

**Τ.Ε.Ι. ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ**

**ΣΧΟΛΗ: ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ**

**ΤΜΗΜΑ: Θ.Ε.Κ.Α.**

**ΘΕΜΑ**

***Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΑΝΟΡΓΑΝΗΣ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ  
ΛΙΠΑΝΣΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ ΣΤΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ***



**ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΚΩΤΣΙΡΑΣ ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ**

**ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ: ΧΟΥΤΖΙΑΡ ΧΑΚΗ**

**ΚΑΛΑΜΑΤΑ 1998**

*Αφιερώνεται στους γονείς μου...*

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	σελ.
<b>ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ</b>	1
<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b>	1
<b>ΤΟ ΦΥΤΟ ΚΑΙ Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΟΥ</b>	2
<b>1. ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΦΥΤΟΥ</b>	2
<b>2. ΣΠΟΡΑ ΣΤΟ ΣΠΟΡΕΙΟ</b>	4
2.1. Συνθήκες ανάπτυξης στο σπορείο	4
2.1.1. Θερμοκρασία	4
2.1.2. Σχετική υγρασία	5
2.1.3. Φωτισμός	5
2.1.4. Διοξείδιο του άνθρακα στην ατμόσφαιρα του σπορείου	5
<b>3. ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ ΣΤΟ ΣΠΟΡΕΙΟ</b>	7
3.1. Άρδευση στο σπορείο	7
3.1.1. Λίπανση στο σπορείο	7
3.1.2. Φυτοπροστασία στο σπορείο	8
<b>4. ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ</b>	9
4.1. Βασική λίπανση	9
4.1.1. Προσθήκη οργανικής ύλης	10
4.1.2. Ανόργανη λίπανσης	11
<b>5. ΜΕΤΑΦΥΤΕΥΣΗ</b>	15
<b>6. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΤΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ</b>	16
6.1. Θερμοκρασία	16
6.2. Σχετική υγρασία	17
6.3. Εμπλουτισμός του θερμοκηπίου με διοξείδιο του άνθρακα (CO <sub>2</sub> )	17
6.4. Φωτισμός	18
<b>7. ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ ΣΤΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ</b>	19
7.1. Άρδευση	19
7.2. Επιφανειακή λίπανση	19
7.3. Κλάδεμα	23
7.4. Υποσύλωση	23

7.5.	Υποκατάσταση της γονιμοποίησης με χρήση φυτοορμονών.	24
8.	<b>ΕΧΘΡΟΙ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ</b>	26
9.	<b>ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ</b>	28
	<b>ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ</b>	29
	<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b>	29
1.	<b>ΥΛΙΚΑ - ΜΕΘΟΔΟΙ</b>	30
1.2.	Πολλαπλασιαστικό υλικό που χρησιμοποιήθηκε	30
2.	<b>ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ - ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ</b>	31
2.1.	Χαρακτηριστικά που μετρήθηκαν κατά τον πειραματισμό	35
3.	<b>ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΥ ΚΑΙ ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ</b>	37
4.	<b>ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ</b>	44
	<b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</b>	74
	<b>ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ</b>	76
	<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΠΙΝΑΚΩΝ</b>	77
	<b>ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ</b>	90
	<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b>	93

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Για την ολοκλήρωση αυτής της πτυχιακής μελέτης με βοήθησε σημαντικά ένα σύνολο ανθρώπων, που αισθάνομαι την υποχρέωση να ευχαριστήσω θερμά:

- √ Τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Αναστάσιο Κώτσιρα, για τις οδηγίες και τις υποδείξεις στο θέμα της μελέτης μου, αλλά και την άψογη συνεργασία μας.
- √ Το συνάδελφο τεχνολόγο γεωπόνο Αναγνωστόπουλο Σεβαστιανό για την σημαντική βοήθειά του σε όλη την διάρκεια συγγραφής της μελέτης μου.
- √ Τον συμφοιτητή μου Παπαϊωάννου Ελευθέριο για τη βοήθεια και τη συμπαράσταση που μου πρόσφερε.
- √ Τον κ. Καλογερόπουλο Παναγιώτη, προϊστάμενο της Υπηρεσίας Αγροκτήματος του Τ.Ε.Ι. Καλαμάτας.
- √ Τον κ. Γεωργούλια Παναγιώτη, υπάλληλο της Υπηρεσίας Αγροκτήματος και γενικότερα το Τ.Ε.Ι. Καλαμάτας για την παραχώρηση των χώρων και την υλική υποστήριξη του προγράμματος.

## ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η τομάτα είναι ετήσιο λαχανικό, το οποίο καλλιεργείται για την παραγωγή των βρώσιμων καρπών του. Οι καρποί του καταναλίσκονται νωποί, ενώ μπορούν να μεταποιηθούν και να χρησιμοποιηθούν στη βιομηχανία τροφίμων. Η διαιτητική αξία της τομάτας συνίσταται στον εφοδιασμό του ανθρώπινου οργανισμού με αρκετές βιταμίνες (προβιταμίνη Α, βιταμίνες του συμπλέγματος Β και βιταμίνη C), ανόργανα άλατα και άπεπτες ινώδεις ουσίες χρήσιμες στο πεπτικό σύστημα. Παράλληλα με τη διαιτητική της αξία, η τομάτα διαθέτει και άριστες οργανοληπτικές ιδιότητες όπως δροσερή και ευχάριστη γεύση, δυνατότητα χρησιμοποίησής της ως γευστικό καρύκευμα στο μαγείρεμα, υπέροχο άρωμα και ελκυστική εμφάνιση.

Επειδή η τομάτα είναι θερμοαπαιτητικό φυτό, η καλλιέργειά της στην ύπαιθρο, στην εύκρατη ζώνη, είναι δυνατή μόνο κατά τη διάρκεια της θερμής εποχής. Κατά τους χειμερινούς μήνες η καλλιέργει γίνεται σε θερμοκήπια. Αυτό από τη μια πλευρά, συνεπάγεται μια δύσκολη και δαπανηρή παραγωγή, από την άλλη όμως, η περιορισμένη προσφορά τομάτας εκτός εποχής στην αγορά ανεβάζει την τιμή πώλησης και αποφέρει σημαντικά υψηλό εισόδημα στον παραγωγό.

# ΤΟ ΦΥΤΟ ΚΑΙ Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΟΥ

## 1. ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΦΥΤΟΥ

Η τομάτα ανήκει στην οικογένεια *Solanaceae*. Το βοτανικό της όνομα είναι *Lycopersicon esculentum* ή *Solanum lycopersicum* και έχει  $2n=24$  χρωματοσώματα.

**α. Ρίζα:** Η ρίζα είναι πασσαλώδης (σε περίπτωση απευθείας σποράς) και αναπτύσσεται σε βάθος μέχρι 2 m. Αν η τομάτα χρειαστεί μεταφύτευση, η πρωτογενείς πασσαλώδης ρίζα τραυματίζεται και καταστρέφεται κατά τη διαδικασία μεταφοράς του φυτού από το σπορείο στο ατομικό μέσω ανάπτυξης. Έτσι η μορφή που αποκτά η ρίζα είναι μάλλον θυσσανώδης.

**β. Βλαστός:** Ο βλαστός της τομάτας, αν και δίνει την εντύπωση ενός συνεχώς αναπτυσσόμενου σε μήκος ισχυρού στελέχους, στην πραγματικότητα το στέλεχος συνίσταται από μία αλληλουχία συμποδιακά και συνενωμένων βλαστών (μονοχάζιο). Ο αρχικός βλαστός σχηματίζει αρχικά 6-9 σύνθετα φύλλα και μετά αναστέλλει την ανάπτυξή του με την έκπτυξη μιας κορυφαίας ταξιανθίας. Ο κεντρικός άξονας του φυτού συνεχίζεται από ένα πλάγιο βλαστό που εκφύεται στη μασχάλη κάτω από την κορυφαία ταξιανθία. Λόγω της ισχυρής ανάπτυξης του ο πλάγιος βλαστός λαμβάνει κατακόρυφη κατεύθυνση και έτσι η ταξιανθία εξωθείται προς τα πλάγια. Ο βλαστός αυτός μετά το σχηματισμό 3 συνήθως φύλλων σχηματίζει επίσης μια επάκρια ταξιανθία και αναστέλλει την ανάπτυξή του.

Οι ποικιλίες τομάτας που αναπτύσσονται με τον παραπάνω τρόπο λέγονται μη προσδιορισμένες. Σε άλλες ποικιλίες, το φυτό φτάνει μέχρι ένα ορισμένο ύψος ανάπτυξης και μετά παύει να αναπτύσσεται. Ο τερματισμός της ανάπτυξης του βλαστικού άξονα γίνεται με το σχηματισμό μιας τελικής επάκριας ταξιανθίας. Οι ποικιλίες αυτές ονομάζονται προσδιορισμένης ανάπτυξης ή αυτοκλαδευόμενες.

**γ. Φύλλα:** Τα φύλλα της τομάτας είναι σύνθετα με περιττό αριθμό φυλλαρίων. Ο αριθμός των φυλλαρίων που απαρτίζουν ένα φύλλο κυμαίνεται μεταξύ 5 και 13, ανάλογα με την ποικιλία. Τόσο τα φύλλα, όσο και τα στελέχη της τομάτας

είναι χνουδωτά. Από το χνούδι αυτό εκκρίνεται ένα υγρό, το οποίο είναι υπεύθυνο για τη χαρακτηριστική μυρωδιά των τοματοφυτών.

**δ. Άνθη:** Τα άνθη της τομάτας είναι ακτινόμορφα με πενταμερή κάλυκα, πενταμερή στεφάνη κίτρινου χρώματος, 5 στήμονες ενωμένους που περιβάλλουν το στυλό και έναν ύπερο. Ο ύπερος άλλες φορές είναι μακρύτερος από τους στήμονες και άλλες βραχύτερος. Το στίγμα του υπέρου παραμένει δεκτικό γονιμοποίησης 1-2 μέρες που θα ανοίξει το άνθος.

Οι ταξιανθίες της τομάτας είναι κυματοειδείς. Ο άξονας της ταξιανθίας μπορεί να είναι απλός ή να διχάζεται μία ή περισσότερες φορές. Τα άνθη, φέρονται σε διακλαδώσεις του άξονα, ανά ένα στην κορυφή κάθε διακλάδωσης. Ο αριθμός των ανθέων ανά ταξιανθία κυμαίνεται από 3 μέχρι 20.

**ε. Καρπός:** Ο καρπός της τομάτας βοτανικά είναι ράγα. Εσωτερικά φέρει δύο ή περισσότερους χώρους στους οποίους αναπτύσσονται κατά ομάδες οι σπόροι. Οι σπόροι αυτοί περιβάλλονται από μία γλοιώδη ουσία. Το σχήμα των καρπών της τομάτας συνήθως είναι στρογγυλό ή ελαφρά πεπλατυσμένο, ενώ το μέγεθός τους ποικίλλει από 15-20 gr έως 300 gr ανάλογα με την ποικιλία.

Οι σπόροι της τομάτας είναι πεπλατυσμένοι, στρογγυλοί έως νεφροειδείς και χρώματος κίτρινου ή καφέ. Εξωτερικά καλύπτονται από ένα γκριζό χνούδι. Το μέγεθος τους ανέρχεται σε 2-4 mm μήκος και 2-3 mm πλάτος, ενώ το βάρος 1000 σπόρων κυμαίνεται μεταξύ 3,2 gr και 3,4 gr. Η βλαστικότητα τους διατηρείται για 4-5 χρόνια περίπου, ενώ αν φυλάσσονται σε αεροστεγή συσκευασία μπορούν να διατηρηθούν για πάνω από 10 χρόνια.



## 2. ΣΠΟΡΑ ΣΤΟ ΣΠΟΡΕΙΟ

Η σπορά της τομάτας στο σπορείο γίνεται κατά ομαδικά κιβώτια σποράς. Από εκεί τα σπορόφυτα, είτε αφήνονται να αναπτυχθούν κανονικά για 6-8 εβδομάδες και μετά μεταφυτεύονται στην οριστική τους θέση στο θερμοκήπιο, είτε σε ατομικό μέσο ανάπτυξης (π.χ. ατομικό γλαστρίδιο χωρητικότητας 0,5 l περίπου) αμέσως μόλις εκπτυχθούν πλήρως οι δύο κοτυληδόνες και αργότερα στο κατάλληλο στάδιο μεταφυτεύονται στο έδαφος του θερμοκηπίου. Βέβαια θα πρέπει να διευκρινισθεί ότι στην πρώτη περίπτωση τα κιβώτια σποράς είναι μεγαλύτερων διαστάσεων και η σπορά σ' αυτά γίνεται πιο αραιά (40-50 φυτά / m<sup>2</sup>), έναντι της δεύτερης περίπτωσης όπου η σπορά είναι πιο πυκνή (μέχρι και 1000 φυτά / m<sup>2</sup>).

Το υπόστρωμα σποράς που χρησιμοποιείται συνήθως, είναι κάποια εγγυημένη κομπόστα (compost) του εμπορίου. Η σπορά γίνεται με το χέρι, είτε χύδην προς όλες τις κατευθύνσεις του κιβωτίου σποράς, είτε σε γραμμές. Μετά τη στρωμάτωση τους οι σπόροι καλύπτονται με μια στρώση κομπόστας πάχους 0,5-1 cm και στη συνέχεια το υπόστρωμα συμπιέζεται ελαφρά για να έρθουν σ' επαφή οι σπόροι μ' αυτό και ποτίζεται προσεκτικά. Για να μην παρασυρθούν οι σπόροι κατά το πότισμα, πολλές φορές το υπόστρωμα καλύπτεται με μία εφημερίδα ή ένα διαπερατό στην υγρασία ύφασμα μέχρι το φύτευμα των σπόρων.

Ο χρόνος σποράς καθορίζεται από το πρόγραμμα καλλιέργειας (φθινοπωρινό, χειμωνιάτικο, ανοιξιάτικο), αρκεί να υπολογιστεί ότι ο χρόνος που μεσολαβεί από σπορά μέχρι την οριστική εγκατάσταση των φυτών στο θερμοκήπιο είναι περίπου 50-60 ημέρες.

## 2.1. Συνθήκες ανάπτυξης στο σπορείο

### 2.1.1 Θερμοκρασία

Η θερμοκρασία αποτελεί το σημαντικότερο παράγοντα στο φύτευμα των σπόρων, γιατί επηρεάζει σχεδόν αποκλειστικά το χρόνο φυτρώματος. Η ελάχιστη θερμοκρασία που απαιτείται για το φύτευμα της τομάτας είναι περίπου 9° C, όμως ο χρόνος φυτρώματος σ' αυτήν τη θερμοκρασία είναι πάνω από 60 ημέρες. Η άριστη θερμοκρασία φυτρώματος είναι γύρω στους 23-25° C, όπου το φύτευμα γίνεται μέσα σε 3-4 ημέρες. Μόλις οι σπόροι φυτρώσουν η θερμοκρασία μειώνεται στους 18-20° C την ημέρα και 16-18° C τη νύχτα. Θερμοκρασίες κάτω από 18° C την ημέρα και 14° C τη νύχτα, για μεγάλα χρονικά διαστήματα, συνήθως αποφεύγονται.

### 2.1.2. Σχετική υγρασία

Η σχετική υγρασία στο σπορείο κυμαίνεται γύρω στο 60-75% περίπου. Δίνεται ιδιαίτερη προσοχή από τους παραγωγούς, έτσι ώστε να μην υπερβεί το 85%, γιατί υπάρχει ο κίνδυνος των προσβολών από βοτρυτή και άλλες μυκητολογικές ασθένειες.

### 2.1.3. Φωτισμός

Οι σπόροι της τομάτας βλαστάνουν καλύτερα σε σκοτάδι παρά σε φως και μάλιστα σε μερικές ποικιλίες οι σπόροι δε βλαστάνουν καθόλου στο φως. Από τη βλάστηση όμως και μετά, η μεγάλη ένταση του φωτισμού παίζει σημαντικό ρόλο τόσο στην ευρωστία των φυτών, όσο και στην πρωίμηση της παραγωγής, μέσω της πρώιμης έκπτυξης της πρώτης ταξιανθίας. Έτσι, από τη στιγμή μάλιστα που δεν τίθεται θέμα χαμηλής ηλιοφάνειας στην Ελλάδα, οι παραγωγοί απλώς εστιάζουν την προσοχή τους στην εύρεση ηλιόλουστης θέσης για την τοποθέτηση του σπορείου.

#### 2.1.4. Διοξείδιο του άνθρακα στην ατμόσφαιρα του σπορείου

Ο εμπλουτισμός της ατμόσφαιρας του σπορείου με CO<sub>2</sub> σε επίπεδα γύρω στα 900 ppm (ανθρακολίπανση) συνίσταται εφόσον είναι εφικτός, ασκεί ευεργετική επίδραση στην ταχύτητα ανάπτυξης των νεαρών σποροφύτων της τομάτας, με συνέπεια να επισπεύδεται η εμφάνιση της πρώτης ταξιανθίας και να αυξάνεται το μέγεθος και η ευρωστία τους. Στην Ελλάδα βέβαια ανθρακολίπανση μπορεί να εφαρμοστεί για περιορισμένο χρόνο και μόνο σε περίπτωση που η ανάπτυξη των νεαρών σποροφύτων λαμβάνει χώρα το χειμώνα. Αντίθετα, την άνοιξη, το καλοκαίρι και το φθινόπωρο η ανάγκη εξαερισμού του σπορείου κατά της θερμές ώρες της ημέρας με στόχο την αποφυγή υπερβολικής ανόδου της θερμοκρασίας είναι συχνή και επομένως είναι δύσκολο να διατηρηθούν συγκεντρώσεις CO<sub>2</sub> υψηλότερες από αυτές του εξωτερικού ατμοσφαιρικού αέρα.

### 3. ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ ΣΤΟ ΣΠΟΡΕΙΟ

#### 3.1. Αρδευση στο σπορείο

Η άρδευση στο σπορείο, τόσο κατά τη διάρκεια του φυτρώματος όσο και κατά τη μετέπειτα ανάπτυξη των φυτών μέχρι τη μεταφύτευση, θα πρέπει να γίνεται τακτικά, όχι όμως υπερβολικά συχνά. Το υπόστρωμα δε θα πρέπει να ξηραίνεται, δεν επιτρέπεται όμως ούτε να είναι τελείως κορεσμένο με νερό.

Είναι γνωστό ότι η ύπαρξη επαρκούς υγρασίας στο υπόστρωμα σποράς του φυτρώματος είναι προϋπόθεση για την επιτυχία της. Εξίσου σημαντική όμως είναι η τροφοδότηση των σποροφύτων της τομάτας με νερό και μετά το φύτευμα. Αν τα νεαρά φυτάρια δεν αρδεύονται αρκετά συχνά, ο ρυθμός αύξησής τους μειώνεται σημαντικά με συνέπεια να γίνονται καχεκτικά και αδύναμα. Τα σπορόφυτα που υποφέρουν από έλλειψη νερού σχηματίζουν λεπτά και ασθενή στελέχη και μικρά, έντονου πράσινου χρώματος φύλλα.

Επιβλαβές όμως είναι και το υπερβολικά συχνό πότισμα. Όταν το υπόστρωμα σποράς των φυτών είναι συνεχώς κορεσμένο με νερό, το ριζικό τους σύστημα δεν αναπνέει επαρκώς, με συνέπεια να αποδιοργανώνεται σιγά- σιγά, να χάνει το λευκό του χρώμα και την συνεκτική του εμφάνιση και να καταστρέφεται.

#### 3.1.1. Λίπανση στο σπορείο

Τα υποστρώματα σποράς των λαχανικών συνήθως είναι εφοδιασμένα με επαρκείς ποσότητες θρεπτικών στοιχείων για τις πρώτες 3-5 εβδομάδες μετά το φύτευμα της τομάτας. Μετά από το χρονικό διάστημα, τα σπορόφυτα θα πρέπει να λιπαίνονται τακτικά. Κυρίως το άζωτο είναι εκείνο το θρεπτικό στοιχείο, το οποίο θα πρέπει οπωσδήποτε να χορηγείται στα νεαρά σπορόφυτα της τομάτας μετά τις 3-5 πρώτες εβδομάδες της ζωής τους, δεδομένου ότι αυτό το θρεπτικό στοιχείο παραμένει σχεδόν κατά 100% διαλυμένο στο νερό υπό τη μορφή νιτρικού ιόντος και εκλεπτύνεται βαθμιαία με τα ποτίσματα. Στην πράξη, συνήθως μαζί με το άζωτο χορηγείται και κάλιο. Αυτό γίνεται για να αποκλεισθεί η πιθανότητα ελλιπούς τροφοδότησης των φυτών με το στοιχείο αυτό, δεδομένου ότι η τομάτα είναι καλιόφιλο φυτό.

### 3.1.2. Φυτοπροστασία στο σπορείο

Η φυτοπροστασία στο σπορείο γίνεται κυρίως για προληπτικούς λόγους. Όταν μάλιστα το υπόστρωμα που χρησιμοποιείται είναι απολυμασμένο και οι συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας στα ενδεικνυόμενα επίπεδα, τότε τα προβλήματα είναι ελάχιστα. Έτσι λοιπόν, προληπτικές επεμβάσεις με χημικά φυτοφάρμακα ή βιολογικά παρασκευάσματα γίνονται για την πρόληψη προσβολών από μυκητολογικές ασθένειες και κυρίως από τις τήξεις των φυτωρίων, καθώς επίσης και για την πρόσληψη της προσβολής από αλευρώδη, αφίδες, θρίππα και υπονομευτών των φύλλων.

#### 4. ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Πριν τη μεταφύτευση, το έδαφος του θερμοκηπίου θα πρέπει να έχει προετοιμαστεί κατάλληλα. Οι εργασίες που γίνονται στα πλαίσια της προετοιμασίας του εδάφους συνίστανται στο όργωμα, τον ψιλοχωματισμό, την απολύμανση και την ενσωμάτωση οργανικής ουσίας και λιπασμάτων.

Στη συνέχεια ενσωματώνεται η οργανική ουσία (αν υπάρχει διαθέσιμη) με τη βοήθεια μιας φρέζας σε ποσότητα 4-6 τόνους το στρέμμα. Η οργανική ουσία συνήθως είναι κοπριά και από άλλα υποπροϊόντα επεξεργασίας φυτικών πρώτων υλών.

Μετά την ενσωμάτωση της οργανικής ουσίας, το έδαφος ποτίζεται και απολυμαίνεται. Ο συνήθης τρόπος απολύμανσης στη χώρα μας είναι ο χημικός τρόπος με χρήση βρωμιούχου μεθυλίου (τελευταία έχει απαγορευτεί η χρήση του στις χώρες της Ε.Ε.).

##### 4.1 Βασική λίπανση

Η βασική λίπανση πρέπει να στοχεύει στη δημιουργία εδάφους που να διαθέτει τα παρακάτω χαρακτηριστικά πριν τη μεταφύτευση :

- I. Υψηλά επίπεδα οργανικής ύλης,
- II. Ικανοποιητική ποσότητα φωσφόρου που να ικανοποιεί τις ανάγκες των φυτών όλη την καλλιεργητική περίοδο,
- III. Αρκετά αποθέματα καλίου, έτσι που να διασφαλίζεται η καλή ποιότητα των πρώτων καρπών, να ενθαρρύνεται η ταχεία ανάπτυξη των καρπών και να επιτυγχάνεται ανάσχεση της ζωηρής βλάστησης των φυτών,
- IV. Αρκετό άζωτο ώστε να διασφαλίζεται η αρχική ανάπτυξη των σποροφύτων, χωρίς να προκαλεί ζωηρή βλάστηση στα φυτά,
- V. Αντίδραση του εδάφους σε τιμές pH κυμαινόμενες μεταξύ 6 και 6,5 (στα ασβεστώδη εδάφη αυτό είναι δύσκολο αν όχι αδύνατο να επιτευχθεί).

Οι ποσότητες των λιπασμάτων, που θα χρησιμοποιηθούν κατά τη βασική λίπανση, καθορίζονται με μεγαλύτερη προσέγγιση μετά από ανάλυση του εδάφους του θερμοκηπίου. Η συμπλήρωση των θρεπτικών στοιχείων στο έδαφος γίνεται όχι με χημικά λιπάσματα, αλλά και με άλλες μορφές

λιπασμάτων (π.χ. κοπριά, χλωρή λίπανση, πυρηνόξυλο, άλλα υπολείμματα καλλιεργειών κλπ.).

#### 4.1.1. Προσθήκη οργανικής ύλης

Η προσθήκη υψηλών ποσοτήτων οργανικής ύλης, εκτός από τη συνεισφορά σε θρεπτικά στοιχεία συμβάλλει αποτελεσματικά στη βελτίωση της δομής και των ιδιοτήτων του εδάφους στο θερμοκήπιο, γεγονός που μεταφράζεται σε καλύτερη ανάπτυξη των ριζών και των βλαστών των φυτών και ως εκ τούτου σε μεγαλύτερη παραγωγή των φυτών. Η αποσύνθεση της οργανικής ύλης στις συνθήκες θερμοκηπίου γίνεται με ταχύ ρυθμό και ως εκ τούτου επιβάλλεται η προσθήκη οργανικής ουσίας τουλάχιστον μια φορά το χρόνο σε αρκετές ποσότητες. Η οργανική ύλη προσφέρεται ως κοπριά, τύρφη, υπολείμματα καλλιεργειών, πυρηνόξυλο, άχυρο, χλωρή λίπανση κλπ. Επειδή στα θερμοκήπια ο χρόνος που μεσολαβεί μεταξύ δύο διαδοχικών καλλιεργειών είναι πολύ σύντομος, η οργανική ουσία πρέπει να προστίθεται "χωνεμένη", προκειμένου να διασφαλιστούν όλα τα πλεονεκτήματά της. Αχώνευτη οργανική ύλη στο έδαφος του θερμοκηπίου ελευθερώνει μεγάλες ποσότητες αερίου αμμωνιακού αζώτου, είτε κατά τα πρώτα στάδια της αποσύνθεσής της, είτε κατά τη διαδικασία απολύμανσης με υδρατμό. Το γεγονός αυτό μπορεί να προκαλέσει μεγάλες ζημιές στα μεταφυτευμένα φυτά τομάτας, ιδιαίτερα αν ο χρόνος μεταξύ προσθήκης της αχώνευτης οργανικής ύλης και της μεταφύτευσης είναι σύντομος.

Αναφορικά με την κοπριά ζώων, τις καλύτερες ιδιότητες έχουν η χωνεμένη στρωμνή μονόπλων, η κοπριά αιγοπροβάτων και βοοειδών. Η κοπριά των πουλερικών, είναι πλούσια σε θρεπτικά στοιχεία, και περιέχει ταυτόχρονα υψηλές ποσότητες αλάτων, ενώ η κοπριά χοίρων πρέπει να αποφεύγεται. Οι ποσότητες χωνεμένης κοπριάς που ενσωματώνονται στο έδαφος θερμοκηπίου θα πρέπει να ξεπερνούν τους 5 τόνους το στρέμμα. Στις ημέρες μας όλο και δυσκολεύει η ανεύρεση κοπριάς, η οποία ως εκ τούτου διατίθεται και σε υψηλές τιμές.

Στην περίπτωση που είναι αδύνατη η ανεύρεση κοπριάς σε οικονομική τιμή, συνίσταται η προσθήκη τους μόνο κατά μήκος των γραμμών φύτευσης,

τότε μία άλλη εναλλακτική λύση είναι η προσθήκη στο έδαφος τύρφης. Καθώς και άλλες πληροφορίες και δεδομένα που αφορούν την καλλιέργεια, όπως η καλλιεργούμενη ποικιλία, η διάρκεια της καλλιέργειας και τέλος η συχνότητα εφαρμογής της επιφανειακής λίπανσης.

