

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΜΑ:

« Καλλιέργεια είκοσι (20) στρεμμάτων βιομηχανικής και δέκα (10) στρεμμάτων επιτραπέζιας τομάτας στην επαρχία Μαντινείας Αρκαδίας και οι κυριότερες ασθένειες ».

*Σπουδάστρια: Σιολέ Ελένη
Εισηγητής: Ηλιόπουλος Αναστάσιος*

ΚΑΛΑΜΑΤΑ, ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2004

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΜΑ:

« Καλλιέργεια είκοσι (20) στρεμμάτων βιομηχανικής και δέκα (10) στρεμμάτων επιτραπέζιας τομάτας στην επαρχία Μαντινείας Αρκαδίας και οι κυριότερες ασθένειες ».

*Σπουδάστρια: Σιολέ Ελένη
Εισηγητής: Ηλιόπουλος Αναστάσιος*

ΚΑΛΑΜΑΤΑ, ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2004

*Αφιερωμένη με σεβασμό
στην οικογένεια μου.*

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Σελίδα

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	5
---------------	---

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

ΓΕΩΡΓΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΚΑΙ ΕΔΑΦΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΑΡΚΑΔΙΑΣ....	6
--	---

1.1 Γεωργοοικονομικές συνθήκες του νομού.....	6
1.2 Εδαφοκλιματικά στοιχεία του νομού.....	9

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

2.1 Καταγωγή και εξάπλωση του φυτού.....	14
2.2 Βοτανική περιγραφή του φυτού.....	14
2.2.1 Ρίζα.....	14
2.2.2 Βλαστός.....	15
2.2.3 Φύλλα.....	15
2.2.4 Άνθη.....	16
2.2.5 Καρπός.....	16
2.3 Χημική σύσταση του φυτού.....	17
2.4 Άνθηση και γονιμοποίηση.....	18
2.5 Παραγωγή του σπόρου.....	21
2.6 Χαρακτηριστικά ποικιλιών – υβριδίων τομάτας.....	22
2.7 Επιλογή του κατάλληλου υβριδίου.....	22
2.7.1 Παρθενοκαρπικά υβρίδια.....	23
2.7.2 Ανεκτικά ή ανθεκτικά υβρίδια.....	24
2.8 Ποικιλίες – Υβρίδια επιτραπέζιας τομάτας.....	26
2.9 Ποικιλίες – Υβρίδια βιομηχανικής τομάτας.....	29
2.10 Βελτίωση.....	32

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

3.1 Κλιματικές Απαιτήσεις.....	33
3.2 Εδαφικές Απαιτήσεις.....	33
3.3 Αμειψισπορά.....	34
3.4 Απολύμανση με βρωμιούχο μεθύλιο.....	35
3.4.1 Ηλιοαπολύμανση.....	36
3.4.2 Ατμοαπολύμανση.....	37

3.4.3 Χημικά προϊόντα.....	37
3.5 Σπορά στο σπορείο.....	38
3.6 Συνθήκες ανάπτυξης στο σπορείο.....	42
3.7 Καλλιεργητικές φροντίδες στο σπορείο.....	43
3.8 Προετοιμασία του εδάφους πριν τη μεταφύτευση.....	44
3.8.1 Προετοιμασία του εδάφους.....	44
3.8.2 Βασική λίπανση.....	45
3.8.3 Προσθήκη οργανικής ύλης.....	45
3.8.4 Ανόργανη λίπανση.....	46
3.9 Εδαφοκάλυψη και τοποθέτηση συστήματος στάγδην άρδευσης.....	49
3.10 Αποστάσεις φύτευσης.....	51
3.11 Μεταφύτευση.....	52

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

4.1 Φροντίδες κατά την ανάπτυξη των φυτών.....	55
4.2 Κορυφολόγημα.....	55
4.3 Βλαστολόγημα.....	56
4.4 Υποστύλωση.....	57
4.5 Παράχωμα.....	58
4.6 Ζιζανιοκτονία.....	58
4.6.1 Προσπαρτικά ή μεταφυτρωτικά ζιζανιοκτόνα.....	60
4.6.2 Μεταφυτευτικά ζιζανιοκτόνα.....	61
4.7 Άρδευση.....	63
4.8 Λίπανση.....	65
4.9 Συγχρονισμός ωρίμανσης.....	70
4.10 Συγκομιδή.....	71
4.11 Μεταποιητικές μονάδες – Παραγόμενα προϊόντα.....	73

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΚΑΙ ΕΧΘΡΟΙ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ

1. Μυκητολογικές Ασθένειες.....	75
1.1 Περονόσπορος.....	75
1.2 Ωίδιο.....	80
1.3 Σεπτορίαση.....	82
1.4 Αλτεναρίωση.....	84

1.5	Αλτεναρίωση του στελέχους.....	86
1.6	Κλαδοσπορίαση.....	88
1.7	Έλκος στελεχών.....	90
1.8	Προσβολή λαιμού και καρπών.....	93
1.8.1	Φυτόφθορα.....	93
1.8.2	Ριζοκτονία.....	94
1.8.3	Σκληρωτηνίαση.....	95
1.8.4	Σκληρωτίαση.....	97
1.9	Αδρομυκώσεις.....	99
1.10	Τεφρά σήψη ή Βοτρύτης.....	101
1.11	Σήψη λαιμού και ριζών.....	107

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

2.	Βακτηριολογικές Ασθένειες.....	109
2.1	Κορνοβακτηρίωση ή Βακτηριακό Έλκος.....	109
2.2	Βακτηριακή Μάρανση.....	113
2.3	Βακτηριακή Κηλίδωση.....	115
2.4	Ασθένειες Stolbur και Γιγαντοφθαλμία.....	117

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

3.	Ιολογικές Ασθένειες.....	118
3.1	Κοινό Μωσαϊκό της τομάτας.....	118
3.2	Εσωτερικός Καστανός Μεταχρωματισμός της τομάτας.....	120
3.3	Ιός του κίτρινου καρουλιάσματος της τομάτας.....	121
3.4	Ιός του ίκτερου των νεύρων της τομάτας.....	122

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

4.	Μη μεταδοτικές Ασθένειες.....	123
4.1	Ξηρή κορυφή των καρπών.....	123
4.2	Διάφορες Τροφοπενίες.....	124
4.3	Τοξικότητες.....	129

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ

5.	Εχθροί της τομάτας.....	131
5.1	Αλευρώδης.....	131
5.2	Αφίδες.....	132
5.3	Λιριόμυζα.....	134
5.4	Θρίπες.....	136

5.5 Λεπιδόπτερα.....	138
5.6 Τετράνυχος	139

ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

1. Οικονομοτεχνική Μελέτη.....	142
1.1 Περιουσιακά Στοιχεία και χαρακτηριστικά της εκμετάλλευσης....	142
1.2 Δαπάνες παραγωγής.....	144
1.2.1 Δαπάνες χρήσης εδάφους.....	144
1.2.2 Δαπάνες εργασίας.....	144
1.2.3 Δαπάνες χρήσης γεωργικών κτισμάτων.....	145
1.2.4 Δαπάνες χρήσης γεωργικών μηχανημάτων και εργαλείων.....	146
1.2.5 Δαπάνες χρήσης υλικών.....	148
1.2.6 Λοιπές δαπάνες.....	149
1.3 Ταξινόμηση των παραγωγικών δαπανών.....	149
1.3.1 Ταξινόμηση σε σταθερές και μεταβλητές δαπάνες.....	149
1.3.2 Ταξινόμηση σε χρηματικές και μη χρηματικές δαπάνες.....	151
1.4 Οικονομικά αποτελέσματα	152
1.5 Συμπεράσματα.....	159

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Σκοπός της παρούσας εργασίας, η οποία γίνεται στα πλαίσια της πτυχιακής μου εργασίας, είναι η μελέτη γεωργοοικονομικής απόψεως μιας γεωργικής εκμετάλλευσης 30 στρεμμάτων στην περιοχή Μαντινεία Αρκαδίας με καλλιέργεια Βιομηχανικής και Επιτραπέζιας τομάτας.

Η παρούσα εργασία αποτελείται από τρία μέρη:

Το πρώτο μέρος περιλαμβάνει τέσσερα κεφάλαια. Αρχικά στο πρώτο κεφάλαιο αναλύονται οι εδαφοκλιματικές και γεωργοοικονομικές συνθήκες του νομού Αρκαδίας και της περιοχής.

Στο δεύτερο κεφάλαιο περιγράφεται η μορφολογία και η φυσιολογία του φυτού της καλλιέργειας τομάτας καθώς επίσης και οι κυριότερες ποικιλίες – υβρίδια που καλλιεργούνται.

Το τρίτο κεφάλαιο αναφέρεται στην καλλιεργητική τεχνική από την σπορά μέχρι την μεταφύτευση.

Το τέταρτο κεφάλαιο περιλαμβάνει τις καλλιεργητικές φροντίδες κατά την ανάπτυξη του φυτού.

Στο δεύτερο μέρος αναλύονται οι κυριότερες ασθένειες και εχθροί που προσβάλλουν την καλλιέργεια τομάτας καθώς επίσης και η φυτοπροστασία αυτών.

Το τρίτο μέρος αναφέρεται η οικονομική ανάλυση της παρούσας γεωργικής εκμετάλλευσης με σκοπό τη γνώση του οικονομικού αποτελέσματος. Τέλος, παρατίθενται αναλυτικά τα συμπεράσματα από τη συγκεκριμένη καλλιέργεια με βάση τα οικονομικά αποτελέσματα.

Θεωρώ χρέος μου να εκφράσω τις ευχαριστίες σε όλους όσους με βοήθησαν για την πραγματοποίηση της εργασίας μου.

Ιδιαίτερα ευχαριστώ τους καθηγητές μου, κ.κ. Σταθοπούλου Παναγιώτα, Ηλιόπουλο Αναστάσιο όπου επέβλεψαν την εργασία μου και την πολύτιμη βοήθειά τους. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους κ.κ. Μαμαλούκου Μαρία, κ. Φίλη Ελένη, γεωπόνους της Δ/σης Γεωργίας Αρκαδίας, κ. Σαμπαζιώτη Αθανάσιο, γεωπόνο της Ε.Α.Σ. Μεσσηνίας, την Μετεωρολογική Υπηρεσία Αεροπορίας Τρίπολης, την Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος και την Στατιστική Υπηρεσία Τρίπολης για την πολύτιμη βοήθειά τους

Τέλος, την οικογένεια μου για τις πολύτιμες συμβουλές τους και την ηθική υποστήριξη τους καθώς επίσης και την φίλη μου Τσόπελα Μαρία για την βοήθεια της στην δακτυλογράφηση και εκτύπωση της πτυχιακής εργασίας.

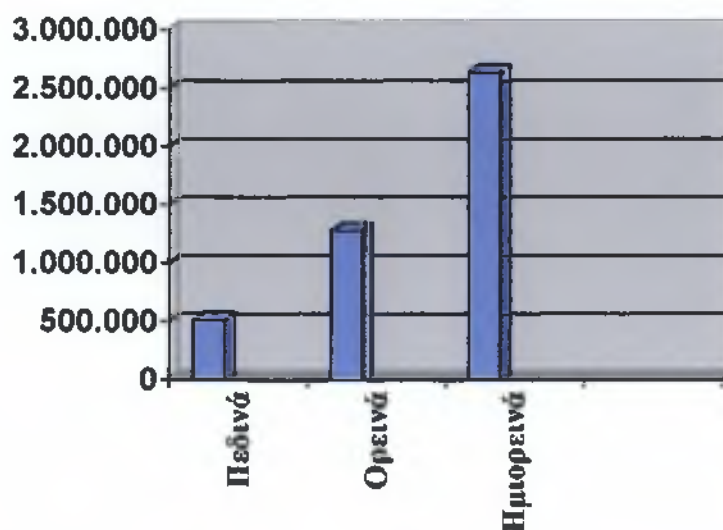
ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ:

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ:

1.1 ΓΕΩΡΓΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ:

Ο νομός Αρκαδίας καταλαμβάνει το κεντρικό τμήμα της Πελοποννήσου. Συνορεύει με τους νομούς Αχαΐας και Κορινθίας βόρεια, Ηλείας δυτικά, Λακωνίας και Μεσσηνίας νότια, ανατολικά με το νομό Αργολίδας και βρέχεται από τον Αργολικό κόλπο. Τα κυριότερα βουνά είναι: ο Πάρνανας με υψόμετρο 1937μ., το Μαίναλο με 1935., το Αρτεμίσιο με 1772μ., και το Λύκαιο με 1420μ., τα οποία αποτελούν το οροπέδιο της Αρκαδίας.

Ο νομός καταλαμβάνει έκταση 4.418.700 στρεμμάτων. Η έκταση του νομού ανάλογα με το ανάγλυφο του εδάφους κατανέμεται ως εξής: 508.700 στρέμματα πεδινά, 1.278.000 στρέμματα ημιορεινά και 2.632.000 στρέμματα ορεινά (Γράφημα 1.1).



Γράφημα 1.1: Κατανομή της συνολικής έκτασης του νομού Αρκαδίας ανάλογα με το ανάγλυφο του εδάφους σε στρέμματα.

Πηγή: Στατιστική Υπηρεσία Τρίπολης, 2001

Η έκταση του νομού ανάλογα με τη χρήση της κατανέμεται ως εξής:

<i>Πίνακας 1.1 : Κατανομή της συνολικής έκτασης του ν. Αρκαδίας σε στρέμματα.</i>		
Εκτάσεις	Στρέμματα	Ποσοστό (%)
Καλ/μενες εκτάσεις και αγραναπαύσεις	695.822	15,7
Δημοτικοί – κοινοτικοί βοσκότοποι	866.400	19,6
Ιδιωτικοί βοσκότοποι	1.423.300	32,2
Δάση	1.206.300	27,3
Εκτάσεις οικισμών (κτίρια, δρόμοι)	122.200	2,8
Εκτάσεις καλυπτόμενες από νερά	60.600	1,4
Άλλες εκτάσεις	44.078	1,0
ΣΥΝΟΛΟ	4.418.700	100,0

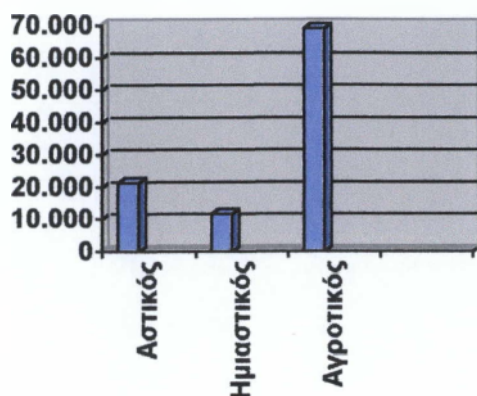
Πηγή: Στατιστική Υπηρεσία Τρίπολης, 2001

Το σύνολο των καλλιεργούμενων εκτάσεων και αγραναπαύσεων και το είδος των καλλιεργειών με τον αριθμό των στρεμμάτων που καταλαμβάνει το καθένα φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

<i>Πίνακας 1.2 : Εκτάσεις καλλιεργειών και αγραναπαύσεως στο ν. Αρκαδίας</i>		
Είδος καλλιέργειας	Στρέμματα	Ποσοστό (%)
Δενδρώδεις καλλιέργειες	202.962	29,2
Αγρανάπαυση	184.506	26,6
Αμπέλια – σταφιδάμπελα	18.128	2,6
Αροτραίες καλλιέργειες	277.888	39,9
Κηπευτική γη	12.338	1,7
ΣΥΝΟΛΟ	695.822	100,0

Πηγή: Στατιστική Υπηρεσία Τρίπολης, 2001

Ο πληθυσμός του νομού ανέρχεται σε 102.035 κατοίκους (σύμφωνα με την απογραφή του 2001). Από αυτούς οι 21.365 αποτελούν τον αστικό πληθυσμό, οι 11.588 τον ημιαστικό και οι 69.082 τον αγροτικό πληθυσμό. (Γράφημα 1.2).



Γράφημα 1.2: Κατανομή του πληθυσμού του νομού Αρκαδίας σε αστικό, ημιαστικό και αγροτικό.

Πηγή: Στατιστική Υπηρεσία Τρίπολης, 2001

Η καλλιέργεια τομάτας εντοπίζονται σε όλο σχεδόν το Νομό Αρκαδίας με κύρια έκταση τα δημοτικά διαμερίσματα: Αρτεμισίου, Αγ. Κωνσταντίνου, Αλέας, Βουνού, Δάρα, Ζευγολατιού, Κανδήλας, Λεβιδίου, Λουκά, Νεστάνης, Μαγούλα, Μάκρης, Παλλαντίου, Πιάνας, Πράσινο, Πάπαρι, Ριζών, Σκοπής, Σταδίου, Στρίγκου, Τζίβα, Τσελεπάκου. Εκτός από τα παραπάνω Δημοτικά Διαμερίσματα συναντούμε την καλλιέργεια τομάτας σε μικρότερο ποσοστό και σε άλλες περιοχές του νομού.

Η έκταση, στην οποία καλλιεργείται η τομάτα (βιομηχανική και επιτραπέζια) στο νομό Αρκαδίας σήμερα, κυμαίνεται από 14.400-16.000 στρέμματα και η ετήσια παραγωγή από 85-92 τόνους τομάτας.

Πίνακας 1.3: Έκταση και παραγωγή καλλιέργειας τομάτας στο ν. Αρκαδίας και μέσες στρεμματικές αποδόσεις για τα έτη 1994-2003

ΕΤΟΣ	ΕΚΤΑΣΗ (στρ.)	ΠΑΡΑΓΩΓΗ (τον.)	Μ.Σ.Α. (κλά)
1994	14.600	88.065	6.031
1995	14.800	88.777	5.998
1996	14.000	85.340	6.075
1997	15.300	91.575	5.985
1998	15.000	90.256	6.017
1999	15.600	91.232	5.848
2000	16.000	92.000	6.750
2001	15.750	91.485	5.800
2002	15.900	91.876	5.778
2003	15.800	91.740	5.810

Πηγή: Διεύθυνση Γεωργίας Ν. Αρκαδίας.

1.2 ΕΔΑΦΙΚΑ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΑΡΚΑΔΙΑΣ

Τα εδάφη του νομού Αρκαδίας από άποψη μηχανικής σύστασης είναι αργιλλοπηλώδη και γενικότερα μπορούμε να τα κατατάξουμε στα μετρίως λεπτόκκοκα.

Σε γενικές γραμμές, τα εδάφη του νομού είναι επαρκώς εφοδιασμένα με θρεπτικά στοιχεία εκτός από ασβέστιο (Ca) το οποίο λείπει σε μεγάλο ποσοστό. Παρόλα αυτά η κατάσταση αυτή αντιμετωπίζεται. Οι τιμές του pH διαφέρουν από περιοχή σε περιοχή και κυμαίνονται από 5 έως 7,5.

Ως γνωστό, η τομάτα μπορεί να καλλιεργηθεί σε ποικίλους τύπους εδαφών, με καλύτερα τα βαθιά, γόνιμα αμμώδη ή αργιλώδη εδάφη. Πρέπει να αποφεύγονται τα συνεκτικά εδάφη, εκτός εάν βελτιωθεί η δομή τους και να στραγγίζουν καλά. Το pH του εδάφους που θεωρείται κατάλληλο για την καλλιέργεια της τομάτας κυμαίνεται από 5,8 έως 7. Με βάση τα υπάρχοντα εδάφη του νομού Αρκαδίας αλλά και με τη δυνατότητα βελτίωσής τους ανάλογα με τις ανάγκες σε κάθε περίπτωση, η καλλιέργεια της τομάτας είναι εφικτή.

Η τομάτα ευδοκιμεί σε περιοχές με θερμό και ψυχρό κλίμα. Δεν είναι αρκετά ανθεκτική σε χαμηλές θερμοκρασίες, γι' αυτό άλλωστε στο νομό καλλιεργείται την θερινή περίοδο

Το κλίμα στο νομό Αρκαδίας είναι ηπειρωτικό. Αναλυτικότερα για τη θερμοκρασία, τις βροχοπτώσεις, την υγρασία, τη δροσιά και το παγετό, το χιόνι και το χαλάζι δίνονται παρακάτω:

A) Θερμοκρασία:

Η μέση θερμοκρασία την περίοδο της άνοιξης κυμαίνεται από 25,8°C έως 0°C. Η μέση θερμοκρασία κατά τους καλοκαιρινούς μήνες είναι αρκετά υψηλή και κυμαίνεται από 33,5°C έως 10°C. Η μέση θερμοκρασία την περίοδο του φθινοπώρου ξεκινάει από 25°C και φτάνει τους 4°C. Ο χειμώνας στο νομό είναι αρκετά βαρύς με μια μέση θερμοκρασία από 10°C έως 3°C. Στον πίνακα 1.3 και 1.4 φαίνονται οι μέσοι όροι της μέγιστης και της ελάχιστης θερμοκρασίας στο νομό Αρκαδίας τα έτη 1993 - 2003.

Πίνακας 1.3: Μέσος όρος της μέγιστης θερμοκρασίας του νομού

Έτος	ΜΗΝΕΣ											
	Ι	Φ	Μ	Α	Μ	Ι	Ι	Α	Σ	Ο	Ν	Δ
1993	20,4	21,0	23,4	28,2	33,8	36,4	37,0	40,2	37,4	32,8	24,4	16,8
1994	16,4	22,0	24,0	26,0	37,0	34,6	35,6	43,0	35,6	33,4	25,0	18,6
1995	17,0	22,2	19,6	22,6	29,6	36,6	36,2	35,6	32,0	23,2	18,0	16,4
1996	14,2	14,0	16,0	21,2	33,0	35,4	38,0	36,6	30,2	25,4	24,0	17,4
1997	18,0	19,0	19,8	22,6	31,2	37,6	37,2	34,0	32,2	28,0	22,4	15,2
1998	17,8	22,4	20,0	30,4	28,4	34,8	42,4	36,8	32,8	35,2	26,2	14,0
1999	17,0	16,0	20,4	28,8	31,6	35,2	35,0	39,8	30,2	28,0	18,0	13,6
2000	17,0	25,0	26,0	24,0	26,1	33,8	32,8	35,4	33,0	30,0	27,0	19,0
2001	14,8	19,0	32,0	24,0	31,0	37,0	37,8	37,2	34,0	27,0	20,4	12,6
2002	21,0	19,0	32,4	26,0	19,0	34,4	37,0	36,0	26,8	27,0	24,0	15,0
2003	16,0	0,9	18,9	25,4	26,4	29,0	33,4	37,8	36,0	27,3	22,4	14,1

Πηγή: Μετεωρολογικός Σταθμός Αεροπορίας Τρίπολης.

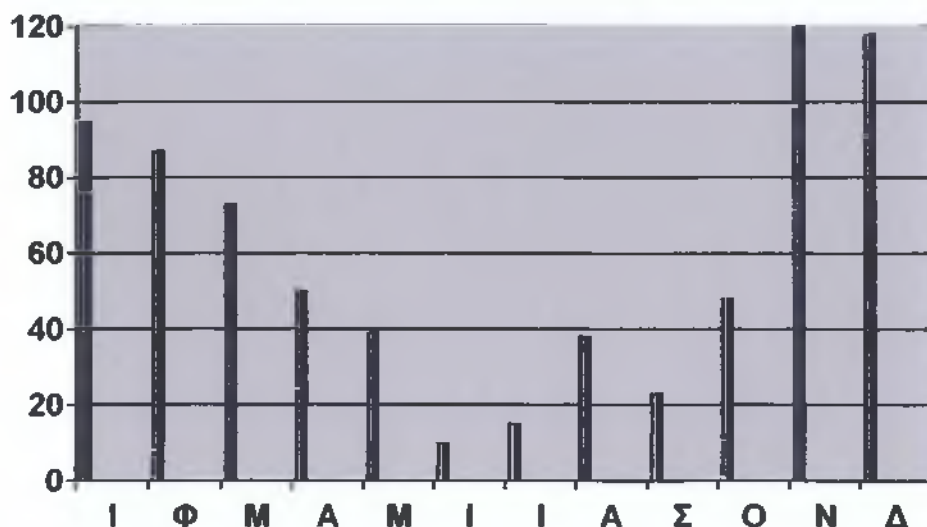
Πίνακας 1.4: Μέσος όρος της ελάχιστης θερμοκρασίας του νομού

Έτος	ΜΗΝΕΣ											
	Ι	Φ	Μ	Α	Μ	Ι	Ι	Α	Σ	Ο	Ν	Δ
1993	-6,8	-9,0	-5,0	-2,0	3,0	9,0	8,4	10,6	3,4	2,8	-3,8	-4,8
1994	-3,8	-4,0	-14,0	-0,4	2,2	5,4	10,8	11,0	8,0	4,8	-4,0	-5,8
1995	-7,8	-4,2	-6,0	-4,2	1,0	9,0	10,6	8,4	7,6	-0,8	-7,0	-7,6
1996	-8,0	-6,0	-14,4	-1,2	4,8	7,2	9,4	14,0	4,8	-0,2	-1,4	-2,0
1997	-7,0	-7,0	-4,2	-4,0	3,6	4,0	9,5	8,8	5,0	-1,6	0	-4,0
1998	-4,6	-5,0	-11,5	-2,2	6,0	9,0	9,6	12,8	6,2	0,8	-1,2	-4,6
1999	-6,8	-6,0	-2,8	0	2,4	7,0	11,2	8,2	4,0	0,0	-9,8	-7,0
2000	-10,6	-4,8	-7,0	-5,0	-5,4	1,0	6,2	3,4	0,6	-6,0	-2,2	-9,8
2001	-6,8	-8,4	-3,0	-2,2	1,0	0,5	08,2	10,0	1,2	-5,0	-9,0	-9,7
2002	-11,4	-5,2	-7,8	-7,2	4,0	5,4	10,8	8,8	1,0	-1,0	0,2	-9,8
2003	-4,0	-8,0	-6,2	-4,0	-4,0	07,0	9,8	13,4	7,2	-2,0	1,0	-6,0

Πηγή: Μετεωρολογικός Σταθμός Αεροπορίας Τρίπολης.

