοζίδια 300 φορές πιο γλυκά από τη ζάχαρη.

Ένα μικρό βότανο που ίσως αποδειχθεί το «ιερό δισκοπότηρο» της βιομηχανίας τροφίμων, ποτών αλλά και της Ιατρικής. Αποτελεί πηγή πολύ χρήσιμων φυσικών χημικών ουσιών όπως η στεβιοσίδη, οι φυτοστερόλες, η γιββερελλίνη, η χλωροφύλλη, κ.α. Η σπουδαιότερη από αυτές και για την οποία καλλιεργείται σήμερα η *Stevia* είναι η στεβιοσίδη ως φυσική γλυκαντική ουσία 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.

Ίσως η καλλιέργεια της *Stevia* μπορεί να αποτελέσει την εναλλακτική καλλιέργεια για την αντικατάσταση του καπνού στις περισσότερες καπνικές περιοχές της Ε.Ε. και ειδικότερα στην Ελλάδα όπου με την νέα Κοινή Γεωργική Πολιτική θα περιορισθεί σημαντικά ή θα καταργηθεί η καπνοκαλλιέργεια. Σημαντικό ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι στην Ελλάδα σχεδόν το 95% των καπνοπαραγωγικών οικογενειών εξασφαλίζουν το εισόδημα και την απασχόλησή τους αποκλειστικά από την καλλιέργεια καπνού.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση μέσα από την Κοινή Γεωργική Πολιτική που ασκεί προβλέπει την σταδιακή κατάργηση της επιδότησης του καπνού και την αποσύνδεση της από την παραγωγή. Αυτό θα έχει ως συνέπεια τον σημαντικό περιορισμό της καλλιέργειας αυτής σε ορισμένες περιοχές και την πλήρη εγκατάλειψη της καπνοκαλλιέργειας σε άλλες περιοχές της Ελλάδας. Το αποτέλεσμα θα είναι η σημαντική μείωση του εισοδήματος των καπνοκαλλιεργητών και της απασχόλησης τους σε αυτές τις περιοχές με σοβαρές κοινωνικές αναταράξεις.

Γίνεται αντιληπτό ότι ο περιορισμός και η κατάργηση της καπνοκαλλιέργειας θα δημιουργήσει πολύ σοβαρά οικονομικά και κοινωνικά προβλήματα στις περισσότερες καπνικές περιοχές και ειδικότερα στις

περιφερειακές. Για την πρόληψη αλλά και την αποφυγή αυτών των κοινωνικών αναταράξεων και την διατήρηση του κοινωνικού ιστού στις καπνικές περιοχές χρειάζεται μία εναλλακτική καλλιέργεια η οποία θα αντικαταστήσει τον καπνό παρέχοντας τουλάχιστον το ίδιο εισόδημα και απασχόληση σε μία καπνοπαραγωγική οικογένεια.

Έτσι φαίνεται ότι υπάρχει ανάγκη να γίνει έρευνα σε νέες καλλιέργειες. Μία νέα καλλιέργεια με σημαντικές δυνατότητες που θα μπορούσε να αντικαταστήσει τον καπνό είναι το είδος *Stevia rebaudiana Bertoni*.

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν να μελετηθεί πώς οι αποστάσεις φύτευσης και η λίπανση επηρεάζουν την απόδοση της *Stevia rebaudiana*.

## 2. ΑΝΑΣΚΟΠΙΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

### 2.1 Γενικά

Η *Stevia rebaudiana Bertoni* είναι πολυετές ποώδες φυτό και προέρχεται από την τροπική και υποτροπική Κεντρική και Νότια Αμερική κυρίως από την Παραγουάη. Αναφέρεται με διάφορα τοπικά κοινά ονόματα όπως Ca-a jhee, Caa-a yupe, Caa- jhe-he και όλα μεταφράζονται ως «γλυκό χορτάρι». Ανήκει στην Οικογένεια Asteraceae ενώ είναι ένα από τα 150-200 μέλη του γένους *Stevia*, μέλη τα οποία περιλαμβάνουν βότανα και θάμνους.

Είναι ένα φυτό με μεγάλη αξία διότι έχει μεγάλη προσαρμοστικότητα σε μεγάλο κλιματικό εύρος, επιπλέον έχει υψηλή περιεκτικότητα σε γλυκοζίδια και είναι σημαντική η συνεισφορά του στην ευημερία της ανθρώπινης ζωής, διότι είναι δυνατόν να δώσει λύση στο σύνθετο πρόβλημα των διαβητικών και της παχυσαρκίας, ώντας ένα φυτό του οποίου τα προϊόντα δεν έχουν καθόλου θερμίδες. Παγκοσμίως διεκδικεί τη θέση του προϊόντος με την υψηλότερη περιεκτικότητα σε γλυκύτητα που προέρχεται φυσικά και προσδοκάτε να διαδοθεί κι άλλο. Είναι ένα φυτό στο οποίο ίσως εφαρμόζεται βιολογική καλλιέργεια και τα προϊόντα που παράγονται είναι αγνά ιδανικά για μια σωστή διαίτα. (Felippe, 1977, 1978; Fletcher, 1955).

### 2.2 Η ιστορία του φυτού

Η *Stevia rebaudiana* είναι ένα ενδημικό φυτό από την τροπική και υποτροπική Κεντρική και Νότια Αμερική, κυρίως από την Παραγουάη καθώς και από τα σύνορά της Βραζιλίας με αυτή (Felippe, 1977; Monteiro, 1982). Το γένος *Stevia* περιλαμβάνει 150 με 200 είδη ποώδη, θαμνώδη (Gentry, 1996). Οι Ευρωπαίοι έδωσαν προσοχή στη *Stevia* το 1800 όπου μέχρι τότε ήταν σχετικά στο περιθώριο, μέχρι που καλλιεργήθηκε και χρησιμοποιήθηκε από τους Άγγλους όταν η ζάχαρη ήταν σε έλλειψη κατά τη διάρκεια του Δευτέρου Παγκοσμίου Πολέμου (Klages, 1951; Levy, 1984).

Αν και αυτό το γένος διαδόθηκε γεωγραφικά αποκλειστικά και μόνο σε τροπικές και υποτροπικές περιοχές των Ηνωμένων Πολιτειών και της Κεντρικής και Νότιας Αμερικής (Robinson and King, 1977). Το συγκεκριμένο είδος

καλλιεργήθηκε από ότι φαίνεται ιστορικά από τους Παραγουανούς ως γλυκαντικό και ως θεραπευτικό βότανο. Νεώτερες αναφορές επισημαίνουν ότι το συγκεκριμένο είδος το γνώριζαν στην Ισπανία κατά τον 16<sup>ο</sup> αιώνα αλλά παρέμεινε στο περιθώριο μέχρι να ξαναέρθει στο προσκήνιο από τους Ευρωπαίους το 1888 από τον M. S. Bertoni. Προηγουμένως στο *Euratorium rebaudianum* δόθηκε προσοχή από τον M. S. Bertoni το 1809, ο οποίος το μελέτησε και το μετονόμασε σε *Stevia* το 1905 (Bertoni, 1899, 1905, 1918, 1927). Πριν από την Ευρωπαϊκή ανακάλυψη ήταν για πολλά χρόνια γνωστό στους ντόπιους της Παραγουάης.

Τα φύλλα αυτού του γλυκού φυτού ήταν γνωστά από τους Ινδιάνους της Παραγουάης ως «Ka-a Xi-i» (Ka-a He-e), και χρησιμοποιούνταν για αιώνες ως γλυκαντικό για τα πικρά ποτά (Soejarto et al., 1983). Η *Stevia* αναφέρεται ότι έχει καταγωγή από το γενετικό κέντρο της Νότια Αμερικής.

Κατά τη διάρκεια του 19<sup>ου</sup> αιώνα εισήχθη *Stevia* από τη Βραζιλία (Crammer and Ikan, 1986) και πραγματοποιήθηκε έρευνα για να διαπιστωθούν οι δυνατότητες του φυτού.

Σήμερα η Ιαπωνία είναι η σημαντικότερη χώρα στην οποία καλλιεργείται *Stevia* επιπλέον όμως είναι και έμπορος για την γλυκαντική ουσία και το έχει εγκρίνει για χρήση σε πολλά τρόφιμα, συμπεριλαμβανομένων των δημητριακών και το τσάι.

### **2.3 Γεωργικός αντίκτυπος και χρήση**

Το φυτό αυτό κατέχει πολυάριθμα χαρακτηριστικά που το κάνουν ενδεχομένως πολύτιμο καλλιεργούμενο είδος (Πίνακας 1 και 2). Υπάρχουν πληροφορίες όσον αφορά την παραγωγή 10 γλυκοζιδίων υπεύθυνων για τη γλυκύτητα του φυτού σε διαφορετικά σημεία του, τα οποία αναμφισβήτητα είναι μεγάλης σπουδαιότητας για να βοηθήσουν να κατανοήσουμε την ιδιαιτερότητα της παραγωγής των διπερπενοειδών γλυκοζιδίων αλλά και την έγκριση των τεχνικών για μαζική παραγωγή. Οι μελέτες που πραγματοποιήθηκαν μέχρι τώρα θα μπορούσαν να προτείνουν λύσεις για την βελτίωση των απαιτήσεων της παραγωγής. Αυτή η καλλιέργεια είχε σημαντικό γεωργικό αντίκτυπο στις χώρες όπως η Ιαπωνία, η Κίνα, η Ταϊβάν, η Κορέα, το Μεξικό, οι ΗΠΑ, η Ταϊλάνδη, η Μαλαισία, η Ινδονησία, η Αυστραλία, η Τανζανία, ο Καναδάς, η Αμπχαζία, η

Ρωσία (Brandle and Rosa, 1992; Chen and Chang, 1978; Chu and Cheng, 1976; Donalisio *et al.*, 1982; Dzyuba, 1998; Goenadi, 1983; Gvasaliya *et al.*, 1990; Katayama *et al.*, 1976; Lee *et al.*, 1979; Lester, 1999; Saxena and Ming, 1988; Shock, 1982; Sumida, 1968) ενώ προσπάθειες άρχισαν στην Ινδία πρόσφατα (Chalapathi, 1996)..

Ο Randi (1980) αναθεώρησε τις πιθανές χρήσεις του φυτού το οποίο παράγει γλυκά γλυκοζίδια όπως η στεβιοσίδη, τα οποία μπορεί να ποικίλουν σε συγκέντρωση από 2.εως 10% (Magalhaes, 2000), μία γλυκαντική ουσία χωρίς θερμίδες που δεν πέπτει στο ανθρώπινο σώμα (Πίνακας II). Τα φύλλα χρησιμοποιούνται για γλύκανση όπως είναι, ή ξηρά και σε μορφή σκόνης ή μέσα στο νερό, επιπλέον χρησιμοποιείται για την γλύκανση των ποτών. Μία Ιαπωνική εταιρία παράγει τσίχλα με *Stevia*. Είναι επίσης μία πηγή γιββερελίνης (Duke and deCellier, 1993). Το φυτό περιέχει έλαιο από 0,12-0,16% μέχρι 0,43% στην ανθοταξία (Kinghorn and Soejarto, 1985). Στον Πίνακα 3 παρουσιάζονται αγρονομικά ενδιαφέρων χαρακτήρες του φυτού.

**Πίνακας 1.** Αγρονομικά σημαντικοί χαρακτήρες της *Stevia rebaudiana*

α/α	Χαρακτηριστικό
1	Ευρεία κλιματολογική προσαρμοστικότητα
2	Διαχρονικό στη φύση (Andolfi <i>et al.</i> , 2002), ικανότητα αναγέννησης μετά από τραυματισμό από παγετό (Singh and Kaul, 2005)
3	Το φύλλο έχει την οικονομική αξία του φυτού
4	Η βλαστική αναπαραγωγή είναι δυνατή (Chalapathi <i>et al.</i> , 1997b)
5	Ετησίως 3-4 συγκομιδές είναι δυνατές (Donalisio <i>et al.</i> , 1982)
6	Η καλλιέργεια δύο σοδειών μαζί είναι δυνατή κατά τη διάρκεια της αρχικής καλλιεργητικής περιόδου
7	Εύκολη διάδοση μέσω των σπόρων, των μοσχευμάτων των μίσχων, και του τμήματος των ριζών (Singhand Kaul, 2005).

**Πίνακας 2.** Ορισμένες ιδιότητες προϊόντων (γλυκοζιδίων) της *Stevia*

α/α	Χαρακτηριστικό
1	Βελτιώνει την καρδιαγγειακή λειτουργία (Machado <i>et al.</i> , 1986)
2	Αποτελεσματικό στην υπέρταση, την παχυσαρκία, τις χρόνιες λιμώξεις (Elkins, 1997)
3	Ασφαλές για τους διαβητικούς (Kinghorn and Soejarto, 1985; Soejarto <i>et al.</i> , 1983)
4	Χωρίς θερμίδες – η φυσιολογία του ανθρώπου δεν μπορεί να μεταβολίσει τα γλυκά γλυκοζίδια τα οποία περιέχονται στα φύλλα του φυτού <i>Stevia</i> , επομένως, αποβάλλονται από το σώμα χωρίς καμία θερμιδική απορρόφηση (Elkins, 1997)
5	Βελτιώνεται η γενική γαστρεντερική λειτουργία (Alvarez, 1986)
6	Μπορεί να χρησιμοποιηθεί στο ψήσιμο επειδή τα γλυκά γλυκοζίδια δεν διασπώνται όταν θερμαίνονται (Elkins, 1997)
7	Δράση υπογλυκαιμική: Θετική (Oviedo <i>et al.</i> , 1970; Soejarto <i>et al.</i> , 1983) Αρνητική (Akashi and Yokoyama, 1975; Lee <i>et al.</i> , 1979) Αναποτελεσματική (Boeckh, 1986; Piheiro and Gasparini, 1981)
8	Τα φύλλα του φυτού <i>Stevia</i> περιέχουν επίσης πρωτεΐνες, ίνες, υδατάνθρακες, φώσφορο, σίδηρο, ασβέστιο, κάλιο, νάτριο, μαγνήσιο, ερυθρίνη (φλαβονοειδή), ψευδάργυρο, βιταμίνη C, και βιταμίνη A (Elkins, 1997)
9	Δεν επηρεάζει αρνητικά τα επίπεδα ζάχαρης του αίματος (Elkins, 1997)
10	Είναι αποτελεσματική σε μικρόβια όπως: <i>Streptococcus niutans</i> , <i>Pseudomonas aeruginos</i> , και <i>Proteus vulgaris</i> (Yabu <i>et al.</i> , 1977)
11	Είναι 50-400 φορές πιο γλυκό από την άσπρη ζάχαρη (Elkins, 1997)
12	Είναι μη τοξική (Elkins, 1997)
13	Εμποδίζει το σχηματισμό τερηδόνας και οδοντικής πλάκας (Elkins, 1997)



**Πίνακας 3** Αγρονομικά ενδιαφέροντες ιδιότητες

α/α	Χαρακτηριστικό
1	Ευαισθησία μήκους ημέρας/ μικρής μέρας φυτά (Lester, 1999 Valio και Rocha, 1972)
2	Χαμηλή ανθεκτικότητα στην ξηρασία (Jia, 1984)
3	Φτωχή πρώιμη αύξηση (Borie, 2000)
4	Έντονος ανταγωνισμός ζιζανίων στα αρχικά στάδια (Andolfi <i>et al</i> , 2002)
5	Ευαισθησία στον παγετό
6	Φτωχή βλάστηση σπόρου (Barathi, 2003; Carneiro <i>et al.</i> , 1997; Duke, 1993; Shock, 1982)
7	Μικρή χρονική περίοδος βλαστικής δύναμης (Marcavillaca, 1985)
8	Φτωχή ανεκτικότητα σε υψηλό pH στο έδαφος (Shock, 1982)
9	Ατομική ασυμβατότητα (Chalapathi <i>et Al</i> , 1997b)
10	Ασύγχρονη ωριμότητα σπόρου

## 2.4 Βοτανική περιγραφή

Η *Stevia* είναι ένα από τα 950 γένη της οικογένειας *Asteraceae* (Lester, 1999; Soejarto *et al*, 1983). Μια συστηματική μελέτη σε είδη *Stevia* από τη βόρεια και κεντρική Αμερική έγινε από τον Grashoff (1972). Αν και υπάρχουν περισσότερα από 200 είδη στο γένος *Stevia*, ο Soejarto *et al* (1983) απέδειξε ότι το είδος *Stevia rebaudiana* έδωσε την πιο γλυκιά ουσία. Είναι ένα πολυετές βότανο με ένα εκτεταμένο ριζικό σύστημα και εύθραυστους μίσχους που έχουν μικρά ελλειπτικά φύλλα (Shock, 1982). Η ταξινομική κατάταξη είναι:

Βασίλειο: Plantae,

Διαίρεση: Magnoliophyta

Κλάση: Magnoliopsida

Τάξη: Asterales

Οικογένεια: Asteraceae

Υποοικογένεια: Asteroideae

Γένος: *Stevia*

Είδος: *Stevia rebaudiana*

Η *Stevia* περιγράφεται κανονικά ως πολυετές είδος στο φυσικό βιότοπό του στην Παραγουάη, εν τούτοις κάτω από μερικές περιβαλλοντικές συνθήκες και καταστάσεις διαχείρισης συμπεριφέρεται ως ετήσιο ή μείγμα των δύο τύπων. Τα καλλιεργούμενα φυτά έχει παρατηρηθεί ότι είναι πιο ακμαία. Δεδομένου ότι τα φύλλα είναι τα κυριότερα μέρη του φυτού που φέρουν τη γλυκαντική ουσία, το ποσοστό του φύλλου σε ολόκληρο το φυτό και η αναλογία του βάρους των φύλλων είναι σημαντική. Υψηλές αναλογίες του τύπου φύλλο:μίσχος είναι επιθυμητές σε καλλιεργημένη *Stevia* λόγω των χαμηλών συγκεντρώσεων στεβιοσίδης ( $< 5 \text{ mg g}^{-1}$ ) στον ιστό των μίσχων. Η *Stevia* αναπτύσσεται σε περίπου 50-60 cm ύψος. (Brandle, J. E. and Rosa, N. (1992), Lester, (1999), 100 cm (Shock, 1982), ή μέχρι 120 cm. (Dwivedi, 1999).

## 2.5 Ρυθμός ανάπτυξης

Η *Stevia* έχει μια ευμετάβλητη φύση που απεικονίζεται συχνά στην αργή ανάπτυξη του φυτού. Μετά από τον πρώτο μήνα αυξάνεται ανάλογα με τις επικρατούσες καιρικές συνθήκες. Οι διακλαδώσεις και οι βλαστοί είναι άφθονοι. (Shock, 1982). Ο βιολογικός κύκλος ανάπτυξης της *Stevia* μπορεί να διαιρεθεί σε τέσσερα στάδια: βλάστηση, μεγάλη περίοδος αύξησης, άνθιση και ωριμότητα σπόρου. Το πρώτο στάδιο περιλαμβάνει τη βλάστηση και την εγκαθίδρυση, το δεύτερο τη φυτική αύξηση, το τρίτο την άνθιση με την έναρξη της επικονίασης και τη γονιμοποίηση, και το τέταρτο την αύξηση και το γέμισμα του σπόρου. Η διάρκεια από τη σπορά μέχρι την εμφάνιση του σπόρου συσχετίζεται με τη θερμοκρασία, 24°C που είναι ικανοποιητικοί για τη βλάστηση του σπόρου (Goettmoeller και Ching, 1999).

## 2.6 Μορφολογική παραλλακτικότητα των φυτών

Ο Monteiro (1980) μελέτησε τις μορφολογικές διαφορές που παρουσιάζονται σε αυτά τα φυτά αλλά δεν μπόρεσε να τα χωρίσει αποτελεσματικά σε

ταξινομημένες ποικιλίες. Υπάρχουν αναφορές όσον αφορά την ποσοτική και ποιοτική παραγωγή των γλυκαντικών μορίων από τις καλλιέργειες *Stevia rebaudiana*. Οι μορφολογικές διαφορές μεταξύ των φυτών είναι πολύ εμφανείς. Η ποικιλομορφία του υπέργειου μέρους των καλλιεργημένων φυτών (Tateo *et al*, 1998) καθώς επίσης και η συμπεριφορά της άνθισης (Zaidan *et al*, 1980) είναι μεγάλη.

## 2.7 Ριζικό σύστημα

Η ρίζα είναι ινώδης, νηματώδης, και πολυετής, διαμορφώνοντας άφθονο απόθεμα (Schmeling, 1967) που είναι λίγο διακλαδισμένο και δεν εμβαθύνει, διανεμημένο στην επιφάνεια του εδάφους και είναι το μόνο μέρος που δεν περιέχει στεβιοσίδη (Vargas, 1980; Zaidan *et al*, 1980). Υπάρχουν βυθισμένες όπως αναφέρεται από τον Tairariol, 2004 περιγράφονται σαν να είναι λεπτές ρίζες οι οποίες συναθροίζονται γύρω από την εδαφολογική επιφάνεια ενώ υπάρχουν παχύτερες ρίζες σε βαθύτερη ζώνη. Το ριζικό σύστημα του φυτού είναι περίπου 15 έως 20 cm βάθος.

## 2.8 Βλαστός

Είναι ετήσιος, υποξυλώδης, λίγο έως πολύ χνουδωτός, με τάση πλάγιας αύξησης (Sakaguchi και Kan, 1982).

## 2.9 Φύλλα

Τα πρώτα φωτοσυνθετικά όργανα διαμορφώνονται μετά από τη βλάστηση από δύο κοτυληδόνες μέσα στο σπόρο. Είναι στρογγυλεμένα στη μορφή. Το φυτό *Stevia* έχει μια εναλλασσόμενη διάταξη των φύλλων και πωώδη αύξηση. Τα φύλλα είναι μικρά, λογχοειδή, στενόμακρα, οδοντωτά, και γλυκά (Dwivedi, 1999). Για το φυτό *Stevia*, ο δείκτης φυλλικής επιφάνειας (LAI) σε 80 DAS ήταν 4,83 (Fronza και Folegatti, 2003)

## 2.10 Άνθη

Το φυτό *Stevia* είναι αυτοασυμβίβαστο (Chalapathi *et al*, 1997b Miyagawa *et al*, 1986) και πιθανόν φυτό γονιμοποιούμενο από έντομα (Oddone, 1997). Τα άνθη είναι μικρά και άσπρα (Dwivedi, 1999) με ένα απαλό πορφυρό λαιμό. Η γύρη μπορεί να είναι έντονα αλλεργιογόνος.

Μικροσκοπικά άσπρα ανθύδια είναι τέλεια, στη μικρή ταξιανθία κόρυμβο τα ανθύδια είναι δυνατό να είναι από δύο έως έξι. Οι κόρυμβοι τακτοποιούνται χαλαρά σε ταξιανθία φόβη (Goettemoeller και Ching, 1999). Ένα φυτό παίρνει περισσότερο από ένα μήνα για να δημιουργήσει όλα τα άνθη του (Taiariol, 2004).

## 2.11 Σπόρος

Οι Shock (1982), Duke (1993), and Carneiro *et al.* (1997), αναφέρουν ότι το ποσοστό των βιώσιμων σπόρων είναι μικρό. Ο Oddone (1997) θεωρεί τους «καθαρούς» σπόρους άγονους. Οι σπόροι είναι λεπτά αχένεια, και έχουν περίπου 3 mm μήκος. Κάθε αχένιο έχει περίπου 20% τριχωτούς πάππους. Αναπαραγωγή γίνεται κυρίως μέσω του σπόρου στη φύση, αλλά η βιωσιμότητα του σπόρου είναι μικρή και ιδιαίτερα μεταβλητή (Lester, 1999). Οι σπόροι έχουν πολύ λίγο ενδοσπέρμιο και διασκορπίζονται στον αέρα δια μέσω των τριχωτών πάππων. Μια μελέτη που έγινε για να ερευνηθεί τη χαμηλή βλαστικότητα των σπόρων του φυτού *Stevia* μέσω των τεχνητών επεξεργασιών γονιμοποίησης με στόχο να αυξηθεί η βλάστηση του σπόρου αποκάλυψε ότι κάποιος ενεργός χειρισμός των ανθέων είναι απαραίτητος για να επιτύχει τη γονιμοποίηση (Goettemoeller και Ching, 1999).

## 2.12 Τα γλυκά γλυκοζίδια που εμπεριέχονται στα φυτικά μέρη

Υπάρχουν 10 γλυκοζίδια εκ των οποίων η στεβιοσίδη και η ρεμπουδιόσιδη Α είναι τα σημαντικότερα. Τα όργανα του φυτού περιέχουν διαφορετικά ποσά γλυκιάς γλυκοζίδης και στεβιοσίδης τα οποία ως προς την γλυκότητα ακολουθούν την σειρά κατά την εξασθένιση τους: φύλλα, λουλούδια, μίσχοι, σπόροι, και ρίζες. Η ρίζα είναι το μόνο όργανο που δεν περιέχει στεβιοσίδη.

Αυτό έκανε τον Metivier και Viana (1979a) να υποθέσουν ότι η στεβιοσίδη μπορεί να προστατεύει τα υπέργεια τμήματα των φυτών από τα αρπακτικά φυτοφάγα ζώα. Η γλυκύτητα στα φύλλα είναι δύο φορές υψηλότερη από αυτή στην ανθοταξία (Dwivedi, 1999). Το υψηλότερο ποσό στεβιοσίδης βρέθηκε στα ανώτερα και νεώτερα ενεργά αυξανόμενα τμήματα βλαστών, ενώ τα χαμηλότερα γηραιότερα τμήματα των βλαστών είχαν το χαμηλότερο ποσό τέτοιων ενώσεων. Κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης του φυτού παρατηρήθηκε μια βαθμιαία αύξηση στη συγκέντρωση της στεβιοσίδης και στα ώριμα φύλλα και στους μίσχους, αυτή η διαδικασία διάρκεσε μέχρι τη φάση της βλάστησης και την αρχή του ανθίσματος (Bondarev *et al*, 2003b).

### **2.13 Περιβαλλοντικές απαιτήσεις**

Για την καλλιέργεια η μεταφύτευση της *Stevia* είναι απαραίτητη. Τα φυτάρια είναι δυνατό να παράγονται σε θερμοκήπια. Επίσης, τα φυτά μπορεί να ξεκινούν από μοσχεύματα ενώ η παραγωγή των φυταρίων είναι βέλτιστη όταν η θερμοκρασία φτάνει στους 20 με 23° C.

Η απόδοση είναι βέλτιστη σε σχέση με την μέγιστη παραγωγή φύλλων και την υψηλή περιεκτικότητα σε γλυκαντική ουσία όταν το φυτό φθάνει το ύψος 40-45cm. Η μεγάλη σε διάρκεια ημέρα βελτιώνει την παραγωγή των φύλλων και το περιεχόμενο των γλυκαντικών ουσιών. Το φυτό είναι ευαίσθητο στον παγετό και στην ξηρασία, ενώ οι ελάχιστες απαιτήσεις νερού είναι περίπου 500 mm. Τα εδάφη στα οποία μεγαλώνουν τα φυτά έχουν pH από 3.0 έως 9.0, ενώ οι τιμές pH από 5.0 έως 8.0 είναι άριστες.

### **2.14 Περιβαλλοντική μεταβλητότητα**

Το είδος *Stevia* μέχρι τώρα έχει καλλιεργηθεί επιτυχώς προφανώς κάτω από ποικιλία γεωγραφικών περιοχών στον κόσμο, αν και κατάγεται από ορεινές περιοχές βορειοανατολικά της Παραγουάης και απαντάται μεταξύ 23 και 24 S γεωγραφικό πλάτος (Shock, 1982), και 54 και 56 E γεωγραφικό μήκος (Alvarez, 1984; Bertonha *et al*, 1984 Monteiro, 1986).

Το φυτό *Stevia* αυξάνεται ως πολυετής καλλιέργεια στις υποτροπικές περιοχές συμπεριλαμβανομένων των μερών των Ηνωμένων Πολιτειών, ενώ αυξάνεται ως ετήσια καλλιέργεια στις περιοχές μεσαίου έως υψηλού γεωγραφικού πλάτους (Goettemoeller και Ching, 1999). Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η αγρονομική παραγωγή εξαρτάται κυρίως από τους γενετικούς χαρακτήρες του φυτού και της φαινοτυπικής έκφρασης, η οποία τελικά κυβερνάται από τους κλιματολογικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες (Ermakov και Kotechetov, 1996 Metivier και Viana, 1979a). Επιπλέον, η σύνθεση των τερπενίων επηρεάζεται από αυτούς σε πολλά φυτά (Guenther, 1949 Krupski και Fischer, 1950 Langston και Leopold, 1954).