#### 4.1.2. Ανόργανη λίπανση

Σημαντική είναι επίσης η εξάρτηση της βασικής λίπανσης και από την επιφανειακή λίπανση που σχεδιάζεται να εφαρμοστεί. Όταν πρόκειται να διενεργείται σε τακτικά χρονικά διαστήματα επιφανειακή λίπανση μέσω του νερού του ποτίσματος (υδρολίπανση) η σημασία της βασικής λίπανσης μειώνεται, ιδιαίτερα όσον αφορά το άζωτο, το κάλιο και το μαγνήσιο. Στην περίπτωση μάλιστα που από ανάλυση εδάφους είναι γνωστό ότι το έδαφος περιέχει από προηγούμενες καλλιέργειες σημαντικά αποθέματα θρεπτικών στοιχείων η βασική λίπανση είναι δυνατόν και να παραλειφθεί τελείως ή να περιοριστεί μόνο στην προσθήκη φωσφόρου. Σ' αυτή την περίπτωση όμως η υδρολίπανση θα πρέπει να αρχίζει αμέσως μετά την μεταφύτευση και να διενεργείται τακτικά μαζί με κάθε πότισμα. Αντίθετα, αν υπάρχουν δεδομένα εδαφολογικής ανάλυσης και βρίσκονται πολύ χαμηλά επίπεδα συγκεντρώσεων θρεπτικών στοιχείων, είναι σκόπιμο να εφαρμόζεται βασική λίπανση, έστω και αν πρόκειται να διενεργείται τακτικά υδρολίπανση.

ι. **Άζωτο.** Κατά τη βασική λίπανση της τομάτας ή δεν προστίθενται καθόλου ανόργανα λιπάσματα αζώτου η προστίθεται ένα μικρό μόνο μέρος από την συνολική ποσότητα που υπολογίζεται ότι θα χρειαστούν τα φυτά σε όλη την καλλιεργητική περίοδο. Αιτία γι' αυτό είναι το γεγονός ότι η κυριότερη μορφή του αφομοιώσιμου αζώτου στο έδαφος (νιτρικό άζωτο) παραμένει σχεδόν κατά 100% διαλυμένη στο νερό, χωρίς να δεσμεύεται από τη στερεά φάση του εδάφους. Έτσι, αν όλη η ποσότητα N που χρειάζονται τα φυτά χορηγηθεί από την αρχή υπό μορφή νιτρικού αζώτου, η συγκέντρωση του στο εδαφικό διάλυμα κατά τα πρώτα στάδια της ανάπτυξης των φυτών θα είναι υπερβολικά υψηλή ενώ παράλληλα θα υπάρχει σοβαρός κίνδυνος βαθμιαίας έκπλυσης του μέσω της περίσσειας του νερού ποτίσματος με συνέπεια αργότερα να εμφανιστεί τροφопενία αζώτου. Η χρήση αμμωνιακού αζώτου ή ουρίας δε



λύνει το πρόβλημα δεδομένου ότι και οι δύο αυτές μορφές αζώτου μετατρέπονται ταχύτατα σε νιτρικό άζωτο μέσω νιτροποίησης. Εκτός αυτού, τα ιόντα αμμωνίου μπορούν να προκαλέσουν και προβλήματα τοξικότητας στα φυτά λόγω ανταγωνισμού με το Mg, το Ca και το K αλλά και λόγω μείωσης του pH του εδάφους και κατανάλωσης του O<sub>2</sub> του εδαφικού νερού κατά την νιτροποίηση.

**ii. Φωσφόρος:** Είναι το πλέον δυσκίνητο από τα μακροστοιχεία στο έδαφος, δεδομένου ότι η μετακίνησή του προς τις ρίζες γίνεται αποκλειστικά και μόνο μέσω διάχυσης. Οι συγκεντρώσεις του στο εδαφικό διάλυμα δεν ξεπερνούν τα 1-2 ppm ενώ η ποσότητα φωσφόρου που περιέχεται σε δυσδιάλυτες φωσφορικές ενώσεις στη στερεά φάση ενός καλά τροφοδοτημένου με το στοιχείο αυτό εδάφους είναι περίπου χιλιαπλάσια. Η ποσότητα αυτή του φωσφόρου που βρίσκεται χαλαρά δεσμευμένη στις δυσδιάλυτες φωσφορικές ενώσεις λειτουργεί για το εδαφικό υδατικό διάλυμα ως μια δεξαμενή συνεχούς αναπλήρωσης των ποσοτήτων P που απορροφώνται από τα φυτά. Επομένως η χορήγηση του φωσφόρου στην καλλιέργεια μπορεί να γίνεται στο σύνολό της κατά τη βασική λίπανση, χωρίς να υπάρχει κίνδυνος έκπλυσής του ή τοξικότητας για τα φυτά αφού δεν δημιουργούνται υπερβολικά υψηλές συγκεντρώσεις κατά τα πρώτα στάδια της καλλιέργειας. Η χορήγηση του φωσφόρου μέσω υδρολίπανσης υπό μορφή ευδιάλυτων φωσφορικών λιπασμάτων (φωσφορικό μονοκάλιο, φωσφορικό μονοαμμώνιο, φωσφορικό οξύ) είναι επίσης δυνατή. Τα φωσφορικά ιόντα όμως, όταν εισέρχονται στο έδαφος αδρανοποιούνται ταχύτατα σχηματίζοντας αδιάλυτα άλατα με το ασβέστιο με συνέπεια να μην μπορούν να διεισδύσουν βαθύτερα από τα πρώτα λίγα εκατοστά του ριζοστρώματος. Γι' αυτό είναι προτιμότερο, το μεγαλύτερο μέρος ή και το σύνολο της απαιτούμενης ποσότητας φωσφόρου να χορηγείται στην καλλιέργεια με τη βασική λίπανση.

**iii. Κάλιο:** Η τομάτα είναι καλιόφιλο φυτό, με συνέπεια οι απαιτήσεις της σε κάλιο να είναι αυξημένες, ιδιαίτερα μετά την έναρξη της καρπώδεσης στην πρώτη ταξιανθία. Όπως και ο φώσφορος έτσι και το κάλιο βρίσκεται σε μικρές σχετικά συγκεντρώσεις στο εδαφικό διάλυμα (αρκετά μεγαλύτερες όμως από αυτές του φωσφόρου), ενώ το υπόλοιπο άμεσα διαθέσιμο στα φυτά κάλιο

δεσμεύεται χαλαρά στα αρνητικά φορτία των ορυκτών της αργίλου και γενικά των εδαφικών κολλοειδών. Επομένως, η χορήγηση του καλίου στην καλλιέργεια μπορεί να γίνεται στο σύνολό του κατά τη βασική λίπανση, όπως και στην περίπτωση του φωσφόρου, χωρίς να υπάρχει σοβαρός κίνδυνος έκπλυσής του ή τοξικότητας για τα φυτά, αφού έτσι δε σχηματίζονται υπερβολικά υψηλές συγκεντρώσεις κατά τα πρώτα στάδια της καλλιέργειας. Αντίθετα με τον φώσφορο όμως η χορήγηση του καλίου μέσω υδρολίπανσης μαζί με το άζωτο υπό μορφή ευδιάλυτων καλιούχων λιπασμάτων (κυρίως νιτρικό κάλιο και δευτερευόντως θειικό κάλιο και φωσφορικό μονοκάλιο) είναι ιδιαίτερα συχνή όταν υπάρχει η δυνατότητα εφαρμογής υγρής λίπανσης. Γι' αυτό, εάν πρόκειται να διενεργείται στην καλλιέργεια κατά τη βασική λίπανση είναι ανάλογα μειωμένα, ή μπορεί και να παραλείπεται τελείως σε περίπτωση που το έδαφος έχει αρκετά αποθέματα καλίου από προηγούμενες καλλιέργειες.

**iv. Μαγνήσιο:** Συνήθως το έδαφος περιέχει από μόνο του αρκετά αποθέματα ανταλλάξιμου μαγνησίου, με συνέπεια στις περιπτώσεις αυτές η λίπανση με αυτό το θρεπτικό στοιχείο να μην είναι χρήσιμη. Συχνή είναι επίσης η παρουσία μαγνησίου και στο νερό άρδευσης, ώστε τα φυτά μέσω αυτού να εφοδιάζονται πλήρως με μαγνήσιο (σημειώνεται ότι οι ίδιες ή και χαμηλότερες είναι οι συγκεντρώσεις Mg που επιδιώκεται και κατά την υδρολίπανση). Παρ' όλα αυτά, όχι σπάνια, η λίπανση των θερμοκηπιακών καλλιεργειών τομάτας με μαγνήσιο κρίνεται σκόπιμη. Στις περισσότερες περιπτώσεις βέβαια, η χορήγηση του μαγνησίου στις καλλιέργειες γίνεται μέσω της υδρολίπανσης. Σε περίπτωση όμως που προκριθεί η επιλογή της χορήγησης του μαγνησίου στην καλλιέργεια κατά τη βασική λίπανση, συνίσταται η προσθήκη θειικού μαγνησίου ( $MgSO_4 \cdot H_2O$ ).

**v. Ασβέστιο:** Στις περισσότερες των περιπτώσεων δε χρειάζεται να προστεθεί ασβέστιο στα θερμοκήπια γιατί τα ελληνικά εδάφη είναι επαρκώς εφοδιασμένα. Στα ελαφρώς όξινα εδάφη μπορεί να προστεθεί, για συντήρηση του επιπέδου του Ca, ασβεστούχος νιτρική αμμωνία. Σε περίπτωση χαμηλών συγκεντρώσεων ασβεστίου στο έδαφος παρατηρείται μειωμένη ανάπτυξη των φυτών τομάτας, μικρότερος αριθμός φύλλων και έξαρση της ξηράς σήψης της

κορυφής των καρπών. Σε συνθήκες όξινων εδαφών ( $\text{pH} < 5,6$ ) απαιτείται η ενσωμάτωση στο έδαφος, ασβεστόπετρας στο έδαφος προκειμένου να διορθωθεί η χημική του αντίδραση.

**vi. Ιχνοστοιχεία:** Στη συνήθη καλλιεργητική πρακτική δε συνηθίζεται η ενσωμάτωση στο έδαφος ιχνοστοιχείων με τη βασική λίπανση, ιδιαίτερα όταν δεν έχουν παρουσιαστεί συμπτώματα τροφοπενιών στις προηγούμενες καλλιέργειες. Αλλά και στην περίπτωση που αναμένεται εκδήλωση τροφοπενίας, είναι προτιμότερη η εφαρμογή του συγκεκριμένου ιχνοστοιχείου με λίπανση στο φύλλωμα, παρά εφαρμογή στο έδαφος η οποία στις περισσότερες φορές δεν είναι αποτελεσματική, λόγω των συμπλοκών που δημιουργούν τα ιχνοστοιχεία με τα κολλοειδή της αργίλου ή μπορεί να προκαλέσει **τοξικότητες** στα φυτά από περίσσεια στοιχείων. Εάν, για διάφορους λόγους κριθεί απαραίτητη η εφαρμογή στο έδαφος, τότε επιλέγεται η υδατοδιαλυτή μορφή του ιχνοστοιχείου, όπως π.χ. η χημική ένωσή του.

## 5. ΜΕΤΑΦΥΤΕΥΣΗ

Μετά την περίοδο των 40-60 ημερών παραμονής στο σπορείο, και αφού τα σπορόφυτα της τομάτας απέκτησαν 6-9 πραγματικά φύλλα, γίνεται η μεταφύτευσή τους στο έδαφος του θερμοκηπίου. Δίδεται ιδιαίτερη προσοχή από τους παραγωγούς, έτσι ώστε να μην ξεπεραστεί το στάδιο της έκπτυξης της πρώτης ταξιανθίας πριν γίνει η μεταφύτευση, για να μην δημιουργηθούν προβλήματα στην ανάπτυξη των φυτών. Σε ορισμένες περιπτώσεις μόνο και για λόγους εξοικονόμησης καυσίμων, η παραμονή των σποροφύτων στο σπορείο παρατείνεται μέχρι την έναρξη της άνθισης στην πρώτη ταξιανθία.

Οι αποστάσεις φύτευσης της τομάτας ποικίλλουν, ανάλογα με τις διαστάσεις του θερμοκηπίου, την επιδιωκόμενη πυκνότητα φύτευσης και τον τρόπο διάταξης των φυτών στο θερμοκήπιο.

Η φύτευση της τομάτας στο θερμοκήπιο γίνεται κατά κανόνα με το χέρι. Επιλέγονται τα πιο εύρωστα φυτά του σπορείου, καθώς επίσης και αυτά τα φυτά που το πλάτος του φυλλώματος τους είναι ίσο ή μεγαλύτερο του ύψους τους. Αφού χαραχθούν οι γραμμές φύτευσης, στις θέσεις που θα τοποθετηθούν τα φυτά ανοίγονται λάκκοι πλάτους 10-15 cm και βάθους 10-15 cm περίπου, και ακολουθεί η φύτευση των σποροφύτων μέσα σ' αυτούς. Οι μπάλες χώματος με το ριζικό σύστημα των φυτών ποτίζονται καλά μερικές ώρες πριν, για να μην υποστούν ζημιά από πιθανή αποσάθρωση του υποστρώματος, κατά τη μεταφύτευση. Το βάθος φύτευσης είναι το ίδιο ή 2-3 cm βαθύτερο απ' ότι στο σπορείο, με σκοπό να αυξηθεί η στήριξη του κεντρικού στελέχους των τοματοφύτων.

Μετά τη μεταφύτευση ακολουθεί πότισμα, με στόχο τη δημιουργία καλής επαφής του ριζικού συστήματος με το έδαφος και την άμεση κάλυψη των αναγκών των φυτών σε νερό για τη διαπνοή.

## 6. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΤΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ

### 6.1. Θερμοκρασία

Η τομάτα είναι ένα μέτρια θερμοαπαιτητικό λαχανικό. Αν και τα φυτά της μπορούν να αντέξουν θερμοκρασίες μέχρι 1° C χωρίς να υποστούν ζημιές από ψύξη, η αύξησή τους αναστέλλεται πλήρως σε θερμοκρασίες κάτω από 9° C, ενώ ήδη κάτω από 13° C δημιουργούνται προβλήματα με τη βλάστηση της γύρης και συνεπώς με την καρπόδεση. Μεγάλες απαιτήσεις σε θερμοκρασία έχουν κατά την ωρίμανση. Σε θερμοκρασίες κάτω από 16° C δε σχηματίζονται χρωστικές και επομένως οι καρποί δεν κοκκινίζουν.

Για όλους αυτούς τους λόγους η ελάχιστη ημερήσια θερμοκρασία στο θερμοκήπιο κατά τους χειμερινούς μήνες κυμαίνεται μεταξύ 20-22° C και η νυχτερινή γύρω στους 14-16° C, ενώ κατά τους ανοιξιάτικους και φθινοπωρινούς μήνες μεταξύ 21-26° C η ημερήσια και 15-19° C νυχτερινή. Εδώ θα πρέπει να διευκρινισθεί ότι τα όρια αυτά οι υψηλότερες τιμές αφορούν χρονικά διαστήματα που επικρατεί ηλιοφάνεια την ημέρα, ενώ οι χαμηλότερες αφορούν περιόδους με νεφοσκεπείς ημέρες.

Βέβαια, εκτός από τις χαμηλές θερμοκρασίες λαμβάνεται μέριμνα και για την αποφυγή πολύ υψηλών θερμοκρασιών στο θερμοκήπιο. Σε θερμοκρασίες πάνω από 32° C τα άνθη της τομάτας αδυνατούν να δέσουν καρπούς, δεδομένου ότι η βλαστικότητα της γύρης είναι δραστικά μειωμένη, ενώ ήδη σε θερμοκρασίες πάνω από 30° C παρεμποδίζεται η σύνθεση της λυκοπίνης, της χρωστικής που είναι υπεύθυνη για το κόκκινο χρώμα των καρπών. Ως θερμοκρασία εξαερισμού τίθενται οι 27° C.

Παράλληλα με τη θερμοκρασία του αέρα, σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη των φυτών παίζει και η θερμοκρασία του εδάφους. Σε θερμοκρασίες κάτω από 14° C η ρίζα της τομάτας δεν αναπτύσσεται κανονικά, λόγω μειωμένης μεταβολικής δραστηριότητας. Παρατηρείται δυσκολία στη μεταφορά των νιτρικών ιόντων (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) και των ιόντων καλίου (K<sup>+</sup>) από τη ρίζα στα φύλλα καθώς επίσης και δυσκολία απορρόφησης του φωσφόρου.

## 6.2. Σχετική Υγρασία

Στις καλλιέργειες τομάτας υπό κάλυψη η σχετική υγρασία (Σ.Υ.), της ατμόσφαιρας του θερμοκηπίου κυμαίνεται μεταξύ 65-80%. Όταν η σχετική υγρασία είναι χαμηλότερη από 60% το στίγμα ξηραίνεται με συνέπεια η γονιμοποίηση των ανθέων να καθίσταται προβληματική, ενώ κάτω από 50% αυξάνεται η συχνότητα εμφάνισης της «ξηρής σήψης κορυφής», που οφείλεται στη μειωμένη τροφοδότηση των καρπών με ασβέστιο.

Από την άλλη πλευρά, και η σχετική υγρασία (πάνω από 80-85%) δημιουργεί προβλήματα, αν και εικάζεται ότι πιθανόν να ευνοεί την πρωίμιση της παραγωγής κατά τους χειμερινούς μήνες. Κατ' αρχήν, σε σχετική υγρασία πάνω από 90% η γύρη γίνεται κολλώδης και δεν μπορεί να μεταφερθεί στο στίγμα, με συνέπεια να δημιουργούνται προβλήματα γονιμοποίησης. Εκτός αυτού, δημιουργούνται δυσχέρειες και με τη διακίνηση και κατανομή του ασβεστίου στα νεαρά φύλλα, γιατί μειώνεται η διαπνοή σε τέτοιες συνθήκες και δε γίνεται καλή τροφοδοσία των φύλλων μέσω του ρεύματος διαπνοής.

Τέλος, δεν υποτιμάται και ο αυξημένος κίνδυνος προσβολών από βοτρυτή και άλλες μυκητολογικές ασθένειες που υφίστανται όταν η σχετική υγρασία μέσα στο θερμοκήπιο υπερβαίνει για μεγάλα χρονικά διαστήματα το 85-90%.

## 6.3. Εμπλουτισμός του θερμοκηπίου με διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>)

Ο εμπλουτισμός της ατμόσφαιρας του θερμοκηπίου με CO<sub>2</sub> ασκεί ευεργετική επίδραση στην ανάπτυξη των φυτών και αυξάνει την παραγωγή από 10-70%. Τα πλέον θεαματικά αποτελέσματα προκύπτουν όταν η συγκέντρωση του CO<sub>2</sub> ανέρχεται στα 1000-1200 ppm, αντί των 300 ppm της εξωτερικής ατμόσφαιρας, και για τις ώρες από 10 το πρωί ως 4 το απόγευμα κατά τους χειμερινούς μήνες. Βέβαια, ο εμπλουτισμός έχει οικονομικό αντιστάθμισμα μόνο όταν το θερμοκήπιο παραμένει κλειστό (χωρίς εξαερισμό) όλη την ημέρα και για μερικούς μήνες. Τέτοιες όμως προϋποθέσεις δεν μπορούν να ικανοποιηθούν στα ελληνικά πλαστικά θερμοκήπια, που δεν εξασφαλίζουν ικανοποιητική στεγανότητα. Εκτός αυτού, σύμφωνα με τις γνωστές κλιματικές συνθήκες, δύσκολα ένα θερμοκήπιο μπορεί να παραμείνει κλειστό για μεγάλο χρονικό διάστημα, ακόμα και τους κρύους μήνες.

#### 6.4. Φωτισμός

Η τομάτα είναι ένα ουδέτερο στη φωτοπερίοδο φυτό. Γι' αυτό μπορεί να καλλιεργηθεί και να καρποφορήσει όλο το χρόνο, ανεξάρτητα από το μήκος της ημέρας που επικρατεί κάθε εποχή. Είναι όμως σημαντικό για το φυτό να δέχεται επαρκή φωτισμό, δεδομένου ότι η τομάτα είναι ένα σχετικά φωτοαπαιτητικό φυτό και ως ένα σημείο η μείωση της ηλιοφάνειας ελαττώνει σημαντικά τη συνολική αφομοιωτική ικανότητα της μέσω της φωτοσύνθεσης.

Βέβαια αυτά που επωφελούνται κυρίως από συνθήκες υψηλής ηλιοφάνειας (αίθριος καιρός) είναι κυρίως τα κατώτερα φύλλα. Τα φύλλα της τομάτας φθάνουν στον ανώτατο δυνατό βαθμό φωτοσυνθετικής δραστηριότητας με το 20% περίπου της έντασης του άμεσου ηλιακού φωτός (ένταση κορεσμού). Τέτοια επίπεδα έντασης φωτισμού όμως υφίστανται σχεδόν πάντοτε ακόμη και κατά τις νεφοσκεπείς μέρες και επομένως για τις επιφάνειες που δέχονται άμεση πρόσπτωση ηλιακής ακτινοβολίας (φύλλα της κορυφής) δε δημιουργείται πρόβλημα.

## 7. ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ ΣΤΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ

### 7.1. Άρδευση

Η άρδευση της τομάτας στο θερμοκήπιο γίνεται είτε με αυλάκια, είτε με μικροεκτοξευτήρες, είτε με σταλακτήρες.

Άρδευση με στανόνες. Είναι η πλέον διαδεδομένη μέθοδος άρδευσης, λόγω των σημαντικών πλεονεκτημάτων που παρουσιάζει. Η μεταφορά του νερού στα φυτά γίνεται με πλαστικούς σωλήνες, οι οποίοι φέρουν σταλάκτες διαφόρων τύπων (με ελικοειδή, με μαιανδρική ή με σπειροειδή, μικροσωλήνες, τύπου στροβίλου, κλπ.). Οι πλαστικοί αυτοί σωλήνες φέρουν συνήθως έναν σταλάκτη ανά φυτό. Η παροχή των σταλακτών είναι μικρή, συνήθως 2-5 λίτρα ανά ώρα, με συνέπεια το νερό να απορροφάται αμέσως από το έδαφος και να μην λιμνάζει, ενώ η συχνότητα άρδευσης είναι ανάλογα αυξημένη. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται η χορήγηση του νερού ακριβώς στον ενεργό χώρο του ριζοστρώματος, εκεί δηλαδή και μόνο που το χρειάζονται τα φυτά, με συνέπεια να μεγιστοποιείται ο βαθμός αξιοποίησής του και να αποφεύγεται η σπατάλη του.

Στα συστήματα άρδευσης με σταγόνες, οι απώλειες αυτές ανέρχονται περίπου γύρω στο 20% (συντελεστής αξιοποίησης νερού 80%), σε αντίθεση με άλλα συστήματα, όπου ο συντελεστής αξιοποίησης νερού είναι πολύ χαμηλότερος.

### 7.2. Επιφανειακή λίπανση

Η επιφανειακή λίπανση αρχίζει λίγο μετά την εγκατάσταση των φυτών στο έδαφος του θερμοκηπίου και αποσκοπεί στον συνεχή εφοδιασμό της καλλιέργειας με θρεπτικά συστατικά, σε αναπλήρωση αυτών που απομακρύνθηκαν μέσω της πρόσληψής τους από τα φυτά και της έκπλυσης τους στα βαθύτερα στρώματα του εδάφους. Όπως αναφέρθηκε και στην σχετική με την βασική λίπανση παράγραφο, από όλα τα θρεπτικά στοιχεία μόνο το άζωτο είναι εκείνο που δεν μπορεί να προστεθεί στο σύνολό του κατά την βασική λίπανση στο έδαφος αλλά θα πρέπει να παρέχεται τμηματικά σε όλη την διάρκεια της καλλιέργειας και επομένως χορηγείται υποχρεωτικά κατά



την επιφανειακή λίπανση. Τα υπόλοιπα θρεπτικά στοιχεία που χορηγούνται συνήθως από τον καλλιεργητή στα φυτά με την λίπανση (κυρίως P και K, λιγότερο συχνά Mg και ιχνοστοιχεία και σπανιότερα Ca μπορούν να χορηγηθούν κατά την βασική λίπανση. Παρ' όλα αυτά όμως, σήμερα, χάρις στην δυνατότητα παροχής των θρεπτικών στοιχείων μέσω του νερού της άρδευσης (υδρολίπανση), η χορήγηση και άλλων θρεπτικών στοιχείων εκτός του N κατά την επιφανειακή λίπανση (συνήθως καλίου και λιγότερο συχνά φωσφόρου και μαγνησίου) έχει γίνει συνηθισμένη πρακτική στις θερμοκηπιακές καλλιέργειες της τομάτας. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η υδρολίπανση μπορεί να γίνει γρήγορα και με ελάχιστα εργατικά, ενώ παράλληλα είναι και αποτελεσματική, αφού μέσω αυτής τα θρεπτικά στοιχεία χορηγούνται σε μορφές άμεσα αφομοιώσιμες από τα φυτά κι μάλιστα ακριβώς στον χώρο ανάπτυξης των ριζών τους, έτσι ώστε να μπορούν να αξιοποιηθούν εξ' ολοκλήρου από την καλλιέργεια.

Η εφαρμογή υδρολίπανσης προϋποθέτει την χρήση πλήρως υδατοδιαλυτών λιπασμάτων. Τα απλά υδατοδιαλυτά λιπάσματα που χρησιμοποιούνται συνήθως για υδρολίπανση στην τομάτα είναι το νιτρικό κάλιο ( $KNO_3$ , K=38%, N=13%), η νιτρική αμμωνία ( $NH_4 NO_3$  N=35%) και το θειικό μαγνήσιο ( $MgSO_4 \cdot 7H_2 O$  Mg=9,7%) σε περίπτωση που απαιτείται και η χορήγηση μαγνησίου στην καλλιέργεια. Εκτός από τα απλά, στο εμπόριο διατίθενται και πολλά σύνθετα υδατοδιαλυτά λιπάσματα κατάλληλα για υδρολίπανση, τα οποία θα πρέπει να χρησιμοποιούνται στις αναλογίες και τις ποσότητες που συνιστώνται από τις εταιρείες που τα διακινούν.

Βασικής σημασίας για την εφαρμογή υδρολίπανσης είναι επίσης η ύπαρξη κατάλληλου εξοπλισμού για την ανάμιξη των λιπασμάτων με το νερό της άρδευσης. Στις περισσότερες καλλιέργειες τομάτας στο θερμοκήπιο για το σκοπό αυτό χρησιμοποιούνται είτε απλοί υδρολιπαντήρες είτε δοσομετρικές αντλίες. Το θρεπτικό διάλυμα που προκύπτει από την διάλυση των λιπασμάτων στο νερό παρέχεται στα φυτά μέσω κάποιου από τα συνήθη συστήματα άρδευσης. Γενικά, η μέθοδος παροχής του νερού στην καλλιέργεια, η οποία συνδυάζεται καλύτερα απ' όλες με υδρολίπανση είναι η μέθοδος της άρδευσης με σταγόνες, η οποία και εφαρμόζεται συνήθως στην πράξη.

Οι συγκεντρώσεις των θρεπτικών στοιχείων στα θρεπτικά διαλύματα, με τα οποία τροφοδοτούνται τα φυτά της τομάτας κατά την υδρολίπανση εξαρτώνται κυρίως από την βασική λίπανση που εφαρμόσθηκε στην καλλιέργεια καθώς και από τα δεδομένα της ανάλυσης του εδάφους. Στην πράξη συνήθως δεν εφαρμόζεται το ίδιο σχήμα λίπανσης σε όλη την καλλιεργητική περίοδο αλλά καταρτίζονται επιμέρους προγράμματα για συγκεκριμένες καλλιεργητικές περιόδους (π.χ. από την μεταφύτευση μέχρι την καρπόδεση της πρώτης ταξιανθίας). Στον πίνακα 1 παρατίθενται τα όρια, εντός των οποίων συνίσταται να κυμαίνονται συνήθως οι συγκεντρώσεις των παρεχόμενων θρεπτικών στοιχείων κατά την υδρολίπανση της τομάτας.