Β) Βροχόπτωση:

Ο μεγαλύτερος όγκος των βροχοπτώσεων παρατηρείται στο νομό Αρκαδίας κατά τους μήνες Νοέμβριο, Δεκέμβριο και Ιανουάριο. Την άνοιξη παρατηρούνται βροχοπτώσεις σε ικανοποιητικό βαθμό ενώ το καλοκαίρι σημειώνονται κατά το μήνα Αύγουστο.



Γράφημα 1.2: Κατανομή των βροχοπτώσεων στο νομό Αρκαδίας κατά τα έτη 1993-2003.
Πηγή: Μετεωρολογικός Σταθμός Αεροπορίας Τρίπολης.

Γ) Υγρασία:

Η σχετική υγρασία στο νομό Αρκαδίας κυμαίνεται σε ικανοποιητικά έως υψηλά επίπεδα καθ'όλη τη διάρκεια του έτους, γεγονός που συντελεί στον περιορισμό των απωλειών νερού από την εξάτμιση. Κατά τους χειμερινούς μήνες παρουσιάζονται οι υψηλότερες τιμές σχετικής υγρασίας που φτάνουν μέχρι και το 80% ενώ κατά τους καλοκαιρινούς μήνες η σχετική υγρασία κυμαίνεται σε χαμηλότερα επίπεδα μεταξύ 42% και 64%.

Στο πίνακα 1.5 μπορούμε να παρατηρήσουμε αναλυτικότερα τις διάφορες τιμές της σχετικής υγρασίας ανά μήνα κατά τα έτη 1993-2003.

Πίνακας 1.5: Σχετική υγρασία (%) στον ν. Αρκαδίας κατά τα έτη 1993-2003

Έτος	ΜΗΝΕΣ												
	Ι	Φ	Μ	Α	Μ	Ι	Ι	Α	Σ	Ο	Ν	Δ	Μ.Ο
1993	75	68	55	63	64	45	43	53	58	68	78	83	63
1994	77	79	73	76	67	57	68	64	60	67	76	80	70
1995	75	70	74	69	63	58	55	48	56	67	75	79	66
1996	73	73	68	60	69	61	53	55	62	65	82	76	66
1997	76	79	63	65	69	60	56	44	47	67	73	77	64
1998	80	71	72	65	53	42	53	59	60	60	80	81	65
1999	83	78	76	64	58	47	45	51	59	72	77	80	66
2000	68	66	66	66	49	56	46	53	60	72	79	82	64
2001	82	73	67	54	59	44	34	43	55	60	76	77	60
2002	66	69	66	51	44	36	40	44	55	55	77	85	57
2003	76	84	67	63	53	47	45	50	56	65	60	72	62

Πηγή: Μετεωρολογικός Σταθμός Αεροπορίας Τρίπολης.

Δ) Δροσιά και παγετός

Το φαινόμενο του παγετού παρατηρείται κατά τις αίθριες νύχτες του χειμώνα και της άνοιξης όταν επικρατούν συνθήκες άπνοιας τη νύχτα. Με τις συνθήκες αυτές όταν η θερμοκρασία πέσει κάτω του μηδενός έχουμε φαινόμενο παγετού κατά τις 4.00-5.00 το πρωί. Οι ανοιξιάτικοι παγετοί είναι οι πιο καταστρεπτικοί. Στον πίνακα 1.6 δίνεται ο αριθμός των ημερών δροσιάς και παγετού ανά μήνα κατά τα έτη 1993-2003.

Πίνακας 1.6: Αριθμός ημερών δροσιάς και παγετού ανά μήνα στο ν. Αρκαδίας κατά τα έτη 1993-2003

Έτος	ΜΗΝΕΣ																							
	ΙΑΝ.		ΦΕΒ.		ΜΑΡ.		ΑΠΡ.		ΜΑΙ.		ΙΟΥΝ.		ΙΟΥΛ.		ΑΥΓ.		ΣΕΠ.		ΟΚΤ.		ΝΟΕ.		ΔΕΚ.	
	Δ	Π	Δ	Π	Δ	Π	Δ	Π	Δ	Π	Δ	Π	Δ	Π	Δ	Π	Δ	Π	Δ	Π	Δ	Π	Δ	
1993	1	21	-	12	11	11	17	2	28	-	22	-	1	-	11	-	20	-	19	-	7	2	10	
1994	13	9	11	7	21	10	17	2	22	2	10	-	7	-	4	-	14	-	20	-	15	5	11	
1995	6	4	16	12	11	12	19	8	19	-	6	-	11	-	18	-	20	-	19	3	13	10	3	
1996	4	5	1	6	-	4	12	2	22	-	14	-	11	-	16	-	16	-	21	2	21	2	14	
1997	7	18	6	13	6	7	9	6	13	-	11	-	2	-	9	-	22	-	21	1	14	-	5	
1998	7	13	8	10	12	11	11	1	13	-	2	-	-	-	6	-	11	-	19	-	12	-	3	
1999	1	16	2	4	1	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	10	4	10	
2000	5	20	1	18	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	1	4	1	
2001	4	17	-	20	6	9	18	1	17	-	20	-	18	-	13	-	27	-	21	-	23	4	4	
2002	10	16	8	6	22	1	16	4	18	-	14	-	12	-	21	-	23	-	16	-	20	4	3	
2003	9	19	7	15	16	10	18	2	13	1	5	-	2	-	9	-	15	-	18	-	20	4	14	

Πηγή: Μετεωρολογικός Σταθμός Αεροπορίας Τρίπολης.

Ε) Χιόνι και χαλάζι:

Το χιόνι είναι ένα συνηθισμένο φαινόμενο στο νομό Αρκαδίας κατά τους χειμερινούς μήνες αλλά και το Μάρτιο. Οι περισσότερες χιονοπτώσεις σημειώνονται τον Φεβρουάριο μήνα. Χαλαζόπτωση στο νομό Αρκαδίας παρατηρείται κυρίως τους μήνες Ιανουάριο έως Μάρτιο και σπάνια τους καλοκαιρινούς μήνες, φαινόμενο που βοηθά θετικά την καλλιέργεια της τομάτας.

Στον πίνακα 1.7 και 1.8 μπορούμε να δούμε τον αριθμό των ημερών χιονόπτωσης και χαλαζόπτωσης κατά τα έτη 1993-2003 στο νομό.

Πίνακας 1.7: Αριθμός ημερών χιονιού ανά μήνα στον ν. Αρκαδίας κατά τα έτη 1993-2003

Έτος	ΜΗΝΕΣ											
	ΙΑΝ. Χιόνι	ΦΕΒ. Χιόνι	ΜΑΡ. Χιόνι	ΑΠΡ. Χιόνι	ΜΑΙ Χιόνι	ΙΟΥΝ. Χιόνι	ΙΟΥΛ. Χιόνι	ΑΥΓ. Χιόνι	ΣΕΠ. Χιόνι	ΟΚΤ. Χιόνι	ΝΟΕ. Χιόνι	ΔΕΚ Χιόνι
1993	6	10	4	-	-	-	-	-	-	-	3	-
1994	1	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1995	3	-	5	1	-	-	-	-	-	-	1	-
1996	2	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	3
1997	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
1998	2	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1999	1	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2000	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
2001	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
2002	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
2003	1	5	3	-	-	-	-	-	-	-	-	4

Πηγή: Μετεωρολογικός Σταθμός Αεροπορίας Τρίπολης.

Πίνακας 1.8: Αριθμός ημερών χαλαζιού ανά μήνα στον ν. Αρκαδίας κατά τα έτη 1993-2003

Έτος	ΜΗΝΕΣ											
	ΙΑΝ. Χαλ.	ΦΕΒ. Χαλ.	ΜΑΡ. Χαλ.	ΑΠΡ. Χαλ.	ΜΑΙ Χαλ.	ΙΟΥΝ. Χαλ.	ΙΟΥΛ. Χαλ.	ΑΥΓ. Χαλ.	ΣΕΠ. Χαλ.	ΟΚΤ. Χαλ.	ΝΟΕ. Χαλ.	ΔΕΚ Χαλ.
1993	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-
1994	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
1996	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
1998	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1999	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
2001	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2002	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
2003	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-

Πηγή: Μετεωρολογικός Σταθμός Αεροπορίας Τρίπολης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ:

2.1 ΚΑΤΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΕΞΑΠΛΩΣΗ ΤΟΥ ΦΥΤΟΥ

Η τομάτα – *Solanum lycopersicum* ή *Lycopersicon esculentum* είναι γνωστή στην Ευρώπη από τον 16^ο αιώνα όπου μεταφέρθηκε από τους Ισπανούς θαλασσοπόρους. Ο πιθανός τόπος καταγωγής της είναι από την τροπική ζώνη της Αμερικής – Μεξικό, Περού. Πολλοί πίστευαν ότι ήταν κάποια ποικιλία της μελιτζάνας και καλλιεργήθηκε περισσότερο από περιέργεια ή σαν καλλωπιστικό μιας και οι καρποί θεωρούνταν τροπικοί.

Στην Ελλάδα χρειάστηκε μεγάλη προσπάθεια και αρκετός χρόνος μέχρι το προϊόν να προσλάβει την καλλιεργητική και οικονομική της αξία και σημασία. Αργότερα, το προϊόν πέρασε από τη νωπή κατανάλωση στη διατήρηση (μπελτέδες) και αρκετά χρόνια αργότερα ξεκίνησε η μεταποίηση του και η κονσερβοποίηση η οποία έμελλε να καθιερώσει το προϊόν ως απαραίτητο συμπλήρωμα σχεδόν όλων των γευμάτων. Το όνομα τομάτα προέρχεται από την γλώσσα των Αιζέκων *tomalt* (ή *tomate*).

2.2 ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΦΥΤΟΥ

Η τομάτα ανήκει στην υποδιαίρεση σπερματοφύτα – αγγειόσπερμα, κλάση δικοτυλήδονα οικογένεια *Solanaceae*. Το Βοτανικό της όνομα όπως έχει ήδη αναφερθεί είναι *Solanum lycopersicum*. Ο αριθμός των χρωμοσωμάτων της στην διπλοειδή μορφή είναι $2^n = 24$, στην τριπλοειδή μορφή είναι $3^n = 36$ και στην τετραπλοειδή μορφή είναι $4^n = 48$.

Το φυτό της τομάτας είναι κατά κανόνα ετήσιο, ποώδες με έναν κεντρικό βλαστό ημικυκλική και πεπλατυσμένη διατομή όπου το ύψος του κυμαίνεται από 0,50μ. στους νάνους ή τους αυτοκλαδεύομενους. Ο βλαστός όσο μεγαλώνει είναι ανίκανος να στηριχθεί μόνος του.

2.2.1 Ρίζα:

Το ριζικό σύστημα της τομάτας είναι πασσαλώδες (σε περίπτωση απευθείας σποράς) και αναπτύσσεται σε βάθος 2m. Σε περίπτωση που το καλλιεργούμενο είδος δεχθεί την μεταφύτευση ή πρωτογενείς ρίζα καταστρέφεται στη μόνιμη θέση και έτσι το ριζικό σύστημα παίρνει θυσσανώδες μορφή με πολλές πλάγιες ρίζες.

2.2.2 Βλαστός:

Ο βλαστός της τομάτας, αν και δίνει την εντύπωση ενός συνεχόμενου σε μήκος ισχυρού στελέχους, στην πραγματικότητα το στέλεχος συνίσταται από μια αλληλουχία συμποδιακών και συνενωμένων βλαστών (μονοχάζιο). Ο αρχικός βλαστός σχηματίζει 6-9 σύνθετα φύλλα και μετά αναστέλλει την ανάπτυξη του με την έκπτυξη μιας κορυφαίας ταξιανθίας. Ο κεντρικός άξονας του φυτού συνεχίζεται από ένα πλάγιο βλαστό που εκφύεται στη μασχάλη κάτω από τη 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 ανάπτυξη του.

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

2.2.3 Φύλλα:

Τα φύλλα της τομάτας είναι σύνθετα με περιττό αριθμό φυλλαρίων (εικ. 2.1). 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.

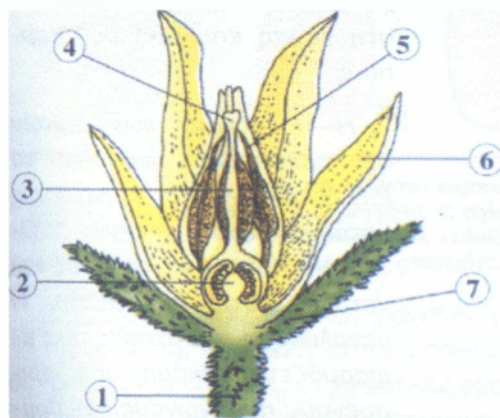


Εικ. 2.1 Χαρακτηριστικό σύνθετο φύλλο τομάτας.

2.2.4 Άνθη:

Τα άνθη της τομάτας είναι ερμαφρόδιτα, ακτινόμορφα με πενταμερή κάλυκα, πενταμερή στεφάνη κίτρινου χρώματος, 5 στήμονες ενωμένους που περιβάλλουν το στύλο και έναν ύπερο (εικ. 2.2). Ο ύπερος άλλες φορές είναι μακρύτερος από τους στήμονες και άλλες βραχύτερος. Το στίγμα του υπέρου παραμένει δεκτικό γονιμοποίησης 1-2 μέρες από τη στιγμή που θα ανοίξει το άνθος. Η άνθηση αρχίζει τις πρώτες πρωινές ώρες και συνεχίζεται καθ' όλη την διάρκεια της ημέρας. Με το άνοιγμα της στεφάνης γίνεται η ωρίμανση του στίγματος και μετά από 24-48 ώρες αρχίζει η διάρρηξη των ανθών και η διάχυση της γύρης.

Κυρίως γίνεται αυτεπικονίαση και αυτογονιμοποίηση, μερικές φορές όμως μπορεί να γίνει και σταυρεπικονίαση με τα έντομα όπως συμβαίνει σε ποικιλίες με μακρύ στύλο. Το μήκος του στύλου επηρεάζεται και από το μήκος της ημέρας, κατά τρόπο που τα άνθη τα οποία σχηματίζονται υπό βραχεία φωτοπερίοδο να έχουν στύλους, βραχείς, μακρούς δε υπό μακρά φωτοπερίοδο. Η βλάστηση της γύρης είναι βραδεία και η γονιμοποίηση των ωαρίων γίνεται δύο περίπου ημέρες μετά την επικονίαση. Από την γονιμοποίηση του άνθους μέχρι την ωρίμανση του καρπού απαιτούνται αναλόγως της ποικιλίας και των καλλιεργητικών συνθηκών 45-60 ημέρες.



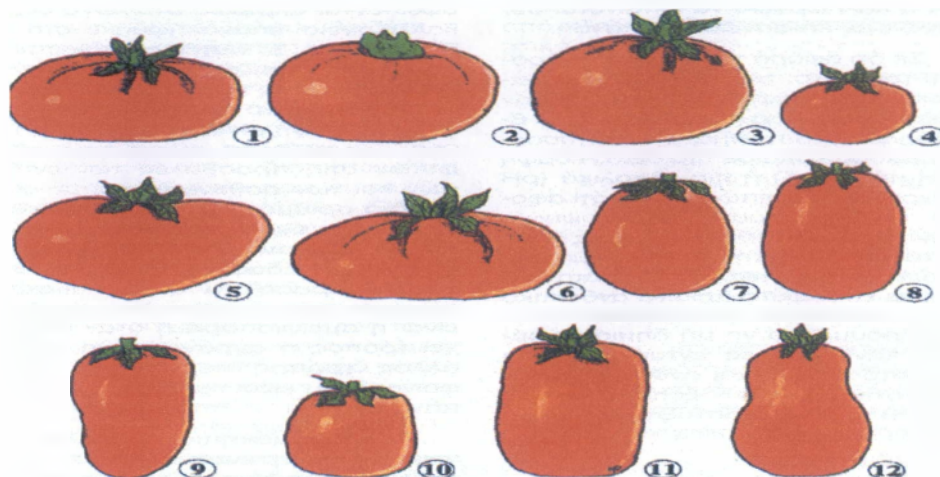
Εικ. 2.2 Άνθος τομάτας σε τομή:

1.Ποδίσκος, 2.Ωοθήκη, 3.Στύλος, 4.Στίγμα, 5.Ανθήρας, 6.Πέταλα (Στεφάνη), 7.Σέπαλα (Κάλυκας).

2.2.5 Καρπός:

Οι καρποί έχουν σχήμα και μέγεθος διαφορετικό ανάλογα με την ποικιλία και το σχήμα. Ο καρπός περιβάλλεται από την φλούδα (επικάρπιο) άλλοτε λεπτή και άλλοτε χοντρή. Στο εσωτερικό της φλούδας βρίσκεται η σάρκα (μεσοκάρπιο), η οποία αντιπροσωπεύει και

το μεγαλύτερο τμήμα του καρπού. Μέσα στην σάρκα υπάρχουν κοιλότητες (χώροι) όπου βρίσκονται οι σπόροι. Συνήθως οι καρποί που έχουν ακανόνιστο σχήμα είναι πολύχωροι (εικ. 2.3).



Εικ. 2.3 Διάφορα σχήματα καρπών τομάτας: 1.Ελαφρώς πεπλατυσμένη, 2.Στρογγυλό, 3.Σφαιρικό, 4. Κερασόμορφο, 5.Καρδιόσχημο, 6.Πεπλατυσμένο, 7.Κυλινδρικό, 8.Κυλινδρικό επίμηκες, 9.Επίμηκες, 10.Τετράγωνο, 11.Τετράγωνο επίμηκες, 12. Απιοειδές

Ο καρπός είναι ράγα και είναι σχεδόν πάντα κόκκινος όταν ολοκληρώσει την ωρίμανση. Υπάρχουν ωστόσο ποικιλίες με πορτοκαλί ή κίτρινο χρώμα ακόμη και λευκές. Οι χρωστικές ουσίες που χαρακτηρίζουν την τομάτα είναι οι λυκοπίνες για τους κόκκινους καρπούς και οι β-καροτίνες για τους κίτρινους.

Η μέση σύνθεση του καρπού είναι σάρκα και χυμός 96-97%, σπόροι 2-3%, φλοιός 1-2%. Η χημική σύσταση του είναι περίπου 93,5% νερό, 1% αζωτούχες ουσίες, 0,2% λιπαρές ουσίες, 1% κυτταρίνες, 3,5% σάκχαρα και 0,5% τέφρα.

2.3 ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΦΥΤΟΥ

Η τομάτα είναι σήμερα το επικρατέστερο λαχανικό στην προτίμηση των καταναλωτών, καθ'όλη τη διάρκεια του έτους, προσφερόμενη, είτε σαν νωπή είτε σαν μεταποιημένη υπό τη μορφή διάφορων προϊόντων, όπως τοματοπολτού, χυμού, αποφλοιωμένης και άλλων παραγώγων.

Το άρωμα της διεγείρει την όρεξη, αυξάνει την παραγωγή σιελού και καθιστά πιο ευάρεστα, άλλα τρόφιμα, άλλης θρεπτικής αξίας στη διατροφή του ανθρώπου.

Είναι πλούσια σε αμινοξέα, οργανικά οξέα και περιέχει βιταμίνη C και σε μικρότερη ποσότητα βιταμίνη B και D. Περιέχει άλατα σιδήρου, καλίου, νατρίου και μαγνησίου, που βρίσκονται σε μια ποσοτική αναλογία ισορροπημένη για τη διατροφή μας. Η τομάτα σαν καρύκευμα

είναι ευχάριστη και αυξάνει την όρεξη. Ένα χιλιόγραμμα τομάτας αποδίδει 175 cal (πιν. 2.1).

Ο χυμός της τομάτας, έχει ευχάριστη χρήση, σαν προϊόν βιταμινούχο. Μεταποιημένη σε διάφορους βαθμούς συμπύκνωσης, έχει ευρύτατη χρήση στη μαγειρική και στη βιομηχανική παραγωγή τροφίμων.

Πιν. 2.1 Χημική σύσταση της τομάτας στα 100gr καρπού.

ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ	ΒΑΡΟΣ	ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ	ΒΑΡΟΣ
Νερό	93,48 gr	Ιώδιο	0,038 mgr
Κυτταρίνη	0,80 gr	Υδατάνθρακες	4gr
Λίπη	0,30 gr	Πρωτεΐνες	1 gr
Κιτρικό οξύ	0,50 gr	Ανόργανα άλατα	0,60 mgr
Λεκιθίνη	0,30 mgr	Καροτίνη	2,25 mgr
Βιταμίνη Β1	0,10 mgr	Βιταμίνη ΡΡ	0,60 mgr
Βιταμίνη Β2	0,04 mgr	Βιοτίνη	0,002 mgr
Βιταμίνη Β6	0,20 mgr	Παντοθενικό οξύ	0,30 mgr
Βιταμίνη C	24 mgr	Βιταμίνη Κ	1,80 mgr
Φώσφορος	28 mgr	Ασβέστιο	11 mgr
Σίδηρος	0,60 mgr	Χαλκός	0,20 mgr
Μαγγάνιο	0,20 mgr	Κάλι	288 mgr
Νάτριο	12 mgr	Μαγνήσιο	12 mgr
Χλώριο	40 mgr	Θείο	14 mgr
Κοβάλτιο	0,003 mgr	Ψευδάργυρος	0,24 mgr
Φολικό οξύ	23 mgr	Αργίλιο	2,30 mgr
Θερμίδες	23 gr		

Πηγή: Αθανασίου Δ. Αγγίδη, 1996. Τομάτα Υπαίθρια.

2.4 ΑΝΘΗΣΗ ΚΑΙ ΓΟΝΙΜΟΠΟΙΗΣΗ

Το άνθος της τομάτας (όπως και σε όλα τα μέλη της οικογένειας *Solanaceae*) είναι ερμαφρόδιτο και φέρει έναν πράσινο δερματώδη κάλυκα που αποτελείται από 5 ή περισσότερα σέπαλα και στεφάνη με 5 ή περισσότερα ενωμένα κίτρινα πέταλα (συμπέταλα) και 5 ή περισσότερους στήμονες που ενώνονται στη βάση τους με τη στεφάνη και κατά μήκος των ανθέρων, ώστε να σχηματίσουν ένα κώνο γύρω από το στύλο. Κάθε ανθήρας αποτελείται από δύο λοβούς μέσα στους οποίους σχηματίζεται η γύρη. Η πρώτη μείωση των μητρικών κυττάρων της γύρης παρατηρείται 9 ημέρες πριν την άνθηση στους 20° C, όταν οι ανθήρες έχουν ήδη αποκτήσει το 1/3 του τελικού τους μήκους. Η γύρη σχηματίζεται από τετράδες 7 ημέρες πριν την άνθηση και ωριμάζει σε 4

ημέρες, ώστε τελικά απελευθερώνονται εκατοντάδες κόκκοι γύρης ανά λοβό κατά το άνοιγμά τους.

Κατά την άνθηση οι ανθήρες διαρρηγνύονται κατά μήκος και η γύρη πέφτει επάνω στο στίγμα που εγκλωβίζεται μέσα στον κώνο των ανθέρων. Το στίγμα που ωριμάζει 2 ημέρες πριν την άνθηση παραμένει δεκτικό για 4 ημέρες, η γύρη όμως που προσκολλάται στην επιφάνεια του βλαστάνει αμέσως και ανάλογα με την θερμοκρασία η γονιμοποίηση μπορεί να πραγματοποιηθεί σε 48-96 ώρες.

Επειδή η ωοθήκη της τομάτας είναι πολύχωρη με πολλά ωάρια σε κάθε χώρο, η ποσότητα των σπόρων που παράγεται εξαρτάται σε πολύ μεγάλο βαθμό από το ποσοστό των ωαρίων που γονιμοποιούνται. Κατά συνέπεια, για την επιτυχία μιας καλλιέργειας για σποροπαραγωγή πρέπει να γνωρίζουμε τους παράγοντες που επηρεάζουν την επικονίαση και γονιμοποίηση της τομάτας, ανάμεσα στους οποίους είναι οι εξής:

A) Θερμοκρασία:

Θερμοκρασίες κάτω από 10°C ή επάνω από 25°C επιδρούν αρνητικά στη γονιμοποίηση της τομάτας. Η επίδραση της χαμηλής θερμοκρασίας εκδηλώνεται κυρίως κατά την διάρκεια της παραγωγής καρπών για νωπή κατανάλωση. Όμως οι καλλιέργειες για σπόρο πραγματοποιούνται συνήθως στην θερμή εποχή και κατά συνέπεια η γονιμοποίηση επηρεάζεται περισσότερο από υψηλές θερμοκρασίες.

Σε υψηλές θερμοκρασίες επηρεάζεται η βλαστική ικανότητα της γύρης καθώς και η ανάπτυξη των ωαρίων. Η μείωση της βλαστικότητας της γύρης είναι μεγαλύτερη από 5 έως 7 ημέρες πριν την άνθηση ενώ η ώριμη γύρη, δεν επηρεάζεται. Η σημασία της επίδρασης της θερμοκρασίας εκφράζεται ακόμη πιο εντυπωσιακά στον αριθμό των σπόρων ανά καρπό.

B) Υγρασία:

Για την παραγωγή σπορών το καλοκαίρι, η γύρη είναι σχετικά ξηρή. Έτσι το μεσημέρι, όταν η υγρασία είναι χαμηλή (κάτω από 70%), η προσκόλληση της στο στίγμα μειώνεται.