Σε συνδυασμό με τα περισσότερα φυτά, η αύξηση και η άνθιση της *Stevia* επηρεάζονται από την ακτινοβολία, το μήκος ημέρας, τη θερμοκρασία, το νερό εδάφους, και από τον αέρα στις εκτεθειμένες θέσεις. Το 1976, η εποχιακή παραλλακτικότητα στην περιεκτικότητα σε στεβιοσίδη μελετήθηκε από τους Chen *et al* (1978). Οι Tateo *et al* (1999) είχαν θεωρήσει ότι οι περιβαλλοντικοί και οι αγρονομικοί παράγοντες έχουν περισσότερη επιρροή στην παραγωγή στεβιοσίδης από ότι οι καλλιεργητικές μέθοδοι. Για την καλλιέργεια της *Stevia*, το ιδανικό κλίμα μπορεί να θεωρηθεί ως ημιυγρό υποτροπικό με εύρος θερμοκρασιών από -6 έως 43°C με έναν μέσο όρο τους 23°C (Brandre και Rosa, 1992). Έρευνα που διενεργήθηκε στην Αίγυπτο αποκάλυψε ότι οι κλιματικές συνθήκες όπως η θερμοκρασία, το μήκος, και η ένταση της φωτοπεριόδου είχαν σημαντικές επιπτώσεις στην παραγωγή *Stevia* και στην ποιότητα κάτι που εμφανώς παρατηρήθηκε στην παραγωγή κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού σε αντίθεση με αυτή το χειμώνα (Allam *et al*, 2001)..

Οι Brandre και Rosa (1992) είχαν αναφέρει ότι η συγκέντρωση στεβιοσίδης που συγκρίθηκε στο Δελχί και το Οντάριο ήταν συγκρίσιμη σε σχέση με αυτή που βρέθηκε στην Ιαπωνία όπου οι μακριές ημέρες είναι συνήθεις κατά τη διάρκεια της αύξησης της καλλιέργειας (Kingham και Soejarto, 1985) σχετικά με τις υποτροπικές περιοχές του κόσμου. Κάτω από τις αγροκλιματικές συνθήκες στο Palampur η περιεκτικότητα σε στεβιοσίδη στο φύλλο κυμαίνεται από 3,17 σε 12% και από 1,54 σε 3,85% στο μίσχο όπως υπολογίζεται κατά τη διάρκεια των μελετών στο IHBT του Palampur.

## 2.15 Εχθροί και Ασθένειες

Οι ασθένειες που μέχρι τώρα έχει αναφερθεί ότι έχουν προσβάλει το φυτό *Stevia rebaudiana* είναι μυκητολογικές και είναι η *Erysiphe cichoracearum*, *Rhizoctonia solani*, *Sclerotium dephinii*, *Septoria steviae*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Sclerotium rolfsii* και *A. steviae* (Thomas, 2000; Lovering & Reeleader, 1996;). Επιπλέον έχει γίνει μία αναφορά στην μυκητολογική ασθένεια *Alternaria alternata* στην Ινδία η οποία παρατηρήθηκε ότι διαδίδεται στα φύλλα κατά τη διάρκεια του Φεβρουαρίου όταν το εύρος της θερμοκρασίας κυμαίνονταν από 20-25 °C ( και τα συμπτώματα που παρουσιάστηκαν είναι μικρές κηλίδες φωτεινού καφέ χρώματος οι οποίες αργότερα γίνονται ακανόνιστες και σκούρου καφέ χρώματος έως γκρι ενώ άλλες παραμένουν κυκλικές με ομόκεντρους δακτυλίους ή ζώνες. Οι κηλίδες των φύλλων ποικίλουν από 2-18 mm σε διάμετρο, ενώ το μέγεθος των κονιδίων ποικίλει από 10-40X6-12 μm, μεσαίου έως σκούρου καφέ χρώματος. Το *Sclerotinia sclerotiorum* έχει αναφερθεί ότι προκαλεί σκούρα καφέ τραύματα στους μίσχους κοντά στο έδαφος και στη συνέχεια ακολουθεί κατάρρευση των φυτών. Τα φυτά συνήθως ολοκληρώνουν την ανάπτυξη τους προτού η ασθένεια εμφανιστεί. Ο υγρός καιρός ευνοεί την ανάπτυξή τους.

Έντομα που είναι ικανά να προκαλέσουν αιτία μόλυνσης στα θερμοκήπια είναι οι θρίπες και οι αφίδες.

Επιπλέον στην περιοχή της Βροντούς της Κατερίνης, το Αγρίνιο και το Δομένικο παρατηρήθηκε το 2006 ένα έντομο του οποίου η ταυτοποίηση δεν κατέστη δυνατή.

## 2.16 Συνθήκες παραγωγής

Για τη φύτευση και τη συγκομιδή απαιτούνται ειδικά μηχανήματα. Όταν καλλιεργείται ως ετήσιο φυτό, η καλλιέργεια μπορεί να επαναληφθεί μετά από βαθύ όργωμα. Το φυτό μπορεί να καλλιεργηθεί και ως πολυετές εφόσον το μικροκλίμα είναι κατάλληλο και η διάρκεια της καλλιέργειας μπορεί να κυμανθεί

από 3 έως 7 έτη. Υπάρχει και το ενδεχόμενο το φυτό *Stevia* να είναι κατάλληλο και για βιολογική καλλιέργεια.

Υπό ξηρικές συνθήκες η άρδευση είναι απαραίτητη και γίνεται είτε με κανάλια ή σταλάχτες είτε με καταιονισμό. Η γενετική ποικιλομορφία του φυτού είναι μεγάλη και θα ήταν πιο αποδοτικό αν στη Νότια Ευρώπη καλλιεργούνταν γενότυποι με υψηλή αντοχή στην ξηρασία.

## **2.17 Μετασυλλεκτική τεχνολογία και επεξεργασία**

Μετά τη συλλογή τα φύλλα είναι απαραίτητο να ξηρανθούν και για το λόγο αυτό διάφορες τεχνολογίες είναι διαθέσιμες.

Η απόδοση της παραγωγής σε φύλλα είναι περίπου 4000 κιλά/εκτάριο και ποικίλει από 2500 έως 6000 κιλά/εκτάριο.

## **2.18 Στεβιοσίδη**

Τα συστατικά που είναι υπεύθυνα για την γλυκιά γεύση του φυτού *Stevia rebaudiana* είναι οκτώ χημικές ουσίες που τεκμηριώθηκαν το 1931 από τους Bridel και Lavieille και αποκαλούνται γλυκοζίδια. Το ένα από τα οκτώ γλυκοζίδια ονομάζεται στεβιοσίδη και θεωρείται πιο γλυκό από τη ζάχαρη. Η στεβιοσίδη αποτελεί το 6-8% του ξηρού βάρους του φύλλου της *Stevia* και επιπλέον είναι το επικρατέστερο γλυκοζίδιο στο φύλλο. Η στεβιοσίδη είναι μία φυσική γλυκαντική ουσία που εξάγεται από τα φύλλα της *Stevia rebaudiana*. Μέχρι σήμερα δεν έχει υπάρξει καμία έκθεση δυσμενών αποτελεσμάτων από την κατανάλωση των προϊόντων του φυτού *Stevia* από τους ανθρώπους (Brandle και Rosa, 1992).

## **2.19 Αγορά**

Μέχρι τώρα οι κύριες χώρες παραγωγής της *Stevia* καθώς επίσης και οι περιοχές κατανάλωσης είναι στην Ανατολική Ασία και στην Νότια Αμερική. Στην Ευρωπαϊκή Ένωση το φυτό αυτό θα μπορούσε να αντικαταστήσει όλες τις συνθετικές γλυκαντικές ουσίες οι οποίες υπολογίζονται περίπου 18000 τόνοι/εκτάριο. Ενώ παγκοσμίως υπολογίζεται ότι η *Stevia* θα μπορούσε να



αντικαταστήσει περίπου το 50% των συνθετικών γλυκαντικών ουσιών οι οποίες κυμαίνονται περίπου στους 50000 τόνους.

## **3.ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ**

### **3.1 Γενικά**

Τα πειράματα πραγματοποιήθηκαν κατά τα έτη 2006 και 2007. Σκοπός του πρώτου πειράματος ήταν να μελετηθεί απόδοση του φυτού και πως επηρεάζεται από τις αποστάσεις φύτευσης. Το συγκεκριμένο πείραμα έλαβε χώρα στο Αγρίνιο, στην Καρδίτσα, στο Δομένικο και στην Τούμπα Κιλκίς.

Στόχος του δεύτερου πειράματος ήταν να μελετηθεί η απόδοση του φυτού σε σχέση με την λίπανση που εφαρμόστηκε. Η υλοποίηση του συγκεκριμένου πειράματος έγινε στο Αγρίνιο, στην Λαμία, στο Δομένικο, στην Τούμπα Κιλκίς και στην Ξάνθη.

### **3.2 Πειράματα**

#### **3.2.1 Πειραματικό σχέδιο αποστάσεων φύτευσης**

Το πειραματικό σχέδιο που χρησιμοποιήθηκε για την διεξαγωγή του πειράματος ήταν οι πλήρεις τυχαιοποιημένες ομάδες (Randomized Complete Block-RCB) με τρεις επαναλήψεις για κάθε επέμβαση. Οι έξι επεμβάσεις A,B,C,D,E,F ήταν οι αποστάσεις μεταφύτευσης 60X20, 60X40, 75X20, 75X40, 90X20, 90X40, αντίστοιχα. Καθώς επίσης τα φυτά στην γραμμή στις έξι επεμβάσεις ήταν 20, 10, 20, 10, 20, 10 αντίστοιχα ενώ οι γραμμές ήταν 3-4. Το πειραματικό τεμάχιο είχε διαστάσεις 2.7X4 δηλαδή 10.8m<sup>2</sup>. Η λίπανση σε N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O ήταν 3-1-2 πριν τη μεταφύτευση.

#### **3.2.2 Εγκατάσταση πειράματος αποστάσεων φύτευσης στον αγρό**

Σε κάθε ένα από τα δυο χρόνια των πειραμάτων την περίοδο Απρίλιος έως και Ιούνιος ανάλογα με την γεωγραφική θέση της περιοχής του πειράματος έγινε η εγκατάσταση του πειράματος αποστάσεων φύτευσης. Με την εγκατάσταση του πειράματος αρχίζει και η λήψη των παρατηρήσεων έως το τέλος του πειράματος από τον Απρίλιο έως Οκτώβριο δηλαδή. Κάθε πειραματικό τεμάχιο είχε διαστάσεις 2.7X4 m και περιλάμβανε 3-4 γραμμές φύτευσης και κάθε

γραμμή είχε 10-20 φυτά τα οποία μεταφυτεύθηκαν για αποστάσεις 90, 75 και 60 cm μεταξύ δύο γραμμών αντίστοιχα. Τα φυτά που φυτεύτηκαν ανά πειραματικό τεμάχιο ήταν ανάλογα με την πυκνότητα μεταφύτευσης.

Κάθε μεταχείριση είχε 3 επαναλήψεις. Στις 30, 60 ημέρες και στην συλλογή έγινε καταγραφή του ύψους του χλωρού και ξηρού βάρους των στελεχών και των φύλλων.

### **3.2.3 Πειραματικό σχέδιο λίπανσης**

Το πειραματικό σχέδιο που χρησιμοποιήθηκε για την διεξαγωγή του πειράματος ήταν οι πλήρεις τυχαιοποιημένες ομάδες (Randomized Complete Block-RCB). Με τρεις επαναλήψεις για κάθε επέμβαση.

Στο πείραμα της λίπανσης μελετήθηκε η επίδραση των τριών βασικών θρεπτικών στοιχείων N, P και K σε τρεις αναλογίες μεταξύ τους 3-1-2, 2-1-2 και 1-1-2 με βάση το N σε 30, 40 και 50 μονάδες/ha και εφαρμόστηκαν 9 επεμβάσεις, A=30-10-20, B=40-13-26, C=50-17-34, D=30-15-30, E=40-20-40, F=50-25-50, G=30-30-60, H=40-40-80 και I=50-50-100. Οι παρατηρήσεις αφορούσαν το ύψος των φυτών, το χλωρό και το ξηρό βάρος των φύλλων και των βλαστών, σε τρεις χρόνους, 30, 60 M.A.M. και στη συλλογή.

### **3.2.4 Εγκατάσταση πειράματος λίπανσης στον αγρό**

Ανάλογα με την γεωγραφική θέση της περιοχής του πειράματος έγινε η εγκατάσταση του πειράματος που αφορούσε την λίπανση και έγινε και στα δύο έτη 2006 και 2007 στην περίοδο Απριλίου έως και Ιουνίου. Η λήψη των παρατηρήσεων αρχίζει με την εγκατάσταση του πειράματος έως τον Οκτώβριο. Κάθε πειραματικό τεμάχιο είχε διαστάσεις 2.3X4.5m και περιελάμβανε 3-4 γραμμές φύτευσης, κάθε γραμμή είχε 14 φυτά. Οι αποστάσεις της φυτείας ήταν 30X75. Οι επεμβάσεις ήταν 9. Οι τύποι του λιπάσματος ήταν το N: 33.5-0-0, ο P: 0-46-0 και το K: 0-0-50.

### 3.3 Έδαφος και κλιματολογικές συνθήκες

Μερικές ιδιότητες των εδαφών στο Αγρίνιο, την Καρδίτσα, την Τούμπα Κιλκίς και την Ξάνθη όπου έγιναν τα πειράματα φαίνονται στον Πίνακα 4. Σε όλες τις περιοχές τα εδάφη ήταν πηλώδη με pH από 5,9 (Αγρίνιο) έως 7,9 (Ξάνθη). Η οργανική ουσία ήταν 0,7% στην Τούμπα Κιλκίς και περίπου η ίδια σε άλλες τρεις περιοχές (1,5-1,78). Μόνο στην Καρδίτσα ο P ήταν οριακός ενώ σε όλες τις άλλες περιοχές η γονιμότητα του εδάφους ήταν καλή.

Τα περιβαλλοντικά δεδομένα (θερμοκρασία, βροχόπτωση) φαίνονται στον Πίνακα 5. Επισημαίνεται το δεύτερο έτος ότι η μέση θερμοκρασία ήταν μεγαλύτερη κατά το 2007 σε όλες τις περιοχές και μήνες με εξαίρεση τον Βόλο τον Αύγουστο (27,0 προς 25,9) και την Ξάνθη κατά τους μήνες Αύγουστο (26 προς 24) και Σεπτέμβριο (20,5 προς 20) και η μέγιστη θερμοκρασία το δεύτερο έτος ήταν μεγαλύτερη με εξαίρεση το μήνα Μάιο που ήταν μικρότερη σε όλες τις περιοχές που έλαβε χώρα το πείραμα και επιπλέον στο Αγρίνιο ήταν μικρότερη και κατά τους μήνες Ιούλιο (42,4 προς 42,2) και Σεπτέμβριο (36,8 προς 35,1), όπως και στο Βόλο κατά τους μήνες Αύγουστο (42,5 προς 38,5) και Σεπτέμβριο (36,5 προς 33,9). Η βροχόπτωση ήταν μικρότερη σε όλες τις περιοχές το 2007 εκτός από το Αγρίνιο (191,7 προς 212,1).

**Πίνακας 4.** Μερικές φυσικές και χημικές ιδιότητες των εδαφών όπου έγιναν τα πειράματα

Ιδιότητα	Αγρίνιο	Καρδίτσα	Τούμπα	Ξάνθη
Τύπος εδάφους	Πηλώδες	Πηλώδες	Πηλώδες	Πηλώδες
pH	5,9	7,1	7,0	7,9
Οργ. ουσία	1,6	1,5	0,7	1,78
NO <sub>3</sub> -N mg/Kg	12,8	900-N	13,0	26,3
P (Olsen) mg/Kg	157,9	14	31	36
K mg/Kg	470	188	100	111
Mg mg/Kg	74	638	-	117

**Πίνακας 5.** Μέση και μέγιστη θερμοκρασία και ύψος βροχής τους μήνες Μάιο έως Σεπτέμβριο σε ορισμένες περιοχές του πειραματισμού (2006, 2007)

	Μέση Θερμοκρασία αέρας °C		Μέγιστη Θερμοκρασία αέρας °C		Συνολική Μηνιαία Βροχόπτωση mm	
	2006	2007	2006	2007	2006	2007
<b>Καρδίτσα</b>						
Μάιος	21.8	22.2	36.5	35.5	7.9	36.9
Ιούνιος	25.5	27.4	41.0	44.8	27.4	45.5
Ιούλιος	26.2	29.5	39.0	45.5	10.0	6.3
Αύγουστος	28.2	29.0	41.5	42.0	8.5	3.0
Σεπτέμβριος	22.5	22.8	37.0	38.5	117.2	19.8
<b>Σύνολο</b>					171	112.5
<b>Αγρίνιο</b>						
Μάιος	18.5	20.3	34.2	33.6	0.6	103.6
Ιούνιος	22.3	24.7	38.8	39.8	2.3	77.6
Ιούλιος	25.6	27.1	42.4	42.2	22.6	29.0
Αύγουστος	25.2	26.9	40.5	41.6	12.8	28.0
Σεπτέμβριος	20.3	23.0	36.8	35.1	153.4	30.9
<b>Σύνολο</b>					191.7	212.1
<b>Βόλος</b>						
Μάιος	19.1	19.8	34.4	32.1	114	43
Ιούνιος	23.5	24.5	37.2	42.2	22	31
Ιούλιος	25.3	27.1	37.9	42.8	22	28
Αύγουστος	27.0	25.9	42.5	38.5	7	7
Σεπτέμβριος	20.6	20.7	36.5	33.9	41	2
<b>Σύνολο</b>					207	111
<b>Ξάνθη</b>						
Μάιος	17	18.5	32	31	70.4	108.4
Ιούνιος	21	23	35	35	95.0	49.0
Ιούλιος	25	25	35	38	51.4	2.0
Αύγουστος	26	24	38	40	18.2	24.4

Σεπτέμβριος	20.5	20	33	35	96.6	31.2
<b>Σύνολο</b>					331.4	215

### 3.4 Στατιστική επεξεργασία

Η επεξεργασία των δεδομένων του πειράματος πραγματοποιήθηκε με την βοήθεια του στατιστικού πακέτου SAS και αφορούσε την ανάλυση παραλλακτικότητας για την τυχόν στατιστική σημαντικότητα της διαφοράς του μετρημένου ύψους, χλωρού και ξηρού βάρους φύλλων και στελεχών του φυτού κάτω από την επίδραση των επεμβάσεων και των επαναλήψεων. Έγινε σύγκριση μέσο όρων με την μέθοδο της Ελάχιστης Σημαντικής Διαφοράς σε επίπεδο σημαντικότητας 5% (LSD 0.05). Τέλος υπολογίστηκε ο συντελεστής παραλλακτικότητας (CV %) για κάθε στατιστική επεξεργασία.

## 4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

### 4.1 Πείραμα αποστάσεων 2006

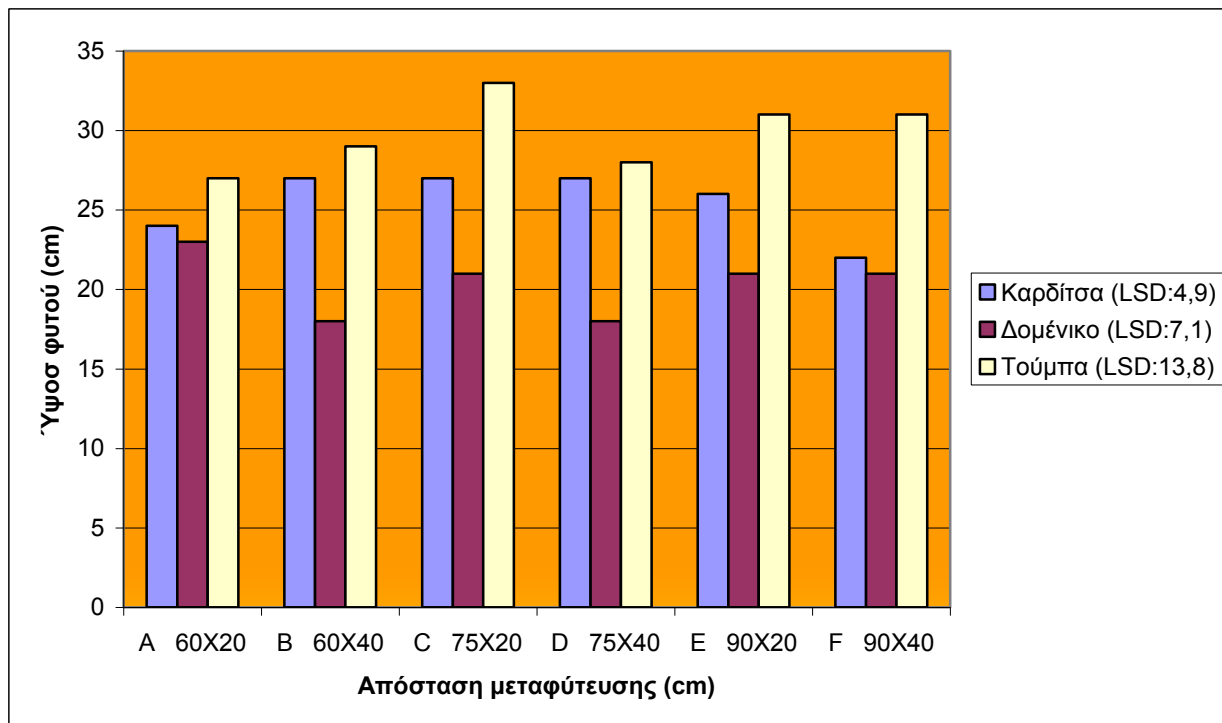
Το συγκεκριμένο πείραμα πραγματοποιήθηκε κατά τα έτη 2006 και 2007 για να προσδιοριστεί ποια απόσταση μεταφύτευσης δίνει τα καλύτερα αποτελέσματα. Οι μετρήσεις που πάρθηκαν όπως αναφέρθηκε στα Υλικά και Μέθοδοι ήταν το ύψος ανά φυτό (cm) στις 30, 60 ημέρες από την μεταφύτευση και στη συλλογή, το χλωρό και το ξηρό βάρος φυτού (g) στις 30, 60 ημέρες από την μεταφύτευση και στη συλλογή, καθώς επίσης και το χλωρό και ξηρό βάρος (g) των φύλλων ανά φυτό στη συλλογή.

#### 4.1.1 Ύψος φυτού

Στατιστικώς σημαντικές διαφορές παρατηρήθηκαν ανάμεσα στις επεμβάσεις στη μέτρηση του ύψους ανά φυτό μετά από 30 μέρες από τη μεταφύτευση και στις τρεις περιοχές όπου έλαβε χώρα το πείραμα. Στην Καρδίτσα τα ψηλότερα φυτά που παρατηρήθηκαν ήταν στην επέμβαση C 75X20 όπου το ύψος ανά φυτό ήταν 27,3 cm και την ακολούθησε η επέμβαση B 60X40 με 27,1 cm, ενώ η μικρότερη μέτρηση ήταν 21,8 cm στην επέμβαση F 90X40. Στο Δομένικο το μεγαλύτερο ύψος ανά φυτό παρατηρήθηκε στην επέμβαση A 60X20 και ήταν 22,6 cm ενώ το μικρότερο ήταν 17,56 cm και παρουσιάστηκε στην επέμβαση B 60X40. Τέλος στην Τούμπα στην επέμβαση C 75X20 βρέθηκαν τα υψηλότερα φυτά 32,7 cm σε αντίθεση με την επέμβαση A 60X20 η οποία είχε φυτά ύψους 27,0 cm. (Σχήμα 1)

Με βάση τα παραπάνω αποτελέσματα μπορεί να συμπεράνει κανείς ότι η επέμβαση C 75X20 τόσο στην Καρδίτσα όσο και στην Τούμπα είχε τα υψηλότερα φυτά.

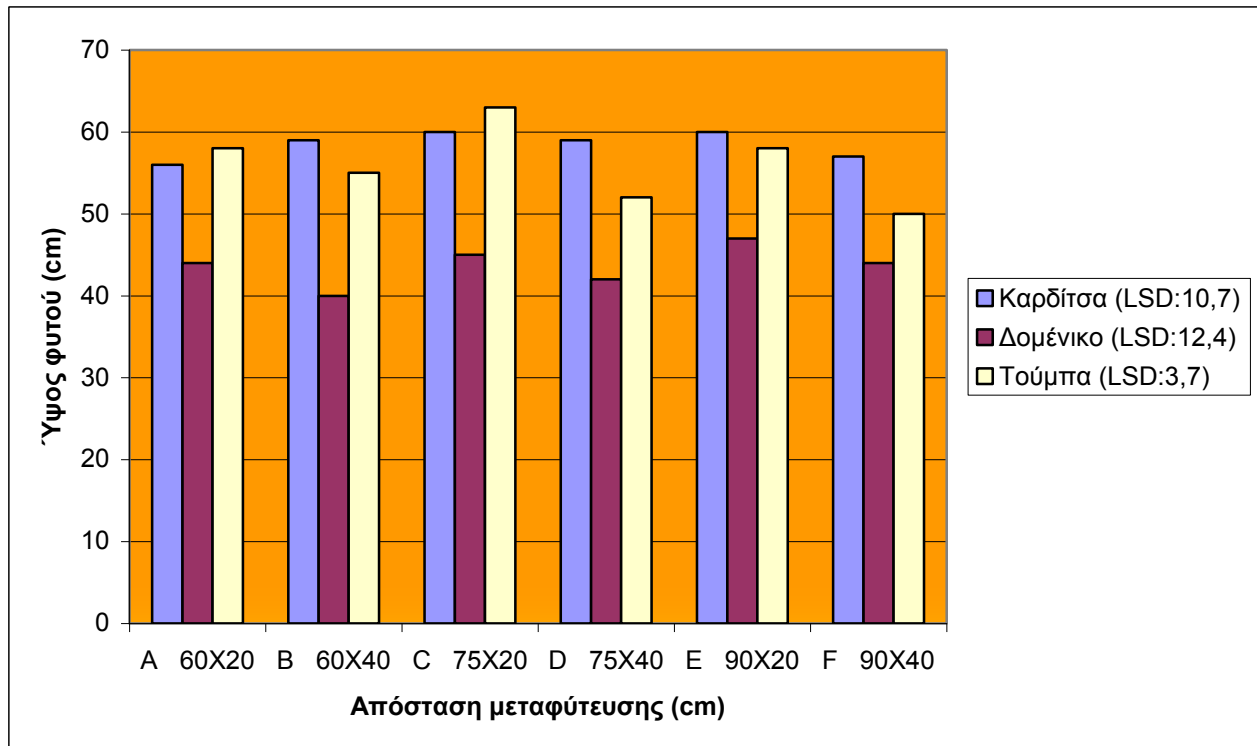
Γενικά από το Σχήμα 1. φαίνεται στην Τούμπα Κιλκίς να επικρατούν τα υψηλότερα φυτά (27 cm έως 32,7 cm) και τα μικρότερα φυτά στο Δομένικο (17,6 cm έως 22,6 cm).



