

ΤΕΙ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΚΑΙ ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ

Π Τ Υ Χ Ι Α Κ Η Μ Ε Λ Ε Τ Η

**" ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΟΜΑΤΑΣ ΠΕΝΤΕ
ΣΤΡΕΜΜΑΤΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ "**



ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ : ΒΑΣΤΑΡΔΗΣ ΜΙΧΑΛΗΣ

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 1997

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	σελ.
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ: ΤΟ ΦΥΤΟ ΚΑΙ Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΟΥ	3
1. ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΦΥΤΟΥ	3
2. ΕΠΟΧΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ	5
3. ΣΠΟΡΑ ΣΤΟ ΣΠΟΡΕΙΟ	6
3.1. Συνθήκες ανάπτυξης στο σπορείο	6
3.1.1. Θερμοκρασία	6
3.1.2. Σχετική υγρασία	7
3.1.3. Φωτισμός	7
3.2. Καλλιεργητικές φροντίδες στο σπορείο	8
3.2.1. Άρδευση - Λίπανση	8
3.2.2. Φυτοπροστασία στο σπορείο	8
4. ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ	9
4.1. Βασική λίπανση	9
5. ΜΕΤΑΦΥΤΕΥΣΗ	11
6. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΤΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ	13
6.1. Θερμοκρασία	13
6.2. Σχετική υγρασία	14
6.3. Εμπλουτισμός του θερμοκηπίου με διοξείδιο του άνθρακα (CO ₂)	15
7. ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ ΣΤΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ	13
7.1. Άρδευση	16
7.2. Επιφάνεια λίπανση	18
7.3. Κλάδεμα	19
7.4. Υποστύλωση	22
7.5. Υποβοήθηση της καρπόδεσης	24
7.5.1. Τεχνητή επικονίαση	25
7.5.2. Γονιμοποίηση με χρήση φυτοορμονών	26
8. ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ	28
8.1. Ηλιοαπολύμανση	29

8.2.	Ολοκληρωμένη καταπολέμηση των εχθρών της τομάτας	30
8.2.1.	Έντομα	30
8.2.2.	Ακάρεα	34
8.2.3.	Νηματώδεις	34
8.3.	Ολοκληρωμένη καταπολέμηση των ασθενειών της τομάτας	35
8.3.1.	Μυκητολογικές ασθένειες	35
8.3.2.	Βακτηριακές ασθένειες	37
8.3.3.	Ιολογικές ασθένειες	37
9.	ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ	39
10.	ΣΧΗΜΑΤΑ	40
11.	ΠΙΝΑΚΕΣ	47
12.	ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ	52

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ: ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΛ-		
ΛΙΕΡΓΕΙΑ 5 ΣΤΡΕΜΜΑΤΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΗΣ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥ-		
ΣΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ	57	
1.	ΣΚΕΠΤΙΚΟ ΤΕΧΝΙΚΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ	57
2.	ΠΙΝΑΚΕΣ	59
3.	ΤΟ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΟ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΗΣ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ	62
4.	ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΤΩΝ ΣΤΑΘΕΡΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ ΔΑΠΑΝΩΝ ΣΤΟ ΣΥΝΟΛΟ ΤΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΩΝ ΔΑΠΑΝΩΝ	63
4.1.	Σταθερές Δαπάνες	63
4.2.	Μεταβλητές Δαπάνες	64
4.3.	Σταθερές Δαπάνες (% του συνόλου)	64
4.4.	Μεταβλητές Δαπάνες (% του συνόλου)	64
5.	ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΤΩΝ ΚΑΤΑΒΑΛΛΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΤΕΚΜΑΡΤΩΝ ΔΑΠΑΝΩΝ ΣΤΟ ΣΥΝΟΛΟ ΤΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΩΝ ΔΑΠΑΝΩΝ	65
5.1.	Καταβαλλόμενες Χρηματικές Δαπάνες	65
5.2.	Τεκμαρτές Δαπάνες	65
5.3.	Σταθερές Δαπάνες (% του συνόλου)	66
5.4.	Μεταβλητές Δαπάνες (% του συνόλου)	66

6.	ΤΟ ΚΕΡΔΟΣ, ΤΟ ΑΚΑΘΑΡΙΣΤΟ ΚΕΡΔΟΣ, ΤΟ ΓΕΩΡΓΙΚΟ ΕΙΣΟΔΗΜΑ ΚΑΙ Η ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ ΤΗΣ ΓΕΩΡΓΙΚΗΣ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ	67
6.1.	Κέρδος	67
6.2.	Ακαθάριστο Κέρδος	67
6.3.	Γεωργικό Εισόδημα (Γ.Ε.)	67
6.4.	Αποδοτικότητα Κεφαλαίου (Α.Κ.)	68
	 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	 69

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

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

Ιδιαίτερα ευχαριστώ:

- Τον επιβλέποντα καθηγητή μου Δρ. Α. Κανάκη.
- Τον κ. Γ. Μακρόπουλο, παραγωγό.
- Τον κ. Ι. Κορομηλά, παραγωγό.
- Τον κ. Α. Παρασκευόπουλο, γεωπόνο της Διεύθυνσης Γεωργίας Τριφυλίας.
- Τον κ. Ι. Δημητρακόπουλο, γεωπόνο της Διεύθυνσης Γεωργίας Μεσσηνίας.
- Τον κ. Ν. Χριστοφιλόπουλο, γεωπόνο της Διεύθυνσης Γεωργίας Μεσσηνίας.
- Τον κ. Π. Αλευρά, γεωπόνο της Διεύθυνσης Γεωργίας Μεσσηνίας.
- Τον κ. Δ. Λαμπρόπουλο, γεωπόνο της Α.Τ.Ε. Καλαμάτας.
- Τον κ. Π. Καλογερόπουλο, προϊστάμενο της Υπηρεσίας Αγροκτήματος του Τ.Ε.Ι. Καλαμάτας.
- Τον κ. Π. Κούτρο, από το γεωπονικό κατάστημα "ΓΕΩΦΑΡΜΑ Α.Ε."
- Την Θ. Τσαπή, σπουδάστρια του Τ.Ε.Ι. Καλαμάτας.

Εισαγωγή

Η τομάτα είναι επίσης 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 διατηρητική 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 διατηρητική της αξίας, 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.

Η τομάτα κατάγεται από τις Άνδεις της Νοτίου Αμερικής. Καλλιεργούνταν από τους Ατζέκους ήδη πολύ πριν την έλευση των Ευρωπαίων, ενώ στην Ευρώπη μεταφέρθηκε από τον Κολόμβο γύρω στο 1.500 μ.Χ. Ως βρώσιμο λαχανικό άρχισε να αποκτά αξία μετά τον 18^ο αιώνα, αφού ως τότε επικρατούσε η αντίληψη ότι, ως φυτό της οικογένειας των σολανωδών, περιέχει δηλητηριώδεις ουσίες στους καρπούς του.

Σήμερα η τομάτα αποτελεί το πλέον διαδεδομένο καλλιεργούμενο λαχανικό στον κόσμο. Οι χώρες με τη μεγαλύτερη παραγωγή τομάτας στον κόσμο είναι η Αμερική, η Ιταλία, η Κίνα, η Τουρκία, η Ισπανία, η Ελλάδα, η Αίγυπτος κ.λπ. Το μεγαλύτερο μέρος της παραγωγής προέρχεται από υπαίθριες καλλιέργειες, ενώ ένα σημαντικό μέρος της συνολικής παγκόσμιας παραγωγής προέρχεται από θερμοκηπιακές καλλιέργειες.

Επειδή η τομάτα είναι θερμοαπαιτητικό φυτό, η καλλιέργειά της στην υπαίθρο, στην εύκρατη ζώνη, είναι δυνατή μόνο κατά τη διάρκεια της θερμής εποχής. Κατά τους χειμερινούς μήνες η καλλιέργεια γίνεται σε θερμοκήπια. Αυτό από τη μία πλευρά, συνεπάγεται μία 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.

Στη Μεσσηνία, όπου το κλίμα είναι σχετικά θερμό, το κόστος θέρμανσης είναι περιορισμένο με συνέπεια η παραγωγή τομάτας θερμοκηπίου να αποτελεί μία κερδοφόρα επιχείρηση για το Μεσσηνιο παραγωγό.

Με δεδομένη την ολοένα αυξανόμενη ευαισθητοποίηση των καταναλωτών σε θέματα υγιεινής διατροφής, ξεκίνησε τα τελευταία χρόνια και σ' αυτό το Νομό, η εφαρμογή προγραμμάτων ολοκληρωμένης καταπολέμησης στα θερμοκήπια. Σύμφωνα με στοιχεία των Διευθύνσεων Γεωργίας Μεσσηνίας και Τριφυλίας, που παραθέτονται στον Πίνακα 1, από το 1991 και μετά παρατηρείται μία σημαντική αύξηση των καλλιεργούμενων με τομάτα εκτάσεων (υπό κάλυψη), στις οποίες εφαρμόζεται η ολοκληρωμένη καταπολέμηση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ: 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.

Η ρίζα της είναι πασσαλώδης (σε περίπτωση απευθείας σποράς) και αναπτύσσεται σε βάθος μέχρι και 2 m. Αν η τομάτα υποστεί μεταφύτευση, η πρωτογενής 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.

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 έναν πλάγιο βλαστό που εκφύεται στη μασχάλη κάτω από την κορυφαία ταξιανθία. Λόγω της ισχυρής ανάπτυξής του ο πλάγιος βλαστός λαμβάνει κατακόρυφη κατεύθυνση κι 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. Η αύξηση του φυτού συνεχίζεται πάλι με τον ίδιο τρόπο, δηλαδή πλάγιο βλαστό κάτω από την κορυφαία ταξιανθία, 3 καινούργια φύλλα, νέα ταξιανθία, κ.ο.κ.

Οι ποικιλίες τομάτας που αναπτύσσονται με τον παραπάνω τρόπο λέγονται μη προσδιορισμένες ή απροσδιόριστης ή ατέρμονης ανάπτυξης. 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. (Σχήμα 1).

Τα φύλλα της τομάτας είναι σύνθετα με περιττό αριθμό φυλλαρίων (Σχήμα 2). 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 τοματόφυτων.

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 (Σχήμα 3). Ο αριθμός των ανθέων ανά ταξιανθία κυμαίνεται από 3 μέχρι 20.

Τα άνθη της τομάτας είναι ακτινόμορφα με πενταμερή κάλυκα, πενταμερή στεφάνη κίτρινου χρώματος, 5 στήμονες ενωμένους που περιβάλλουν το στύλο και έναν ύπερο. Ο ύπερος άλλες φορές είναι μακρύτερος από τους στήμονες και άλλες βραχύτερος (Σχήμα 4). Το στίγμα του υπέρου παραμένει δεκτικό γονιμοποίησης 1-2 μέρες από τη στιγμή που θα ανοίξει το άνθος.

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 γκρίζο χνούδι. Το μέγεθός 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 (Σχήμα 5).

2. ΕΠΟΧΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ

Στη Μεσσηνία, ένα μεγάλο μέρος των παραγωγών καλλιεργεί τη τομάτα στο θερμοκήπιο κατά τους μήνες Νοέμβρη - Ιούνη. Δηλαδή κατά το Σεπτέμβριο γίνεται η σπορά στο σπορείο, μέσα Οκτώβρη - αρχές Νοέμβρη γίνεται η μεταφύτευση στο έδαφος του θερμοκηπίου και περίπου στα τέλη Φλεβάρη - μέσα Μάρτη αρχίζει η συγκομιδή.

Κάποιοι άλλοι παραγωγοί, καλλιεργούν σταδιακά το θερμοκήπιό τους για να καλύψουν τις ανάγκες της μεσσηνιακής αγοράς, αρχίζοντας με μαρούλι ή κάποιο άλλο λαχανικό το Σεπτέμβρη και συνεχίζοντας από το Δεκέμβρη και μετά με τομάτα ή καλλιεργώντας το μισό θερμοκήπιο με τομάτα στην αρχή και συνεχίζοντας πάλι με τομάτα το άλλο μισό από Δεκέμβρη και μετά.

Βέβαια τα όρια της κάθε καλλιεργητικής περιόδου είναι ρευστά και εκτός από τις κλιματικές συνθήκες (σε σπορείο και θερμοκήπιο) και τις απαιτήσεις της αγοράς, εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό και από τις ιδιαιτερότητες της εκάστοτε θερμοκηπιακής μονάδας.

Η εργασία αυτή, ακολουθώντας το πλήθος των μεσσηνίων παραγωγών θα ασχοληθεί με την πρώτη καλλιεργητική περίοδο που αναφέρθηκε, δηλαδή Νοέμβρη - τέλη Ιούνη. (Διάρκεια συγκομιδής : 3-4 μήνες).

3. ΣΠΟΡΑ ΣΤΟ ΣΠΟΡΕΙΟ

Η σπορά της τομάτας στο σπορείο γίνεται κατά κανόνα σε 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 μεταφέρονται 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. Η τελευταία αυτή μέθοδος είναι και η πλέον συνηθισμένη σήμερα στη Μεσσηνία. 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 / m²), έναντι της δεύτερης περίπτωσης όπου η σπορά είναι πιο πυκνή (μέχρι και 1.000 φυτά / m²).

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 στρωμάτωσή 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 μια εφημερίδα ή ένα διαπερατό στην υγρασία ύφασμα μέχρι το φύτρωμα των σπόρων.

3.1. Συνθήκες ανάπτυξης στο σπορείο

3.1.1. Θερμοκρασία

Η θερμοκρασία αποτελεί το σημαντικότερο παράγοντα στο φύτρωμα των σπόρων, γιατί επηρεάζει σχεδόν αποκλειστικά το χρόνο φυτρώματος. Η ελάχιστη

θερμοκρασία που απαιτείται για το φύτεμα της τομάτας είναι περίπου 9°C, όμως ο χρόνος φυτώματος σ' αυτήν τη θερμοκρασία είναι πάνω από 60 ημέρες. Η άριστη θερμοκρασία φυτώματος είναι γύρω στους 23-25 °C, όπου το φύτεμα γίνεται μέσα σε 3-4 ημέρες. Μόλις οι σπόροι φυτώσουν 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.

3.1.2. 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.



3.1.3. Φωτισμός

Οι σπόροι της τομάτας βλαστάνουν καλύτερα σε σκοτάδι παρά σε φως και μάλιστα σε μερικές ποικιλίες οι σπόροι δεν 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.

3.2. Καλλιεργητικές φροντίδες στο σπορείο

3.2.1. Άρδευση - Λίπανση

Η άρδευση στο σπορείο γίνεται συνήθως χειρωνακτικά μ' ένα ποτιστήρι. Σε μεγάλες θερμοκηπιακές μονάδες, όχι σπάνια, η άρδευση γίνεται με μικροεκτοξευτήρες νερού, μέσω των οποίων το νερό καταιονίζεται διαβρέχοντας όλη την επιφάνεια του σπορείου. Μεγάλη σημασία δίνεται στη συχνότητα εφαρμογής των ποτισμάτων, έτσι ώστε το υπόστρωμα να μην αφήνεται ποτέ ξερό, ούτε όμως να είναι τελείως κορεσμένο με νερό.