Γ) Φως:

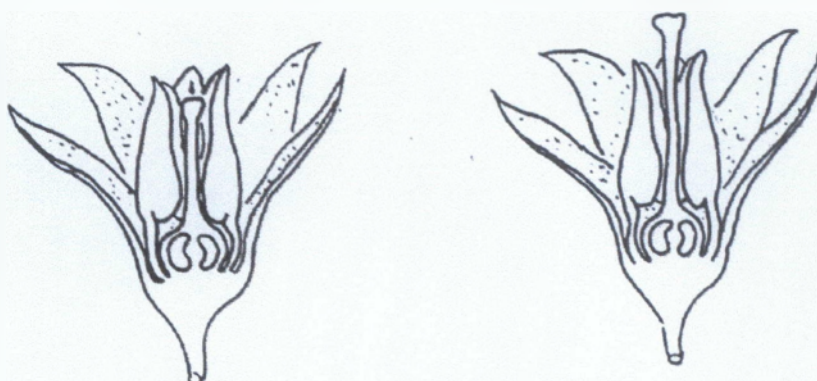
Ο φωτισμός επιδρά στην ανάπτυξη της γύρης και στο άνθος. Για παράδειγμα, η χαμηλή ένταση φωτισμού μειώνει το μέγεθος του άνθους και κατά συνέπεια το μέγεθος της ωοθήκης, επίσης επιδρά στο μήκος του στύλου των ανθέων. Επειδή όμως οι καλλιέργειες για σπόρο πραγματοποιούνται αργά την άνοιξη ή το καλοκαίρι όταν η ένταση του φωτός είναι υψηλή δεν παίζει μεγάλο ρόλο στην σποροπαραγωγή της τομάτας.

Δ) Γενετικοί παράγοντες:

Σε μερικές ποικιλίες οι ποσότητες γύρης που παράγονται είναι χαμηλές, ακόμη και κάτω από ευνοϊκές συνθήκες. Φαίνεται ότι το φαινόμενο αυτό οφείλεται στην παρουσία του γόνου που φέρνει την ανθεκτικότητα στο μωσαϊκό του καπνού. Σε ομόζυγα φυτά που διαφέρανε μόνο στην παρουσία ή όχι του γόνου Tm-2² (δηλ. ο γόνος που φέρνει ανθεκτικότητα στο TMV), η ποσότητα και η βιωσιμότητα της γύρης ήταν χαμηλότερη στα ανθεκτικά φυτά.

Ε) Ετεροστύλη:

Στην τομάτα παρουσιάζεται το φαινόμενο της ετεροστύλης, που σημαίνει πως το μήκος του στύλου διαφέρει από άνθος σε άνθος, με αποτέλεσμα το στίγμα να είναι εγκλωβισμένο μέσα στον κώνο των ανθήρων (κοντόστυλο) ή να προεξέχει από τον κώνο (μακρόστυλο) (εικ. 2.4).



Εικ. 2.4 Ετεροστύλη της τομάτας (Κοντόστυλο, Μακρόστυλο)

Το μήκος του στύλου εξαρτάται κυρίως από το γονότυπο του φυτού, αλλά σε καλλιέργειες για καρπό, μπορούν επίσης να το επηρεάσουν οι δυσμενείς συνθήκες φωτισμού και θερμοκρασίας.

Σε κοντόστυλες μορφές, εφαρμόζεται η αυτεπικονίαση και αυτογονιμοποίηση κάτω από φυσιολογικές συνθήκες, ενώ όταν το στίγμα προεξέχει από τον κώνο των ανθήρων ευνοείται η διασταυρωτή γονιμοποίηση.

Το διάστημα από την γονιμοποίηση μέχρι την ωρίμανση του σπόρου – που εξαρτάται από την ποικιλία, την θέση του καρπού στην ταξιανθία και από τις συνθήκες της καλλιέργειας – είναι τυπικά μεταξύ 7 και 10 εβδομάδων. Ο αριθμός σπόρων μέσα στον καρπό εξαρτάται από τον αριθμό ωαρίων που γονιμοποιούνται. Σε ανοιχτές καλλιέργειες σπάνια προκύπτει πρόβλημα γονιμοποίησης της τομάτας.

2.5 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΣΠΟΡΟΥ

Οι ανάγκες της χώρας σε σπόρους τομάτας υπολογίζονται σε 6.000 – 7.000 χιλιόγραμμα ετησίως, εάν η σπορά γίνεται μόνο σε σπορεία και όχι απ' ευθείας στον αγρό. Μέρος των αναγκών αυτών σε σπόρους καλύπτει η κρατική σποροπαραγωγή και το εμπόριο σπόρων εξωτερικού, η υπόλοιπη ποσότητα παράγεται από τους ίδιους τους καλλιεργητές.

Η παραγωγή του σπόρου γίνεται σε ειδικές σποροπαραγωγικές καλλιέργειες (εικ. 2.5). Στις καλλιέργειες παραγωγής σπόρου, η κάθε χρησιμοποιούμενη ποικιλία πρέπει να είναι αποδεδειγμένης καθαρότητας και οι αποστάσεις της κάθε ποικιλίας πρέπει να απέχουν τουλάχιστον 100 μέτρα ή μια με την άλλη.



Εικ. 2.5 Παραγωγή πιστοποιημένων σποροφύτων σε θερμοκήπια προηγμένης τεχνολογίας.

Από την έναρξη της άνθησης είναι αναγκαίες οι συνεχείς επισκέψεις στην καλλιέργεια κατά την οποία τα φυτά εξετάζονται ένα προς ένα, αφαιρούνται αυτά που διαφέρουν του τύπου της ποικιλίας και τα προσβεβλημένα. Επίσης εξετάζονται λεπτομερώς οι χαρακτήρες του καρπού, το σχήμα, το μέγεθος και το χρώμα καθώς και οι χαρακτήρες του φυτού (ύψος), του φυλλώματος και των ανθέων. Οι ασθένειες οι οποίες μεταδίδονται στο σπόρο οφείλονται στα βακτήρια *Corynebacterium michiganense*, *Pseudomonas tomato* και *Xanthomonas vesicatoria* και στον ιό του Μωσαϊκού.

Οι καρποί που προορίζονται για παραγωγή σπόρου συγκομίζονται εντελώς ώριμοι, αφού κοπούν διατηρούνται σε δοχείο για 2-3 ημέρες πριν την ζύμωση όπου αποχωρίζονται αμέσως από τον καρπό και εμβαπτίζεται σε διάλυμα υδροχλωρικού οξέος. Αμέσως ο σπόρος τοποθετείται σε ένα υφασμάτινο σακίδιο και πλένεται πολύ καλά. Μετά την πλύση ξηραίνεται υπό σκιά.

2.6 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ – ΥΒΡΙΔΙΩΝ ΤΟΜΑΤΑΣ

Μια ποικιλία ή υβρίδιο μπορεί να θεωρηθεί κατάλληλο όταν συγκεντρώνει τα εξής χαρακτηριστικά:

- α) Ικανότητα στο δέσιμο μέσα σε αρκετά μεγάλο εύρος διαφορετικών εδαφοκλιματολογικών συνθηκών.
- β) Καρποί συνεκτικοί ή ελαστικοί που να είναι ανθεκτικοί στο σπάσιμο κατά τη φόρτωση και μεταφορά.
- γ) Συγκεκριμένη ωρίμανση ή τουλάχιστον ικανότητα του καρπού να αντέχει στην υπερωρίμανση.
- δ) Σχήμα καθορισμένο με φυλλική επιφάνεια περιορισμένη που να επιτρέπει εύκολα το πέρασμα μεταξύ των σειρών. Επιπλέον μια φυλλική επιφάνεια που να προστατεύει τους καρπούς κατά την ανάπτυξη και ωρίμανση και να επιτρέπει τον εύκολο εντοπισμό κατά την συλλογή.
- ε) Ολοκληρωμένη ωρίμανση καρπών.
- στ) Υψηλό Βrix, αυξημένα σάκχαρα και μέση οξύτητα και ακόμη καλό χρώμα στο τελικό προϊόν.

2.7 ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΟΥ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΥ ΥΒΡΙΔΙΟΥ

Καθοριστικής σημασίας για την πορεία της καλλιέργειας είναι η επιλογή του κατάλληλου υβριδίου, η οποία είναι συνάρτηση ενός μεγάλου αριθμού παραγόντων. Έτσι λαμβάνονται υπόψη οι εδαφοκλιματικές συνθήκες της περιοχής, αν μιλάμε για υπαίθρια ή θερμοκηπιακή καλλιέργεια, αν στην περιοχή καλλιέργειας είναι διαπιστωμένες κάποιες ασθένειες που εμφανίζονται πολύ συχνά ή κάποιοι εχθροί, καθώς επίσης οι παραγωγικές αποδόσεις του υβριδίου κ.λ.π. Πρέπει να είμαστε πολύ προσεκτικοί στην επιλογή του υβριδίου μιας και οι τιμές των σπόρων είναι πολύ υψηλές και επηρεάζουν άμεσα το οικονομικό αποτέλεσμα της καλλιέργειας. Στην ελληνική αγορά υπάρχει πολύ μεγάλη επιλογή σπόρων υβριδίων.

Επίσης, πρέπει να αναφέρουμε ότι στη χώρα μας εδώ και χρόνια υπάρχει μια πληθώρα φυτωριακών επιχειρήσεων, οι οποίες μπορούν να προμηθεύσουν στους επαγγελματίες παραγωγούς εγγυημένα και πιστοποιημένα σποριόφυτα, έτοιμα για φύτευση στην οριστική τους θέση.

Στην συνέχεια κάνουμε μια συνοπτική περιγραφή κάποιων ιδιαίτερων κατηγοριών υβριδίων τομάτας.

Ορισμένα υβρίδια διαθέτουν μια σειρά χαρακτήρων που καθιστούν τους καρπούς πολύ συνεκτικούς (σκληρούς και διατηρήσιμους στη διάρκεια του χρόνου, ακόμη και όταν πλέον έχουν ωριμάσει τελείως.

Αυτά τα υβρίδια τα οποία προκύπτουν μέσα από ειδικούς υβριδισμούς ονομάζονται Long Shelf Life (L.S.L.) (εικ. 2.6) και παρουσιάζουν μια σειρά από πλεονεκτήματα τα οποία συνοπτικά είναι:

A) τέλεια ωρίμανση των καρπών πάνω στο φυτό και συνεπώς αύξηση των οργανοληπτικών ιδιοτήτων (γεύση, άρωμα) αλλά και των άλλων χαρακτηριστικών (μέγεθος, χρώμα).

B) Διατηρησιμότητα των ώριμων καρπών στο φυσικό περιβάλλον σαφώς μεγαλύτερη σε σχέση με τις άλλες ποικιλίες και υβρίδια.

Γ) Πολύ μεγάλη συνεκτικότητα (σκληρότητα) καρπών με αποτέλεσμα την υψηλή ανθεκτικότητα στις μηχανικές καταπονήσεις κατά τη μεταφορά.



Εικ. 2.6 Υβρίδιο Long Shelf Life.

Αυτά τα χαρακτηριστικά αντιπροσωπεύουν μια σειρά πλεονεκτημάτων για τους επαγγελματίες παραγωγούς και για τους εμπόρους, αλλά και για τον καταναλωτή λόγω της ποιότητας του προϊόντος, αλλά και γιατί η ποιότητα αυτή διατηρείται επί μακρόν χωρίς την παραμικρή υποβάθμιση. Ασφαλώς πολλά ακούγονται από την πλευρά των καταναλωτών, όμως αυτά εντάσσονται στα πλαίσια της γενικευμένης αντίδρασης, που εκφράζεται τα τελευταία χρόνια, έναντι των νέων προϊόντων και των νέων μεθόδων καλλιέργειας, με το σκεπτικό της παραβίασης των κανόνων της φύσης. Ορισμένα LSL υβρίδια είναι: Noa, Cencara, Lorybel, Inbal, Brio, πλάι σ' αυτά υπάρχουν και τα υβρίδια EHQ (Extended High Quality) δηλαδή αυτά που παρατείνουν τα γευστικά χαρακτηριστικά για μεγάλο χρονικό διάστημα (π.χ. New Cherry).

2.7.1 Παρθενοκαρπικά Υβρίδια:

Ο όρος *παρθενοκαρπία* σημαίνει ότι παράγεται καρπός, ακόμη και όταν δεν πραγματοποιείται η επικονίαση και συνεπώς γονιμοποίηση (χωρίς σπόρους). Αυτά τα υβρίδια για να σχηματίσουν καρπούς δεν χρειάζονται ορμόνιασμα ή την παρέμβαση των εντόμων επικονιαστών

(βόμβους) ακόμη και όταν τα φυτά βρίσκονται σε κρίσιμες συνθήκες θερμοκρασίας και ηλιοφάνειας. Σήμερα δεν υπάρχουν διαθέσιμα πολλά παρθενοκαρπικά υβρίδια και τα ήδη υπάρχοντα στην αγορά δίνουν μέσου ή μικρού μεγέθους καρπούς. Από τα υβρίδια, όπως συμβαίνει πάντα, με κάθε καινούριο δεν έτυχαν ευνοϊκής αποδοχής από τους παραγωγούς. Ωστόσο τα παρθενοκαρπικά υβρίδια παράγονται χρησιμοποιώντας «διαγονικές σειρές». Με τον όρο «διαγονική» εννοείται, σ' αυτή την περίπτωση, το φυτό στο οποίο εισήχθηκε το σύνολο των γονιδίων που διαθέτει και τα χαρακτηρίζουν, ένας γόνος από άλλο είδος (το γονίδιο που απομονώθηκε από το κοινό καλλωπιστικό φυτό που λέγεται «Στόμα του Λιονταριού» και είναι αυτό που χρησιμοποιήθηκε στη μελιτζάνα για να παραχθούν οι καρποί χωρίς σπόρους).

Οι καρποί εκτός του ότι δεν έχουν σπόρους σχηματίζονται 15 ημέρες πριν από τους άλλους και φαίνεται ότι διαθέτουν ιδιαίτερα υψηλές παραγωγικές επιδόσεις. Αυτά τα υβρίδια τα οποία επιτυγχάνονται από διαγονικές σειρές βρίσκονται ακόμη σε πειραματικό στάδιο και η εξάπλωση τους θα συνδεθεί με την απόλυτη βεβαιότητα ότι δεν θα υπάρξουν αρνητικές επιδράσεις στους καταναλωτές και στα ζώα, αλλά ούτε και στο περιβάλλον.

Θα ήταν σκόπιμο άλλωστε αυτά τα συγκεκριμένα προϊόντα, όταν θα προωθούνται στην αγορά να συνοδεύονται με την κατάλληλη ετικέτα, έτσι ώστε να διακρίνονται και να εντοπίζονται εύκολα από τον καταναλωτή.

2.7.2 Ανεκτικά ή ανθεκτικά Υβρίδια:

Υπάρχουν υβρίδια ανθεκτικά σε ορισμένες ιώσεις, στους νηματώδεις, στη φουζαρίωση και σε άλλες ασθένειες. Η τομάτα είναι ένα από τα φυτά που καλλιεργείται σ' όλο τον κόσμο, ωστόσο οι παραγωγοί συχνά βρίσκονται μπροστά σε σοβαρά προβλήματα από ασθένειες και εχθρούς που δύσκολα μπορούν να αντιμετωπιστούν. Εδώ και καιρό όντως έχουν επιτευχθεί αξιόλογα αποτελέσματα, μέσα από την παραγωγή ανθεκτικών υβριδίων και ποικιλιών σε ορισμένες ιώσεις, στους νηματώδεις, στις φουζαριώσεις και σε άλλες μυκητολογικές ασθένειες.

Ειδικά στο χώρο της Μεσογείου ένα μικρό έντομο, ο θρίπας (*Frankliniella Occidentalis*) είναι φορέας του ιού του μαρασμού μετά κηλίδωσης της τομάτας (*TSWV*), ενώ ο αλευρώδης *Bemisia tabaci* είναι φορέας του ιού του κίτρινου καρουλιάσματος των φύλλων της τομάτας (*Tomato Yellow Leaf Curl Virus, TYLCV*). Οι αφίδες επίσης μεταφέρουν μια από τις πιο επικίνδυνες ιώσεις, δηλαδή τον ιό του μωσαϊκού της αγγουριάς (*CMV*). Για την αντιμετώπιση αυτών των προσβολών συστήνονται προληπτικά συστήματα (σήμερα δεν υπάρχει τρόπος καταπολέμησης των ιώσεων) τα οποία συνοψίζονται ως εξής:

- α) Απομακρύνουμε ή καταπολεμούμε επιμελώς τα ζιζάνια τα οποία φιλοξενούν (είναι ξενιστές) τα έντομα φορείς των ιώσεων.
- β) Διενεργούμε ψεκασμούς κατά των εντόμων που μεταδίδουν το ιό και εφαρμόζουμε, όταν είναι δυνατόν, τη βιολογική καταπολέμηση.
- γ) Εγκαθιστούμε παγίδες κίτρινου χρώματος (για τη σύλληψη των αφίδων και του αλευρώδη) και μπλε (για τους θρίπες).
- δ) Δεν παραχώνουμε τα υπολείμματα της καλλιέργειας.
- ε) Ξεριζώνουμε και καταστρέφουμε τα μολυσμένα φυτά (μεταφέρονται μακριά από την καλλιέργεια και θάβονται σε βάθος 50cm, αφού σκεπαστούν με ασβέστη).
- στ) Δεν περνάμε για την εκτέλεση των εργασιών, από τα άρρωστα στα υγιή φυτά.
- ζ) Απολυμαίνουμε πολύ συχνά τα εργαλεία και τα χέρια μας με φωσφορικό τρινάτριο (3-10%).
- η) Χρησιμοποιούμε υγιή σπόρο και φυτάρια
- θ) Χρησιμοποιούμε ανθεκτικά ή ανεκτικά υβρίδια και ποικιλίες.

Σημαντικά αποτελέσματα υπήρξαν και κατά της φουζαρίωσης που προσβάλλει τις ρίζες και το λαιμό των φυτών (*Fusarium oxysporum*). Παράγοντας και σ' αυτή την περίπτωση ανθεκτικά υβρίδια όπως Rosquetero, Nikita, Minizano. Στην περίπτωση που αντιμετωπίζουμε ιδιαίτερα σοβαρά προβλήματα λόγω επανάληψης της καλλιέργειας στο ίδιο μέρος και δυσκολευόμαστε να αντιμετωπίσουμε τον εκφυλισμό του ριζικού συστήματος (φελλώδης ρίζα) μπορούμε να ανατρέξουμε σε ανθεκτικά υβρίδια όπως είναι Beaufort και Kyndia. Τα εμβολιασμένα φυτά έχουν υψηλό κόστος, ωστόσο μπορούν να δώσουν λύσεις στον επαγγελματία παραγωγό, γιατί του εξασφαλίζουν την ολοκλήρωση της καλλιέργειας και συνεπώς της σοδειάς, ενώ διαφορετικά θα ήταν αδύνατη. Για να περιοριστεί το κόστος προτείνονται αραιές φυτεύσεις και κορυφολόγημα αυστηρό, με προοπτική το εμβολιασμένο φυτό να δώσει διστέλεχα φυτά.

2.8 ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ – ΥΒΡΙΔΙΑ ΕΠΙΤΡΑΠΕΖΙΑΣ ΤΟΜΑΤΑΣ

ALMA F1:

Είναι υβρίδιο πολύ παραγωγικό, μεσοπρώιμο, κατάλληλο για καλλιέργεια υπαίθρια, πρώιμη – όψιμη. Καρπός μεγάλου μεγέθους, 250-300gr, σφαιροειδής, σφικτός, διατηρούμενος καλά μετά την συγκομιδή. Ανθεκτικό στο μωσαϊκό του καπνού, τις αδρομυκώσεις και τους νηματώδεις.

ARLETTA F1:

Υβρίδιο πρώιμο και πολύ παραγωγικό για πρώιμη καλλιέργεια σε θερμοκήπιο. Καρπός ευμεγέθης, 250gr περίπου σφαιροειδής και πολύ σφικτός. Είναι ανθεκτικό στο μωσαϊκό του καπνού και στις αδρομυκώσεις.

BAYA F1:

Μεσοπρώιμο και πολύ παραγωγικό υβρίδιο, κατάλληλο για πρώιμη – όψιμη υπαίθρια καλλιέργεια. Φυτό εύρωστο, μεγάλης ανάπτυξης με κοντά μεσογονάτια διαστήματα. Καρπός 250-300gr., σφαιροειδής και συνεκτικός. Είναι ανθεκτικό στο μωσαϊκό του καπνού και στις αδρομυκώσεις.

DOMBO F1:

Φυτό εύρωστο με κοντά μεσογονάτια διαστήματα. Καρπός σφαιροειδής, σφικτός 250gr περίπου και ανθεκτικός στις μεταφορές. Είναι υβρίδιο ανθεκτικό στις αδρομυκώσεις και στο κλαδοσπόριο.

DOMBITO F1:

Υβρίδιο παραγωγικό και πρώιμο. Φυτά εύρωστα με κοντά μεσογονάτια διαστήματα, καρπός 200-250gr., σφικτός και ανθεκτικός στις μεταφορές. Έχει αντοχή στο μωσαϊκό του καπνού, στο φουζάριο και το κλαδοσπόριο.

ACE 55:

Μεσοπρώιμη ποικιλία, παραγωγική, κατάλληλη για υπαίθριες καλλιέργειες. Φυτό ζωηρό, μέτριας ανάπτυξης με καρπούς σχεδόν στρογγυλούς, λίγο πλατύς, μεγάλου μεγέθους, 200-250gr. Είναι ανθεκτικό στις αδρομυκώσεις.

CARUSO F1:

Είναι υβρίδιο μέσης πρωιμότητας με φυτά μέτριας ζωηρότητας. Καρποί μεγάλου μεγέθους 200 gr, στρογγυλοί (εικ. 2.7). Έχει αντοχή στο μωσαϊκό του καπνού, στο κλαδοσπόριο και στις αδρομυκώσεις.



Εικ. 2.7 Caruso F1.

OPTIMA F1:

Υβρίδιο υψηλών αποδόσεων με ομοιόμορφους και σφικτούς καρπούς, μεγάλου μεγέθους (εικ. 2.8). Είναι μεσοπρώιμο, ανθεκτικό στο μωσαϊκό του καπνού.



Εικ. 2.8 Υβρίδιο OPTIMA F1.

BONGO F1:

Πρώιμο και παραγωγικό υβρίδιο, ζωηρής ανάπτυξης, είναι αυτοκλαδεύσιμο και κατάλληλο για ανοιξιάτικη και καλοκαιρινή καλλιέργεια. Δίνει καρπό μεγάλου μεγέθους, και παρουσιάζει αντοχή, στις αδρομυκώσεις.

CLUB F1:

Υβρίδιο αυτοκλαδεύσιμο, πολύ παραγωγικό, κατάλληλο για πρώιμη – όψιμη υπαίθρια καλλιέργεια με ή χωρίς υποστύλωση. Φυτό ζωηρό με καρπούς 200-250gr. ομοιόμορφους, σφαιροειδείς και σφικτούς. Είναι ανθεκτικό στο μωσαϊκό του καπνού και στις αδρομυκώσεις.

DUAL LARGE F1:

Μεσοπρώιμο υβρίδιο, αυτοκλαδεύσιμο, ζωηρής ανάπτυξης, παραγωγικό με καρπό μεγάλου μεγέθους, σφαιροειδής. Είναι κατάλληλο για καλοκαιρινή και φθινοπωρινή καλλιέργεια και αντέχει στις αδρομυκώσεις.

GALLI F1:

Υβρίδιο μεσοπρώιμο, αυτοκλαδεύσιμο και πολύ παραγωγικό κατάλληλο για πρώιμη υπαίθρια καλλιέργεια με ή χωρίς υποστύλωση. Φυτό ζωηρό περιορισμένου ύψους με καρπό σφαιροειδείς, 250gr περίπου, συνεκτικούς, κόκκινου στιλπνού χρώματος (εικ. 2.9). Είναι ανθεκτικό στις αδρομυκώσεις και στο μωσαϊκό του καπνού.



Εικ. 2.9 Galli F1

EARLY PACK:

Ποικιλία παραγωγική, μέσης πρωιμότητας, μέτριου ύψους, χρησιμοποιείται κυρίως σε πρώιμες, υπαίθριες καλλιέργειες. Καρπός σφαιροειδής, 180gr. περίπου.

PEARSON:

Μέσης πρωιμότητας, όψιμη ποικιλία με φυτά εύρωστα μέτριας ανάπτυξης. Χρησιμοποιείται κυρίως σε όψιμες, υπαίθριες καλλιέργειες. Δίνει καρπό μέσου-μεγάλου μεγέθους, σφαιροειδή και σαρκώδη. Έχει μικρή αντοχή στις αδρομυκώσεις.

2.9 ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ – ΥΒΡΙΔΙΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ

ΜΕΓΚΙΣΤ 22:

Ποικιλία μεσοόψιμη, με σγουρό φύλλωμα και με όρθια, πλάγια ανάπτυξη. Έχει πολύ καλή κάλυψη καρπού, όλος ο καρπός βρίσκεται μέσα στο φυτό. Αντέχει πολύ στις υψηλές θερμοκρασίες. Καρπός ωοειδής, πολύ σκληρός με έντονο κόκκινο χρώμα και βάρος 100gr. Είναι παραγωγική ποικιλία με καλά ποιοτικά χαρακτηριστικά. Ανθεκτική στο φουζάριο και βερτισίλιο, BRIX 5,5 και pH 4,25.

RED SULDER:

Ποικιλία μεσοπρώιμη με ζωηρή ανάπτυξη. Φυτό με πλούσιο φύλλωμα, σκληρό με 5-6 καρπούς σε κάθε σταυρό. Αντέχει και δένει καρπούς στις υψηλές θερμοκρασίες. Καρπός μεγάλος, τετραγωνικός, μακρύς, σκληρός, αντέχει στις μεταφορές. Βάρος καρπού 130 gr, BRIX 6 και pH 4,2. Ποικιλία ανθεκτική στο φουζάριο και βερτισίλιο. Παραγωγή συγκεντρωμένη που περνά τους 10 τόνους ανά στρέμμα.

RIO GRANDE:

Ποικιλία βιομηχανικής τομάτας σχήματος αυγουλοειδές, 105 ημερών. Φυτό με πολύ ζωηρή ανάπτυξη, BRIX 5,1, μέσο βάρος καρπού 110 gr. Ανθεκτική στο βερτισίλιο και φουζάριο, πολύ καλή για πελτέ, κονσερβοποίηση, κονκασέ και αποφλοιώση.