**Σχήμα 1:** Ύψος φυτού στις 30 μέρες από τη μεταφύτευση όπως επηρεάστηκε από την απόσταση μεταφύτευσης.

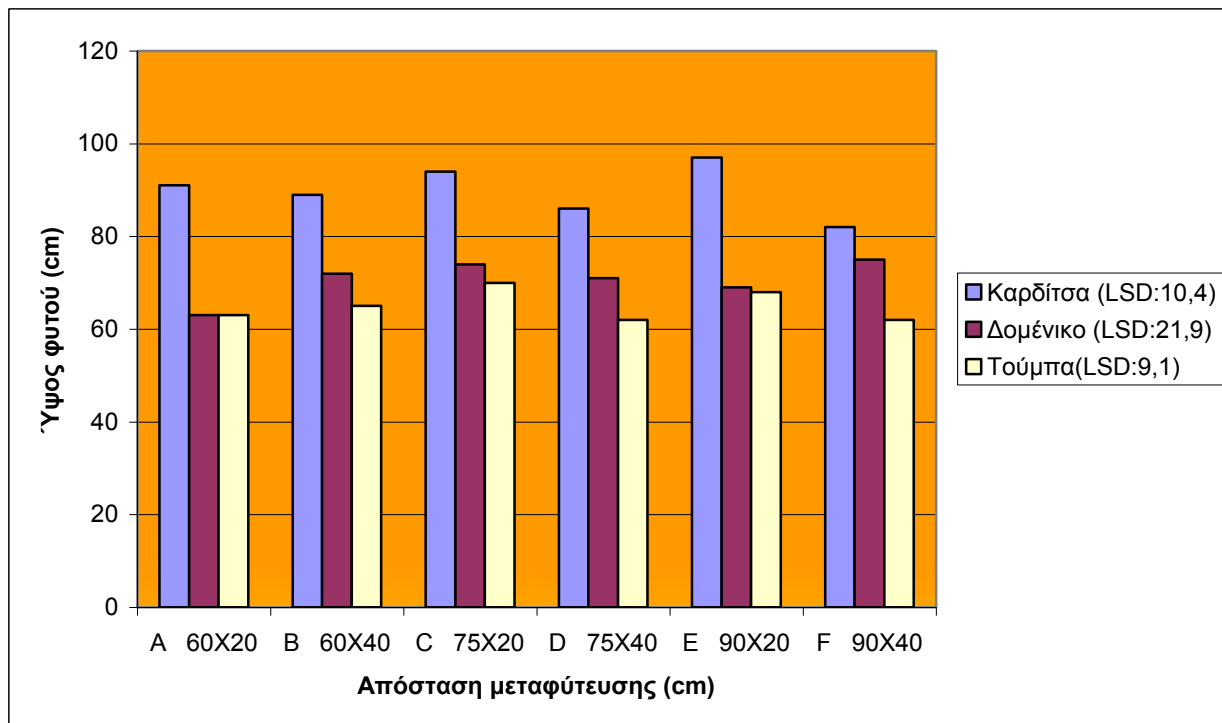
Στις 60 μέρες από τη μεταφύτευση παρατηρήθηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές τόσο στην Καρδίτσα και το Δομένικο όσο και στην Τούμπα. Στην Καρδίτσα η μέγιστη τιμή ήταν στην επέμβαση C 75X20 και ήταν 59,8 cm ενώ η μικρότερη τιμή ήταν 55,7 cm και την κατείχε η επέμβαση A 60X20. Στο Δομένικο η μεγαλύτερη τιμή ύψους ανά φυτό μετρήθηκε στην επέμβαση E 90X20 και ήταν 46,8 cm σε αντίθεση με την επέμβαση B 60X40 όπου ήταν 40,1 cm. Στην Τούμπα η μεγαλύτερη μέτρηση έγινε στην επέμβαση C 75X20 όπως στην Καρδίτσα και ήταν 63,3 cm και η μικρότερη στην επέμβαση F 90X40 που ήταν 50,0 cm. Τα υψηλότερα φυτά στις 60 M.A.M. πάρθηκαν όπως και στις 30 M.A.M. στην Τούμπα Κιλκίς και το χαμηλότερο στο Δομένικο. Στην Καρδίτσα το ύψος ανά φυτό *Stevia* ήταν πολύ κοντά στο ύψος των φυτών στην Τούμπα Κιλκίς (Σχήμα 2).





**Σχήμα 2:** Ύψος φυτού στις 60 μέρες από τη μεταφύτευση όπως επηρεάστηκε από την απόσταση μεταφύτευσης.

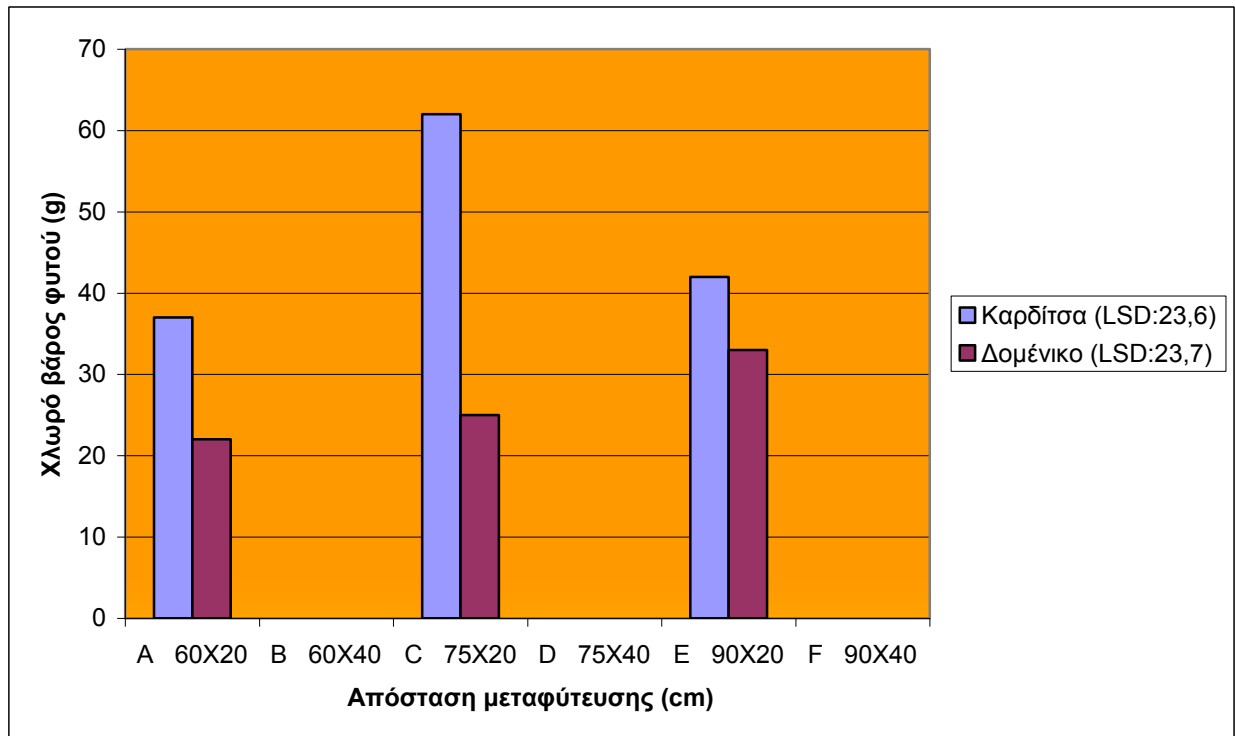
Στη συλλογή και στις τρεις περιοχές παρουσιάζονται στατιστικώς σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις επεμβάσεις. Στην Καρδίτσα φαίνεται η επέμβαση E 90X20 να δίνει τη μέγιστη τιμή η οποία ήταν 97,0 cm ενώ η ελάχιστη τιμή ήταν 82,3 cm και να την είχε η επέμβαση F 90X40. Στο Δομένικο η μεγαλύτερη τιμή παρατηρείται στην επέμβαση F 90X40 η οποία ήταν 75,1 cm και η μικρότερη στην επέμβαση A 60X20 της οποίας η τιμή ήταν 62,9 cm. Τέλος, στην Τούμπα το ύψος ανά φυτό είχε την μεγαλύτερη τιμή 70,0 cm και παρατηρήθηκε στην επέμβαση C 75X20 ενώ το μικρότερο στην επέμβαση D 75X40 και ήταν 61,7 cm. Τα υψηλότερα φυτά στη συλλογή παρατηρήθηκαν στην Καρδίτσα και τα χαμηλότερα στην Τούμπα. Στο Δομένικο και στην Τούμπα το ύψος ανά φυτό ήταν παραπλήσιο (Σχήμα 3).



**Σχήμα 3:** Ύψος φυτού κατά τη συλλογή της *Stevia rebaudiana* όπως επηρεάστηκε από την απόσταση μεταφύτευσης.

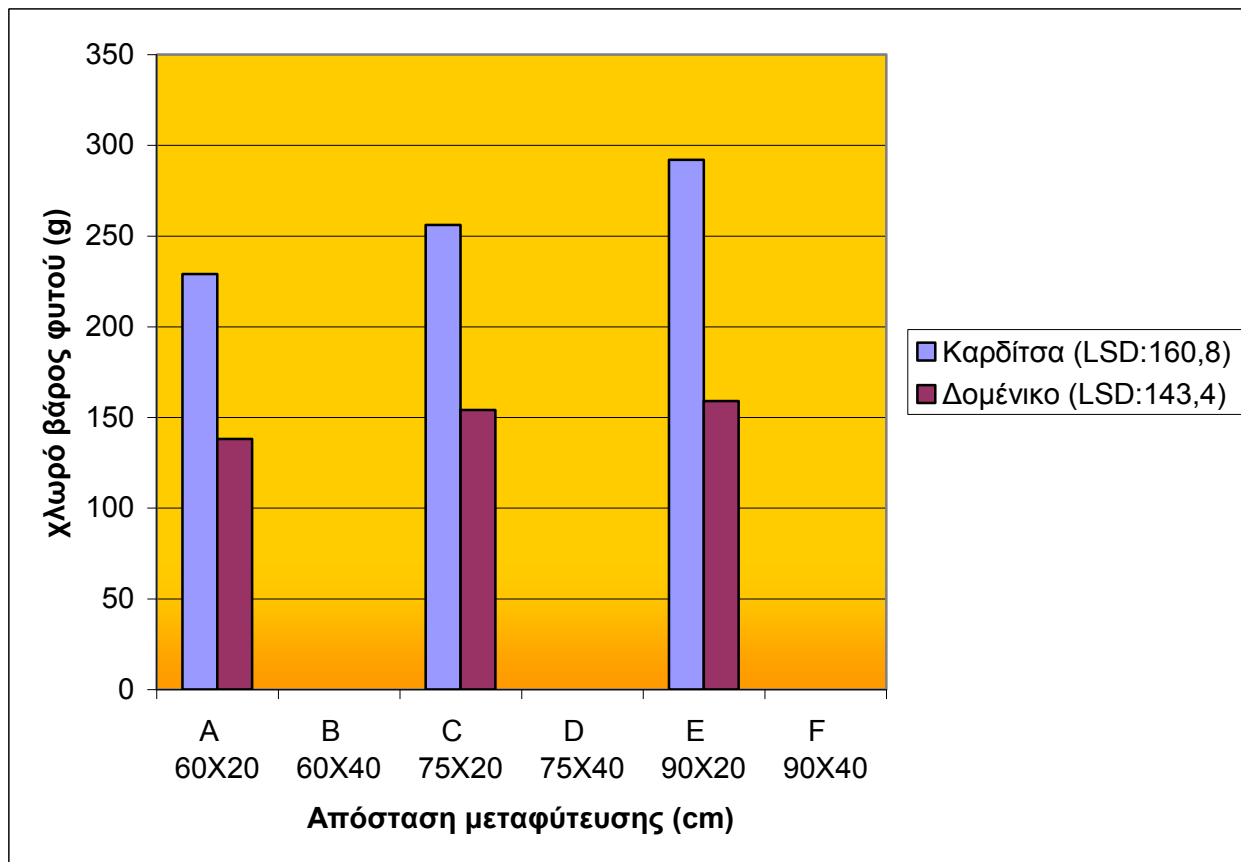
#### 4.1.2. Χλωρό βάρος φυτού

Παρατηρήσεις πάρθηκαν μόνο στις τρεις από τις έξι επεμβάσεις λόγω του μικρότερου αριθμού φυτών ανά στρεμματικό τεμάχιο. Στο πείραμα που αφορούσε το χλωρό βάρος του φυτού μετά από 30 μέρες από την μεταφύτευση τόσο στην Καρδίτσα όσο και στο Δομένικο ανάμεσα στις επεμβάσεις παρουσιάστηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές. Ειδικότερα στην Καρδίτσα στην επέμβαση C 75X20 το χλωρό βάρος ανά φυτό είχε μέγιστη τιμή που ήταν 61,9 g, ενώ την ελάχιστη τιμή είχε η επέμβαση A 60X20 που ήταν ίση με 36,9g. Στο Δομένικο το μεγαλύτερο βάρος παρατηρήθηκε στην επέμβαση E 90X20 που ήταν 33,0g ενώ το μικρότερο όπως και στην Καρδίτσα ζυγίστηκε στην επέμβαση A 60X20 και ήταν 22,0g. Το μεγαλύτερο χλωρό βάρος φυτού βρέθηκε στην Καρδίτσα ενώ το μικρότερο στο Δομένικο (Σχήμα 4).



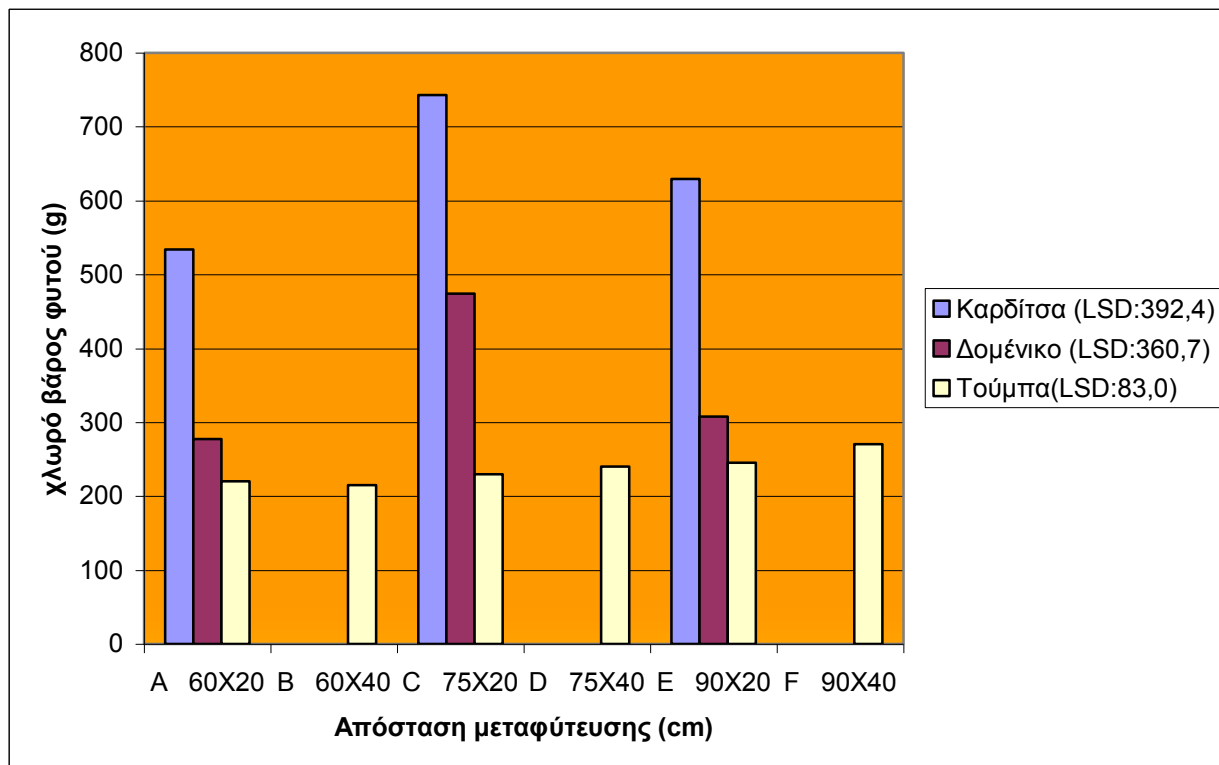
**Σχήμα 4:** Χλωρό βάρος φυτού στις 30 μέρες από τη μεταφύτευση όπως επηρεάστηκε από την απόσταση μεταφύτευσης.

Στις 60 μέρες από την μεταφύτευση διαπιστώθηκε ότι στο χλωρό βάρος ανά φυτό στην Καρδίτσα και στο Δομένικο υπήρχαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές. Η μεγαλύτερη μέτρηση ήταν στην Καρδίτσα και αφορούσε την επέμβαση E 90X20 με χλωρό βάρος ανά φυτό 292,0g και είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι στην ίδια επέμβαση και στο Δομένικο παρουσιάστηκε η μεγαλύτερη μέτρηση που ήταν 159,4 g. Και στις δύο περιοχές το μικρότερο βάρος είχε η επέμβαση A 60X20. Και στις 60 M.A.M., όπως και στις 30 M.A.M., στην Καρδίτσα τα φυτά ήταν μεγαλύτερα και βαρύτερα από ότι το Δομένικο. Η κύρια εξήγηση ήταν οι καλύτερες καλλιεργητικές συνθήκες και η άρδευση στην Καρδίτσα από ότι στο Δομένικο (Σχήμα 5).



**Σχήμα 5:** Χλωρό βάρος φυτού στις 60 μέρες από τη μεταφύτευση όπως επηρεάστηκε από την απόσταση μεταφύτευσης.

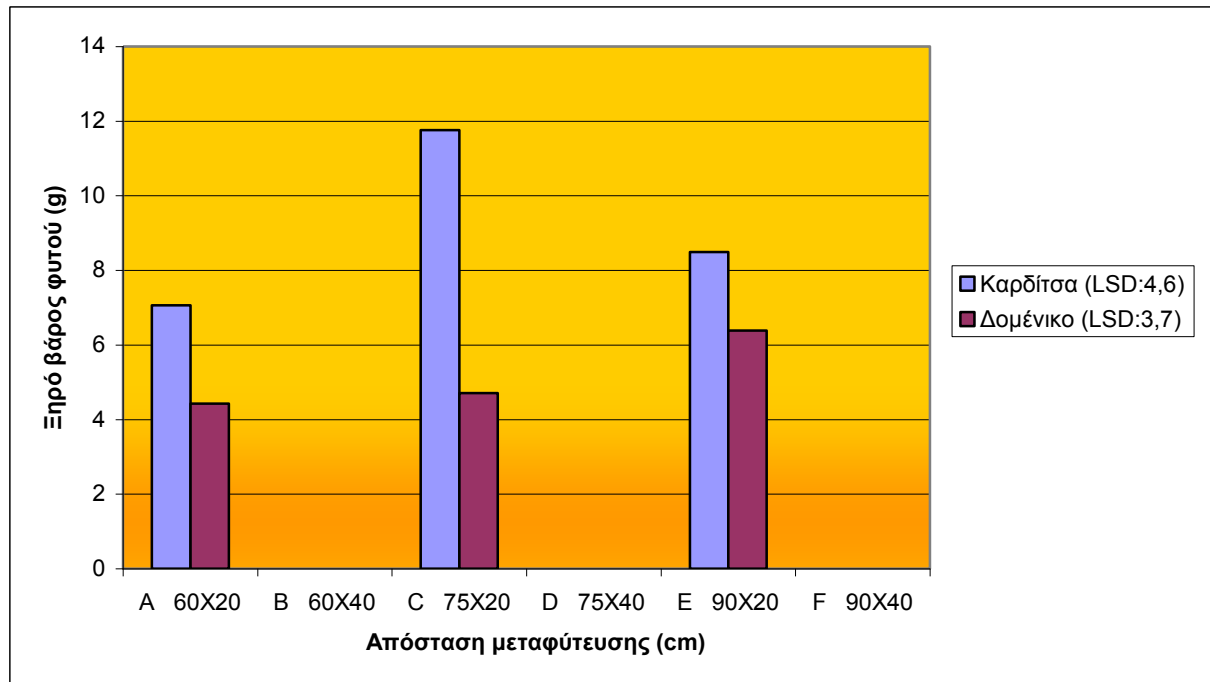
Στην συλλογή και στις τρεις περιοχές όπου έγινε το πείραμα παρουσιάστηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές. Στην Καρδίτσα και στο Δομένικο το μεγαλύτερο βάρος παρατηρήθηκε στην επέμβαση C 75X20 όπου ζυγίστηκε βάρος 742,8g και 473,9g αντίστοιχα, ενώ το μικρότερο βάρος ήταν επίσης και στις δύο περιοχές στην επέμβαση A 60X20, στην Καρδίτσα ίσο με 533,9g και στο Δομένικο 277,2g. Στην Τούμπα υπήρχαν αποτελέσματα σε όλες τις επεμβάσεις. Το μέγιστο βάρος παρατηρήθηκε στην επέμβαση F 90X40 ίσο με 270,0g αντίθετα το ελάχιστο στην επέμβαση B 60X40 και ήταν 215,0g. Το μεγαλύτερο χλωρό βάρος φυτού παρατηρήθηκε στην Καρδίτσα ενώ το μικρότερο στην Τούμπα (Σχήμα 6).



**Σχήμα 6:** Χλωρό βάρος φυτού κατά τη συλλογή της *Stevia rebaudiana* όπως επηρεάστηκε από την απόσταση μεταφύτευσης.

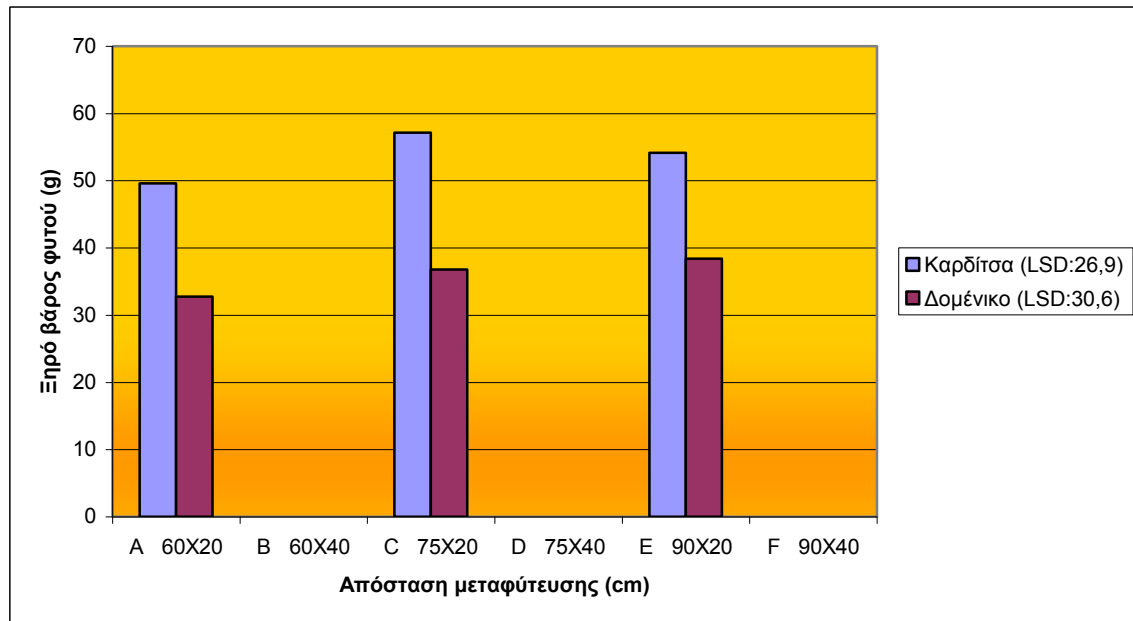
#### 4.1.3. Ξηρό βάρος φυτού

Στις 30 μέρες από την μεταφύτευση η στατιστική ανάλυση έδειξε ότι οι διαφορές μεταξύ των επεμβάσεων διαφέρουν σημαντικά και στην Καρδίτσα και στο Δομένικο, στην Καρδίτσα το μεγαλύτερο βάρος ανά φυτό βρέθηκε στη επέμβαση C 75X20 και ήταν 11,8g και το μικρότερο στην επέμβαση A 60X20 που ήταν 7,1g. Στο Δομένικο το μεγαλύτερο ξηρό βάρος ανά φυτό βρέθηκε στην επέμβαση E 90X20 και ήταν 6,38g. Και στο Δομένικο όπως και στην Καρδίτσα το μικρότερο ξηρό βάρος φυτού ήταν στην επέμβαση A 60X20 και ήταν ίσο με 4,4g. Στην Καρδίτσα καταγράφηκε το μεγαλύτερο ξηρό βάρος ανά φυτό σε όλες τις επεμβάσεις σε σχέση με το Δομένικο (Σχήμα 7).



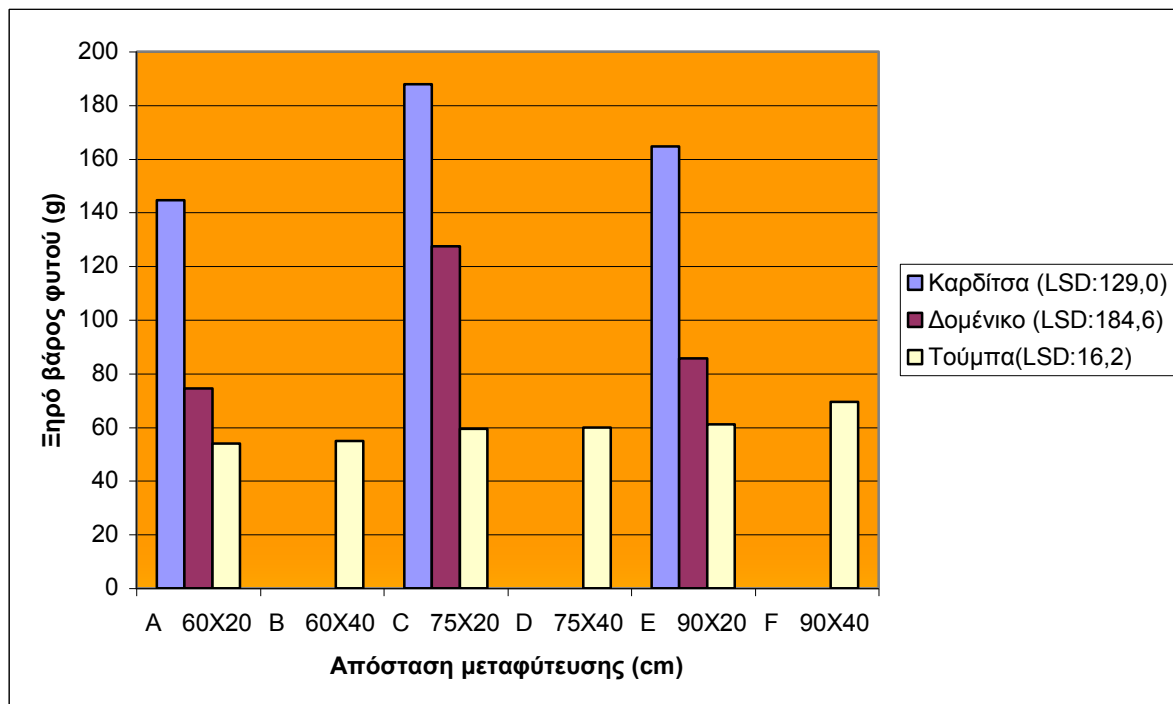
**Σχήμα 7:** Ξηρό βάρος φυτού στις 30 μέρες από τη μεταφύτευση όπως επηρεάστηκε από την απόσταση μεταφύτευσης.

Στις 60 μέρες από την μεταφύτευση η στατιστική επεξεργασία έδειξε ότι οι διαφορές μεταξύ των επεμβάσεων ήταν σημαντικές και στην Καρδίτσα και στο Δομένικο. Συγκεκριμένα, διαπιστώθηκε στην Καρδίτσα ότι το μεγαλύτερο βάρος ζυγίστηκε στην επέμβαση C 75X20 που ήταν 57,2g και ακολούθησε η επέμβαση E 90X20 με 54,1g και τέλος η επέμβαση A 60X20 που ήταν 49,6g. Στο Δομένικο η επέμβαση E 90X20 είχε τα βαρύτερα φυτά 38,4g ενώ ακολούθησε η επέμβαση C 75X20 και τελευταία η επέμβαση A 60X20. Αξίζει να σημειωθεί ότι όπως και την Καρδίτσα έτσι και στο Δομένικο η επέμβαση A 60X20 είχε τα ελαφρύτερα φυτά ενώ οι επεμβάσεις C και E είχαν τα βαρύτερα φυτά (Σχήμα 8). Όπως στις 30 M.A.M. και στις 60 M.A.M. στην Καρδίτσα λόγω καλύτερων καλλιεργητικών συνθηκών τα φυτά ήταν βαρύτερα (Σχήματα 7 και 8).



**Σχήμα 8:** Ξηρό βάρος φυτού στις 60 μέρες από τη μεταφύτευση όπως επηρεάστηκε από την απόσταση μεταφύτευσης.

Στην συλλογή η στατιστική επεξεργασία έδειξε ότι στην Καρδίτσα, στο Δομένικο και στην Τούμπα οι επεμβάσεις διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά. Πιο συγκεκριμένα τόσο στην Καρδίτσα όσο και στο Δομένικο στην επέμβαση C 75X20 καταγράφηκαν τα βαρύτερα φυτά 187,8g και 127,3g αντίστοιχα. Το χαμηλότερο ξηρό βάρος ανά φυτό είχε η επέμβαση A 60X20 και στην Καρδίτσα και στο Δομένικο και ήταν 144,6g και 74,4g αντίστοιχα. Στην Τούμπα πάρθηκαν μετρήσεις σε όλες τις επεμβάσεις, και τα βαρύτερα φυτά βρέθηκαν στη επέμβαση F 90X40 ενώ τα μικρότερα στην επέμβαση A 60X20 που ήταν 69,5g και 54,0g, αντίστοιχα. Και στις τρεις περιοχές όπου έλαβε χώρα το πείραμα την μικρότερη απόδοση όσον αφορά το ξηρό βάρος ανά φυτό στην συλλογή είχε η επέμβαση A 60X20 (Σχήμα 9). Από το Σχήμα 9 φαίνεται ότι τα βαρύτερα φυτά παρατηρήθηκαν στην Καρδίτσα, μετά στο Δομένικο και τα ελαφρύτερα στην Τούμπα. Η πιθανότερη εξήγηση είναι οι πολύ καλές καλλιεργητικές φροντίδες στο πείραμα στην Καρδίτσα.