Λίπανση στο σπορείο δεν γίνεται από τους μεσσήνιους παραγωγούς, γιατί η χρήση των «compost», που είναι εμπλουτισμένα με θρεπτικά στοιχεία, καλύπτει τις ανάγκες των φυτών για το διάστημα που θα παραμείνουν στο σπορείο.

3.2.2. 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 φυταρίων, καθώς επίσης και για την πρόληψη της προσβολής από αλευρώδη, αφίδες, θρίπα και υπονομευτών των φύλλων.

4. ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ

Πριν την εγκατάσταση της καλλιέργειας στο έδαφος του θερμοκηπίου γίνονται οι εξής εργασίες:

Πρώτα γίνεται όργωμα σε βάθος 20-30 cm με άροτρο. Στη συνέχεια ενσωματώνεται η οργανική ουσία (συνήθως κοπριά, αν υπάρχει διαθέσιμη) με τη βοήθεια μιας φρέζας, σε ποσότητα 4-6 τόννους/στρέμμα).

Μετά την ενσωμάτωση της οργανικής ουσίας, το έδαφος ποτίζεται και απολυμαίνεται. Η απολύμανση μέχρι τώρα γινόταν συνήθως με βρωμιούχο μεθύλιο. Η επικινδυνότητα της χρήσης του στον ίδιο τον παραγωγό, η υπονόμηση της υγείας του καταναλωτή από τα υπολείμματά του, και η αναμενόμενη απαγόρευση της χρήσης του από το ελληνικό κράτος, ανάγκασε ένα μεγάλο μέρος των παραγωγών να στραφούν σε άλλες πιο ήπιες μορφές απολύμανσης. Η πιο διαδεδομένη μέθοδος απολύμανσης μετά το βρωμιούχο μεθύλιο, είναι η ηλιοαπολύμανση, κατά την οποία καλύπτεται το έδαφος του θερμοκηπίου με διαφανές πλαστικό για 6-8 εβδομάδες. Η απολύμανση με ατμό δεν έχει βρει εφαρμογή, λόγω της ανάγκης ύπαρξης ειδικού εξοπλισμού.

Μετά την απολύμανση, γίνεται η βασική λίπανση του εδάφους με την προσθήκη λιπασμάτων σ' αυτό. Στη συνέχεια τοποθετείται το αρδευτικό σύστημα και το έδαφος ποτίζεται για να ακολουθήσει η μεταφύτευση των σποροφύτων.

4.1. Βασική λίπανση

Η βασική λίπανση καθορίζεται με βάση τα αποτελέσματα της εδαφολογικής ανάλυσης, καθώς επίσης και από την καλλιεργούμενη ποικιλία, τη διάρκεια της καλλιέργειας και τις ιδιαιτερότητες της κάθε θερμοκηπιακής μονάδας.

Σημαντική, βέβαια, είναι η εξάρτηση της βασικής λίπανσης και από την επιφανειακή λίπανση που πρόκειται να εφαρμοσθεί. Αν σχεδιάζεται να

διενεργείται τακτικά μέσω του νερού ποτίσματος (υδρολίπανση), η σημασία της βασικής λίπανση ελαχιστοποιείται, ιδιαίτερα όσον αφορά το άζωτο, το κάλιο και το μαγνήσιο.

Άζωτο

Κατά τη βασική λίπανση της τομάτας, ανόργανα λιπάσματα αζώτου ή δεν προστίθενται καθόλου ή προστίθεται μόνο ένα μικρό μέρος από τη συνολική ποσότητα που θα χρειαστούν τα φυτά. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι το άζωτο, με τη νιτρική του μορφή που είναι η πιο αφομοιώσιμη, παραμένει κατά 100% διαλυμένο στο νερό, χωρίς να δεσμεύεται από τη στερεά φάση του εδάφους. Έτσι, αν χορηγηθεί όλη η ποσότητα του αζώτου από την αρχή, υπάρχει ο κίνδυνος της βαθμιαίας έκπλυσής του μέσω του νερού ποτίσματος, με συνέπεια τη μελλοντική εμφάνιση τροφοπενίας αζώτου.

Ένας παραπάνω λόγος που δεν προστίθεται καθόλου άζωτο κατά τη βασική λίπανση είναι και η χρήση κοπριάς κατά την προετοιμασία του εδάφους. Η κοπριά περιέχει σημαντικές ποσότητες αζώτου που απελευθερώνονται βαθμιαία στο έδαφος μέσω της ανοργανοποίησής της.

Φώσφορος

Η χορήγηση του φωσφόρου στην καλλιέργεια γίνεται στο σύνολό της κατά τη βασική λίπανση. Αυτό συμβαίνει γιατί ο φώσφορος είναι το πιο δυσδιάλυτο μακροστοιχείο στο έδαφος, επειδή σχηματίζει σύμπλοκα με το αργίλιο και το σίδηρο των κολλοειδών του εδάφους.

Κάλιο

Αν και το κάλιο μπορεί να χορηγηθεί στο σύνολό του κατά τη βασική λίπανση, χωρίς να υπάρχει ο κίνδυνος έκπλυσής ή τοξικότητας για τα φυτά, συνήθως το μεγαλύτερο μέρος της συνολικής ποσότητας χορηγείται κατά την υδρολίπανση.

Μαγνήσιο

Η χορήγηση του μαγνησίου κατά τη βασική λίπανση σπάνια γίνεται, κι αυτό γιατί το έδαφος και το νερό περιέχουν αρκετές ποσότητες ανταλλάξιμου μαγνησίου.

5. ΜΕΤΑΦΥΤΕΥΣΗ

Μετά την περίοδο των 40-60 ημερών παραμονής στο σπορείο, και αφού τα σπορόφυτα της τομάτας αποκτήσουν 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 την 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 πυκνότητα φύτευσης, στην περιοχή της Μεσσηνίας, κυμαίνεται γύρω στα 2.000 φυτά / στρέμμα ($2 \text{ φυτά} / \text{m}^2$), ενώ η διάταξη των φυτών στο θερμοκήπιο γίνεται με δύο τρόπους. Ο πρώτος τρόπος είναι η τοποθέτηση των φυτών σε γραμμές που απέχουν ίσες αποστάσεις μεταξύ τους. Οι αποστάσεις μεταξύ των γραμμών ανέρχονται στα 0,9-1,2 m, ενώ οι αποστάσεις των φυτών πάνω σε κάθε γραμμή στα 0,3-0,6 m. (Σχήμα 6).

Ο δεύτερος τρόπος αποβλέπει στην τοποθέτηση των φυτών σε ζεύγη γραμμών (Σχήμα 7), που απέχουν μεταξύ τους γύρω στα 0,5-0,6 m. Μεταξύ των διπλών γραμμών υπάρχει διάδρομος πλάτους 1-1,3 m. Πάνω σε κάθε γραμμή τα φυτά απέχουν μεταξύ τους 0,3-0,5 m. Με τον τρόπο αυτό η λωρίδα εδάφους μέσα σε κάθε ζεύγος γραμμών παραμένει ασυμπιεστή, αφού η μετακίνηση του εργατικού προσωπικού γίνεται μέσω των διαδρόμων.

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 φυλλώματός 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' ό,τι στο σπορείο, με σκοπό να αυξηθεί η στήριξη του κεντρικού στελέχους των σποροφύτων.

Η τοποθέτηση των φυτών τομάτας πάνω στο έδαφος γίνεται με τους εξής τρόπους:

- α) πάνω σε επίπεδο έδαφος,
- β) πάνω σε ανάχωμα ύψους 10-15 cm, το οποίο φτιάχνεται είτε ως απλό «σαμάρι» κατά μήκος της γραμμής φύτευσης, είτε ως «τραπέζι» που καλύπτει τη λωρίδα εδάφους μεταξύ των διπλών γραμμών,
- γ) εντός αυλακιού, βάθους 10 cm, κατά μήκος της γραμμής φύτευσης.

Η φύτευση σε ανάχωμα γίνεται σε περιπτώσεις βαρειών εδαφών, γιατί βοηθάει στη στράγγιση του νερού άρδευσης, ενώ η φύτευση σε αυλάκια παρουσιάζει το πλεονέκτημα της συγκράτησης του νερού μόνο κατά μήκος της γραμμής φύτευσης.

Μετά τη φύτευση 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 και οι καρποί κατά την ωρίμανση. Σε θερμοκρασίες κάτω από 16 °C δεν 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 η νυχτερινή. Εδώ θα πρέπει να διευκρινισθεί ότι από τα όρια αυτά οι υψηλότερες τιμές αφορούν χρονικά διαστήματα που επικρατεί ηλιοφάνεια την ημέρα, ενώ οι χαμηλότερες αφορούν περιόδους με νεφοσκεπείς ημέρες. Η ύπαρξη μιας διαφοράς θερμοκρασίας της τάξεως των 5-7 °C μεταξύ ημέρας και νύχτας είναι επιβεβλημένη όχι μόνο για οικονομικούς λόγους, αλλά και για λόγους καλύτερης ανάπτυξης των φυτών. Τα φυτά τη νύχτα δεν φωτοσυνθέτουν (δηλαδή δεν παράγουν βιομάζα), αλλά αναπνέουν μόνο (δηλαδή καταναλώνουν βιομάζα). Έτσι μείωση της θερμοκρασίας τη νύχτα μειώνει τις απώλειες μέσω της αναπνοής, ενώ η διατήρηση υψηλότερων θερμοκρασιών την ημέρα ευνοεί την παραγωγή βιομάζας. Υψηλές θερμοκρασίες τη νύχτα (π.χ. 21 °C) συμβάλλουν στην πρωίμιση των πρώτων καρπών τομάτας, αλλά μειώνουν τη συνολική παραγωγή της καλλιέργειας.

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_3^-) και των ιόντων καλίου (K^+) από τη ρίζα στα φύλλα καθώς επίσης και δυσκολία απορρόφησης του φωσφόρου.

6.2. Σχετική Υγρασία

Στις καλλιέργειες τομάτας υπό κάλυψη στο νομό Μεσσηνίας, υγρασία 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 υψηλή 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 δεν γίνεται καλή τροφοδοσία των νέων 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 (CO₂)

Ο εμπλουτισμός της ατμόσφαιρας του θερμοκηπίου με CO₂ ασκεί ευεργετική επίδραση στην ανάπτυξη των φυτών και αυξάνει την παραγωγή από 10-70%. Τα πλέον θεαματικά αποτελέσματα προκύπτουν όταν η συγκέντρωση του CO₂ ανέρχεται στα 1.000-1.200 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 της Μεσσηνίας, δύσκολα ένα θερμοκήπιο μπορεί να παραμείνει κλειστό για μεγάλο χρονικό διάστημα, ακόμα και τους κρύους μήνες.

Έτσι, οι μεσσηνιοί παραγωγοί καταφεύγουν σε μια πιο οικονομική, αλλά όχι τόσο αποδοτική λύση. Τοποθετούν μικρά δοχεία με μαρμαρόσκονη, διάσπαρτα στο θερμοκήπιο. Στα δοχεία αυτά προσθέτουν ακουαφόρτε (νιτρικό οξύ) και από τη χημική αντίδραση που λαμβάνει χώρα, εκλύονται στην ατμόσφαιρα του θερμοκηπίου ποσότητες CO₂. Αυτό συμβαίνει μόνο κατά τις μέρες που το θερμοκήπιο παραμένει κλειστό.

7. ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ ΣΤΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ

7.1. Άρδευση

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

α) Άρδευση με αυλάκια. Είναι η αρχαιότερη μέθοδος άρδευσης, η οποία σπάνια χρησιμοποιείται πλέον. Το νερό διοχετεύεται κατά μήκος των γραμμών των φυτών μέσω αυλακιών. Είναι μέθοδος που απαιτεί πολλά εργατικά και δεν εξασφαλίζει ομοιόμορφη τροφοδοσία των φυτών με νερό.

β) Άρδευση με μικροεκτοξευτήρες. Οι μικροεκτοξευτήρες φέρονται πάνω σε επιδαπέδιους πλαστικούς σωλήνες και κατανέμουν το νερό ομοιόμορφα σε μια συγκεκριμένη ακτίνα γύρω τους. Το μειονέκτημά τους είναι ότι μαζί με το έδαφος διαβρέχουν και το λαιμό καθώς και τα κατώτερα φύλλα των φυτών, με συνέπεια σε περιόδους που ο καιρός είναι υγρός να αυξάνονται οι κίνδυνοι προσβολών από ασθένειες. Αντίθετα, τις εποχές με έντονη ηλιοφάνεια, όταν η σχετική υγρασία του θερμοκηπίου τείνει να πέσει χαμηλότερα από τα επιθυμητά επίπεδα, αυτό το σύστημα άρδευσης πλεονεκτεί, γιατί επιτρέπει τον καλύτερο έλεγχο της υγρασίας του χώρου. Άλλα πλεονεκτήματα του συστήματος αυτού, είναι ότι προσφέρει αντιπαγετική προστασία στα φυτά τους κρύους μήνες και ότι βοηθάει στην απόπλυση των αλάτων του εδάφους.

γ) Άρδευση με σταγόνες. 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 διαδρομή, μικροσωλήνες, τύπου στροβίλου, κ.λπ.). 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.

Οι ανάγκες της τομάτας σε νερό είναι συγκριτικά υψηλές λόγω του μεγάλου μεγέθους των φυτών. Ένα πλήρως ανεπτυγμένο φυτό, ευρισκόμενο στο στάδιο της καρποφορίας, στις ελληνικές κλιματικές συνθήκες καταναλώνει κατά μέσο όρο γύρω στα 1,5-2 λίτρα νερού την ημέρα. Αυτό σημαίνει ότι μια καλλιέργεια τομάτας διάρκειας 7-8 μηνών, με πυκνότητα 2 φυτά / m² περίπου καταναλώνει συνολικά 600-700 m³ νερό / στρέμμα. Η πραγματική ποσότητα, βέβαια, που χορηγείται στην καλλιέργεια είναι μεγαλύτερη, δεδομένου ότι ένα μέρος του νερού αποτελεί απώλειες εξάτμισης ή αποστράγγισης σε βαθύτερα στρώματα του εδάφους. Στα συστήματα άρδευσης με σταγόνα, 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.

Η κατανάλωση των παραπάνω ποσοτήτων νερού από τα φυτά οφείλεται κατά κύριο λόγο στη διαπνοή μέσω των φύλλων και μόνο ένα 5% περίπου χρησιμοποιείται για την αύξηση των φυτών. Έτσι το χειμώνα, που η διαπνοή είναι μικρότερη συγκριτικά με το καλοκαίρι, οι ανάγκες της καλλιέργειας σε νερό είναι μικρότερες, ενώ αυξάνουν προοδευτικά την άνοιξη με την αύξηση της ηλιοφάνειας και την άνοδο της θερμοκρασίας. Επομένως, τα ποτίσματα είναι αραιότερα και μικρής διάρκειας το χειμώνα, ενώ την άνοιξη τόσο η συχνότητά τους όσο και η διάρκειά τους αυξάνονται. Αντίθετα, στις αρχές του φθινοπώρου, οι ανάγκες σε νερό μιας καινούριας καλλιέργειας που μόλις έχει μεταφυτευθεί είναι σχετικά χαμηλές, δεδομένου ότι αποτελείται από νεαρά φυτάρια με μικρή έκταση φυλλικής επιφάνειας.