T2 RIO GRANDE:

Ποικιλία όψιμη με μεγάλη ανάπτυξη. Καρπός πρισματικός, σκληρός αντέχει στις μεταφορές, βάρος καρπού 25gr. Αριθμός φυτών ανά στρέμμα 3000. Ανθεκτική στο φουζάριο και βερτισίλιο BRIX 4,6 pH 4,45.

VIS:

Ποικιλία πρώιμη, τετράγωνη, σφικτή, παραγωγική. Φυτά ανά στρέμμα 3.800 – 4.000. Μέσο βάρος καρπού 90gr (εικ. 2.10). Βιολογικός κύκλος 88 ημερών, BRIX 5,4, καρπός ανθεκτικός στη μεταφορά.



Εικ. 2.10 Vis.

JUSTAR:

Ημέρες ωρίμανσης 115. Βάρος καρπού 80gr, σφικτός. Μέγεθος φυτού και τύπος μέσο προς μεγάλο, χαμηλό. Σχετικό υψηλό ιξώδες. BRIX 5,4. Αντοχή στις ασθένειες V,FO,A. Αντοχή στο σάπισμα.

HY NEMASOLIDS, VF 2N:

Είναι φυτό σγουρό που δεν απλώνει καθόλου και δεν είναι συγκεντρωμένο γύρω από την βάση του. Υβρίδιο με μεγάλη παραγωγή, καρπός σφαιρικός, κόκκινος, χωρίς μεταχρωματισμούς, μέσης πρωιμότητας. Βάρος καρπού 120gr, BRIX 5,5-6, pH 4,3. Παραγωγή πάνω από 10 τόνους. Ανθεκτικό στους νηματώδεις.

URSA F1:

Είναι εξαιρετικό μεσοπρώιμο υβρίδιο για βιομηχανία κατάλληλο για μηχανική συγκομιδή. Εύρωστα φυτά που αυξάνουν και προστατεύουν την παραγωγή, ανθεκτικά στον καύσωνα. Οι καρποί έχουν σχήμα απιοειδές, μετρίου μεγέθους, μετρίως υψηλά στερεά και υψηλό ιξώδες, καθώς και πολύ καλό χρώμα. Είναι πολύ συμπαγείς και ανθεκτικά στο σκάσιμο. Δίνει υψηλή παραγωγή και ποιότητα καρπών.

Hybrid Sprint No H 11:

Ημέρες ωρίμανσης 110. Βάρος καρπού 110 gr, πολύ εφικτός. Μέγεθος φυτού μέσο προς μεγάλο, χαμηλό (εικ. 2.11). Σχετικό υψηλό ιξώδες. BRIX 5,7. Αντοχή σε όλες σχεδόν τις ασθένειες.



Εικ. 2.11 Hybrid Sprint No11

BRIGADE:

Υβρίδιο βιομηχανικής τομάτας του Αμερικάνικου οίκου ASgrow, κατάλληλο για πολτό, αποφλοιωμένη τομάτα και για κύβους. Εύρωστο φυτό με μέτριο φύλλωμα και καλή κάλυψη καρπού. Καρποί μέσου μεγέθους (9-10 τομάτες ανά κιλό), ελαφρώς οβάλ σφικτοί με άριστο χρωματισμό. Υψηλά διαλυτά στερεά (BRIX).

Μεγάλη συνολική παραγωγή και ομοιόμορφη ωρίμανση. Ανθεκτικότητα σε βερτισίλιο, φουζάριο 1 και 2 (F2), στεμφύλιο και αλτερνάρια.

ALLEGRO:

Μεσοπρώιμο υβρίδιο, κατάλληλο για αποφλοιωμένη τομάτα και για πολτό. Φυτό κλειστό με μικρά μεσογονάτια διαστήματα και καλή κάλυψη του καρπού από τα φύλλα. Καρπός σχήματος οβάλ μέσου μεγέθους (9-10 τομάτες ανά κιλό), σφικτός με ομοιόμορφο χρωματισμό, BRIX 5,5 – 6,0. Ανθεκτικότητα στο βερτισίλιο, φουζάριο 1 και 2 (F2), στεμφύλιο και αλτερνάρια.

2.10 ΒΕΛΤΙΩΣΗ

Η βελτίωση σε υπάρχοντες πληθυσμούς ή δημιουργούμενους τεχνητούς με διασταυρώσεις μπορεί να επιδιωχθεί κυρίως με την ατομική – γενεαλογική επιλογή, όπως ακριβώς έχει σημειωθεί στη μελιτζάνα.

Τα τελευταία χρόνια έχουν δημιουργηθεί και καλλιεργούνται πολυάριθμα υβρίδια τομάτας, τα οποία τείνουν να καταργήσουν τις ποικιλίες που μόλις πριν λίγα χρόνια είχαν θεωρηθεί και ήταν εξαιρετικές. Γιατί πράγματι, αυτά είναι πολύ πιο ενδιαφέροντα συγκρινόμενα με τις ποικιλίες εκείνες. Τα υβρίδια τα οποία αναφέρθηκαν λίγο πιο πάνω χαρακτηρίζονται σχεδόν όλα από την αντοχή τους στις πιο σοβαρές ασθένειες της τομάτας (ιώσεις, αδρομυκώσεις) και δίνουν καρπό εξαιρετικής ποιότητας, που αντέχει στη διατήρηση μετά τη συγκομιδή πολύ καλύτερα από ότι οι γνωστές ποικιλίες, είναι δε επίσης πολύ πιο παραγωγικά.

Η δημιουργία ενός υβριδίου (F1) επιτυγχάνεται με τη διασταύρωση καθαρών ποικιλιών, οι αρεστοί χαρακτήρες των οποίων επιδιώκεται να συγκεντρωθούν μ' αυτό τον τρόπο στο προϊόν του υβριδισμού. Πηγές για την απόκτηση χαρακτήρων (γονιδίων) αντοχής κυρίως σε μερικές ασθένειες είναι κάποια είδη του γένους *Lycopersicum* (*peruvianum*, *hirsutum*, *pimpinellifolium*).

Ως προς την τεχνική της διασταύρωσης, αυτή συνίσταται στην αφαίρεση των στημόνων του μητρικού άνθους με κατάλληλη λαβίδα πριν από το άνοιγμα της στεφάνης (δηλαδή προτού να γίνει αυτεπικονίαση) και στην τεχνητή επικονίαση με την τοποθέτηση γύρης ανθέων του επιθυμητού φυτού – πατέρα επί του στίγματος του ευνουχισμένου άνθους. Για την αποφυγή μεταφοράς επί του άνθους άλλης γύρης, αυτό καλύπτεται με χάρτινο σακίδιο, το οποίο αφαιρείται μόνο μετά το σχηματισμό του καρπού.

Οι σπόροι που λαμβάνονται ύστερα από τέτοιες διασταυρώσεις, σπέρνονται και τα παραγόμενα φυτά αξιολογούνται δοκιμαζόμενα τα επόμενα έτη σε σύγκριση με γνωστές ποικιλίες ή υβρίδια.

Η εργασία των διασταυρώσεων είναι πολυδάπανη. Ας σημειωθεί ότι ένας έμπειρος τεχνικός μπορεί να εκτελέσει ημερησίως τόσες διασταυρώσεις, ώστε να επιτύχει την παραγωγή σπόρου όχι περισσότερου από 30 ή 40 γραμμάρια. Αλλά αυτό αφορά την παραγωγή σπόρου ενός υβριδίου προκειμένου να διατεθεί τελικά στην αγορά.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΕΔΑΦΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

3.1 ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Η τομάτα, φυτό θερμών - εύκρατων κλιμάτων ευρίσκει κατάλληλο περιβάλλον και ευδοκίμει σε όλα τα διαμερίσματα της χώρας. Σε μερικές περιοχές της Πελοποννήσου και κυρίως στην Αρκαδία όπου υπάρχουν αρκετοί παγετοί την Άνοιξη, η τομάτα καλλιεργείται σε συνθήκες υπαίθρου από τα τέλη Μαρτίου ή αρχές Απριλίου. Αντίθετα σε περιοχές της Κρήτης όπου επικρατεί, ήπιος χειμώνας, η φύτευση μπορεί να γίνει στην ύπαιθρο από τον Οκτώβριο και το προϊόν ωριμάζει ήδη από τον Ιανουάριο ή Φεβρουάριο.

Γενικώς, οι καλύτερες θερμοκρασίες για την ανάπτυξη ή καρποφορία του φυτού είναι 22-28°C κατά την ημέρα και 15-16°C κατά την νύχτα. Σε χαμηλές θερμοκρασίες, κάτω των 13°C δεν γίνεται γονιμοποίηση των ανθέων (δεν βλαστάνει η γύρη) και επομένως ούτε καρπόδεση, σε υψηλότερες δε των 32°C προκαλείται ανθόρροια. Για το φύτρωμα των σπόρων, θερμοκρασίες γύρω στους 25°C είναι οι πλέον ευνοϊκές.

Ως προς την υγρασία της ατμόσφαιρας, η τομάτα ευνοείται υπό σχετική υγρασία 50-70%.

Στην φωτοπερίοδο το φυτό φαίνεται να είναι ουδέτερο αν και ένας έντονος φωτισμός επηρεάζει την πρωιμότητα παραγωγής ευνοώντας παράλληλα και την πρώιμη εμφάνιση της πρώτης ταξιανθίας.

3.2 ΕΔΑΦΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Σε ότι αφορά το έδαφος, η τομάτα δεν μπορεί να θεωρηθεί ιδιαίτερος απαιτητική, οπωσδήποτε όμως τα εδάφη μέσης σύστασης, τα βαθιά και διαπερατά, τα πλούσια σε οργανική ουσία, τα γόνιμα και αρδευόμενα μπορούν να υπολογιστούν ως ιδανικά. Η επιθυμητή αντίδραση του εδάφους είναι η ουδέτερη ή η ελαφρώς όξινη με pH 7-5,8.

Τα ελαφρά, αμμώδη εδάφη είναι άριστα για πρώιμες καλλιέργειες εάν βελτιώνονται με άφθονη οργανική λίπανση και ποτίζονται κανονικά. Τέτοιες καλλιέργειες σε αμμώδη εδάφη, βρίσκει κανείς σε διάφορες περιοχές, στη Ρόδο και στην Ιεράπετρα, οι οποίες καλύπτονται με ένα παχύ στρώμα άμμου.

Περισσότερο πλούσια των αμμωδών είναι τα αργιλώδη, συνεκτικά εδάφη, τα οποία όμως είναι δύσκολα στην καλλιέργεια και συγκρατούν περίσσεια υγρασίας, επιβλαβούς στα φυτά της τομάτας. Τα εδάφη αυτά είναι γενικώς ψυχρά και τα φυτά κατά την πρώτη περίοδο της ζωής τους δεν αναπτύσσονται γρήγορα.

Από άποψη φυσικοχημικής σύστασης, η τομάτα παρουσιάζει τόσες ποικιλίες ώστε μπορεί να επιλεγεί η κατάλληλη εκείνη για τα βαριά σχεδόν εδάφη καθώς και εκείνη για τα ελαφρότερα εδάφη, φτάνει να καλύπτονται οι βασικές θρεπτικές απαιτήσεις του φυτού. Ένας μόνο περιορισμός φαίνεται να υπάρχει και είναι εκείνος που αφορά τα νεροκρατήματα του εδάφους. Η ανάγκη απορρόφησης ποσοτήτων νερού από πλευράς φυτού, προπαντός κατά την διάρκειά της παραγωγής απαιτεί το πλούσιο ριζικό σύστημα να είναι σε θέση να λειτουργήσει σε ένα περιβάλλον ανεπηρέαστο από ανεπιθύμητες καταστάσεις. Ανάμεσα σ' αυτές το νεροκράτημα του εδάφους προκαλεί την κύρια δυσλειτουργία της αφομοίωσης που σε ακραίες περιπτώσεις προκαλεί το θάνατο του φυτού.

Σε ένα έδαφος η απουσία νεροκρατημάτων, θεωρείται απαραίτητη προϋπόθεση για την ομαλή ανάπτυξη της καλλιέργειας. Επίσης, και η παρουσία υψηλών συγκεντρώσεων μεταλλικών αλάτων (χημικά λιπάσματα) κοντά στο ριζικό σύστημα λόγω υψηλών ποσοτήτων νερού, προκαλεί το περιορισμό της βλάστησης της καλλιέργειας και ορισμένες φορές ακόμα και την ατροφία των ριζών.

3.3 ΑΜΕΙΨΙΣΠΟΡΑ

Η αμειψισπορά της καλλιέργειας στο ίδιο αγροτεμάχιο θα πρέπει να γίνεται μετά από 3-5 χρόνια και δεν πρέπει να ακολουθεί καλλιέργειες που ανήκουν στην ίδια οικογένεια. Όντως πριν την παρέλευση 3-5 ετών από την καλλιέργεια της τομάτας και αφού αποφευχθούν άλλες καλλιέργειες που ανήκουν στην ίδια οικογένεια (σολανώδη) δηλαδή, πατάτα, πιπεριά, μελιτζάνα, καπνός, η καλλιέργεια της τομάτας καλά θα είναι να καθυστερήσει.

Συχνά ωστόσο επιστρέφει πολύ πιο γρήγορα στο ίδιο αγροτεμάχιο, γεγονός που πολλές φορές δημιουργεί σοβαρά προβλήματα, τα οποία οφείλονται σε ζωικά και φυτικά παράσιτα ή και στη συγκέντρωση τοξικών ουσιών ή και ανάπτυξη ζιζανίων.

Σε πολλές περιπτώσεις μείωσης της παραγωγής και της ποιότητας, οφείλονται ακριβώς στο λόγο ότι η καλλιέργεια επαναλήφθηκε στο ίδιο χωράφι. Σ' αυτές τις περιπτώσεις αντιμετωπίζουμε το φαινόμενο της «κούρασης του εδάφους», σύνθετο φαινόμενο το οποίο εκδηλώνεται με σαφή μείωση της παραγωγής, μεγαλύτερη ευαισθησία των φυτών στις

προσβολές των εντόμων και των ασθενειών και με αυξημένο αριθμό ζιζανίων.

Ασφαλώς ακόμη δεν έχουν προσδιοριστεί όλοι οι παράγοντες που επηρεάζουν αρνητικά το έδαφος και το οδηγούν στην 'κούραση', γι' αυτό η αποκατάσταση που συστήνεται ανέκαθεν είναι η αμειψισπορά ή όταν υπάρχει τρόπος η αγρανάπαυση.

3.4 ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ ΜΕ ΒΡΩΜΙΟΥΧΟ ΜΕΘΥΛΙΟ

Μια ιδιαίτερη αναφορά αξίζει να γίνει για την απολύμανση του εδάφους, η οποία καθίσταται υποχρεωτική, ειδικά στην περίπτωση της τομάτας όπου η καλλιέργεια επαναλαμβάνεται σε διαδοχικούς κύκλους και επί σειρά ετών στο ίδιο έδαφος. Αυτή η τακτική δημιουργεί προβλήματα γιατί έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση του παθογόνου πληθυσμού με αρνητικές συνέπειες πάνω στην παραγωγή.

Γι' αυτό το λόγο κάθε 2-3 καλλιεργητικούς κύκλους είναι απαραίτητο να προβαίνουμε στην απολύμανση του εδάφους με βρωμιούχο μεθύλιο ($50-70\text{gt}/\text{m}^2 \text{CH}_3\text{Br}$), κάτω από το πλαστικό που καλύπτει στεγανά την επιφάνεια του εδάφους, ή με ατμοαπολύμανση ή με ηλιοαπολύμανση.

Επισημαίνουμε ότι η απολύμανση με βρωμιούχο μεθύλιο θα εξακολουθήσει μέχρις ότου μπουν σε ισχύ οι περιοριστικοί κανόνες, οι οποίοι επιβάλλονται από τις οδηγίες της Ε.Ε. και που θα περιορίσουν ή θα απαγορεύσουν εντελώς την χρήση του βρωμιούχου μεθυλίου, λόγω των οικολογικών προβλημάτων που προκαλεί. Εν αναμονή αυτής της απαγόρευσης αναζητούνται άλλες ακίνδυνες μέθοδοι ή εναλλακτικές λύσεις που επιβαρύνουν λιγότερο το περιβάλλον όπως:

- α) η ηλιοαπολύμανση
- β) η ατμοαπολύμανση
- γ) και η υδροπονική καλλιέργεια σε αδρανές υλικό.

Η ηλιοαπολύμανση φαίνεται να μην είναι αποτελεσματική από μόνη της για να περιορίσει τους πληθυσμούς των διαφόρων παθογόνων οργανισμών, ενώ η δεύτερη συναντά δυσκολίες στην εξάπλωσή της λόγω υψηλού κόστους, η τρίτη κάτω από τις κοινοτικές επιχορηγήσεις αρχικά έδωσε καλά αποτελέσματα αλλά στη συνέχεια τα πολλά και ποικίλα προβλήματα λόγω της απαιτούμενης επιστημονικής γνώσης φρενάρησαν τη διάδοσή της.

Από τον Ιούνιο του 1994 έχουν μπει σε ισχύ περιοριστικοί κανόνες χρήσης, ορισμένοι από τους οποίους, εάν εφαρμοστούν, θα μειώσουν στο μισό τα συνολικά ποσοστά του χρησιμοποιούμενου προϊόντος:

- Απαγόρευση της χρήσης τουλάχιστον στα 50m από τις κατοικημένες περιοχές
- Εφαρμογή στο έδαφος κάθε δύο χρόνια.
- Μειωμένες δοσολογίες από τα 70g/m² το πολύ στα 40 g/m² υποχρεωτικά, βάση του κανονισμού Ε.Ε. αριθ. 3093/94/15-12-94.
- Κάλυψη του εδάφους με πλαστικό φιλμ για 7 ημέρες.

3.4.1 Ηλιοαπολύμανση:

Η ηλιοαπολύμανση ή και θερμομονωτική κάλυψη του εδάφους, η οποία χρησιμοποιήθηκε στο Ισραήλ το 1976, είναι μια τεχνική απολύμανσης πρακτική και σχετικά φθηνή, (εκμεταλλεύεται την ηλιακή ενέργεια και εφαρμόζεται, σε σχέση με τις περιοχές όταν η ηλιακή ακτινοβολία έχει την μέγιστη απόδοση).

Πριν την εδαφοκάλυψη με διαφανές φιλμ πολυαιθυλενίου 0,05mm (ενδεχομένως και διπλό) απομακρύνονται τα υπολείμματα της προηγούμενης καλλιέργειας, πραγματοποιώντας μια επιμελημένη προετοιμασία του εδάφους με σπάσιμο της γραμμής άροσης (καλλιεργητής) στη συνέχεια ακολουθείται πότισμα μέχρις ότου κορεστεί το έδαφος (μέγιστη υδατοϊκανότητα).

Η διέλευση και μεταφορά του νερού θα μεταβιβάσει την θερμότητα σε όλα τα στρώματα του εδάφους θα διεγείρει τη μικροβιακή δραστηριότητα και θα αυξήσει την ευαισθησία των παθογόνων μικροοργανισμών στην θερμοκρασία. Η κάλυψη του εδάφους θα παραταθεί για 30-40 ημέρες τουλάχιστον, στην διάρκεια των οποίων μπορούν να πραγματοποιηθούν περαιτέρω αρδευτικές επεμβάσεις με μια στιγμιαία μετακίνηση του φιλμ εδαφοκάλυψης.

Η ηλιοαπολύμανση διαφυλάσσει τους ωφέλιμους θερμοφίλους μικροοργανισμούς (π.χ. του γένους *Trichoderma*) που λειτουργούν ανταγωνιστικά έναντι των παθογόνων μικροοργανισμών και μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για την ηλιοαπολύμανση των διαφόρων υποστρωμάτων καλλιέργειας (κοπριές, τύρφες κ.λ.π.). Οι εμπειρίες αποδεικνύουν ότι είναι μια τεχνική που μπορεί να υποκαταστήσει επάξια την απολύμανση με βρωμιούχο μεθύλιο καταστρέφοντας ή αδρανοποιώντας τους παθογόνους μικροοργανισμούς του εδάφους (*Fusarium oxysporum*, *Verticillium*, *Sclerotinia*, *Rhizoctonia*, κ.α.) και τα ζιζάνια, δρώντας επίσης περιοριστικά και κατά των νηματωδών.

3.4.2 Ατμοαπολύμανση:

Η ατμοαπολύμανση αποτελεί μια εναλλακτική λύση με εξίσου καλά αποτελέσματα εάν συνδυαστεί με υπερυψωμένους πάγκους, οι οποίοι παρέχουν την δυνατότητα και διευκολύνουν την ορθή εφαρμογή της.

Δυστυχώς η απολύμανση με υδρατμούς, χαρακτηρίζεται από ένα κόστος αρκετά υψηλό απαγορευτικό θα λέγαμε για τις οικονομικές δυνατότητες του αγρότη, εάν δεν έχει την οικονομική ενίσχυση από κοινοτικά κονδύλια, ή άλλου είδους επιδότηση. Παράλληλα σημειώνουμε άλλο ένα μειονέκτημα, όπου είναι αδύνατη η εφαρμογή της, το γεγονός ότι δημιουργεί το «βιολογικό κενό», που αντιπροσωπεύει το ίδιο πρόβλημα με την τεχνική του βρωμιούχου μεθυλίου, αφού έτσι διευκολύνεται η επαναμόλυνση του εδάφους και η αδιάκριτη εξάπλωση των παθογόνων μικροοργανισμών λόγω έλλειψης φυσικών ανταγωνιστών.

Χρησιμοποιώντας μίγματα ατμού και αέρος στην θερμοκρασία των 60-65°C για 30-60 λεπτά (τεχνική που είναι και η πιο δαπανηρή) μειώνονται τα αρνητικά αποτελέσματα της απολύμανσης που προκαλεί η χρήση μόνο του ατμού. Ανάμεσα στα βιολογικά μέσα είναι σκόπιμο να θυμίσουμε τη διαχείριση του εδάφους και την απολύμανση των σπόρων με ανταγωνιστικούς μικροοργανισμούς (*Fusarium spp*, *Trichoderma spp*. κ.λ.π.) η οποία όταν συνδυαστεί με άλλες μεθόδους καταπολέμησης (ηλιοαπολύμανση και περιορισμένες δόσεις καπνογόνων) δίνει ενδιαφέροντα αποτελέσματα. Επίσης και η χορήγηση οργανικών βελτιωτικών (οργανική ουσία ή κομπόστα) εμπλουτίζει τον πληθυσμό της μικροβιακής χλωρίδας, ο οποίος ελέγχει τους παθογόνους οργανισμούς, δρώντας ανταγωνιστικά με αυτούς, είτε γιατί επιδιώκει την κατάληψη του ίδιου χώρου, είτε γιατί παράγει τοξικές ουσίες.

3.4.3 Χημικά Προϊόντα:

Τα χημικά προϊόντα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε αντικατάσταση του βρωμιούχου μεθυλίου δεν αντιπροσωπεύουν την καλύτερη των λύσεων, εμφανίζοντας αρνητικές συνεργηστικές επιδράσεις έναντι του περιβάλλοντος που εμείς θέλουμε να προστατεύουμε μειώνοντας ή αποκλείοντας την χρήση του βρωμιούχου μεθυλίου.

Το *Dazomat* (ενσωματωμένο στο έδαφος), και το *Methram sodium* (χορηγούμενο μέσω της άρδευσης) αντιπροσωπεύουν τα χημικά προϊόντα που σήμερα χρησιμοποιούνται περισσότερο σαν υποκατάστατα του βρωμιούχου μεθυλίου. Μολονότι δεν φθάνουν τα επίπεδα αποτελεσματικότητας αυτού του τελευταίου, τα προϊόντα αυτά

εκδηλώνουν μια άριστη ικανότητα ελέγχου των εντόμων, μυκήτων και ζιζανίων. Περιορισμένη φαίνεται η αποτελεσματικότητα στους φυματογόνους νηματώδεις. Αναποτελεσματική είναι η δράση τους στον έλεγχο των μυκήτων που προκαλούν αδρομυκώσεις (*Verticillium* και *Fusarium*). Η αποτελεσματικότητά τους αυξάνει εάν:

- Η άροση του εδάφους είναι βαθιά και επιμελημένη (ψιλοχωμάτισμα, σπάσιμο των σβόλων, διατήρηση της άριστης υγρασίας ρώγος).
- Η εφαρμογή τους γίνεται σε εδάφη με άριστα ποσοστά υγρασίας.
- Προβλέπεται, μετά την χορήγηση τους, εδαφοκάλυψη με πλαστικό φιλμ που αυξάνει τη διάρκεια της δράσης του παραγόμενου αερίου (μεθύλιο-κυανιούχο). Σήμερα η χρήση του *Dazomet* και του *Metham sodium* είναι «ελεύθερη» και αφήνεται στην κρίση των παραγωγών, σε αντίθεση με ότι συμβαίνει με το βρωμιούχο μεθύλιο (που άλλωστε εφαρμόζεται μετά από εδαφοκάλυψη) και αυτό εγκυμονεί σημαντικούς κινδύνους για τους χρήστες και την δημόσια υγεία.

3.5 ΣΠΟΡΑ ΣΤΟ ΣΠΟΡΕΙΟ

Η τομάτα πολλαπλασιάζεται με σπόρο, η σπορά του οποίου μπορεί να γίνει απευθείας στο χωράφι (βιομηχανική τομάτα), στο σπορείο, (τεχνική που σιγά – σιγά εγκαταλείπεται, σε δίσκους κυψελωτούς ή σε παλέτες).

Σήμερα μια από τις βασικές τεχνικές πάνω στην οποία βασίζεται αυτή η καλλιέργεια είναι η παραγωγή φυταρίων με μπάλα χώματος που είναι απαραίτητη για να βοηθήσει το φυτό να ξεπεράσει το σοκ της μεταφύτευσης ακόμη και στις πιο διαφορετικές συνθήκες καλλιέργειας (ανοιχτό χωράφι, θερμοκήπιο, πρώιμη ή όψιμη καλλιέργεια).