**Σχήμα 9:** Ξηρό βάρος φυτού κατά τη συλλογή της *Stevia rebaudiana* όπως επηρεάστηκε από την απόσταση μεταφύτευσης.

#### 4.1.4. Χλωρό βάρος φύλλων

Το χλωρό βάρος φύλλων ανά φυτό στην συλλογή μετρήθηκε στην Καρδίτσα και στο Δομένικο. Βρέθηκε ότι οι επεμβάσεις διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους και στα δύο πειράματα. Το μεγαλύτερο βάρος παρατηρήθηκε στην επέμβαση C 75X20 και στα δύο πειράματα και ήταν ίσο με 313,9g στην Καρδίτσα και 221,7g στο Δομένικο. Το χαμηλότερο βάρος παρουσιάστηκε και στις δύο περιοχές στην επέμβαση A 60X20 και ήταν 239,4g στην Καρδίτσα και 131,7g στο Δομένικο. Στον Πίνακα 1 φαίνεται ότι τα βαρύτερα φυτά βρέθηκαν στην Καρδίτσα. (Πίνακας 1).

#### 4.1.5. Ξηρό βάρος φύλλων

Το ξηρό βάρος φύλλων ανά φυτό στη συλλογή μετρήθηκε στην Καρδίτσα, στο Δομένικο και στην Τούμπα. Η στατιστική επεξεργασία που έγινε και στα τρία πειράματα έδειξε ότι οι επεμβάσεις διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους. Συγκεκριμένα τόσο στην Καρδίτσα όσο και στο Δομένικο υψηλότερα ήταν τα



βάρη στην επέμβαση C 75X20 τα οποία ήταν 87,8g και 60,6g αντίστοιχα. Το χαμηλότερο ξηρό βάρος φύλλων ανά φυτό παρατηρήθηκε στην επέμβαση A 60X20 όπου ήταν 71,6g και 38,0g στην Καρδίτσα και στο Δομένικο αντίστοιχα. Στην Τούμπα μετρήσεις έγιναν σε όλες τις επεμβάσεις, το μεγαλύτερο βάρος καταγράφηκε στην επέμβαση F 90X40 που ήταν ίσο με 33,0g, ενώ το μικρότερο στην επέμβαση A 60X20, ίσο με 25,5g.

Αξίζει να σημειωθεί ότι και στα τρία πειράματα στην επέμβαση A 60X20 παρατηρήθηκε το χαμηλότερο ξηρό βάρος φύλλων ανά φυτό στην συλλογή (Πίνακας 1)

## 4.2 Πείραμα λίπανσης 2006

Πραγματοποιήθηκε κατά τα έτη 2006 και 2007 για να προσδιοριστεί ποια λίπανση δίνει τη μεγαλύτερη ανάπτυξη ανά φυτό. Οι παρατηρήσεις που πάρθηκαν αφορούσαν το ύψος στις 30, 60 MAM και στη συλλογή, το χλωρό βάρος φυτού στις 30, 60 ημέρες από την μεταφύτευση και στη συλλογή, ξηρό βάρος φυτού μόνο στη συλλογή, καθώς επίσης και το χλωρό και ξηρό βάρος φύλλων ανά φυτό στη συλλογή.

### 4.2.1 Ύψος φυτού

Στην μέτρηση του ύψους μετά από 30 MAM παρουσιάστηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις επεμβάσεις μετά από την στατιστική επεξεργασία που έγινε και στα πέντε πειράματα (Πίνακας 2).

Ειδικότερα, στο Αγρίνιο θετικότερα φαίνεται ότι επηρεάζεται το ύψος ανά φυτό από την επέμβαση H 40-40-80 στην οποία ήταν 33,1cm ενώ ακολουθεί η επέμβαση B 40-13-26 με 29,3cm. Χαμηλότερο ύψος 25,2cm παρατηρήθηκε στην επέμβαση G 30-30-60. Στην Λαμία μεγαλύτερο ύψος 28,3cm παρατηρήθηκε στην επέμβαση I 50-50-100 ενώ το μικρότερο παρατηρήθηκε στην επέμβαση A 30-10-20, 21,3cm. Στο Δομένικο τα υψηλότερα φυτά καταγράφηκαν στην επέμβαση H 40-40-80 με 21,1cm και ακολούθησε με μικρή διαφορά η επέμβαση A 30-10-20 με 21,0cm. Αντίθετα η μικρότερη τιμή εντοπίστηκε στην επέμβαση F 50-25-50 με 26,0cm. Στην Τούμπα το μεγαλύτερο ύψος φυτού λαμβάνεται στην επέμβαση I 50-50-100 και έχει τιμή ίση με 35,7cm, ενώ το μικρότερο στην επέμβαση B 40-13-26 με τιμή 29,0cm. Στην Ξάνθη τα υψηλότερα φυτά είχε η επέμβαση C 50-17-34 με 25,1cm ενώ στην επέμβαση H 40-40-80 παρατηρήθηκαν τα χαμηλότερα φυτά 20,1cm (Πίνακας 2).

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι τα υψηλότερα φυτά έδωσαν οι επεμβάσεις H, I και C. Η επέμβαση H 40-40-80 είχε μεγάλο ύψος ανά φυτό στο Αγρίνιο και στο Δομένικο, ενώ η επέμβαση I 50-50-100 φαίνεται να έχει θετικότερη επίδραση στην Λαμία και στην Τούμπα (Πίνακας 2).

Στις 60 MAM και με βάση την στατιστική επεξεργασία των μετρήσεων, παρατηρήθηκε ότι οι επεμβάσεις είχαν μεταξύ τους σημαντικές διαφορές σε όλα τα πειράματα. Πιο αναλυτικά, στο Αγρίνιο το μεγαλύτερο ύψος φυτού ήταν 50,2

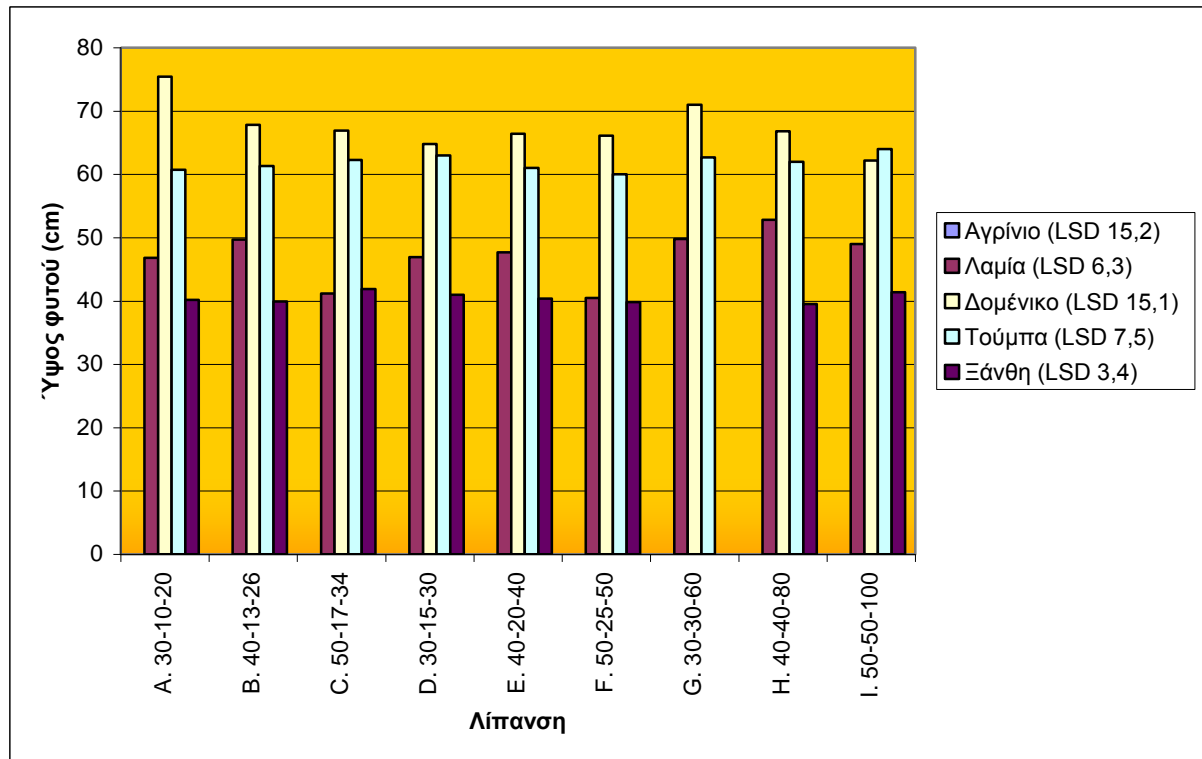
cm και μετρήθηκε στην επέμβαση I 50-50-100. Ακολούθησαν οι επεμβάσεις F 50-25-50 και B 40-13-26 με ύψος 50,0 cm και 49,3 cm, αντίστοιχα. Η επέμβαση με τα χαμηλότερα φυτά ήταν η G 30-30-60 με 43,1 cm. Στην Λαμία η καλύτερη σε απόδοση ύψους ανά φυτό επέμβαση ήταν η H 40-40-80 με τιμή 53,0 cm, την οποία ακολούθησε η G 30-30-60 με 50,7 cm, ενώ ίδια τιμή ίση με 50,3 cm βρέθηκε στις επεμβάσεις B 40-13-26 και I 50-50-100, αντίστοιχα. Αντίθετα στην επέμβαση F 50-25-50 βρέθηκε η μικρότερη τιμή και ίση με 41,3cm. Στο πείραμα στο Δομένικο τα υψηλότερα φυτά μετρήθηκαν στην επέμβαση I 50-50-100, και τα μικρότερα στην επέμβαση D 30-15-30 με τιμές 44,0cm και 37,2 cm, αντίστοιχα. Οι επεμβάσεις A 30-10-20 και H 40-40-80 στην συγκεκριμένη περιοχή, είχαν τις ίδιες τιμές όσον αφορά το ύψος φυτού στις εξήντα μέρες από την μεταφύτευση, 41,7 cm. Στην Τούμπα τα υψηλότερα φυτά ήταν 53,3 cm και μετρήθηκαν σε δύο επεμβάσεις, στην F 50-25-50 και C 50-17-34, ακολούθησε η επέμβαση E 40-20-40 με 52,3 cm. Η χαμηλότερη τιμή μετρήθηκε στην επέμβαση B 40-13-26 και ήταν ίση με 44,3 cm. Στην περιοχή της Ξάνθης η επέμβαση D 30-15-30 σε αντίθεση με την επέμβαση B 40-13-26 έδωσε τα υψηλότερα φυτά με τιμές 43,0 και 36,67 cm, αντίστοιχα. Η επέμβαση C 50-17-34 ήταν σε σειρά δεύτερη όσον αφορά το ύψος ανά φυτό φτάνοντας τα 42,67 cm (Πίνακας 2).

Συνοψίζοντας τα αποτελέσματα παρακάτω δεν φαίνεται ότι κάποια επέμβαση αποδίδει τα μέγιστα και στα πέντε πειράματα ωστόσο οι επεμβάσεις I, H και C έδωσαν υψηλότερα φυτά. Επιπλέον η επέμβαση B 40-13-26 ίσως να μην είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική διότι σε αυτήν παρατηρήθηκαν στην Τούμπα και στην Ξάνθη οι ελάχιστες τιμές όσον αφορά το ύψος του φυτού στις εξήντα μέρες από την μεταφύτευση (Πίνακας 2).

Στατιστικώς σημαντικές διαφορές διαπιστώθηκαν ανάμεσα στις επεμβάσεις και στα πέντε πειράματα στη συλλογή (Σχήμα 10). Στο πείραμα του Αγρινίου η επέμβαση με υψηλότερα φυτά ήταν η D 30-15-30 με 75,9 cm, την επέμβαση αυτή ακολούθησαν οι B 40-13-26 και η F 50-25-50 με ύψη 75,5 cm και 72,4 cm, αντίστοιχα. Από την άλλη πλευρά η επέμβαση A 30-10-20 με ύψος 63,6 cm ήταν η τελευταία. Στην Λαμία παρατηρήθηκε ότι η επέμβαση B 40-40-80 έδωσε τα υψηλότερα φυτά με 52,8 cm, δεύτερη ήταν η επέμβαση G 30-30-60 με ύψος 49,8 cm και τρίτη η B 40-13-26 με 49,7 cm. Το μικρότερο ύψος φυτού στην

συλλογή έδωσε η επέμβαση F 50-25-50 με 40,5 cm. Στο Δομένικο το μεγαλύτερο ύψος φυτού μετρήθηκε στην επέμβαση A 30-10-20, ίσο με 75,4 cm, έπειτα ακολούθησε η G 30-30-60 που ήταν 71,0cm, και τρίτη η C 50-17-34 με ύψος φυτού 66,9 cm. Τελευταία ήταν η επέμβαση I 50-50-100 με τιμή 62,2 cm. Στην Τούμπα το μέγιστο ύψος εμφανίστηκε στην επέμβαση I 50-50-100 ίσο με 64,0 cm, δεύτερη ήταν η επέμβαση D 30-15-30 και τρίτη η G 30-30-60 με ύψος φυτού 63,0 και 62,7 cm, αντίστοιχα. Αντίθετα η ελάχιστη απόδοση ήταν 60,0 cm και μετρήθηκε στην F 50-25-50. Τέλος στην περιοχή της Ξάνθης η επέμβαση με τα καλύτερα αποτελέσματα ήταν η C 50-17-34 με ύψος 41,9 cm. Ακολούθησαν οι I 50-50-100 και η D 30-15-30 όπου οι τιμές που μετρήθηκαν ήταν 41,4 και 41,0 cm αντίστοιχα. Η μικρότερη απόδοση ήταν 39,5 cm και μετρήθηκε στην H 40-40-80.

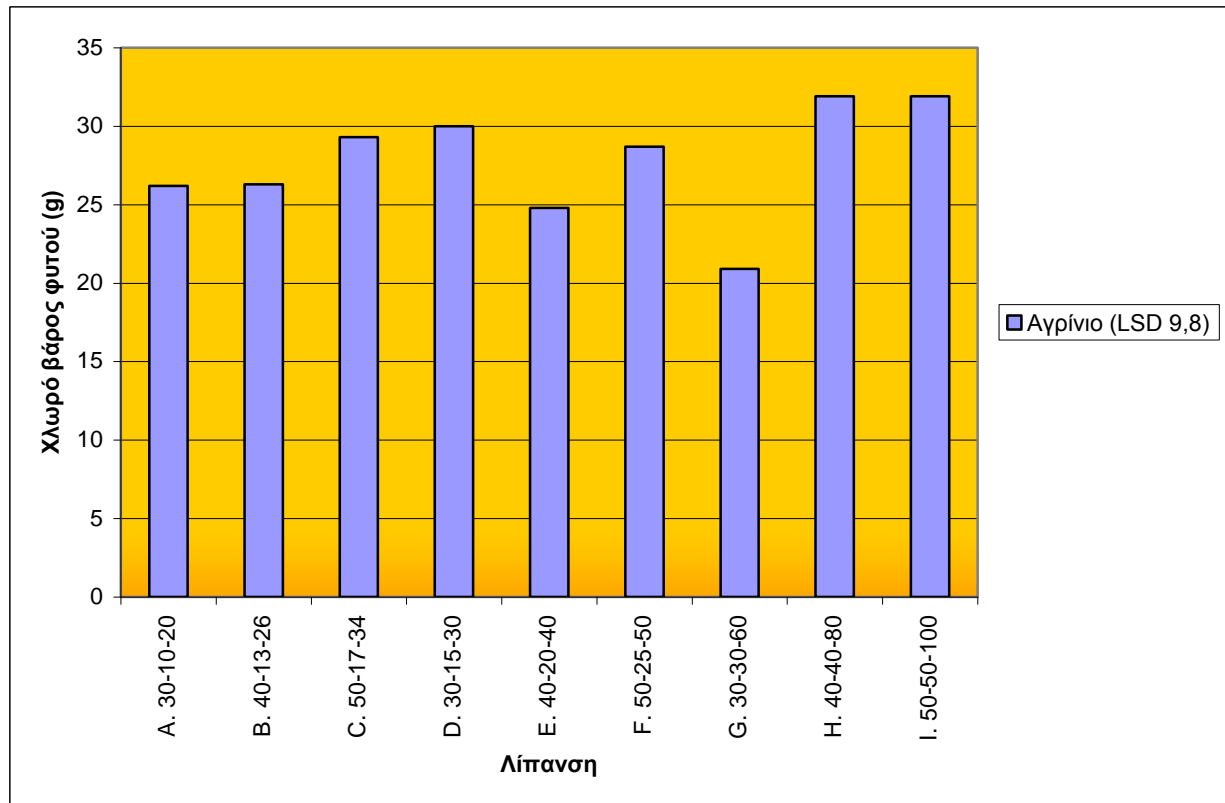
Λαμβάνοντας υπόψη όλα τα αποτελέσματα από την στατιστική επεξεργασία των μετρήσεων που έγιναν στη συλλογή σε όλα τα πειράματα δεν φαίνεται ότι κάποια επέμβαση αποδίδει τα μέγιστα σε όλες τις περιοχές. Ωστόσο οι επεμβάσεις D, B, C και G είχαν τα υψηλότερα φυτά ενώ, αντίθετα η επέμβαση F 50-25-50 τα χαμηλότερα. Τα υψηλότερα φυτά στη συλλογή παρατηρήθηκαν στο Δομένικο, με μικρή διαφορά από την Τούμπα. Στη Λαμία και στην Ξάνθη το ύψος ανά φυτό ήταν παραπλήσιο (Σχήμα 10).



**Σχήμα 10:** Ύψος φυτού στη συλλογή της *Stevia rebaudiana* όπως επηρεάστηκε από την λίπανση σε πέντε πειράματα.

#### 4.2.2. Χλωρό βάρος φυτού

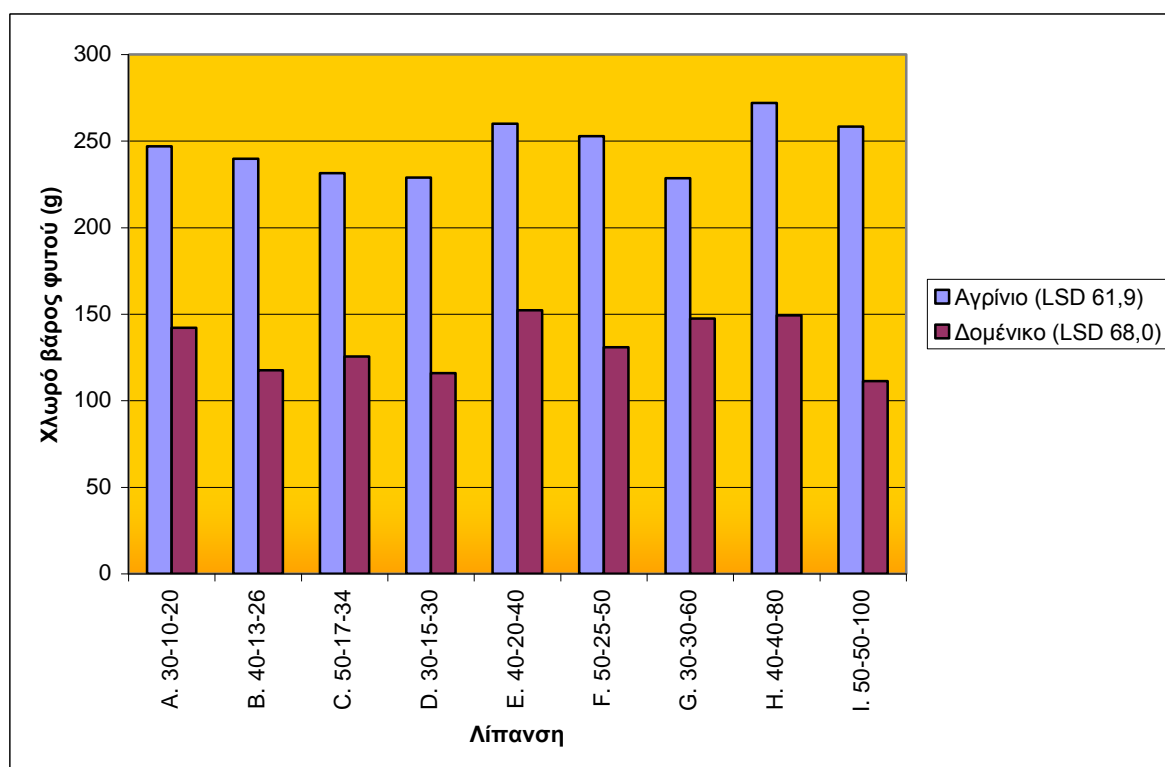
Μετρήσεις έγιναν μόνο στο πείραμα του Αγρινίου στις 30 μέρες από την μεταφύτευση όπου η στατιστική επεξεργασία έδειχνε ότι οι επεμβάσεις διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά (Σχήμα 11). Οι επεμβάσεις H 40-40-80 και I 50-50-100 έδωσαν τα ίδια αποτελέσματα 31,9g, ενώ τις ακολουθεί η επέμβαση D 30-15-30 με 30,0g. Αντίθετα η επέμβαση G 30-30-60 έδωσε το μικρότερο βάρος ίσο με 20,9g (Σχήμα 11).



**Σχήμα 11:** Χλωρό βάρος φυτού στις 30 μέρες από τη μεταφύτευση όπως επηρεάστηκε από την λίπανση στο Αγρίνιο.

Στις 60 Μ.Α.Μ. μετρήσεις για το χλωρό βάρος φυτού έγιναν στο Αγρίνιο και στο Δομένικο όπου διαπιστώθηκε ότι οι διαφορές των επεμβάσεων και στις δύο περιοχές ήταν στατιστικώς σημαντικές (Σχήμα 12). Στο Αγρίνιο το μεγαλύτερο βάρος βρέθηκε στην επέμβαση Η 40-40-80 που ήταν 271,9g ενώ την ακολούθησε η επέμβαση Ε 40-20-40 και Ι 50-50-100 με τιμές 260,0g και 258,4g, αντίστοιχα. Αντίθετα, η επέμβαση με το μικρότερο βάρος φυτού ήταν η Γ 30-30-60 με 228,5g. Στο Δομένικο θετικότερα επηρεάστηκε το χλωρό βάρος φυτού από την επέμβαση Ε 40-20-40, ίσο με 152,2g, την ακολούθησε δεύτερη η Η 40-40-80 με βάρος 149,3g ενώ μετά από αυτήν ήταν η επέμβαση Γ 30-30-60 με τιμή 147,4g. Από την άλλη πλευρά το χαμηλότερο βάρος ζυγίστηκε στην επέμβαση Ι 50-50-100, ίσο με 111,3g (Σχήμα 12).

Συνοψίζοντας ικανοποιητικά αποτελέσματα φαίνεται ότι έδωσαν οι επεμβάσεις Η και Ε και στα δύο πειράματα, ενώ οι υπόλοιπες είχαν ελαφρύτερα φυτά. (Σχήμα 12)



**Σχήμα 12:** Χλωρό βάρος φυτού στις 60 μέρες από τη μεταφύτευση όπως επηρεάστηκε από την λίπανση στο Αγρίνιο και στο Δομένικο.

Στην συλλογή το χλωρό βάρος ανά φυτό μετρήθηκε στο Αγρίνιο, τη Λαμία, το Δομένικο, την Τούμπα και την Ξάνθη και οι επεμβάσεις έδειξαν ότι οι διαφορές μεταξύ τους ήταν στατιστικώς σημαντικές (Πίνακας 3).

Στο Αγρίνιο η επέμβαση στην οποία διαπιστώθηκε η μεγαλύτερη απόδοση σε χλωρό βάρος φυτού ήταν η I 50-50-100 της οποίας η τιμή ήταν ίση με 525,1g, την ακολούθησε η F 50-25-50 η οποία ζύγιζε 481,8g, καθώς τρίτη ήταν η H 40-40-80 ίση με 474,6. Την μικρότερη απόδοση έδωσε η C 50-17-34 με βάρος 436,6g. Στη Λαμία η επέμβαση στην οποία ζυγίστηκε το μεγαλύτερο χλωρό βάρος φυτού στη συλλογή ήταν η G 30-30-60 όπου η τιμή της ήταν 799,3g ενώ δεύτερη σε σειρά ήταν η D 30-15-30 με 749,7 g. Αντίθετα, το μικρότερο βάρος παρατηρήθηκε στην επέμβαση A 30-10-20 που ήταν 507,7 g. Στο Δομένικο το μεγαλύτερο βάρος που ζυγίστηκε ήταν 388,3 g και ήταν στην επέμβαση A 30-10-20 δεύτερη ακολούθησε η G 30-30-60 και τρίτη ακολούθησε η F50-25-50 με βάρος 374,4g. και 356,7g, αντίστοιχα. Η μικρότερη τιμή ζυγίστηκε στην C 50-17-

34 και ήταν 265,0 g. Στην Τούμπα η επέμβαση D 30-15-30 έδωσε το μεγαλύτερο χλωρό βάρος φυτού που ήταν 320,0 g. και την ακολούθησε η επέμβαση A 30-10-20 με βάρος 300,0 g. Αντίθετα πολύ χαμηλό ήταν το βάρος στην H 40-40-80 της οποίας η τιμή ήταν 245,0 g. Στην Ξάνθη η επέμβαση A 30-10-20 είχε την μεγαλύτερη τιμή 195,0 g ενώ δεύτερη ήταν η D 30-15-30. Το μικρότερο χλωρό βάρος ήταν 108,3 g και ζυγίστηκε στην επέμβαση F 50-25-50. (Πίνακας 3)

Από τα παραπάνω φαίνεται ότι οι επεμβάσεις A, D, G και I έδωσαν γενικά καλά αποτελέσματα, ενώ η επέμβαση C φαίνεται να μην είναι αποτελεσματική. Ειδικότερα η επέμβαση A 30-10-20 έδωσε τις υψηλότερες αποδόσεις τόσο στο Δομένικο όσο και στην Ξάνθη και την δεύτερη υψηλότερη απόδοση στην Τούμπα και ίσως να μπορεί να λεχθεί ότι είναι η αποτελεσματικότερη επέμβαση. Επιπλέον σε δύο από τις πέντε περιοχές όπου έγινε το πείραμα και ειδικότερα στο Αγρίνιο και στο Δομένικο στην επέμβαση C 50-17-34 παρατηρήθηκε η μικρότερη απόδοση πράγμα που συνεπάγεται ότι ίσως αυτή η επέμβαση να μην είναι αποτελεσματική.

#### **4.2.3. Ξηρό βάρος φυτού**

Στη συλλογή στο Αγρίνιο η μεγαλύτερη απόδοση σε ξηρό βάρος που ζυγίστηκε ανά φυτό ήταν στην επέμβαση A 30-10-20 και G 30-30-60 με 138,4 g και 138,3 g, αντίστοιχα και τρίτη ήταν η I 50-50-100 με βάρος 137,8 g. Στην επέμβαση D 30-15-30 ζυγίστηκε η μικρότερη απόδοση η οποία ήταν 127,3 g. Στη Λαμία η επέμβαση στην οποία ζυγίστηκε το μεγαλύτερο ξηρό βάρος φυτού ήταν η επέμβαση G 30-30-60 με τιμή 296,7 και την ακολούθησαν οι επεμβάσεις H 40-40-80 και E 40-20-40 ίσες με 285,0 και 280,0, αντίστοιχα. Αντίθετα, η μικρότερη απόδοση σε ξηρό βάρος βρέθηκε στην επέμβαση C 50-17-34 με 211,7g. Στο Δομένικο 107,7g ήταν η μεγαλύτερη απόδοση στην επέμβαση A 30-10-20, ενώ δεύτερη ήταν η G 30-30-60 ίση με 105,0g η μικρότερη απόδοση ζυγίστηκε στην επέμβαση C 50-17-34 και ήταν 74,0g. Στην Τούμπα πρώτη σε βάρος ήταν η D 30-15-30 με 84,0 g, δεύτερες ήταν η A 30-10-20 και η C 50-17-34 με 81,0 g, ενώ τρίτη ήταν η επέμβαση F 50-25-50 ίση με 78,5 g. Το ελάχιστο ξηρό βάρος που ζυγίστηκε ήταν στην επέμβαση H 40-40-80 ίσο με 73,5 g. Στην Ξάνθη το μεγαλύτερο ξηρό βάρος φυτού ήταν 60,0 g και ζυγίστηκε στην επέμβαση A 30-



10-20, την οποία ακολούθησε η επέμβαση D 30-15-30 με τιμή ίση με 58,3 g. Αντίθετα η ελάχιστη τιμή που ζυγίστηκε ήταν 36,7g και βρέθηκε στην επέμβαση F 50-25-50. (Πίνακας 3)

Συνοψίζοντας, σύμφωνα με τα αποτελέσματα φαίνεται ότι οι επεμβάσεις A, G και D είναι οι πιο αποτελεσματικές και είναι επεμβάσεις στις οποίες οι μονάδες N που χρησιμοποιήθηκαν ήταν 30. Αντίθετα η επέμβαση C, H και F φαίνεται να είναι πιο αναποτελεσματικές.