**Πίνακας 1.1.** Συνιστώμενες μέσες περιεκτικότητες θρεπτικών στοιχείων στο θρεπτικό διάλυμα σε τρία διαφορετικά στάδια καλλιέργειας κατά την υδρολίπανση της τομάτας στο θερμοκήπιο.

Στάδιο καλλιέργειας	N (mg/l)	P (mg/l)	K (mg/l)	Mg (mg/l)
<b>1ο:</b> Μεταφύτευση - έναρξη καρπόδεσης	230	40	230	40
<b>2ο:</b> Έναρξη καρπόδεσης - αρχή επόμενης αυξημένης ηλιοφάνειας	150	40	300	45
<b>3ο:</b> Αρχή επόμενης αυξημένης ηλιοφάνειας - λήξη καλλιέργειας	130	30	260	25

Επίσης σ' ότι αφορά την υδρολίπανση της τομάτας επισημαίνουμε ότι η θρεπτική κατάσταση των φυτών θα πρέπει να ελεγχθεί με ανάλυση φύλλων (φυλλοδιαγνωστική), με έναρξη όταν οι καρποί του πρώτου σταυρού βρίσκονται στο στάδιο του μεταχρωματισμού. Λαμβάνεται το πρώτο ώριμο φύλλο από την κορυφή (συνήθως 5ο ή 6ο).

Οι τροφοπενίες των φυτών τομάτας είναι οι εξής:

**Αζωτο:** Τα φυτά που υποφέρουν από έλλειψη αζώτου χαρακτηρίζεται από στάδιο βλάστησης μικρής διάρκειας, μικρό ρυθμό αύξησης, καχεκτικότητα και μικρά φύλλα. Ο πράσινος χρωματισμός των παλιών φύλλων πρώτα εξασθενίζει σταδιακά και τελικά τα φύλλα γίνονται κίτρινα ή σχεδόν λευκά σε

έντονη έλλειψη N και πέφτουν πρόωρα. Όσον αφορά στη λίπανση έχει σημασία το εξασθετισμένο πράσινο χρώμα (ωχροπράσινο) που φανερώνει έλλειψη N όταν όμως οι άλλες συνθήκες που προκαλούν παρόμοια συμπτώματα είναι ευνοϊκές (υγρασία εδάφους, νηματώδεις, αρρώστιες ριζικού συστήματος κτλ.). Η χορήγηση N στην υδρολίπανση γίνεται με υδατοδιαλυτά λιπάσματα όπως, νιτρική αμμωνία ή θειϊκή αμμωνία ή νιτρικό ασβέστιο ή ουρία.

Φωσφόρος: Αν εντοπιστεί έλλειψη φωσφόρου θα πρέπει να χορηγηθεί με την υδρολίπανση P σαν φωσφορικό οξύ ή φωσφορικό μοναμμώνιο ή φωσφορικό μονοκάλιο. Έλλειψη P κατά τους χειμερινούς μήνες (μοβ χρωματιστός φύλλων και στελεχών), συνήθως οφείλεται στις χαμηλές θερμοκρασίες εδάφους και αέρα σε μη επαρκώς θερμαινόμενα θερμοκήπια. Χορήγηση P στο έδαφος δελύνει το πρόβλημα. Διαφυλλική λίπανση με P βοηθά πρόσκαιρα τα φυτά. Οριστική διόρθωση επιτυγχάνεται με αύξηση της θερμοκρασίας.

Κάλιο: Η έλλειψη K δεν εκδηλώνεται αμέσως με ορατά συμπτώματα. Πρώτα παρατηρείται μια μείωση του ρυθμού ανάπτυξης του φυτού και μετά ακολουθεί η χλώρωση των άκρων και της περιφέρειας του ελάσματος των φύλλων και σε σοβαρές περιπτώσεις η νέκρωσή τους. Τα συμπτώματα εμφανίζονται πρώτα στα παλιά φύλλα. Συνήθως τα συμπτώματα εντοπίζονται στην αρχή της έλλειψης στο 2<sup>ο</sup> και 3<sup>ο</sup> φύλλο από τη βάση του βλαστού. Η χορήγηση K στην υδρολίπανση γίνεται με νιτρικό κάλιο ή θειϊκό κάλιο ή χλωριούχο κάλιο.

Μαγνήσιο: Έλλειψη μαγνησίου που εντοπίζεται είτε από τη φυλλοδιαγνωστική θα πρέπει να διορθώνεται αμέσως με εβδομαδιαίους ψεκασμούς με  $MgSO_4 \cdot 7H_2O$  (EPSOM SALT)+ προσκολλητικό και ταυτόχρονη χορήγηση MgO με την υδρολίπανση. Επίσης γίνεται διόρθωση της σχέσης K: Mg στο έδαφος ώστε να είναι 2:1 (κατά βάρος).

Ασβέστιο: Η «ξηρή κορυφή» στην τομάτα οφείλεται σε έλλειψη Ca στον καρπό και ιδιαίτερα στην περιοχή του κάλυκα. Η εμφάνισή της γίνεται πιο έντονη όταν η αλατότητα του εδάφους είναι υψηλή και η σχετική υγρασία της ατμόσφαιρας την ημέρα χαμηλή, οπότε αυξάνεται ο ρυθμός διαπνοής των φυτών. Άρση των αιτιών αυτών βοηθά στην αποφυγή της «ξηρής κορυφής», ενώ ψεκασμοί με  $CaCl_2$  είναι αμφίβολης αποτελεσματικότητας.

### 7.3. Κλάδεμα

Το κλάδεμα είναι μια καλλιεργητική φροντίδα που αποσκοπεί στον καλύτερο έλεγχο της βλάστησης και της καρποφορίας των φυτών. Πιο αναλυτικά το κλάδεμα είναι απαραίτητο για τους εξής λόγους:

- Με το κλάδεμα τα τοματόφυτα λαμβάνουν το κατάλληλο σχήμα, ώστε η εκμετάλλευση του όγκου του θερμοκηπίου να είναι η καλύτερη δυνατή.
- Η εφαρμογή κλαδέματος περιορίζει τον αριθμό των κέντρων βλαστικής αύξησης του φυτού (κορυφές βλαστών). Κατ' αυτό τον τρόπο το μερίδιο των προϊόντων της φωτοσύνθεσης που κατευθύνεται στους καρπούς διευρύνεται σημαντικά, με συνέπεια να αυξάνονται και οι δύο παράγοντες που καθορίζουν το ύψος της παραγωγής, δηλαδή τόσο η καρπόδεση όσο και το μέγεθος των καρπών. Επιπλέον, οι κορυφές αύξησης του φυτού που μένουν, δέχονται κι αυτές περισσότερα προϊόντα φωτοσύνθεσης, με συνέπεια να δίνουν ισχυρότερους και πιο εύρωστους βλαστούς, οι οποίοι με τη σειρά τους ανθοφορούν περισσότερο και μπορούν να συγκρατήσουν και να θρέψουν περισσότερους και μεγαλύτερου μεγέθους καρπούς.
- Επιτυγχάνεται καλύτερη ποιότητα καρπών.
- Μειώνεται ο κίνδυνος προσβολών από ασθένειες.

Οι επεμβάσεις που γίνονται στα πλαίσια του κλαδέματος είναι οι εξής:  
α) αφαίρεση βλαστών, β) σύντμηση βλαστών, γ) αφαίρεση φύλλων και δ) αφαίρεση ανώμαλων καρπών.

### 7.4. Υποστύλωση

Εφόσον τα φυτά της τομάτας φέρουν μόνο μία ή (σπάνια) δύο κορυφές αύξησης, όλη η ικμάδα της αύξησής τους συγκεντρώνεται εκεί, με συνέπεια το ή τα στελέχη αυτά να αποκτούν μεγάλο ύψος. Τα στελέχη της τομάτας όμως ούτε ξυλοποιημένα είναι, ούτε αυξάνονται ανάλογα και σε πάχος, με συνέπεια να μην μπορούν να σηκώσουν το βάρος του φυτού και ιδιαίτερα των καρπών από μόνα τους. Έτσι λοιπόν, υποστυλώνονται κατακόρυφα, ώστε να μπορούν να αντέξουν το φορτίο που φέρουν. Χάρης στην κατακόρυφη ανάπτυξη των φυτών οι καρποί δεν ακουμπάνε στο έδαφος, ούτε καλύπτονται από την υπερκείμενη βλάστηση, ενώ παράλληλα η διέλευση του φωτός και ο καλός

αερισμός των κατωτέρων τμημάτων γίνονται με ευχέρεια. Τα πλεονεκτήματα που προκύπτουν είναι πολλαπλά: Κατ' αρχήν, χάρη στον καλύτερο φωτισμό, τη μη ρύπανση από το χώμα και το μειωμένο βαθμό προσβολών από ασθένειες, οι καρποί που συγκομίζονται είναι καλύτερης ποιότητας. Παράλληλα, και οι καλλιεργητικές φροντίδες που παρέχονται στα φυτά, όπως κλάδεμα, ψεκασμοί, άρδευση, λίπανση, συγκομιδή, διευκολύνονται σημαντικά.

Η υποστυλώσει των βλαστών γίνεται με σπάγγο. Ο σπάγγος είτε δένεται στη βάση του κάθε φυτού, είτε σε πασσαλάκι δίπλα στο φυτό, είτε σε ειδικό πλαστικό εξάρτημα (κλπ.), το οποίο στερεώνεται στον κορμό του φυτού. Στη συνέχεια, περιτυλίσσεται προσεκτικά γύρω από το στέλεχος σε όλο του το ύψος και προσδένεται στην κορυφή του θερμοκηπίου, στο σύρμα υποστύλωσης που υπάρχει πάνω από κάθε γραμμή φυτών. Όλα τα σύρματα υποστύλωσης στερεώνονται και τεντώνονται από τη μία άκρη του θερμοκηπίου έως την άλλη, ενώ στηρίζονται και στα ενδιάμεσα διαστήματα, δεδομένου ότι αυτά κρατάνε όλο το βάρος των φυτών της γραμμής.

#### 7.5. Υποκατάσταση της γονιμοποίησης με χρήση φυτοορμονών

Μέσω της χρήσης φυτοορμονών επιτυγχάνεται παρθενοκαρπική καρπόδεση, δηλαδή καρπόδεση χωρίς να λάβει χώρα σχηματισμός ζυγωτού κυττάρου μετά από γονιμοποίηση, με συνέπεια οι καρποί να μην έχουν σπέρματα. Στην πραγματικότητα βέβαια και οι καρποί που προκύπτουν από εφαρμογή ορμόνης μπορεί να περιέχουν λίγα σπέρματα, γιατί συνήθως ένας μικρός αριθμός γυρεόκοκκων καταφέρνει να ωριμάσει, να επικοινωνήσει το στίγμα, να βλαστήσει και να γονιμοποιήσει τελικά ισάριθμα ωάρια στην ωοθήκη. Αν όμως τα άνθη από τα οποία προέρχονται αυτοί οι καρποί δεν έρχονταν σε επαφή με καρποδετική ορμόνη, οι λίγοι αυτοί σπόροι δεν θα ήταν αρκετοί για το δέσιμο και την ανάπτυξη των καρπών ή θα έδιναν μικρούς και κακοσχηματισμένους καρπούς.

Οι καρποί που προέρχονται από εφαρμογή ορμόνης, συνήθως δεν αποκτούν κατά 100% το τυπικό σχήμα της ποικιλίας και δεν είναι επαρκώς καλοσχηματισμένοι ώστε να μπορούν να καταταγούν στην πρώτη ποιοτική κατηγορία. Συνήθως, οι καρποί που αναπτύσσονται παρθενοκαρπικά με

χρήση ορμόνης, λαμβάνουν ένα ελαφρώς κωνικό σχήμα, λόγω ανάπτυξης μιας απόφυσης στην κορυφή τους, δηλαδή στον αντίποδα του μίσχου.

Οι πιο συνηθισμένες καρποδετικές φυτοορμόνες είναι οι εξής:

1. Το β-ναφθοξυοξικό οξύ (β-NAA). Εφαρμόζεται μόνο στα ανοιχτά άνθη με εμβάπτισή τους στο διάλυμα ή με ψεκασμό τους.
2. Το 2,4-D (2,4 - διχλωροφαινοξυοξικό οξύ). Ψεκάζεται σε ολόκληρο το φυτό (εκτός από την κορυφή).
3. Το 4-παραχλωροφαινοξυοξικό οξύ (4-CPA). Εφαρμόζεται είτε με ψεκασμό στα άνθη, είτε με εμβάπτιση των ανθέων στο διάλυμα. Όπως και το β-NAA εφαρμόζεται μόνο στις ταξιανθίες στις οποίες έχει ανοίξει το 50% των ανθέων.

## 8. ΕΧΘΡΟΙ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ

α. Νηματώδης σκώληκες: *Meloidogyne spp.*, *Rotylenchulus reniformis*, *Heterodera rostochiensis* και *Nacobbus spp.*

### β. Έντομα

Υπολογίζεται ότι περισσότερα από εκατό είδη εντόμων προσβάλλουν την τομάτα. Από αυτά τα σπουδαιότερα είναι:

1. Οι σιδηροσκώληκες: *Agriotes obscurus*
2. Αφίδες: *Aphis gossypii*, *Myzus persicae*, *Macrosiphoniella sandornii*, *Macrosiphum euphorbiae* κλπ.
3. Τετράνυχος: *Tetranychus urticae*
4. Θρίπτες: *Thrips tabaci*, *Heliethrips haemorrhoidalis*, *Frankliniella occidentalis*
5. Σκώληκες του καρπού: *Phthorimea operculella*, *Spodoptera littoralis*, *Heliothis spp.*
6. Φυλλορύκτες της τομάτας: *Liriomyza solani*, *L. bryoniae* *L. huidobrensis*
7. Αλευρώδης των θερμοκηπίων: *Trialeuroides vaporariorum*

### γ. Μυκητολογικές ασθένειες

#### 1. Τήξεις σπορείων

Οι τήξεις των σπορείων οφείλεται σε διάφορα παθογόνα αίτια όπως: *Pythium ultimum*, *Pythium aphanidermatum*, *Phytophthora parasitica*, *Rhizoctonia solani*, και πολλά είδη *Fusarium*.

#### 2. Αδρομυκώσεις

Οφείλονται σε διάφορα παθογόνα αίτια όπως: *Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici*, *Verticillium dahliae* και οι ασθένειες είναι γνωστές ως φουζαριώση και βερτισιλλίωση αντίστοιχα.

#### 3. Αλτερναρίωση

Η ασθένεια αυτή προκαλείται από τους μύκητες: *Alternaria solani*, *A. alternata sp. lycopersici*.

#### 4. Περονόσπορος

Ο περονόσπορος οφείλεται στο μύκητα *Phytophthora infestans*.

5. Φαιά σήψη

Η φαιά σήψη οφείλεται στο μύκητα *Botrytis cinerea*.

6. Κλαδισπορίωση

Οφείλεται στο μύκητα *Fulvia fulva* (*Cladosporium fulvum*).

7. Σκληρωτινίαση

Οφείλεται στο μύκητα *Sclerotinia sclerotiorum*

8. Ντιντυμέλλα

Οφείλεται στο μύκητα *Didymella lycopersici* (ή *Phoma lycopersici*).

**δ. Οι Βακτηριακές ασθένειες είναι οι εξής:**

1. Βακτηριακή μάρανση της τομάτας
2. Βακτηριακή σήψη του στελέχους και της εντεριώνης
3. Βακτηριακή νέκρωση της εντεριώνης
4. Βακτηριακή στιγμάτωση
5. Βακτηριακή κηλίδωση
6. Βακτηριακό έλκος

**ε. Ιώσεις**



## 9. ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

Η συγκομιδή των πρώτων καρπών αρχίζει 60-70 ημέρες μετά την εγκατάσταση των φυτών στο έδαφος του θερμοκηπίου. Το ακριβές στάδιο ωριμότητας του καρπού κατά τη συγκομιδή καθορίζεται κυρίως από την αγορά προορισμού του προϊόντος. Όταν οι τομάτες πρόκειται να εξαχθούν ή να μεταφερθούν σε μακρινές αγορές, συγκομίζονται πριν αποκτήσουν 100% κόκκινο χρώμα, ενώ όταν προορίζονται για την ντόπια αγορά, συγκομίζονται σχεδόν ώριμες.

Η συγκομιδή γίνεται νωρίς το πρωί, όταν η θερμοκρασία των καρπών είναι χαμηλή. Κατά τους κρύους μήνες η συγκομιδή γίνεται μια φορά την εβδομάδα, ενώ από την άνοιξη και μετά επαναλαμβάνεται δύο με τρεις φορές την εβδομάδα.

Μετά τη συγκομιδή, οι καρποί μεταφέρονται σε δροσερό μέρος για διαλογή και συσκευάζονται σε πλαστικά κυρίως καφάσια, που προορίζονται για τις τοπικές λαϊκές αγορές. Κατά τη διαλογή, απομακρύνονται οι τραυματισμένοι, παραμορφωμένοι ή προσβεβλημένοι από έντομα και ασθένειες καρποί.

## ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα εργασία έχει σκοπό την εμπειρία εφαρμογής ανόργανης και οργανικής λίπανσης (με διάφορα οργανικά λιπάσματα), καθώς και την διερεύνηση των διαφορών μεταξύ οργανικής και ανόργανης λίπανσης επί της ανάπτυξης του φυτού, των καρπών και τέλος, το σημαντικότερο, στην απόδοση και στην πρωιμότητα.

## 1. ΥΛΙΚΑ - ΜΕΘΟΔΟΙ

Στόχος της εργασίας αυτής ήταν να γίνει αξιολόγηση και σύγκριση μεταξύ οργανικής (κοπριά βοοειδών, κοπριά πουλερικών) και ανόργανης λίπανσης στο υβρίδιο τομάτας **Robin**. Ο χρόνος έναρξης του πειράματος ήταν 22-08-97 είχε διάρκεια περίπου 7 μήνες και τελείωσε στις 18-03-98. Η εγκατάσταση του πειραματικού έγινε σε υαλόφρακτο θερμοκήπιο του Τ.Ε.Ι. - ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ έκτασης 500 m<sup>2</sup>.

### 1.2. Πολλαπλασιαστικό υλικό που χρησιμοποιήθηκε.

Χρησιμοποιήθηκαν σπόροι τομάτας υβριδίου **Robin** με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

1. Μέσο - πρώιμο υβρίδιο
2. Προσαρμόζεται σε όλες τις κλιματικές συνθήκες όλο το χρόνο.
3. Φυτό ζωηρό, μεγάλης ανάπτυξης.
4. Δίνει πολύ μεγάλη παραγωγή.
5. Ανθεκτικό στο κρύο, αλλά και εξαιρετικό για υπαίθρια - θερμοκηπιακή καλλιέργεια πρώιμη ή όψιμη.
6. Ο καρπός σχήματος στρογγυλός και βαρύς.
7. Αντέχει στο σκάσιμο και στις μεταφορές διότι είναι πολλή συνεκτικός.
8. Διατηρείται πολλές ημέρες σε καλή εμπορεύσιμη κατάσταση.
9. Ανθεκτικότητες στις ασθένειες:
  - Κλαδόσποριο
  - Βερτισίλλιο
  - Φουζάριο
  - Στεμφύλιο

## 2. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ - ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Κατά τον πειραματισμό δεν ακολουθήθηκε κάποιο από τα γνωστά σχέδια. Συγκρίθηκαν και αξιολογήθηκαν τρεις (3) επεμβάσεις όπως αναφέρθηκε παραπάνω, μετρήθηκαν 14 φυτά ανά επέμβαση ενώ συνολικά φυτεύτηκαν 365 φυτά, τα υπόλοιπα αποτελούσαν τα όρια των πειραματικών τεμαχίων.

Οι κωδικοποιήσεις των μετρηθέντων φυτών ήταν ως εξής:

Επέμβαση : Κοπριά βοοειδών (Κ)

α) Κ-1, Κ-2,.... έως Κ-14

Επέμβαση : Ανόργανης λίπανση (Λ)

β) Λ-1, Λ-2, .... έως Λ-14

Επέμβαση : Κοπριά πουλερικών (Μ)

γ) Μ-1, Μ-2,.... έως Μ-14

Στο φυτευτικό σχέδιο που ακολουθήθηκε όπως φαίνεται στο σχήμα 1 κάθε επέμβαση αντιστοιχεί από ένα πειραματικό τεμάχιο.

ΦΥΤΑ ΟΡΙΟΥ (40)

Φυτά ορίου (9)

M-1 • M-2 • M-3 • M-4 • M-5 • M-6 • M-7 • M-8 • M-9 • M-10 • M-11 • M-12 • M-13 • M-14

Φυτά ορίου (3)

ΕΠΕΜΒΑΣΗ ΚΟΠΡΙΑΣ ΠΟΥΛΕΡΙΚΩΝ(M)

40 ΦΥΤΑ

ΜΕΤΡΙΣΗΜΑ ΦΥΤΑ 14

ΦΥΤΑ ΟΡΙΟΥ (40)

Φυτά ορίου (9)

K-1 • K-2 • K-3 • K-4 • K-5 • K-6 • K-7 • K-8 • K-9 • K-10 • K-11 • K-12 • K-13 • K-14

Φυτά ορίου (3)

ΕΠΕΜΒΑΣΗ ΚΟΠΡΙΑΣ ΒΟΟΕΙΔΩΝ (K) 40 ΦΥΤΑ

ΜΕΤΡΙΣΗΜΑ ΦΥΤΑ 14

ΦΥΤΑ ΟΡΙΟΥ (40)

ΕΙΣΟΔΟΣ

ΑΛΛΑΓΗ ΤΟΛ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ

ΦΥΤΑ ΟΡΙΟΥ (33)

Φυτά ορίου (2)

Λ-1 • Λ-2 • Λ-3 • Λ-4 • Λ-5 • Λ-6 • Λ-7

Φυτά ορίου (3)

ΕΠΕΜΒΑΣΗ ΑΝΟΡΓΑΝΗΣ ΛΙΠΑΝΣΗΣ (Λ)

33 ΦΥΤΑ

ΜΕΤΡΙΣΗΜΑ ΦΥΤΑ 7

ΦΥΤΑ ΟΡΙΟΥ (33)

ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ

Φυτά ορίου (2)

Λ-1 • Λ-2 • Λ-3 • Λ-4 • Λ-5 • Λ-6 • Λ-7

Φυτά ορίου (3)

ΕΠΕΜΒΑΣΗ ΑΝΟΡΓΑΝΗΣ ΛΙΠΑΝΣΗΣ (Λ)

33 ΦΥΤΑ

ΜΕΤΡΙΣΗΜΑ ΦΥΤΑ 7

ΦΥΤΑ ΟΡΙΟΥ (33)

Αναλυτικά κάθε επέμβαση είχε ως εξής:

α. Στην επέμβαση της κοπριάς βοοειδών (Κ) προστέθηκαν αρχικά 1000kgg κοπριάς βοοειδών στα 83 m<sup>2</sup>, επίσης κατά τη διάρκεια του πειράματος προστέθηκαν (Διαφυλλικά - Υδρολίπανση) τα εξής οργανικά λιπάσματα:

1<sup>η</sup> Εβδομάδα (19-11-97) Υδρολίπανση

Βιομίξ - Χούμος + Βιομίξ - αμινοξέα

2<sup>η</sup> Εβδομάδα (26-11-97) Διαφυλλικά

Crop - set + Βιομίξ - αμινοξέα

3<sup>η</sup> Εβδομάδα (03-12-97) Υδρολίπανση

Βιομίξ - Χούμος + κυτονον

4<sup>η</sup> Εβδομάδα (10-12-97) Διαφυλλικά

Crop - set + κυτονον

Το παραπάνω πρόγραμμα οργανικής λίπανσης έχει κύκλο τέσσερις (4) εβδομάδες, δηλ. από την 5<sup>η</sup> και 8<sup>η</sup> εβδομάδα επαναλαμβάνονται τα ίδια ότι ακολουθήθηκε από την 1<sup>η</sup> έως 4<sup>η</sup> εβδομάδα έτσι συνολικά ανά τέσσερις (4) εβδομάδες εφαρμόστηκαν:

2 φορές βιομίξ - Χούμος

2 φορές βιομίξ - αμινοξέα και

2 φορές κυτονον, και τέλος 2 φορές crop -set.

Τα παραπάνω οργανικά λιπάσματα εφαρμόστηκαν στις εξής περιεκτικότητες σε κάθε επέμβαση:

#### Υδρολίπανση

i. Βιομίξ - Χούμος σε περιεκτικότητα 150gr/100lt νερό

ii. Βιομίξ - αμινοξέα σε περιεκτικότητα 200gr/100lt νερό

iii. Κυτονόν, σε περιεκτικότητα 300 ml/100 lt. νερό

#### Διαφυλλική λίπανση

i. Crop - set, σε περιεκτικότητα 60 ml / 80 - 100 lt. Ψεκαστικό υγρό.

ii Κυτονον, σε περιεκτικότητα 200 ml / 80-100lt ψεκαστικό υγρό.

iii Βιομίξ - αμινοξέα, σε περιεκτικότητα 150 gr. / 80-100 lt. ψεκαστικό υγρό.

β. Στην επέμβαση της κοπριάς πουλερικών (M) προστέθηκαν αρχικά 600 kgg απολυμασμένη κοπριά πουλερικών στα 83 m<sup>2</sup> (humocall), αυτό το οργανοχουμικό λίπασμα περιέχει τα εξής στοιχεία:

- Οργανική ουσία με ποσοστό 70 - 80% και από μακροστοιχεία είναι
- N με ποσοστό 3 - 5%
- (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) με ποσοστό 3 - 5%
- (K<sub>2</sub>O) με ποσοστό 3 - 5%
- (Ca) με ποσοστό 3 - 4%

Επίσης περιέχει και πολλά ιχνοστοιχεία όπως:  
(Fe), (Mg), (Mn), (Zn) και (B).

Όσον αφορά τις υπόλοιπες οργανικές λιπάνσεις ακολουθήθηκε ακριβώς το ίδιο πρόγραμμα στον ίδιο χρόνο όπως αναφερθήκαμε παραπάνω στην επέμβαση της κοπριάς βοοειδών (K).

γ. Στην επέμβαση της ανόργανης λίπανσης (Λ) στην αρχή προστέθηκε βασική λίπανση 10kgg απλό υπερφωσφορικό τύπος : 0 - 20 - 0 στα 150 m<sup>2</sup>, στη συνέχεια του πειράματος προστέθηκαν τα εξής (Διαφυλλικά - Υδρολίπανση) ανόργανα λιπάσματα:

- Θειϊκή αμμωνία (NH<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)
- Νιτρική αμμωνία (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>)
- Θειϊκό Κάλιο (K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)
- Θειϊκό μαγνήσιο (M<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)
- Χηλικός σίδηρος (Fe)

Τα διαφυλλικά λιπάσματα που χρησιμοποιήθηκαν στην ανόργανη λίπανση είναι:

- Miller τύπος: 9-15-30+ιχνοστοιχεία.
- Complesal Fluid τύπος: 12-4-6+ιχνοστοιχεία. Όσον αφορά το πρόγραμμα των ανόργανων λιπάνσεων στην επέμβαση (Λ) ακολουθήθηκαν τα εξής:

1<sup>η</sup> εβδομάδα (19-11-97) Υδρολίπανση με :

N	P	K	Mg	Fe
150ppm	40ppm	200ppm	40 ppm	6ppm

2<sup>η</sup> εβδομάδα (26-11-97) Διαφυλλική με complesal fluid τύπος:

12-04-06 + ιχνοστοιχεία, σε περιεκτικότητα 200ml/100lt σε νερό.

3<sup>η</sup> εβδομάδα (03-12-97) Υδρολίπανση

Ομοίως με την 1<sup>η</sup> εβδομάδα

4<sup>η</sup> εβδομάδα (10-12-97) Διαφυλλική με Miller τύπου 9-15-30+ιχνοστοιχεία, σε περιεκτικότητα 300gr/100lt νερό.