1. Απευθείας σπορά:

Είναι μια τεχνική που χρησιμοποιείται στη βιομηχανική τομάτα για την διευκόλυνση της εγκατάστασης αλλά και του περιορισμού του κόστους. Σε άλλες περιπτώσεις δεν χρησιμοποιείται και ιδιαίτερα σήμερα, που ο σπόρος των υβριδίων είναι πανάκριβος και δεν δικαιολογούνται αστοχίες. Σήμερα μάλιστα υπάρχουν οργανωμένες επιχειρήσεις όπου κατόπιν παραγγελίας μπορείς να εξασφαλίσεις τον αριθμό αλλά και το φυτό (υβρίδιο ή ποικιλία) που εσύ επιθυμείς.

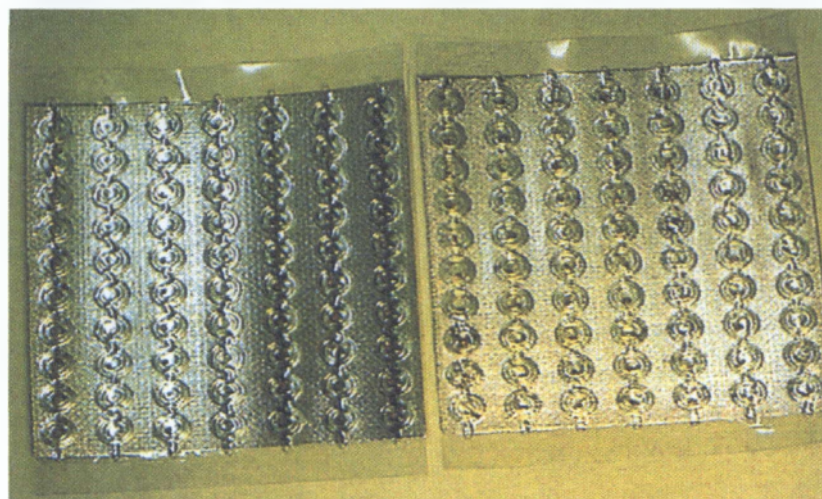
Η εποχή σποράς στο Νομό, περιορίζεται από τα μέσα Φεβρουαρίου μέχρι τα τέλη Μαρτίου, ανάλογα με την περιοχή καλλιέργειας, δηλαδή όταν οι θερμοκρασίες σταθεροποιηθούν πάνω από 12°C διαφορετικά το φύτευμα δεν ξεκινά.

Τα μεγαλύτερα πλεονεκτήματα της απευθείας σποράς είναι:

- A) Η ταχύτητα με την οποία εκτελείται,
- B) Το κόστος συνήθως περιορίζεται και,
- Γ) Η αντοχή των φυτών στην ξηρασία, τα οποία αυξάνουν περισσότερο το ριζικό τους σύστημα.

Είναι πολλά ωστόσο τα μειονεκτήματα, π.χ. αν η πορεία των κλιματικών συνθηκών δεν είναι ευνοϊκή (κρύο, ξηρασία, υπερβολική υγρασία) μπορεί να θέσει σε κίνδυνο την καλλιέργεια, στο στάδιο του φυτρώματος ή αμέσως μετά. Πέρα απ' αυτό απαιτείται πολύς χρόνος για να ξαναδημιουργηθεί ένα φυτάριο, από τη στιγμή που θα υποστεί κάποια ζημιά.

Μπορούμε άλλωστε να χρησιμοποιήσουμε σπόρο συγκεκριμένης διαμέτρου ή επενδυμένο (εικ. 3.1) με αδρανή ουσία (κουφετοποιημένος) έτσι ώστε το μέγεθος του να είναι ομοιόμορφο και η σπορά να πραγματοποιηθεί με μεγάλη ακρίβεια (με μηχανικούς ή πνευματικούς σπορείς) και το αραιώμα να περιοριστεί ή και να μην γίνει καν.



Εικ. 3.1 Ρολό συνεχούς ταινίας κουφετοποιημένου σπόρου

Επειδή μάλιστα απαιτούνται 1-2 γρ. κατά μέσο όρο στα 10m² είναι πολύ δύσκολο να χρησιμοποιηθούν υβρίδια λόγω του υψηλού τους κόστους. Γι' αυτούς και πολλούς άλλους λόγους εδώ και πολύ καιρό, έχει ξεκινήσει και στη βιομηχανική τομάτα η μεταφύτευση, από τότε μάλιστα που τα σπορεία μπορούν να παράγουν φυτάρια έτοιμα, στις επιθυμητές ποσότητες, με μπάλα χώματος και σε προσιτές τιμές. Η μεταφύτευση μας παρέχει επιπλέον την δυνατότητα να πετύχουμε μια μεγαλύτερη προώμιση και μας επιτρέπει συνεπώς την καλύτερη οργάνωση της

συλλογής και τον κατάλληλο προγραμματισμό των εργοστασίων κονσερβοποίησης – μεταποίησης.

II. Σπορείο – Σπορόφυτα:

Παράγονται γυμνόριζα φυτάρια, τεχνική που τείνει να εγκαταλειφθεί. Είναι μια τεχνική του παρελθόντος όπου ο σπόρος σπέρνεται σε διαμορφωμένο χώρο, με το κατάλληλο μίγμα υποστρώματος και τα φυτάρια έβγαιναν γυμνόριζα και μεταφυτεύονταν στην οριστική τους θέση.

Σήμερα πλέον παράγονται φυτάρια με μπάλα χώματος με όλες εκείνες τις προδιαγραφές που εγγυώνται την καλή πορεία της καλλιέργειας. Είναι όντως γεγονός αναμφισβήτητο ότι τα φυτάρια με μπάλα χώματος διαθέτουν τα εξής πλεονεκτήματα:

- 1) Κανένα πρόβλημα καταπόνησης και τραυματισμού της ρίζας, συνεπώς άμεσο ξεπέρασμα του σοκ μεταφύτευσης και συνέχιση της βλάστησης χωρίς καμία ανάσχεση.
- 2) Περιορισμός έως και εκμηδενισμός των αστοχιών, ευστοχία των φυτών περίπου 100%.
- 3) Καλύτερη ομοιομορφία της καλλιέργειας
- 4) Πρωϊμιαση και άφθονη παραγωγή αφού δεν παρατηρείται καμία ανάσχεση της βλάστησης.
- 5) Χρησιμοποιούνται υβρίδια υψηλών προδιαγραφών, με υψηλό κόστος, αφού δεν υπάρχουν αστοχίες.
- 6) Δυνατότητα προγραμματισμού και οργάνωση της καλλιέργειας σε ανοιχτό αγρό ή σε υπό κάλυψη.

Τα μειονεκτήματα συνοψίζονται στο μεγαλύτερο κόστος των φυταρίων, στους μεγαλύτερους και άνετους χώρους και στον απαραίτητο εξοπλισμό (ειδικές μεταφυτευτικές μηχανές υποχρεωτικά). Δεν θα πρέπει σε καμία περίπτωση να χρησιμοποιούνται γηρασμένα φυτά (με μπάλα χώματος) αλλιώς θα χάσουμε πολλά από τα πιο πάνω πλεονεκτήματα.

Στην βιομηχανική τομάτα υπάρχει μεγαλύτερη ελαστικότητα σε ότι αφορά την εποχή μεταφύτευσης χρησιμοποιώντας ποικιλίες ή υβρίδια με μεγαλύτερο χρόνο ωρίμανσης, όπου διευρύνεται η περίοδος συλλογής και αυξάνουν οι αποδόσεις.

Οι σύγχρονες τεχνικές παραγωγής σποροφύτων παρέχουν τη δυνατότητα παραγωγής φυταρίων με μπάλα χώματος, όπου τα φυτά αυξάνουν σημαντικά το ριζικό σύστημα και αντέχουν έτσι την ενδεχόμενη ξηρασία. Τα φυτάρια με μπάλα χώματος είναι γνωστό ότι χρησιμοποιούνται πλέον στην επιτραπέζια τομάτα, ακόμη και στους οικογενειακούς κήπους μολονότι είναι πιο ακριβά από τα γυμνόριζα, ωστόσο επιλύουν πολλά προβλήματα και επιτρέπουν την χρησιμοποίηση

υβριδίων ακόμη και στις αστικές περιοχές, όπου δημιουργούνται κήποι ελάχιστων τετραγωνικών.

Η σπορά γίνεται μέσα στο Φλεβάρη για να έχουμε φυτά έτοιμα στο τέλος περίπου του Απριλίου τα οποία θα μεταφυτευθούν στην οριστική τους θέση.

Η παραγωγή των φυταρίων γίνεται σε θερμοκήπια τελευταίας τεχνολογίας, έτσι ώστε να παρέχεται η δυνατότητα στο φυτό, να αναπτύσσεται σε ιδανικές συνθήκες αλλά και να παράγονται κατά αυτό τον τρόπο φυτάρια που πληρούν τις προϋποθέσεις της υγιεινής κατάστασης (πιστοποιημένα) τα οποία εγγυώνται την συνέχιση της καλλιέργειας. Για τις όψιμες καλλιέργειες η σπορά για την παραγωγή φυταρίων με μπάλα χώματος μπορεί να πραγματοποιηθεί ακόμη και στα μέσα Μαΐου – Ιουνίου.

III. Απευθείας σε πλαστικό ή πολυεστερικό δίσκο:

Είναι το πιο διαδεδομένο και γνωστό σύστημα. Εφαρμόζεται περισσότερο σήμερα, η σπορά γίνεται σε κύβους συμπιεσμένης τύρφης ή σε πλαστικά γλαστράκια. Για μεγάλες ποσότητες φυταρίων χρησιμοποιούνται σπαρτικές μηχανές οι οποίες τοποθετούν με ακρίβεια το σπόρο στους δίσκους.

IV. Σε παλέτες από τις οποίες στη συνέχεια μεταφυτεύονται:

Χρησιμοποιούνται συνήθως πολυεστερικές παλέτες 50 x 30cm περίπου όπου σπέρνονται 0,8 -1,2 gr. σπόρου (ένα γραμμάριο περιέχει 320-350 σπόρους).

Ωστόσο στις σπορές και στις μεταφυτεύσεις χρησιμοποιούνται τα κατάλληλα υποστρώματα π.χ. κομπόστες, οι οποίες περιέχουν περιορισμένες ποσότητες λιπασμάτων (χαμηλής αλατότητας).

Η σπορά γίνεται με το χέρι, είτε χύδην προς όλες τις κατευθύνσεις, είτε σε γραμμές.

Μετά την στρωμάτωσή τους οι σπόροι καλύπτονται με μια στρώση κομπόστας πάχους 0,5-1cm και στην συνέχεια το υπόστρωμα συμπιέζεται ελαφρώς για να έρθουν σε 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.

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

3.6 ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΤΟ ΣΠΟΡΕΙΟ

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°C την ημέρα και 14°C την νύχτα. Θερμοκρασίες κάτω από 18°C την ημέρα και 14°C τη νύχτα, για μεγάλα χρονικά διαστήματα, συνήθως αποφεύγονται.

2. Σχετική Υγρασία:

Η σχετική υγρασία στο σπορείο κυμαίνεται γύρω στο 60-74% περίπου. Δίνεται ιδιαίτερη προσοχή από τους παραγωγούς έτσι ώστε να μην υπερβεί το 85%, γιατί υπάρχει κίνδυνος των προσβολών από βοτρυτή και άλλες μυκητολογικές ασθένειες.

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 πρωϊμηση 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.

3.7 ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ ΣΤΟ ΣΠΟΡΕΙΟ

1. Άρδευση στο σπορείο:

Η άρδευση στο σπορείο, τόσο κατά την διάρκεια του φυτρώματος όσο και κατά τη μετέπειτα ανάπτυξη των φυτών μέχρι την 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 ή ύπαρξη επαρκούς υγρασίας στο υπόστρωμα σποράς του φυτρώματος είναι προϋπόθεση για την επιτυχία της. Εξίσου σημαντική είναι η τροφοδότηση των σποροφύτων της τομάτας με νερό και μετά το φύτευμα. Αν τα νεαρά φυτάρια δεν αρδεύονται αρκετά συχνά, ο ρυθμός αύξησης 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.

2. Λίπανση στο σπορείο:

Τα υποστρώματα σποράς των Σολανωδών συνήθως είναι εφοδιασμένα με επαρκείς ποσότητες θρεπτικών στοιχείων για τις πρώτες 3-5 εβδομάδες μετά το φύτευμα της τομάτας. Μετά από αυτό 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 στο νερό υπό την μορφή νιτρικού ιόντος ξεπλένεται βαθμιαία με τα ποτίσματα. Στην πράξη, συνήθως μαζί με το άζωτο χορηγείται και κάλιο. Αυτό γίνεται για να αποκλεισθεί η πιθανότητα ελλειπών τροφοδότησης των φυτών με το στοιχείο αυτό, δεδομένου ότι η τομάτα είναι καλιόφιλο φυτό.

3. 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 πρόληψη της προσβολής από αλευρώδη, αφιδές, θρίπα και υπονομευτών των φύλλων.

3.8 ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ ΠΡΙΝ ΤΗ ΜΕΤΑΦΥΤΕΥΣΗ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ

3.8.1 Προετοιμασία του εδάφους:

Για να πετύχουμε καλά αποτελέσματα επιδιώκουμε την καλλιέργεια τομάτας (βιομηχανική και επιτραπέζια) σε χωράφια με καλή δομή, με μηχανική σύσταση κυρίως αμμώδη. Τα αργιλώδη εδάφη δεν παρουσιάζουν αποστράγγιση των περίσσιων υδάτων.

Οι εργασίες που γίνονται στα πλαίσια της προετοιμασίας του εδάφους συνίσταται στο όργωμα, τον ψιλοχωματισμό και την ενσωμάτωση της οργανικής ουσίας και λιπασμάτων, (όπως ήδη αναφερθήκαμε).

Η προετοιμασία του εδάφους ξεκινά αμέσως μετά το πέρας της προηγούμενης καλλιέργειας, με ένα βαθύ όργωμα με άροτρο ή με περιστρεφόμενους δίσκους σε βάθος 40-50 εκ. για παράχωμα των υπολειμμάτων της προηγούμενης καλλιέργειας, της οργανικής λίπανσης (κοπριά) που πιθανόν να χορηγείται και για τη διευκόλυνση της δημιουργίας καλών υδατικών εφεδρειών. Στη συνέχεια, γίνεται ψιλοχωματισμός για ενσωμάτωση των χημικών λιπασμάτων.

Πριν από την μεταφύτευση γίνεται ένα όργωμα σε βάθος 20-30 εκ., συνήθως με άροτρο ή με κάποιο άλλο σημαντικό σκαπτικό μηχανήμα. Στη συνέχεια γίνεται ενσωμάτωση της οργανικής ουσίας και των λιπασμάτων με την βοήθεια της φρέζας. Καλό θα είναι οι τελευταίες εργασίες να γίνονται μια εβδομάδα πριν τη μεταφύτευση.

Πριν την μεταφύτευση συστηματοποιείται το έδαφος σε αυλάκια ή σαμάρια, εάν θέλουμε να στραγγίζει το νερό. Στα βαριά εδάφη όντως εάν το πότισμα γίνεται με την κατάκλυση (ξεπερασμένη τεχνική, που ωστόσο χρησιμοποιείται ακόμη και σήμερα στις καλλιέργειες οικογενειακού

τύπου), σχηματίζονται σαμάρια και το νερό παρέχεται στα φυτά με πλάγια διήθηση. Οι εργασίες προετοιμασίας των επιφανειακών στρωμάτων γίνονται με επιμέλεια ειδικά εκεί όπου θα χρησιμοποιηθεί η εδαφοκάλυψη.

3.8.2 Βασική Λίπανση:

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

- α) Υψηλά επίπεδα οργανικής ύλης.
- β) Ικανοποιητική ποσότητα φωσφόρου που να ικανοποιεί τις ανάγκες των φυτών όλη την καλλιεργητική περίοδο.
- γ) 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.
- δ) Αρκετό άζωτο ώστε να διασφαλίζεται η αρχική ανάπτυξη των σποροφυτών χωρίς να προκαλεί ζωηρή βλάστηση στα φυτά.
- ε) Αντίδραση του εδάφους σε τιμές pH κυμαινόμενες μεταξύ 6,0 και 6,5 (στα ασβεστώδη εδάφη, αυτό είναι δύσκολο εάν όχι αδύνατο να επιτευχθεί).

Οι ποσότητες των λιπασμάτων, που θα χρησιμοποιηθούν κατά τη βασική λίπανση, καθορίζονται με μεγαλύτερη προσέγγιση μετά από ανάλυση του εδάφους. Η συμπλήρωση των θρεπτικών στοιχείων στο έδαφος γίνεται όχι μόνο με χημικά λιπάσματα, αλλά και με άλλες μορφές λιπασμάτων (π.χ. κοπριά, χλωρή λίπανση, πυρηνόξυλο, άλλα υπολείμματα των καλλιεργειών).

3.8.3 Προσθήκη οργανικής ύλης:

Η προσθήκη ποσοτήτων οργανικής ύλης, εκτός από τη συνεισφορά σε θρεπτικά στοιχεία συμβάλει αποτελεσματικά στη βελτίωση της δομής και των ιδιοτήτων του εδάφους, 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 του εδάφους 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. Εάν στο χωράφι που θα εγκατασταθούν τα φυτάρια της τομάτας, έχει προηγηθεί καλλιέργεια τομάτας ή άλλων Σολανώδων, καλό είναι η οργανική ουσία να προστίθεται χωνεμένη, προκειμένου να διασφαλιστούν όλα τα πλεονεκτήματά της.

Αχώνευτη οργανική ύλη στο έδαφος ελευθερώνει μεγάλες ποσότητες αέριου αμμωνιακού αζώτου, είτε κατά τα πρώτα στάδια της αποσύνθεσης της, είτε κατά τη διαδικασία της απολύμανσης με υδρατμό. Το γεγονός αυτό μπορεί να προκαλέσει μεγάλες ζημιές στα μεταφύτευμένα φυτά της 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 στρωμή 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 θα πρέπει να ξεπερνάν 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, συνιστάται η προσθήκη της μόνο κατά μήκος των γραμμών φύτευσης. Μια 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.

3.8.4 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 ποτίσματος (υδρολίπανση) η σημασία της βασικής λίπανσης μειώνεται, ιδιαίτερα όσον αφορά μάλιστα την ανάλυση εδάφους, που 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 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.

i. Άζωτο: Κατά την βασική λίπανση της τομάτας ή δεν προστίθεται καθόλου ανόργανα λιπάσματα αζώτου ή 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 μορφή 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 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 O₂ του εδαφικού νερού κατά την νιτροποίηση.

ii. Φώσφορος: Είναι το πλέον δυσκίνητο από τα μακροστοιχεία στο έδαφος, δεδομένου ότι η μετακίνηση του από 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 τροφοδοτούμενου 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 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 την βασική λίπανση, χωρίς να υπάρχει κίνδυνος έκπλυσης 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 – 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 την βασική λίπανση.

iii. Κάλιο: Η τομάτα είναι καλιόφιλο φυτό, με συνέπεια οι απαιτήσεις της σε κάλιο να είναι αυξημένες, ιδιαίτερα μετά την έναρξη της καρπόδεσης 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 την βασική λίπανση, όπως και στην περίπτωση του φωσφόρου, χωρίς να υπάρχει σοβαρός κίνδυνος έκπλυσης 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 θεικό κάλιο και φωσφορικό μονοκάλιο) είναι ιδιαίτερα συχνή όταν υπάρχει η δυνατότητα εφαρμογής υγρής λίπανσης. Γι' αυτό, εάν πρόκειται να διενεργείται στην καλλιέργεια κατά την βασική λίπανση είναι ανάλογα μειωμένη, ή μπορεί 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 χορήγησης του Μαγνησίου στην καλλιέργεια κοντά στην βασική λίπανση, συνίσταται η προσθήκη θεικού μαγνησίου ($MgSO_4 \cdot H_2O$).

v. Ασβέστιο: Στις περισσότερες των περιπτώσεων δε χρειάζεται να προστεθεί ασβέστιο 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, μικρότερους

αριθμούς φύλλων και έξαρση της ξηράς σήψης της κορυφής των καρπών. Σε συνθήκες όξινων εδαφών ($\text{pH} < 5,6$) απαντάται η ενσωμάτωση στο έδαφος, ασβεστόπετρας προκειμένου να διορθωθεί η χημική του αντίδραση.

νι. Ιχνοστοιχεία: Στη συνήθη καλλιεργητική πρακτική δε συνηθίζεται η ενσωμάτωση στο έδαφος ιχνοστοιχείων με την βασική λίπανση, ιδιαίτερα όταν δεν έχουν παρουσιάσει 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 τις περισσότερες φορές δεν είναι αποτελεσματική, λόγω των σύμπλοκων 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 ένωση του.

3.9 ΕΔΑΦΟΚΑΛΥΨΗ ΚΑΙ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΤΑΓΔΗΝ ΑΡΔΕΥΣΗΣ

Η κάλυψη του εδάφους με πλαστικό φιλμ τα τελευταία χρόνια εξαπλώνεται ραγδαία (εικ. 3.2). Μέχρι σήμερα ήταν γνωστή, θα λέγαμε εμπειρικά η εδαφοκάλυψη με άχυρο ή άλλα χόρτα, ωστόσο η χρησιμότητα ήταν η ίδια και εξυπηρετούσε, αν όχι τους ίδιους, παράλληλους σκοπούς. Η εδαφοκάλυψη συνίσταται στην κάλυψη του εδάφους, στην περίπτωση της τομάτας, με πλαστικό φιλμ (ειδικά με σκούρο πολυαιθυλένιο), ελάχιστου πάχους 0,05 και πλάτος 1m.



Εικ. 3.2 Εδαφοκάλυψη κατάλληλα σχηματισμένου σαμαριού, έτοιμο για τη φύτευση φυταρίων

Τόσο το υλικό κάλυψης, όσο και ο σταλακτηφόρος σωλήνας τοποθετούνται στο έδαφος με ειδικό - παρελκόμενο σε γεωργικό ελκυστήρα - μηχάνημα το οποίο κατασκευάζει τις γραμμές φύτευσης υπό μορφή αναχωμάτων (σαμαριών). Ο τύπος του σταλακτηφόρου σωλήνα είναι Φ16 ή Φ20 και απευθείας από το μηχάνημα τοποθετείται ένας ανά γραμμή φύτευσης ακριβώς στο μέσον του υλικού κάλυψης.

Η εφαρμογή του πλαστικού φιλμ στην καλλιέργεια της τομάτας έχει σαν σκοπό την επίτευξη των παρακάτω πλεονεκτημάτων:

- α) Να αποφευχθεί η ανάπτυξη των ζιζανίων
- β) Να ρυθμιστεί κατά τον καλύτερο τρόπο η υγρασία του εδάφους και να μειωθούν οι ποσότητες του νερού άρδευσης.
- γ) Να αποφευχθεί το λέρωμα των καρπών του πρώτου σταυρού.
- δ) Να περιοριστεί η πιθανότητα προσβολής από ασθένειες που οφείλονται σε μύκητες, αφού πλέον το κάτω μέρος ή ολόκληρο το φυτό δεν ακουμπάει στο έδαφος.
- ε) Να αυξηθεί η πρωιμότητα και η παραγωγικότητα για όλους τους λόγους που αναφέρουμε.

Η εδαφοκάλυψη με πλαστικό φιλμ χρησιμοποιείται πλέον πολύ συχνά – έχει γίνει σχεδόν κανόνας – στις υπό κάλυψη καλλιέργειες, ωστόσο σε πολλές περιπτώσεις χρησιμοποιείται και στην υπαίθρια καλλιέργεια και θα πρέπει να είναι υποχρεωτική, όπου δεν χρησιμοποιούνται στηρίγματα. Στην βιομηχανική αν και ακόμη υπάρχει η επιφύλαξη, η εφαρμογή θα δώσει επαναστατικά αποτελέσματα. Εάν η εδαφοκάλυψη αφορά ολόκληρη την καλλιεργούμενη επιφάνεια (συμπεριλαμβανομένων και των διαδρόμων) και των μεταξύ των σειρών χώρων αποκαλείται «ολοκληρωμένη». Παρά ταύτα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί η μικρή εδαφοκάλυψη, δηλαδή το πλαστικό φιλμ, απλώνεται επί της σειράς εγκατάστασης των φυτών, ενώ στους μεταξύ των σειρών χώρους, απ' όπου πραγματοποιείται η διέλευση για τις καλλιεργητικές εργασίες και συλλογής, διανέμεται άχυρο. Πριν το άπλωμα του πλαστικού φιλμ, θα πρέπει να συστηματοποιήσουμε το έδαφος ώστε να αποφευχθούν τυχόν νεροκρατήματα.

Πολλές φορές, πριν το άπλωμα του πλαστικού εδαφοκάλυψης γίνεται μια δοκιμή έτσι ώστε να διαπιστωθεί πως κατανέμεται το νερό, χωρίς το πρόβλημα του λιμνάσματος και κατά πόσο λειτουργεί σωστά ο σταλακτηφόρος σωλήνας. Η εφαρμογή της εδαφοκάλυψης είναι απλή και ελάχιστα δαπανηρή και μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τον οποιοδήποτε παραγωγό (θα λέγαμε ότι είναι αναγκαία). Το υλικό μπορεί να το προμηθευτεί εύκολα και αν χρησιμοποιηθεί προσεχτικά μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί στην τομάτα ή και σε άλλη καλλιέργεια.