Από πρακτική άποψη, το χειμώνα η καλλιέργεια αρδεύεται κάθε 1-3 μέρες (ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες), ενώ κατά την άνοιξη και τις αρχές του

καλοκαιριού τα φυτά ποτίζονται 1-2 φορές τη μέρα. Η διάρκεια του κάθε ποτίσματος εξαρτάται από την παροχή των σταλακτών και την ποσότητα νερού που υπολογίζεται ότι χρειάζεται η καλλιέργεια σε κάθε πότισμα.

7.2. Επιφανειακή λίπανση

Η επιφανειακή λίπανση αρχίζει λίγο μετά την εγκατάσταση των φυτών στο έδαφος του θερμοκηπίου και αποσκοπεί στο συνεχή εφοδιασμό της καλλιέργειας με θρεπτικά συστατικά, σε αναπλήρωση αυτών που απομακρύνθηκαν μέσω της πρόσληψής τους από τα φυτά και της έκπλυσής τους στα βαθύτερα στρώματα του εδάφους. Τα θρεπτικά στοιχεία με τα οποία τροφοδοτείται η καλλιέργεια είναι κατά κύριο λόγο το N και το K, και σε μικρότερες ποσότητες ο P και το Mg (αν κριθεί απαραίτητο).

Η μέθοδος της υδρολίπανσης, με την οποία γίνεται η επιφανειακή λίπανση, είναι αρκετά αποτελεσματική, γιατί μέσω αυτής τα θρεπτικά στοιχεία χορηγούνται σε μορφές άμεσα αφομοιώσιμες από τα φυτά και μάλιστα ακριβώς στο χώρο ανάπτυξης των ριζών τους. Εκτός αυτού, γίνεται γρήγορα και με ελάχιστα εργατικά. Η εφαρμογή της υδρολίπανσης προϋποθέτει τη χρήση πλήρως υδατοδιαλυτών λιπασμάτων. Τα απλά υδατοδιαλυτά λιπάσματα που χρησιμοποιούν συνήθως οι παραγωγοί είναι το νιτρικό κάλιο (KNO_3 , K=38%, N=13%), η νιτρική αμμωνία (NH_4NO_3 , N=35%) και το θειικό μαγνήσιο ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, Mg=9,7%) σε περίπτωση που απαιτείται η χορήγησή του. Τα σύνθετα υδατοδιαλυτά λιπάσματα δεν χρησιμοποιούνται συχνά από τους παραγωγούς, λόγω του αυξημένου κόστους αγοράς τους.

Για την εφαρμογή της υδρολίπανσης χρησιμοποιούνται είτε απλοί υδρολιπαντήρες, είτε δοσομετρικές αντλίες. Το θρεπτικό διάλυμα που προκύπτει από τη διάλυση των πυκνών λιπασμάτων στο νερό, παρέχεται στα φυτά μέσω του συστήματος της «στάγδην άρδευσης».

Οι συγκεντρώσεις των θρεπτικών στοιχείων στα θρεπτικά διαλύματα με τα

οποία τροφοδοτούνται τα φυτά της τομάτας κατά την υδρολίπανση εξαρτώνται κυρίως από τη βασική λίπανση που εφαρμόστηκε στην καλλιέργεια, καθώς και από τα δεδομένα της ανάλυσης του εδάφους. Συνήθως δεν εφαρμόζεται το ίδιο σχήμα λίπανσης σε όλη την καλλιεργητική περίοδο, αλλά καταρτίζονται επιμέρους προγράμματα για συγκεκριμένες περιόδους π.χ. από τη μεταφύτευση μέχρι την καρπόδεση της πρώτης ταξιανθίας κ.τ.λ.

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

νεαρών, άωρων καρπών.

α) Αφαίρεση βλαστών. Αν η τομάτα αφεθεί να αναπτυχθεί τελείως φυσικά χωρίς να κλαδευτεί, θα λάβει θαμνώδη μορφή, με συνέπεια το ύψος της να μην αυξηθεί σημαντικά λόγω των πολλών πλαγίων βλαστών 1^{ης}, 2^{ης} και 3^{ης} τάξεως που θα σχηματιστούν. Τέτοια φυτά όμως δεν είναι παραγωγικά και σχηματίζουν μικρούς καρπούς κακής ποιότητας. Γι' αυτό οι πλάγιοι βλαστοί αφαιρούνται με στόχο τα φυτά να αναπτυχθούν κατακόρυφα και να φέρουν μόνο έναν ή δύο άξονες αύξησης (στελέχη).

Όταν τα φυτά διαμορφώνονται έτσι ώστε να λάβουν μονοστέλεχο σχήμα, αφαιρούνται συστηματικά όλοι οι πλάγιοι βλαστοί και αφήνεται μόνο μία κορυφή αύξησης να σχηματίζει νέα βλάστηση, αυτή του κεντρικού στελέχους. Χάρη στις πολλές δυνατότητες υποστύλωσης των φυτών που υπάρχουν, όταν ακολουθείται αυτό το σχήμα διαμόρφωσης της κόμης, το μονοστέλεχο σύστημα είναι το πιο συνηθισμένο στην καλλιεργητική πράξη. (Σχήμα 8α).

Όταν επιδιώκεται ο σχηματισμός δύο στελεχών ανά φυτό (διστέλεχο σχήμα) ο κεντρικός βλαστός κορυφολογείται σε ύψος 30-40 cm περίπου και αφήνονται να αναπτυχθούν δύο πλάγιοι βλαστοί αμέσως κάτω από το σημείο αποκοπής της κορυφής. (Σχήμα 8β). Εναλλακτικά, ο κεντρικός βλαστός αντί να κορυφολογηθεί αφήνεται να αναπτυχθεί κανονικά, ώστε να αποτελέσει το ένα από τα δύο στελέχη, ενώ το δεύτερο στέλεχος λαμβάνεται από τον πρώτο πλάγιο βλαστό που εκπτύσσεται πάνω από την πρώτη ταξιανθία. Όλοι οι υπόλοιποι πλάγιοι αφαιρούνται.

Η αφαίρεση των πλαγίων βλαστών γίνεται όταν αυτοί είναι ακόμη μικροί για να μην δημιουργηθούν ζημιές ή πληγές μεγάλης έκτασης στο φυτό. Συνήθως οι πλάγιοι βλαστοί αφαιρούνται όταν έχουν μήκος 5-8 cm. Στο στάδιο αυτό η αφαίρεσή τους γίνεται εύκολα με το χέρι, γιατί ακόμη είναι τρυφεροί και εύθραυστοι. Για να ελαχιστοποιηθεί η έκταση της πληγής στο φυτό, ο προς αφαίρεση νεαρός βλαστός πιάνεται στη βάση του με τον αντίχειρα και το δείκτη και αποχωρίζεται από το φυτό με άσκηση ελαφριάς ροπής προς τα αριστερά ή

προς τα δεξιά, ενώ με το άλλο χέρι συγκρατείται σταθερά το στέλεχος, πάνω στο οποίο φέρεται ο αφαιρούμενος νεαρός βλαστός. Σε περίπτωση που κάποιοι βλαστοί ξεχαστούν και μεγαλώσουν υπερβολικά, αφαιρούνται με κλαδευτικό ψαλίδι ή μαχαίρι.

Μερικές φορές, κάποιοι πλάγιοι βλαστοί δεν αφαιρούνται, αλλά αφήνονται να αναπτυχθούν σε ορισμένο μήκος και στη συνέχεια συντέμνονται (κορυφολογούνται). Ο σκοπός αυτής της μεταχείρισης είναι απλώς η αύξηση της φυλλικής επιφάνειας του φυτού, διατηρώντας όμως αμετάβλητο το σχήμα διαμόρφωσης και τον αριθμό των κορυφών αύξησής του.

β) Αφαίρεση φύλλων. Είναι μια εργασία που γίνεται τακτικά μαζί με τις άλλες εργασίες του κλαδέματος από την πρώτη ή την δεύτερη συγκομιδή και μετά. Δεν αφαιρούνται πολλά φύλλα μαζί την ίδια φορά (όχι πάνω από 1-2, σπάνια 3), γιατί διαφορετικά διαταράσσεται το ορμονικό ισοζύγιο του φυτού, με αποτέλεσμα να απορυθμίζεται η ισορροπία μεταξύ βλάστησης και καρποφορίας, γεγονός που οδηγεί στην εκδήλωση βλαστομανίας.

Συνήθως αφαιρούνται τα παλαιότερα, γηρασμένα φύλλα, τα οποία φωτοσυνθετικά δεν είναι πλέον ενεργά, ενώ αντίθετα αναπνέουν, καταναλώνοντας μέρος των προϊόντων της φωτοσύνθεσης και επιβαρύνοντας με τον τρόπο αυτό το ενεργειακό ισοζύγιο του φυτού. Εκτός αυτού, τα παλαιά, γηρασμένα φύλλα είναι πιο ευάλωτα σε μια σειρά από εχθρούς και ασθένειες, με συνέπεια να λειτουργούν σαν σημεία εισόδου ασθενειών και να συμβάλλουν στην εξάπλωση προσβολών σε όλη την καλλιέργεια. Ένας άλλος λόγος, για τον οποίο γίνεται η αφαίρεση των φύλλων, είναι η αποφυγή σχηματισμού ιδιαίτερα πυκνού φυλλώματος σε ορισμένες περιοχές της καλλιέργειας. Με τον τρόπο αυτό αποφεύγεται η δημιουργία αυξημένης υγρασίας στις περιοχές αυτές, γεγονός που συμβάλλει αποφασιστικά στην αποφυγή προσβολών από εκείνες τις ασθένειες που ευνοούνται από την υψηλή υγρασία. Επιπλέον, το αραιώμα των φύλλων προσφέρει τη δυνατότητα στους καρπούς να εκτίθενται καλύτερα στο ηλιακό φως, το οποίο στη τομάτα είναι ιδιαίτερα χρήσιμο για τη γρηγορότερη

και καλύτερη ωρίμανση και γενικά για την παραγωγή καρπών καλής ποιότητας.

γ) Αραιώμα καρπών. Το αραιώμα των καρπών επιτυγχάνεται με την αφαίρεση είτε μέρους της ταξιανθίας, είτε ορισμένων νεαρών, άωρων καρπών αμέσως μετά το σχηματισμό τους. Η ενέργεια αυτή, αποσκοπεί στον έλεγχο του συνολικού φορτίου καρποφορίας, το οποίο δεν πρέπει να είναι υπερβολικό, διαφορετικά το μέγεθος των συγκομιζόμενων καρπών μπορεί να μειωθεί σοβαρά. Οι καρποί που εκδηλώνουν φυσιολογικές ανωμαλίες ή συμπτώματα ασθενειών απομακρύνονται κι αυτοί αμέσως μόλις γίνουν αντιληπτοί, ώστε τα προϊόντα του μεταβολισμού του φυτού να οδεύουν προς τους υγιείς καρπούς.

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 υποστύλωση των βλαστών γίνεται με σπάγκο. Ο σπάγκος είτε δένεται στη βάση του κάθε φυτού, είτε σε πασσαλάκι δίπλα στο φυτό, είτε σε ειδικό

πλαστικό εξάρτημα (κ.λπ.), το οποίο στερεώνεται στον κορμό του φυτού. (Σχήμα 9). 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. (Φώτο 1). 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.

Όταν τα φυτά καλλιεργούνται για μεγάλο χρονικό διάστημα (περίοδος συγκομιδής πάνω από τρεις μήνες) τα στελέχη ξεπερνούν το οριζόντιο σύρμα υποστύλωσης με αποτέλεσμα να μην έχουν άλλα περιθώρια να αναπτυχθούν προς τα επάνω. Για το λόγο αυτό, χρησιμοποιείται ένας άλλος τρόπος υποστύλωσης που βασίζεται στην ακαμψία των στελεχών της τομάτας και στην πρόσδεση των σπάγκων υποστύλωσης σε ειδικά μεταλλικά εξαρτήματα ή καρούλια (Σχήμα 10), αντί απευθείας στο σύρμα υποστύλωσης.

Σύμφωνα με τον τρόπο αυτό, το μήκος του σπάγκου κανονίζεται να είναι λίγο μεγαλύτερο από το τελικό ύψος που υπολογίζεται ότι θα λάβει το περιτυλιγμένο μ' αυτόν στέλεχος. Έτσι, το τμήμα του σπάγκου που περισσεύει κατά την αρχική, κατακόρυφη πρόσδεση των φυτών, περιτυλίσσεται γύρω από το μεταλλικό εξάρτημα ή το καρούλι υποστύλωσης. Κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης του φυτού, σε τακτικά χρονικά διαστήματα ξετυλίγεται ένα μέρος του σπάγκου από το μεταλλικό έλασμα ή το καρούλι και περιτυλίγεται γύρω από το νεοσχηματισθέν τμήμα του στελέχους. Όταν η κορυφή του φυτού φθάσει στο οριζόντιο σύρμα και το ξεπεράσει κατά 20 cm περίπου, ξετυλίγεται ένα ακόμη μέρος του σπάγκου, ενώ το εξάρτημα (ή το καρούλι) μετακινείται στη θέση που βρίσκεται το εξάρτημα του επόμενου φυτού, το οποίο με τη σειρά του πηγαίνει στη θέση του μεθεπόμενου, κ.ο.κ. Η εκτύλιξη μέρους του σπάγκου έχει σαν συνέπεια, το κατώτερο μέρος του στελέχους να κρεμαστεί προς τα κάτω και να απλωθεί πάνω στο έδαφος κατά μήκος της γραμμής των φυτών (Σχήμα 11α). Το ίδιο γίνεται και με το επόμενο και το μεθεπόμενο φυτό κ.ο.κ., με συνέπεια όλα

τα στελέχη των φυτών να μετατοπισθούν κατά μία θέση πάνω στη γραμμή φύτευσης. Το στέλεχος του φυτού που βρίσκεται στη μία άκρη της γραμμής (γραμμή Α) μετατοπίζεται προς τη θέση του πρώτου φυτού της διπλανής γραμμής (γραμμή Β), ενώ το φυτό που βρίσκεται στην άλλη άκρη της γραμμής Β μετατοπίζεται αντίστοιχα προς τη θέση του φυτού της άλλης άκρης της γραμμής Α. Με τον τρόπο αυτό τελικά λαμβάνει χώρα μία κυκλική μετακίνηση όλων των φυτών πάνω στην εκάστοτε νοητή ελλειπτική περιφέρεια που ορίζεται από κάθε ζεύγος γραμμών φυτών.

Πολλές φορές, οι παραγωγοί για να μειώσουν την πιθανότητα προσβολών των κατώτερων καρπών και φύλλων από ασθένειες, από την επαφή τους με το έδαφος, τοποθετούν ένα δεύτερο γαλβανισμένο σύρμα υποστήλωσης σε ύψος 40-50 cm πάνω από την επιφάνεια του εδάφους. Έτσι, τα κατώτερα μέρη των στελεχών, αντί να απλωθούν πάνω στο χώμα προσδένονται στο σύρμα αυτό, με αποτέλεσμα να αποφεύγεται η άμεση επαφή τους με την υγρασία που συνήθως υπάρχει εκεί (Σχήμα 11β).