5<sup>η</sup> εβδομάδα (17-12-97) Υδρολίπανση με:

N	P	K	Mg	Fe
200ppm	40ppm	300ppm	45 ppm	6ppm

6<sup>η</sup> εβδομάδα (24-12-97) Διαφυλλική με complesal fluid τύπος:

12-4-6 + ιχνοστοιχεία, σε περιεκτικότητα 200ml/100lt νερό.

7<sup>η</sup> εβδομάδα (31-12-97) Υδρολίπανση

Ομοίως με την 5<sup>η</sup> εβδομάδα

8<sup>η</sup> εβδομάδα (7-1-98) Διαφυλλική με Miller τύπος: 9-15-30+ιχνοστοιχεία, σε περιεκτικότητα 300gr/100lt νερό.

Το πρόγραμμα τελείωσε στις 18-3-98 με την επανάληψη συνεχώς των τριών (3) τελευταίων εβδομάδων , δηλαδή από 6<sup>η</sup> έως 8<sup>η</sup> εβδομάδα. Όλες οι λιπάνσεις που εφαρμόστηκαν στην οργανική και ανόργανη επέμβαση έγιναν με βάση τα δεδομένα της ανάλυσης του εδάφους (βλ. παράρτημα πίνακας 1 σελ. 77).

## 2.1. Χαρακτηριστικά που μετρήθηκαν κατά τον πειραματισμό

Τα χαρακτηριστικά είναι τα εξής:

### 1. Ρυθμός ανάπτυξης.

Μετρήθηκε το ύψος των φυτών σε (cm) ανά 7 ημέρες ξεκινώντας από τις 21-10-97 έως την 23-12-97 συνολικά πάρθηκαν δέκα (10) μετρήσεις ανά



μετρηθέν φυτό. Οι μεταβλητές ήταν  $X_1$  έως  $X_{10}$  από την πρώτη ( $1^{\text{η}}$ ) έως την δέκατη ( $10^{\text{η}}$ ) μέτρηση.

## 2. Πρωιμότητα

Όσων αφορά την πρωιμότητα έγιναν τα εξής:

- i) Δείκτης συγκομιδής κάθε καρπού (μεταβλητή  $Y_H$ )
- ii) Ημερομηνία εμφάνισης  $1^{\text{ης}}$  ταξιανθίας (μεταβλητή  $X_1$ )
- iii) Ημερομηνία ανοίγματος  $1^{\text{ου}}$  άνθους (μεταβλητή  $X_2$ )
- iv) Ημερομηνία δέσιμο  $1^{\text{ου}}$  καρπού (μεταβλητή  $X_3$ )
- v) Ημερομηνία ωρίμανσης  $1^{\text{ου}}$  καρπού (μεταβλητή  $X_4$ )

## 3. Βάρος καρπού

Το βάρος του καρπού μετρήθηκε σε (gr.) με ηλεκτρονική ζυγαριά ακριβείας, (μεταβλητή  $Y_B$ ).

## 4. Περίμετρος καρπού

- i. Εγκάρσια περίμετρος, στον ποδίσκο μετρήθηκε σε (cm), (μεταβλητή  $Y_E$ )
- ii. Διαμήκουσ περίμετρος, του καρπού στον ποδίσκο μετρήθηκε σε (cm), (μεταβλητή  $Y_S$ ).

## 5. Διαλυτά στερεά καρπού

Μετρήθηκαν τα διαλυτά στερεά του καρπού με διαθλασίμετρο χειρός σε βαθμό Brix με προσέγγιση πέντε δέκατον (0,5), (μεταβλητή  $Y_P$ ).

### 3. ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΥ ΚΑΙ ΚΑΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ.

Πριν την μεταφύτευση στο θερμοκήπιο έγιναν οι εξής εργασίες στο έδαφος του θερμοκηπίου και στο σπορείο, καθώς και την απολύμανση του εδάφους στο θερμοκήπιο όπου και ακολουθήθηκε η παρακάτω σειρά εργασιών. Στα μέσα του Ιουλίου έγινε κατάκλιση του εδάφους του θερμοκηπίου με μεγάλες ποσότητες νερού, με σκοπό να φθάσει το έδαφος στο ρώγο για να είναι δυνατή η κατεργασία του εδάφους.

Τέλος Ιουλίου έγινε όργωμα και φρεζάρισμα για το φιλοχλωματισμό του εδάφους, έπειτα εφαρμόστηκε η βασική λίπανση σε όλες τις επεμβάσεις κοπριά βοοειδών, κοπριά πουλερικών και λιπάσματος. Στην ανόργανη επέμβαση, η βασική λίπανση έγινε ανάλογα με τις ανάγκες που προέκυψαν από την ανάλυση του εδάφους η οποία παρατηρήθηκε (βλ. παράρτημα πίνακας 1, 1.1, 1.2 σελ. 77,78,79).

Στη συνέχεια, έγινε μία δεύτερη διαβροχή του εδάφους και ένα δεύτερο φρεζάρισμα. Στις αρχές του Αυγούστου έγινε μία τελευταία διαβροχή του εδάφους, στη συνέχεια μετά από 2 ημέρες εφόσον το έδαφος έφθασε στο κατάλληλο σημείο υγρασίας, τοποθετήθηκαν οι φιάλες βρωμιούχου μεθυλίου και απλώθηκε το πλαστικό.

Μετά από 15 ημέρες μαζεύτηκε το πλαστικό. Στο τέλος του Αυγούστου στις 22-08-97 έγινε η σπορά χιλίων σπόρων υβριδίου τομάτας **Robin** σε κιβώτια σποράς. Στα δύο πραγματικά φύλλα έγινε ένας προληπτικός ψεκασμός με μυκητοκτόνο (Αντρακόλ). Στις 10-9-97 έγινε η έναρξη μεταφύτευσης των σπορόφυτων σε σακουλάκια (τα σακουλάκια περιείχαν μείγμα τύρφης, περλίτης και κομπόστας) και ακολουθήθηκε πότισμα.

**Φώτο 1.:** 1<sup>η</sup> Μεταφύτευση νεαρών σπορόφυτων σε σακουλάκια.



Στο 3<sup>ο</sup> δεκαήμερο του Σεπτεμβρίου έγινε ισοπέδωση εδάφους και τοποθετήθηκαν οι σωλήνες άρδευσης.

**Φώτο 2.:** Ισοπέδωση εδάφους στο θερμοκήπιο.



**Φώτο 3.:** Τοποθέτηση των σωλήνων άρδευσης.



Στις 3-10-97 έγινε η τοποθέτηση των συρμάτων υποστύλωσης, ενώ στις 7-10-97 έγινε η δεύτερη μεταφύτευση στο θερμοκήπιο (Φώτο 4). Τέλος, στις 12-10-97 έγινε η υποστύλωση των φυτών με σπάγγο.

**Φώτο 4.:** Στάδιο μεταφύτευσης τομάτας στο θερμοκήπιο.



Οι υπόλοιπες καλλιεργητικές φροντίδες συνοπτικά είχαν ως εξής:

1. Σκάλισμα γύρω από το φυτό για το αερισμό του εδάφους (Φώτο 5).
2. Πραγματοποιήθηκε αποφύλλωση δύο φορές μέχρι την 1<sup>η</sup> ταξιανθία (Φώτο 5).
3. Αφαίρεση πλαγίων βλαστών. Έγινε αφαίρεση πλαγίων βλαστών πρώτης (1<sup>ης</sup>) τάξης μέχρι το σύρμα υποσύλωσης (Φώτο 5).
4. Εφαρμόστηκαν προληπτικοί και θεραπευτικοί ψεκασμοί με μυκητοκτόνα (Αντρακολ, Dacopil, Νεοτοψίν) και εντομοκτόνα (Κονφιντορ, Applaud, Decisquic).
5. Κορυφολόγημα. Στις 8-1-98 όταν όλα τα φυτά φθάσανε στο σύρμα έγινε Κορυφολόγημα του κεντρικού βλαστού.
6. Χρήση Φυτοορμόνων. Έγινε υποβοήθηση καρπότητας με Β-ΝΟΑ (ΤΟΜΑΤΟΝΗ) από την πρώτη (1<sup>η</sup>) ταξιανθία μέχρι και την 5<sup>η</sup> ταξιανθία σε περιεκτικότητα 1,5ml σε 1lt. νερό όπου εφαρμοζόταν μόνο τις απογευματινές ώρες (Φώτο 6).

**Φώτο 5.:** Σκάλισμα - Αποφύλλωση φυτού - Αφαίρεση πλαγίων βλαστών.



7. Άρδευση . Όσον αφορά την άρδευση πραγματοποιήθηκε από το στάδιο της φύτευσης στο θερμοκήπιο έως την έναρξη καρπόδεσης. Η ανόργανη επέμβαση (Λ) αρδευόταν με 600lt νερό κατά μέσο όρο, με διάρκεια 30min περίπου. Ενώ στις άλλες οργανικές επεμβάσεις (Κ,Μ) η άρδευση γινόταν συγχρόνως με 700 lt. νερό κατά μέσο όρο, με διάρκεια άρδευσης 30 min περίπου. Από το στάδιο της καρπόδεσης έως το τέλος της καλλιέργειας η επέμβαση (Λ) αρδευόταν με 1000 lt. νερό, ενώ η (Κ), (Μ) με 1200 lt. νερό, κατά μέσο όρο, με διάρκεια περίπου μία ώρα. Την παροχή που αναφέρω παραπάνω ότι π.χ. αρδευόταν με 1.000 ή 1.200 lt νερό ανάλογα με το χρόνο, το λάμβανα από το υδρόμετρο που είχα τοποθετήσει πριν το υδρολιπαντήρα (Φώτο 7).
8. Συγκομιδή καρπών. Η συγκομιδή καρπών γινόταν περίπου κάθε μία εβδομάδα σε στάδιο πλήρης ωρίμανσης, σε καθένα από τα μετρηθέντα φυτά. Κατά την συγκομιδή τοποθετούνταν ειδική αυτοκόλλητη ετικέτα με την ημερομηνία συγκομιδής τον αριθμό ταξιανθίας, και τον κωδικό του φυτού. Έπειτα οι καρποί μεταφέρονται στο εργαστήριο λαχανοκομίας για τις μετρήσεις του βάρους καρπών, των διαλυτών στερεών, και τις εγκάρσιας και διαμήκους περιμέτρου (Φώτο8-9).

**Φώτο 6.:** Αποτέλεσμα χρήσης φυτοορμόνης.



**Φώτο 7.:** Λήψη παροχής νερού από το υδρόμετρο.



Φώτο 8 -9.: Πλήρης ωρίμανση - Στάδιο συγκομιδής καρπών.





#### 4. ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.

Αρχικά η ατομικές παρατηρήσεις ανά φυτό για το ρυθμό ανάπτυξης, εμφάνισης 1<sup>ης</sup> ταξιανθίας, άνοιγμα 1<sup>ου</sup> άνθους, δέσιμο 1<sup>ου</sup> καρπού και ωρίμανση 1<sup>ου</sup> καρπού προέκυψαν από τις απλές μετρήσεις (βλ. παρ. πίνακα 2-3 σελ. 80-86). Για τις μεν ημερομηνίες δηλ. για τα χαρακτηριστικά, εμφάνισης 1<sup>ης</sup> ταξιανθίας, άνοιγμα 1<sup>ου</sup> άνθους, δέσιμο 1<sup>ου</sup> καρπού, και ωρίμανση 1<sup>ου</sup> καρπού οι ατομικές παρατηρήσεις προέκυψαν θέτοντας την ημερομηνία 20-10-97 ίσον με 20, έτσι η 25-10-97 γράφεται σύμφωνα με το παραπάνω ίσον με 25, ανάλογα και η ημερομηνία 1-11-97 γράφεται ίσον με 32, ενώ ο ρυθμός ανάπτυξης αφέθηκε όπως στις μετρήσεις σε (cm).

#### **Όσον αφορά τα χαρακτηριστικά:**

##### **1. Τελική παραγωγή.**

Η τελική παραγωγή έχει μεταβλητή (ΥΒΤ). Οι ατομικές παρατηρήσεις ανά φυτό προέκυψε από το άθροισμα του βάρους των καρπών κάθε φυτού εκφραζόμενου σε (kg).

##### **2. Πρώιμη παραγωγή.**

Η Πρώιμη παραγωγή έχει μεταβλητή (ΥΒΠ). Οι ατομικές παρατηρήσεις ανά φυτό προέκυψαν από το άθροισμα των καρπών που είχαν δείκτη συγκομιδής μέχρι 40 θέτοντας ότι 8-1-98 ίσον με 8, εκφραζόμενο σε kg του κάθε φυτού. Για την ημερομηνία συγκομιδής όλων των καρπών έγινε κάτι ανάλογο όπως το χαρακτηριστικό εμφάνισης 1<sup>ης</sup> ταξιανθίας, όπως προαναφέρθηκε παραπάνω.

##### **3. Μέσο Βάρος.**

Το μέσο βάρος έχει μεταβλητή (ΥΒΠ). Οι ατομικές παρατηρήσεις ανά φυτό προέκυψαν από το μέσο όρο του βάρους των καρπών εκφραζόμενο σε gr. του κάθε φυτού.

#### 4. Εγκάρσια - Διαμήκης Περίμετρος

Η εγκάρσια και διαμήκης περίμετρος έχει μεταβλητή (ΥΕ-ΥΣ). Οι ατομικές παρατηρήσεις προέκυψαν από το μέσο όρο των περιμέτρων των καρπών του κάθε φυτού.

#### 5. Διαλυτά στερεά.

Τα διαλυτά στερεά έχει μεταβλητή (ΥΡ). Οι ατομικές παρατηρήσεις ανά φυτό προέκυψαν από το μέσο όρο των διαλυτών στερεών των καρπών του κάθε φυτού.

#### 6. Μέσος δείκτης συγκομιδής

Ο μέσος δείκτης συγκομιδής έχει μεταβλητή (ΥΗ). Οι ατομικές παρατηρήσεις ανά φυτό προέκυψαν από τον μέσο όρο των δεικτών συγκομιδής των καρπών του κάθε φυτού. Στη συνέχεια υπολογίστηκαν:

α. Οι μέσοι όροι, οι τυπική απόκλιση και τα όρια εμπιστοσύνης του μέσου όρου για κάθε επέμβαση σε όλα τα χαρακτηριστικά (βλ. παρ. πίνακα 4 σελ.87).

β. Ελέγχθηκε αν υπάρχει στατιστικές σημαντικές διαφορές μεταξύ των μέσο όρων για όλα τα χαρακτηριστικά.

γ. Υπολογίστηκαν οι συντελεστές συσχέτισης των παρακάτω ζευγών γνωρισμάτων i) (Διαλυτά στερεά - Απόδοση ΥΡ-ΥΒΤ) ii) (Διαλυτά στερεά - Πρώιμη παραγωγή ΥΡ-ΥΒΠ) iii) (Διαλυτά στερεά - Μέσο βάρος ΥΡ-ΥΒΤ).

δ. Έγιναν κατανομές συχνοτήτων του βάρους των καρπών στην επέμβαση (Κ),(Λ) και (Μ) (βλ. παρ. πίνακα 5 σελ. 88).

ε. Έγινε διάγραμμα του μέσου ρυθμού ανάπτυξης του ύψους της (Κ), (Λ) και (Μ) επέμβασης στη διάρκεια δέκα (10) εβδομάδων. Ακόμα έγινε ένα διάγραμμα του μέσου ρυθμού των επεμβάσεων (Κ), (Λ), και (Μ) από την εμφάνιση 1<sup>96</sup> ταξιανθίας μέχρι την ωρίμανση του 1<sup>98</sup> καρπού.

ζ. Έγινε κατανομή συχνοτήτων των διαλυτών στερεών των επεμβάσεων (Κ), (Λ), και (Μ) (βλ. παρ. πίνακα 6 σελ. 89). Επίσης έγινε και ένα αντίστοιχο ραβδόγραμμα με τις τρεις (3) επεμβάσεις μαζί στην κατανομή των διαφόρων κλάσεων.

## Ύψος ανά εβδομάδα και ρυθμός ανάπτυξης από την 1<sup>η</sup> - 5<sup>η</sup> εβδομάδα.

Όπως φαίνεται από το πίνακα 1 και από το σχήμα 1 το μέσο ύψος μεταξύ των τριών (3) επεμβάσεων στις επτά (7) πρώτες εβδομάδες ελάχιστα διαφέρει σε σχέση με το μέσο όρο, ενώ στις τρεις (3) τελευταίες εβδομάδες (8<sup>η</sup>, 9<sup>η</sup>, 10<sup>η</sup>) υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά. Αυτό φυσικά επιβεβαιώνεται και από την ελάχιστη σημαντική διαφορά (βλ. πίνακα 2.1 έως 2.11) όπου στις επτά (7) εβδομάδες δεν υπάρχει ελάχιστη σημαντική διαφορά σε επίπεδο σημαντικότητας  $\alpha = 0,05$  από τα ζεύγη των μέσων όρων (αν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά σε κάποιος ζεύγος μέσο όρο θα προσημειωνόταν με αστερίσκο \*), αυτό παρατηρείται μόνο στις τρεις (3) τελευταίες εβδομάδες (8<sup>η</sup>, 9<sup>η</sup>, 10<sup>η</sup>). Στην 8<sup>η</sup> εβδομάδα (Υ8) η επέμβαση (Μ) έχει στατιστικά σημαντική διαφορά από την επέμβαση (Λ) όπου αυτό μπορούμε να το συμπεράνουμε και από το μέσο όρο που έχει μεγαλύτερο (Μ) σε σχέση με το (Λ). Επίσης και στην 9<sup>η</sup> εβδομάδα (Υ9) η επέμβαση (Κ) έχει στατιστικά σημαντική διαφορά από την (Λ) όπως και η επέμβαση (Μ) στατιστικώς διαφέρει από τη (Λ) επέμβαση. Τέλος και στην 10<sup>η</sup> εβδομάδα (Υ10) υπάρχει στατιστικά διαφορά όπου η (Κ) διαφέρει από την επέμβαση (Λ), αλλά και η (Μ) έχει στατιστικώς διαφορά από τη (Λ) επέμβαση. Αυτό μπορούμε να το παρατηρήσουμε και μεταξύ των μέσων όρων βλέπουμε δηλ. αρχικώς ότι η επέμβαση (Κ), της δύο πρώτες εβδομάδες να έχει ελάχιστα μεγαλύτερο μέσο όρο από τη (Μ), και αυτή με τη σειρά της ελάχιστα από την (Λ), ενώ στις τελευταίες τρεις εβδομάδες όπου και υπάρχει στατιστικώς διαφορά, η (Μ) έχει μεγαλύτερο μέσο όρο από την (Κ) και αυτή μεγαλύτερο από την (Λ). Γενικά από πλευράς στατιστικής παρατηρούμε (βλ.πίνακα 1) ότι οι τυπικές αποκλίσεις μεγαλώνουν με την πάροδο των εβδομάδων και αντίστοιχα μεγαλώνουν και τα όρια εμπιστοσύνης των μέσων όρων όπου τα όρια εμπιστοσύνης εμφανίζονται ελαφρώς μεγάλα, δείγμα ότι υπάρχει αρκετή μη επιθυμητή παραλλακτικότητα εντός των επεμβάσεων (Κ), (Λ) και (Μ). Όμοια συμπεράσματα βγαίνουν και το ρυθμό ανάπτυξης από την 1<sup>η</sup> έως 5<sup>η</sup> εβδομάδα, όπως και τις υπόλοιπες εβδομάδες (βλ. πίνακα 2.11).

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Υψος ανά εβδομάδα και ρυθμός ανάπτυξης από την 1<sup>η</sup> - 5<sup>η</sup> εβδομάδα

ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ											
	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	Y5-1
	1.εβδ	2.εβδ	3.εβδ	4.εβδ	5.εβδ	6.εβδ	7.εβδ	8.εβδ	9.εβδ	10.εβδ	ΡΥΘ. ΑΝΑΠ.
K	35,86	51,57	57,71	77,93	95,07	104,43	118,64	130,79	142,57	153,93	59,21
Λ	33,71	49,07	57,57	79,00	95,14	103,64	117,50	127,71	135,00	144,50	61,43
M	34,64	50,79	58,57	78,43	95,14	104,21	120,29	135,86	147,64	160,43	60,50

ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ											
	1.εβδ	2.εβδ	3.εβδ	4.εβδ	5.εβδ	6.εβδ	7.εβδ	8.εβδ	9.εβδ	10.εβδ	ΡΥΘ. ΑΝΑΠ.
	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	Y5-1
K	3,44	3,46	4,63	5,86	6,62	6,88	7,98	9,18	8,17	9,19	4,68
Λ	2,79	3,56	3,88	3,94	4,17	4,40	5,40	6,89	9,54	9,85	3,01
M	3,82	4,81	5,00	4,73	7,12	6,86	5,98	6,72	7,70	8,04	5,06

ΟΡΙΑ ΕΜΠΙΣΤΟΣΥΝΗΣ											
	1.εβδ	2.εβδ	3.εβδ	4.εβδ	5.εβδ	6.εβδ	7.εβδ	8.εβδ	9.εβδ	10.εβδ	ΡΥΘ. ΑΝΑΠ.
	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	Y5-1
K	1,80	1,81	2,43	3,07	3,47	3,60	4,18	4,81	4,28	4,81	2,45
Λ	1,46	1,86	2,03	2,06	2,18	2,30	2,83	3,61	5,00	5,16	1,58
M	2,00	2,52	2,62	2,48	3,73	3,59	3,13	3,52	4,03	4,21	2,65

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2.1****Ελάχιστη σημαντική διαφορά (Ε.Σ.Δ.)**

<b>Επίδραση επεμβάσεων στο ύψος κατά την 1<sup>η</sup> εβδομάδα (Υ1)</b>			
<b>ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ</b>	<b>Μ.Ο (Κ)</b>	<b>Μ.Ο (Λ)</b>	<b>Μ.Ο (Μ)</b>
	35,85	33,71	34,64
<b>Κ</b>	-	0,10	0,34
<b>Λ</b>	0,10	-	0,47
<b>Μ</b>	0,34	0,47	-

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2.2****Ελάχιστη σημαντική διαφορά (Ε.Σ.Δ.)**

<b>Επίδραση επεμβάσεων στο ύψος κατά την 2<sup>η</sup> εβδομάδα (Υ2)</b>			
<b>ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ</b>	<b>Μ.Ο (Κ)</b>	<b>Μ.Ο (Λ)</b>	<b>Μ.Ο (Μ)</b>
	51,57	49,07	50,78
<b>Κ</b>	-	0,10	0,60
<b>Λ</b>	0,10	-	0,26
<b>Μ</b>	0,60	0,26	-

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2.3****Ελάχιστη σημαντική διαφορά (Ε.Σ.Δ.)**

<b>Επίδραση επεμβάσεων στο ύψος κατά την 3<sup>η</sup> εβδομάδα (Υ3)</b>			
<b>ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ</b>	<b>Μ.Ο (Κ)</b>	<b>Μ.Ο (Λ)</b>	<b>Μ.Ο (Μ)</b>
	57,71	57,57	58,57
<b>Κ</b>	-	0,93	0,61
<b>Λ</b>	0,93	-	0,56
<b>Μ</b>	0,61	0,56	-

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2.4****Ελάχιστη σημαντική διαφορά (Ε.Σ.Δ.)**

<b>Επίδραση επεμβάσεων στο ύψος κατά την 4<sup>η</sup> εβδομάδα (Υ4)</b>			
<b>ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ</b>	<b>Μ.Ο (Κ)</b>	<b>Μ.Ο (Λ)</b>	<b>Μ.Ο (Μ)</b>
	77,92	79,02	78,42
<b>Κ</b>	-	0,56	0,78
<b>Λ</b>	0,56	-	0,75
<b>Μ</b>	0,78	0,75	-

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2.5****Ελάχιστη σημαντική διαφορά (Ε.Σ.Δ.)**

<b>Επίδραση επεμβάσεων στο ύψος κατά την 5<sup>η</sup> εβδομάδα (Υ5)</b>			
<b>ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ</b>	<b>Μ.Ο (Κ)</b>	<b>Μ.Ο (Λ)</b>	<b>Μ.Ο (Μ)</b>
	95,07	95,14	95,14
<b>Κ</b>	-	0,97	0,97
<b>Λ</b>	0,97	-	0,01
<b>Μ</b>	0,97	1,01	-

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2.6****Ελάχιστη σημαντική διαφορά (Ε.Σ.Δ.)**

<b>Επίδραση επεμβάσεων στο ύψος κατά την 6<sup>η</sup> εβδομάδα (Υ6)</b>			
<b>ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ</b>	<b>Μ.Ο (Κ)</b>	<b>Μ.Ο (Λ)</b>	<b>Μ.Ο (Μ)</b>
	104,42	103,63	104,35
<b>Κ</b>	-	0,73	0,97
<b>Λ</b>	0,73	-	0,75
<b>Μ</b>	0,97	0,75	-

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.7

*Ελάχιστη σημαντική διαφορά (Ε.Σ.Δ.)*

Επίδραση επεμβάσεων στο ύψος κατά την 7 <sup>η</sup> εβδομάδα (Υ7)			
ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ	Μ.Ο (Κ)	Μ.Ο (Λ)	Μ.Ο (Μ)
	118,64	117,51	120,28
Κ	-	0,64	0,51
Λ	0,64	-	0,26
Μ	0,51	0,26	-

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.8

*Ελάχιστη σημαντική διαφορά (Ε.Σ.Δ.)*

Επίδραση επεμβάσεων στο ύψος κατά την 8 <sup>η</sup> εβδομάδα (Υ8)			
ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ	Μ.Ο (Κ)	Μ.Ο (Λ)	Μ.Ο (Μ)
	130,78	127,71	135,85
Κ	-	0,29	0,08
Λ	0,29	-	0,00 *
Μ	0,08	0,00 *	-

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.9

*Ελάχιστη σημαντική διαφορά (Ε.Σ.Δ.)*

Επίδραση επεμβάσεων στο ύψος κατά την 9 <sup>η</sup> εβδομάδα (Υ9)			
ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ	Μ.Ο (Κ)	Μ.Ο (Λ)	Μ.Ο (Μ)
	142,57	135,00	147,64
Κ	-	0,02 *	0,12
Λ	0,02 *	-	0,00 *
Μ	0,12	0,00 *	-

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2.10****Ελάχιστη σημαντική διαφορά (Ε.Σ.Δ.)**

<b>Επίδραση επεμβάσεων στο ύψος κατά την 10<sup>η</sup> εβδομάδα (Υ10)</b>			
<b>ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ</b>	<b>Μ.Ο (Κ)</b>	<b>Μ.Ο (Λ)</b>	<b>Μ.Ο (Μ)</b>
	153,92	144,50	160,42
<b>Κ</b>	-	0,00 *	0,06
<b>Λ</b>	0,00 *	-	0,00 *
<b>Μ</b>	0,06	0,00 *	-