Εάν η άρδευση πραγματοποιείται με κατάκλυση, σ' αυτή την περίπτωση ανοίγουμε στο πλάι τρύπες με ένα αιχμηρό αντικείμενο στο βάθος του αυλακιού έτσι ώστε να υπάρξει η διήθηση του νερού στα διαμορφωμένα σαμάρια φύτευσης των φυτών, αλλά και η κατανομή του λιπάσματος επιφανειακά, το οποίο χορηγείται πριν από την άρδευση. Άλλα υλικά εδαφοκάλυψης εκτός του πλαστικού φιλμ, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν επιλύνοντας ταυτόχρονα προβλήματα νεροκρατημάτων είναι: φύλλα χάρτου, (Ecorac, Royal, Ecocover) που αποσυντίθενται εύκολα, κατά τη βαθιά άροση. Αυτό το προϊόν μπορεί να διανεμηθεί οποιαδήποτε στιγμή και παρέχει σχεδόν όλα τα πλεονεκτήματα που αναφέραμε πιο πάνω.

3.10 ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΦΥΤΕΥΣΗΣ

Οι αποστάσεις φύτευσης μπορεί να διαφέρουν σε σχέση με την ποικιλία, με την τεχνική καλλιέργειας και τον τρόπο συλλογής. Πάντως έχει σημασία, ο αερισμός και η ηλιοφάνεια καθώς επίσης και ο χώρος ανάπτυξης των ριζών.

Οι μεταξύ των σειρών αποστάσεις ξεκινάνε από τα 80cm και φτάνουν στα 150cm. Οι αποστάσεις επί της σειράς ποικίλλουν από 30-50cm, συνεπώς μπορούμε να έχουμε από 2-3 φυτά /m². Στη βιομηχανική τομάτα τα φυτά ανά τετραγωνικό ποικίλλουν από 2-2,5 για τις ποικιλίες με ζωηρή και ευρεία ανάπτυξη και από 4-5 όπου η βλάστηση είναι περιορισμένη. Στη βιομηχανική τομάτα με απευθείας σπορά τα φυτά μπορούν να φτάσουν και τα 6-8/m².

Σε ότι αφορά την τεχνική καλλιέργειας (υποστυλωμένα φυτά ή ελεύθερα) και εδώ ο αριθμός των φυτών ανά τετραγωνικό είναι μικρότερος στην περίπτωση που αναπτύσσονται ελεύθερα. Επίσης στην βιομηχανική καλλιέργεια η φύτευση μπορεί να γίνει σε διπλή σειρά (εικ. 3.3 και εικ. 3.4). Δηλαδή διαμορφώνεται μια διπλή σειρά 30-40cm και μετά η άλλη διπλή σειρά απέχει 130-150cm. Πάνω στη σειρά τα φυτά απέχουν 20-30cm (15-20cm στην απευθείας σπορά).

Σε κάθε περίπτωση ο στόχος παραμένει ο ίδιος:

- Ικανοποιητικός αερισμός και ηλιοφάνεια έτσι ώστε να αποφεύγονται οι συνθήκες υγρασίας που ευνοούν την ανάπτυξη μυκητολογικών ασθενειών και συνεπώς περισσότερες δαπάνες φυτοπροστασίας
- Μεγαλύτερη και καλύτερη παραγωγή αφού το φυτό εκμεταλλεύεται τις ιδανικές εδαφοκλιματικές συνθήκες.



Εικ. 3.3 Καλλιέργεια Βιομηχανικής Τομάτας σε διπλή σειρά.

Εικ. 3.4 Καλλιέργεια Βιομηχανικής Τομάτας σε διπλή σειρά υπό ανάπτυξη.

3.11 ΜΕΤΑΦΥΤΕΥΣΗ

Μετά την πάροδο των 40-60 ημερών παραμονής στο σπορείο, και αφού τα σπορόφυτα της τομάτας αποκτήσουν 6-9 πραγματικά φύλλα, γίνεται η μεταφύτευση τους στο μόνιμο έδαφος (εικ. 3.5). Δίδεται ιδιαίτερη προσοχή από τους παραγωγούς, έτσι ώστε να μην ξεπεραστεί το στάδιο 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 άνθησης στην πρώτη ταξιανθία.



Εικ. 3.5 Φυτάρια τομάτας έτοιμα για μεταφύτευση.

Τα γυμνόριζα φυτά όπου μέχρι σήμερα χρησιμοποιούνται, μεταφυτεύονται χρησιμοποιώντας την τσάπα ή ένα φυτευτήρι, έστω και ένα απλό ξύλο. Τα μεταφυτευμένα φυτά για να περάσουν από τα φυτώρια στην τελική τους θέση θα πρέπει να βρίσκονται στην φάση του 4^{ου} – 6^{ου} φύλλου (60-80 ημέρες περίπου μετά τη σπορά τους), τοποθετούνται στην τρύπα φύτευσης με τις ρίζες καλά απλωμένες χωρίς να διπλώσουν ή να τσακίσουν, για να αποφύγουμε τις αστοχίες και το γρήγορο ξεπέραςμα του stress.

Συνήθως για να αποφύγουμε σηψιρρίζιες προσέχουμε τη φύτευση μέχρι το λαιμό (σημείο μεταξύ στελέχους και ριζών). Δεν είναι σπάνιο να έχουμε επιμήκη φυτά, και σ' αυτή την περίπτωση, μεταφυτεύουμε μέχρι το λαιμό και αργότερα όταν το φυτό μας ισχυροποιηθεί προβαίνουμε στο παράχωμα. Σ' αυτό το τμήμα του στελέχους σχηματίζονται ρίζες, οι οποίες βοηθούν το φυτό στην απορρόφηση των θρεπτικών στοιχείων αλλά και στην καλύτερη στήριξή του. Καλά θα είναι να υπάρχει και η άμεση υποστύλωση των φυτών με μικρούς στύλους, αν δεν υπάρχει ήδη η οριστική υποστύλωση.

Όλα αυτά όμως μπορούν να αποφευχθούν αν τα φυτάρια μας είναι σκληραγωγημένα με τη σωστή ανάπτυξη στο χρόνο μεταφύτευσης αλλά και σε υγιή κατάσταση. Εάν οι επιφάνειες μεταφύτευσης είναι μεγάλες (υπαίθρια) χρησιμοποιούνται μεταφυτευτικές συρόμενες μηχανές (εικ. 3.6), ωστόσο επαναλαμβάνουμε ότι τα γυμνόριζα φυτά αποτελούν πλέον παρελθόν.



Εικ. 3.6 Μεταφύτευση Τομάτας με μεταφυτευτική μηχανή.

Προτιμούνται όντως τα φυτά σε καπελάκι ή δίσκο με μπάλα χώματος τα οποία εάν οι επιφάνειες είναι μικρές μεταφυτεύονται με την τσάπα ανοίγοντας το λάκκο και παραχώνοντας αμέσως, στο ήδη προετοιμασμένο έδαφος. Κατά τον ίδιο τρόπο προχωράμε και όταν ακόμη, εφαρμόζεται η εδαφοκάλυψη, χρησιμοποιώντας εδώ ένα

«παλούκι», το οποίο τρυπάει το πλαστικό φιλμ ενώ ταυτόχρονα στριφογυρίζοντας δημιουργούμε το χώρο όπου τοποθετείται το φυτάριο στη συνέχεια συμπιέζουμε το πλαστικό γύρω από το φυτό για να έλθει σε επαφή το έδαφος με τις ρίζες.

Σημαντικό θεωρείται το γεγονός ότι τα φυτά μας σε καμιά περίπτωση δεν πρέπει να είναι γηρασμένα γιατί έτσι θα έχουμε πολλά από τα πλεονεκτήματα που η τεχνική αυτή μας υπόσχεται:

- το άμεσο πιάσιμο,
- το γρήγορο ξεπέραςμα του σοκ μεταφύτευσης και
- την πρωίμιση της παραγωγής.

Και εδώ, όταν οι επιφάνειες είναι μεγάλες χρησιμοποιούνται μεταφυτευτικές μηχανές που τοποθετούν τα φυτάρια με την μπάλα χώματος στην οριστική τους θέση. Πολλές απ' αυτές συνδυάζουν και την ταυτόχρονη τοποθέτηση του πλαστικού εδαφοκάλυψης.

Σε ότι αφορά το χρόνο μεταφύτευσης στο ανοιχτό χωράφι τοποθετείται ανάλογα με τις περιοχές, μόλις ο καιρός ομαλοποιηθεί, την Άνοιξη και συνεχίζεται μέχρι και τον Οκτώβριο. Η αντικατάσταση των «αστοχιών» θα πρέπει να γίνεται άμεσα έτσι ώστε να έχουμε ομοιομορφία στην καλλιέργεια και στην παραγωγή. Με τα φυτάρια που μεταφυτεύονται με μπάλα χώματος η εργασία αυτή εκμηδενίζεται ακόμη και σε μεγάλες επιφάνειες. Αμέσως μετά την μεταφύτευση πραγματοποιείται άρδευση για περίπου μία ώρα ανάλογα βέβαια με την έκταση της καλλιέργειας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

4.1 ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ

Όταν πλέον εγκατασταθούν στην οριστική τους θέση τα φυτά χρειάζεται στενή παρακολούθηση της εξέλιξης με απλές αλλά τακτικές επεμβάσεις έτσι ώστε να υπάρξει η σωστή και απρόσκοπτη ανάπτυξη και να επιτευχθεί, όσο γίνεται καλύτερα, η ισορροπημένη αύξηση μεταξύ της βλάστησης και της καρποφορίας.

Συνήθως διαμορφώνεται ο κεντρικός άξονας (στέλεχος) της τομάτας (δένεται σε υποστήριγμα) τόσο στις ακαθόριστες όσο και στις αυτοκλαδεύομενες ποικιλίες – υβρίδια νωπής κατανάλωσης. Στις βιομηχανικές ποικιλίες δεν εφαρμόζεται κατά γενικό κανόνα, κανένας τύπος φροντίδας (βλαστολόγημα, κορυφολόγημα).

4.2 ΚΟΡΥΦΟΛΟΓΗΜΑ

Εφαρμόζεται σε ορισμένες περιπτώσεις στις υπό κάλυψη και υπαίθριες καλλιέργειες. Με το κορυφολόγημα αποκόπτεται, το κορυφαίο τμήμα του φυτού μετά από 5-6 (ορισμένες φορές 4 ή 3) σταυρούς. Το κορυφολόγημα πραγματοποιείται συνεπώς συχνά, στις πρώιμες ποικιλίες και στις περισσότερες περιπτώσεις σε εκείνες που δεν είναι αυτοκλαδεύομενες.

Η τάση που επικρατεί ωστόσο είναι να μην κορυφολογείται το φυτό και να αφήνεται να παράγει όσο γίνεται στο μεγαλύτερο δυνατό διάστημα, μιας και οι δαπάνες εγκατάστασης και καλλιέργειας είναι μεγάλες.

Επομένως θα πρέπει να εκμεταλλευόμαστε στο μέγιστο δυνατό την παραγωγικότητα του φυτού. Εφαρμόζοντας άλλωστε το κορυφολόγημα δεν παρατηρούνται αξιοσημείωτες πρωίμισεις, ούτε ποιοτικές βελτιώσεις και ασφαλώς καμία αύξηση στην παραγωγή.

Ωστόσο, παρατηρούνται σημαντικές διαφορές αποτελεσμάτων, σε σχέση με τις διαφορετικές συνθήκες καλλιέργειας και ιδιαίτερα με τις ποικιλίες και υβρίδια που χρησιμοποιούνται. Συνεπώς αποφεύγουμε το κορυφολόγημα στις κανονικές συνθήκες καλλιέργειας αν θέλουμε να διευρύνουμε την παραγωγή χρονικά και ποσοτικά και συνεπώς την συλλογή για ένα μεγάλο χρονικό διάστημα. Στην πλειοψηφία των περιπτώσεων καλά θα είναι να αποφεύγονται το κορυφολόγημα. Κατανοούμε εύκολα ότι τα αυτοκλαδεύομενα υβρίδια – εκτός ελάχιστων

περιπτώσεων – επιτραπέζιας και βιομηχανικής τομάτας δεν χρήζουν κορυφολογήματος, μιας και η ανάπτυξη τους μπλοκάρεται από μόνη της μετά από ορισμένους σταυρούς.

4.3 ΒΛΑΣΤΟΛΟΓΗΜΑ (ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΜΑΣΧΑΛΙΑΙΩΝ ΒΛΑΣΤΩΝ)

Ο στόχος του βλαστολογήματος είναι ο περιορισμός της βλάστησης και η αποφυγή σχηματισμού υπερβολικού αριθμού καρπών, οι οποίοι δεν θα ήταν δυνατόν να προσλάβουν όλοι το κανονικό μέγεθος. Στη μασχάλη των φύλλων παράγονται βλαστοί, οι οποίοι, στα μη αυτοκλαδεύομενα υβρίδια, θέλοντας να ισχυροποιήσουμε τον κεντρικό άξονα (στελέχος) αφαιρούνται για να συγκρατήσουμε την βλάστηση και να αποφύγουμε το σχηματισμό υπερβολικού αριθμού καρπών, που είναι λογικό, το φυτό να μην είναι σε θέση να θρέψει κανονικά (μικρό μέγεθος σε σχέση με τα χαρακτηριστικά της ποικιλίας και του υβριδίου) ή και να ωριμάσει.

Είναι αναγκαίο να πραγματοποιήσουμε μια επιμελημένη επέμβαση (βλαστολόγημα), με προσοχή και ιδιαίτερη φροντίδα, όταν ακόμη οι μασχαλιαίοι βλαστοί είναι μικροί και τρυφεροί. Εάν αφεθούν να μεγαλώσουν διατρέχουμε τον κίνδυνο κατά την αφαίρεση τους να πληγώσουμε το φυτό. Εάν κάποιος βλαστός ξεφύγει και αναπτυχθεί υπερβολικά είναι σκόπιμο να μην αφαιρεθεί με τα χέρια αλλά να κοπεί με ψαλίδι ή μαχαίρι.

Κατά γενικό κανόνα στις αυτοκλαδεύομενες ποικιλίες και υβρίδια βιομηχανικής τομάτας δεν εφαρμόζεται το βλαστολόγημα (ούτε το κορυφολόγημα), ενώ στην επιτραπέζια τομάτα, στις περισσότερες περιπτώσεις, αφαιρούνται οι βλαστοί. Στην τομάτα «κεράσι», λόγω του μικρού μεγέθους και της υπερβολικής ζωνρότητας των υβριδίων μπορούν να διαμορφωθούν διστελέχα (δύο στελέχη) φυτά: κορυφολογούνται μετά από τον 4^ο – 6^ο σταυρό για να παραμείνουν κοντά και διατηρούνται οι δύο μασχαλιαίοι βλαστοί (σχήμα κλαδέματος Υ). Στα δύο διαμορφωμένα στελέχη πλέον αφαιρούνται οι μασχαλιαίοι βλαστοί.

Συνήθως μετά το κορυφολόγημα και το βλαστολόγημα ακολουθεί ένας ψεκασμός με οξυχλωριούχο χαλκό -20 στη δόση των 60-70 gr/ 10 λίτρα νερού, ειδικά όταν είναι μικρά τα φυτά για να προλάβουμε την εκδήλωση των ασθενειών. Εάν ενδεχομένως για κάποιο λόγο (από λάθος ή χαλαζόπτωση κ.λ.π.) σπάσει το κεντρικό στελέχος του φυτού αφήνουμε ένα μασχαλιαίο βλαστό να αναπτυχθεί (εκείνον που βρίσκεται

πλησιέστερα στο σημείο που έσπασε ο βλαστός) ξαναδημιουργώντας έτσι τον κεντρικό άξονα.

4.4 ΥΠΟΣΤΥΛΩΣΗ

Εφαρμόζεται κυρίως στις επιτραπέζιες τομάτες με την βοήθεια σπάγκου, ράφιας ή άλλου πλαστικού υλικού (εικ. 4.1). Προβαίνουμε στο δέσιμο του στελέχους στις μη αυτοκλαδεύμενες ποικιλίες και υβρίδια τα οποία ασφαλώς χρήζουν υποστήλωσης. Τα υλικά πρόσδεσης είναι ο σπάγκος, η φυσική ή συνθετική ράφια, ή άλλο πλαστικό υλικό. Το δέσιμο δεν θα πρέπει να είναι σφιχτό για να μην στραγγαλίζει τα φυτά τα οποία θα πρέπει να αναπτύσσονται ελεύθερα. Επίσης, καλά θα είναι να προβαίνουμε νωρίς στο δέσιμο αν θέλουμε να αποφύγουμε τη στρεβλή ανάπτυξη των φυτών.



Εικ. 4.1 Υποστήλωση επιτραπέζιας τομάτας.

Συνεπώς είναι σκόπιμο να προβούμε στο πρώτο δέσιμο των φυτών στα στηρίγματα, στα αρχικά στάδια ανάπτυξης. Το δέσιμο προχωράει στη συνέχεια σταδιακά, όσο το φυτό αναπτύσσεται, μέχρι τα τελευταία στάδια ανάπτυξής του. Συχνά ωστόσο αδιαφορούμε και παραμελούμε το δέσιμο και προβαίνουμε σε αυτό όταν πλέον ξεκινάει η ανάπτυξη των πρώτων σταυρών και αφήνεται το φυτό να αναπτυχθεί ελεύθερα. Για το δέσιμο, όταν πρόκειται για μεγάλες καλλιέργειες, χρησιμοποιούνται ειδικές μηχανές με πλαστικές ταινίες. Η ταινία δένεται με μεταλλική καρφίτσα αγκαλιάζοντας το στέλεχος του φυτού και το στηρίγμα. Στις υπό κάλυψη καλλιέργειες χρησιμοποιείται ο πλαστικός σπάγκος στην άκρη πρόσδεσης του φυτού. Υπάρχουν ειδικοί πλαστικοί κρίκοι που αποφεύγουν το στραγγαλισμό των φυτών.

4.5 ΠΑΡΑΧΩΜΑ

Κρίνεται απαραίτητο όταν δεν εφαρμόζεται η εδαφοκάλυψη και η καλλιέργεια ποτίζεται με στάγδην άρδευση. Είναι μια πρακτική που χρησιμοποιείται ακόμη ευρέως όπου δεν εφαρμόζεται η εδαφοκάλυψη και κατά τη συστηματοποίηση του εδάφους δεν έχουν προβλεφθεί τα σαμάρια. Με το παράχωμα παρέχεται μια ανάπτυξη του ριζικού συστήματος και παράλληλα διατηρείται καθαρός ο χώρος από ζιζάνια. Είναι σκόπιμο να προβούμε στο παράχωμα μόλις το φυτάριο ισχυροποιηθεί γιατί όταν πλέον το ριζικό σύστημα απλωθεί υπάρχει κίνδυνος να βλάψουμε τις ρίζες του με τη μετακίνηση του εδάφους.

4.6 ΖΙΖΑΝΙΟΚΤΟΝΙΑ

Ελαφρά φρεζαρίσματα ή σκαλίσματα καθίστανται απαραίτητα στην περίπτωση που εφαρμόζεται η εδαφοκάλυψη. Κυρίως στα αρχικά στάδια θα πρέπει να καταστρέφονται τα ζιζάνια έτσι ώστε να αναπτυχθούν χωρίς ανταγωνισμό τα φυτά. Στη συνέχεια οι ίδιες οι τοματιές απλώνουν και καλύπτουν το χώρο, σκιάζοντας το έδαφος και έτσι περιορίζουν την ανάπτυξη των ζιζανίων. Ωστόσο υπάρχουν δραστικά ζιζανιοκτόνα τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν άριστα για την αντιμετώπιση των ζιζανίων τα οποία πέρα από το ότι ανταγωνίζονται το ίδιο το φυτό καθιστούν δύσκολη τη συλλογή ιδίως την μηχανοσυλλογή (βιομηχανική τομάτα).

Η αντιμετώπιση της αγριοντοματιάς (*Solanum nigrum*) (εικ. 4.2) αποτελεί το μεγαλύτερο πρόβλημα όπως αποδεικνύεται και από πολλά πειράματα, στις καλλιέργειες με απευθείας σπορά σε σχέση με εκείνες που μεταφυτεύονται.



Εικ. 4.2 Αγριοντοματιά (*Solanum nigrum*).

Βασικής σημασίας αποδεικνύονται οι προληπτικές ζιζανιοκτονίες. Ιδιαίτερη προσοχή χρειάζεται επίσης στην επιλογή του εντομοκτόνου εδάφους λόγω των φυτοτοξικών φαινομένων που μπορούν να προκύψουν με το συνδυασμό και την αλληλεπίδραση του ζιζανιοκτόνου. Το γεγονός ότι ανήκει στην ίδια οικογένεια με την τομάτα καθιστά πιο δύσκολη την αντιμετώπιση της, αφού δεν είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν εκλεκτικά ζιζανιοκτόνα.

Η τομάτα είναι μια εντατική καλλιέργεια, στην οποία χρησιμοποιούνται μεγάλες ποσότητες λιπασμάτων, συχνά ποτίσματα αλλά παράλληλα απαιτούνται τέτοιες κλιματολογικές συνθήκες οι οποίες ευνοούν όχι μόνο την ανάπτυξη της ίδιας της καλλιέργειας, αλλά και των ανεπιθύμητων ζιζανίων. Τα ετήσια ζιζάνια που απαντώνται πιο συχνά σ' αυτή την καλλιέργεια ανήκουν: ανάμεσα στα δικοτυλήδονα, *Chenopodiaceae*, *Cruciferae*, *Polygonaceae*, *Solanaceae* (*Solanum nigrum*), *Amaranthaceae*, *Portulaca oleracea* (εικ. 4.3), ενώ τα αγρωστώδη που κυρίως εμφανίζονται στην καλλιέργεια της τομάτας είναι: *Echinochloa crus-galli*, *Digitaria sanguinalis* (εικ. 4.4), *Setaria viridis*.



Εικ. 4.3 Αντράκλα (*Portulaca oleracea*)



Εικ. 4.4 Νεραργιάδα (*Digitaria sanguinalis*).

Η πρακτική της χημικής αντιμετώπισης, σε συνδυασμό με διάφορα φρεζαρίσματα, αποδεικνύεται σημαντική στον περιορισμό των δαπανών, μιας και η εξεύρεση εργατικών χεριών είναι δύσκολη. Αυτό ειδικά στις καλλιέργειες με απευθείας σπορά, όπου θα πρέπει να προστατεύσουμε την καλλιέργεια από τα ζιζάνια τα οποία ανταγωνίζονται τα φυτά μας από το φύτεμα μέχρι την ολοκλήρωση της καλλιέργειας.

Με τα σύγχρονα ζιζανιοκτόνα που έχουν πάρει άδεια χρησιμοποίησης στην καλλιέργεια της τομάτας (με απευθείας σπορά ή μεταφύτευση) μπορούμε έως ένα βαθμό να ελέγξουμε το μεγαλύτερο ποσοστό των ζιζανίων εάν και εφόσον εφαρμόζονται σωστά προγράμματα ζιζανιοκτονίας, ωστόσο η δυσκολία αυξάνει σε ότι αφορά τα όψιμα ζιζάνια λόγω της λήξης του χρόνου δράσης των ζιζανιοκτόνων, αλλά και της ανάγκης να εμποδίσουμε το συνεχές φύτεμα και την

ανάπτυξη της αγριοντοματιάς (στύφνου) (*Solanum nigrum*). Αυτό το σολανώδες ζιζάνιο παραμένει το μεγαλύτερο εμπόδιο για την ολοκληρωμένη εκμηχάνιση ολόκληρου του καλλιεργητικού κύκλου, παράλληλα με την ύπαρξη πολυετών μη αγρωστωδών ζιζανίων, για τον περιορισμό και την καταπολέμηση των οποίων, μπορούν να χρησιμοποιηθούν τέτοιες τεχνικές καλλιέργειας ελέγχου, όπως ψεκασμοί στις καλλιέργειες του κύκλου αμειψισποράς, με την τομάτα ή στο διάστημα που μεσολαβεί μεταξύ της μιας και της άλλης καλλιέργειας.

4.6.1 Προσπαρτικά ή προφυτρωτικά ζιζανιοκτόνα:

Η εφαρμογή του difenamide και του παρόμοιου parpropanide μας επιτρέπει την επίτευξη, με ένα υψηλό βαθμό εκλεκτικότητας, ενός καλού ελέγχου των αγρωστωδών ζιζανίων, ανάμεσα στα οποία βρίσκεται και το πιο δυσκολοεξόντωτο το *Echinochloa crus-galli* (εικ. 4.5).



Εικ. 4.5 Μουχρίτσα (*Echinochloa crus-galli*).

Και τα δύο προϊόντα, τα οποία δρουν ως παρεμποδιστές της βλάστησης των σπόρων, δρουν επίσης και κατά των δικοτυλήδων ζιζανίων, όπως είναι *Chenopodiaceae* και *Amaranthaceae*, ενώ δεν ελέγχουν την αγριοντοματιά, (*Solanum nigrum*) και άλλα πλατύφυλλα.

Το metribuzin όταν χρησιμοποιηθεί σε δόσεις σχετικά μικρές, στις πιο εκλεκτικές προσπαρτικές και στις πιο προσεκτικές προφυτρωτικές εφαρμογές, μπορεί να ασκήσει αρχικά ένα ικανοποιητικό έλεγχο στα σταυρανθή, χηνοποειδή (*Polugonum persicaria*, *Polygonum lapathigolium*), σύνθετα και άλλα πλατύφυλλα ζιζάνια, με εξαίρεση την αγριοντοματιά (*Solanum nigrum*) και τα καλοκαιρινά αγρωστώδη.

Το aclonifen δρα εξ' επαφής και διασυστηματικά, εμποδίζοντας το φύτευμα των σπόρων και την ανάπτυξη των νεαρών φυταρίων. Διαθέτει άριστη εκλεκτικότητα, εάν εφαρμοστεί, ευθύς αμέσως μετά τη σπορά και ασκεί μια ικανοποιητική δράση κατά των *Polygonaceae*, *Chenopodiaceae*, *Amaranthaceae*, *Cruciferae* και άλλων πλατύφυλλων ζιζανίων. Για να εκφράσει πλήρως τη ζιζανιοκτόνο δράση του, καλά θα

είναι να προστίθεται και μια μικρή δόση metribuzin, που ωστόσο και έτσι με αυτή την προσθήκη δεν μπορεί να ελεγχθεί το *Solanum nigrum*.