7.5. Υποβοήθηση της καρπόδεσης

Η τομάτα είναι αυτογονιμοποιούμενο φυτό, ενώ υπό φυσικές συνθήκες μπορεί να λάβει χώρα και σταυρογονιμοποίηση, σε ένα ποσοστό γύρω στο 10-30%. Η γονιμοποίηση επιτυγχάνεται κυρίως μέσω του ανέμου και δευτερευόντως μέσω των εντόμων. Στις συνθήκες του θερμοκηπίου όμως, ιδιαίτερα κατά την ψυχρή εποχή που τα παράθυρα δεν ανοίγουν για εξαερισμό, οι φυσικοί αυτοί επικονιαστές δεν μπορούν να εισέλθουν στο θερμοκήπιο και να επιτελέσουν το έργο τους, οπότε δημιουργείται πρόβλημα ανεπαρκούς επικονίασης.

Πρόβλημα παρουσιάζεται και όταν η θερμοκρασία κατά τη διάρκεια της ημέρας πέφτει για μεγάλα χρονικά διαστήματα κάτω από 16-17 °C, ενώ κάτω από 13 °C το πρόβλημα γίνεται ιδιαίτερα σοβαρό, κυρίως λόγω της πολύ φτωχής

παραγωγής γύρης. Εδώ πρέπει να προστεθεί ότι πρόβλημα δημιουργείται και από τις πολύ υψηλές θερμοκρασίες (πάνω από 31 °C), γιατί η βλαστικότητα της γύρης μειώνεται σημαντικά.

Για όλους του παραπάνω λόγους, στις θερμοκηπιακές καλλιέργειες ντομάτας συνηθίζεται κατά τους χειμερινούς μήνες να γίνονται επεμβάσεις με στόχο την υποβοήθηση της καρπόδεσης. Όταν οι θερμοκρασίες κατά τη διάρκεια της ημέρας υπερβαίνουν τους 13 °C για μεγάλα χρονικά διαστήματα, οι επεμβάσεις αυτές αποσκοπούν κυρίως στην υποβοήθηση της επικονίασης. Αντίθετα, σε περίπτωση που οι θερμοκρασίες μέσα στο θερμοκήπιο πέφτουν κάτω από 13 °C (όταν η θέρμανση δεν είναι ικανοποιητική και ο χειμώνας βαρύς) η καρπόδεση υποβοηθείται με υποκατάσταση της γονιμοποίησης μέσω της εφαρμογής φυτοορμονών.

7.5.1. Τεχνητή επικονίαση

Η τεχνητή επικονίαση επιτυγχάνεται με δύο τρόπους, είτε με τεχνητή δόνηση των ταξιανθιών (υποκατάσταση του ρόλου του ανέμου), είτε με τη χρήση επικονιαστών εντόμων.

α) Τεχνητή δόνηση των ταξιανθιών. Με τη δόνηση των ανθέων επιτυγχάνεται η διάρρηξη των ώριμων ανθέρων και η διασπορά της γύρης, με συνέπεια αρκετοί γυρεόκοκκοι να πέφτουν πάνω στο στίγμα του υπέρου. Οι τρόποι με τους οποίους γίνεται πρακτικά η δόνηση των ανθέων είναι δύο κυρίως: i) Το κάθε σύρμα που υποβαστάζει μια ολόκληρη σειρά φυτών δονείται σε ορισμένα σημεία της διαδρομής του, με συνέπεια όλα τα φυτά της σειράς και επομένως και οι ταξιανθίες τους να σειόνται. Πολλές φορές οι παραγωγοί δονούν το κάθε φυτό ξεχωριστά, μέσω του σπάγκου υποστήλωσής του. ii) Τα άνθη δονούνται με ειδικούς φορητούς δονητές (Σχήμα 12), οι οποίοι συνήθως λειτουργούν με μπαταρίες. Οι δονητές αυτοί χρησιμοποιούνται για τη δόνηση μίας - μίας όλων των ταξιανθιών που φέρουν ανθισμένα άνθη. Η μέθοδος αυτή

έχει εκπληκτικά αποτελέσματα, αλλά απαιτεί πολλά εργατικά.

β) Χρήση επικονιαστών εντόμων. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιείται το υμενόπτερο *Bombus terrestris* (κοινώς μπούρμπος ή μπουρμπουνάρι). Διατίθεται στην αγορά σε κυψέλες των 60-80 ατόμων. Οι αποικίες του εντόμου στις κυψέλες αυτές παραμένουν ζωντανές για 3-5 μήνες περίπου, η ωφέλιμη διάρκεια ζωής τους όμως ανέρχεται στους 2-2,5 μήνες. Γι' αυτό, σε τακτικά χρονικά διαστήματα εισάγονται νέες κυψέλες στο θερμοκήπιο, σε αντικατάσταση των παλιών. Συνολικά κάθε ακμαίο έντομο επισκέπτεται γύρω στα 50 άνθη την ημέρα. Αυτό σημαίνει ότι ένας πληθυσμός 50 εντόμων σε δράση καλύπτει ένα στρέμμα καλλιέργειας τομάτας με πυκνότητα 2.500 φυτών / στρέμμα. Η μέθοδος αυτή είναι αποτελεσματική, ακίνδυνη για τον καλλιεργητή, τον καταναλωτή και το περιβάλλον και δίνει καρπούς άριστης ποιότητας, ενώ παράλληλα απαιτεί ελάχιστα εργατικά (Φώτο 2 και 3).

7.5.2. Γονιμοποίηση 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 επικονιάσει 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

καλοσηματισμένοι ώστε να μπορούν να καταταγούν στην πρώτη ποιοτική κατηγορία. Έτσι, είναι ακατάλληλοι και για εξαγωγές. Συνήθως, οι καρποί που αναπτύσσονται παρθενοκαρπικά με χρήση ορμόνης, λαμβάνουν ένα ελαφρώς κωνικό σχήμα, λόγω ανάπτυξης μιας μαστοειδούς απόφυσης στην κορυφή τους, δηλαδή στον αντίποδα του μίσχου (Σχήμα 13). Συχνό φαινόμενο είναι επίσης, η επιφάνειά τους να γίνεται ανομοιόμορφη και κυματοειδής, με βαθύνσεις στις περιοχές που αντιστοιχούν στα εσωτερικά κοιλώματα του καρπού (Φώτο 4). Η παραμόρφωση αυτή προέρχεται από ελλιπή διόγκωση των εσωτερικών κοιλωμάτων του καρπού, που κανονικά θα περιείχαν τους σπόρους και οφείλεται ακριβώς στη μη ύπαρξη ικανού αριθμού σπόρων.

Οι πιο συνηθισμένες καρποδετικές φυτοορμόνες και οι συγκεντρώσεις τους που χρησιμοποιούνται στις θερμοκηπιακές καλλιέργειες τομάτας στο Νομό Μεσσηνίας είναι οι παρακάτω:

1. Το β-ναφθοξυοξικό οξύ (β-NAA) σε συγκέντρωση 60 ppm, κάθε 14 ημέρες. Εφαρμόζεται μόνο στα ανοιχτά άνθη με εμβάπτισή τους στο διάλυμα ή με ψεκασμό τους.
2. Το 2,4-D (2,4 - διχλωροφαινοξυοξικό οξύ) σε συγκέντρωση 2,5 ppm. Ψεκάζεται σε ολόκληρο το φυτό (εκτός από την κορυφή) κάθε 14 ημέρες. Σε λίγο μεγαλύτερες συγκεντρώσεις δρα ως ζιζανιοκτόνο.
3. Το 4-παραχλωροφαινοξυοξικό οξύ (4-CPA) σε συγκέντρωση 20 ppm, κάθε 14 ημέρες. 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. ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Η μακροχρόνια αλόγιστη χρήση των φυτοφαρμάκων και λιπασμάτων με τις γνωστές βλαβερές συνέπειες για το περιβάλλον, τον καταναλωτή, αλλά και τον ίδιο τον παραγωγό, καθώς επίσης και η συνεχής ανάπτυξη του βιοτικού επιπέδου στις αναπτυγμένες και αναπτυσσόμενες χώρες, οδήγησε στην ανάγκη ενός πιο υγιεινού τρόπου παραγωγής των αγροτικών προϊόντων. Μέσα σ' αυτόν τον τρόπο παραγωγής εντάσσεται και η ολοκληρωμένη φυτοπροστασία. Λέγοντας «ολοκληρωμένη φυτοπροστασία», εννοείται η χρήση στη διαδικασία της παραγωγής, της βιολογικής και της χημικής (όπου είναι αναπόφευκτο) καταπολέμησης σε συνδυασμό.

Ένα πρόγραμμα ολοκληρωμένης φυτοπροστασίας περιλαμβάνει τα εξής:

- α) Αποφυγή των μολύνσεων με:
 - απολύμανση του εδάφους.
 - τοποθέτηση απολυμαντικού υγρού στην είσοδο του θερμοκηπίου για την απολύμανση του προσωπικού και των μηχανημάτων που εισέρχονται σ' αυτό.
- β) Χρήση πολλαπλασιαστικού υλικού, απαλλαγμένο από εχθρούς και ασθένειες.
- γ) Χρήση ανθεκτικών ποικιλιών και υποκειμένων.
- δ) Χρήση ωφέλιμων παρασίτων για την αντιμετώπιση επιβλαβών οργανισμών, όπως π.χ. το υμενόπτερο *Encarsia formosa* για την καταπολέμηση του Αλευρώδη.
- ε) Κάλυψη του εδάφους με πλαστικό φύλλο διπλής όψης (μαύρο κάτω, λευκό επάνω), για αντιμετώπιση των ζιζανίων και παρενόχληση των επιβλαβών

εντόμων.

- στ) Χρήση ανταγωνιστικών για την αντιμετώπιση ασθενειών εδάφους, όπως η χρήση ορισμένων μυκόρριζων εναντίον μυκήτων που προκαλούν σήψη των ριζών.
- ζ) Χρήση ήπιων μορφών παθογόνων για την προσβολή της καλλιέργειας, με σκοπό την αντιμετώπιση των ζημιογόνων παθογόνων (Ανοσοποίηση).
- η) Χρήση φυτικών εκχυλισμάτων με εντομοκτόνο, μυκητοκτόνο ή βακτηριοκτόνο δράση, εντελώς ανακυκλώσιμων (Πίνακες 2 και 3).
- θ) Εφαρμογή καλλιεργητικών τεχνικών τέτοιων που να δυσχεραίνουν την επιβίωση ή τη μετάδοση ασθενειών, όπως έλεγχο της θερμοκρασίας, της υγρασίας και τον αερισμό του θερμοκηπίου, έγκαιρη απομάκρυνση των πρώτων προσβεβλημένων φυτών, προσεκτικά κλαδέματα κ.λπ.

Πιο συγκεκριμένα η εφαρμογή ενός προγράμματος ολοκληρωμένης φυτοπροστασίας έχει ως εξής:

8.1. Ηλιοαπολύμανση

Η αρχή της μεθόδου αυτής βασίζεται στη χρησιμοποίηση της ηλιακής ενέργειας για την αύξηση της θερμοκρασίας του εδάφους. Με την ηλιοαπολύμανση επιτυγχάνεται αύξηση της ολικής θερμοκρασίας του εδάφους κατά τους θερινούς μήνες σε πάνω από 50 °C - τις μεσημβρινές ώρες - και σε βάθος 20-25 cm. Η αύξηση αυτή σε συνδυασμό με υψηλή εδαφική υγρασία,

μειώνει σημαντικά την παθογένεια των φυτοπαθογόνων οργανισμών και παράλληλα ευνοεί την ανταγωνιστική δράση των ωφέλιμων μικροοργανισμών.

Σύμφωνα με τη μέθοδο της ηλιοαπολύμανσης, το έδαφος προετοιμάζεται να έλθει στο «ρώγο» του και στη συνέχεια καλύπτεται με πλαστικό φύλλο από διαφανές πολυαιθυλένιο πάχους 0,05-0,12 mm. (Φώτο 5). Η κάλυψη γίνεται με προσοχή, ώστε το πλαστικό να εφάπτεται τέλεια με την επιφάνεια του εδάφους, ενώ περιφερειακά παραχώνεται καλά και σε βάθος. Η κάλυψη αυτή διαρκεί τουλάχιστον 6-8 εβδομάδες και αν εφαρμοστεί σωστά για 1-2 χρόνια δε χρειάζεται να επαναληφθεί, γιατί η σύνθεση της νέας βιοκοινότητας είναι τέτοια που δεν επιτρέπει την εγκατάσταση φυτοπαθογόνου.

Η ηλιοαπολύμανση είναι μία μέθοδος απλή, ακίνδυνη, εύχρηστη και δεν προϋποθέτει ειδικές γνώσεις και ειδικά μηχανήματα εφαρμογής. Είναι αρκετά αποτελεσματική, γιατί μειώνει το κόστος αντιμετώπισης των εχθρών και ασθενειών τουλάχιστον κατά 5 φορές, και βελτιώνει την ποιότητα της παραγωγής.

8.2. Ολοκληρωμένη καταπολέμηση των εχθρών της τομάτας

8.2.1. Έντομα

α. Αλευρώδης του θερμοκηπίου (*Trialeurodes vaporariorum*)(Φώτο 6)

Στο σπορείο

- Χρήση εντομοστεγών δικτύων.
- Τοποθέτηση κίτρινων, μπλε παγίδων.
- Επέμβαση με φυτοπροστατευτικά προϊόντα εκλεκτικής ή περιορισμένης διάρκειας εφόσον κριθεί αναγκαίο (λιπαρά άλατα K και Na, buprofezin, dichlorvos κ.λπ.).
- Συστηματικός έλεγχος για έγκαιρη εντόπιση και απομάκρυνση προσβεβλημένων φυταρίων.

- Σχολαστικός τελικός έλεγχος κατά τη μεταφορά των φυταρίων στο θερμοκήπιο.

Στο θερμοκήπιο

- Τοποθέτηση κίτρινων παγίδων για έγκαιρη επισήμανση ακμαίων.
- Έναρξη εξαπολύσεων του παρασιτοειδούς *Encarsia formosa* 2.000-3.000 άτομα/στρ.

Γίνονται εξαπολύσεις ανά 7-15 μέρες ανάλογα με τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος.

- Εξαπολύσεις συνεχίζονται μέχρι ο παρασιτισμός να ξεπεράσει το 60%.

Συμπληρωματικά μέτρα

Σε περίπτωση που ο πληθυσμός του αλευρώδους ξεφύγει, επεμβαίνουμε διορθωτικά με τοπικούς ψεκασμούς. Στις περιοχές του θερμοκηπίου όπου παρατηρούνται υψηλά ποσοστά προσβολής ψεκάζουμε με λιπαρά άλατα Κ, Να 1%, ενώ παράλληλα στις κορυφές των φυτών με συνδυασμό λιπαρών αλάτων Κ και Να + buprofezin. Μ' αυτό το συνδυασμό αντιμετωπίζουμε τυχόν εξάρσεις τους κρύους μήνες (Μ.Θ<12°C Νοέμβριος - μέσα Μαρτίου) εφόσον κριθεί απαραίτητο, διότι ως γνωστόν σ' αυτές τις θερμοκρασίες το *Encarsia formosa* δεν ελέγχει τον πληθυσμό του αλευρώδη. Με την άνοδο των θερμοκρασιών αρχίζουμε ξανά τις εξαπολύσεις εφόσον κριθεί αναγκαίο.