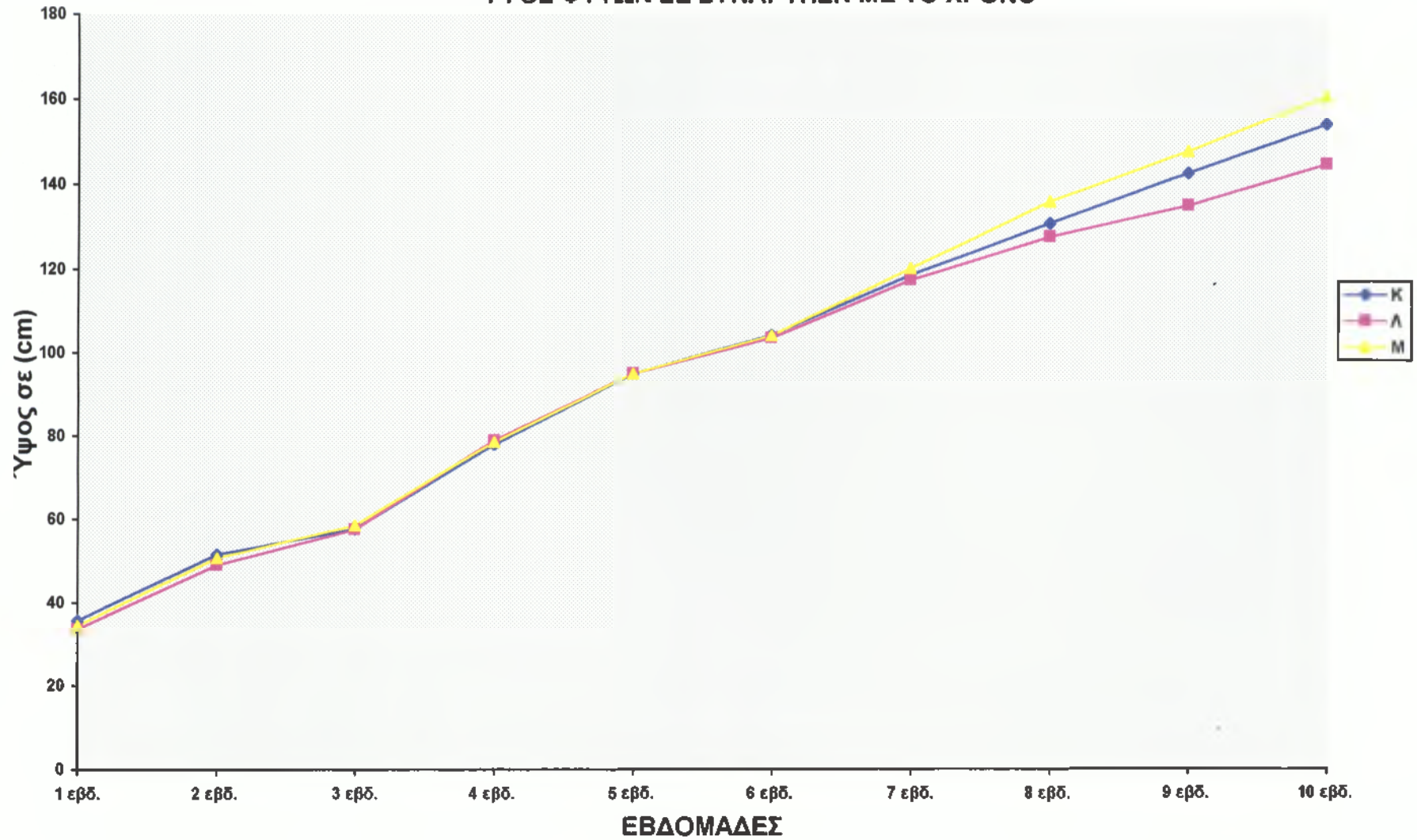
**ΠΙΝΑΚΑΣ 2.11****Ελάχιστη σημαντική διαφορά (Ε.Σ.Δ.)**

<b>Επίδραση επεμβάσεων στο ρυθμό ανάπτυξης από την 1<sup>η</sup> έως 5<sup>η</sup> εβδομάδα (Υ5-1)</b>			
<b>ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ</b>	<b>Μ.Ο (Κ)</b>	<b>Μ.Ο (Λ)</b>	<b>Μ.Ο (Μ)</b>
	59,21	61,42	60,50
<b>Κ</b>	-	0,18	0,43
<b>Λ</b>	0,18	-	0,57
<b>Μ</b>	0,43	0,57	-



# ΣΧΗΜΑ 1

## ΥΨΟΣ ΦΥΤΩΝ ΣΕ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΜΕ ΤΟ ΧΡΟΝΟ



**Εμφάνιση 1<sup>ης</sup> ταξιανθίας - Άνοιγμα 1<sup>ου</sup> άνθους - Δέσιμο 1<sup>ου</sup> καρπού - Ωρίμανση 1<sup>ου</sup> καρπού και ρυθμός ανάπτυξης από την εμφάνιση της 1<sup>ης</sup> ταξιανθίας έως την ωρίμανση 1<sup>ου</sup> καρπού.**

Παρατηρούμε από τον πίνακα 3 και το σχήμα 2 ότι μόνο ελάχιστες διαφορές υπάρχουν μεταξύ των μέσων όρων των επεμβάσεων (Κ), (Λ) και (Μ) στα πέντε (5) παραπάνω χαρακτηριστικά. Παρατηρούμε ακόμα ότι η επέμβαση (Κ) σε όλα τα παραπάνω χαρακτηριστικά έχει μικρότερο μέσο χρόνο που σημαίνει ότι έχει την πιο πρώιμη εμφάνιση της 1<sup>ης</sup> ταξιανθίας καθώς και πιο πρώιμο άνοιγμα 1<sup>ου</sup> άνθους όπως και το πιο πρώιμο δέσιμο του 1<sup>ου</sup> καρπού, και στη συνέχεια την πιο πρώιμη ωρίμανση του 1<sup>ου</sup> καρπού. Όσο αφορά την επέμβαση (Λ) και (Μ) έχουμε πρωιμότερη εμφάνιση της 1<sup>ης</sup> ταξιανθίας στην (Μ). Επίσης και η εμφάνιση του 1<sup>ου</sup> άνθους γίνεται νωρίτερα στην (Μ) από ότι στη (Λ) και τέλος η ωρίμανση του 1<sup>ου</sup> καρπού σχεδόν συμπίπτει στην (Μ) και (Λ) επέμβαση. Τέλος όλες αυτές οι μικροδιαφορές μεταξύ των μέσων όρων των επεμβάσεων (Κ), (Λ) και (Μ) δεν είναι στατιστικώς σημαντικές (βλέπε πίνακα 4.1 έως 4.5). Τώρα από πλευράς στατιστικής μπορούμε να παρατηρήσουμε από τον πίνακα (3) ότι οι τυπικές αποκλίσεις και στις τρεις (3) επεμβάσεις μεγαλώνουν με την πάροδο του χρόνου από την εμφάνιση της 1<sup>ης</sup> ταξιανθίας έως την ωρίμανση του 1<sup>ου</sup> καρπού, αντίστοιχα βέβαια το ίδιο συμβαίνει και στα όρια εμπιστοσύνης των μέσων όρων. Επίσης το ίδιο συμβαίνει και στο ύψος ανά εβδομάδα όπως προαναφέρθηκε.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 3**

<b>ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ</b>					
	<b>X1</b>	<b>X2</b>	<b>X3</b>	<b>X4</b>	<b>X4-3</b>
	<b>1.ΤΑΞ</b>	<b>1.ΑΝΘ</b>	<b>1.ΔΕΣΙΜ</b>	<b>1.ΩΡΙΜ</b>	<b>ΡΥΘ. ΑΝΑΠ.</b>
<b>K</b>	21,36	27,00	34,71	103,57	68,86
<b>Λ</b>	22,36	29,29	36,93	106,50	69,57
<b>M</b>	23,07	28,93	36,07	107,00	70,93

<b>ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ</b>					
	<b>1.ΤΑΞ</b>	<b>1.ΑΝΘ</b>	<b>1.ΔΕΣΙΜ</b>	<b>1.ΩΡΙΜ</b>	<b>ΡΥΘ. ΑΝΑΠ.</b>
	<b>X1</b>	<b>X2</b>	<b>X3</b>	<b>X4</b>	<b>X4-3</b>
<b>K</b>	2,41	3,37	3,73	7,04	5,91
<b>Λ</b>	2,76	3,31	2,95	7,95	7,31
<b>M</b>	2,59	3,45	3,29	8,11	7,07

<b>ΟΡΙΑ ΕΜΠΙΣΤΟΣΥΝΗΣ</b>					
	<b>1.ΤΑΞ</b>	<b>1.ΑΝΘ</b>	<b>1.ΔΕΣΙΜ</b>	<b>1.ΩΡΙΜ</b>	<b>ΡΥΘ. ΑΝΑΠ.</b>
	<b>X1</b>	<b>X2</b>	<b>X3</b>	<b>X4</b>	<b>X4-3</b>
<b>K</b>	1,26	1,77	1,95	3,69	3,11
<b>Λ</b>	1,45	1,73	1,55	4,16	3,83
<b>M</b>	1,36	1,81	1,72	4,25	3,70

**ΠΙΝΑΚΑΣ 4.1***Ελάχιστη σημαντική διαφορά (Ε.Σ.Δ.)*

<b>Επίδραση επεμβάσεων στην 1<sup>η</sup> ταξιανθία (X1)</b>			
<b>ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ</b>	<b>Μ.Ο (Κ)</b>	<b>Μ.Ο (Λ)</b>	<b>Μ.Ο (Μ)</b>
	21,35	22,35	23,07
<b>Κ</b>	-	0,31	0,08
<b>Λ</b>	0,31	-	0,46
<b>Μ</b>	0,08	0,46	-

**ΠΙΝΑΚΑΣ 4.2***Ελάχιστη σημαντική διαφορά (Ε.Σ.Δ.)*

<b>Επίδραση επεμβάσεων στο άνοιγμα 1<sup>ου</sup> άνθους (X2)</b>			
<b>ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ</b>	<b>Μ.Ο (Κ)</b>	<b>Μ.Ο (Λ)</b>	<b>Μ.Ο (Μ)</b>
	27,00	29,28	28,92
<b>Κ</b>	-	0,08	0,13
<b>Λ</b>	0,08	-	0,78
<b>Μ</b>	0,13	0,78	-

**ΠΙΝΑΚΑΣ 4.3***Ελάχιστη σημαντική διαφορά (Ε.Σ.Δ.)*

<b>Επίδραση επεμβάσεων στο δέσιμο του 1<sup>ου</sup> καρπού (X3)</b>			
<b>ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ</b>	<b>Μ.Ο (Κ)</b>	<b>Μ.Ο (Λ)</b>	<b>Μ.Ο (Μ)</b>
	34,71	36,92	36,07
<b>Κ</b>	-	0,08	0,28
<b>Λ</b>	0,08	-	0,50
<b>Μ</b>	0,28	0,50	-

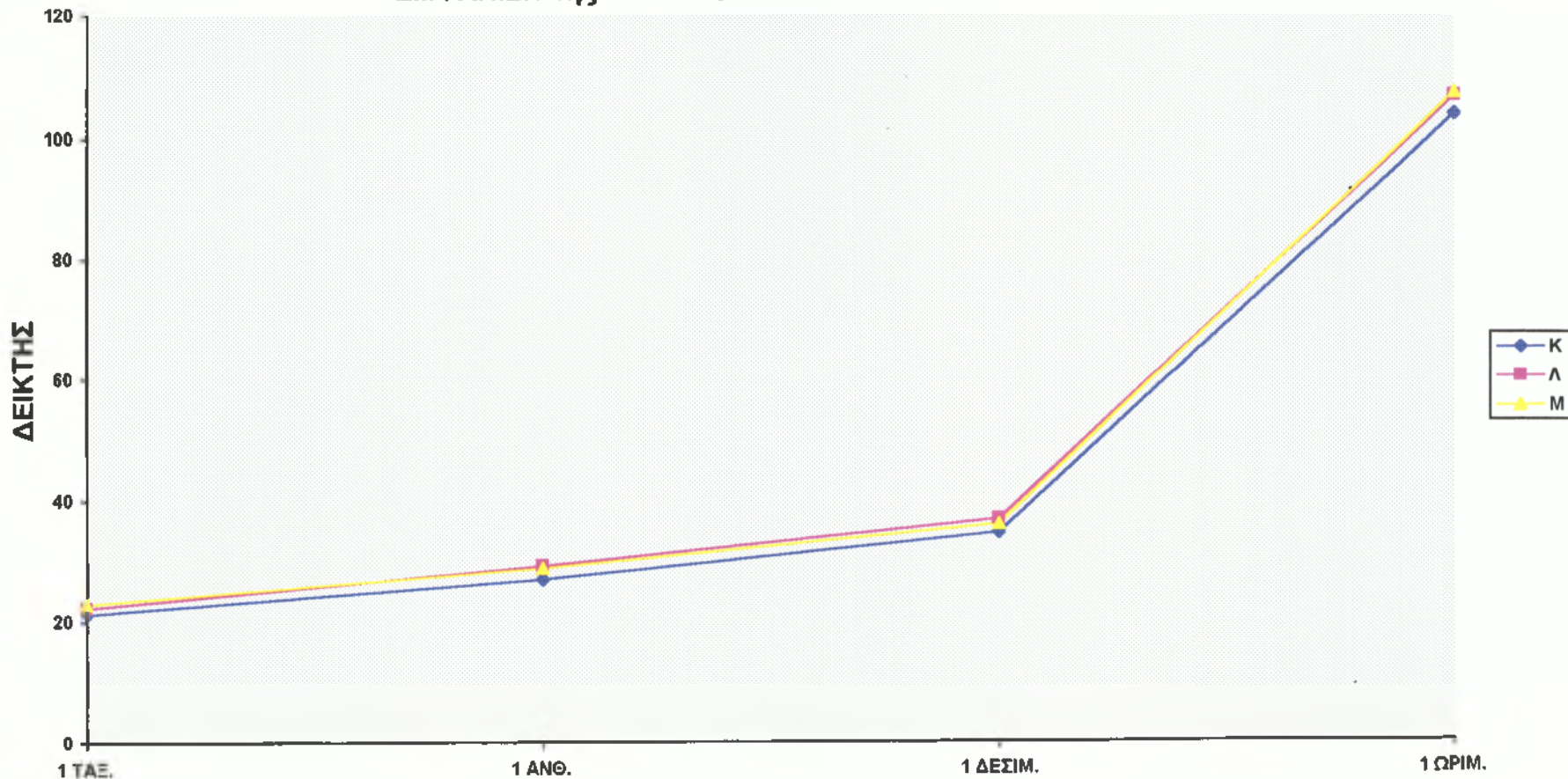
**ΠΙΝΑΚΑΣ 4.4****Ελάχιστη σημαντική διαφορά (Ε.Σ.Δ.)**

<b>Επίδραση επεμβάσεων στην ωρίμανση του 1<sup>ου</sup> καρπού (Χ4)</b>			
<b>ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ</b>	<b>Μ.Ο (Κ)</b>	<b>Μ.Ο (Λ)</b>	<b>Μ.Ο (Μ)</b>
	103,57	106,50	107,00
<b>Κ</b>	-	0,32	0,24
<b>Λ</b>	0,32	-	0,86
<b>Μ</b>	0,24	0,86	-

**ΠΙΝΑΚΑΣ 4.5****Ελάχιστη σημαντική διαφορά (Ε.Σ.Δ.)**

<b>Επίδραση επεμβάσεων στο ρυθμό ανάπτυξης 1<sup>η</sup> ταξ. - 1<sup>ο</sup> καρπ. (Χ4-3)</b>			
<b>ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ</b>	<b>Μ.Ο (Κ)</b>	<b>Μ.Ο (Λ)</b>	<b>Μ.Ο (Μ)</b>
	68,85	69,57	70,92
<b>Κ</b>	-	0,78	0,42
<b>Λ</b>	0,78	-	0,59
<b>Μ</b>	0,42	0,59	-

ΣΧΗΜΑ 2  
ΕΜΦΑΝΙΣΗ 1ης ΤΑΞΙΑΝΘΙΑΣ ΕΩΣ ΩΡΙΜΑΝΣΗ 1ου ΚΑΡΠΟΥ



### **Δείκτης συγκομιδής - Τελική παραγωγή - Πρώιμη παραγωγή - Μέσο Βάρος.**

Παρατηρούμε από το πίνακα 5 ότι ο μέσος δείκτης συγκομιδής είναι μεγαλύτερος στην επέμβαση (M) και ακολουθεί η επέμβαση (K) και τέλος η επέμβαση (Λ). Από αυτό καταλαβαίνουμε ότι η σειρά πρωιμότητας είναι αντίστροφη δηλαδή πιο πρώιμη επέμβαση εμφανίζεται η (Λ), έπειτα η (K), και τέλος η (M) (ο μέσος δείκτης συγκομιδής είναι κριτήριο πρωιμότητας εφόσον λαμβάνει υπόψη του το δείκτη συγκομιδής των καρπών της κάθε επέμβασης). Ο μέσος δείκτης συγκομιδής συμβαδίζει όπως βλέπουμε με την πρώιμη παραγωγή εφόσον σε αυτή εμφανίζεται η ίδια πρωιμότητα δηλαδή πρωιμότερη η (Λ) έπειτα η (K) και τέλος η (M). Αυτό επιβεβαιώνεται φυσικά και από την ελάχιστη σημαντική διαφορά που μας δείχνει ότι η επέμβαση (K) διαφέρει στατιστικά από τη (M) επέμβαση, αλλά και αυτή με τη σειρά της η (M) έχει στατιστικά διαφορά από τη (Λ) επέμβαση (βλ. πίνακα 6.1-6.3). Αντίθετα η τελική παραγωγή δεν παρουσιάζει την ίδια σειρά με τα δύο προηγούμενα κριτήρια πρωιμότητας εφόσον η σειρά είναι, υψηλό αποδοτικότερη η (M) επέμβαση, έπειτα η (Λ) και τέλος η (K). Επίσης και αυτό φαίνεται από την ελάχιστη σημαντική διαφορά ότι η επέμβαση (K) έχει στατιστικά διαφορά από τη (Λ), ενώ και η επέμβαση (M) έχει διαφορά από τη (K) επέμβαση (βλ. πίνακα 6.2). Από τα παραπάνω συμπεραίνουμε ότι η (M) μπορεί να ήταν η χαμηλότερη σε πρώιμη παραγωγή αλλά μεγαλύτερη σε όψιμη από τις άλλες δυο επεμβάσεις. Επίσης, παρατηρούμε από τον πίνακα 5 ότι οι τυπικές αποκλίσεις και τα όρια εμπιστοσύνης τόσο της τελικής όσο τις πρώιμης παραγωγής κυμαίνονται σε υψηλές τιμές, γεγονός που φανερώνει την μεγάλη μη επιθυμητή παραλλακτικότητα εντός των επεμβάσεων (K), (Λ) και (M). Όσο αφορά το μέσο βάρος βλέπουμε από τον πίνακα 5 και από την κατανομή συχνοτήτων του βάρους των καρπών της (K), (Λ) και (M) επέμβασης (σχήμα 3,4,5) ότι η (M) έχει ελάχιστα μεγαλύτερους καρπούς από ότι η (Λ), ενώ η (K) έχει αρκετά μικρότερους καρπούς από την (Λ) και από την (M). Η παρατηρηθείσες διαφορές από τον πίνακα 5 είναι στατιστικώς ασήμαντες όπως φαίνεται στον πίνακα 6.4. Η επέμβαση (K) έχει μεγάλη τυπική απόκλιση γεγονός που φανερώνει την ομοιομορφία στο μέγεθος των καρπών της, ενώ η

(Λ) εμφανίζει την μικρότερη τυπική απόκλιση από τις άλλες δυο επεμβάσεις. Οι κατανομές συχνοτήτων του βάρους των καρπών και των τριών (3) επεμβάσεων παρουσιάζουν δεξιά εκτροπή γεγονός που φανερώνει την ύπαρξη καρπών από 400-500gr.

#### ΠΙΝΑΚΑΣ 5

#### *Δείκτης συγκομιδής - Τελική παραγωγή - Πρώιμη παραγωγή - Μέσο βάρος*

ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ				
	ΥΗ	ΥΒΤ	ΥΒΠ	ΥΒΤ
	ΔΕΙΚΤ. ΣΥΓΚ.	ΤΕΛ.ΠΑΡ.	Π.ΠΑΡ<40	ΜΕΣ.ΒΑΡ
Κ	43,47	2,62	0,85	190,66
Λ	42,36	2,68	0,97	205,09
Μ	49,47	2,99	0,67	207,00

ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ				
	ΔΕΙΚΤ. ΣΥΓΚ.	ΤΕΛ.ΠΑΡ.	Π.ΠΑΡ<40	ΜΕΣ.ΒΑΡ
	ΥΗ	ΥΒΤ	ΥΒΠ	ΥΒΤ
Κ	5,20	0,40	0,38	28,83
Λ	7,31	0,42	0,37	14,84
Μ	8,20	0,62	0,41	19,13

ΟΡΙΑ ΕΜΠΙΣΤΟΣΥΝΗΣ				
	ΔΕΙΚΤ. ΣΥΓΚ.	ΤΕΛ.ΠΑΡ.	Π.ΠΑΡ<40	ΜΕΣ.ΒΑΡ
	ΥΗ	ΥΒΤ	ΥΒΠ	ΥΒΤ
Κ	2,72	0,21	0,20	15,10
Λ	3,83	0,22	0,19	7,77
Μ	4,30	0,32	0,21	10,02



**ΠΙΝΑΚΑΣ 6.1**

*Ελάχιστη σημαντική διαφορά (Ε.Σ.Δ.)*

<b>Επίδραση επεμβάσεων στο δείκτη συγκομιδής (ΥΗ)</b>			
<b>ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ</b>	<b>Μ.Ο (Κ)</b>	<b>Μ.Ο (Λ)</b>	<b>Μ.Ο (Μ)</b>
	43,47	42,07	49,47
<b>Κ</b>	-	0,60	0,02 *
<b>Λ</b>	0,60	-	0,01 *
<b>Μ</b>	0,02 *	0,08 *	-

**ΠΙΝΑΚΑΣ 6.2**

*Ελάχιστη σημαντική διαφορά (Ε.Σ.Δ.)*

<b>Επίδραση επεμβάσεων στη τελική παραγωγή (ΥΒΤ)</b>			
<b>ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ</b>	<b>Μ.Ο (Κ)</b>	<b>Μ.Ο (Λ)</b>	<b>Μ.Ο (Μ)</b>
	2,61	2,68	2,99
<b>Κ</b>	-	0,73	0,04 *
<b>Λ</b>	0,73	-	0,98
<b>Μ</b>	0,04 *	0,98	-

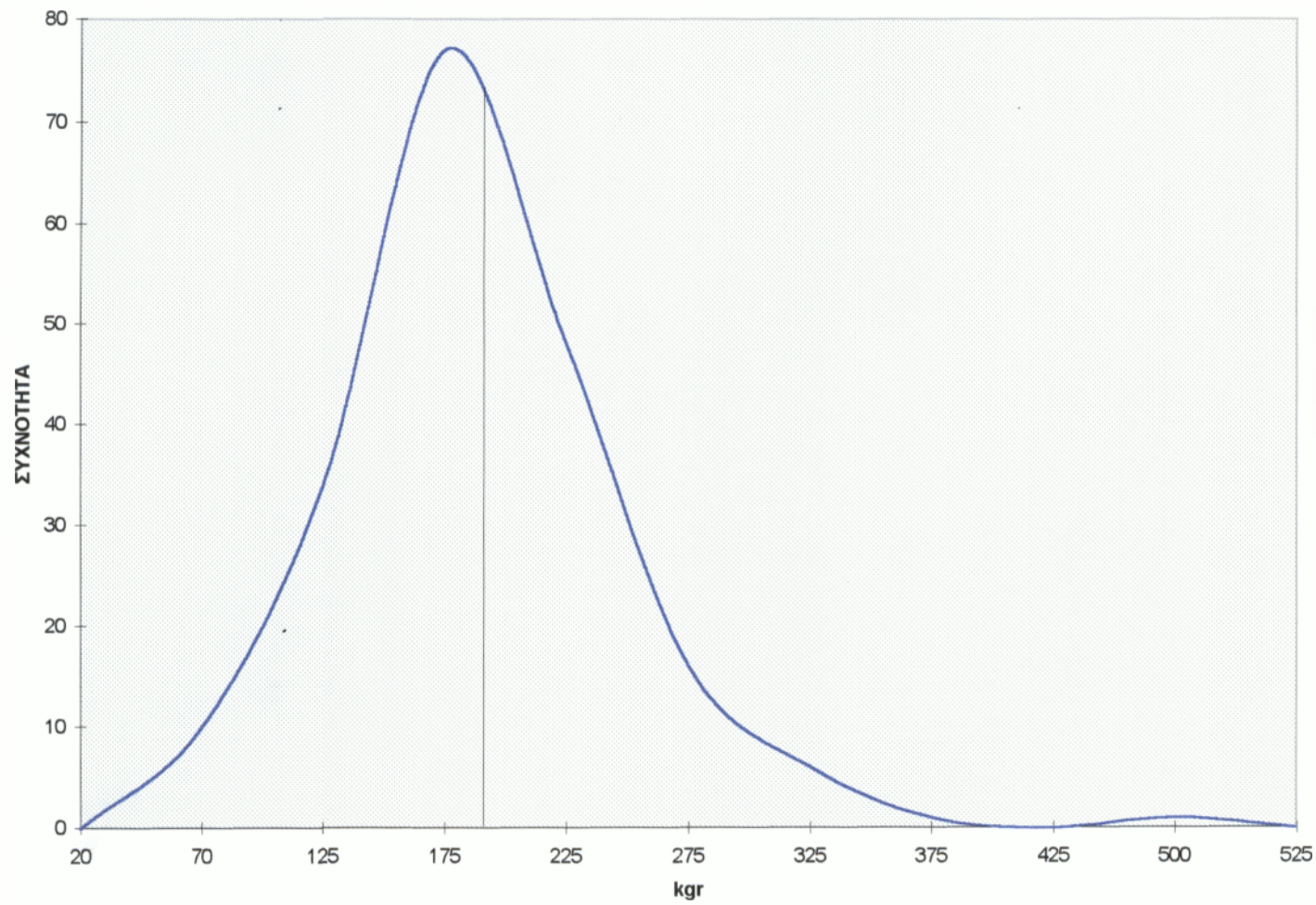
**ΠΙΝΑΚΑΣ 6.3****Ελάχιστη σημαντική διαφορά (Ε.Σ.Δ.)**

<b>Επίδραση επεμβάσεων στη πρώιμη παραγωγή &lt;40 (ΥΒΠ)</b>			
<b>ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ</b>	<b>Μ.Ο (Κ)</b>	<b>Μ.Ο (Λ)</b>	<b>Μ.Ο (Μ)</b>
	0,84	0,96	0,67
<b>Κ</b>	-	0,42	0,23
<b>Λ</b>	0,42	-	0,51
<b>Μ</b>	0,23	0,51	-

**ΠΙΝΑΚΑΣ 6.4****Ελάχιστη σημαντική διαφορά (Ε.Σ.Δ.)**

<b>Επίδραση επεμβάσεων στο μέσο βάρος (ΥΒΤ)</b>			
<b>ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ</b>	<b>Μ.Ο (Κ)</b>	<b>Μ.Ο (Λ)</b>	<b>Μ.Ο (Μ)</b>
	190,66	205,08	207,00
<b>Κ</b>	-	0,86	0,53
<b>Λ</b>	0,86	-	0,81
<b>Μ</b>	0,53	0,81	-