Αναλυτικότερα η επέμβαση A 30-10-20 ήταν η πιο αποδοτική από τις υπόλοιπες επεμβάσεις διότι στο Αργίνιο, στο Δομένικο και στην Ξάνθη ζυγίστηκε το μεγαλύτερο ξηρό βάρος ανά φυτό και επιπλέον στην Τούμπα η ίδια επέμβαση έδωσε την δεύτερη μεγαλύτερη απόδοση. Επίσης η επέμβαση C 50-17-34 ήταν η λιγότερη αποδοτική διότι στην Λαμία και στο Δομένικο στην προαναφερθείσα επέμβαση ζυγίστηκε η μικρότερη τιμή ξηρού βάρους ανά φυτό και επιπλέον στην Ξάνθη ήταν προτελευταία.

#### **4.2.4. Χλωρό βάρος φύλλων**

Στο Αργίνιο η επέμβαση I 50-50-100 έδωσε το μέγιστο χλωρό βάρος φύλλων το οποίο ήταν 264,1 g, δεύτερη την ακολούθησε η επέμβαση C 50-17-34 με 230,6 g και τρίτη με μικρή διαφορά η επέμβαση H 40-40-80 με βάρος 229,8 g. Από την άλλη πλευρά η επέμβαση B 40-13-26 έδωσε το ελάχιστο βάρος το οποίο ήταν 208,4 g. Στο Δομένικο η επέμβαση A 30-10-20 έδωσε το μεγαλύτερο χλωρό βάρος φύλλων ανά φυτό στην συλλογή που ήταν 192,2 g. Ακολούθησε η επέμβαση G 30-30-60 με τιμή 184,4 g και η επέμβαση F 50-25-50 με βάρος 182,2 g. Το χαμηλότερο βάρος ζυγίστηκε στην επέμβαση C 50-17-34 ίσο με 126,7 g. Στην Ξάνθη το μέγιστο χλωρό βάρος φύλλων ανά φυτό στην συλλογή ζυγίστηκε στην επέμβαση A 30-10-20 και ήταν ίση με 120,0 g, ακολούθησαν δεύτερες με βάρος 108,3 g οι επεμβάσεις D 30-15-30 και I 50-50-100. Αντίθετα το χαμηλότερο βάρος βρέθηκε στην επέμβαση F 50-25-50 και ήταν 66,7 g (Πίνακας 4).

Συνοψίζοντας φαίνεται ότι οι επεμβάσεις A και I ήταν οι πιο αποτελεσματικές στο συγκεκριμένο πείραμα, σε αντίθεση με τις B, C και F οι

οποίες φαίνεται να μην είναι τόσο αποτελεσματικές. Ειδικότερα στο Δομένικο και στην Ξάνθη μεγαλύτερο βάρος ζυγίστηκε στην A 30-10-20 επέμβαση.

#### **4.2.5. Ξηρό βάρος φύλλων**

Το ξηρό βάρος των φύλλων ανά φυτό στην συλλογή μετρήθηκε στα πειράματα του Αγρινίου, της Λαμίας, του Δομένικου, της Τούμπας και της Ξάνθης. Η στατιστική επεξεργασία έδειξε ότι και στα πέντε πειράματα οι επεμβάσεις διέφεραν στατιστικώς σημαντικά.

Ειδικότερα, στο Αγρίνιο το μεγαλύτερο βάρος μετρήθηκε στην επέμβαση I 50-50-100 που ήταν 67,1 g, ακολούθησε η επέμβαση C 50-17-34 με 65,6 g. Το ελάχιστο βάρος ζυγίστηκε στην επέμβαση B 40-13-26 και ήταν 57,4 g. Στην Λαμία η επέμβαση που είχε το μεγαλύτερο ξηρό βάρος φυτού ήταν η G 30-30-60 με 167,0 g ενώ δεύτερη την ακολούθησε η επέμβαση E 40-20-40 ίση με 156,0 g. Αντίθετα, οι επεμβάσεις που είχαν το ελάχιστο βάρος ήταν οι B 40-13-26 και C 50-17-34 με 115,0 g. Στο Δομένικο η επέμβαση A 30-10-20 ζύγιζε 56,7 g και ήταν αυτή που έδωσε την μεγαλύτερη απόδοση σε σύγκριση με τις άλλες επεμβάσεις, ενώ δεύτερη ήταν η F 50-25-50 με βάρος 56,4 g και τρίτη η G 30-30-60 ίση με 54,7 g. Αντίθετα ελάχιστο βάρος 57,6 g ζυγίστηκε στην επέμβαση C 50-17-34. Στην Τούμπα το μεγαλύτερο βάρος μετρήθηκε στην επέμβαση A 30-10-20 ίσο με 38,0 g την οποία ακολούθησε η I 50-50-100 με βάρος 37,0 g. Το μικρότερο ξηρό βάρος φύλλων ανά φυτό στην συλλογή μετρήθηκε στην επέμβαση H 40-40-80 ίσο με 32,5 g. Στην Ξάνθη το μέγιστο βάρος απόδοση εμφανίστηκε στη επέμβαση A 30-10-20 με τιμή που έφτανε τα 37,5 g, ενώ δεύτερη ήταν η επέμβαση D 30-15-30 με 35,0 g. Στην επέμβαση F 50-25-50 ζυγίστηκε το χαμηλότερο βάρος που ήταν 22,5 g. (Πίνακας 4)

Συμπερασματικά καλά αποτελέσματα έδωσαν οι επεμβάσεις I, G και A με την A στα τρία από τα πέντε πειράματα και ειδικότερα στο Δομένικο, στην Τούμπα και στην Ξάνθη να δίνει το μεγαλύτερο ξηρό βάρος φύλλων ανά φυτό στην συλλογή.

### 4.3 Πείραμα αποστάσεων, 2007

Οι μετρήσεις που πάρθηκαν όπως αναφέρθηκε στα Υλικά και Μέθοδοι ήταν το ύψος ανά φυτό στις 30, 60 MAM και στη συλλογή, το χλωρό βάρος φυτού στις 30, 60 MAM και στη συλλογή και το ξηρό στη συλλογή, καθώς επίσης και το χλωρό και ξηρό βάρος των φύλλων ανά φυτό στη συλλογή.

#### 4.3.1 Ύψος φυτού

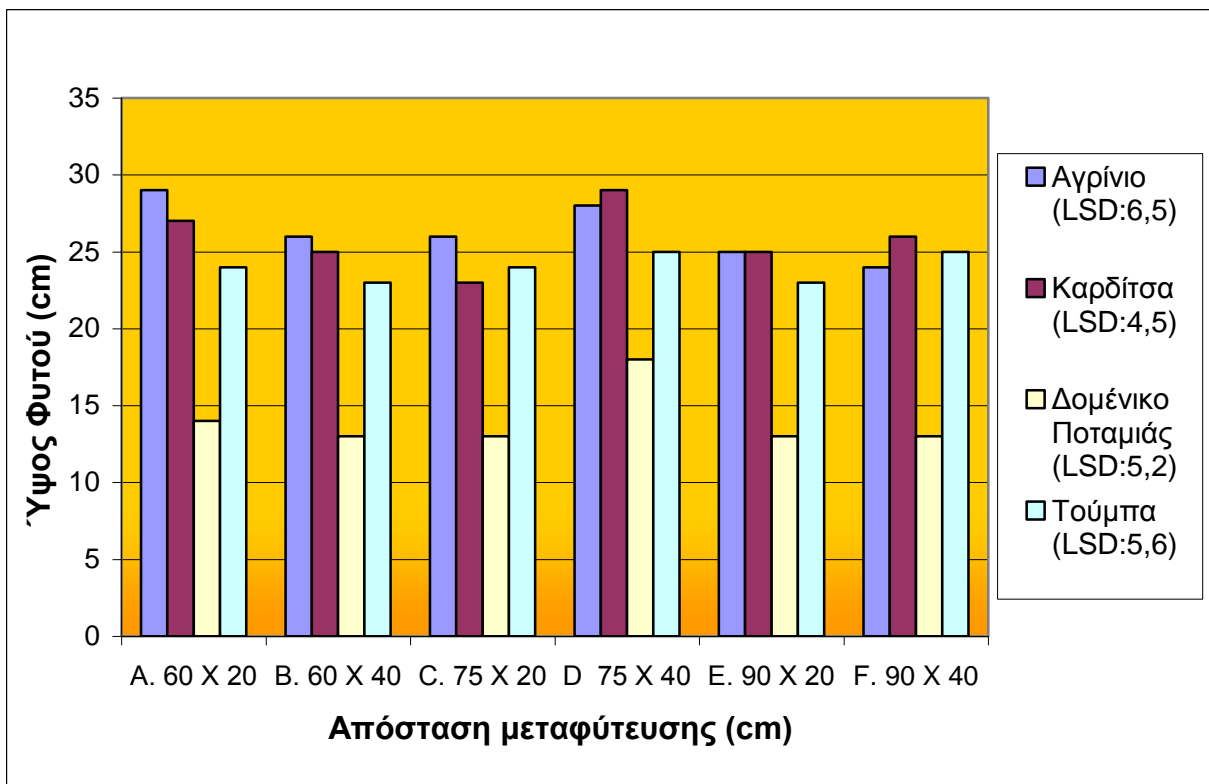
Στατιστικώς σημαντικές διαφορές παρατηρήθηκαν ανάμεσα στις επεμβάσεις στη μέτρηση του ύψους ανά φυτό μετά από 30 M.A.M. και στα τέσσερα πειράματα

Στο Αγρίνιο το μεγαλύτερο ύψος φυτού που παρουσιάστηκε ήταν στην επέμβαση A 60X20 η οποία ήταν 29,0 cm ενώ δεύτερη ακολούθησε η επέμβαση D 75X40 με 28,0 cm και τρίτη με μικρή διαφορά η B 60X40 26,0 cm. Αντίθετα το μικρότερο ύψος φυτού που μετρήθηκε ήταν 24,0 cm και το είχε η επέμβαση F 90X40. Στην Καρδίτσα η μεγαλύτερη μέτρηση ύψους φυτού έγινε στην επέμβαση D 75X40 ήταν ίση με 29,0 cm, δεύτερη την ακολούθησε η επέμβαση A 60X20 με 27,0 cm και τρίτη η F 90X40 με 26,0 cm. Η μικρότερη μέτρηση που έγινε ήταν στην επέμβαση C 75X20 και ήταν 23,0 cm. Στο Δομένικο το μεγαλύτερο ύψος φυτού που πήραμε ήταν 18 cm στην επέμβαση D 75X40, δεύτερη ήταν η επέμβαση A 60X20 με 14 cm, έπειτα ακολούθησαν όλες οι υπόλοιπες επεμβάσεις με 13,0 cm. Στην Τούμπα η μέγιστη τιμή ύψους ανά φυτό που μετρήθηκε ήταν 25,0 cm στις επεμβάσεις D 75X40 και F 90X40, ενώ δεύτερες ήταν οι A 60X20 και C 75X20 με 24,0 cm. Αντίθετα η ελάχιστη τιμή μετρήθηκε στις επεμβάσεις B 60X40 και E 90X20 με 23,0 cm.

Συνοψίζοντας καταλήγουμε στο ότι πολύ καλά αποτελέσματα έδωσε η επέμβαση D, ενώ ικανοποιητικά αποτελέσματα έδωσε και η επέμβαση A. Αντίθετα οι επεμβάσεις B, C, E και F δεν έδειξαν να είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικές.

Πιο συγκεκριμένα στην Καρδίτσα, στο Δομένικο και στην Τούμπα το μεγαλύτερο ύψος φυτού παρατηρήθηκε στη επέμβαση D 75X40, ενώ στο Αγρίνιο στην ίδια επέμβαση είχαμε το δεύτερο μεγαλύτερο ύψος φυτού. Στην επέμβαση A 60X20 διαπιστώθηκαν τα δεύτερα σε σειρά ύψη φυτών στην Καρδίτσα, στο

Δομένικο, στην Τούμπα, ενώ στο Αγρίνιο το καλύτερο. Τα χαμηλότερα φυτά μετρήθηκαν στις επεμβάσεις Β, C, E και F. (Σχήμα 13)



**Σχήμα 13:** Ύψος φυτού στις 30 μέρες από τη μεταφύτευση όπως επηρεάστηκε από την απόσταση μεταφύτευσης το 2007.

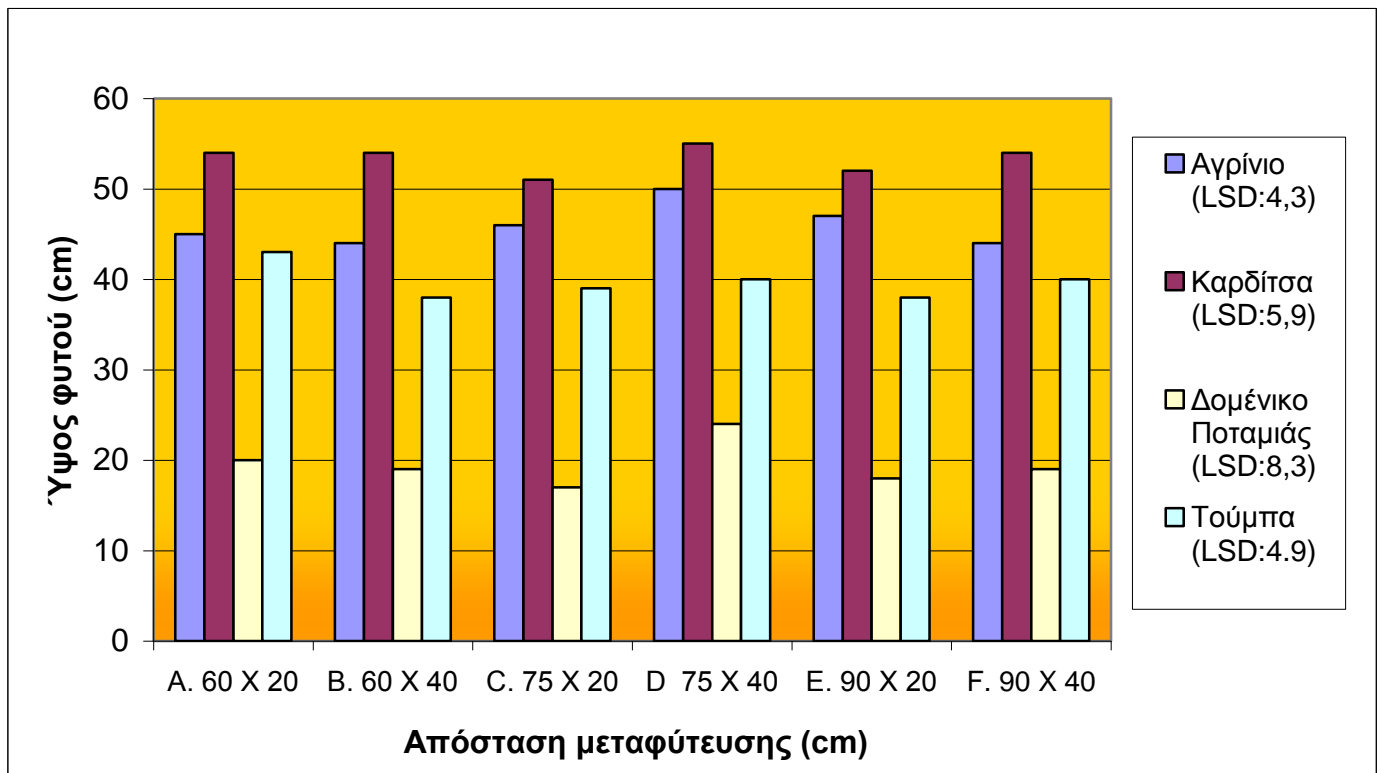
Στις 60 Μ.Α.Μ. και στις τέσσερις περιοχές που έγινε το πείραμα παρατηρήθηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις επεμβάσεις.

Στο Αγρίνιο η μέγιστη μέτρηση έγινε στην επέμβαση D 75X40 και ήταν ίση με 50,0 cm, δεύτερη ακολούθησε η επέμβαση E 90X20 με 47,0cm και τρίτη η επέμβαση C 75X20 με τιμή 46,0 cm. Τελευταία ήταν η επέμβαση B 60X40 μαζί με την επέμβαση F 90X40 με τιμή 44,0 cm. Στην Καρδίτσα το μεγαλύτερο ύψος φυτού το πήραμε στην επέμβαση D 75X40 με 55,0 cm, το δεύτερο με μικρή διαφορά ήταν 54,0 cm και παρατηρήθηκε στις επεμβάσεις A 60X20, B 60X40 και F 90X40. Τέλος το μικρότερο ύψος ήταν 51,0 cm και μετρήθηκε στην επέμβαση C 75X20. Στο Δομένικο η μεγαλύτερη τιμή ήταν 24,0 cm και παρατηρήθηκε στην

επέμβαση D 75X40, το επόμενο μεγαλύτερο ύψος φυτού ήταν 20,0 cm στην επέμβαση A 60X20, ενώ με μικρή διαφορά ακολούθησαν οι επεμβάσεις B 60X40 και F 90X40 με ύψος ανά φυτό 19,0 cm. Τελευταία ήταν η επέμβαση C 75X20 με ύψος φυτού ίσο με 17,0 cm. Στην Τούμπα το μεγαλύτερο ύψος φυτού ήταν 43,0 cm και το πήραμε από την επέμβαση A 60X20, την ακολούθησαν οι επεμβάσεις D 75X40 και F 90X40 με ύψος φυτού 40,0 cm. Αντίθετα το μικρότερο ύψος φυτού ήταν 38,0 cm και μετρήθηκε στις επεμβάσεις B 60X40 και E 90X20.

Συνοψίζοντας παρατηρείται ότι τα καλύτερα αποτελέσματα τα έδωσε η επέμβαση D, ενώ ικανοποιητικά αποτελέσματα έδωσε και η επέμβαση A. Αντίθετα δεν έδειξαν να είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικές οι επεμβάσεις B, C και E.

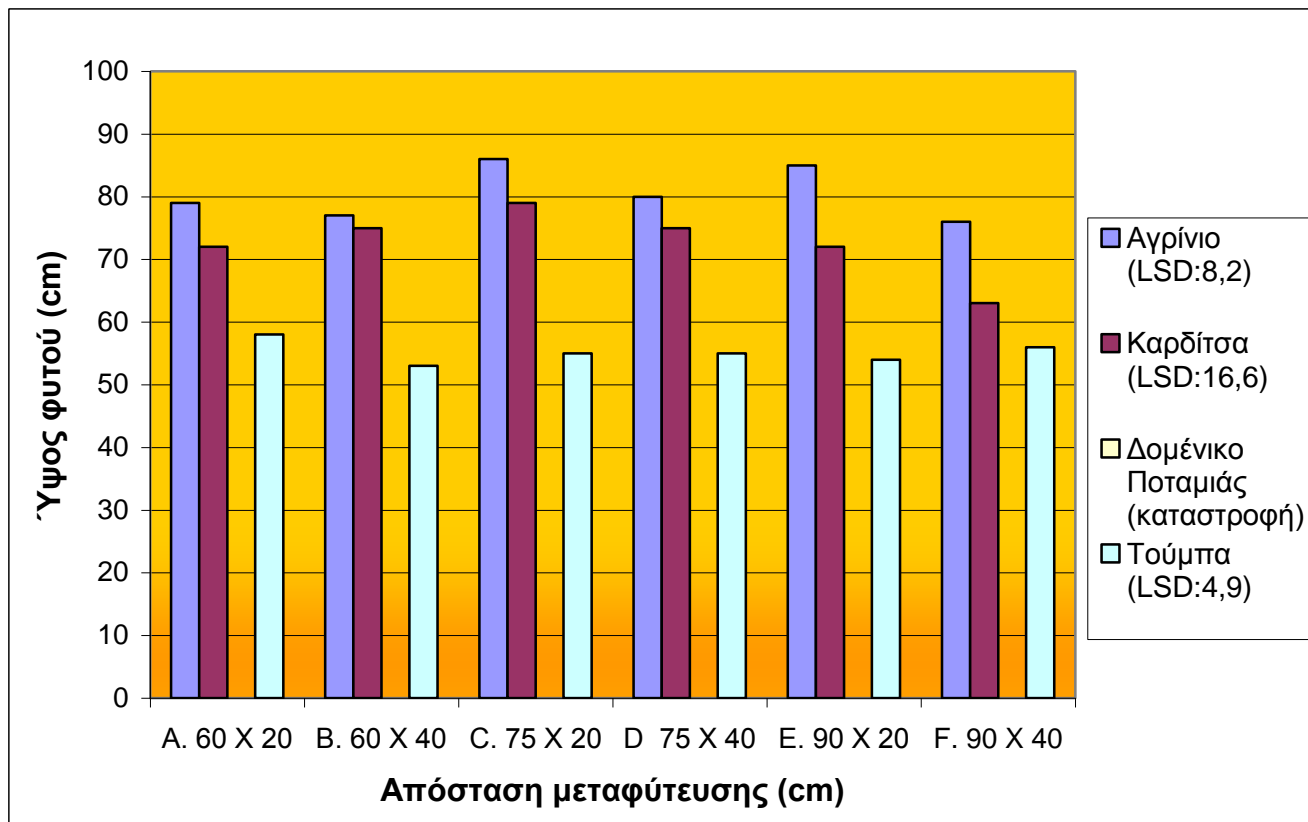
Στο Αγρίνιο, στην Καρδίτσα και στο Δομένικο στην επέμβαση D 75X40 πήραμε το μεγαλύτερο ύψους φυτού, και στην Τούμπα το δεύτερο σε σειρά ύψος φυτού. Στην επέμβαση A 60X20 στην Τούμπα πήραμε το μεγαλύτερο ύψος φυτού, ενώ στη Καρδίτσα και το Δομένικο το δεύτερο καλύτερο. Οι ελάχιστες τιμές μετρήθηκαν στις επεμβάσεις B και C. (Σχήμα 14)



**Σχήμα 14:** Ύψος φυτού στις 60 μέρες από τη μεταφύτευση όπως επηρεάστηκε από την απόσταση μεταφύτευσης το 2007.

Στην συλλογή πάρθηκαν μετρήσεις από την πόλη του Αγρινίου, της Καρδίτσας και της Τούμπας. Στο Δομένικο καταστράφηκε το πείραμα. Στο συγκεκριμένο πείραμα οι επεμβάσεις αποδείχθηκε μετά την στατιστική επεξεργασία ότι έχουν διαφορές στατιστικώς σημαντικές.

Στο Αγρίνιο το μεγαλύτερο ύψος ήταν 86,0 cm και μετρήθηκε στην επέμβαση C 75X20, με μικρή διαφορά ακολούθησε η επέμβαση E 90X20 με 85,0 cm, και τρίτη η επέμβαση D 75X40 με 80,0 cm. Η ελάχιστη τιμή ύψους ανά φυτό μετρήθηκε στην επέμβαση F 90X40 με τιμή ίση με 76,0 cm. Στην Καρδίτσα η μέγιστη μέτρηση ήταν 79,0 cm και παρατηρήθηκε στην επέμβαση C 75X20, δεύτερες την ακολούθησαν οι επεμβάσεις B 60X40 και D 75X40 με τιμή 75,0 cm και τρίτες ήταν οι επεμβάσεις A 60X20 και E 90X20 με 72,0 cm. Το μικρότερο ύψος πάρθηκε στην επέμβαση F 90X40 που ήταν 63,0 cm. Στην Τούμπα το μεγαλύτερη ύψος φυτού στην συλλογή ήταν 58,0 cm και παρατηρήθηκε στην επέμβαση A 60X20, την ακολούθησε η επέμβαση F 90X40 με τιμή 56,0 cm και τρίτες ήταν οι επεμβάσεις C 75X20 και D 75X40 με ύψος φυτού 55,0 cm. Αντίθετα 53,0 cm ήταν το μικρότερο ύψος φυτού και βρέθηκε στην επέμβαση B 60X40. (Σχήμα 15)



**Σχήμα 15:** Ύψος φυτού κατά τη συλλογή της *Stevia rebaudiana* όπως επηρεάστηκε από την απόσταση μεταφύτευσης το 2007.

Συνοψίζοντας συμπεραίνεται ότι πολύ καλά αποτελέσματα έδωσαν οι επεμβάσεις C και D. Αντίθετα δεν ήταν αποτελεσματικές οι επεμβάσεις F και E.

Ειδικότερα στο ότι στο Αγρίνιο και στην Καρδίτσα η επέμβαση C 75X20 έδωσε το μεγαλύτερο ύψος φυτού και στην Τούμπα την τρίτη σε σειρά μεγαλύτερο ύψος. Το μικρότερο ύψος ανά φυτό τόσο στο Αγρίνιο όσο και στην Καρδίτσα μετρήθηκε στην επέμβαση F 90X40 ενώ στην Τούμπα στην επέμβαση B 60X40.

#### 4.3.2. Χλωρό βάρος φυτού

Στις 30 Μ.Α.Μ. στο Αγρίνιο, την Καρδίτσα και το Δομένικο η στατιστική επεξεργασία έδειξε ότι οι επεμβάσεις έχουν διαφορές στατιστικώς σημαντικές διαφορές. Στην περιοχή της Τούμπας δεν πάρθηκαν μετρήσεις.

Στο Αγρίνιο η μέγιστη τιμή χλωρού βάρους ανά φυτό ζυγίστηκε στην επέμβαση F 90X40 με τιμή 32,0 g, δεύτερη ακολούθησε η επέμβαση E 90X20 η οποία ήταν ίση με 28,0 g και τρίτη με μικρή διαφορά η D 75X40 με τιμή 27,0 g. Αντίθετα η ελάχιστη τιμή ζυγίστηκε στην επέμβαση B 60X40 και ήταν ίση με 21,0 g. Στην Καρδίτσα το μεγαλύτερο χλωρό βάρος φυτού διαπιστώθηκε στις επεμβάσεις D 75X40 και F 90X40 και είναι ίσο με 15,0 g, τις επεμβάσεις αυτές ακολουθεί η B 60X40 η οποία είναι 14,0 g και τρίτη η E 90X20 με 13,0 g. Το μικρότερο χλωρό βάρος φυτού βρέθηκε στην επέμβαση C 75X20 και ήταν 10,0 g. Στο Δομένικο το μέγιστο χλωρό βάρος ανά φυτό παρατηρήθηκε στην επέμβαση B 60X40 με 7,0 g, ακολούθησε η D 75X40 με 6,0 g και τρίτη η F 90X40 με 5,0 g. Το μικρότερο βάρος βρέθηκε στις επεμβάσεις A 60X20, C 75X20 και E 90X20 και είναι 4,0 g (Πίνακας 5).

Συμπεραίνεται ότι πολύ καλά αποτελέσματα έδωσαν οι επεμβάσεις F 90X40 και D 75X40. Δεν φάνηκαν ιδιαίτερα αποτελεσματικές οι επεμβάσεις C 75X20 και A 60X20.

Ειδικότερα στις 30 M.A.M. η επέμβαση F 90X40 έχει το μεγαλύτερο βάρος στο Αγρίνιο και στην Καρδίτσα ενώ η D 75X40 είχε το καλύτερο βάρος στην Καρδίτσα και το δεύτερο καλύτερο στο Δομένικο. Στην επέμβαση C 75X20 παρατηρήθηκε το μικρότερο χλωρό βάρος φυτού στην Καρδίτσα και στο Δομένικο και το προτελευταίο στο Αγρίνιο.