β. Λυριόμυζες (*Lyriomyza bryoniae*, *Lyriomyza trifolii*, *Lyriomyza huidobrensis*)

- Έναρξη εξαπολύσεων αμέσως μετά τη διαπίστωση της παρουσίας της και αυτή μπορεί να γίνει είτε από τη σύλληψη ακμαίων στις κίτρινες παγίδες, είτε με την παρατήρηση των πρώτων νυγμάτων διατροφής, είτε με την εμφάνιση των πρώτων στοών. (Φώτο 7)
- Από Νοέμβριο - Μάρτιο γίνονται εξαπολύσεις με το ενδοπαράσιτο *Dactysa sibirica* (300 άτομα/στρ./15 μέρες).

- Από Μάρτιο και μετά χρησιμοποιούνται μείγματα του ενδοπαράσιτου *Dacnusa sibirica* και του εκτοπαράσιτου *Diglyphus isaea* (300 άτομα/στρ./15 μέρες)
- Η συνέχιση των εξαπολύσεων εξαρτάται από τα αποτελέσματα τακτικών δειγματοληψιών που μας δίνουν τη σχέση εχθρού - παρασίτου.

Συμπληρωματικά μέτρα

Ριζοπότισμα με cytomazine (Συνήθως, αποφεύγεται η χρήση του στο έδαφος τουλάχιστον ένα μήνα πριν το τέλος της καλλιέργειας).

γ. Θρίπες (*Thrips tabaci*, *Frankliniella occidentalis*)

- Αυστηρά μέτρα υγιεινής προ της φύτευσης.
- Αυστηρός έλεγχος των νεαρών φυταρίων κατά τη μεταφύτευση ώστε να διασφαλίζεται ότι τα φυτά είναι απαλλαγμένα θριπών.
- Τοποθέτηση μπλε παγίδων για την έγκαιρη επισήμανση του εχθρού.
- Σε περίπτωση παρουσίας χρησιμοποιούνται μπλε παγίδες 6m²/στρ.

Συνήθως δεν απαιτείται λήψη συμπληρωματικών μέτρων.

δ. Αφίδες (*Myzus persicae*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Aphis gossypii*)

- Έγκαιρη επισήμανση με τη βοήθεια κίτρινων παγίδων και δειγματοληψιών.
- Προσδιορισμός του είδους.
- Άμεση εξαπόλυση του κατάλληλου παρασιτοειδούς ανάλογα με το είδος της αφίδας.

Εναντίον της *Myzus persicae* χρησιμοποιούμε τα *Aphidius matricaria* και *Aphidius colemani* ενώ εναντίον της *Macrosiphum euphorbiae* χρησιμοποιούμε το *Aphellinus abdominalis*.

Συμπληρωματικά για το *Macrosiphum euphorbiae* μπορεί να χρησιμοποιηθεί το Pirimicarb που εξακολουθεί να έχει καλά αποτελέσματα.

Εναντίον του *Aphis gossypii* χρησιμοποιούμε το *Aphidius colemani*.

- Κάνουμε εξαπολύσεις με 500 άτομα/στρ. *Aphidius colemani* και 200 άτομα/στρ. *Aphelinus abdominalis* κάθε 14 μέρες για 1-2 φορές.
- Συμπληρωματικά μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το αρπακτικό *Aphidoletes aphidimyza* 1.000 άτομα/στρ. κάθε 14 μέρες.
- Τα παρασιτοειδή τα χρησιμοποιούμε όταν έχουμε ομοιόμορφη κατανομή των πληθυσμών των αφίδων μέσα στο θερμοκήπιο, ενώ το αρπακτικό όταν η προσβολή εμφανίζεται σε κηλίδες υπό μορφή αποικιών.
- Εξαπολύσεις αρχίζουμε πάλι από τέλη Μαρτίου και μετά εφόσον διαπιστωθούν προσβολές από αφίδες.

Συμπληρωματικά μέτρα

Τοπικοί ψεκασμοί με λιπαρά άλατα Κ, Να 1-1,5% στα σημεία όπου η προσβολή είναι μεγάλη.

ε. Λεπιδόπτερα (*Spodoptera littoralis*, *Helicoverpa (Heliopsis) armigera*)

- Χρησιμοποίηση εντομοστεγών δικτύων.
- Όταν έχουμε προσβολές από λεπιδόπτερα (εκτός του *Spodoptera littoralis*) επεμβαίνουμε με *Bacillus thuringiensis*.
- Πραγματοποιούνται δειγματοληπτικοί έλεγχοι ώστε η επέμβαση να γίνεται όταν οι προνύμφες είναι 1^{ου} σταδίου.
- Χρησιμοποίηση φερομονικών παγίδων για έγκαιρο προσδιορισμό του είδους *Spodoptera littoralis*.
- Έλεγχος και άμεση απομάκρυνση των προσβεβλημένων καρπών. (Φώτο 8)

στ. Βρωμούσες (*Pentatomidae* sp.)

- Χρήση εντομοστεγών δικτύων.
- Έγκαιρη επισήμανση των ωοπλακών και απομάκρυνσή τους.
- Τοπικοί ψεκασμοί με λιπαρά άλατα Κ, Να.

ζ. Έντομα εδάφους (*Agrotis sp.*, *Agriotes sp.*, *Gryllotalpa gryllotalpa*)

- Καλλιεργητικά μέτρα.

Επανεπιλημμένη και καλή κατεργασία εδάφους.

- Συνιστάται χρήση πιτυρούχων δολωμάτων καθώς και κοκκοειδών εντομοκτόνων επαφής (όχι διασυστηματικά).

8.2.2. Ακάρεα

- Πρέπει να λαμβάνονται όλα τα μέτρα υγιεινής.
- Ο *Tetranychus urticae* δεν αποτελεί ιδιαίτερο πρόβλημα για την καλλιέργεια της τομάτας.
- Χρησιμοποίηση φυλών του *Phytoseilus persimilis* που προσαρμόζονται στην καλλιέργεια της τομάτας
- Αν διαπιστωθούν προσβολές συνιστώνται τοπικοί ψεκασμοί με fenbutatin - oxide ή tetradifon.
- Για το *Aculops lycopersici* και *Polyphagotarsonemus latus* τοπικές επεμβάσεις με febuntatin - oxide.

8.2.3. Νηματώδεις

Η αναμενόμενη απαγόρευση χρησιμοποίησης του βρωμιούχου μεθυλίου που αυτή τη στιγμή αποτελεί το κύριο μέσο αντιμετώπισης των νηματωδών, κάνει επιτακτική την ανάγκη εξεύρεσης εναλλακτικών τρόπων αντιμετώπισης όπως:

- Αυστηρά μέτρα υγιεινής προκειμένου ν' αποφευχθεί η μόλυνση «υγιών» θερμοκηπίων.
- Κατάλληλα καλλιεργητικά μέτρα, όπως προσεκτική εκρίζωση των φυτών της προηγούμενης καλλιέργειας με όσο το δυνατόν περισσότερο ρίζωμα και επιμελημένη κατεργασία εδάφους.

- Προσθήκη υλικών πλούσιων σε οργανική ουσία όπως τύρφη, κοπριά για την ενίσχυση της ανταγωνιστικής χλωρίδας στο έδαφος.
- Αξιολόγηση του βαθμού μόλυνσης από τους νηματώδεις.
- Σε περιπτώσεις εδαφών με σοβαρή μόλυνση γίνεται:
 - (i) Απολύμανση με ατμό, όπου είναι εφικτό.
 - (ii) Χρησιμοποίηση κοκκωδών νηματοδοκτόνων σε όλη την επιφάνεια του θερμοκηπίου με τήρηση των οδηγιών χρήσης.
- Σε όλες τις περιπτώσεις αξιολογούνται οι διαθέσιμες ανθεκτικές - ανεκτικές ποικιλίες.

8.3. Ολοκληρωμένη καταπολέμηση των ασθενειών της τομάτας

8.3.1. Μυκητολογικές ασθένειες (Πίνακας 4)

α. Ασθένειες εδάφους

- Χρησιμοποίηση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού.
- Λήψη μέτρων υγιεινής για την προστασία των αμόλυντων θερμοκηπίων.
- Προστασία των απολυμασμένων εδαφών από τυχόν επαναμολύνσεις.
- Προσεκτική απομάκρυνση υπολειμμάτων της προηγούμενης καλλιέργειας.
- Καλή κατεργασία του εδάφους.
- Χρησιμοποίηση κοπριάς και νερού άρδευσης απαλλαγμένων (όσο το δυνατόν γίνεται) από παθογόνους μύκητες.
- Ηλιοθέρμανση (ηλιοαπολύμανση) εδάφους.
- Χρησιμοποίηση του ατμού σε περιπτώσεις μολυσμένων εδαφών.
- Χρησιμοποίηση εκλεκτικών, ήπιων κατά το δυνατόν μυκητοκτόνων όπου και όταν κρίνεται απαραίτητο.
- Σε όλες τις περιπτώσεις ασθενειών εδάφους γίνεται προσπάθεια αξιοποίησης των διαθέσιμων ανθεκτικών - ανεκτικών υβριδίων.

β. Ασθένειες υπεργείου τμήματος

Για τη λήψη κατάλληλων μέτρων αντιμετώπισης ασθενειών του υπεργείου τμήματος προϋποθέτονται τα εξής:

- Να γίνει έγκαιρη και σωστή επισήμανση της ασθένειας και του παθογόνου από τον παραγωγό.
- Να συμβουλευέται έγκαιρα το γεωπόνο της περιοχής του.
- Να γνωρίζει το βαθμό ευαισθησίας του υβριδίου που καλλιεργεί.

Μέτρα που λαμβάνονται:

- Συστηματική απομάκρυνση υπολειμμάτων της προηγούμενης καλλιέργειας μέσα και έξω από το θερμοκήπιο και διατήρηση του χώρου του θερμοκηπίου «καθαρού» καθόλη τη διάρκεια της καλλιέργειας.
- Απολύμανση του χώρου, του σκελετού και των υλικών κάλυψης του θερμοκηπίου με διάλυμα φορμόλης πριν τη φύτευση.
- Χρησιμοποίηση υγιών φυτών.
- Ρύθμιση των συνθηκών του περιβάλλοντος (θερμοκρασία, υγρασία, φως, διοξείδιο του άνθρακα) με στόχο την «αποφυγή» της ασθένειας όπου είναι δυνατόν.
- Χρησιμοποίηση προστατευτικών μυκητοκτόνων σε περιπτώσεις προσβολής από υποχρεωτικά παράσιτα (ωΐδια, περονόσπορος).
- Εφαρμογή της δόνησης ή της φυσικής γονιμοποίησης αντί των φυτορρυθμιστικών ουσιών καρπόδεσης.
- Αφαίρεση των εξασθενημένων ή νεκρών φυτικών ιστών το ταχύτερο δυνατόν από το θερμοκήπιο.
- Αξιοποίηση όλων των διαθέσιμων ανθεκτικών - ανεκτικών υβριδίων.

8.3.2. Βακτηριακές ασθένειες (Πίνακας 5)

Δεν υπάρχουν θεραπευτικά μέτρα εναντίον των βακτηριακών ασθενειών. Έτσι έμφαση δίνεται στα προληπτικά μέτρα φυτούγείας και στα καλλιεργητικά μέτρα όπως:

- Απολύμανση των επιφανειών του εσωτερικού χώρου του θερμοκηπίου με διάλυμα φορμόλης 4%.
- Χρησιμοποίηση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού.
- Χρησιμοποίηση των διαθέσιμων ανθεκτικών - ανεκτικών υβριδίων.
- Απολύμανση των εργαλείων.
- Ξερίζωμα, απομάκρυνση και κάψιμο των ύποπτων ασθενών φυτών χωρίς μόλις εντοπισθούν μέσα στην καλλιέργεια.
- Μείωση της υγρασίας στο χώρο του θερμοκηπίου.
- Ισορροπημένη λίπανση (αποφυγή υπερλιπάνσεων με αζωτούχα λιπάσματα).
- Εξόντωση των ζιζανίων μέσα και έξω από το θερμοκήπιο.
- Αποφυγή δημιουργίας πληγών στα φυτά και άμεση κάλυψη αυτών με χαλκούχα σκευάσματα σ' όσες περιπτώσεις η δημιουργία τους είναι αναπόφευκτη (όπως κλάδεμα, συγκομιδή κ.ά.).

8.3.3. Ιολογικές ασθένειες (Πίνακας 6)

- Χρησιμοποίηση υγιούς πιστοποιημένου σπόρου.
- Ετήσια εναλλαγή καλλιεργειών. Τα σολανώδη να διαδέχονται τα κολοκυνθοειδή ή τα φυλλώδη λαχανικά.
- Επιμελημένη συλλογή και έγκαιρη απομάκρυνση των φυτικών υπολειμμάτων.
- Απολύμανση κατασκευών και εργαλείων.

- Χρησιμοποίηση μείγματος σπορείου με χώμα παρθένο και χωρίς φυτικά υπολείμματα ή με κάποια εγγυημένη κομπόστα του εμπορίου.
- Απολύμανση του εδάφους με ατμό (τα άλλα απολυμαντικά εδάφους δεν καταστρέφουν τους ιούς).
- Αντιμετώπιση των εντόμων - φορέων για τους αφιδομεταφερόμενους και με άλλα έντομα μεταφερομένους ιούς (χρήση εντομοστεγών δικτύων κ.λπ.).
- Χρησιμοποίηση των διαθέσιμων ανθεκτικών ποικιλιών και υβριδίων.

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. Στη Μεσσηνία, όπου το μεγαλύτερο μέρος των παραγωγών διοχετεύει την παραγωγή του στη ντόπια αγορά, εφαρμόζεται η δεύτερη περίπτωση.

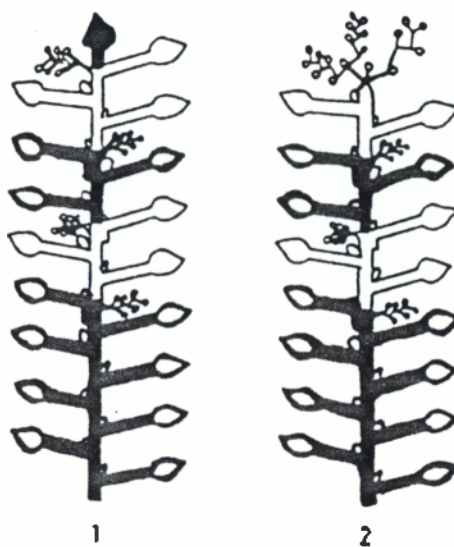
Η συγκομιδή των καρπών γίνεται με το χέρι και μαζί με τον καρπό αφαιρείται συνήθως ο κάλυκας και μέρος του ποδίσκου. Η κοπή του καρπού γίνεται εύκολα με πίεση του αντίχειρα πάνω στον ποδίσκο, στο σημείο όπου βρίσκεται ένα εξόγκωμα, μία λεπτή «ζώνη αποκοπής». Η εμφάνιση του κάλυκα πάνω στον καρπό, επιζητείται από τους καταναλωτές, γιατί μαρτυρά το χρόνο συγκομιδής του καρπού. Εκτός αυτού, ο καρπός διατηρείται για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα σφριγηλός, αφού μειώνονται οι απώλειές του σε υγρασία.