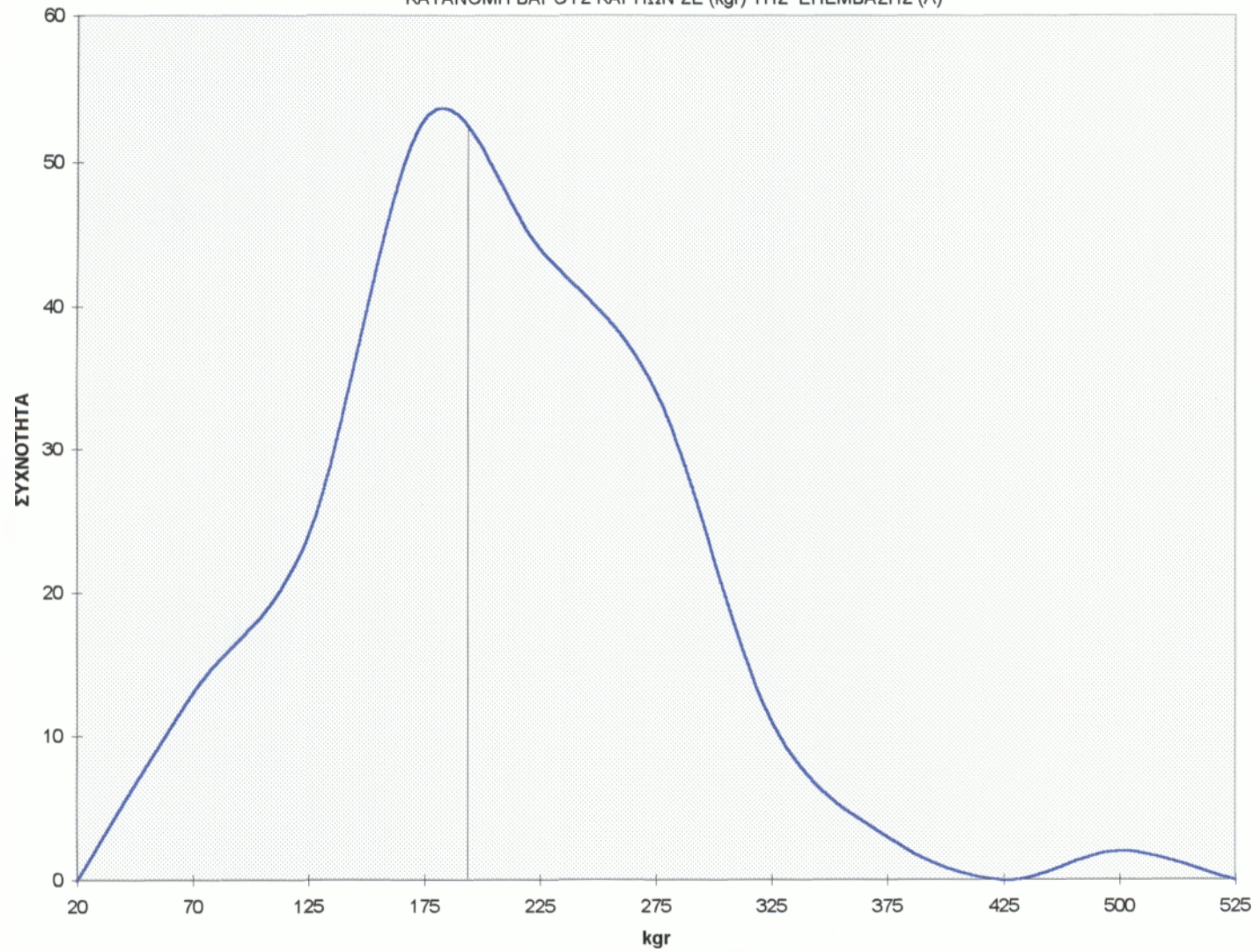
ΣΧΗΜΑ 3  
ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΒΑΡΟΥΣ ΚΑΡΠΩΝ ΣΕ (kgr) ΤΗΣ ΕΠΕΜΒΑΣΗΣ (Κ)



— K

M.O.	190,66
S	28,83
O.E.	15,1

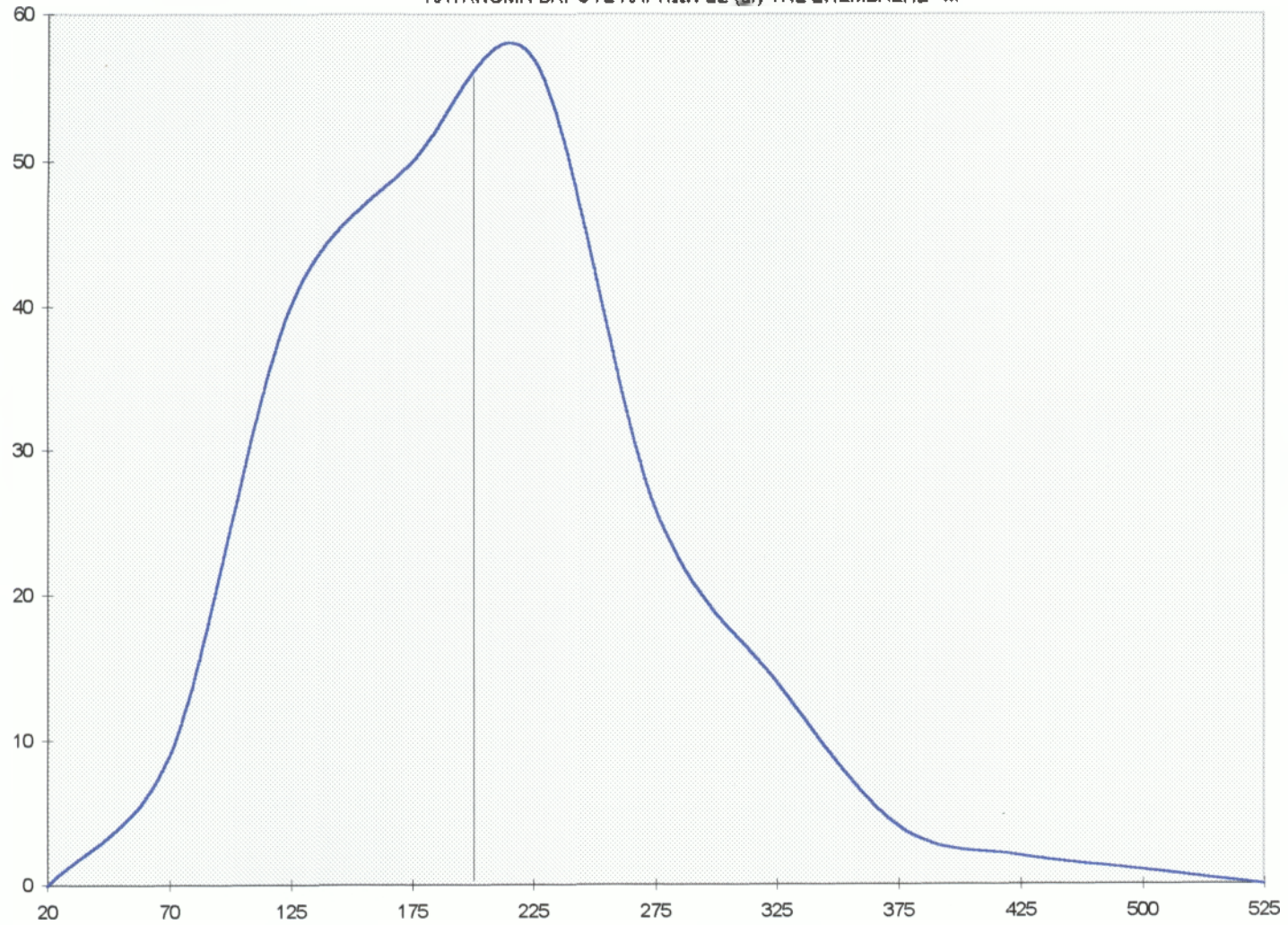
ΣΧΗΜΑ 4  
ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΒΑΡΟΥΣ ΚΑΡΠΩΝ ΣΕ (kgr) ΤΗΣ ΕΠΕΜΒΑΣΗΣ (Λ)



— Λ

M.O.	205,09
S	14,84
O.E.	7,77

ΣΧΗΜΑ 5  
ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΒΑΡΟΥΣ ΚΑΡΠΩΝ ΣΕ (gr) ΤΗΣ ΕΠΕΜΒΑΣΗΣ Μ



— M

M.O.	207,00
S	19,13
O.E.	10,02

### **Εγκάρσια και διαμήκης περίμετρος.**

Στα χαρακτηριστικά του πίνακα 7 εγκάρσια και διαμήκης περίμετρος παρατηρούμε ασήμαντες διαφορές. Η επέμβαση (M) έχει μεγαλύτερη εγκάρσια περίμετρο, από την επέμβαση (Λ) και αυτή με τη σειρά της μεγαλύτερη από την (Κ), ίδια ακριβώς σειρά ακολουθείται και στο μέγεθος της διαμήκης περίμετρος δηλ. η επέμβαση (M) έχει την μεγαλύτερη εγκάρσια και διαμήκης περίμετρος έπειτα ακολουθεί η (Λ) και τέλος η (Κ).

Βλέποντας από τα παραπάνω θα έλεγε κανείς ότι οι διαφορές μεταξύ των μέσων περιμέτρων στις επεμβάσεις (Κ), (Λ) και (M) προκύπτουν ως αποτέλεσμα διαφορετικού μέσου μεγέθους των καρπών και όχι ως αποτέλεσμα διαφορετικού σχήματος των καρπών, αυτό επιβεβαιώνεται εύκολα από το μέσο βάρος (βλέπε πίνακα 5) των καρπών των τριών (3) επεμβάσεων (Κ), (Λ) και (M) αφού και αυτό ακολουθεί την ίδια σειρά με το πρώτο (M) έπειτα το (Λ) και τέλος το (Κ). Επίσης παρατηρούμε ότι τα όρια εμπιστοσύνης και των δύο χαρακτηριστικών είναι πάρα πολλή μικρά, γεγονός που υποδηλώνει την ομοιομορφία στο σχήμα των καρπών της κάθε επέμβασης, αλλά και πολύ μικρές οι διαφορές των μέσων όρων των καρπών μεταξύ των επεμβάσεων (Κ), (Λ), και (M), αυτό φαίνεται και από τον πίνακα 8.1. έως 8.2. όπου έχουμε στατιστικές ασήμαντες διαφορές.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 7****Εγκάρσια και διαμήκης περίμετρος**

<b>ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ</b>		
	<b>ΥΕ</b>	<b>ΥΣ</b>
	<b>ΕΓΚ.ΠΕΡΙΜ.</b>	<b>ΔΙΑΜ.ΠΕΡΙΜ.</b>
<b>Κ</b>	22,90	21,93
<b>Λ</b>	23,47	22,49
<b>Μ</b>	23,55	22,62

<b>ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ</b>		
	<b>ΕΓΚ. ΠΕΡΙΜ.</b>	<b>ΔΙΑΜ.ΠΕΡΙΜ.</b>
	<b>ΥΕ</b>	<b>ΥΣ</b>
<b>Κ</b>	1,43	1,20
<b>Λ</b>	0,78	0,75
<b>Μ</b>	0,99	0,89

<b>ΟΡΙΑ ΕΜΠΙΣΤΟΣΥΝΗΣ</b>		
	<b>ΕΓΚ.ΠΕΡΙΜ.</b>	<b>ΔΙΑΜ.ΠΕΡΙΜ.</b>
	<b>ΥΕ</b>	<b>ΥΣ</b>
<b>Κ</b>	0,75	0,63
<b>Λ</b>	0,41	0,39
<b>Μ</b>	0,52	0,47

**ΠΙΝΑΚΑΣ 8.1***Ελάχιστη σημαντική διαφορά (Ε.Σ.Δ.)*

<b>Επίδραση επεμβάσεων στην εγκάρσια περίμετρο (ΥΕ)</b>			
<b>ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ</b>	<b>Μ.Ο (Κ)</b>	<b>Μ.Ο (Λ)</b>	<b>Μ.Ο (Μ)</b>
	22,90	23,46	23,54
<b>Κ</b>	-	0,18	0,12
<b>Λ</b>	0,18	-	0,85
<b>Μ</b>	0,12	0,85	-

**ΠΙΝΑΚΑΣ 8.2***Ελάχιστη σημαντική διαφορά (Ε.Σ.Δ.)*

<b>Επίδραση επεμβάσεων στη διαμήκης περίμετρο (ΥΣ)</b>			
<b>ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ</b>	<b>Μ.Ο (Κ)</b>	<b>Μ.Ο (Λ)</b>	<b>Μ.Ο (Μ)</b>
	21,93	22,48	22,61
<b>Κ</b>	-	0,13	0,06
<b>Λ</b>	0,13	-	0,72
<b>Μ</b>	0,06	0,72	-



### **Διαλυτά στερεά.**

Στα διαλυτά στερεά παρατηρούμε στον πίνακα 9 και την κατανομή συχνοτήτων των διαλυτών στερεών της (Κ), (Λ) και (Μ) ότι η επέμβαση (Λ) έχει υψηλότερο μέσο όρο από την (Κ) και αυτή από την (Μ). Όπου τα διαλυτά στερεά της επέμβασης (Λ) έχει σημαντική στατιστική διαφορά από την επέμβαση (Μ). Το ίδιο ακριβώς συμβαίνει και αντιστρόφως δηλ. (Μ) και (Λ) επέμβασης γιατί έχουν τον ίδιο αριθμό στατιστικώς διαφορά. Από τις καμπύλες κατανομής συχνοτήτων (σχήμα 6,7,8,9) και από τον πίνακα 9 παρατηρούμε ότι η (Μ) επέμβαση έχει μεγάλη παραλλακτικότητα και παρουσιάζει δύο μέγιστα δεξιά και αριστερά του μέσου όρου στις τιμές 5 και 4 αντίστοιχα. Στο σχήμα 9 φαίνεται η διαφορά της συχνότητας των διαλυτών στερεών τις διάφορες κλάσεις μεταξύ των τριών (3) επεμβάσεων (Κ), (Λ) και (Μ). Όπως αναφέρεται παραπάνω οι διαφορές των μέσων όρων στα διαλυτά στερεά μεταξύ των επεμβάσεων (Κ), (Λ) και (Μ) είναι σημαντικές στατιστικά γεγονός που επιβεβαιώνεται από τον πίνακα 10.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 9**  
**Διαλυτά στερεά**

<b>ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ</b>	
	<b>ΥΡ</b>
	<b>ΔΙΑΛΥΤΑ ΣΤΕΡΕΑ</b>
<b>Κ</b>	4,97
<b>Λ</b>	4,98
<b>Μ</b>	4,67

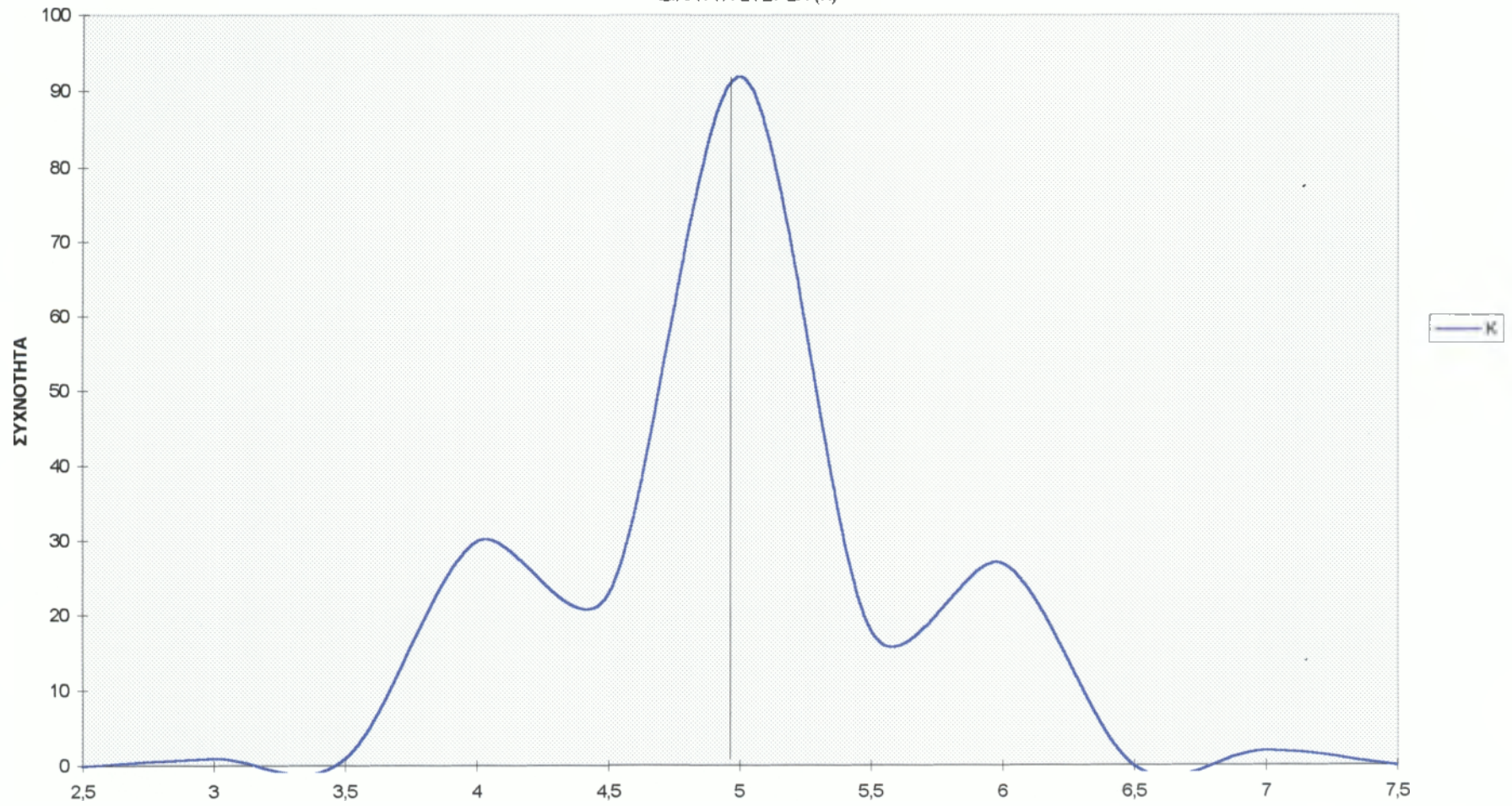
<b>ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ</b>	
	<b>ΔΙΑΛΥΤΑ ΣΤΕΡΕΑ</b>
	<b>ΥΡ</b>
<b>Κ</b>	0,38
<b>Λ</b>	0,34
<b>Μ</b>	0,48

<b>ΟΡΙΑ ΕΜΠΙΣΤΟΣΥΝΗΣ</b>	
	<b>ΔΙΑΛΥΤΑ ΣΤΕΡΕΑ</b>
	<b>ΥΡ</b>
<b>Κ</b>	0,20
<b>Λ</b>	0,18
<b>Μ</b>	0,44

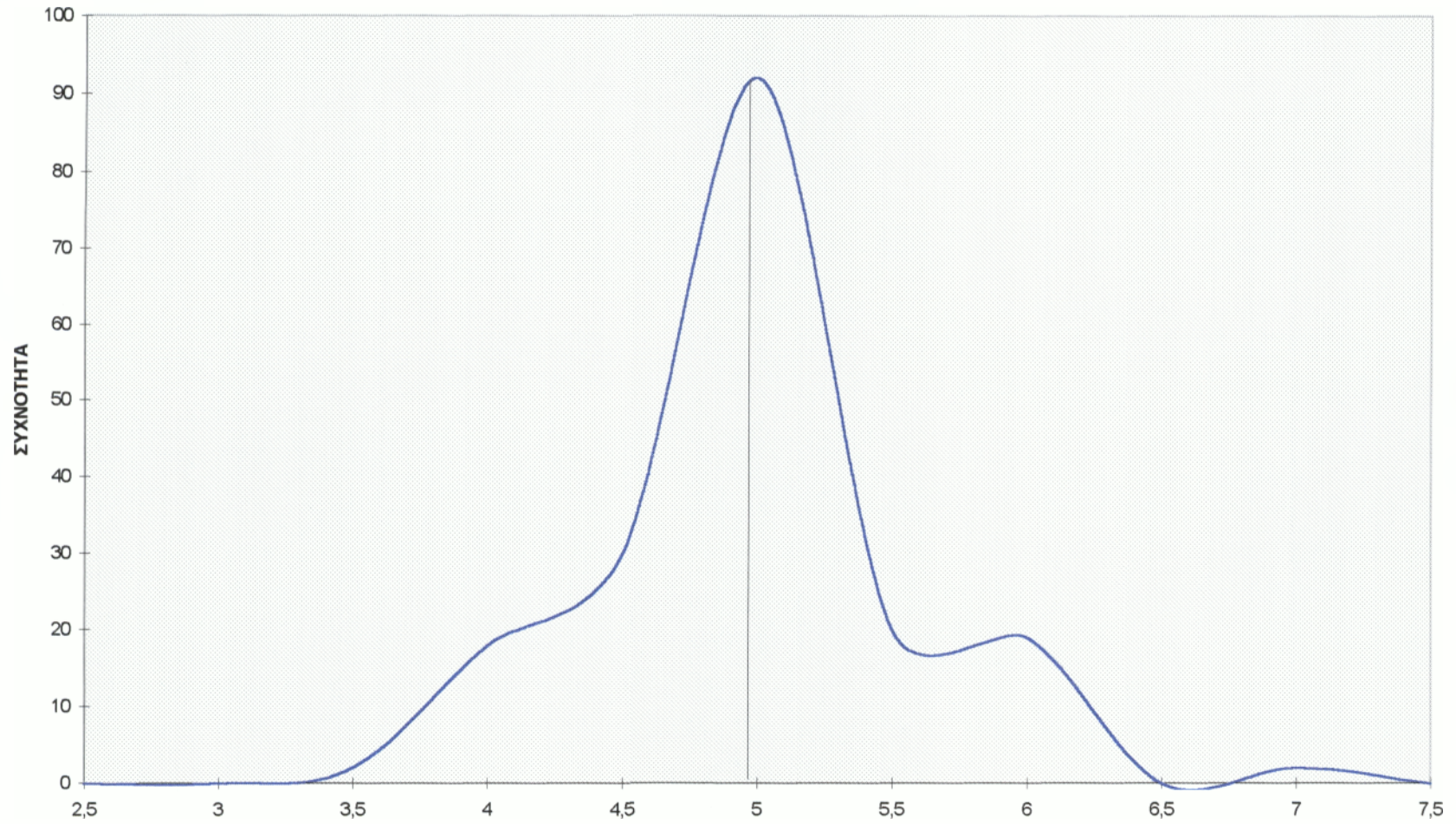
**ΠΙΝΑΚΑΣ 10**  
**Ελάχιστη σημαντική διαφορά (Ε.Σ.Δ.)**

<b>Επίδραση επεμβάσεων στα διαλυτά στερεά (ΥΡ)</b>			
<b>ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ</b>	<b>Μ.Ο (Κ)</b>	<b>Μ.Ο (Λ)</b>	<b>Μ.Ο (Μ)</b>
	4,96	5,05	4,67
<b>Κ</b>	-	0,60	0,07
<b>Λ</b>	0,60	-	0,02 *
<b>Μ</b>	0,07	0,02 *	-

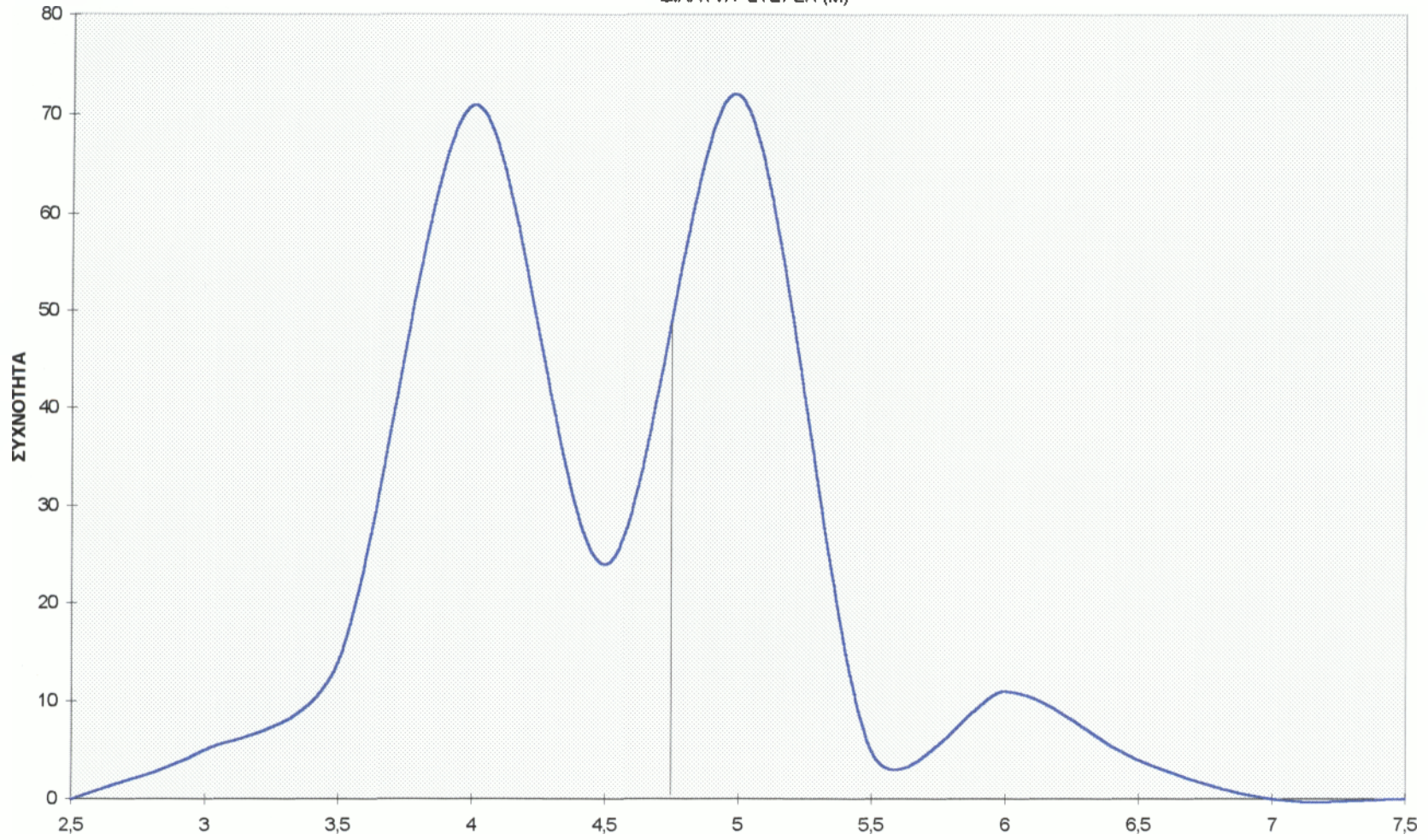
ΣΧΗΜΑ 6  
ΔΙΑΛΥΤΑ ΣΤΕΡΕΑ (Κ)



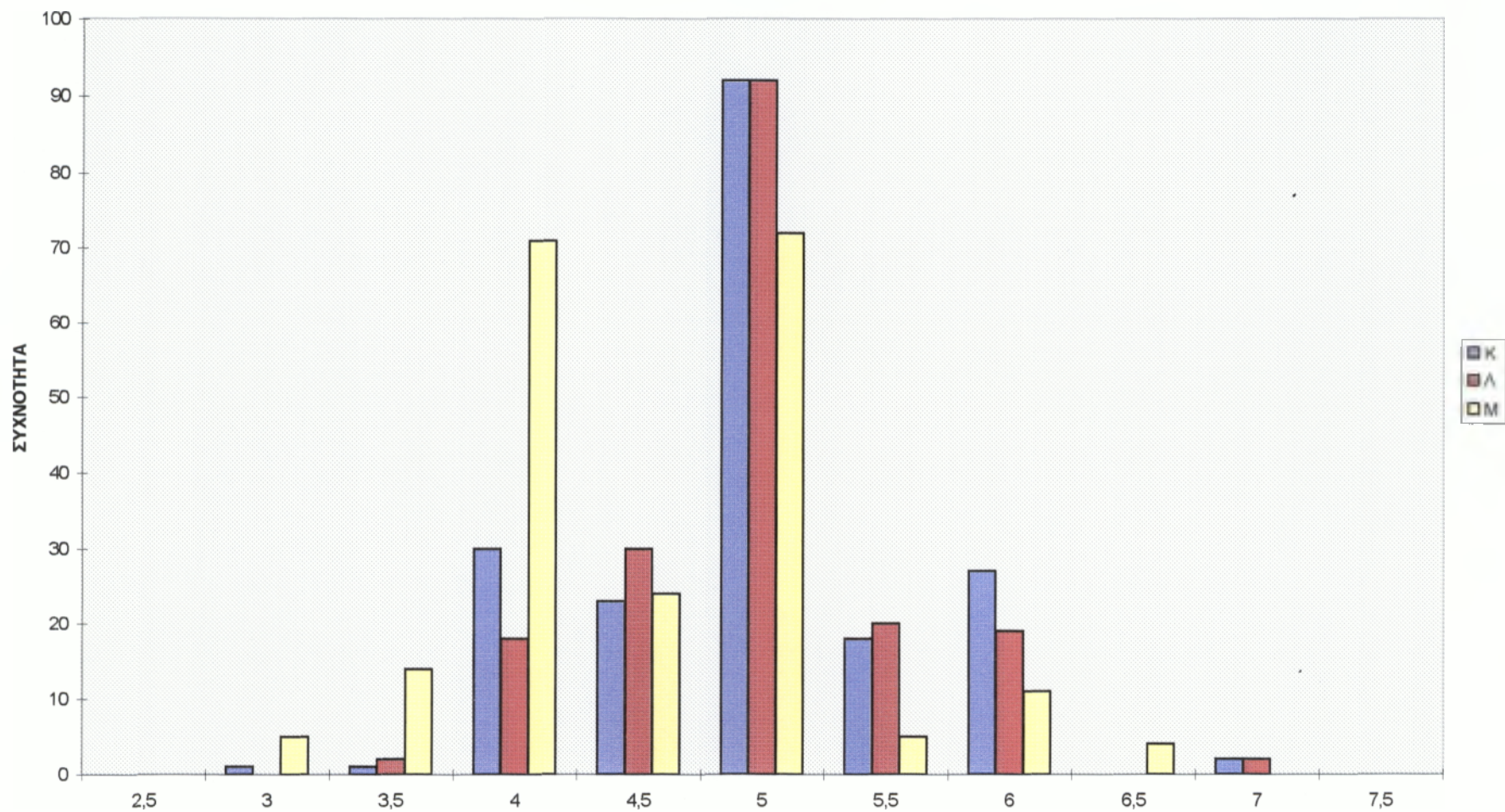
ΣΧΗΜΑ 7  
ΔΙΑΛΥΤΑ ΣΤΕΡΕΑ



ΣΧΗΜΑ 8  
ΔΙΑΛΥΤΑ ΣΤΕΡΕΑ (M)