Στις 60 M.A.M. στο Αγρίνιο, την Καρδίτσα και την Τούμπα η στατιστική επεξεργασία έδειξε ότι οι επεμβάσεις διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά. Στο Δομένικο δεν υπάρχουν μετρήσεις επειδή το πείραμα καταστράφηκε. Στο Αγρίνιο το μεγαλύτερο χλωρό βάρος ανά φυτό βρέθηκε στην επέμβαση D 75X40 και ήταν ίσο με 286,0 g, το ακολούθησε η F 90X40 με 263,0 g και τρίτη ακολούθησε η C 75X20 με 221,0 g, τελευταία ήταν η A 60X20 με 264,0 g. Στην Καρδίτσα 265,0 g το μεγαλύτερο χλωρό βάρος ανά φυτό και βρέθηκε στην επέμβαση D 75X40, το ακολούθησε η B 60X40 με 248,0 g και τρίτη η F 90X40 με 222,0 g. Το μικρότερο βάρος ήταν 165,0 g στην επέμβαση E 90X20. Στην περιοχή της Τούμπας το μεγαλύτερο βάρος ήταν 353,0 g στην επέμβαση B 60X40, το δεύτερο σε σειρά ήταν 327,0 g και διαπιστώθηκε στην F 90X40 και το τρίτο στην

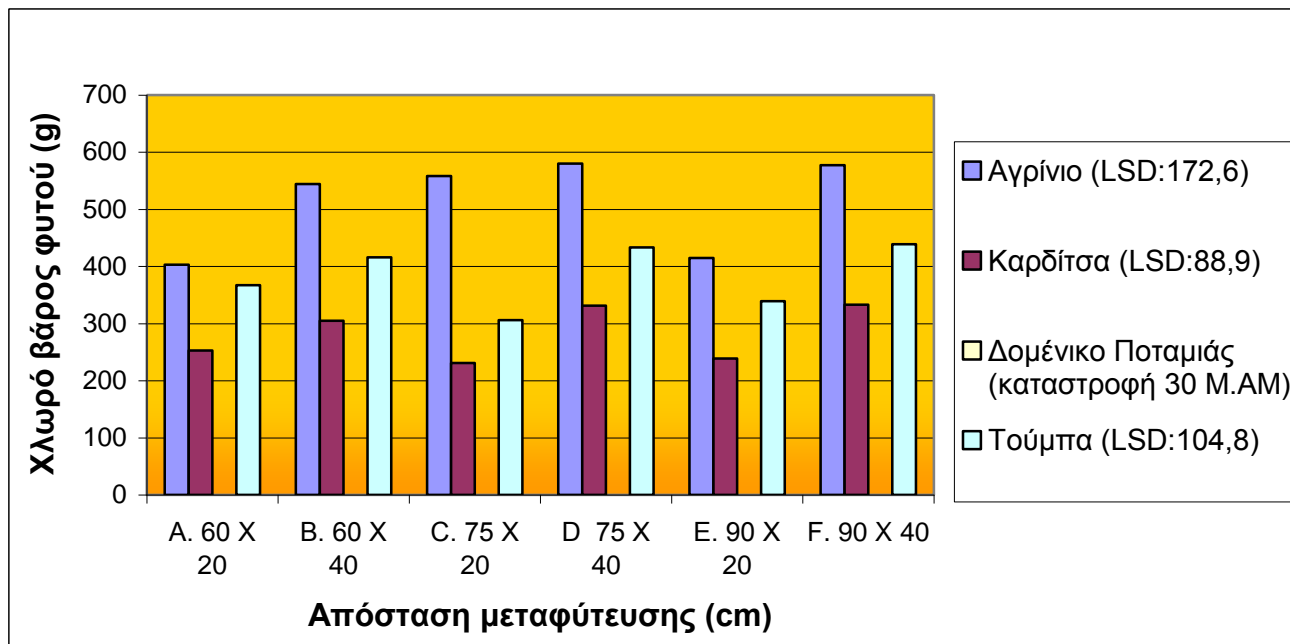


C 75X20 ίσο με 283,0 g. Αντίθετα το μικρότερο βάρος διαπιστώθηκε στην επέμβαση A 60X20 ίσο με 227,0 g. (Πίνακας 5 )

Συνοψίζοντας πολύ καλά αποτελέσματα έδωσαν οι επεμβάσεις D και B. Ικανοποιητικά αποτελέσματα έδωσε η επέμβαση F και C. Ενώ οι επεμβάσεις E και A δεν ήταν ιδιαίτερα αποτελεσματικές.

Ειδικότερα παρατηρήθηκε ότι η επέμβαση D 75X40 είχε το μεγαλύτερο χλωρό βάρος φυτού στο Αγρίνιο και στην Καρδίτσα, ενώ στην Τούμπα βρέθηκε στην επέμβαση B 60X40. Το μικρότερο βάρος βρέθηκε στην επέμβαση A 60X20 στο Αγρίνιο και στην Τούμπα, ενώ στη Καρδίτσα στην επέμβαση E 90X20.

Στην συλλογή η στατιστική επεξεργασία έδειξε ότι οι επεμβάσεις διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά και στα τρία πειράματα. Στο Δομένικο όπως αναφέρθηκε παραπάνω το πείραμα καταστράφηκε. Στο Αγρίνιο το μεγαλύτερο χλωρό βάρος ανά φυτό διαπιστώθηκε στην επέμβαση D 75X40 το οποίο ήταν ίσο με 580,0 g, το ακολούθησε η επέμβαση F 90X40 με 577,0 g και τρίτη η C 75X 20 με 558,0 g. Το μικρότερο χλωρό βάρος ανά φυτό διαπιστώθηκε στην επέμβαση A 60X20 ίσο με 403,0 g. Στην Καρδίτσα το μεγαλύτερο βάρος ήταν στην επέμβαση F 90X40 με 333,0 g, το ακολούθησε η D 75X40 με 331,0 g και τρίτη με 305,0 g η επέμβαση B 60X40. Αντίθετα η επέμβαση με το μικρότερο βάρος ήταν η C 75X20 με 231,0 g. Στην Τούμπα το μεγαλύτερο βάρος ήταν 439,0 g και βρέθηκε στην επέμβαση F 90X40, το ακολούθησε η επέμβαση D 75X40 με 433,0 g και τρίτη η B 60X40 με 416,0 g. Αντίθετα το χαμηλότερο βάρος ήταν 306,0 g και διαπιστώθηκε στην επέμβαση C 75X20. (Σχήμα 16)



**Σχήμα 16:** Χλωρό βάρος φυτού κατά τη συλλογή της *Stevia rebaudiana* όπως επηρεάστηκε από την απόσταση μεταφύτευσης το 2007.

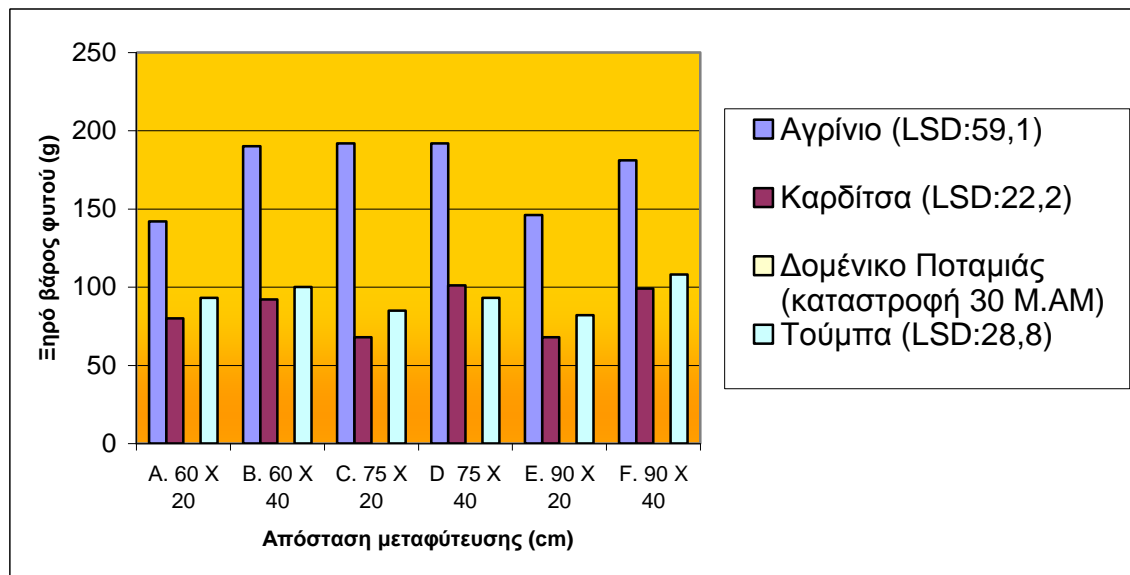
Συμπεραίνουμε ότι οι επεμβάσεις D και F έδωσαν πολύ καλά αποτελέσματα, με την F να είναι πιο αποτελεσματική. Ενώ αντίθετα οι επεμβάσεις A 60X20 και C 75X20 δεν φάνηκε να είναι ιδιαίτερα αποδοτικές. Πιο συγκεκριμένα στην επέμβαση F 90X40 παρατηρήθηκε το μεγαλύτερο χλωρό βάρος ανά φυτό στην Καρδίτσα και στην Τούμπα, και στο Αγρίνιο το δεύτερο μεγαλύτερο. Στην επέμβαση D 75X40 στο Αγρίνιο βρέθηκε το καλύτερο βάρος και στην Καρδίτσα και στην Τούμπα το δεύτερο καλύτερο. Το χαμηλότερο βρέθηκε στην επέμβαση C 75X20 στη Καρδίτσα και στην Τούμπα και στο Αγρίνιο στην επέμβαση A 60X20.

#### 4.3.3. Ξηρό βάρος φυτού

Στο συγκεκριμένο πείραμα οι μετρήσεις έγιναν στο Αγρίνιο, στην Καρδίτσα και στην Τούμπα, και από την στατιστική επεξεργασία προέκυψε ότι υπάρχουν σημαντικές διαφορές μεταξύ των επεμβάσεων. Στο Δομένικο το πείραμα καταστράφηκε.

Στο Αγρίνιο το ξηρό βάρος ανά φυτό στη συλλογή παρατηρήθηκε στις επεμβάσεις C 75X20 και D 75X40 και ήταν 192,0 g, με μικρή διαφορά

ακολούθησε η Β 60X40 με 190,0 g και τρίτη η F 90X40 με 181,0 g. Το μικρότερο βάρος βρέθηκε στην επέμβαση Α 60X20 ίσο με 142,0 g. Στην Καρδίτσα το καλύτερο βάρος βρέθηκε στην επέμβαση D 75X40 ίσο με 101,0 g, το ακολούθησε η F 90X40 με 99,0 g και τρίτη σε σειρά Β 60X40 με 92,0 g. Αντίθετα, το χαμηλότερο βάρος παρατηρήθηκε στις επεμβάσεις C 75X20 και E 90X20 ίσο με 68,0 g. Στην Τούμπα το καλύτερο βάρος διαπιστώθηκε στην επέμβαση F 90X40 ίσο με 108,0 g, ακολούθησε η επέμβαση Β 60X40 με 100,0 g και τρίτη η D 75X40 με 93,0 g. Αντίθετα το μικρότερο βάρος βρέθηκε στην επέμβαση E 90X20 ίσο με 82,0 g. (Σχήμα 17)



**Σχήμα 17:** Ξηρό βάρος φυτού κατά τη συλλογή της *Stevia rebaudiana* όπως επηρεάστηκε από την απόσταση μεταφύτευσης το 2007.

Συνοψίζοντας συμπεραίνεται ότι οι επεμβάσεις D και F έδωσαν πολύ καλά αποτελέσματα όσον αφορά το ξηρό βάρος ανά φυτό. Αντίθετα οι επεμβάσεις A, E και C δεν έδειξαν να είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικές.

Συγκεκριμένα στην επέμβαση D 75X40 παρατηρήθηκε το μεγαλύτερο βάρος στο Αγρίνιο και στην Καρδίτσα, ενώ στην Τούμπα ήταν το τρίτο στη σειρά. Το καλύτερο βάρος βρέθηκε στο Αγρίνιο και στην επέμβαση C 75X20 καθώς επίσης στην Τούμπα βρέθηκε στην επέμβαση F 90X40. Η επέμβαση E 90X20 στην Καρδίτσα και στην Τούμπα βρέθηκε να έδωσε το χαμηλότερο βάρος και το

προτελευταίο στο Αγρίνιο. Επιπλέον στη Καρδίτσα το μικρότερο βάρος βρέθηκε στην επέμβαση C 75X20.

#### **4.3.4. Χλωρό βάρος φύλλων**

Υπάρχουν μετρήσεις στο Αγρίνιο, στην Καρδίτσα και στην Τούμπα. Οι επεμβάσεις διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά μεταξύ τους στο Αγρίνιο και στην Καρδίτσα. Στο Δομένικο το πείραμα καταστράφηκε μετά από 30 μέρες από την μεταφύτευση. Στην Τούμπα λόγω του ότι επεξεργάστηκαν οι γενικοί μέσοι όροι δεν ήταν δυνατόν να υπολογιστεί το LSD και CV και να διαπιστωθεί εάν υπάρχουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των επεμβάσεων.

Στο Αγρίνιο το καλύτερο χλωρό βάρος διαπιστώθηκε στην επέμβαση F 90X40 και βρέθηκε ίσο με 277,0 g ακολούθησε η επέμβαση D 75X40 με 272,0 g και η B 60X40 με 258,0 g. Αντίθετα το χαμηλότερο βάρος βρέθηκε στην επέμβαση A 60X20 ίσο με 173,0 g. Στην Καρδίτσα το μεγαλύτερο βάρος ήταν 159,0 g και παρατηρήθηκε στην επέμβαση F 90X40 το οποία ακολουθεί η D 75X40 με 151,0 g και η επέμβαση B 60X40 με 140,0 g. Το μικρότερο βάρος που ζυγίστηκε ήταν 107,0 g στην επέμβαση E 90X20. Είναι δυνατόν στην Τούμπα να καταλήξουμε με βάση τους γενικούς μέσους όρους ότι το μεγαλύτερο βάρος διαπιστώθηκε στην επέμβαση F 90X40 ίσο με 184 g ενώ δεύτερο το ακολούθησε η επέμβαση B 60X40 που ήταν 160,0 g και ακολούθησε με μικρή διαφορά η επέμβαση D 75X40 με 157,0 g. Από την άλλη πλευρά το μικρότερο βάρος διαπιστώθηκε στην επέμβαση E 90X20 ίσο με 139,0 g (Πίνακας 6)

Συνοψίζοντας πολύ καλά αποτελέσματα έδωσε η επέμβαση F. Ικανοποιητικά αποτελέσματα έδωσαν οι επεμβάσεις D και B. Αντίθετα οι επεμβάσεις A και E δεν φάνηκε να είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικές.

Ειδικότερα στην επέμβαση F 90X40 έχουμε τόσο για το Αγρίνιο και την Καρδίτσα όσο και για την Τούμπα το μεγαλύτερο χλωρό βάρος φύλλων ανά φυτό, στην επέμβαση E 90X20 στην Καρδίτσα και στην Τούμπα παρατηρείται το μικρότερο και στο Αγρίνιο το προτελευταίο, το μικρότερο ζυγίστηκε στην επέμβαση A 60X20.

#### 4.3.5. Ξηρό βάρος φύλλων

Μετρήσεις πάρθηκαν στο Αγρίνιο, στην Καρδίτσα και στην Τούμπα όπου και στις τρεις πόλεις οι επεμβάσεις διέφεραν στατιστικώς σημαντικά μεταξύ τους.

Στο Αγρίνιο το μεγαλύτερο ξηρό βάρος φύλλων διαπιστώθηκε στην επέμβαση C 75X20 ίσο με 86,0 g, το δεύτερο ήταν 84,0 g και βρέθηκε στις επεμβάσεις B 60X40 και D 75X40, ακολούθησε η F 90X40 με 82,0 g. Αντίθετα, η το μικρότερο βάρος ήταν 61,0 g και βρέθηκε στην επέμβαση A 60X20. Στην Καρδίτσα το καλύτερο βάρος παρατηρήθηκε στην επέμβαση D 75X40 ίσο με 48,0 g. Ακολούθησε η F 90X40 με 45,0 g και με μικρή διαφορά η B 60X40 που ήταν 40,0 g. Αντίθετα η επέμβαση E 90X20 έδωσε το χαμηλότερο βάρος ίσο με 30,0 g. Στην Τούμπα 54,0 g ήταν το μεγαλύτερο βάρος που ζυγίστηκε και αφορούσε την επέμβαση F 90X40, ακολούθησε η B 60X40 με 47,0 g και ήταν με μικρή διαφορά η D 75X40 με 46,0 g. Αντίθετα το χαμηλότερο βάρος βρέθηκε στην επέμβαση E 90X20 ίσο με 41,0 g. (Πίνακας 6)

Συνοψίζοντας μπορούμε να πούμε ότι οι επεμβάσεις C 75X20, D 75X40 και F 90X40 έδωσαν το μεγαλύτερο ξηρό βάρος φύλλων ανά φυτό στο Αγρίνιο, την Καρδίτσα και την Τούμπα αντίστοιχα. Στην επέμβαση E 90X20 παρατηρήθηκε στην Καρδίτσα και στην Τούμπα το μικρότερο ξηρό βάρος φύλλων ανά φυτό και στο Αγρίνιο το προτελευταίο, το τελευταίο ήταν στην επέμβαση A 60X20.

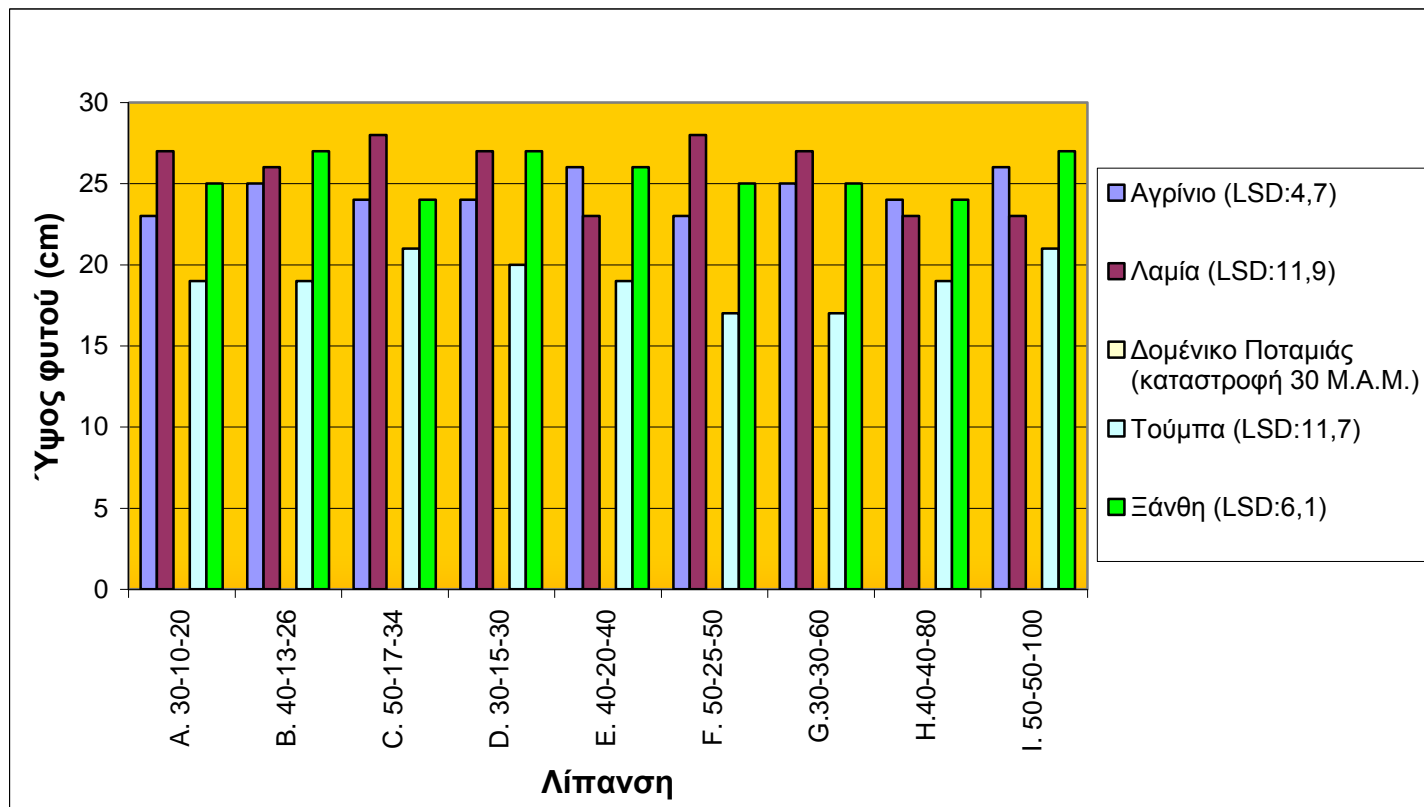
## 4.4 Πείραμα λίπανσης, 2007

Πραγματοποιήθηκε κατά τα έτη 2006 και 2007 για να προσδιοριστεί ποια λίπανση δίνει τη μεγαλύτερη ανάπτυξη ανά φυτό. Μετρήθηκε το ύψος στις 30, 60 MAM και στη συλλογή, το χλωρό βάρος φυτού στις 30, 60 MAM και στη συλλογή και ξηρό βάρος φυτού μόνο στη συλλογή, καθώς επίσης και το χλωρό και ξηρό βάρος των φύλλων ανά φυτό στη συλλογή.

### 4.4.1 Ύψος φυτού

Στατιστικώς σημαντικές διαφορές παρατηρήθηκαν ανάμεσα στις επεμβάσεις στη μέτρηση του ύψους ανά φυτό μετά από 30 M.A.M. και στα τέσσερα πειράματα.

Στο Αγρίνιο το μέγιστο ύψος μετρήθηκε στις επεμβάσεις E 40-20-40 και I 50-50-100 και ήταν 26,0 cm, το ακολούθησαν οι B 40-13-26,0 και G 30-30-60 με 25,0 cm, έπειτα ακολούθησαν οι C 50-17-34, D 30-15-30 και η H 40-40-80 με 24,0 cm. Το μικρότερο ύψος βρέθηκε στην A 30-10-20 και στην F 50-25-50 ίσο με 23,0 cm. Στην Λαμία το καλύτερο ύψος βρέθηκε στις επεμβάσεις C 50-17-34 και F 50-25-50 με 28,0 cm. Ακολούθησαν οι A 30-10-30, D 30-15-30 και G 30-30-60 με 27,0 cm. Επόμενη σε σειρά ήταν η B 40-13-26 με 26,0 cm. Ενώ, το χαμηλότερο ύψος είχαν οι επεμβάσεις E 40-20-40, H 40-40-80 και I 50-50-100 οι ίσο με 23,0 cm. Στην Τούμπα το καλύτερο ύψος που μετρήθηκε ήταν στις επεμβάσεις C 50-17-34 και I 50-50-100 ίσο με 21,0 cm, ενώ με 20,0 cm ακολούθησε D 30-15-30. Επόμενες σε σειρά ήταν οι επεμβάσεις A 30-10-20, B 40-13-26, I 40-20-40 και H 40-40-80 με 19,0 cm. Το μικρότερο ύψος μετρήθηκε στις επεμβάσεις F 50-25-50 και G 30-30-60 ίσο με 17,0 cm. Στην Ξάνθη 27,0 cm ήταν το καλύτερο ύψος στις επεμβάσεις B 40-13-26, D 30-15-30 και I 50-50-100, το δεύτερο ήταν 26,0 cm στην E 40-20-40 και με μικρή διαφορά 25,0 cm ακολούθησαν οι επεμβάσεις A 30-10-20, F 50-25-50 και G 30-30-60. Το μικρότερο ύψος μετρήθηκε στις επεμβάσεις C 50-17-34 και H 40-40-80 ίσο με 24 cm. (Σχήμα 18)



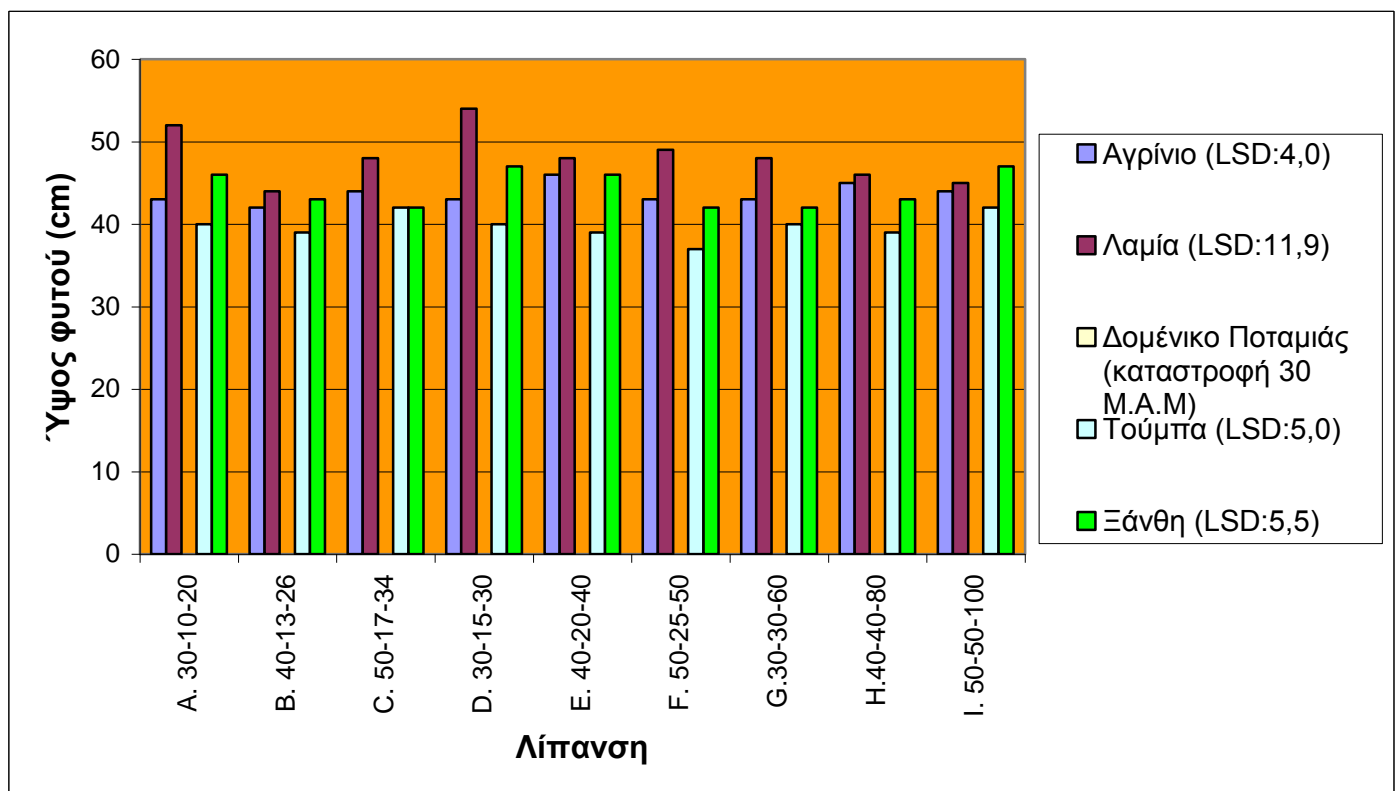
**Σχήμα 18:** Ύψος φυτού στις 30 μέρες από τη μεταφύτευση της *Stevia rebaudiana* όπως επηρεάστηκε από την λίπανση το 2007.

Συγκεντρωτικά στην επέμβαση I 50-50-100 στις τρεις από τις τέσσερις περιοχές είχαμε το μεγαλύτερο ύψος ανά φυτό. Επιπλέον στην επέμβαση C 50-17-34 σε δύο από τις τέσσερις περιοχές είχαμε το καλύτερο ύψος. Ωστόσο και στις επεμβάσεις B, D, E και F είχαμε σε μια από τις τέσσερις περιοχές μια μέγιστη τιμή. Οι επεμβάσεις F και H έδωσαν το χαμηλότερο ύψος ανά φυτό σε δύο από τις τέσσερις περιοχές.

Στις 60 Μ.Α.Μ. οι μετρήσεις που πήραμε αφορούσαν το Αγρίνιο, την Λαμία, την Τούμπα και την Ξάνθη, και η στατιστική επεξεργασία έδειξε ότι και στις τέσσερις περιοχές οι επεμβάσεις διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά.