Η συγκομιδή γίνεται νωρίς το πρωί, όταν η θερμοκρασία των καρπών είναι χαμηλή. Κατά τους κρύους μήνες η συγκομιδή γίνεται μία φορά την εβδομάδα, ενώ από την άνοιξη και μετά επαναλαμβάνεται δύο με τρεις φορές την εβδομάδα. Το ύψος της παραγωγής φθάνει μέχρι τους 14 tn / στρέμμα.

Μετά τη συγκομιδή, οι καρποί μεταφέρονται σε δροσερό μέρος για διαλογή και συσκευάζονται σε πλαστικά κυρίως καφάσια (Φώτο 4), που προορίζονται για τις τοπικές λαϊκές αγορές. Κατά τη διαλογή, απομακρύνονται οι τραυματισμένοι, παραμορφωμένοι ή προσβεβλημένοι από έντομα και ασθένειες καρποί.

Αν και παλαιότερα οι παραγωγοί δεν έδιναν ιδιαίτερη σημασία στο θέμα της ποιότητας των καρπών, τα τελευταία χρόνια έχει αρχίσει να γίνεται συνείδηση στους παραγωγούς ότι καλύτερη ποιοτικώς παραγωγή, ικανοποιεί τους καταναλωτές και αποφέρει μεγαλύτερο κέρδος.

10. ΣΧΗΜΑΤΑ



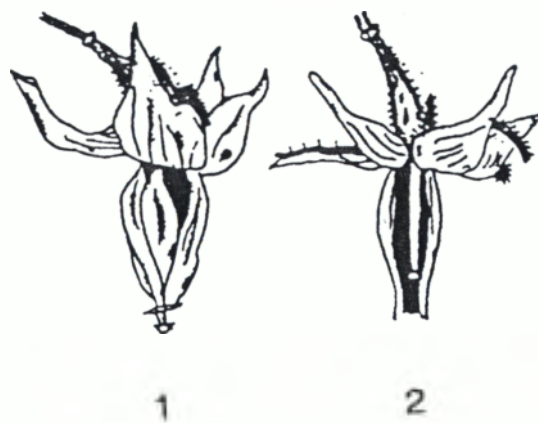
Σχ. 1. Σχηματική απεικόνιση του τρόπου σχηματισμού του στελέχους της τομάτας:
1. Ποικιλία απροσδιόριστης ανάπτυξης, 2. Αυτοκλάδευτη ποικιλία.
Πηγή: Σημειώσεις Λαχανοκομίας II, Σάββας Δ., 1995.



Σχ. 2. Σύνθετα φύλλα τομάτας διαφόρων σχημάτων.
Πηγή: Σημειώσεις Λαχανοκομίας II, Σάββας Δ., 1995.



Σχ. 3. Σχηματική παράσταση ταξιανθιών τομάτας διαφόρων τύπων:
 1. Ταξιανθία με απλό άξονα. 2. Ταξιανθία με άξονα που διχάζεται μία φορά.
 3. Ταξιανθία με άξονα που διχάζεται περισσότερες από μία φορές.



Σχ. 4. Σχηματική παράσταση άνθους τομάτας:
 1. Ύπερος μακρύτερος από τους ανθήρες.
 2. Ύπερος βραχύτερος από τους ανθήρες.
 Πηγή: Σημειώσεις Λαχανοκομίας II, Σάββας Δ., 1995.

3. ΤΟ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΟ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΗΣ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ

	<u>ΕΝΑΡΞΗ</u>	<u>ΛΗΞΗ</u>
3.1. Μόνιμο Κεφάλαιο		
– έδαφος	2.500.000	2.500.000
– θερμ/κές κατασκευές	12.266.000	11.966.000
– έγγειες βελτιώσεις	200.000	150.000
Σύνολο (1.1)	14.966.000	14.616.000
3.2. Ημιμόνιμο Κεφάλαιο		
– μηχανήματα	1.200.000	1.000.000
Σύνολο (1.2)	1.200.000	1.000.000
3.3. Κυκλοφοριακό Κεφάλαιο		
– μετρητά	5.000.000	1.300.000
Σύνολο (1.3)	5.000.000	1.300.000
Σύνολο Ενεργητικού :	21.166.000	16.916.000

Μεταβολή Περιουσίας = 16.916.000 - 21.166.000 = - 4.250.000 δρχ.

**4. ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΤΩΝ ΣΤΑΘΕΡΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ ΔΑΠΑΝΩΝ
ΣΤΟ ΣΥΝΟΛΟ ΤΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΩΝ ΔΑΠΑΝΩΝ**

4.1. Σταθερές Δαπάνες	(ΔΡΧ)
4.1.1. Ενοίκιο Εδάφους (5 στρμ. x 30.000 δρχ/στρμ)	150.000
4.1.2. Αμοιβή εργασίας οικογένειας ([115,8+77,3] ημερομίσθια x 8.000 δρχ/ημέρα)	1.544.800
4.1.3. Απόσβεση μονίμου κεφαλαίου	
– Μονίμου (πλην εδάφους)	350.000
– Ημιμονίμου	200.000
4.1.4. Συντήρηση Κεφαλαίων	
– Μονίμου (πλην εδάφους) (Μ.Ε.Κ 12.291.000 x 2%)	245.820
– Ημιμονίμου (Μ.Ε.Κ. 1.100.000 x 3%)	33.000
4.1.5. Ασφάλιστρα Κεφαλαίων	
– Μονίμου (πλην εδάφους) (Μ.Ε.Κ 12.291.000 x 1‰)	12.291
– Ημιμονίμου (Μ.Ε.Κ. 1.100.000 x 1‰)	1.100
4.1.6. Τόκοι Κεφαλαίων	
– Μονίμου (πλην εδάφους) (Μ.Ε.Κ 12.291.000 x 10%)	1.229.100
– Ημιμονίμου (Μ.Ε.Κ. 1.100.000 x 10%)	110.000
– Αμοιβής εργασίας οικογένειας (Μ.Ε.Κ 1.544.800 x 10% επί εξάμηνο)	77.240
– Συντήρησης ([245.820 + 33.000] x 10% επί εξάμηνο)	13.941
– Ασφαλίσεων ([12.291 + 1.100] x 10% επί εξάμηνο)	670
<hr/>	
Σύνολο Σταθερών Δαπανών	3.967.962 δρχ

4.2. Μεταβλητές δαπάνες	(ΔΡΧ)
4.2.1. Αμοιβή εργασίας τρίτων (60,5 ημερομίσθια x 8.000 δρχ/ημέρα)	484.000
4.2.2. Αξία υλικών	2.459.000
4.2.3. Πληρωμές σε τρίτους (Δ.Ε.Η., Ο.Τ.Ε, Πετρέλαιο Κίνησης)	300.000
4.2.4. Τόκοι κυκλοφοριακού κεφαλαίου ([484.000+2.459.000+300.000] x 10% επί εξάμηνο)	162.150

Σύνολο Μεταβλητών Δαπανών	3.405.150 δρχ
----------------------------------	----------------------

Σύνολο Παραγωγικών Δαπανών	7.373.112 δρχ
-----------------------------------	----------------------

4.3. Σταθερές δαπάνες (% του συνόλου)

$$\frac{3.967.962 \times 100}{7.373.112} = 53,8 \%$$

4.4. Μεταβλητές δαπάνες (% του συνόλου)

$$\frac{3.405.150 \times 100}{7.373.112} = 46,2 \%$$

**5. ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΤΩΝ ΚΑΤΑΒΑΛΛΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΤΕΚΜΑΡΤΩΝ
ΔΑΠΑΝΩΝ ΣΤΟ ΣΥΝΟΛΟ ΤΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΩΝ ΔΑΠΑΝΩΝ**

5.1. Καταβαλλόμενες Χρηματικές Δαπάνες	(ΔΡΧ)	
5.1.1. Αμοιβή εργασίας τρίτων (60,5 ημερομίσθια x 8.000 δρχ/ημέρα)	484.000	
5.1.2. Αξία υλικών	2.459.000	
5.1.3. Πληρωμές σε τρίτους	300.000	
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>		
Σύνολο Καταβαλλόμενων Δαπανών	3.243.000	δρχ
5.2. Τεκμαρτές Δαπάνες	(ΔΡΧ)	
5.2.1. Ενοίκιο Εδάφους (5 στρμ. x 30.000 δρχ/στρμ)	150.000	
5.2.2. Αμοιβή εργασίας οικογένειας ([115,8+77,3] ημερομίσθια x 8.000 δρχ/ημέρα)	1.544.800	
5.2.3. Απόσβεση κεφαλαίων		
– Μονίμου (πλην εδάφους)	350.000	
– Ημιμονίμου	200.000	
5.2.4. Συντήρηση Κεφαλαίων		
– Μονίμου (πλην εδάφους) (Μ.Ε.Κ 12.291.000 x 2%)	245.820	
– Ημιμονίμου (Μ.Ε.Κ. 1.100.000 x 3%)	33.000	
5.2.5. Ασφάλιστρα Κεφαλαίων		
– Μονίμου (πλην εδάφους) (Μ.Ε.Κ 12.291.000 x 1‰)	12.291	
– Ημιμονίμου (Μ.Ε.Κ. 1.100.000 x 1‰)	1.100	
5.2.6. Τόκοι Κεφαλαίων		
– Μονίμου (πλην εδάφους) (Μ.Ε.Κ 12.291.000 x 10%)	1.229.100	
– Ημιμονίμου (Μ.Ε.Κ. 1.100.000 x 10%)	110.000	
– Συντήρησης ([245.820 + 33.000] x 10% επί εξάμηνο)	13.941	

- Ασφαλίσεων ([12.291 + 1.100] x 10% επί εξάμηνο)	670
- Κυκλοφοριακού κεφαλαίου (3.243.000 x 10% επί εξάμηνο)	162.150
- Αμοιβής εργασίας οικογένειας (1.544.800 x 10% επί εξάμηνο)	77.240

Σύνολο Τεκμαρτών Δαπανών **4.130.112** δρχ

Σύνολο Παραγωγικών Δαπανών **7.373.112** δρχ

5.3. Σταθερές δαπάνες (% του συνόλου)

$$\frac{3.243.000 \times 100}{7.373.112} = 44 \%$$

5.4. Μεταβλητές δαπάνες (% του συνόλου)

$$\frac{4.130.112 \times 100}{7.373.112} = 56 \%$$

6. ΤΟ ΚΕΡΔΟΣ, ΤΟ ΑΚΑΘΑΡΙΣΤΟ ΚΕΡΔΟΣ, ΤΟ ΓΕΩΡΓΙΚΟ ΕΙΣΟΔΗΜΑ ΚΑΙ Η ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ ΤΗΣ ΓΕΩΡΓΙΚΗΣ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ

6.1. Κέρδος

Κέρδος = Ακαθάριστη Πρόσοδος (Α.Π) - Παραγωγικές Δαπάνες

Α.Π. = Ακαθάριστη Αξία Παραγωγής (Α.Α.Π) + Επιδοτήσεις (Ε) + Ασφαλιστικές αποζημιώσεις +/- Μεταβολή Περιουσίας

(Α.Α.Π) = Εισπράξεις + Ιδιοκατανάλωση

Εισπράξεις	=	10.500.000	δρχ.
Ιδιοκατανάλωση	=	25.000	δρχ.
Μεταβολή περιουσίας	=	- 4.250.00	δρχ.
Επιδότηση Κατασκευής Θερμοκηπίου (Κανονισμός 2328/91 της ΕΟΚ)	=	6.133.000	δρχ.
Ασφαλιστικές αποζημιώσεις	=	0	

(Α.Π) = 10.500.000 + 25.000 + 6.133.000 - 4.250.000 = 12.408.000 δρχ.
οπότε το κέρδος είναι:

Κέρδος = 12.408.000 - 7.373.112 = 5.034.888 δρχ.

6.2. Ακαθάριστο Κέρδος

Ακαθάριστο Κέρδος = Ακαθάριστη Πρόσοδος - Μεταβλητές Δαπάνες =
= 12.408.000 - 3.405.150 = 9.002.850 δρχ.

6.3. Γεωργικό Εισόδημα (Γ.Ε.)

(Γ.Ε) = Αμοιβή εργασίας οικογένειας + Τόκοι ιδίων κεφαλαίων + Κέρδος

Αμοιβή εργασίας οικογένειας	=	1.544.800	δρχ.
Τόκοι ιδίων κεφαλαίων	=	1.593.101	δρχ.
Κέρδος	=	5.034.888	δρχ.

Άρα (Γ.Ε) = 1.544.800 + 1.593.101 + 5.034.888 = 8.172.789 δρχ.

6.4. Αποδοτικότητα Κεφαλαίου (Α.Κ.)

$$(A.K) = \frac{\text{Καθαρή Πρόσοδος}}{\text{Μ.Ε.Κ.}} \times 100$$

$$\begin{aligned} \text{Καθαρή Πρόσοδος} &= \text{Ακαθάριστη Πρόσοδος} - (\text{Παραγωγικές Δαπάνες} - \\ &\text{Τόκοι Κεφαλαίων} - \text{Ενοίκιο Εδάφους}) = \\ &= \text{Κέρδος} + \text{Τόκοι Κεφαλαίων} + \text{Ενοίκιο Εδάφους} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Κέρδος} &= 5.034.888 \text{ δρχ.} \\ \text{Τόκοι ιδίων κεφαλαίων} &= 1.593.101 \text{ δρχ.} \\ \text{Ενοίκιο Εδάφους} &= 150.000 \text{ δρχ.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Καθαρή Πρόσοδος} &= (5.034.888 + 1.593.101 + 150.000) \text{ δρχ.} = \\ &= 6.777.989 \text{ δρχ.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Μέσο Επενδεδυμένο Κεφάλαιο} &= (\text{Ενεργητικό στην έναρξη} + \text{Ενεργητικό στη λήξη}) / 2 = \\ (\text{Μ.Ε.Κ.}) &= (21.166.000 + 16.916.000) / 2 = 19.041.000 \text{ δρχ.} \end{aligned}$$