4.6.2 Μεταφυτρωτικά ζιζανιοκτόνα:

Μετά το φύτευμα της καλλιέργειας, ξεκινώντας από το στάδιο των σπόρων των δύο πραγματικών φύλλων της τομάτας, μπορεί κάλλιστα να χρησιμοποιηθεί το metribuzin στη μειωμένη δόση, με επαναλαμβανόμενες εφαρμογές δύο ή και περισσότερες φορές, μέχρι τη στιγμή του αραιώματος, για τον έλεγχο των ίδιων ευαίσθητων ζιζανίων τα οποία ελέγχονται και στις προφυτρωτικές εφαρμογές.

Το metribuzin φαίνεται ότι πλεονεκτεί στη χρήση αφού εφαρμόζεται σε μέτρια δοσολογία, μετά το αραιώμα, επαναλαμβάνοντας την εφαρμογή, μετά το τελευταίο φρεζάρισμα, με την ίδια δοσολογία ή με μεγαλύτερη, όταν δημιουργούν προβλήματα οι όψιμες εμφανίσεις των λιγότερο ευαίσθητων ζιζανίων, όπως είναι η αγριοντοματιά και ο τάτουλας (*Solanum nigrum* και *Datura stramonium*).

Το άλλο ζιζανιοκτόνο με καθοριστική δράση στη μεταφυτρωτική ζιζανιοκτονία της τομάτας απευθείας σποράς είναι το rimsulfuron. Πρόκειται για μια σολφινιλουρία ιδιαίτερα δραστική κατά των *Amaranthaceae*, *Cruciferae*, *Compositae* και κατά όλων σχεδόν των αγρωστωδών ζιζανίων. Μπορεί επίσης να περιορίσει την ανάπτυξη των φυταρίων του *Solanum nigrum*. Για να συμπληρώσουμε τη δράση κατά των λιγότερο ευαίσθητων ζιζανίων όπως είναι ορισμένα *Polygonaceae*, το rimsulfuron μπορεί να συνοδευτεί με μια μέσο-μειωμένη δόση του metribuzin, η οποία θα επιλέγεται κάθε φορά σύμφωνα με τα διάφορα είδη ζιζανίων, με την κατάσταση και τον τύπο του εδάφους και το στάδιο ανάπτυξης της καλλιέργειας.

Το rimsulfuron αποδείχθηκε κατάλληλο και μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε διάφορους συνδυασμούς επεμβάσεων. Όταν βρισκόμαστε, μπροστά σε οργανικά ή με αυξημένο αριθμό αγριοντοματιάς εδάφη, συστήνεται μια πρώτη επέμβαση μόνο με το rimsulfuron που θα πρέπει να πραγματοποιηθεί όσο γίνεται γρηγορότερα, ανεξάρτητα από το στάδιο ανάπτυξης της τομάτας και σε φυτάρια του *Solanum nigrum*, που θα βρίσκονται στο στάδιο της κοτυληδόνας. Πιο συχνά επαναλαμβάνεται μια δεύτερη επέμβαση μετά από 7-10 ημέρες μόνο με το rimsulfuron, το οποίο στη συνέχεια θα χρησιμοποιηθεί μετά τα δύο πραγματικά φύλλα της τομάτας, σε μίγμα με τις μικρές δόσεις του metribuzin.

Στα κανονικά εδάφη και με περιορισμένο αριθμό *Solanum nigrum*, το rimsulfuron ήδη με την πρώτη εφαρμογή χρησιμοποιείται σε μίγμα με το metribuzin στην δόση των 100-200 g/ha εμπορικού σκευάσματος, με επεμβάσεις που θα ξεκινούν μετά την εμφάνιση των πρώτων δύο

πραγματικών φύλλων για να αυξηθεί στη συνέχεια η δόση του metribuzin στα 400g/ha στη δεύτερη επέμβαση, που θα εφαρμοστεί μετά τα τέσσερα φύλλα της τομάτας. Το πρόγραμμα των ζιζανιοκτόνων μεταφυτρωτικών επεμβάσεων κλείνει συνήθως με μια τελευταία επέμβαση μόνο με metribuzin, το οποίο μπορεί να αναμιχθεί όπως στις προηγούμενες μεμονωμένες εφαρμογές με ειδικά αγρωστωδοκτόνα, αρκεί να μην προβαίνουμε στην εφαρμογή όταν οι κλιματικές συνθήκες είναι κακές. Σε αντίθετη περίπτωση συστήνεται η χρήση μεμονωμένων ειδικών αγρωστωδοκτόνων κατά τρόπο ιδιαίτερο όταν θα πρέπει να εξοντώσουμε τα ζιζάνια σε πιο προχωρημένο στάδιο ανάπτυξης και όταν υπάρχει *Sorghum halepensis* (βέλιουρας) (εικ. 4.6), προέρχεται από ριζώματα.



Εικ. 4.6 Βέλιουρας (*Sorghum halepensis*).

Κατά τη χρήση των ζιζανιοκτόνων στην τομάτα απευθείας σποράς, δεν παρατηρούνται συνήθως φυτοτοξικά συμπτώματα με την προληπτική προσπαρτική και προφυτρωτική εφαρμογή του difenamide και του napropamide και σπανίως με το aclonifen που θυμίζουμε, δεν θα πρέπει να εφαρμόζεται προφυτρωτικά καθυστερημένα και όταν κατά τη σπορά χρησιμοποιηθούν οργανοφωσφορικά εντομοκτόνα εδάφους.

Πιο καλή είναι η εκλεκτικότητα των προληπτικών εφαρμογών του metribuzin, η ασφάλεια του οποίου, συνδέεται περισσότερο με τη φύση του εδάφους παρά με τη δόση χρήσης, η οποία δεν θα πρέπει ποτέ να ξεπεράσει τις μέγιστες ενδεικνυόμενες στην ετικέτα τιμές. Το ίδιο το metribuzin όταν χρησιμοποιηθεί μεταφυτρωτικά μπορεί να προκαλέσει εγκαύματα, συστροφή των φύλλων και ανασχεση της ανάπτυξης, ιδιαίτερα εμφανή κατά τους τελευταίους ψεκασμούς και όταν εφαρμόζονται υψηλότερες δόσεις. Το rimsulfuron μπορεί να προκαλέσει κιτρινίσματα ή παραμορφώσεις στα φύλλα και διακοπή της ανάπτυξης των φυτών της τομάτας, ειδικά όταν ξεπεραστούν οι κανονικές δόσεις και όταν εκδηλώνονται δυσμενείς καιρικές συνθήκες.

4.7 ΑΡΔΕΥΣΗ

Εκτελείται με κατάκλυση ή με σταλακτηφόρο σωλήνα (εικ. 4.7), μιας και δεν πρέπει να βρέχονται τα φύλλα και οι σπόροι. Η τομάτα είναι φυτό με μεγάλες απαιτήσεις νερού. Αν θέλουμε να πετύχουμε υψηλές αποδόσεις είναι αναγκαίο να ποτίζουμε σταθερά αλλά προσεκτικά. Στα πρώτα στάδια ανάπτυξης, δηλαδή μέχρι το ξεκίνημα του σχηματισμού των πρώτων καρπών (καρπόδεση) παρεμβαίνουμε με μέτριες ποσότητες νερού.

Στη συνέχεια, κατά τη μεγέθυνση των καρπών, θα πρέπει να αυξήσουμε τις παρεχόμενες ποσότητες. Ωστόσο θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να αποφεύγεται η παροχή υπερβολικής ποσότητας και ακολούθως η διακοπή του ποτίσματος για κάποιες ημέρες. Αντίθετα, καλά είναι να επεμβαίνουμε συχνά (κάθε 2-3 ημέρες το καλοκαίρι και με περιορισμένες ποσότητες νερού). Μπορούν έτσι να αποφευχθούν πολλά προβλήματα, το πιο γνωστό από τα οποία είναι το σχάσιμο ή το άνοιγμα των καρπών, ειδικά όταν ποτίζουμε με κατάκλυση. Αυτές οι ανεπιθύμητες καταστάσεις οδηγούν στην απόρριψη πολλών καρπών και ευνοούν την εξάπλωση των σήψεων και μάλιστα οι βιομηχανικές τομάτες αυξάνουν το σκάρτο προϊόν και υποβαθμίζουν τη συνολική ποιότητα του. Αυτή η ζημιά μπορεί να επιδεινωθεί κατά τη συλλογή αν παρατηρηθούν βροχοπτώσεις, όπως άλλωστε συμβαίνει, με τις καταιγίδες του καλοκαιριού. Στη βιομηχανική τομάτα, στην οποία παρέχονται λιγότερες ποσότητες νερού (οι μισές ή το 1/3 της επιτραπέζιας), η άρδευση θα πρέπει να γίνεται με ακρίβεια για να αποφευχθούν τυχόν ζημιές στην παραγωγή.

Το σύστημα άρδευσης που χρησιμοποιείται σήμερα είναι εκείνο της σταγόνας. Με αυτό μπορούμε να ρυθμίσουμε τις παρεχόμενες ποσότητες κατά ορθολογικό τρόπο και να διατηρούμε για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα την υγρασία του εδάφους.



Εικ. 4.7 Αυτορρυθμιζόμενος σταλακτηφόρος και σταλάκτης απ' όπου εξέρχεται το νερό μετά από τυρβώδη πορεία.

Το σύστημα της σταγόνας συνίσταται από ένα σταλαστηφόρο, εύκαμπτο πλαστικό σωλήνα, ποικίλης διαμέτρου (Φ2, Φ4, Φ6, Φ9, Φ16) από πολυαιθυλένιο (PE) ή από πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC) π.χ. μπορούν να χρησιμοποιηθούν σταλακτηφόροι με διάμετρο 6cm και ισαποχές σταλαχτών ανά 25cm με διάμετρο 1-1,2 mm (εικ. 4.8 και εικ. 4.9).



Εικ. 4.8 Σύνδεση στον κεντρικό αγωγό των σταλακτηφόρων σωλήνων.



Εικ. 4.9 Εμφανή η τοποθέτηση του σταλακτηφόρου επί της γραμμής

Με την στάγδην άρδευση αποφεύγεται η διαβροχή της βλάστησης, εάν μάλιστα χρησιμοποιηθεί η εδαφοκάλυψη, σ' αυτήν την περίπτωση απομονώνονται εντελώς τα φυτά και αποκλείεται η διαβροχή του. Με την εφαρμογή του σταλακτηφόρου παρέχονται περιορισμένες ποσότητες επαναλαμβάνοντας τις επεμβάσεις έτσι ώστε να σχηματίζονται ιδανικές συνθήκες υγρασίας στο έδαφος και να προωθείται η βλάστηση και η ανάπτυξη των φυτών. Ο σταλακτηφόρος καθιστά επίσης πιο πολύ και εύκολη την υδρολίπανση.

Εάν αντίθετα χρησιμοποιήσουμε το σύστημα με κατάκλυση, διαμορφώνουμε το έδαφος με σαμάρια πριν την μεταφύτευση ή τη σπορά και προβαίνουμε στο παράχωμα των φυτών. Στην βιομηχανική τομάτα αυτή η εργασία θα πρέπει να λάβει υπόψη της τα χαρακτηριστικά της συλλεκτικής μηχανής, γιατί διαφορετικά τα σαμάρια μπορεί να δημιουργήσουν προβλήματα. Η μέθοδος της κατάκλυσης αποφεύγεται εκεί όπου οι καρποί εμφανίζουν την φυσιολογική πάθηση ξηρή κορυφή, όπως επίσης αυξάνει και ο αριθμός των σχισμένων καρπών.

Οι ανάγκες της καλλιέργειας τομάτας σε νερό ποικίλλουν σημαντικά σε σχέση με τον τύπο καλλιέργειας (βιομηχανική, επιτραπέζια), τον τρόπο καλλιέργειας (υπό κάλυψη, ανοιχτό χωράφι), με την φύση του εδάφους (βαρύ, ελαφρύ), με την διάρκεια της καλλιέργειας, την περιοχή που καλλιεργείται και με τις ποσότητες παραγωγής. Επομένως οι αναγκαίες ποσότητες, διαφέρουν κατά πολύ και κυμαίνονται από 3.500 μέχρι 17.000 κυβικά ανά εκτάριο.

Η έλλειψη νερού προκαλεί ανθόρροια, καρπόπτωση, οψίμιση και ασφαλώς μειωμένη παραγωγή. Οι υπερβολικές χορηγήσεις, μειώνουν την

αντοχή των φυτών στις προσβολές των ασθενειών, προκαλούν ασφυξία και όταν ακολουθούν, μετά από περίοδο που η καλλιέργεια για κάποιο λόγο παρέμεινε απότιστη προκαλούν το σκάσιμο των καρπών. Τα ακατάστατα ποτίσματα και η έλλειψη ασβεστίου οδηγούν στην εμφάνιση της μαύρης βούλας (ξηρή κορυφή), η οποία εκδηλώνεται με μαύρισμα και δημιουργία διαφανούς μεμβράνης στην κορυφή του καρπού.

4.8 ΛΙΠΑΝΣΗ

Η πρακτική της λίπανσης συχνά βρίσκεται στο επίκεντρο των συζητήσεων δημιουργώντας στους τεχνικούς και τους παραγωγούς προβλήματα σε ότι αφορά τις ποσότητες και τον τρόπο χορήγησης τους (εικ. 4.10). Είναι σαφές ότι η ποικιλομορφία του τρόπου καλλιέργειας, οι διαφορετικές εδαφοκλιματικές συνθήκες, τα χαρακτηριστικά και οι απαιτήσεις των διαφόρων ποικιλιών και υβριδίων απαιτούν μια διαφορετική αντιμετώπιση σε ότι αφορά το θέμα της λίπανσης. Ενίοτε συστήνονται υπερβολικές δοσολογίες, γεγονός που δημιουργεί προβλήματα λόγω υπερσυγκέντρωσης αλάτων στο έδαφος – δηλαδή αλατότητα- και σε ορισμένες περιπτώσεις, προκαλεί μεταβολές στη χημική αντίδραση (pH) του εδάφους.



Εικ. 4.10 Λίπανση της τομάτας με ψεκαστικό μηχάνημα.

1. Λιπάσματα, δοσολογίες και χρόνος χορήγησης:

Χρειάζονται οι σωστές χορηγήσεις των θρεπτικών στοιχείων, λαμβάνοντας υπόψη τις χρονικές στιγμές (στάδια) κατά τις οποίες το φυτό εκδηλώνει τις μεγαλύτερες απαντήσεις. Για να λιπάνουμε την τομάτα σωστά και ισορροπημένα χρειάζεται να γνωρίζουμε πολύ καλά τις εδαφοκλιματικές συνθήκες καθώς επίσης τα χαρακτηριστικά της ποικιλίας. Το βασικό στοιχείο, που θα πρέπει να γνωρίζουμε στον τρόπο

χορήγησης του, είναι το άζωτο (N), αλλά στην περίπτωση της μεγάλης παραγωγής δεν πρέπει να ξεχνάμε και το φώσφορο (P), το κάλιο (K) και τα άλλα στοιχεία (συμπεριλαμβανομένων του ασβεστίου και του μαγνησίου τα οποία απορροφώνται σε σημαντικές ποσότητες). Τα αποκαλούμενα ιχνοστοιχεία που ωστόσο είναι απαραίτητα σε μικρές ποσότητες όπως σίδηρος, χαλκός, μαγγάνιο, βόριο, ψευδάργυρος, μολυβδαίνιο, χλώριο.

Όσον αφορά το άζωτο, οι χορηγήσεις θα πρέπει πάντα να πραγματοποιούνται τμηματικά με πολλές επεμβάσεις χρησιμοποιώντας μικρές ποσότητες αζωτούχου λιπάσματος. Ξεκινάμε, πριν τη μεταφύτευση ή τη σπορά, τη βασική λίπανση (επιφανειακή λίπανση), μετά από τη στιγμή που τα φυτά μας έχουν ριζώσει καλά και εξακολουθούμε να λιπαίνουμε στη συνέχεια, σταδιακά, σχεδόν στη διάρκεια ολόκληρου του βιολογικού κύκλου της καλλιέργειας. Αυτό γιατί η καρπόδεση και η μεγέθυνση των καρπών – που απαιτούν μια συνεχή διάθεση των απαιτούμενων ποσοστών των θρεπτικών στοιχείων – διαρκούν και καταλαμβάνουν το μεγαλύτερο μέρος του κύκλου της καλλιέργειας της τομάτας.

Επίσης ο φώσφορος, είναι ένα στοιχείο απαραίτητο και πολύ σημαντικό για την τομάτα, το οποίο ωστόσο απαντιέται σε ποσότητες πιο περιορισμένες, σε σχέση με το άζωτο και το κάλιο. Η χορήγηση του θεικού καλίου σε πολλά εδάφη όπου το κάλιο υπάρχει σε ικανοποιητικά ποσοστά, μπορεί να περιοριστεί σε σχέση με τις προτεινόμενες ποσότητες. Ενίοτε ωστόσο μπορεί να χρειαστεί η χορήγηση μαγνησίου (π.χ. αντικαθιστώντας το θεικό κάλιο με το θεικό καλιομαγνήσιο 30+10) καθώς επίσης και εκείνη του ασβεστίου (θεικό ασβέστιο – δηλαδή γύψο – ή χλωριούχο ασβέστιο), ειδικά όταν θα πρέπει να αντιμετωπίσουμε φαινόμενα έλλειψης ασβεστίου (ξηρή κορυφή) στους καρπούς.

Πέρα από αυτό, το ασβέστιο καθιστά πιο συνεκτικούς τους ιστούς και επιβραδύνει τις διαδικασίες που προκαλούν την γήρανση. Στη διάρκεια της μεγέθυνσης του καρπού χρησιμοποιείται ευρέως το νιτρικό κάλιο (π.χ. νιτρική ποτάσα – 13/46). Αυτό το προϊόν μολονότι δύσκολο να το βρούμε μπορεί να δώσει φανταστικά αποτελέσματα.

2. Λίπανση βιομηχανικής τομάτας:

Όσον αφορά την καλλιέργεια βιομηχανικής τομάτας, η λίπανση είναι πιο περιορισμένη συγκριτικά με εκείνη της επιτραπέζιας. Η κοπριά συχνά δεν χορηγείται, μολονότι η χρήση της παρέχει άριστα αποτελέσματα, όπως επίσης και οι δόσεις των ανόργανων λιπασμάτων, ιδίως των αζωτούχων, είναι αρκετά περιορισμένες. Με αυτό τον τρόπο αποφεύγουμε άλλωστε την υπερβολική ανάπτυξη των φυτών, τη

διεύρυνση του καλλιεργητικού κύκλου, την περιεκτικότητα σε νερό, το σχάσιμο των καρπών και κατ' επέκταση την ευαισθησία έναντι των ασθενειών. Γι' αυτό το λόγο οι επιφανειακές αζωτούχες λιπάνσεις περιορίζονται (στο μισό ή και λιγότερο, χρησιμοποιώντας κυρίως νιτρικό ασβέστιο), και διακόπτονται, όταν τα φυτά φθάσουν στη χαρακτηριστική βλαστική ανάπτυξη της ποικιλίας και οι καρποί έχουν ήδη σχηματιστεί και έχουν ξεκινήσει να χοντραίνουν.

3. Χρήση λιπασμάτων βραδείας αποδέσμευσης:

Μπορεί να κοστίζουν περισσότερο αλλά απλοποιούν την τεχνική της λίπανσης, επιμηκύνουν τον καλλιεργητικό κύκλο και διατηρούν διαρκώς σε υψηλά ποιοτικά και ποσοτικά επίπεδα την παραγωγή. Στη λίπανση της τομάτας μπορούν να διατηρηθούν με σαφή αποτελέσματα, τα λιπάσματα που αποδεσμεύουν σταδιακά τα θρεπτικά στοιχεία (λιπάσματα βραδείας αποδέσμευσης όπως π.χ. Nitrophoska Top, Bayfolan κ.λ.π.). Αυτά τα λιπάσματα ακόμη και σήμερα δεν έχουν εκτιμηθεί δεόντως λόγω του υψηλού κόστους σε σχέση με τα γνωστά λιπάσματα και λόγω του ότι δεν έχει ξεκαθαριστεί ακόμη η διαδικασία μετατροπής τους, από πλευράς μικροοργανισμών του εδάφους.

Τα βραδείας αποδέσμευσης λιπάσματα μπορούν ωστόσο να αυξήσουν σημαντικά τις αποδόσεις και επιδόσεις μιας και διευρύνουν χρονικά την παραγωγική περίοδο και διατηρούν σταθερά σε υψηλά επίπεδα την ποιότητα του προϊόντος. Συχνά, όμως παρατηρείται μετά τα μέσα του Αυγούστου, στη επιτραπέζια τομάτα, μια αισθητή πτώση στην παραγωγή, αφού τα φυτά δεν υποστηρίζονται πλέον από την χορήγηση λιπασμάτων. Τα λιπάσματα βραδείας αποδέσμευσης είναι εύκολα στη χρήση τους και μπορούν να δώσουν λύση στο πρόβλημα, εκεί όπου άλλωστε οι τεχνικές πληροφορίες και η δυνατότητα ενημέρωσης είναι περιορισμένες.

Πρόσφατες δοκιμές επιβεβαιώνουν την αξία και την αποτελεσματικότητα αυτών των λιπασμάτων, αλλά παράλληλα διαπιστώνουν ότι περιορίζεται το πρόβλημα μόλυνσης του περιβάλλοντος, λόγω έκπλυσης, αφού παραμένουν στη διάθεση των φυτών για μεγάλα χρονικά διαστήματα. Μιας και περιέχουν φώσφορο, κάλιο και άλλα στοιχεία, θα πρέπει να εκτιμηθεί, στην περίπτωση που θα χρησιμοποιηθούν, εάν θα περιοριστεί ή θα αποφευχθεί η χρήση άλλων λιπασμάτων με βάση το φώσφορο και το χαλκό, πριν την μεταφύτευση ή το σπορά.

4. Υδρολίπανση:

Αποτελεί πλέον απαραίτητη τεχνική και παρέχει τον καλύτερο τρόπο χορήγησης των ανόργανων λιπασμάτων. Η επιφανειακή λίπανση διενεργείται πλέον μέσα από το αρδευτικό σύστημα, διαλύοντας τα λιπάσματα (κυρίως τα νιτρικά, κάπως πιο δύσκολα το νιτρικό αμμώνιο το οποίο περιέχει ασβέστιο) στο νερό της άρδευσης (μέσα στο υδρολίπαντήρα) και χορηγώντας τα μέσα από το αρδευτικό σύστημα.

Μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα κοινά λιπάσματα, ιδιαίτερα τα αζωτούχα ή και ειδικά λιπάσματα, σε σκόνη ή υγρά, ωστόσο θα πρέπει να μην ξεπερνάμε τα 2γρ. λιπάσματος / λίτρο νερού επαναλαμβάνοντας τη χορήγηση έως ότου χορηγηθεί η απαιτούμενη δόση στο εύρος του σταδίου της καλλιέργειας. Αποφεύγουμε την υδρολίπανση σε φυτά στρεσαρισμένα από έλλειψη νερού ή και στο πολύ στεγνό έδαφος γιατί η απορρόφηση διενεργείται κατά τρόπο άριστο μόνο όταν τα φυτά βρίσκονται σε πλήρη βλαστική ευρωστία.

Η υδρολίπανση χρησιμοποιείται σχεδόν εξ'ολοκλήρου άριστα και στη βιομηχανική, μιας και επιτυγχάνεται η σωστή δοσολογία και λόγω του ότι μπορεί να προσαρμοστεί στις διαφορετικές θρεπτικές απαιτήσεις της καλλιέργειας, σε σχέση με τα στάδια ανάπτυξης και τις χρησιμοποιούμενες ποικιλίες. Η προσαρμογή της λίπανσης στις διάφορες ποικιλίες είναι απαραίτητη και θα πρέπει να συμβουλευόμαστε τους καταλόγους και τα ενημερωτικά φυλλάδια των εταιριών σποροπαραγωγής όπου εκεί παρέχονται τα στοιχεία λίπανσης για κάθε ποικιλία και υβρίδιο ξεχωριστά.

5. Εγκατάσταση του συστήματος:

Η εγκατάσταση συνίσταται από:

- ❖ Την αντλία υδρολίπανσης με υδραυλικό κινητήρα, ο οποίος ενεργοποιείται από την ασκούμενη πίεση του νερού (0,5 bar) και ο οποίος εισάγει στο δίκτυο τα λιπάσματα και τα συνηθισμένα φυτοφάρμακα που χρησιμοποιούνται στη γεωργία.
- ❖ Δύο ηλεκτροβάνες, που ρυθμίζουν το άνοιγμα και το κλείσιμο του νερού.
- ❖ Το αυτοκαθαριζόμενο φίλτρο των 120 mesh, διπλού σώματος, που εγγυάται μια μέγιστη παροχή καθαρού νερού 60 m³/ώρα.
- ❖ Κεντρική μονάδα (προγραμματιστής) διαχείρισης του νερού καθορισμού του χρόνου και των επαναλήψεων της άρδευσης και της υδρολίπανσης.
- ❖ Τις πλάγιες πτέρυγες των σταλακτηφόρων διαμέτρου 20 mm και πάχους 1,20 mm, με ενσωματωμένους σταλάκτες λαβυρίνθου και ισαποχές των 40 ή 60 cm, με ονομαστική παροχή 2 λίτρα / ώρα,

του οποίου η τυρβώδης και σταθερή ροή του νερού εμποδίζει το σχηματισμό ιζημάτων (κατακάθια) και εμφραγμάτων (εικ. 4.11).