ΣΧΗΜΑ 9  
ΔΙΑΛΥΤΑ ΣΤΕΡΕΑ (Κ, Λ, Μ)



## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από την συζήτηση όλων των παραπάνω γίνεται σαφές ότι η διαφορετική λίπανση των φυτών του υβριδίου τομάτας **Robin**, όσον αφορά την κοπριά βοοειδών, την ανόργανη λίπανση και την κοπριά πουλερικών για τα χαρακτηριστικά εμφάνισης 1<sup>β</sup> ταξιανθίας, άνοιγμα 1<sup>α</sup> άνθους, δέσιμο 1<sup>α</sup> καρπού και την ωρίμανση του 1<sup>α</sup> καρπού τα οποία είναι χαρακτηριστικά πρωιμότητας δεν υπήρξε καμία στατιστικώς σημαντική διαφορά. Η ταχύτητα ανάπτυξης του φυτού επηρεάστηκε από την διαφορετική λίπανση μεταξύ των τριών (3) επεμβάσεων. Το χαρακτηριστικό, "δείκτης συγκομιδής" εμφανίζονται με αρκετά μεγαλύτερη τιμή, η επέμβαση της κοπριάς πουλερικών έναντι των άλλων δύο επεμβάσεων δείγμα ότι η κοπριά πουλερικών οψίμισε την παραγωγή. Το γεγονός αυτό επιβεβαιώνεται και από το χαρακτηριστικό "πρώιμη παραγωγή" όπου στην επέμβαση κοπριά πουλερικών έχουμε την μικρότερη πρώιμη παραγωγή αλλά την μεγαλύτερη "τελική παραγωγή" από τις άλλες δύο επεμβάσεις της ανόργανης λίπανσης και την κοπριά βοοειδών. Στο χαρακτηριστικό "μέσο βάρος καρπών" παρατηρούμε ότι η επέμβαση κοπριά βοοειδών οδηγεί σε μικρόκαρπες τομάτες έναντι των άλλων δυο επεμβάσεων γεγονός που φαίνεται και από τα χαρακτηριστικά "εγκάρσια και διαμήκους περιμέτρου", όπου η κοπριά βοοειδών παράγει καρπούς μικρότερου μεγέθους, ωστόσο για αυτά τα χαρακτηριστικά όπως προαναφέρθηκε δεν φαίνεται ότι οι διαφορετικές επεμβάσεις κοπριά βοοειδών, ανόργανης λίπανσης και κοπριά πουλερικών επηρεάζει το σχήμα των καρπών. Ενώ στα διαλυτά στερεά παρατηρήθηκε ότι επηρεάστηκε από τις τρεις (3) διαφορετικές επεμβάσεις, όπως βλέπουμε στον πίνακα 10. Όσον αφορά συντελεστές συσχέτισης των ζευγών γνωρισμάτων δεν υπάρχει καμία στατιστικώς σημαντική διαφορά. (βλ. πίνακα 11).

- i. Διαλυτά στερεά - Τελική παραγωγή (YP - YBT).
- ii. Διαλυτά στερεά - πρώιμη παραγωγή (YP - YBP)
- iii. Διαλυτά στερεά - μέσο βάρος (YP - YBT).

Συμπερασματικά μπορούμε να πούμε ότι υπήρχαν κάποιες μικρές σημαντικές διαφορές μεταξύ ανόργανης και οργανικής λίπανσης. Αυτό είναι

μία ένδειξη ότι πιθανώς η αντικατάσταση των ανόργανων λιπασμάτων από τα οργανικά έχει μικρές σημαντικές επιπτώσεις στην απόδοση και στην ποιότητα της τομάτας. Κατά τη γνώμη μας, δεν φαίνεται να υπάρχουν πολύ μεγάλες διαφορές μεταξύ των τριών επεμβάσεων, κοπριά βοοειδών και κοπριά πουλερικών, σε σχέση με την ανόργανη λίπανση, εκτός από κάποια χαρακτηριστικά που προαναφέρθηκαν.

## ΠΙΝΑΚΑΣ 11

### *Συντελεστές συσχέτισης ζευγών γνωρισμάτων*

ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ			
	ΥΡ-ΥΒΤ	ΥΡ-ΥΒΠ	ΥΡ- $\bar{Υ}$ ΒΤ
<b>Κ</b>	-0,19	0,16	-0,34
<b>Λ</b>	0,04	0,42	-0,03
<b>Μ</b>	0,10	-0,21	0,10



## ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Βέβαια, όλα τα παραπάνω αποτελούν μία ένδειξη των συμπερασμάτων που εξήχθησαν όσον αφορά την ανόργανη και οργανική λίπανση. Δεδομένου ότι η παρούσα εργασία μέσα στα πλαίσια μίας πτυχιακής εργασίας δεν είχε την δυνατότητα να ασχοληθεί περισσότερο με το θέμα, μια και σκοπός της ήταν να αποκτηθεί μία εμπειρία του τρόπου και των διαδικασιών πειραματισμού. Σ' ένα προτεινόμενο πειραματικό όσον αφορά την ανόργανη και οργανική λίπανση, θα πρέπει να μελετηθούν τα εξής:

- i. Να σχεδιαστούν πολλές διαφορετικές οργανικές επεμβάσεις σε διαφορετικά εδάφη, δεδομένου ότι τα πλαίσια της οργανικής λίπανσης είναι πολύ πιο μεγάλα από αυτά της ανόργανης.
- ii. Επίσης, πρέπει ακόμα να μελετηθούν οι διαφορές ανόργανης και οργανικής λίπανσης συνεχόμενων καλλιεργητικών περιόδων ούτως ώστε να φανούν οι τυχόν επιπτώσεις που θα υφίστανται τα εδάφη με τη συνεχή επίδραση της ανόργανης και της οργανικής λίπανσης.
- iii. Τέλος, θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα αναλύσεων των φυτικών ιστών (φυλλοδιαγνωστική) για την πρόληψη τροφοπενιών. Ακόμα θα πρέπει να γίνεται ανάλυση εδάφους σε πολλά σημεία για όλες τις επεμβάσεις, ώστε να γνωρίζουμε τη σωστή λίπανση (οργανική - ανόργανη), ταυτόχρονα θα πρέπει να ελέγχεται συχνά και η αγωγιμότητα του νερού για να μην υπάρξουν σημαντικές επιπτώσεις στις επεμβάσεις.

## ***ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΠΙΝΑΚΩΝ***



## ΠΙΝΑΚΑΣ 1

**ΕΘΝΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ  
(ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε.)**

Π.Ε.Γ.Ε.Α.Λ. : ΞΥΛΟΚΑΣΤΡΟΥ  
Ταχ. Διεύθυνση : Ξυλόστρο - Κορινθίας  
Ταχ. Κώδικας : 204 00  
Πληροφορίες : Χαρ. Παπαστελλάτος  
Τηλέφωνο : (0743) 22.428 - 22.419  
FAX : (0743) 22.419

Αρ. Μητρώου Δείγματος 1116
-------------------------------

### ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ Νο 1 Επέμβαση Ανόργανης Λίπανσης

<b>ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ</b>						
Αποστολέας :		Χωριό :	<b>ΑΝΤΙΚΑΛΑΜΟΣ</b>			
Περιοχή δειγματοληψίας :		Πόλη :				
Βάθος δειγματοληψίας :		Καλλιέργεια :				
Ηλικία φυτού :		Υποκείμενο :				
<b>ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΩΝ</b>						
Μηχανική ανάλυση : Αργίλλος :	- %	Ιλύς :	- %	Άμμος: -%		
Ανθρακικό ασβέστιο : Ολικό :	- %	Ενεργό :	- %			
Οργανική ουσία (Walkley_Black) :	- %	pH (εδαφικής πάστας) :	7.82			
Ηλεκτρική αγωγιμότητα κορεσμού :	2.32 mS/cm/25° C		Υδατοκορεσμός (sp) :	33.00%		
ΕΚΧΥΛΙΣΜΑ ΚΟΡΕΣΜΟΥ	mg/L εκχυλίσματος	ppm	ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΕΣ ΒΑΣΕΙΣ	mg/100 gr. εδάφους	qgm	%
Ασβέστιο (Ca <sup>++</sup> )	-	-	Ασβέστιο (Ca <sup>++</sup> )	19.65	3930	84.37
Μαγνήσιο (Mg <sup>++</sup> )	9.48	114	Μαγνήσιο (Mg <sup>++</sup> )	2.62	314	11.25
Κάλιο (K <sup>+</sup> )	4.10	160	Κάλιο (K <sup>+</sup> )	0.42	164	1.80
Νάτριο (Na <sup>+</sup> )	-	-	Νάτριο (Na <sup>+</sup> )	0.60	138	2.58
ΣΥΝΟΛΟ	13.58		ΣΥΝΟΛΟ	23.29		100.00
ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΑ *	ppm	ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΙ ΑΛΛΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ				
Ψευδάργυρος	-	Αφομοιώσιμος Φώσφορος (κατά OLSEN) : 18 ppm				
Σίδηρος	-	Βόριο (εκχύλιση με ζεστό νερό) : - ppm				
Μαγγάνιο	-	Ολικό Άζωτο (μέθοδος Kjeldhal) : - %				
Χαλκός	-	Νιτρικό Άζωτο ** - ppm Αμμωνιακό Άζωτο ** : - ppm				
Μολυβδαίνιο	-	Ποσοστό ανταλλαξιμού νατρίου (ESP) : 2.58 %				
		Σχέσεις ανταλλαξιμών : Mg/K : 6.2 Ca/Mg: 7.5 Ca/K : 46.8				

(\*) Εκχύλιση με D.T.P.A. Για περισσότερες λεπτομέρειες επικοινωνήστε μαζί μας.

(\*\*) Εκχύλιση με KCl.

Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ

ΧΑΡ. ΠΑΠΑΣΤΕΛΛΑΤΟΣ

## ΠΙΝΑΚΑΣ 1.1

**ΕΘΝΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ  
(ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε.)**

Π.Ε.Γ.Ε.Α.Λ. : ΞΥΛΟΚΑΣΤΡΟΥ  
 Ταχ. Διεύθυνση : Ξυλόστρο - Κορινθίας  
 Ταχ. Κώδικας : 204 00  
 Πληροφορίες : Χαρ. Παπαστελλάτος  
 Τηλέφωνο : (0743) 22.428 - 22.419  
 FAX : (0743) 22.419

Αρ. Μητρώου Δείγματος 1117
-------------------------------

### ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ Νο 1 Επέμβαση κοπριάς βοοειδών

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ						
Αποστολέας : Χωριό : ANTIKAΛAMOC				Πόλη :		
Περιοχή δειγματοληψίας : 2				Καλλιέργεια : TOMATA		
Βάθος δειγματοληψίας :				Υποκείμενο :		
Ηλικία φυτού :						
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΩΝ						
Μηχανική ανάλυση : Αργίλλος : - %			Ιλύς : - %	Άμμος: -%		
Ανθρακικό ασβέστιο : Ολικό : - %			Ενεργό : - %			
Οργανική ουσία (Walkley_Black) : 2.00 %			pH (εδαφικής πάστας) : -			
Ηλεκτρική αγωγιμότητα κορεσμού : - mS/cm/25° C			Υδατοκορεσμός (sp) : - %			
ΕΚΧΥΛΙΣΜΑ ΚΟΡΕΣΜΟΥ	meq/ L εκχυλί- σματος	ppm	ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΕΣ ΒΑΣΕΙΣ	meq/100 gr. εδάφους	qgm	%
Ασβέστιο (Ca <sup>++</sup> )	-	-	Ασβέστιο (Ca <sup>++</sup> )	-	-	-
Μαγνήσιο (Mg <sup>++</sup> )	-	-	Μαγνήσιο (Mg <sup>++</sup> )	-	-	-
Κάλιο (K <sup>+</sup> )	-	-	Κάλιο (K <sup>+</sup> )	-	-	-
Νάτριο (Na <sup>+</sup> )	-	-	Νάτριο (Na <sup>+</sup> )	-	-	-
ΣΥΝΟΛΟ	-	-	ΣΥΝΟΛΟ	-	-	-
ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΑ *	ppm	ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΙ ΑΛΛΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ				
Ψευδάργυρος	-	Αφομοιώσιμος Φώσφορος (κατά OLSEN) : - ppm				
Σίδηρος	-	Βόριο (εκχύλιση με ζεστό νερό) : - ppm				
Μαγγάνιο	-	Ολικό Άζωτο (μέθοδος Kjeldhal) : - %				
Χαλκός	-	Νιτρικό Άζωτο ** - ppm Αμμωνιακό Άζωτο ** : - ppm				
Μολυβδαίνιο	-	Ποσοστό ανταλλαξιμού νατρίου (ESP) : %				
		Σχέσεις ανταλλαξιμών : Mg/K : - Ca/Mg: - Ca/K : -				

(\*) Εκχύλιση με D.T.P.A. Για περισσότερες λεπτομέρειες επικοινωνήστε μαζί μας.

(\*\*) Εκχύλιση με KCl.

Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ

ΧΑΡ. ΠΑΠΑΣΤΕΛΛΑΤΟΣ

## ΠΙΝΑΚΑΣ 1.2

### ΕΘΝΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ (ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε.)

Π.Ε.Γ.Ε.Α.Λ. : ΞΥΛΟΚΑΣΤΡΟΥ  
 Ταχ. Διεύθυνση : Ξυλόστρο - Κορινθίας  
 Ταχ. Κώδικας : 204 00  
 Πληροφορίες : Χαρ. Παπαστελλάτος  
 Τηλέφωνο : (0743) 22.428 - 22.419  
 FAX : (0743) 22.419

Αρ. Μπρώου Δείγματος 1118
------------------------------

### ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ Νο 1 Επέμβαση κοπριάς πουλερικών

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ						
Αποστολέας :		Χωριό :	ΑΝΤΙΚΑΛΑΜΟΣ			
Περιοχή δειγματοληψίας :	3	Πόλη :	]			
Βάθος δειγματοληψίας :		Καλλιέργεια :	ΤΟΜΑΤΑ			
Ηλικία φυτού :		Υποκείμενο :				
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΩΝ						
Μηχανική ανάλυση :	Άργιλλος :	-	%	Ιλύς :	-	%
Ανθρακικό ασβέστιο :	Ολικό :	-	%	Ενεργό :	-	%
Οργανική ουσία (Walkley_Black) :	2.00	%		pH (εδαφικής πάστας) :	-	
Ηλεκτρική αγωγιμότητα κορεσμού :	-	mS/cm/25° C		Υδατοκορεσμός (sp) :	-	%
ΕΚΧΥΛΙΣΜΑ ΚΟΡΕΣΜΟΥ	mg/ L εκχυλί- σματος	ppm	ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΕΣ ΒΑΣΕΙΣ	mg/100 gr. εδάφους	qgm	%
Ασβέστιο (Ca <sup>++</sup> )	-	-	Ασβέστιο (Ca <sup>++</sup> )	-	-	-
Μαγνήσιο (Mg <sup>++</sup> )	-	-	Μαγνήσιο (Mg <sup>++</sup> )	-	-	-
Κάλιο (K <sup>+</sup> )	-	-	Κάλιο (K <sup>+</sup> )	-	-	-
Νάτριο (Na <sup>+</sup> )	-	-	Νάτριο (Na <sup>+</sup> )	-	-	-
ΣΥΝΟΛΟ	-		ΣΥΝΟΛΟ	-	-	-
ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΑ *	ppm	ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΙ ΑΛΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ				
Ψευδάργυρος	-	Αφομοιώσιμος Φώσφορος (κατά OLSEN) : - ppm				
Σίδηρος	-	Βόριο (εκχύλιση με ζεστό νερό) : - ppm				
Μαγγάνιο	-	Ολικό Άζωτο (μέθοδος Kjeldhal) : - %				
Χαλκός	-	Νιτρικό Άζωτο ** - ppm Αμμωνιακό Άζωτο ** : - ppm				
Μολυβδαίνιο	-	Ποσοστό ανταλλαξιμού νατρίου (ESP) : %				
		Σχέσεις ανταλλαξιμών : Mg/K : - Ca/Mg: - Ca/K : -				

(\*) Εκχύλιση με D.T.P.A. Για περισσότερες λεπτομέρειες επικοινωνήστε μαζί μας.

(\*\*) Εκχύλιση με KCl.

Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ

ΧΑΡ. ΠΑΠΑΣΤΕΛΛΑΤΟΣ

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Απλές μετρήσεις ανά καρτό σε όλα τα χαρακτηριστικά

	ΔΕΙΚ.ΣΥΓΚ.	ΒΑΡΟΣ	ΕΓ.ΠΕΡΙ.	ΔΙΑΜ.ΠΕ	ΔΙΑΛ.ΣΤ.		ΔΕΙΚ.ΣΥΓΚ.	ΒΑΡΟΣ	ΕΓ.ΠΕΡΙ.	ΔΙΑΜ.ΠΕ	ΔΙΑΛ.ΣΤ.
	ΥΗ	ΥΒ	ΥΕ	ΥΣ	ΥΡ		ΥΗ	ΥΒ	ΥΕ	ΥΣ	ΥΡ
K-1	8	245	26	23	5		42	260	26	25	6
	8	190	24	23	5		42	227	24	24	5
	14	202	24	22	5		62	158	21	21	5,5
	14	175	22	22	4,5		62	103	19	19	5
	57	167	22	22	5		50	276	26	24	5
	29	167	22	21	6		50	182	22	22	5
	29	173	22	22	5,5	K-5	9	245	26	23	5,5
	42	193	23	23	5		9	111	19	18	5
	50	193	23	22	5,5		14	174	22	22	5
	50	171	21	21	6		50	131	21	19	4
	50	143	20	20	5		29	170	23	21	5
	77	170	22	22	5,5		37	154	21	20	5
	62	169	22	21	6		42	191	23	22	5
	62	178	23	23	6		50	161	22	20	5
	77	159	21	21	6		57	114	19	19	5
K-2	14	162	22	21	5,5		50	170	22	22	5
	23	115	19	19	5		50	183	23	22	5
	29	142	21	19	5,5		50	134	20	20	5
	37	150	21	20	5,5		57	173	22	21	5
	50	158	21	21	6		57	168	22	22	5
	37	194	23	22	6		62	209	24	24	5
	50	149	20	20	6		62	174	23	23	5
	57	138	20	19	6	K-6	6	209	24	23	6
	62	125	20	20	6		6	198	23	23	6
	50	182	22	22	5		23	199	24	22	5,5
	50	152	21	21	5,5		44	127	20	20	6
	77	200	25	23	5,5		29	153	21	20	5
	57	182	23	21	6		37	112	19	18	5
	77	161	22	22	5,5		37	201	22	22	5
K-3	8	264	27	24	5		50	108	19	18	6
	8	207	24	22	5		50	112	19	19	6
	8	163	20	20	5		62	93	18	18	5
	29	91	18	17	4		50	238	25	24	5
	50	41	15	13	4		50	138	20	20	5
	29	246	26	23	5		57	197	23	22	5
	29	213	24	23	5	K-7	7	287	27	25	5
	42	193	23	22	5		7	261	26	24	5
	57	87	17	17	5		14	171	23	21	5
	42	184	22	21	5		29	180	23	21	4
	50	219	24	23	4,5		37	97	18	18	5
	50	214	24	23	5		37	226	24	23	5
	62	285	26	26	5		37	226	24	23	5
	62	237	24	24	5,5		37	188	23	22	5
	71	262	26	26	6		50	183	22	22	5
K-4	29	103	19	18	5		50	244	26	24	4
	29	142	21	20	6		50	205	24	23	4,5
	29	154	22	20	6		57	220	25	23	4,5
	37	45	14	13	4		57	180	23	22	5
	42	108	19	19	5,5		57	178	21	21	4
	50	180	22	22	5		62	172	21	21	5
	37	223	24	23	6	K-8	5	227	25	23	6

	ΔΕΙΚ.ΣΥΓΚ.	ΒΑΡΟΣ	ΕΓ.ΠΕΡΙ.	ΔΙΑΜ.ΠΕ	ΔΙΑΔ.ΣΤ.
	ΥΗ	ΥΒ	ΥΕ	ΥΣ	ΥΡ
	5	207	24	22	5,5
	29	141	21	19	4,5
	37	138	21	20	4
	37	46	14	13	3,5
	50	179	23	21	4
	23	141	21	21	5
	37	142	21	20	4,5
	37	120	16	19	4,5
	71	66	16	16	4,5
	42	225	24	23	4,5
	42	205	24	23	4,5
	50	185	23	22	5
	57	176	22	21	5
	42	125	20	19	5
	50	133	20	19	5
K-9	23	186	23	22	5
	37	202	24	22	4,5
	42	185	23	22	4
	62	89	18	17	5
	42	222	28	27	4
	50	226	24	23	4
	50	179	23	21	5
	57	218	24	23	4
	57	155	21	20	4
	57	372	30	27	5
	71	289	29	27	6
K-10	5	232	25	23	5,5
	5	174	23	21	5
	14	197	23	23	4
	50	134	20	20	4
	57	142	21	21	5
	37	219	24	23	5
	42	299	29	25	4,5
	42	209	24	23	4,5
	50	215	24	24	4,5
	50	244	25	24	5
	57	194	23	24	5
	57	169	22	21	5
	77	269	28	26	5
K-11	9	175	22	22	5,5
	23	190	23	22	5
	23	145	21	19	5
	42	180	23	21	4,5
	50	201	23	22	4
	42	259	26	24	5
	42	228	25	23	5
	42	215	24	23	5
	71	185	23	22	6
	71	130	20	19	6
	50	341	28	26	5
	57	304	27	26	5
	57	219	24	23	5

	ΔΕΙΚ.ΣΥΓΚ.	ΒΑΡΟΣ	ΕΓ.ΠΕΡΙ.	ΔΙΑΜ.ΠΕ	ΔΙΑΔ.ΣΤ.
	ΥΗ	ΥΒ	ΥΕ	ΥΣ	ΥΡ
	62	544	35	33	7
	71	224	24	24	7
K-12	10	314	28	26	5
	10	214	25	23	5,5
	10	152	21	20	5
	50	161	21	21	4
	37	288	27	24	5
	42	248	26	24	4,5
	42	169	22	22	5
	50	215	24	24	4
	50	316	28	27	5
	57	215	23	23	5
K-13	10	267	27	24	5
	14	294	28	25	5
	29	164	23	22	4
	42	173	23	22	4,5
	42	173	23	21	4
	57	134	20	20	4
	50	252	26	24	4,5
	62	226	24	24	5
	71	237	26	25	5
	62	330	31	30	6
	71	314	30	27	3
	71	197	25	24	5
K-14	37	145	21	20	4
	42	260	27	24	4,5
	42	179	23	22	4
	50	201	23	23	4
	50	178	22	22	5
	42	147	21	20	4
	50	52	15	14	4
	57	169	22	21	4,5
	57	170	22	22	4,5
	57	127	20	20	4
	62	173	23	22	4
	50	228	24	24	4
	50	193	23	22	4,5
	71	213	24	23	5
	71	178	23	22	4,5
	71	209	26	25	6
Λ-1	29	242	25	24	5
	29	345	29	27	4,5
	29	257	26	24	5
	37	244	25	24	4,5
	42	165	23	20	5
	50	314	28	25	5
	50	188	23	22	5
	57	188	23	22	5
	57	143	22	21	5,5
	62	219	25	24	6
	62	180	23	22	6
	77	199	23	23	5,5

	ΔΕΙΚ.ΣΥΓΚ.	ΒΑΡΟΣ	ΕΓ.ΠΕΡΙ.	ΔΙΑΜ.ΠΕ	ΔΙΑΛ.ΣΤ.
	ΥΗ	ΥΒ	ΥΕ	ΥΣ	ΥΡ
	77	112	19	19	5
Λ-2	23	173	22	22	4,5
	23	157	22	20	5
	37	223	24	23	4
	42	195	24	23	5
	23	142	21	20	5
	23	126	20	19	5
	29	296	27	25	5,5
	77	255	26	25	5
	50	141	21	20	5
	62	185	22	22	5
	62	390	28	27	5
	77	280	27	25	5
Λ-3	7	181	22	22	5,5
	7	123	19	19	5
	23	223	23	24	4,5
	29	223	22	21	4
	37	245	25	24	5
	42	181	23	22	5
	29	133	20	20	5
	37	277	27	25	5
	50	214	23	23	5
	50	153	21	21	5,5
Λ-4	14	112	19	19	5
	29	139	21	20	4,5
	29	138	21	20	4,5
	37	76	17	15	4,5
	37	136	20	20	5
	50	150	22	21	4
	37	79	17	17	4
	37	304	27	26	5
	50	211	24	22	5
	50	191	23	22	5,5
	50	177	22	22	5
	62	150	21	20	5
	50	356	29	28	5
	77	204	24	22	5
Λ-5	29	244	26	24	5
	42	208	24	24	4,5
	57	118	19	19	4,5
	50	308	27	26	5
	50	281	26	25	6
	50	253	25	24	5
	57	224	24	24	5,5
	62	153	21	22	5
	62	166	22	21	5
	71	175	23	22	4,5
	77	280	28	26	5,5
	77	273	25	25	5
Λ-6	10	257	26	23	6

	ΔΕΙΚ.ΣΥΓΚ.	ΒΑΡΟΣ	ΕΓ.ΠΕΡΙ.	ΔΙΑΜ.ΠΕ	ΔΙΑΛ.ΣΤ.
	ΥΗ	ΥΒ	ΥΕ	ΥΣ	ΥΡ
	14	181	22	21	5
	29	69	17	15	4
	29	90	18	16	4,5
	42	251	26	24	5
	29	267	26	25	6
	37	199	24	24	5
	42	244	26	25	6
	42	184	21	21	5
	50	142	21	20	5
	57	171	22	21	5
	42	217	24	24	5
	50	158	21	21	5
	50	155	21	21	5
	50	266	26	25	4,5
	57	278	26	25	6
Λ-7	42	302	29	26	5
	42	211	24	24	5
	42	236	25	24	5
	50	180	23	22	4,5
	50	112	20	19	4
	37	135	21	20	4,5
	37	251	25	25	5,5
	37	162	21	21	5
	57	192	23	23	5,5
	50	232	25	23	5
	62	292	26	26	6
	77	160	25	23	5
	71	298	26	26	6
	77	263	26	26	6
Λ-8	9	200	24	22	5
	14	198	24	22	4
	42	128	21	20	5,5
	50	194	24	23	4,5
	50	150	22	21	4,5
	37	137	20	20	4,5
	42	218	24	24	4,5
	50	240	25	24	4
	50	74	16	16	4
	57	261	27	24	4
	57	217	25	23	4
	62	178	23	22	5
	77	306	30	27	6
Λ-9	9	235	25	25	5
	9	137	20	19	5
	29	208	23	23	4
	37	76	17	16	4
	42	201	23	22	4,5
	57	128	20	20	4
	42	307	28	26	5
	42	253	26	26	3,5