$$\text{Άρα } (A.K) = \frac{6.777.989}{19.041.000} \times 100 = 35,5 \%$$

δηλαδή τα κεφάλαια της γεωργικής εκμετάλλευσης αμείβονται περισσότερο από το τρέχον επιτόκιο (10%) και συνεπώς η εκμετάλλευση φέρει κέρδη.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. ΚΑΝΑΚΗΣ, Α.Γ. (1997). "Μαθήματα Λαχανοκομίας ΙΙ, Θερμοκηπιακή Καλλιέργεια Τομάτας". Σημειώσεις του Τ.Ε.Ι Καλαμάτας, Καλαμάτα, 182 σελ.
2. ΚΟΥΚΟΥΛΑΚΗΣ, ΠΡ. (1993). "Λίπανση της τομάτας θερμοκηπίου". *Γεωργική Τεχνολογία*, **3**: σελ. 55-62.
3. ΛΙΠΩΝΗΣ, Γ. (1997). "Κώδικες θερμοκηπίων. Στοιχεία για τον αντικειμενικό προσδιορισμό του κόστους κατασκευής". *Γεωργία - Κτηνοτροφία*, **3**: σελ. 8-22.
4. ΜΙΧΑΗΛΙΔΟΥ, Χ. (1996). "Τεχνικοοικονομική μελέτη της καλλιέργειας τομάτας θερμοκηπίου στην Ελλάδα". Πτυχιακή Μελέτη, Τ.Ε.Ι. Καλαμάτας, σελ. 57-59.
5. ΜΠΟΥΡΜΠΟΣ, Β.Α. και ΣΚΟΥΝΤΡΙΔΑΚΗΣ, Μ.Θ. (1987). "Εχθροί και ασθένειες της τομάτας θερμοκηπίου, Μέρος Ι. Μυκητολογικές, Βακτηριολογικές και Μη Παρασιτικές Ασθένειες". Εκδοτική Αγροτεχνική Α.Ε., Αθήνα, σελ. 88-106.
6. ΜΠΟΥΡΜΠΟΣ, Β.Α. και ΣΚΟΥΝΤΡΙΔΑΚΗΣ, Μ.Θ. (1992). "Ήλιοαπολύμανση του εδάφους. 2. Οι τρεις βασικοί παράγοντες". *Γεωργία - Κτηνοτροφία*, **4**: σελ. 72-78.
7. ΜΠΟΥΣΙΟΣ, Ν. (1995). "Σημειώσεις στο μάθημα Τεχνικοοικονομική Ανάλυση". Σημειώσεις του Τ.Ε.Ι Καλαμάτας, Καλαμάτα, 63 σελ..
8. ΟΛΥΜΠΙΟΣ, Χ.Μ. (1994). "Σημειώσεις Λαχανοκομίας ΙΙ. Η τεχνική της καλλιέργειας των κηπευτικών στο θερμοκήπιο". Σημειώσεις του Γεωργικού Πανεπιστημίου Αθηνών, Αθήνα, σελ. 1-117.
9. ΣΑΒΒΑΣ, Δ. (1995). "Σημειώσεις Λαχανοκομίας ΙΙ. Η καλλιέργεια της τομάτας, της πιπεριάς, της μελιτζάνας, της αγγουριάς και του μαρουλιού στο θερμοκήπιο". Σημειώσεις του Τ.Ε.Ι Καλαμάτας, Καλαμάτα, σελ. 1-47.
10. ΤΣΑΠΙΚΟΥΝΗΣ, Φ. (1994). "Διαχείριση και χρήσιμα στοιχεία για την αποτελεσματικότερη εκμετάλλευση των θερμοκηπίων". *Γεωργία και Ανάπτυξη*, **1**: σελ. 61-75.

11. ΤΥΡΟΒΟΛΑ, Ο. (1993). "Όδηγός ζημιών σε εικόνες. Τομάτα". *Γεωργική Τεχνολογία*, (Αφιέρωμα Φυτοπροστασία), 7: σελ. 26-36.
12. ΤΥΡΟΒΟΛΑ, Ο. (1991). "Όλοκληρωμένη καταπολέμηση σε τομάτα - αγγούρι θερμοκηπίου". *Γεωργική Τεχνολογία*, (Αφιέρωμα Φυτοπροστασία), 7: σελ. 114-157.
13. ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΓΕΩΡΓΙΑΣ (1996). "Όλοκληρωμένη καταπολέμηση στα κηπευτικά υπό κάλυψη". Έκδοση της Διεύθυνσης Προστασίας Φυτικής Παραγωγής, Αθήνα, 109 σελ..

Πίνακας 8. Υπολογισμός Δαπάνης Εργασίας

Α/Α	Είδος Εργασίας	Εποχή	Ημερομίσθια Οικογένειας		Ημερομίσθια Τρίτων		Αμοιβή (δρχ./ημ.)	Δαπάνη (δρχ.)
			Παραγωγός	Γιος	Εργάτης 1ος	Εργάτης 2ος		
1.	Όργωμα	αρχές 7ου	0,5	-	-	-	8.000	4.000
2.	Προσθήκη Κοπριάς - Φρεζάρισμα - Πότισμα	αρχές 7ου	0,5	0,5	-	-	8.000	8.000
3.	Τοποθέτηση πλαστικού για Ηλιοαπολύμανση	μέσα 7ου	1	1	-	-	8.000	16.000
4.	Αφαίρεση του πλαστικού Ηλιοαπολύμανσης	τέλη 9ου	0,5	0,5	-	-	8.000	8.000
5.	Βασική Λίπανση	τέλη 10ου	0,3	0,3	-	-	8.000	4.800
6.	Τοποθέτηση αρδευτικού συστήματος	αρχές 11ου	1	1	1	-	8.000	24.000
7.	Κάλυψη Θερμοκηπίου	αρχές 11ου	2	2	2	2	8.000	64.000
8.	Σπορά	μέσα 9ου	0,5	0,5	0,5	-	8.000	12.000
9.	Άρδευση σπορείου	μέσα 9ου - αρχές 10ου	0,5	-	-	-	8.000	4.000
10.	Φυτοπροστασία στο σπορείο	τέλη 9ου	0,5	-	-	-	8.000	4.000
11.	Μεταφύτευση σε γλαστράκια	αρχές 10ου	1,5	1,5	1	1	8.000	40.000
12.	Άρδευση φυταρίων	αρχές 10ου - μέσα 11ου	2	-	-	-	8.000	16.000
13.	Φυτοπροστασία φυταρίων	αρχές 10ου	1	-	-	-	8.000	8.000
14.	Φύτευση στο έδαφος	μέσα 11ου	2	2	2	2	8.000	64.000
15.	Άρδευση	μέσα 11ου - τέλη 6ου	5	-	-	-	8.000	40.000
16.	Κλάδεμα - Υποστήλωση - Υδρολίπανση	τέλη 11ου - τέλη 5ου	50	30	5	-	8.000	680.000
17.	Τοποθέτηση κυψελών του <i>Bombus terrestris</i>	μέσα 11ου - αρχές 6ου	4	-	-	-	8.000	32.000
18.	Φυτοπροστασία	τέλη 11ου - τέλη 5ου	5	-	-	-	8.000	40.000
19.	Κλάδεμα - Υποστήλωση - Άρδευση	αρχές 6ου - μέσα 6ου	5	5	-	-	8.000	80.000
20.	Συγκομιδή	αρχές 2ου - τέλη 6ου	30	30	20	20	8.000	800.000
21.	Απομάκρυνση υπολειμμάτων καλλιέργειας	τέλη 6ου	3	3	2	2	8.000	80.000
ΣΥΝΟΛΟ			115,8	77,3	33,5	27	-	2.028.800

2. ΠΙΝΑΚΕΣ

Πίνακας 7. Πρόγραμμα Καλλιεργητικών Εργασιών

A/A	Είδος Εργασίας	Εποχή Εργασίας
1.	Όργωμα	αρχές 7ου
2.	Προσθήκη Κοπριάς - Φρεζάρισμα - Πότισμα	αρχές 7ου
3.	Τοποθέτηση πλαστικού για Ηλιοαπολύμανση	μέσα 7ου
4.	Αφαίρεση του πλαστικού Ηλιοαπολύμανσης	τέλη 9ου
5.	Βασική Λίπανση	τέλη 10ου
6.	Τοποθέτηση αρδευτικού συστήματος	αρχές 11ου
7.	Κάλυψη Θερμοκηπίου	αρχές 11ου
8.	Σπορά	μέσα 9ου
9.	Άρδευση σπορείου	μέσα 9ου - αρχές 10ου
10.	Φυτοπροστασία στο σπορείο	τέλη 9ου
11.	Μεταφύτευση σε γλαστράκια	αρχές 10ου
12.	Άρδευση φυταρίων	αρχές 10ου - μέσα 11ου
13.	Φυτοπροστασία φυταρίων	αρχές 10ου
14.	Φύτευση στο έδαφος	μέσα 11ου
15.	Άρδευση	μέσα 11ου - τέλη 6ου
16.	Κλάδεμα - Υποστήλωση - Υδρολίπανση	τέλη 11ου - τέλη 5ου
17.	Τοποθέτηση κυψελών του <i>Bombus terrestris</i>	μέσα 11ου - αρχές 6ου
18.	Φυτοπροστασία	τέλη 11ου - τέλη 5ου
19.	Κλάδεμα - Υποστήλωση - Άρδευση	αρχές 6ου - μέσα 6ου
20.	Συγκομιδή	αρχές 2ου - τέλη 6ου
21.	Απομάκρυνση και καταστροφή των υπολειμμάτων καλλιέργειας	τέλη 6ου - αρχές 7ου

- Τα γεωργικά μηχανήματα που χρησιμοποιούνται κατά την παραγωγή είναι του παραγωγού.
- Στο θερμοκήπιο εργάζονται ο παραγωγός και ο γιος του με αντίστοιχα ημερομίσθια 115,8 και 77,3 και δύο εποχιακοί εργάτες με 60,5 ημερομίσθια συνολικά. Το τρέχον ημερομίσθιο είναι 8.000 δρχ./ημέρα.
- Οι εισπράξεις της εκμετάλλευσης είναι 10.500.000 δρχ.
- Ο τόκος του κυκλοφοριακού κεφαλαίου είναι 10%.

Για την κοστολόγηση αυτής της εκμετάλλευσης παρατίθενται τρεις πίνακες:

- Ο πρώτος πίνακας αναφέρει το πρόγραμμα καλλιεργητικών εργασιών. (Πιν. 7)
- Ο δεύτερος πίνακας αναφέρει τον υπολογισμό της δαπάνης εργασίας. (Πιν. 8)
- Ο τρίτος πίνακας αναφέρει τις δαπάνες των υλικών που απαιτούνται για τη θερμοκηπιακή εκμετάλλευση. (Πιν. 9)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ: ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ 5 ΣΤΡΕΜΜΑΤΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΗΣ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ

1. ΣΚΕΠΤΙΚΟ ΤΕΧΝΙΚΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται μια προσέγγιση κοστολόγησης 5 στρεμμάτων θερμοκηπιακής εκμετάλλευσης η οποία χωρίζεται σε δύο θερμοκηπιακές κατασκευές 2,5 στρεμμάτων, με διαστάσεις 30 x 84 m η κάθε μία.

Η μελέτη κοστολόγησης έγινε για μία καλλιεργητική περίοδο με μήνα έναρξης τον Αύγουστο του 1996 και μήνα λήξης τον Ιούνιο του 1997. Η κοστολόγηση έγινε με βάση τις τιμές 1996-'97.

Η προσέγγιση της κοστολόγησης των 5 στρεμμάτων έγινε από τις υφιστάμενες συνθήκες της γεωργικής πράξης και από την υπάρχουσα βιβλιογραφία.

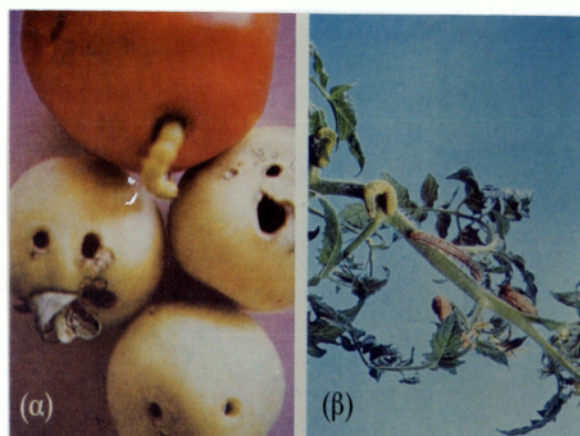
Το έδαφος των θερμοκηπίων είναι αμμοπηλώδες και από πλευράς αντίδρασης το pH του κυμαίνεται από 5-6,2.

Κατά την κοστολόγηση της τομάτας ελήφθησαν τα εξής:

- Η μέση στρεμματική απόδοση είναι 14.000 Kg/στρ. και η μέση τιμή πώλησης κατά τους μήνες Φλεβάρη - Ιούνιο είναι 150 δρχ. / Kg.
- Η παραγωγή προορίζεται κατευθείαν για πώληση στην τοπική αγορά από τον ίδιο τον παραγωγό.
- Το χωράφι της εκμετάλλευσης είναι ιδιόκτητο και το ενοίκιο του εδάφους είναι τεκμαρτό με 30.000 δρχ./στρ./χρόνο.



Φώτο 7 : Ζημιά φυλλορύκτη σε καλλιέργεια τομάτας.



Φώτο 8 : Ζημιά από κάμπιες Λεπιδοπτέρων σε καλλιέργεια τομάτας (α και β).



Φώτο 5 : Στρώσιμο διαφανούς πλαστικού για την εφαρμογή της ηλιοαπολύμανσης.



Φώτο 6 : Ζημιά Αλευρώδη σε καλλιέργεια τομάτας.



Φώτο 4 : Βομβίνος (*Bombus terrestris*) σε άνθος τομάτας λίγο πριν την επικονίαση



Φωτο 2 : Παραμορφωμένοι καρποί που προέρχονται μετά από χρήση ορμόνης.



Φώτο 3 : Κυψέλες με το έντομο *Bombus terrestris* σε θερμοκήπιο.

12. ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ



Φώτο 1 : Υποστήλωση της τομάτας με σπάγκο.

Πίνακας 5: Οι κυριότερες βακτηριακές ασθένειες της τομάτας

ΟΝΟΜΑ ΑΣΘΕΝΕΙΑΣ	ΠΑΘΟΓΟΝΟ ΑΙΤΙΟ
1. Βακτηριακή σήψη του στελέχους ή της εντεριώνης	<i>Pseudomonas viridiflava</i> , <i>Erwinia carotovora</i> subsp. <i>carotovora</i> , <i>Erwinia carotovora</i> subsp. <i>atroseptica</i> , <i>Pseudomonas fluorescens</i>
2. Νέκρωση της εντεριώνης	<i>Pseudomonas corrugata</i>
3. Καρκίνος ή Βακτηριακό έλκος	<i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>Michiganensis</i>
4. Βακτηριακή μάρανση	<i>Pseudomonas solanacearum</i>
5. Βακτηριακή στιγματώση	<i>Pseudomonas syringae</i> P.V. <i>tomato</i>
6. Βακτηριακή κηλίδωση	<i>Xanthomonas campestris</i> pv <i>vesicatoria</i>

Πηγή: Διευθύνσεις Γεωργίας Τριφυλίας και Μεσσηνίας

Πίνακας 6 : Οι κυριότερες ιολογικές ασθένειες της τομάτας

ΟΝΟΜΑ ΑΣΘΕΝΕΙΑΣ	ΠΑΘΟΓΟΝΟ ΑΙΤΙΟ
1. Μωσαϊκωση της τομάτας	To.M.V.
2. Μωσαϊκωση της αγγουριάς	C.M.V.
3. Κηλιδωτός μαρασμός τομάτας	T.S.W.V.
4. Ύψιλον της πατάτας	P.Y.V.