Στο Αγρίνιο το μεγαλύτερο ύψος μετρήθηκε στην επέμβαση E 40-20-40 με 46,0 cm, ακολούθησε η επέμβαση H 40-40-80 με 45,0 cm. Με μικρή διαφορά 44,0 cm ακολούθησαν οι C 50-17-34 και I 50-50-100. Το μικρότερο ύψος μετρήθηκε στην επέμβαση B 40-13-26 με 42,0 cm. Στην Λαμία το καλύτερο ύψος ήταν 54,0 cm και βρέθηκε στην επέμβαση D 30-15-30, ακολούθησε με 52,0 cm η

επέμβαση A 30-10-20 και τρίτη σε σειρά ήταν η F 50-25-50 με 49,0 cm. Το μικρότερο ύψος μετρήθηκε στην επέμβαση B 40-13-26 και ήταν 44,0 cm. Στην Τούμπα το καλύτερο ύψος μετρήθηκε στις επεμβάσεις C 50-17-34 και I 50-50-100 ίσο με 42,0 cm. Ακολούθησαν με ύψος 40,0 cm οι επεμβάσεις A 30-10-20, D 30-15-30 και G 30-30-60 και με μικρή διαφορά 39,0 cm ακολούθησαν οι B 40-13-26, E 40-20-40 και η H 40-40-80. Το χαμηλότερο ύψος μετρήθηκε στην επέμβαση F 50-25-50 και ήταν 37,0 cm. Στην Ξάνθη το καλύτερο ύψος ήταν 47,0 cm και μετρήθηκε στις επεμβάσεις D 30-15-30 και I 50-50-100. Με 46,0 cm ακολούθησαν οι A 30-10-20 και η 40-20-40, και με 43,0 cm η επέμβαση B 40-13-26 και H 40-40-80. Το μικρότερο ύψος μετρήθηκε στις επεμβάσεις C 50-17-34, F 50-25-50 και G 30-30-60 με 42,0 cm. (Σχήμα 19)



**Σχήμα 19:** Ύψος φυτού στις 60 μέρες από τη μεταφύτευση της *Stevia rebaudiana* όπως επηρεάστηκε από την λίπανση το 2007.



Συνοψίζοντας πολύ καλά αποτελέσματα έδωσαν οι επεμβάσεις D και I. Ικανοποιητικά αποτελέσματα έδωσε η επέμβαση E. Αντίθετα οι B, F και G δεν φάνηκε να είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικές.

Ειδικότερα στην επέμβαση D 30-15-30 καθώς και στην επέμβαση I 50-50-100 παρατηρήθηκε το μεγαλύτερο ύψος ανά φυτό σε δύο από τις τέσσερις περιοχές. Στην επέμβαση A 30-10-20 βρέθηκε ότι οι τρεις από τις τέσσερις περιοχές είχαν το δεύτερο μεγαλύτερο ύψος. Το χαμηλότερο ύψος φυτού παρατηρήθηκε σε δυο από τις τέσσερις περιοχές στις επεμβάσεις B 40-13-26 και F 50-25-50.

Στη συλλογή μετά τη στατιστική επεξεργασία διαπιστώθηκε ότι και στις τέσσερις περιοχές που έγινε το πείραμα οι επεμβάσεις διέφεραν στατιστικώς σημαντικά.

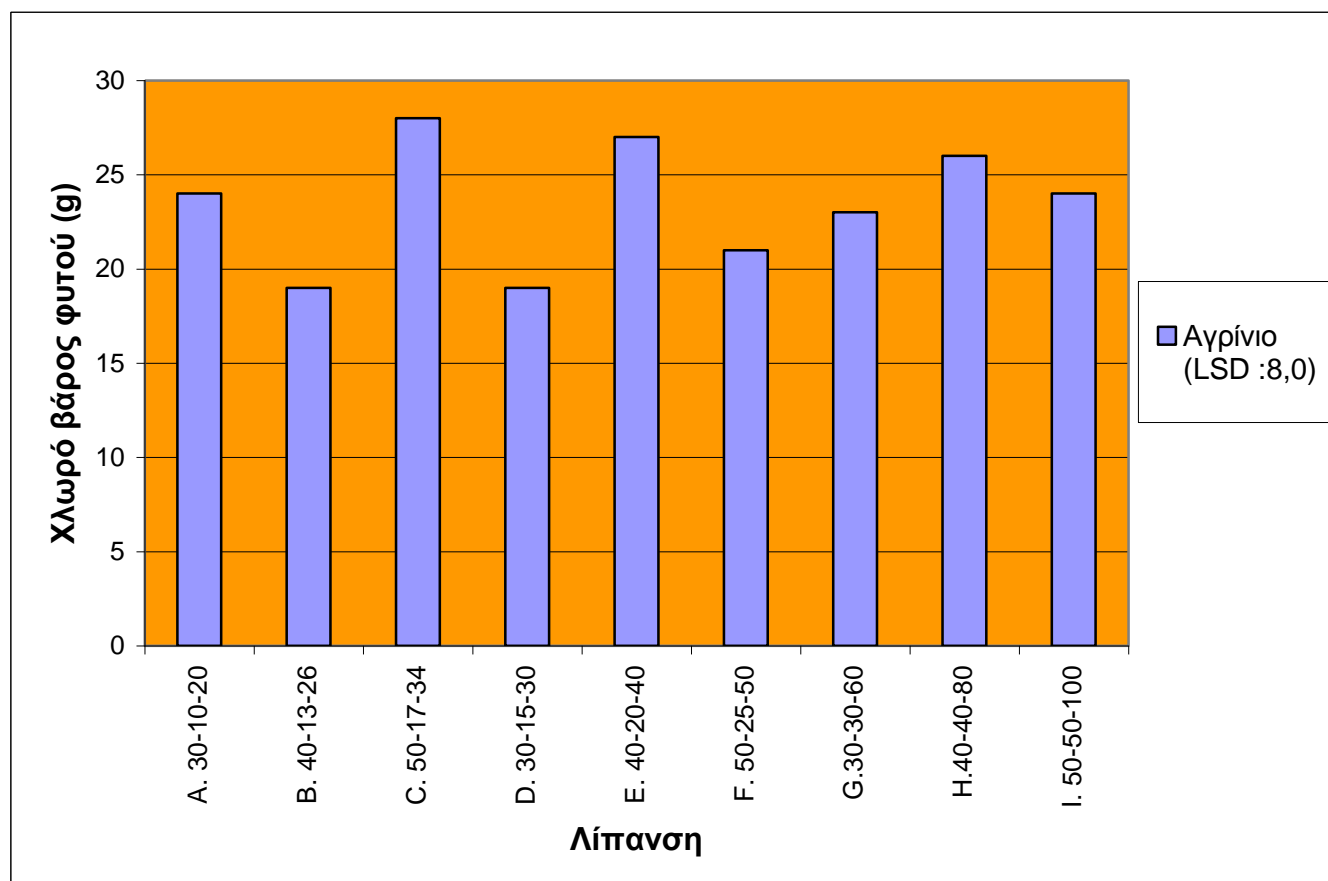
Στο Αγρίνιο το μεγαλύτερο ύψος μετρήθηκε στην επέμβαση I 50-50-100 που ήταν 78,0 cm, με μικρή διαφορά το ακολούθησαν οι επεμβάσεις F 50-25-50 και H 40-40-80 με 77,0 cm, ενώ το επόμενο ήταν 75,0 cm στην επέμβαση B 40-13-26. Το χαμηλότερο ύψος μετρήθηκε στις επεμβάσεις E 40-20-40 και G 30-30-60 με 71,0 cm. Στην Λαμία το μεγαλύτερο ύψος ήταν 88,0 cm στην επέμβαση E 40-20-40, το ακολούθησε η επέμβαση D 30-15-30 με ύψος ανά φυτό 64,0 cm, ενώ επόμενη ήταν η επέμβαση A 30-10-20 με 62,0 cm. Το μικρότερο ύψος μετρήθηκε στην επέμβαση B 40-13-26 και ήταν 54,0 cm. Στην Τούμπα το μεγαλύτερο ύψος ήταν 63,0 cm, στην C 50-17-34, το δεύτερο ήταν 61,0 cm στις D 30-15-30 και η I 50-50-100. Στην συνέχεια ακολούθησαν με 60,0 cm οι επεμβάσεις E 40-20-40 και H 40-40-80. Αντίθετα το μικρότερο ύψος ήταν 59,0 cm και μετρήθηκε στις επεμβάσεις A 30-10-20, B 40-13-26, F 50-25-50 και G 30-30-60. Στην Ξάνθη το υψηλότερο ύψος μετρήθηκε στην επέμβαση D 30-15-30 και I 50-50-100 ίσο με 57,0 cm, ακολούθησαν με 56 cm οι επεμβάσεις A 30-10-20 και E 40-20-40, το επόμενο ύψος ήταν 53,0 cm στις επεμβάσεις B 40-13-26 και H 40-40-80. Το χαμηλότερο ύψος μετρήθηκε στην επέμβαση C 50-17-34, F 50-25-50 και G 30-30-60 με 52,0 cm. (Πίνακας 7)

Συμπερασματικά πολύ καλά αποτελέσματα έδωσε η επέμβαση I. Ενώ δεν φαίνεται να είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικές οι επεμβάσεις G, B και F.

Πιο συγκεκριμένα στην επέμβαση I 50-50-100 σε δύο από τις τέσσερις περιοχές παρατηρήθηκε μεγαλύτερο ύψος ανά φυτό. Στην επέμβαση G 30-30-60 διαπιστώθηκε ότι τρεις από τις τέσσερις περιοχές είχαν το χαμηλότερο ύψος ανά φυτό και στις επεμβάσεις B 40-13-26 και F 50-25-50 βρέθηκαν δύο από τις τέσσερις περιοχές .

#### 4.4.2. Χλωρό βάρος φυτού

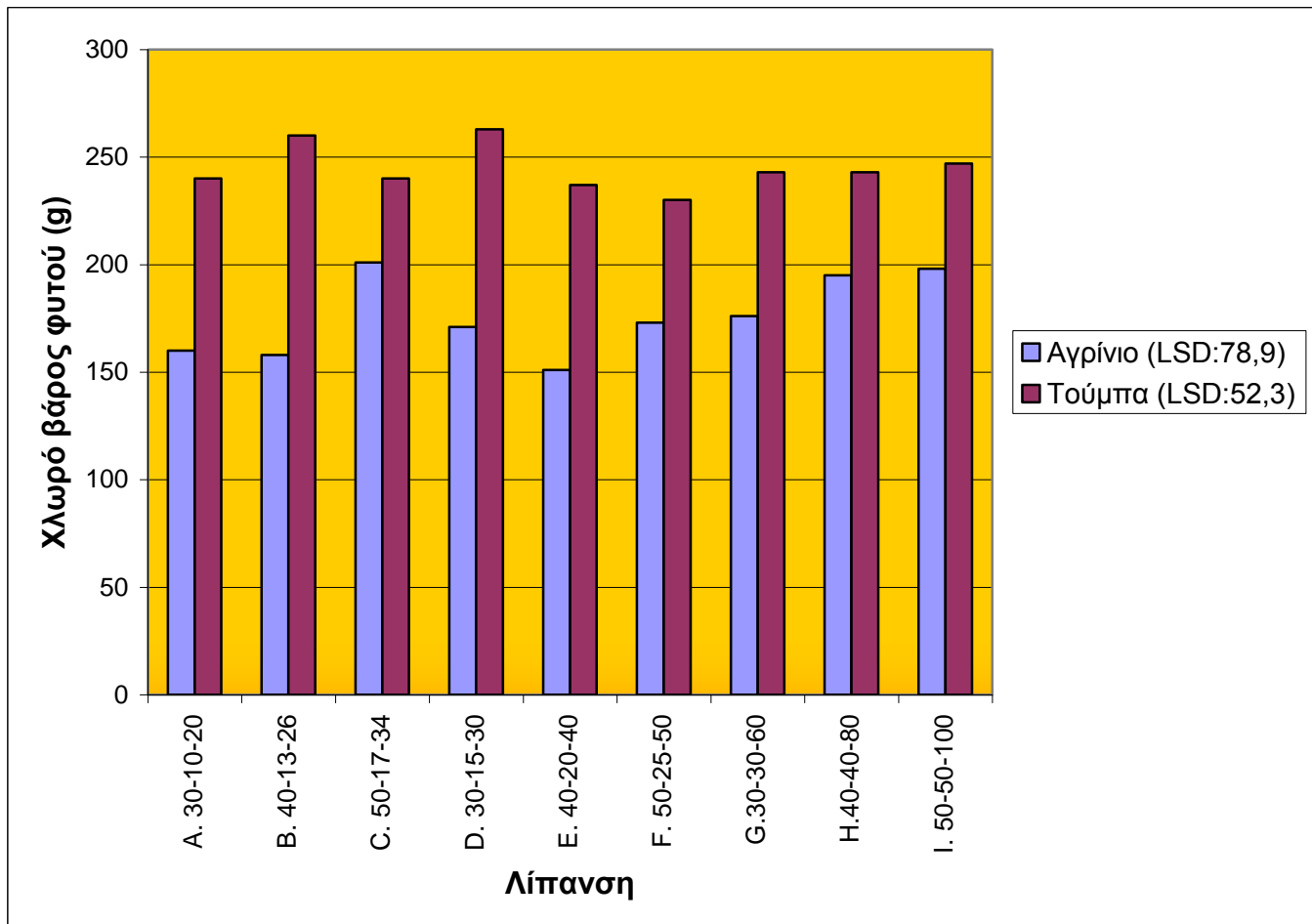
Στις 30 Μ.Α.Μ. πήραμε μετρήσεις μόνο από το Αγρίνιο όπου διαπιστώθηκε ότι οι επεμβάσεις διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά. Το μέγιστο βάρος ήταν 28,0 g και παρατηρήθηκε στην επέμβαση C 50-17-34, το δεύτερο ακολούθησε με μικρή διαφορά στην επέμβαση E 40-20-40 ίσο με 27,0 g και τρίτο στην H 40-40-80 με 26,0 g. Η επέμβαση B 40-13-26 είχε το μικρότερο χλωρό βάρος φυτού και ήταν ίση με 19,0 g. (Σχήμα 20)



**Σχήμα 20:** Χλωρό βάρος φυτού στις 30 μέρες από τη μεταφύτευση της *Stevia rebaudiana* όπως επηρεάστηκε από την λίπανση το 2007

Στις 60 Μ.Α.Μ. πήραμε μετρήσεις στο Αγρίνιο και στην Τούμπα όπου και στα δύο διαπιστώθηκε ότι οι επεμβάσεις διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά.

Στο Αγρίνιο το μεγαλύτερο βάρος βρέθηκε στην επέμβαση C 50-17-34 και ήταν ίσο με 201,0 g, ακολούθησαν οι επεμβάσεις I 50-50-100 και H 40-40-80 με 198,0 και 195,0 g, αντίστοιχα. Αντίθετα το μικρότερο βάρος ζυγίστηκε στην επέμβαση E 40-20-40 ίσο με 151,0 g. Στην Τούμπα το μεγαλύτερο βάρος ήταν 263,0 g και ζυγίστηκε στην επέμβαση D 30-15-30, το δεύτερο ακολούθησε στην επέμβαση B 40-13-26 ίσο με 260,0 g και τρίτο στην επέμβαση I 50-50-100 με 230,0 g. Το μικρότερο βάρος μετρήθηκε στην επέμβαση F 50-25-50 και ήταν 228,0 g. (Σχήμα 21)



**Σχήμα 21:** Χλωρό βάρος φυτού στις 60 μέρες από τη μεταφύτευση της *Stevia rebaudiana* όπως επηρεάστηκε από την λίπανση το 2007.

Συμπερασματικά στις επέμβαση E 40-20-40 και F 50-25-50 παρατηρήθηκαν τα μικρότερα βάρη. Στην E επέμβαση βρέθηκε το μικρότερο βάρος ανά φυτό σε μια από τις δυο πόλεις και προτελευταία στη άλλη. Όσον αφορά την μεγαλύτερο βάρος φυτού δεν είναι δυνατό να διαπιστωθεί κάποιο συμπέρασμα εκτός του ότι βρέθηκε στις επεμβάσεις C 50-17-34 και D 30-15-30.

Στη συλλογή στο Αγρίνιο, στην Τούμπα και στην Ξάνθη μετά την στατιστική επεξεργασία διαπιστώθηκε ότι οι επεμβάσεις διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά. Στην Λαμία λόγω του ότι μελετήθηκαν οι γενικοί μέσοι όροι δεν ήταν δυνατόν να υπολογιστεί το LSD και CV και να διαπιστωθεί εάν υπάρχουν στατιστικός σημαντικές διαφορές μεταξύ των επεμβάσεων.

Στο Αγρίνιο το μέγιστο βάρος βρέθηκε στην επέμβαση E 40-20-40 και ήταν 438,0 g, ακολούθησαν οι I 50-50-100 και B 40-13-26 με 479,0 και 435,0 g, αντίστοιχα. Το μικρότερο βάρος βρέθηκε στην επέμβαση A 30-10-20 και ήταν 350,0 g. Στην Λαμία με βάση τα στοιχεία που υπάρχουν στην επέμβαση G 30-30-60 το μεγαλύτερο βάρος ήταν 234,0 g. Τη συγκεκριμένη επέμβαση ακολούθησαν οι D 30-15-30 και E 40-20-40 με 195,0 και 192,0 g, αντίστοιχα. Το μικρότερο βάρος βρέθηκε στην επέμβαση B 40-13-26 και ήταν 142,0 g. Στην Τούμπα το μέγιστο χλωρό βάρος ανά φυτό στην συλλογή βρέθηκε στην επέμβαση E 40-20-50 ίσο με 389,0 g. Δεύτερη σε σειρά ακολούθησε η επέμβαση B 40-13-26 με 383,0 g και τρίτη η επέμβαση A 30-10-20 με 372,0 g. Το μικρότερο βάρος βρέθηκε στην επέμβαση C 50-17-34 και ήταν 322,0 g. Στην Ξάνθη 282,0 g ήταν το μεγαλύτερο χλωρό βάρος ανά φυτό και παρατηρήθηκε στην επέμβαση I 50-50-100, δεύτερη ακολούθησε η επέμβαση A 30-10-20 και τρίτη η επέμβαση B 40-13-26 με 262,0 και 251,0 g, αντίστοιχα. Το χαμηλότερο βάρος που βρέθηκε ήταν 198,0 g στην επέμβαση G 30-30-60. (Πίνακας 8)

Συνοψίζοντας μπορούμε να καταλήξουμε στο ότι πιο αποτελεσματική ήταν η επέμβαση E ενώ ικανοποιητικά αποτελέσματα έδωσαν οι επεμβάσεις E και I.

Ειδικότερα φαίνεται ότι η επέμβαση E 40-20-40 ήταν η πιο αποτελεσματική διότι σε δυο από τις τέσσερις περιοχές παρατηρήθηκε το μεγαλύτερο βάρος. Στην Ξάνθη η επέμβαση I 50-50-100 είχε το μεγαλύτερο βάρος φυτού στην συλλογή και στο Αγρίνιο το δεύτερο καλύτερο.

#### 4.4.3. Ξηρό βάρος φυτού

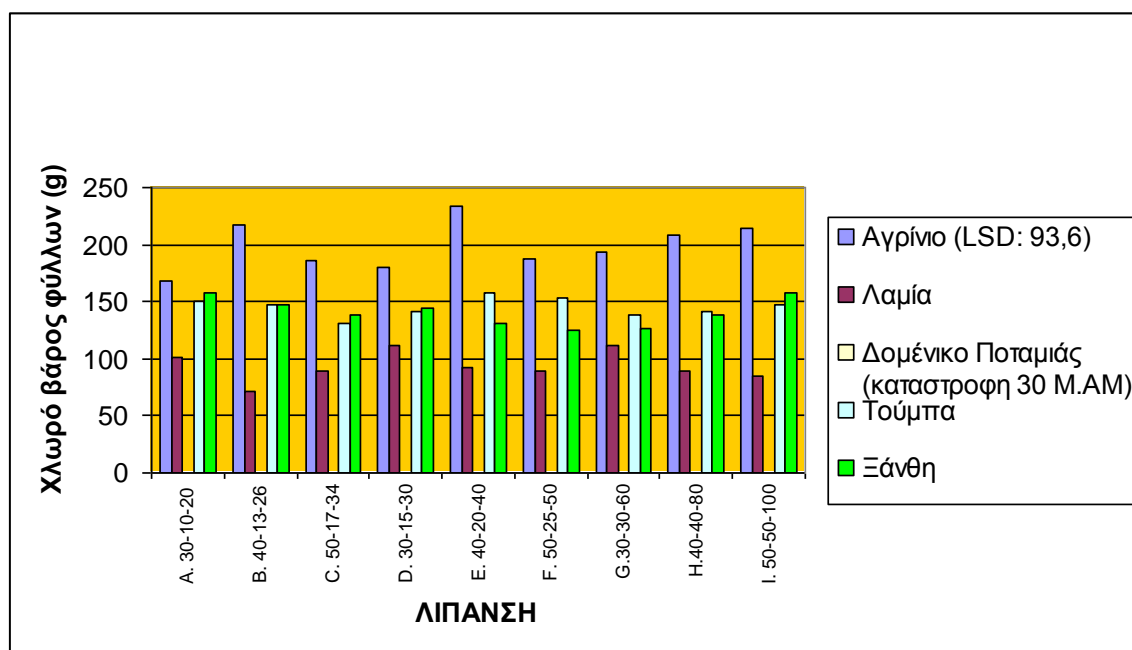
Στο συγκεκριμένο πείραμα πάρθηκαν μετρήσεις μόνο από την συλλογή, όπου μετά από στατιστική επεξεργασία διαπιστώνεται ότι και στα τέσσερα πειράματα οι επεμβάσεις διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά. Στο Αγρίνιο 147,0 g ήταν το μεγαλύτερο βάρος και ζυγίστηκε στην επέμβαση I 50- 50-100, το δεύτερο μεγαλύτερο βρέθηκε στην επέμβαση B 40-13-26 με 139,0 g, ακολούθησε η επέμβαση E 40-20-40 με ξηρό βάρος φυτού ίσο με 136,0 g. Η χαμηλότερο βάρος μετρήθηκε στην επέμβαση A 30-10-20 και ήταν 109,0 g. Στην Λαμία το μεγαλύτερο βάρος βρέθηκε στην G 30-30-60 και ήταν 68,0 g, το ακολούθησε η D 50-15-30 με 58,0 g και οι A 30-10-20, E 40-20-40 με 54,0 g. Το ελαφρύτερο βάρος βρέθηκε στην επέμβαση B 40-13-26 και ήταν ίσο με 39,0 g. Στην Τούμπα 99, g ήταν το μεγαλύτερο ξηρό βάρος φυτού που βρέθηκε στην επέμβαση B 40-13-26, ακολούθησε η E 40-20-40 με 96,0 g και οι A 30-10-20 και I 50-50-100 με 90,0 g, αντίστοιχα. Το ελαφρύτερο βάρος που βρέθηκε ήταν 80,0 g και παρατηρήθηκε στην επέμβαση C 50-17-34, στην Ξάνθη 88,0 g ήταν και βρέθηκε στην επέμβαση I 50-50-100, ενώ ακολούθησε η επέμβαση A 30-10-20 με 83,0 g και τρίτη η B 40-13-26 με 81,0 g. Το ελαφρύτερο βάρος ήταν 66,0 g και βρέθηκε στην επέμβαση C 50-17-34. (Πίνακας 8)

Συμπερασματικά η επέμβαση I 50-50-100 ήταν η πιο αποτελεσματική διότι σε δυο από τις τέσσερις περιοχές παρατηρήθηκε το μεγαλύτερο ξηρό βάρος φυτού, στην Τούμπα το τρίτο μεγαλύτερο. Επιπλέον η επέμβαση C 50-17-34 είναι η λιγότερο αποτελεσματική διότι σε δυο από της τέσσερις περιοχές παρατηρήθηκε το μικρότερο ξηρό βάρος φυτού, και στις άλλες δύο η τρίτη από το τέλος μικρότερη απόδοση.

#### 4.4.4. Χλωρό βάρος φύλλων

Στην συλλογή πάρθηκαν μετρήσεις από το Αγρίνιο, την Λαμία, την Τούμπα και την Ξάνθη. Στο Αγρίνιο οι επεμβάσεις διέφεραν στατιστικώς σημαντικά. Στην Λαμία, στην Τούμπα και στην Ξάνθη λόγω του ότι μελετήθηκαν οι γενικοί μέσοι όροι δεν ήταν δυνατόν να υπολογιστεί το LSD και CV και να διαπιστωθεί εάν υπάρχουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των επεμβάσεων.

Στο Αγρίνιο το μεγαλύτερο βάρος βρέθηκε στην επέμβαση E 40-20-40 και ήταν 234,0 g, ακολούθησαν οι B 40-13-26 και I 50-50-100 με 217,0 και 214,0 g αντίστοιχα. Ενώ τέταρτη ακολούθησε η H 40-40-80 με 208,0 g αντίστοιχα. Το μικρότερο βάρος βρέθηκε στην επέμβαση A 30-10-20 η οποία ήταν 168,0 g. Με βάση τα στοιχεία που υπάρχουν ίσως είναι δυνατό να λεχθούν τα παρακάτω για την Λαμία, την Τούμπα και την Ξάνθη. Στην Λαμία το μεγαλύτερο βάρος βρέθηκε στις επεμβάσεις D 30-15-30 και G 30-30-60 και ήταν 112,0 g, δεύτερη ακολούθησε η A 30-10-20 με 101 g και τρίτη η E 40-20-40 με 93,0 g. Το μικρότερο βάρος βρέθηκε στην επέμβαση B 40-13-26 ίσο με 71,0 g. Στην Τούμπα το μεγαλύτερο βάρος βρέθηκε στην επέμβαση E 40-20-40 και ήταν ίσο με 157,0 g, δεύτερη ακολούθησε η επέμβαση F 50-25-50 με 154,0 g, ενώ τρίτη σε σειρά ήταν η επέμβαση A 30-10-20 με 110,0 g. Το μικρότερο βάρος βρέθηκε στην επέμβαση C 50-17-34. Στην Ξάνθη 157,0 g ήταν το μεγαλύτερο βάρος και βρέθηκε στις επεμβάσεις A 30-10-20 και I 50-50-100. Ακολούθησαν οι B 40-13-26 και D 30-15-30 με 147,0 και 144 g, αντίστοιχα. Το μικρότερο βάρος βρέθηκε στην επέμβαση F 50-25-50 και ήταν ίσο με 125,0 g (Σχήμα 22)



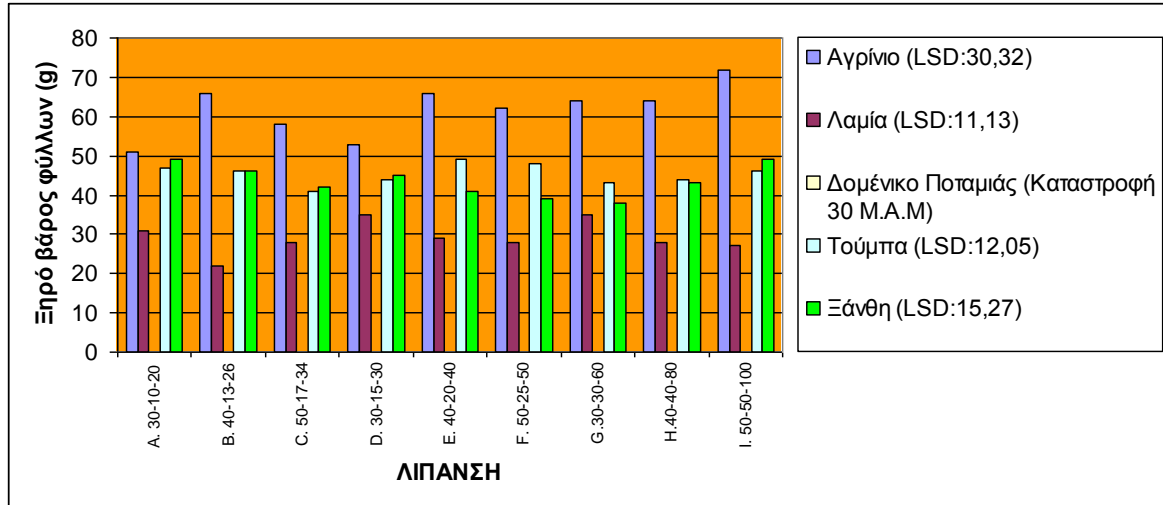
**Σχήμα 22:** Χλωρό βάρος φύλλων κατά τη συλλογή της *Stevia rebaudiana* όπως επηρεάστηκε από την λίπανση το 2007

Συνοψίζοντας στην επέμβαση E 40-20-40 παρατηρείται ότι δύο από τις τέσσερις περιοχές έχουν μέγιστο χλωρό βάρος φύλλων ανά φυτό. Ωστόσο μέγιστο βάρος φύλλων ανά φυτό βρέθηκε στις επεμβάσεις A 30-10-20, D 30-15-30, G 30-30-60 και I 50-50-100 σε μία από τις τέσσερις περιοχές. Όσον αφορά το μικρότερο βάρος δεν μπορούμε να καταλήξουμε σε κάποιο συγκεκριμένο συμπέρασμα.