	ΔΕΙΚ.ΣΥΓΚ.	ΒΑΡΟΣ	ΕΓ.ΠΕΡΙ.	ΔΙΑΜ.ΠΕ	ΔΙΑΛ.ΣΤ.
	ΥΗ	ΥΒ	ΥΕ	ΥΣ	ΥΡ
	42	259	26	25	5
	42	217	25	24	5
	50	113	19	19	4,5
	50	254	26	25	4,5
	50	237	24	24	5
	57	285	27	25	5
	57	209	24	23	5
	62	450	32	31	6
Λ-10	6	238	26	24	5
	6	221	24	23	5
	29	193	23	21	4,5
	37	83	16	16	4,5
	37	219	24	23	5
	57	166	22	21	5
	29	273	26	24	5
	50	165	22	21	5,5
	57	169	21	21	5,5
	50	275	26	25	5
	50	171	22	22	5
	62	159	22	20	5
	71	486	34	32	6
Λ-11	8	260	26	24	5,5
	8	193	23	22	5,5
	8	120	20	19	5
	23	97	18	18	5
	42	198	24	22	5
	29	247	25	24	5
	29	269	26	24	5
	37	212	25	23	5
	42	216	24	24	5
	50	160	22	21	5
	50	192	23	22	5
	71	198	23	23	5
	71	280	28	26	6
	71	289	27	26	6
Λ-12	23	216	23	23	4,5
	27	210	23	23	4,5
	27	182	23	22	4
	37	188	23	22	3,5
	37	178	24	21	4
	42	210	25	24	5
	50	202	24	22	4,5
	42	242	25	24	4,5
	50	303	27	26	5
	50	194	28	25	5
Λ-13	8	217	24	24	5
	8	183	23	22	5
	8	64	16	15	5
	29	273	26	25	5,5
	37	130	21	19	4
	37	137	21	19	4

	ΔΕΙΚ.ΣΥΓΚ.	ΒΑΡΟΣ	ΕΓ.ΠΕΡΙ.	ΔΙΑΜ.ΠΕ	ΔΙΑΛ.ΣΤ.
	ΥΗ	ΥΒ	ΥΕ	ΥΣ	ΥΡ
	42	149	22	21	4,5
	23	167	22	22	5
	42	196	23	23	4,5
	42	210	24	23	5
	50	155	21	21	4,5
	50	304	27	26	5
	50	263	26	24	5
	50	259	25	25	5
Λ-14	9	314	28	26	5,5
	9	180	22	22	5
	14	209	24	23	6
	37	76	17	16	6
	37	46	14	14	6
	42	78	18	17	7
	50	82	18	17	7
	29	265	26	24	6
	29	260	26	25	5,5
	50	325	28	26	5,5
	50	220	24	23	5
	57	243	25	24	5,5
M-1	23	314	29	27	5
	50	230	25	23	4,5
	50	188	23	22	3,5
	62	168	22	21	5
	57	309	28	24	5
	57	199	23	22	5
	62	191	23	22	5
	62	189	23	22	5
	62	284	26	26	5
	77	130	22	20	5
	62	242	26	24	5
	62	174	22	21	5
	71	300	28	26	5
M-2	8	284	27	25	5,5
	8	238	25	24	5
	8	235	24	23	5
	42	270	27	26	5
	50	236	24	24	3,5
	62	118	20	20	4
	71	98	19	19	5
	37	277	26	25	4
	57	291	27	26	5
	62	298	27	26	5
	62	227	24	24	5
	62	249	28	28	6,5
	62	211	26	25	6
M-3	8	299	25	24	5
	8	214	24	24	4
	37	157	22	21	4
	37	44	14	13	3
	37	143	21	20	5

	ΔΕΙΚ.ΣΥΓΚ.	ΒΑΡΟΣ	ΕΓ.ΠΕΡΙ.	ΔΙΑΜ.ΠΕ	ΔΙΑΛ.ΣΤ.
	ΥΗ	ΥΒ	ΥΕ	ΥΣ	ΥΡ
	37	222	24	24	5
	37	246	25	23	5
M-4	8	123	20	19	5
	42	190	23	22	4
	50	163	22	21	4
	29	234	25	23	5
	37	202	22	22	5
	42	188	23	22	3
	57	83	17	17	4
	71	112	19	19	3,5
	50	224	24	23	4,5
	57	241	25	24	4
	57	227	24	23	4
	62	198	23	23	4
	62	247	26	25	5
	62	187	23	23	5
	71	120	20	19	5
M-5	42	229	24	24	4,5
	42	200	24	22	4
	50	229	24	23	4,5
	50	131	20	19	4
	42	204	24	22	4
	50	196	23	23	4
	57	259	26	24	4,5
	62	143	21	21	4
	71	170	21	21	4,5
	62	299	26	25	5
	62	253	25	24	5
	71	191	24	23	5,5
	77	228	27	24	5
	77	167	23	22	5
M-6	23	88	19	18	4
	37	180	22	22	4
	42	152	21	21	4
	37	339	28	28	4,5
	50	234	25	23	4
	57	231	24	23	4,5
	62	112	19	18	4
	71	128	20	19	4
	71	100	18	18	4
	50	224	24	24	5
	57	180	22	22	5
	71	122	21	20	6
	57	363	29	28	6
	62	293	26	26	6
M-7	10	226	24	24	5
	37	155	22	21	3,5
	37	168	22	21	3
	37	131	21	20	3,5
	42	106	20	19	3
	37	231	24	24	4

	ΔΕΙΚ.ΣΥΓΚ.	ΒΑΡΟΣ	ΕΓ.ΠΕΡΙ.	ΔΙΑΜ.ΠΕ	ΔΙΑΛ.ΣΤ.
	ΥΗ	ΥΒ	ΥΕ	ΥΣ	ΥΡ
	42	302	27	26	4
	42	239	25	25	4
	57	84	17	17	4
	62	100	18	18	4
	62	101	18	18	4
	50	305	27	27	5
	50	299	27	26	4,5
	57	234	25	23	4
	57	200	23	23	4
	71	136	21	19	6
	71	76	18	17	6
	57	250	25	25	5
	62	236	26	24	5,5
	62	199	23	23	5
M-8	29	93	15	14	3
	37	117	25	23	4,5
	37	186	22	22	4
	37	294	27	25	4,5
	42	185	23	22	4
	50	164	22	20	4
	37	222	23	23	4,5
	50	326	27	27	5
	62	214	24	23	4
	62	204	24	23	4
	50	436	31	29	5
	62	291	26	26	5
	71	192	23	22	6
	71	227	27	24	6,5
M-9	23	206	24	22	5
	29	118	20	18	3,54
	42	224	25	23	4
	50	203	23	23	3,5
	50	190	23	21	4
	50	229	24	23	4
	57	191	22	20	4,5
	57	146	21	20	5
	62	218	24	23	4
	57	301	27	27	4
	71	157	21	21	4,5
	71	129	20	20	6
	71	98	18	18	5
	62	541	36	36	5
	71	281	28	25	5
M-10	7	239	26	23	5
	7	218	24	23	5
	14	188	22	22	5
	29	188	23	21	3,5
	37	91	18	18	3,5
	50	169	24	22	4
	37	128	20	20	3,5
	37	114	19	18	3,5

	ΔΕΙΚ.ΣΥΓΚ.	ΒΑΡΟΣ	ΕΓ.ΠΕΡΙ.	ΔΙΑΜ.ΠΕ	ΔΙΑΛ.ΣΤ.
	ΥΗ	ΥΒ	ΥΕ	ΥΣ	ΥΡ
	37	173	23	22	4
	50	384	31	28	5
	50	302	28	27	4
	62	266	26	26	4
	62	282	28	26	4,5
	71	327	30	28	5,5
M-11	9	259	27	25	6
	9	134	21	19	5
	9	120	20	19	5
	42	164	23	21	4,5
	50	100	19	17	4
	29	254	26	23	5
	37	186	23	22	4,5
	50	143	21	20	4
	62	122	19	19	5
	62	103	19	18	5
	50	224	24	24	5
	57	239	25	24	4
	57	180	22	22	4,5
	77	245	26	25	5
M-12	8	281	27	26	5
	8	186	22	22	4,5
	50	160	21	21	3,5
	50	149	21	21	4
	50	122	20	19	4
	57	172	22	21	4
	29	230	24	24	5
	42	214	24	24	4
	50	256	25	25	4
	62	151	21	21	4
	62	115	19	19	4
	71	132	21	20	4,45
	71	133	20	20	4
	57	296	27	26	5
	57	239	25	24	5
	62	247	24	24	5
	71	206	23	23	5
	62	219	24	24	5
	62	291	27	26	5,5
	71	175	23	22	6
M-13	23	124	21	19	5
	42	220	25	23	4
	50	182	23	23	4
	50	170	22	22	4
	57	175	22	22	4
	50	331	28	27	4
	57	419	32	29	4
	62	315	28	27	4
	71	232	26	24	4,5
	62	352	28	27	5
	71	265	25	25	4,5

	ΔΕΙΚ.ΣΥΓΚ.	ΒΑΡΟΣ	ΕΓ.ΠΕΡΙ.	ΔΙΑΜ.ΠΕ	ΔΙΑΛ.ΣΤ.
	ΥΗ	ΥΒ	ΥΕ	ΥΣ	ΥΡ
	71	227	24	24	5
	71	116	22	21	5
	71	182	24	23	6
M-14	7	235	26	24	5
	37	171	23	21	5
	42	123	20	20	4
	50	231	25	24	4
	57	146	21	20	4
	62	202	24	24	34
	42	158	21	21	4
	42	157	21	21	5
	42	154	21	21	5
	62	180	23	21	4
	62	145	21	21	4
	62	123	20	19	4
	62	362	29	28	4
	62	334	28	27	4
	62	301	28	27	4,5
	62	257	27	26	4,5

Ατομικές παρατηρήσεις ανά φυτό σε όλα τα χαρακτηριστικά

	ΜΕΤΡΙΣΗ ΥΨΟΥΣ										ΡΥΘ. ΑΝΑΠ.	ΔΕΙΚ.Σ.	ΤΕΛ.ΠΑΡ.	Π.ΠΑΡ<40	ΜΕΣ.ΒΑΡ	ΕΓ.ΠΕΡΙ.	ΔΙΑΜ.ΠΕ	ΔΙΑΔ.ΣΤ.					
	1.ΤΑΞ	1.ΑΝΘ	1.ΔΕΣΙΜ	1.ΩΡΙΜ	ΡΥΘ. ΑΝΑΠ.	1.εβδ	2.εβδ	3.εβδ	4.εβδ	5.εβδ									6.εβδ	7.εβδ	8.εβδ	9.εβδ	10.εβδ
K-1	X1	X2	X3	X4	X4-3	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	50	41,93	2,70	1,15	179,67	22,47	21,87	5,40
K-2	20	24	32	101	69	34	48	54	73	84	95	108	117	132	143	65	47,86	2,21	0,76	157,86	21,43	20,71	5,64
K-3	20	27	35	101	66	36	51	59	80	99	109	123	136	150	162	63	39,80	2,91	1,16	193,73	22,67	21,60	4,93
K-4	24	31	40	122	82	33	49	53	71	89	99	113	126	132	142	56	43,15	2,16	0,67	166,23	21,46	20,77	5,31
K-5	21	26	35	102	67	31	48	51	71	90	97	110	124	136	145	59	42,81	2,66	0,70	166,38	22,00	21,13	4,97
K-6	21	29	35	99	64	36	50	55	75	88	101	114	124	138	146	52	38,54	2,09	1,07	160,38	21,31	20,69	5,42
K-7	20	24	32	100	68	35	51	56	79	100	108	124	136	148	159	65	39,20	3,02	1,64	201,20	23,33	22,20	4,73
K-8	19	23	31	98	67	43	59	67	88	107	120	135	150	155	165	64	38,38	2,46	1,16	153,50	20,94	20,06	4,69
K-9	26	32	41	116	75	32	46	53	72	90	98	110	124	138	150	58	49,82	2,32	0,39	211,18	24,27	22,82	4,59
K-10	20	26	33	98	65	32	52	54	70	90	99	113	120	131	140	58	41,77	2,70	0,82	207,46	23,77	22,92	4,77
K-11	21	29	37	102	65	38	56	62	83	102	111	126	139	151	162	64	47,47	3,54	0,51	236,00	24,53	23,27	5,33
K-12	20	24	32	102	70	39	52	61	80	97	105	118	127	141	155	58	35,80	2,29	0,97	229,20	24,50	23,40	4,80
K-13	18	22	30	103	73	40	55	62	85	100	107	120	135	146	162	60	48,42	2,76	0,73	230,08	25,50	24,00	4,55
K-14	24	32	41	99	58	38	53	61	82	95	103	118	132	146	160	57	53,69	2,82	0,15	176,38	22,44	21,63	4,41
A-1	26	34	39	122	83	35	49	54	76	90	100	110	121	127	142	55	50,62	2,80	1,09	215,08	24,15	22,85	5,15
A-2	25	32	42	110	68	29	45	53	78	92	100	111	120	125	133	63	44,00	2,56	1,12	213,58	23,67	22,58	4,92
A-3	22	29	35	100	65	32	44	52	77	88	95	110	116	121	130	56	31,10	1,95	1,35	195,30	22,50	22,10	4,95
A-4	20	27	34	107	73	32	48	57	82	93	101	118	129	139	155	61	43,50	2,42	0,98	173,07	21,93	21,00	4,79
A-5	27	35	37	122	85	30	46	52	74	92	101	118	128	140	154	62	57,00	2,68	0,24	223,58	24,17	23,50	5,04
A-6	20	30	38	103	65	37	50	60	80	96	102	121	133	145	160	59	39,38	3,13	0,96	195,56	22,94	21,94	5,13
A-7	27	32	43	104	61	32	46	58	80	95	109	122	138	150	143	63	52,21	3,03	0,65	216,14	24,21	23,43	5,14
A-8	22	27	35	102	67	32	46	54	75	93	102	116	125	130	135	61	45,92	2,50	0,40	192,38	23,46	22,15	4,58
A-9	20	27	34	102	68	36	53	62	84	100	112	129	140	148	156	64	42,31	3,57	0,58	223,06	24,06	23,31	4,69
A-10	21	28	37	99	62	32	48	59	79	95	106	122	131	140	150	63	41,62	2,82	1,23	216,77	23,69	22,54	5,08
A-11	20	26	34	101	67	35	55	61	72	100	104	112	120	120	130	65	38,50	2,93	1,40	209,36	23,86	22,71	5,21
A-12	23	31	39	116	77	35	50	60	80	96	105	118	128	133	144	61	38,50	2,13	0,97	212,50	24,50	23,20	4,45
A-13	20	25	35	101	66	38	53	61	85	100	106	120	131	138	147	62	34,00	2,71	1,17	193,36	22,93	22,07	4,79
A-14	20	26	35	102	67	37	54	63	84	102	108	118	128	134	144	65	34,42	2,30	1,37	191,50	22,50	21,42	5,83
M-1	28	35	38	116	78	27	40	49	68	81	90	107	119	130	140	54	58,23	2,92	0,31	224,46	24,62	23,08	4,85
M-2	20	24	34	101	67	32	48	59	79	96	107	121	135	144	159	64	45,46	3,03	1,03	233,23	24,92	24,23	4,96
M-3	22	27	33	101	68	33	50	58	77	92	105	124	139	154	166	59	28,71	1,33	1,26	189,29	22,14	21,29	4,43
M-4	23	28	35	100	65	36	51	58	80	98	107	124	138	153	163	62	50,47	2,74	0,56	182,60	22,40	21,67	4,33
M-5	25	31	43	104	61	36	51	59	77	90	103	118	134	144	160	54	58,21	2,90	0,00	207,07	23,71	22,64	4,54
M-6	23	31	38	116	78	35	51	60	80	95	103	119	134	147	160	60	53,36	2,74	0,61	196,00	22,71	22,14	4,64
M-7	23	29	35	103	68	35	52	61	82	101	106	122	141	148	162	66	50,10	3,78	0,91	189,90	22,65	22,00	4,35
M-8	25	31	35	122	87	41	58	66	78	99	109	124	143	157	171	58	49,79	3,15	0,89	225,07	24,21	23,07	4,57
M-9	26	33	38	116	78	30	45	52	74	90	95	114	129	142	157	60	54,67	3,23	0,32	215,47	23,73	22,67	4,47
M-10	20	24	34	100	66	40	54	62	83	100	108	123	135	146	158	60	39,29	3,07	1,34	219,21	24,43	23,14	4,29
M-11	20	24	32	102	70	33	52	60	79	100	110	124	138	148	159	67	42,86	2,47	0,95	176,64	22,50	21,29	4,75
M-12	21	28	34	101	67	37	54	63	83	102	111	124	143	155	167	65	52,60	3,97	0,70	198,70	23,00	22,50	4,55
M-13	26	32	42	116	74	32	47	50	72	83	93	111	130	140	152	51	57,71	3,31	0,12	236,43	25,00	24,00	4,50
M-14	21	28	34	100	66	38	58	63	85	105	112	129	144	159	172	67	50,94	3,28	0,41	204,94	23,63	22,81	6,19

ΠΙΝΑΚΑΣ 4

## ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ - ΤΥΠΙΚΕΣ ΑΠΟΚΛΙΣΕΙΣ - ΟΡΙΑ ΕΜΠΙΣΤΟΣΥΝΗΣ ΤΩΝ ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΝ (Κ) (Λ) ΚΑΙ (Μ) ΣΕ ΟΛΑ ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

		X1	X2	X3	X4	X4-3	Y1	Y2	Y3	Y4	Y6	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	Y6-1	YH	YBT	YBP	YBT	YE	YS	YP
		1.ΤΑΞ	1.ΑΝΘ	1.ΔΕΣΙΜ	1.ΟΡΙΜ	ΡΥΘ. ΑΝ.	1.εβ5	2.εβ5	3.εβ5	4.εβ5	5.εβ5	6.εβ5	7.εβ5	8.εβ5	9.εβ5	10.εβ5	ΡΥΘ. ΑΝ.	ΔΕΙΚ.Σ.	ΤΕΛ.ΠΑΡ.	Π.ΠΑΡ<40	ΜΕΣ.ΒΑΡ	ΕΓ.ΠΕΡΙ.	ΔΙΑΜ.ΠΕ	ΔΙΑΔ.ΣΤ.
	M.O	21,36	27,00	34,71	103,57	68,86	35,86	51,57	57,71	77,93	95,07	104,43	118,64	130,79	142,57	153,93	59,21	43,47	2,62	0,85	190,66	22,90	21,93	4,97
K	S	2,41	3,37	3,73	7,04	5,91	3,44	3,46	4,63	5,86	6,62	6,88	7,98	9,18	8,17	9,19	4,68	5,20	0,40	0,36	28,83	1,43	1,20	0,38
	O.E.	1,26	1,77	1,95	3,89	3,11	1,80	1,81	2,43	3,07	3,47	3,60	4,18	4,81	4,28	4,81	2,45	2,72	0,21	0,20	15,10	0,75	0,63	0,20
	M.O	22,36	29,29	36,93	106,50	69,57	33,71	49,07	57,57	79,00	95,14	103,64	117,50	127,71	135,00	144,50	61,43	42,36	2,68	0,97	205,09	23,47	22,49	4,98
Λ	S	2,76	3,31	2,95	7,95	7,31	2,79	3,56	3,88	3,94	4,17	4,40	5,40	6,89	9,54	9,85	3,01	7,31	0,42	0,37	14,84	0,78	0,75	0,34
	O.E.	1,45	1,73	1,55	4,16	3,83	1,46	1,86	2,03	2,06	2,18	2,30	2,83	3,61	5,00	5,16	1,58	3,83	0,22	0,19	7,77	0,41	0,39	0,18
	M.O	23,07	28,93	36,07	107,00	70,93	34,64	50,79	58,57	78,43	95,14	104,21	120,29	135,86	147,64	160,43	60,50	49,47	2,99	0,67	207,00	23,55	22,62	4,67
M	S	2,59	3,45	3,29	8,11	7,07	3,82	4,81	5,00	4,73	7,12	6,88	5,98	6,72	7,70	8,04	5,06	6,20	0,62	0,41	19,13	0,99	0,89	0,48
	O.E.	1,36	1,81	1,72	4,25	3,70	2,00	2,52	2,62	2,48	3,73	3,59	3,13	3,52	4,03	4,21	2,65	4,30	0,32	0,21	10,02	0,52	0,47	0,44

ΠΙΝΑΚΑΣ 5  
 ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ ΤΟΥ ΒΑΡΟΥΣ ΤΩΝ ΚΑΡΠΩΝ ΣΤΗΝ ΕΠΕΜΒΑΣΗ (Κ) (Λ) ΚΑΙ (Μ)

<b>Κατανομή συχνοτήτων βάρους καρπών</b>			
<b>Κεντρο Κλάσης</b>	<b>Κ</b>	<b>Λ</b>	<b>Μ</b>
<b>20</b>	0	0	0
<b>70</b>	10	13	9
<b>125</b>	34	24	40
<b>175</b>	77	53	50
<b>225</b>	48	44	57
<b>275</b>	16	34	26
<b>325</b>	6	11	14
<b>375</b>	1	3	4
<b>425</b>	0	0	2
<b>500</b>	1	2	1
<b>525</b>	0	0	0

ΠΙΝΑΚΑΣ 6  
 ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ ΤΩΝ ΔΙΑΛΥΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΤΩΝ ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΝ (Κ) (Λ) ΚΑΙ (Μ)

<b>Κατανομή Συχνοτήτων Διαλυτών Στερεών του Καρπού</b>			
	<b>Κ</b>	<b>Λ</b>	<b>Μ</b>
<b>2,5</b>	0	0	0
<b>3</b>	1	0	5
<b>3,5</b>	1	2	14
<b>4</b>	30	18	71
<b>4,5</b>	23	30	24
<b>5</b>	92	92	72
<b>5,5</b>	18	20	5
<b>6</b>	27	19	11
<b>6,5</b>	0	0	4
<b>7</b>	2	2	0
<b>7,5</b>	0	0	0

# ***ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ***





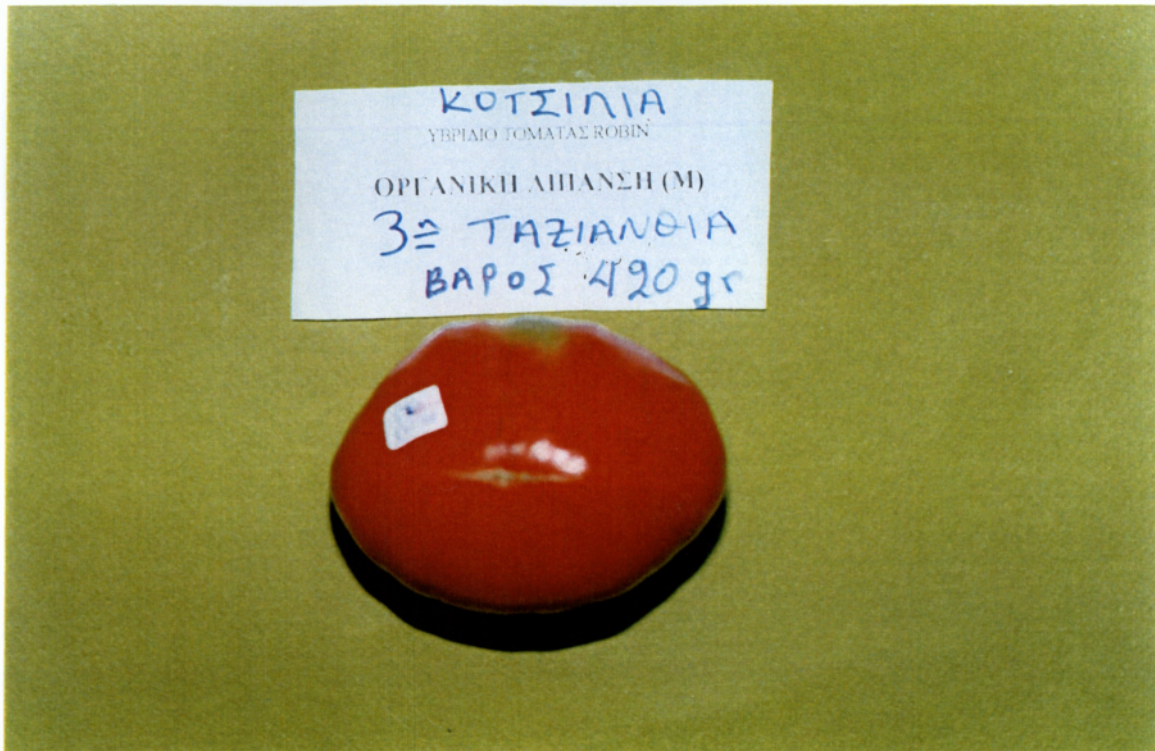
Επέμβαση κοπριάς βοοειδών (Κ)  
Μετρήσιμος καρπός τομάτας της 3<sup>ης</sup> ταξιανθίας  
και τα διαλυτά στερεά επί της %.



Επέμβαση κοπριάς βοοειδών (Κ)  
Μετρήσιμος καρπός τομάτας της 5<sup>ης</sup> ταξιανθίας  
το βάρος του καρπού και τα διαλυτά στερεά επί της %.



Επέμβαση κοπριάς πουλερικών (M)  
Μετρήσιμος καρπός τομάτας της 3<sup>ης</sup> ταξιανθίας  
και το βάρος του καρπού



## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. ΔΑΛΑΚΟΓΛΟΥ Τ. και DEENEN, V. (1994), "Οργανική Λίπανση", Γεωργία - Κτηνοτροφία.
2. ΚΑΝΑΚΗΣ, Α. Γ. (1997) "Μάθημα Λαχανοκομίας II, Θερμοκηπιακή καλλιέργεια τομάτας", Σημειώσεις του Τ.Ε.Ι., Καλαμάτας.
3. ΚΗΠΕΥΤΙΚΑ '96 (1995), "Υβρίδια και ποικιλίες στην Ελληνική αγορά", Γεωργική Τεχνολογία.
4. ΚΟΥΚΟΥΛΑΚΗΣ, ΠΡ. (1994), "Λίπανση της τομάτας θερμοκηπίου", Γεωργική Τεχνολογία.
5. ΟΛΥΜΠΙΟΣ, Χ.Μ., (1994), "Σημειώσεις Λαχανοκομίας II, Η τεχνική της καλλιέργειας των κηπευτικών στο θερμοκήπιο", Σημειώσεις του Γεωργικού Πανεπιστημίου Αθηνών.
6. ΠΑΝΑΓΩΤΟΠΟΥΛΟΣ Λ. (1995), "Τομάτα Θερμοκηπίου", Γεωργική Τεχνολογία.
7. ΠΑΝΑΓΩΤΟΠΟΥΛΟΣ Λ., "Λίπανση θερμοκηπιακών καλλιεργειών", Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας (ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε.) Πατρών.
8. ΣΑΒΒΑΣ, Δ. (1995), "Σημειώσεις Λαχανοκομίας II, καλλιέργεια της τομάτας, της πιπεριάς, της μελιτζάνας, της αγγουριάς και του μαρουλιού στο θερμοκήπιο", Σημειώσεις του Τ.Ε.Ι. Καλαμάτας.
9. ΥΦΟΥΛΗ ΧΡ. ΑΓ. Και ΓΕΛΕΚΗ Β. ΣΤΑΘΗ (1992), "ΒΙΟΜΕΤΡΙΑ", Σημειώσεις του Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.