Πηγή: Διευθύνσεις Γεωργίας Τριφυλίας και Μεσσηνίας

Πίνακας 4: Οι κυριότερες μυκητολογικές ασθένειες της τομάτας

ΟΝΟΜΑ ΑΣΘΕΝΕΙΑΣ	ΠΑΘΟΓΟΝΟ ΑΙΤΙΟ
1. Τήξεις σπορίων	<i>Fusarium sp.</i> , <i>Alternaria sp.</i> , <i>Pythium sp.</i> , <i>Phytophthora sp.</i> , <i>Rhizoctonia sp.</i>
2. Σηψιρριζίες - Σήψεις λαιμού	<i>Fusarium sp.</i> , <i>Pythium sp.</i> , <i>Alternaria sp.</i> , <i>Rhizoctonia sp.</i> , <i>Phytophthora sp.</i> ,
3. Καστανή σηψιρριζία	<i>Fusarium solani</i> , <i>Fusarium oxysporum f.sp. radici</i> - <i>lycopersici</i> , <i>Pyrenochata lycopersici</i> , <i>Rhizoctonia solani</i> , <i>Colletotrichum coccodes</i>
4. Αδρομυκώσεις	<i>Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici</i> , <i>Verticillium dahliae</i> , <i>Verticillium albo-atrum</i>
5. Περονόσπορος	<i>Phytophthora infestans</i>
6. Ωίδιο	<i>Leveillula taurica</i>
7. Αλτεναρίωση	<i>Alternaria solani</i>
8. Ντιντιμέλλα	<i>Didymella lycopersici</i>
9. Βοτρύτης	<i>Botrytis cinerea</i>
10. Σκληρωτινίαση	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> και <i>Sclerotinia minor</i>
11. Κλαδοσπορίωση	<i>Fulvia fulva</i>
12. Στεμφυλίωση	<i>Stemphylium botryosum</i> κ.ά.

Πηγή: Διευθύνσεις Γεωργίας Τριφυλίας και Μεσσηνίας

Φυτικό είδος	Τμήμα που χρησιμοποιήθηκε	Μυκητές	
		1	2
<i>Sorbus aucuparia</i>	ΣΦ	-	-
<i>Asperula cynanchica</i>	ΟΑ	-	-
<i>Salix reticulata</i>	ΕΑ	-	+
<i>Saxifraga hypnoides</i>	ΟΑ	-	-
<i>Saxifraga rotundifolia</i>	ΟΑ	-	-
<i>Partsia alpina</i>	ΕΑ	-	-
<i>Digitalis grandiflora</i>	ΕΑ	-	-
<i>Euphrasia stricta</i>	ΕΑ	-	-
<i>Linaria alpina</i>	ΟΑ	-	-
<i>Pedicularis verticillata</i>	ΕΑ	-	-
<i>Rhinanthus angustifolius</i>	ΕΑ	-	-
<i>Veronica fruticulosa</i>	ΕΑ	-	-
<i>Daphne mezereum</i>	ΕΑ	-	-
<i>Veronica montana</i>	ΕΑ	-	-

- = καμία ανάπτυξη, + = πολύ μικρή ανάπτυξη, ΕΑ = ενσέρια τμήματα ανθισμένα, ΟΑ = ολόκληρο φυτό ανθισμένο, Φ = φύλλα, ΣΦ = στελέχη και φύλλα, ΑΜ = ανθισμένα μέρη

Πηγή: Εχθροί και ασθένειες της τομάτας θερμοκηπίου, Μπούρμπος και Σκουντριδάκης, 1987.

Πίνακας 3: Εμποδιστική δράση διάφορων φυτικών εκχυλισμάτων στις βακτηριώσεις της τομάτας.

Φυτικό είδος	Τμήμα που χρησιμοποιείται	Βακτήρια							
		1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Aristolochia clematitidis</i>	ΟΑ	+	-	-	-	+	+	+	+
<i>Specularia speculum</i>	ΟΑ	+	-	-	-	-	+	+	+
<i>Lychnisflos - cuculi</i>	ΟΑ	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Melandrium silvestre</i>	ΕΑ	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Stellaria graminea</i>	ΟΑ	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Evonymus japonicus</i>	Φ	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Centaurea jacea</i>	ΕΑ	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Leotondon autumnale</i>	ΟΑ	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Isatis tinctoria</i>	ΟΑ	+	+	-	-	-	+	+	-
<i>Geranium dissectum</i>	ΟΑ	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Geranium robertianum</i>	ΟΑ	+	-	+	-	+	+	+	+
<i>Erodium cicutarium</i>	ΕΑ	-	-	+	-	+	+	+	+
<i>Melilotus albus</i>	ΟΑ	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Vicia sativa</i>	ΕΑ	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Ervum hirsutum</i>	ΕΑ	+	-	-	+	+	+	+	+
<i>Endymion nutans</i>	ΕΑ	+	+	+	+	+		+	+
<i>Tulipa gesneriana</i>	ΕΑ	+	+	+	-	+		+	+
<i>Polygonatum intermedium</i>	ΕΑ	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Lythrum salicaria</i>	ΕΑ	+	-	+	-	-	+	+	+
<i>Nymphaea alba</i>	ΕΑ	+	-	+	+	+	+	+	+
<i>Ligustrum vulgare</i>	ΕΑ	+	-	-	-	-	+	-	-
<i>Forsythia viridissima</i>	ΑΜ	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Smyrniolum olusatrum</i>	ΕΑ	+			+	+	+	+	+
<i>Oenanthe peucedanifolia</i>	ΕΑ	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Ranunculus acris</i>	ΟΑ	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Ranunculus circinatus</i>	ΟΑ	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Scrofularia nodosa</i>	ΟΑ	+	-	-	-	+	+	-	+

(1) *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*, (2) *Erwinia carotovora* var. *carotovora*, (3) *E. carotovora* var. *atroseptica*, (4) *Pseudomonas vitridiflava*, (5) *P. syringae* pv. *tomato*, (6) *Pseudomonas solanacearum*, (7) *Corynebacterium michiganense*, (8) *Agrobacterium tumefaciens* var. *tumefaciens*

- = καμία ανάπτυξη, + = πολύ μικρή ανάπτυξη, ΕΑ = ενσέρια τμήματα ανθισμένα, ΟΑ = ολόκληρο φυτό ανθισμένο, Φ = φύλλα, ΣΦ = στελέχη και φύλλα, ΑΜ = ανθισμένα μέρη

Πηγή: Εχθροί και ασθένειες της τομάτας θερμοκηπίου, Μπούρμπος και Σκουντριδάκης, 1987.

Φυτικό είδος	Γηραιά που χρησιμοποιήθηκε	Μήνες	
		1	2
<i>Poa alpina</i>	ΕΑ	-	-
<i>Hypericum hirsutum</i>	ΕΑ	-	-
<i>Hypericum maculatum</i>	ΕΑ	-	-
<i>Brunella grandiflora</i>	ΕΑ	-	-
<i>Calamintha acinos</i>	ΟΑ	-	-
<i>Calamintha officinalis</i>	ΟΑ	-	-
<i>Galeopsis tetrahit</i>	ΕΑ	-	-
<i>Mentha sylvestris</i>	ΕΑ	-	-
<i>Stachys alpina</i>	ΕΑ	-	-
<i>Stachys densiflorus</i>	ΕΑ	-	+
<i>Stachys recta</i>	ΕΑ	-	-
<i>Teucrium botrys</i>	ΟΑ	-	-
<i>Anthyllis vulneraria</i>	ΕΑ	-	-
<i>Astragalus depressus</i>	ΕΑ	-	-
<i>Trifolium alpinum</i>	ΕΑ	-	-
<i>Trifolium badium</i>	ΕΑ	-	-
<i>Anthericum rasemosum</i>	ΕΑ	-	-
<i>Paria quadrifolia</i>	ΕΑ	-	+
<i>Polygonatum verticillatum</i>	ΣΦ	-	+
<i>Malva moschata</i>	ΕΑ	-	-
<i>Astrantia minor</i>	ΕΑ	-	-
<i>Bupleurum falcatum</i>	ΕΑ	-	-
<i>Heracleum sphondylium</i>	ΕΑ	-	-
<i>Pimpinella saxifraga</i>	ΕΑ	-	-
<i>Epilodidum angustifolium</i>	ΕΑ	-	-
<i>Cymmadenia conopsea</i>	ΑΜ	-	-
<i>Plantago alpina</i>	ΕΑ	-	-
<i>Chrysanthemum alpinum</i>	ΟΑ	+	+
<i>Cicerbita alpina</i>	ΕΑ	-	-
<i>Cirsium oleraceum</i>	ΕΑ	-	+
<i>Cirsium spinosissimum</i>	ΕΑ	-	-
<i>Crepis aurea</i>	ΕΑ	-	+
<i>Doronicum grandiflorum</i>	ΕΑ	-	-
<i>Erigeron alpinum</i>	ΕΑ	-	-
<i>Eupatorium cannabinum</i>	ΕΑ	-	-
<i>Gnaphalium norvegicum</i>	ΟΑ	-	+
<i>Hieracium intyhaceum</i>	ΕΑ	-	-
<i>Petasites officinalis</i>	Φ	-	-
<i>Phoenopus muralis</i>	ΕΑ	-	-
<i>Prenanthes purpurea</i>	ΕΑ	-	-
<i>Stenactis annua</i>	ΕΑ	-	-
<i>Tussilago farfara</i>	Φ	-	-
<i>Sedum alpestre</i>	ΟΑ	-	-
<i>Biscutella levigata</i>	ΕΑ	-	-
<i>Kernera saxatilis</i>	ΟΑ	-	-
<i>Eriophorum vaginatum</i>	ΕΑ	-	-
<i>Scabiosa columbaria</i>	ΕΑ	-	-
<i>Parnassia palustris</i>	ΕΑ	-	-
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	ΕΑ	-	-
<i>Rhododendron ferrugineum</i>	ΕΑ	-	-
<i>Vaccinium myrtillus</i>	ΕΑ	-	-
<i>Gentiana campestris</i>	ΕΑ	-	-
<i>Gentiana lutea</i>	ΕΑ	-	-
<i>Gentiana purpurea</i>	ΕΑ	-	-
<i>Polygonum bistorta</i>	ΕΑ	-	-
<i>Polygonum viviparum</i>	ΕΑ	-	-
<i>Helleborus foetidus</i>	ΕΑ	-	-
<i>Ranunculus aconitifolius</i>	ΕΑ	-	-
<i>Alchimilla alpina</i>	ΕΑ	-	+
<i>Alchimilla vulgaris</i>	ΕΑ	-	-
<i>Dryas octopetala</i>	ΕΑ	-	-
<i>Geum montanum</i>	ΟΑ	-	-
<i>Potentilla aurea</i>	ΕΑ	-	-

11. ΠΙΝΑΚΕΣ

Πίνακας 1: Καλλιεργούμενες εκτάσεις με τομάτα θερμοκηπίου στις οποίες εφαρμόστηκε ολοκληρωμένη καταπολέμηση, κατά τα έτη 1991 - 97, στο Νομό Μεσσηνίας.

Περιοχή	Έκταση (στρ.) 1991-92	Έκταση (στρ.) 1992-93	Έκταση (στρ.) 1993-94	Έκταση (στρ.) 1996-97
Τριφυλία	2	10	14	90
Υπόλοιπη Μεσσηνία	0	0	10	20
Σύνολο	2	10	24	110

Πηγή: Διευθύνσεις Γεωργίας Τριφυλίας και Μεσσηνίας

Πίνακας 2: Εμποδιστική δράση διάφορων φυτικών εκχυλισμάτων στους μύκητες *F. oxysporum*⁽¹⁾ και *Rhizoctonia solani*.⁽²⁾

Φυτικό είδος	Τμήμα που χρησιμοποιήθηκε	Μύκητες	
		1	2
<i>Vincetoxicum officinale</i>	ΕΑ	+	-
<i>Myosotis sylvatica</i>	ΟΑ	-	-
<i>Campanula barbata</i>	ΕΑ	-	-
<i>Campanula thyrsoidea</i>	ΕΑ	-	-
<i>Phyteuma michelii</i>	ΕΑ	-	-
<i>Dianthus carthusianorum</i>	ΟΑ	-	-
<i>Gypsophila repens</i>	ΟΑ	-	-
<i>Malandrium sylvestre</i>	ΕΑ	-	-
<i>Saponaria ocymoides</i>	ΕΑ	-	-
<i>Silene inflata</i>	ΕΑ	-	-
<i>Helianthemum ovatum</i>	ΟΑ	-	-
<i>Adenostyles glabra</i>	ΕΑ	-	-
<i>Antennaria dioica</i>	ΟΑ	-	-
<i>Arctium lappa</i>	ΕΑ	-	-
<i>Arnica montana</i>	ΕΑ	-	-
<i>Artemisia absinthium</i>	ΕΑ	-	-
<i>Aster alpinus</i>	ΕΑ	-	+
<i>Carduus defloratus</i>	ΕΑ	-	-
<i>Centaurea montana</i>	ΕΑ	-	+
<i>Centaurea uspera</i>	ΕΑ	-	-
<i>Centaurea uniflora</i>	ΕΑ	-	-
<i>Geranium pyrenaicum</i>	ΟΑ	-	-
<i>Globularia cordifolia</i>	ΟΑ	-	-

Πίνακας 9. Υπολογισμός Δαπάνης Υλικών

A/A	Είδος	Μονάδα	Ποσότητα	Τιμή Μονάδας (Δρχ)	Δαπάνη (Δρχ)
1.	Σπόρος (ASTOR F1)	gr	50	6.000	300.000
2.	Σάκος Κομπόστα (80 lit)	τεμάχιο	20	3.000	60.000
3.	Κοπριά	tn	20	20.000	400.000
4.	Νάilon Σπάγκος	Kg	40	800	32.000
5.	Λευκό Πλαστικό Κάλυψης (Ηλιοαπολύμανση)	Kg	600	500	300.000
6.	Σάκος Λίπασμα 11-15-15 (50 Kg)	τεμάχιο	10	4.500	45.000
7.	Σάκος Νιτρ. Κάλι (50 Kg)	τεμάχιο	7	7.000	49.000
8.	Σάκος Νιτρ. Αμμωνία (50 Kg)	τεμάχιο	3	3.000	9.000
9.	Σάκος Λίπασμα 20-20-20 (25 Kg)	τεμάχιο	4	14.000	56.000
10.	Καύσιμα (Πυρηνόξυλο)	tn	50	10.000	500.000
11.	Κυψέλη <i>Bombus terrestris</i>	τεμάχιο	10	32.000	320.000
12.	Σκεύασμα <i>Dacnusa sibirica</i>	τεμάχιο	7	15.000	105.000
13.	Σκεύασμα <i>Dialyphus isaea</i>	τεμάχιο	10	9.000	90.000
14.	Σκεύασμα <i>Encarsia formosa</i>	τεμάχιο	7	8.000	56.000
15.	Σκεύασμα <i>Aphidoletes aphidimyza</i>	τεμάχιο	7	7.000	49.000
16.	Σκεύασμα <i>Amblyseius cucumeris</i>	τεμάχιο	5	8.000	40.000
17.	Σκεύασμα <i>Phytoseiulus persimilis</i>	τεμάχιο	5	6.000	30.000
18.	Μπλε Εντομοπαγίδα	τεμάχιο	30	300	9.000
19.	Κίτρινη Εντομοπαγίδα	τεμάχιο	30	300	9.000
	ΣΥΝΟΛΟ				2.459.000