#### **4.4.5. Ξηρό βάρος φύλλων**

Μετρήσεις πάρθηκαν μόνο κατά τη συλλογή, ενώ το πείραμα πραγματοποιήθηκε στο Αγρίνιο, την Λαμία, την Τούμπα και την Ξάνθη και διαπιστώθηκε ότι και στις τέσσερις περιοχές οι επεμβάσεις διέφεραν στατιστικώς σημαντικά.

Στο Αγρίνιο το μεγαλύτερο βάρος βρέθηκε στην επέμβαση I 50-50-100 και ήταν ίσο με 72,0 g, το δεύτερο ήταν 66,0 g και βρέθηκε στις επεμβάσεις B 40-13-26 και E 40-20-40. Ίσο με 64,0 g ήταν το τρίτο σε σειρά βάρος και αφορούσε τις επεμβάσεις G30-30-60 και H 40-40-80. Το μικρότερο βάρος ήταν 51,0 g και βρέθηκε στην επέμβαση A 30-10-20. Στην Λαμία 35,0 g ήταν το μεγαλύτερο βάρος και παρατηρήθηκε στις επεμβάσεις D 30-15-30 και G 30-30-60, ακολούθησε η A 30-10-20 με 31,0 g και τρίτη η E 40-20-0 με 29,0 g. Το ελαφρύτερο βάρος ήταν στην επέμβαση B 40-13-26 ίσο με 22,0 g. Στην Τούμπα 49,0 g ήταν το μέγιστο ξηρό βάρος φύλλων ανά φυτό και βρέθηκε στην επέμβαση E 40-20-40, ακολούθησαν οι F 50-25-50 και A 30-10-20 με 48,0 και 47,0 g αντίστοιχα. Αντίθετα το μικρότερο βάρος βρέθηκε στην επέμβαση C 50-17-34 και ήταν 41,0 g. Στην Ξάνθη 49,0 g ήταν η μέγιστη τιμή ξηρού βάρους φύλλων ανά φυτό στην συλλογή και βρέθηκε στις επεμβάσεις A 30-10-20 και I 50-50-100. ακολούθησαν με 46,0 και 45,0 g οι επεμβάσεις B 40-13-26 και D 30-15-30 αντίστοιχα. Το μικρότερο βάρος βρέθηκε στην επέμβαση G 30-30-60 και ήταν ίσο με 38,0 g. (Σχήμα 23)



**Σχήμα 23:** Ξηρό βάρος φύλλων κατά τη συλλογή της *Stevia rebaudiana* όπως επηρεάστηκε από την λίπανση το 2007.

Συμπεραίνεται ότι η επέμβαση I 50-50-100 ήταν η πιο αποτελεσματική διότι σε δύο από τις τέσσερις περιοχές παρατηρήθηκε το μεγαλύτερο ξηρό βάρος φύλλων ανά φυτό. Είναι σημαντικό να επιτυγχάνονται μεγάλες αποδόσεις ξηρού βάρους φύλλων διότι από αυτά προκύπτει η στεβιοσίδη και όσο μεγαλύτερο ξηρό βάρος έχουμε τόσο μεγαλύτερη είναι και η ποσότητα στεβιοσίδης που παίρνουμε.



## 4.5 Περιεκτικότητα στεβιοσίδης και στρεμματική απόδοση

### 4.5.1 Πείραμα αποστάσεων

Από όλα τα πειράματα πάρθηκαν δείγματα φύλλων τα οποία μετά την αποξηράνση και άλεσμά τους αναλύθηκαν για τη συγκέντρωση της γλυκαντικής ουσίας τους (στεβιοσίδη +) στο Πανεπιστήμιο Hohenheim στη Γερμανία. Τα αποτελέσματα δίνονται ανά έτος στον Πίνακα 9. Παρατηρείται από τον Πίνακα 9 το 2007 ότι η περιεκτικότητα σε στεβιοσίδη ήταν αρκετά μικρότερη (περίπου 8%) σε σχέση με το 2006 (περίπου 12%). Γενικά, υψηλότερη περιεκτικότητα παρατηρείται στις μεγαλύτερες αποστάσεις, 75 ή 90 cm μεταξύ γραμμών και 40 cm επί της γραμμής.

Στα περισσότερα πειράματα οι μεγαλύτερες αποδόσεις σε kg/Στρ. ξηρών φύλλων παρατηρήθηκαν στις αποστάσεις μεταφύτευσης 75X40 ή 90X20-40 cm. Οι αποστάσεις αυτές ήταν εκείνες στις οποίες σημειώθηκαν υψηλές τιμές και σε άλλα αγρονομικά χαρακτηριστικά. Το 2006 με καλύτερες κλιματολογικές συνθήκες οι αποδόσεις ήταν υψηλότερες σε σύγκριση με το 2007 (Πίνακα 9).

**Πίνακας 9.** Περιεκτικότητα στεβιοσίδης (επί τοις %) και στρεμματική απόδοση (kg/Στρ.) σε ξηρά φύλλα, Πείραμα Αποστάσεων

Επέμβαση	Περιεκτικότητα στεβιοσίδης (επί τοις %) σε ξηρά φύλλα		Στρεμματική απόδοση (kg/Στρ.) σε ξηρά φύλλα	
	2006	2007	2006	2007
A 60 X 20	12,49	8,8	199,67	251,33
B 60 X 40	12,31	8,6		221,33
C 75 X 20	12,69	8,53	259,33	220,67
D 75 X 40	12,81	8,57		243,0
E 90 X 20	10,84	7,67	223,33	204,33
F 90 X 40	12,58	8,17		229,33

#### 4.5.2 Πείραμα λίπανσης

Στο πείραμα λίπανσης οσον αφορά την περιεκτικότητα στεβιοσίδης (επί τοις %) σε ξηρά φύλλα παρατηρείται στον Πίνακα 10, ότι ανάμεσα στις επεμβάσεις υψηλότερες τιμές βρέθηκαν τόσο το 2006 όσο και το 2007 στις επεμβάσεις όπου εφαρμόστηκαν 40 μονάδες N στο ha και σε αναλογία 3-1-2 ή 2-1-2 των N-P-K. Παρατηρείται το 2007 ότι η περιεκτικότητα σε στεβιοσίδη ήταν αρκετά μικρότερη σε σχέση με το 2006.

Γενικά υψηλότερες στρεμματικές αποδόσεις σημειώθηκαν στις επεμβάσεις με 40-50 μονάδες N/ha και υψηλή σχέση N:K (1:2). Το 2007 οι αποδόσεις ήταν υψηλότερες από εκείνες του 2006 (Πίνακα 10).

**Πίνακας 10.** Περιεκτικότητα στεβιοσίδης (επί τοις %) και στρεμματική απόδοση (kg/Στρ.) σε ξηρά φύλλα, Πείραμα Λίπανσης.

Επέμβαση	Περιεκτικότητα στεβιοσίδης (επί τοις %) σε ξηρά φύλλα		Στρεμματική απόδοση (kg/Στρ.) σε ξηρά φύλλα	
	2006	2007	2006	2007
A. 30-10-20	10,18	7,15	202,4	212,75
B. 40-13-26	10,94	7,63	179,6	189
C. 50-17-34	10,99	7,7	169,8	210
D. 30-15-30	10,39	7,05	190,0	207,5
E. 40-20-40	11,53	7,08	186,6	200,75
F. 50-25-50	10,13	6,93	183,8	193
G. 30-30-60	10,86	8,03	213,25	200,25
H. 40-40-80	10,45	7,85	180,4	206,5
I. 50-50-100	9,45	7,0	196,4	213

## 5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η καλλιέργεια της *Stevia rebaudiana Bertoni* μπορεί να αποτελέσει την εναλλακτική καλλιέργεια για την αντικατάσταση του καπνού και γενικά καλλιεργειών οι οποίες βρίσκονται σε περιορισμό στις περισσότερες καπνικές περιοχές της Ε.Ε. και ειδικότερα στην Ελλάδα όπου με την νέα Κοινή Γεωργική Πολιτική θα περιοριστεί σημαντικά ή θα καταργηθεί η καπνοκαλλιέργεια.

Στο πείραμα που πραγματοποιήθηκε προκειμένου να προσδιοριστεί η επίδραση της απόστασης μεταφύτευσης σε αγρονομικά χαρακτηριστικά μελετήθηκαν έξι διαφορετικές αποστάσεις μεταφύτευσης στον αγρό κατά τα έτη 2006 και 2007. Κατά το έτος 2006 πολύ καλά αποτελέσματα έδωσε η επέμβαση C 75X20 ενώ ικανοποιητικά αποτελέσματα έδωσαν οι επεμβάσεις E 90X20 και F 90X40. Οι αποστάσεις B 60X40 και D 75X40 δεν έδειξαν να είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικές, ενώ η A 60X20 ήταν η λιγότερο αποτελεσματική από όλες τις επεμβάσεις. Κατά το έτος 2007 πολύ καλές αποδόσεις έδωσαν οι επεμβάσεις D 75X40 και F 90X40. Ικανοποιητικά αποτελέσματα διαπιστώθηκαν στην επέμβαση C 75X20. Η B 60X40 δεν έδειξε να είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική, ενώ η λιγότερο αποτελεσματικές φάνηκε να είναι οι επεμβάσεις A 60X20 και E 90X20.

Συγκρίνοντας τα αποτελέσματα του 2006 και του 2007 συμπεραίνεται ότι οι επεμβάσεις C 75X20 και F 90X40 έδωσαν από τα πιο ικανοποιητικά αποτελέσματα και στα δύο έτη που έλαβε χώρα το πείραμα. Επιπλέον τόσο το 2006 όσο και το 2007 η επέμβαση B δεν έδωσε ικανοποιητικά αποτελέσματα και η A ήταν η λιγότερο αποτελεσματική.

Μετά από τη σύγκριση των πειραμάτων γίνεται μία προσπάθεια για να προσδιοριστεί η καταλληλότερη περιοχή για την καλλιέργεια του φυτού. Έτσι το 2006 φαίνεται να υπερέχει η Καρδίτσα έναντι των άλλων περιοχών, ενώ την ακολουθούν με σειρά πρώτα το Δομένικο και έπειτα η Τούμπα. Το 2007 φαίνεται να υπερέχει το Αγρίνιο έναντι των άλλων περιοχών και το ακολουθούν με σειρά η Τούμπα και μετά η Καρδίτσα. Επομένως ίσως αυτές οι διαφορές που παρατηρούνται να επηρεάζονται από εξωτερικούς παράγοντες όπως τα καιρικά φαινόμενα που διαφέρουν από περιοχή σε περιοχή και τις καλλιεργητικές τεχνικές που εφαρμόζονται.

Στο πείραμα λίπανσης μελετήθηκαν εννέα διαφορετικές επεμβάσεις στον αγρό κατά τα έτη 2006 και 2007. Κατά το έτος 2006 πολύ καλά αποτελέσματα όσον αφορά τα αγρονομικά χαρακτηριστικά έδωσαν οι επεμβάσεις A 30-10-20, I 50-50-100, G 30-30-60 και D 30-15-30. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα προκύπτει ότι στις τρεις από τις τέσσερις επεμβάσεις με επιθυμητές τιμές οι μονάδες N ήταν 30. Αντίθετα οι B 40-13-26, C 50-17-34 και F 50-25-50 δεν έδωσαν ικανοποιητικά αποτελέσματα. Κατά το 2007 πολύ καλά αποτελέσματα έδωσαν οι επεμβάσεις E 40-20-40 και I 50-50-100. Ικανοποιητικά αποτελέσματα έδωσε η επέμβαση D 30-15-30. Αντίθετα οι επεμβάσεις A 30-10-20, B 40-13-26, C 50-17-34 και G 30-30-60 φάνηκε να μην είναι ιδιαίτερα ικανοποιητικές.

Συγκρίνοντας τα αποτελέσματα του 2006 και του 2007 συμπεραίνεται ότι οι επέμβαση I έδωσε τα καλύτερα αποτελέσματα και στα δύο έτη που πραγματοποιήθηκε το πείραμα, ενώ και η επέμβαση D δεν υστερούσε. Από την άλλη πλευρά και στα δύο έτη οι επεμβάσεις B και D φαίνεται να υστερούν.

Συγκρίνοντας τα αποτελέσματα των περιοχών όπου εφαρμόστηκε το πείραμα της λίπανσης μπορεί να προσδιοριστεί η καταλληλότερη περιοχή για την καλλιέργεια του φυτού. Έτσι το έτος 2006 τα καλύτερα αποτελέσματα στις περισσότερες μετρήσεις τις έχει η Λαμία, ενώ την ακολουθούν κατά σειρά απόδοσης το Αγρίνιο, το Δομένικο, η Τούμπα και η Ξάνθη. Στις μετρήσεις που η Λαμία δεν είναι πρώτη είναι το Αγρίνιο. Το έτος 2007 φαίνεται να υπερέχει το Αγρίνιο όσον αφορά τις αποδόσεις σε όλες τις μετρήσεις που έγιναν έναντι των άλλων περιοχών. Για την Τούμπα και την Ξάνθη τα αποτελέσματα δεν είναι τόσο σαφή για κάποιο συμπέρασμα, ενώ η Λαμία διαπιστώνεται ότι έχει τις μικρότερες τιμές. Συμπεραίνεται όπως και για το πείραμα των αποστάσεων μεταφύτευσης ότι δηλαδή στις συγκεκριμένες συνθήκες αυτών των πειραμάτων οι διαφορές που παρατηρήθηκαν επηρεάζονται από εξωτερικούς παράγοντες όπως τα καιρικά φαινόμενα που διαφέρουν από περιοχή σε περιοχή και τις καλλιεργητικές τεχνικές που εφαρμόζονται.

## 6.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. 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).
2. Alvarez, M. 1984. Stevia rebaudiana Bert. estado atual do conhecimento, p. 118. Universita dade Estdual de Maringa, Maringa.
3. Alvarez, M. 1986. Stevia rebaudiana (Bert.) Bertoni: Toxicological aspects. Third Brazilian Seminar on Stevia rebaudiana (Summaries), pp. 4-7.
4. Andolfi, L., Ceccarini, L., and Macchia, M. 2002. Bio-agronomic characteristics of Stevia rebaudiana. *Informatore Agrario* 58, 48-51
5. Barathi, N. 2003. Stevia-The calorie free natural sweetener. *Natural Product Radiance* 2, 120-122.
6. Bertonha, A., Muniz, A. S., Carneiro, J. W. P., Martins, E. N., Jabur, L C., and Thomaz, S. 1.1984. "Estudo de cultivo, reproducao e selecao das variedades mais productivas de Stevia rebaudiana, en solos do norte de Prana," 2nd ed., p. 103. (mimeo). `Maringa, UEM
7. Bertoni, M. S. 1899. El Kaa-Hee (Eupatorium rebaudianum, species Novas). *Revista de Agronomia* 1, 35-37.
8. Bertoni, M. S. 1905. La Kaa He e-Sa nature et ses proprietes. *Anal dent paraguayos* 5, 1-14.
9. Bertoni, M. S. 1918. Stevia rebaudiana. Steven and Rebaudin, new sweetening substances. *Anal dent paraguayos* 2, 129-134.
10. Bertoni, M. S. 1927. Agenda and mentor agricola: guia del agricultor and colono. In "EX SYLVIS," 4th ed., p. 51. Imprensa y Edicion, Puerto Bertoni.
11. Boeckh, E. M. A. 1986. "Stevia rebaudiana (Bert.) Bertoni: Clinical evaluation of its acute action on cardio-circulatory, metabolic and electrolytic parameters in 60 healthy individuals." Third Brazilian Seminar on Stevin rebaudiana (Bert.) Bertoni (Summaries), pp. 22-23.
12. Bondarev, N. I., Sukhanova, M. A., Reshetnyak, O. V., and Nosov, A. M. 2003b. Steviol glycoside content in different organs of Stevia rebaudiana and its

dynamics during ontogeny. *Biologia Plantarum* 47, 261-264.

13. Borie, K. B. 2000. Sweet Stevia: Nature's own non-caloric sweetener: One leaf... Or two. National Gardening Association. <http://doityourself.com>.

14. 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.

15. Bridel, M., and Lavieille, R. 1931a. CR. hebd. Seanc. Acad. Sci. Paris 192, 1123-1125.

16. 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.

17. Chalapathi, M. V. 1996. Methods of planting, fertilization, rationing and standardization of vegetative propagation techniques in stevia. [M.Sc.(Ag) Thesis], UAS, Bangalore, India.

18. 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.

19. Chen, K., and Chang, T. R. 1978. Studies on the classification of strains and constituents of/ *Stevia rebaudiana*. I. An investigation of stevia strains. *Memoirs of the College of Agriculture, National Taiwan University* 18, 36-46.

20. Chu, C. H., and Cheng, T. C. 1976. Preliminary report of stevia culture in Taiwan. Scientific paper No. R2-181 of the Taiwan Sugar Research Institute 74, 1-13.

21. Crammer, B., and Ikan, R. 1986. Sweet glycosides from the stevia plant. *Chem. Br.* 22,915-917.

22. Donalisio, M. G., Duarte, F. R., and Souza, C. J. 1982. *Estevia* (*Stevia rebaudiana*). *Agronomico, Campinas (Brazil)*, 34, 65-68.

23. Duke, J. A., and deCellier, J. C. 1993. *Stevia rebaudiana* (Bert.). In "CRC Handbook of Alternative Cash Crops" (J. Duke, Ed.), pp. 422-424. CRC Press Inc., London.

24. Dwivedi, R. S. 1999. Unnurtured and untapped sweet non-sacchariferous plant species in India. *Current Sci.* 76, 1454-1461.
25. Dzyuba, O. O. 1998. *Stevia rebaudiana* (Bertoni) Hemsley: A new source of natural sugar substitute for Russia. *Rastitel'nye Resursy* 34, 86-95.
26. Elkins, R. M. H. 1997. "Stevia: Nature's sweetener." Woodland PU&, Pleasant Grove, UT.
27. Ermakov, E. L, and Kochetov, A. A. 1996. Specific features in growth and development of stevia plants under various light regimes to regulated conditions. *Doklady Rossiitskoi Akademii Sel'Skokhozyaisivennykh Nauk* 0, 8.
28. Felipe, G. M. 1977. *Stevia rebaudiana* Bert -A review. *Cine Cult.* 29, 1240-1248.
29. Felipe, G. M. 1978. *Stevia rebaudiana*, a review [Portuguese]. *J. Chromatography* 161,403-405.
30. Fletcher, J. R. H. G. 1955. The sweet herb of Paraguay (Review). *Chemurgic Digest* 14, 7-18.
31. Fronza, D., and Folegatti, M. V. 2003. Water consumption of the stevia (*Stevia rebaudiana* (Bert.) Bertoni) crop estimated through microlysimeter. *Scientia Agricola* 60.
32. Gentry, A. H. 1996. "A Field Guide of the Families and Genera of Woody Plants of Northwest South America (Colombia, Ecuador, Peru) with Supplementary Notes on Herbaceous Taxa," p. 895. The University of Chicago Press, Chicago.
33. Goenadi, D. H. 1983. Water tension and fertilization of *Stevia rebaudiana* on oxic tropudalf soil. *Menara Perkebunan* 51, 85-90.
34. Goettemoeller, J., and Ching, A. 1999. Seed germination in *Stevia rebaudiana*. In "Perspectives on new crops and new uses" (J. Janick, Ed.), pp. 510-511. ASHS Press, Alexandria, VA.
35. Grashoff, J. L. 1972. A systematic study of the North and Central American species of stevia. (Austin thesis), University of Texas.
36. Guenther, E. 1949. "The Essential Oils," Vol. III, pp. 586-640. D van Nostrand Co. Inc., Princeton, NJ.
37. Gvasaliya, V. P., Kovalenko, N. V., and Garguliya, M. Ch. (1990). Studies on

the possibility of growing honey grass in Abkhazia conditions. *Subtropocheskie Kultury* 5, 149-156.

38. Jia, G. N. 1984. An experiment on the cultivation of *Stevia rebaudiana* (Bert.). *Shanxi Agricultura Science Shanxi Nongye Kexue* 1, 20-21.

39. Katayama, O., Sumida, T., Hayashi, H., and Mitsunashi, H. 1976. "The Practical Application of *Stevia* and R and D data," p. 747. ISU Co., Japan.

40. Kinghorn, A. D., and Soejarto, D. D. 1985. Current status of stevioside as a sweetening agent for human use. In (H. Wagner, H. Hikino, and N. R. Farnsworth, Eds.), pp. 1-51. Academic Press, New York.

41. Klages, A. 1951. *Stevia rebaudiana*: A Paraguayan sweet tasting plant. *Pharm Zentral Halle Dtscha* 190, 257

42. Krupski, E., and Fischer, H. N. 1950. *J. Am. Pharm. Assoc. Sci. Ed.* 39, 433-436.

43. Langston, R. G., and Leopold, A. C. 1954. Photoperiodic responses of pepper mint. *Proc. Am. Soc. Horti. Sci.* 63, 347-352.

44. Lee, J. I., Kang, K. H., and Lee, E. U. 1979. Studies on the new sweetening source plant *stevia* (*Stevia rebaudiana*) in Korea. 1. Effects of dates of transplanting, taking leaf cuttings and sowing on the growth characteristics and dry leaf yields. *Research reports of the Office of Rural Development (Crop Suwon)* 21, 171-179.

45. Lester, T. 1999. *Stevia rebaudiana*. Sweet leaf. *The Australian New Crops Newsletter* 11, 1.

46. Levy, D. R. H. G. 1984. *Stevia rebaudiana* Bert, an excellent natural sweetening agent. *Acta Farm Bonaerense* 3, 47-50.

47. Lovering, N. M., and Reeleder, R. D. 1996. First report of *Septoria steviae* on *stevia* (*Stevia rebaudiana*) in North America. *Plant Dis.* 80, 959.

48. Machado, E., Chagas, A. M., and Reis, D. S. 1986. "*Stevia rebaudiana* (Bert.) Bertoni in the arterial pressure of the dog." *Third Brazilian Seminar on Stevia rebaudiana* (Bert.) Bertoni (Summaries), p. 11

49. Magalhaes, P. M. 2000. *Agrotecnologia para el cultivo de estevia ohierba duke*. In "*Fundamentos de Agrotecnologia de Cultivo de Plantas Medicinales Iberoamericanas*," pp. 441-450. CYTED-CAB, Bogota.



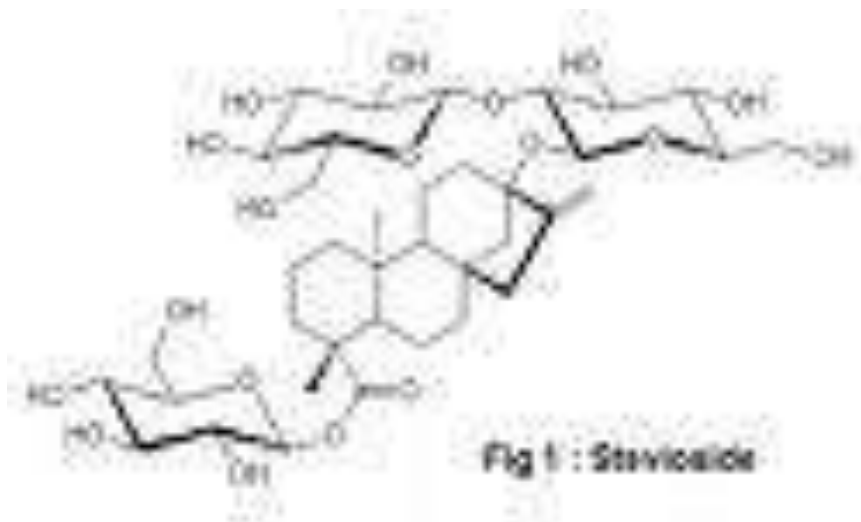
50. Marcavillaca, C. 1985. Micropropagation in vitro de *Stevia rebaudiana* por medio de segmentos nodules y meristemas Anales de SAIPA, 6, pp. 241-243. Buenos, Argentina.
51. Metivier, J., and Viana, A. M. 1979a. The effect of long and short day length upon the growth of whole plants and the level of soluble proteins, sugars and stevioside in leaves of *Stevia rebaudiana*. J. Experimental Bot. 30, 1211-1222.
52. Miyagawa, H., Fujikawa, 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 primordia. Planta Medica 4, 321-324.
53. Monteiro, R. 1980. Biological flora de *Stevia rebaudiana* Tese de Mestrado, Univ. Est. de Campinas, Brazil.
54. Monteiro, R. 1982. Estudos taxonomicos em *Stevia* serie *Multiaristatae* no Brasil. Revista Brasileira de Botânica 5, 5-15.
55. Monteiro, R. 1986. Taxonomic e biologia do reproducao de *Stevia rebaudiana*. Campinas. Dissertacan (Mestrado ), p. 104. Instituto de Biologic, Universidade Estadual de Maringa
56. Oddone, B. 1997. "How to Grow *Stevia*. Technical Manual." Guarani Botanicals, Pawtucket, CT.
57. Oviedo, C. A., Fronciani, G., Moreo, R., and Mass, L. L. 1970. Hypoglycemic action of *Stevia rebaudiana* Bertoni (Kaa-he-e). Excerpta Medica 209, 92.
58. Piheiro, C. E., and Gasparini, O. T. 1981. Abstr. Pap., Semin. Bras. *Stevia rebaudiana*, 1st, pp. XV.I-XV.IV
59. Randi, A. M. 1980. Germinapao de *Stevia rebaudiana* Bert. (Masters Thesis), Universidade Estadual de Campinas, Campinas
60. Robinson, H., and King, R. M. 1977. Eupatoriae-systematic review. In "The Biology and Chemistry of the Compositae" (V. H. Heywood, J. B. Harbone, and B. L. Turner, Eds.), Vol. 1, pp. 286-437. Academic Press Inc., London.
61. Rocha, R. F., and Valio, L F. M. 1972. Note previo sobre floraca6`em *Stevia rebaudiana*. Cibera e cultura 24(Suppl), 331.
62. Sakaguchi, M., and Kan, T. 1982. As pesquisas japonesas com *Stevia rebaudiana* (Bert) Bertoni e o estevio sideo. Ciencia e Cultura (Sao Oaulo) 34, 235-248.

63. Saxena, N. C., and Ming, L. S. 1988. Preliminary harvesting characteristics of stevia. *Phys.Prop. Agric. Mar. Prod.* 3, 299-303.
64. Schmeling, A. 1967. Natural non calorie Edulcorante. *Research Centre of Stevia XXIX*, 5.
65. Shock, C. C. 1982. Experimental cultivation of Rebaudis Stevia in California. *Agronomy Progress Report* 122.
66. Singh, V., and Kaul, V: K. 2005. Stevia rebaudiana for income generation. *Vigyan Pragati* 10-15.
67. Soejarto, D. D., Compadre, C. M., Medon, P. J., Kamath, S. K., and Kinghorn, A. D. 1983. Potential sweetening agents of plant origin. *II* Field search for sweet-tasting Stevia species. *Econ. Bot.* 37, 71-79.
68. Sumida, T. 1968. Report on Stevia rebaudiana Bertoni M introduced from Brazil as a new sweetness resource in Japan. *Misc. Pub. Hokkaido Natl. Exp. Sta.* 2, 69-83.
69. Taiariol, D. R. 2004. Characterization of the rebaudiana Stevia Bert. <http://www.monografias.com/trabajos13/Stevia/stevia.html>.
70. 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.
71. Thomas, S. C. L. 2000. "Medicinal Plants-Culture, Utilization and Phytophannacology,"p. 517. Technomic Publishing Co., Inc., Lancaster, Basel.
72. Vargas, R. 1980. Informe sobre viaje al Japon para observar la produccion, comercializacion e industrializacion de la planta Stevia rebaudiana Bertoni Asuncion, Julio.
73. Yabu, M., Takese, M., Toda, K., Tanimoto, K, and Yasutake, A. 1977. Studies on stevioside, natural, sweetener. *Hiroshima Daigaku Shigaku Tasshi* 9, 12-17.
74. 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.

# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ



Σπόροι του φυτού *Stevia rebaudiana* που έχουν βλαστήσει



### Χημική ένωση Στεβιοσίδης



Προϊόντα που περιέχουν στεβιοσίδη και βρίσκονται στη αγορά