Εικ. 4.11 Μέρος της εγκατάστασης του συστήματος υδρολίπανσης

Εάν ο σταλακτηφόρος χρησιμοποιηθεί σωστά, μαζευτεί, σύμφωνα με τις οδηγίες της κατασκευαστικής εταιρίας, η διάρκεια του μπορεί να εξασφαλισθεί μέχρι και 5 χρόνια. Το ίδιο και για το σωλήνα της κεντρικής παροχής. Για το ρυθμιστή πίεσης προβλέπονται μόνο οι ετήσιες ρυθμίσεις στην αρχή κάθε σαιζόν. Η διάρκεια των φίλτρων συνδέεται με την ποιότητα του νερού και είναι ασφαλώς πάνω από ένα χρόνο. Η άρδευση μέσω του συστήματος υδρολίπανσης προγραμματίζεται 3 φορές την εβδομάδα, διάρκεια 5 ωρών και οι παρεχόμενες ποσότητες νερού φθάνουν τα 4-8 mm κάθε φορά. Η στρατηγική αποβλέπει στη διαρκή διατήρηση της υγρασίας του εδάφους, δηλαδή στη διαμόρφωση των συνθηκών εκείνων, που προΐδεάζουν στην

Ενδεικτικά στον πίνακα 4.2 παραθέτουμε μια συνταγή υδρολίπανσης (ανά εκτάριο), πριν την οποία θα πρέπει να χορηγηθούν τα βασικά λιπάσματα κατά την προετοιμασία του εδάφους.

Στοιχείο	Λίπασμα	Δόση (kg)	Τρόπος χορήγησης
Άζωτο	Νιτρικό ασβέστιο	160	100kg/άρδευση 2 ώρες/2ημέρες
Φώσφορο	Polifeed	30	50kg/άρδευση 2 ώρες/ημέρα
Κάλιο	Κάλιο	110	100kg/άρδευση 3 ώρες/ημέρα

Η ανάλυση του εδάφους αποτελεί μια πρακτική που θα πρέπει να εφαρμόζεται από όλους τους παραγωγούς, ωστόσο καθίσταται αναγκαία, όταν εφαρμόζεται η υδρολίπανση, επιτρέποντας την ορθή χορήγηση στις διάφορες φάσεις της καλλιέργειας.

4.9 ΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ ΩΡΙΜΑΝΣΗΣ

Για να γίνει η συγκομιδή της τομάτας με μια μόνο επέμβαση (σε ένα χέρι) μηχανικά ή χειρωνακτικά, είναι απαραίτητη η εφαρμογή ειδικών φυτορρυθμιστικών ουσιών. Οι ουσίες αυτές, ευνοούν το συγχρονισμό ωρίμανσης μεταξύ των φυτών και την ταυτόχρονη ωρίμανση των καρπών του ίδιου φυτού, επιτρέποντας έτσι τον προγραμματισμό των εργασιών της συγκομιδής.

Το προϊόν που χρησιμοποιείται περισσότερο γι' αυτό το σκοπό και με τα καλύτερα αποτελέσματα είναι το Ethephon, σε δόση 300-400 cm³ σκευάσματος στο στρέμμα. Τόσο οι δόσεις όσο και οι εποχές εφαρμογής του εξαρτώνται από την ανάπτυξη και τη ζωηρότητα των φυτών, την εποχή ωρίμανσης και τις συνθήκες του περιβάλλοντος. Η αποτελεσματικότητα του μπορεί να μειωθεί ή ακόμη και να μηδενιστεί σε περιπτώσεις χαμηλών θερμοκρασιών, παρατεταμένων βροχοπτώσεων και σε φυτείες που εκδηλώνουν τάση για να ξαναβλαστήσει. Σε τέτοιες περιπτώσεις (καταστάσεις) έχουμε καλύτερα αποτελέσματα όταν κάνουμε δύο ψεκασμούς σε διάστημα 7-10 ημερών με τη μισή δόση κάθε φορά. Πάντως, η εφαρμογή των ωριμαστικών ψεκασμών, πραγματοποιείται τουλάχιστον 15 ημέρες πριν από την προβλεπόμενη ημερομηνία συγκομιδής.

4.10 ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

Το κυριότερο κριτήριο που χρησιμοποιείται για την συλλογή της τομάτας είναι το χρώμα. Οι καρποί πρέπει να έχουν αποκτήσει βαθύ κόκκινο χρώμα, οπότε στο στάδιο αυτό οι οργανοληπτικές τους ιδιότητες θα έχουν αποκτήσει άριστες τιμές.

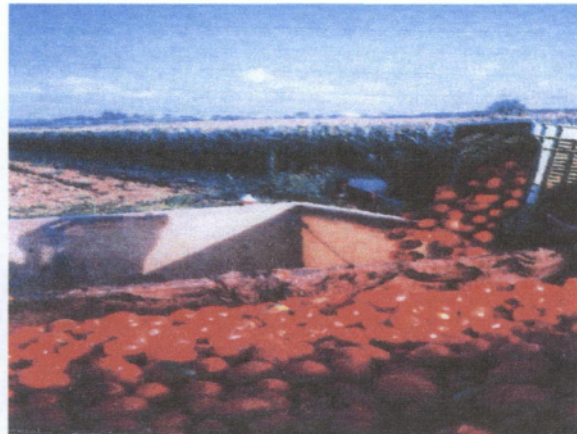
Η συγκομιδή στο νομό Αρκαδίας αρχίζει συνήθως από τις 5-10 Αυγούστου για τις επιτραπέζιες τομάτες, ενώ για τις βιομηχανικές αρχίζει προς το τέλος του Αυγούστου. Ο κύριος όγκος της παραγωγής συγκομίζεται τον Σεπτέμβριο. Η συγκομιδή μπορεί να συνεχιστεί και μέχρι τέλος Οκτωβρίου για τις όψιμες ποικιλίες, ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες και τη φύση του εδάφους της περιοχής (εδάφη με βόρεια έκθεση επιβραδύνουν την ωρίμανση). Αντίστοιχη είναι φυσικά και η εποχιακή διαμόρφωση της λειτουργίας των εργοστασίων από μέσα Αυγούστου μέχρι τέλη Οκτωβρίου, με αιχμή τον μήνα Αύγουστο.

Η συγκομιδή γίνεται από εργάτες, σε 2 ή 3 χέρια ανάλογα με την ποικιλία. Η συγκομιδή της επιτραπέζιας τομάτας γίνεται σε πλαστικά τελάρα χωρητικότητας 18 κιλών περίπου, όπου μετά συσκευάζεται σε ξύλινα τελάρα χωρητικότητας 12-13 κιλών. Κατά την διάρκεια της συσκευασίας πρέπει να απορρίπτουμε τις μικρές, καχεκτικές και τις προσβεβλημένες τομάτες. Η τελική συσκευασία πρέπει να έχει ωραία εμφάνιση. Η προώθηση της επιτραπέζιας τομάτας γίνεται σε χονδρέμπορους ή σε κεντρικές λαχαναγορές της χώρας μας.

Η συγκομιδή της βιομηχανικής τομάτας γίνεται με εργάτες σε δύο ή τρία χέρια όταν οι τομάτες έχουν ωριμάσει καλά πάνω στο φυτό. Αυτές μεταφέρονται συνήθως σε πλαστικά κιβώτια ή τελάρα χωρητικότητας 25 κιλών (εικ. 4.12), ή χύδην σε ρυμουλκούμενα οχήματα, χωρητικότητας 2-2,5 τον. περίπου (εικ. 4.13).



Εικ. 4.12 Συγκομισμένη βιομηχανική τομάτα σε τελάρα έτοιμη για την παραλαβή.



Εικ. 4.13 Άδειασμα των τελάρων σε φορτηγά παραλαβής.

Ο τελευταίος τρόπος μεταφοράς έχει επεκταθεί στην χώρα μας και ιδιαίτερα στο νομό Αρκαδίας την τελευταία δεκαετία, παράλληλα με την εγκατάσταση στις βιομηχανίες τοματοπολτού υδραυλικών συστημάτων παραλαβής, αποθήκευσης και προώθησης της πρώτης ύλης.

Τα τελευταία χρόνια, λόγω της εισαγωγής καινούριων ποικιλιών προσαρμοσμένων στη μηχανική συλλογή, της έλλειψης εργατικών χεριών και εκείνων στο εργοστάσιο, έχουν δημιουργηθεί ευνοϊκές προϋποθέσεις για την εφαρμογή της μηχανικής συλλογής. Το κόστος της μηχανικής συγκομιδής επηρεάζεται από την διάταξη φύτευσης που μπορεί να επηρεάζει ή να μην επηρεάζει την ελευθερία κίνησης των εργατών, το μέγεθος των καρπών και τον όγκο της βλάστησης που μπορούν αντίστοιχα να μειώνουν την ωριαία απόδοση στη συγκομιδή και να διευκολύνουν ή να δυσχεραίνουν την επισήμανση των καρπών.

Για την διευκόλυνση της μηχανικής συγκομιδής συνίσταται να φυτεύονται ποικιλίες με φυτό "ανοιχτό", με σχετικά λιγότερο φυλλικό σύστημα και με χοντρό καρπό. Έχουν ήδη αρχίσει να κυκλοφορούν, ολοένα και περισσότερο, ποικιλίες που ωριμάζουν τους καρπούς σε ορισμένη περίοδο, οπότε η συγκομιδή ολοκληρώνεται σε ένα ή το πολύ σε δύο χέρια, με αποτέλεσμα να μειώνεται ο χρόνος εργασίας των βιομηχανιών επεξεργασίας της τομάτας, από 60 σε 30-40 ημέρες. Το γεγονός αυτό είναι αρκετά δυσμενές για τις βιομηχανίες, όμως θα μπορούσε να αντιμετωπιστεί με καλύτερο προγραμματισμό της καλλιέργειας, ώστε να κλιμακωθεί η εισροή της τομάτας στα εργοστάσια.

Κατά τον προγραμματισμό της καλλιέργειας θα πρέπει να λάβουμε υπ' όψη μας τους παρακάτω παράγοντες:

1. Εδάφη διαφορετικής δομής, που μπορούν να προκαλέσουν πρωίμιση ή οψίμιση της παραγωγής.
2. Κλιμάκωση των μεταφυτεύσεων κατά την περίοδο Μαρτίου- Ιουνίου, ανάλογα με τις συνθήκες κάθε περιοχής.
3. Χρησιμοποίηση χημικών ουσιών (π.χ. Ethephon) για επιτάχυνση και συγκέντρωση της ωρίμανσης σε ορισμένη περίοδο.
4. Χρησιμοποίηση ποικιλιών με διαφορετικό παραγωγικό κύκλο.
5. Εδαφοκάλυψη με εφαρμογή μαύρων φύλλων πολυαιθυλενίου.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα πειραμάτων που έγιναν στην Ιταλία για την εκτίμηση της συμβολής των παραπάνω παραγόντων στον προγραμματισμό της καλλιέργειας, προκύπτει ότι:

1. Η οψίμιση της σποράς, έχει αρνητικό αντίκτυπο στην παραγωγή και μάλιστα τόσο εντονότερο όσο απομακρύνεται από την κανονική ημερομηνία σποράς.
2. Η πρώιμη μεταφύτευση (τέλη Μαρτίου) προσφέρει πρωίμιση της παραγωγής κατά 10-15 ημέρες, όμως αυξάνεται ο κίνδυνος ζημιών από όψιμους ανοιξιάτικους παγετούς. Αν εκτός από την πρώιμη μεταφύτευση

εφαρμοστεί και εδαφοκάλυψη, τότε πετυχαίνεται πρωίμιση μέχρι και 20 ημέρες. Βέβαια σε αυτή την περίπτωση αυξάνεται ακόμη περισσότερο ο κίνδυνος ζημιών από παγετό και είναι απαραίτητο να εξετασθεί κατά πόσο συμφέρει οικονομικά η εφαρμογή εδαφοκάλυψης.

3. Για την μεταφύτευση που γίνεται κατά τα μέσα Μαΐου, η ωρίμανση συμπίπτει με εκείνη των καλλιεργειών που προέρχονται από απευθείας σπορά στο χωράφι κατά το τέλος Μαρτίου. Μεταφύτευση θα μπορούσε να γίνει μέχρι τις αρχές Ιουνίου, σε χωράφια που έχουν καλλιεργηθεί με χειμερινά φυτά, με την προϋπόθεση ότι θα υπάρχουν ευνοϊκές συνθήκες για την ωρίμανση των καρπών και τη συλλογή, ιδιαίτερα όταν γίνεται με μηχανικά μέσα.

Λαμβάνοντας υπόψη όσα προαναφέρθηκαν μέχρι εδώ, ένα παράδειγμα προγραμματισμού της καλλιέργειας είναι:

- Πρώιμη μεταφύτευση και εδαφοκάλυψη σε ποσοστό 15-20% της προγραμματισμένης επιφάνειας.
- Πρώιμη μεταφύτευση στο 20% της επιφάνειας.
- Όψιμη μεταφύτευση στο 10% της επιφάνειας.
- Απευθείας σπορά στο υπόλοιπο 50-55% της επιφάνειας με δύο διαφορετικές σπορές, που δε θα απέχουν αρκετά μεταξύ τους και χρησιμοποιώντας διαφορετικές ποικιλίες, μια πρώιμη και μια όψιμη.

Με αυτό τον προγραμματισμό μπορούν να κερδισθούν 20 ημέρες περίπου και να κατανεμηθεί η περίοδος συγκομιδής μέσα σε δύο μήνες (πιν.4).

Πίνακας 4: Ενδεικτικό πρόγραμμα συγκομιδής τομάτας.													
ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ	Ι	Φ	Μ	Α	Μ	Ι	Ι	Α	Σ	Ο	Ν	Δ	
Επιτραπέζια τομάτα								*	*	*			
Βιομηχανική τομάτα									*	*			

Πηγή : Ετήσια Έκδοση Γεωργικής τεχνολογίας, Ημερολόγιο 1997

4.11 ΜΕΤΑΠΟΙΗΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ – ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ

Αυτή την στιγμή στο Νομό Αρκαδίας δεν διατίθεται κάποια μεταποιητική μονάδα για να καλυφθούν οι ανάγκες μεταποίησης τομάτας. Οι τοματοπαραγωγοί έχουν την δυνατότητα να μεταφέρουν την παραγόμενη ποσότητα στο Νομό Ηλείας όπου λειτουργούν μεταποιητικές μονάδες όπως ΠΕΛΑΡΓΟΣ, ΚΥΚΝΟΣ, ΑΣΤΕΡΗΣ και μια μονάδα από την ΕΝΩΣΗ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΣΥΝΕΤΑΙΡΙΣΜΩΝ ΓΑΣΤΟΥΝΗΣ.

Οι τρεις αυτές ιδιωτικές μονάδες απορροφούν το μεγαλύτερο μέρος της παραγωγής ενώ το συνεταιριστικό εργοστάσιο απορροφά ένα μικρό μέρος της παραγωγής.

ΠΕΛΑΡΓΟΣ: Είναι από τις μεγαλύτερες μεταποιητικές μονάδες με δυνατότητα απορρόφησης 1.600 τόνους ημερησίως. Συνολικά καθ' όλη την διάρκεια της περιόδου παραλαβής απορροφά γύρω στους 40.000 τόνους κάθε χρόνο. Παράγει τοματοπολτό κυρίως στη συσκευασία των 200 κιλών, αλλά και στη συσκευασία των 10, 5, 1 και ½ κιλών, τοματοχυμό με την επωνυμία PUMMARO.

ΚΥΚΝΟΣ: Είναι μονάδα ίδιας δυναμικότητας με την προηγούμενη με δυνατότητα απορρόφησης 1.500 τόνων ημερησίως και περίπου 30.000 τόνων καθ' όλη την περίοδο παραλαβής. Παραγόμενα προϊόντα είναι ο τοματοπολτός, ο τοματοχυμός και το ψιλοκομμένο αποφλοιωμένο τοματάκι.

ΑΣΤΕΡΗΣ: Είναι πιο μικρή μεταποιητική μονάδα με δυνατότητα απορρόφησης περίπου 2.000 τόνων ημερησίως και 60.000 τόνων καθ' όλη την περίοδο παραλαβής. Το προϊόν που παράγει είναι μόνο ο τοματοπολτός σε διάφορες συσκευασίες.

ΣΥΝΕΤΑΙΡΙΣΤΙΚΟ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ Ε.Γ.Σ. ΓΑΣΤΟΥΝΗΣ: Είναι η μικρότερη μονάδα του Νομού Ηλείας και απορροφά συνολικά γύρω στους 15.000 τόνους. Το προϊόν που παράγει είναι μόνο τοματοπολτός στη συσκευασία των 200 κιλών.

Τα προϊόντα της μεταποίησης της βιομηχανικής τομάτας προορίζονται τόσο για τις εσωτερικές όσο και για τις εξωτερικές αγορές.

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

1. ΜΥΚΗΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ

1.1 ΠΕΡΟΝΟΣΠΟΡΟΣ

Ο Περονόσπορος της τομάτας πιστεύεται ότι προέρχεται από τη Κεντρική Αμερική και εμφανίστηκε γύρω στο 1830. Πρόκειται για πολύ σοβαρή ασθένεια, που εξαπλώνεται ταχύτατα σε μεγάλες αποστάσεις και μπορεί, μέσα σε ελάχιστο χρόνο (σε μια ή δύο εβδομάδες) να προκαλέσει καταστροφή της παραγωγής σε ολόκληρες περιοχές. Οι ζημιές κυμαίνονται συχνά από 20-70% της αναμενόμενης παραγωγής.

Σοβαρές ζημιές προκαλούνται επίσης και μετά τη συγκομιδή στους καρπούς της τομάτας τόσο κατά τη διακίνηση των προϊόντων όσο και την αποθήκευση. Είναι ιδιαίτερα σοβαρή ασθένεια για την τομάτα.

Συμπτώματα:

Προσβάλλονται όλα τα εναέρια όργανα των φυτών, σ' όλα τα στάδια ανάπτυξης. Τα πρώτα συμπτώματα εμφανίζονται συνήθως στα κατώτερα φύλλα και στη συνέχεια στα ανώτερα. Στο έλασμα των φύλλων εμφανίζονται, στην αρχή υποκίτρινες ή υδατώδεις, ακανόνιστου σχήματος και ασαφούς περιφέρειας περιοχές «λαδιές», οι οποίες γρήγορα αποκτούν χρώμα καστανό μέχρι βαθύ καστανό ή μαύρο (εικ. 1.1).



Εικ. 1.1 Φύλλα με έντονα συμπτώματα περονόσπορου.

Οι κηλίδες σχηματίζονται συνήθως στη περιφέρεια ή τη κορυφή του ελάσματος και με υγρό καιρό γρήγορα επεκτείνονται σ' ολόκληρη την επιφάνεια του ελάσματος, ενώ στη κάτω επιφάνεια αναπτύσσονται οι υπόλευκες εξανθήσεις των σποριαγγειοφόρων (ζωοσποριαγγειοφόρων ή κονιδιοφόρων) του παθογόνου που βγαίνουν από τα στομάτια (εικ. 1.2). Με ξηρό καιρό δεν εμφανίζονται οι εξανθήσεις και οι κηλίδες παύουν να αναπτύσσονται και το προσβεβλημένο μέρος του ελάσματος συρρικνώνεται, αποξηραίνεται και θρυμματίζεται.



Εικ. 1.2 Στέλεχος προσβλημένο από περονόσπορο.

Στους μίσχους των φύλλων και τους βλαστούς εμφανίζονται επίσης καστανές μέχρι μαύρες νεκρωτικές περιοχές, στην αρχή υπό μορφή επιμηκών κηλίδων ή ραβδώσεων, οι οποίες σύντομα αποκτούν ακανόνιστο σχήμα και καλύπτουν μεγάλες επιφάνειες των προσβεβλημένων οργάνων και προκαλούν τον μααρασμό και την αποξήρανσή τους. Εφ' όσον επικρατεί υγρός καιρός οι προσβεβλημένες περιοχές καλύπτονται από τις υπόλευκες εξανθήσεις του μύκητα

Στους καρπούς σχηματίζονται, συνήθως γύρω από το σημείο προσφύσεως του ποδίσκου, διάχυτες, γκριζοπράσινες μέχρι καστανές και ελαφρά βυθισμένες περιοχές (εικ. 1.3), οι οποίες μπορεί να εξαπλωθούν σ' ολόκληρο το καρπό.



Εικ. 1.3 Καρπός που έχει προσβληθεί από περονόσπορο.

Οι προσβεβλημένοι ιστοί διατηρούνται συνεκτικοί στην αρχή και επεκτείνονται μόνο λίγα χιλιοστά στους ιστούς κάτω από την επιφάνεια.

Αίτιο – Συνθήκες αναπτύξεως:

Ο Περονόσπορος οφείλεται στο μύκητα *Phytophthora infestans* (Φυκομύκητες, Oomycetes, Peronosporales, Pythiaceae). Προσβάλλει κυρίως τη τομάτα, την πατάτα και σπανιότερα τη μελιτζάνα. Ο μύκητας παράγει λεπτούς διακλαδιζόμενους (2-4 διακλαδώσεις) σποριαγγειοφόρους που έχουν απεριόριστη ανάπτυξη. Στη κορυφή κάθε διακλαδώσεως σχηματίζεται ένα λεμονοειδές ζωοσποριάγγειο (κονίδιο) διαστάσεων 21-38x12-23μm. Δεδομένου ότι το άκρο του κονιδιοφόρου αναπτύσσεται συνεχώς το κονίδιο από ακραίο γίνεται πλάγιο και στο σημείο εκείνο δημιουργείται στο κλάδο του κονιδιοφόρου μία διόγκωση. Έτσι παρατηρείται κατά μήκος των διακλαδώσεων σειρά τέτοιων διογκώσεων, που χαρακτηρίζουν τον μύκητα.

Οι σποριαγγειοφόροι (κονιδιοφόροι) βγαίνουν στην επιφάνεια κατά δέσμες (2-5) από τα στομάτια, τα φακίδια ή και από σχισμές της επιδερμίδας. Ο μύκητας είναι ετερόθαλλος και για την εγγενή αναπαραγωγή του απαιτείται η συνύπαρξη αμοιτέρων των συζευκτικών τύπων δηλαδή των A1 και A2. Ο μύκητας μπορεί να διαχειμάσει στο σπόρο της τομάτας και στα νεκρά υπολείμματα της καλλιέργειας, αλλά αυτό φαίνεται ότι συμβαίνει σπανίως.

Για το σχηματισμό των σποριάγγειων απαιτείται πολύ υψηλή σχετική υγρασία (σχετική υγρασία που κυμαίνεται από 91-100%) και θερμοκρασίες από 3-26°C (αρίστη θερμοκρασία 18-22°C). Τα παράγοντα σποριάγγεια (ζωοσποριάγγεια) αποσπώνται εύκολα από τους σποριαγγειοφόρους και μεταφέρονται με τον άνεμο σε πολύ μεγάλες αποστάσεις (αναφέρεται μεταφορά σε 50-60km) και με τη βροχή σε μικρές αποστάσεις. Για να βλαστήσουν και να προκαλέσουν μόλυνση πρέπει να βρεθούν σε βρεγμένες επιφάνειες ευπαθών ξενιστών. Αντίθετα όταν βρεθούν σε ξηρές επιφάνειες δεν βλαστάνουν κι αν παραμείνουν σε σχετική υγρασία κάτω από 80% χάνουν την βλαστικότητα τους μέσα σε 3-6 ώρες. Έκθεση των σποριαγγείων για ακόμη μικρότερο διάστημα σε ξηρότερες συνθήκες (30 λεπτά σε σχετική υγρασία 50-60%) τα κάνει να χάσουν τελείως τη βλαστικότητα τους.

Τα σποριάγγεια βλαστάνοντα σχηματίζουν ζωοσπόρια σε θερμοκρασίες 6°C μέχρι 12°C ή 15°C (αρίστη θερμοκρασία 12°C). Το κάθε σποριάγγειο παράγει 3-8 ζωοσπόρια, τα οποία μετά την έξοδο τους κολυμπούν για λίγο και μετά εγκυστώνονται και βλαστάνουν για να μολύνουν. Αν η θερμοκρασία είναι μεγαλύτερη από 15°C βλαστάνουν με μυκηλιακή υφή, δηλαδή συμπεριφέρονται ως κονίδια. Η αρίστη

θερμοκρασία για το σχηματισμό βλαστικών σωλήνων από σποριάγγεια είναι 25°C.

Η είσοδος του παθογόνου γίνεται με διάτρηση της εφυμενίδας και του εξωτερικού επιδερμικού κυτταρικού τοιχώματος ή από τα στομάτια. Μετά την είσοδο το παράσιτο αναπτύσσεται μεταξύ των κυττάρων και παράγει μυζητήρες που εγκαθίστανται στα κύτταρα του μεσοφύλλου.

Η βλάστηση των σποριάγγειων ολοκληρώνεται σε διάστημα 0,5-2 ωρών σε θερμοκρασίες 10-15°C. Μετά τη βλάστηση απαιτείται μια περίοδος 2-2,5 ωρών, σε θερμοκρασία 15-25°C, για την είσοδο του βλαστικού σωλήνα μέσα στους φυτικούς ιστούς. Η ευνοϊκότερη θερμοκρασία για την ανάπτυξη του μυκηλίου μέσα στο φυτό κυμαίνεται μεταξύ 17-21°C. Στη θερμοκρασία αυτή ο χρόνος επώασης της ασθeneίας είναι περίπου 4 ημέρες. Για το σχηματισμό των σποριαγγειοφόρων και σποριαγγείων, εκτός από την άριστη θερμοκρασία η οποία είναι 21-22°C, είναι απαραίτητο και η υψηλή σχετική υγρασία να είναι άνω του 95%. Σε σχετική υγρασία 91% δεν παράγονται εξανθήσεις.

Θερμοκρασίες μεγαλύτερες από 25°C είναι δυσμενείς για τον μύκητα και θερμοκρασίες πάνω από 30°C σταματούν τελείως την ανάπτυξη του μύκητα υπό συνθήκες αγρού χωρίς όμως να τον θανατώσουν. Ο μύκητας αρχίζει εκ νέου το σχηματισμό εξανθήσεων όταν επικρατήσουν χαμηλότερες θερμοκρασίες και φυσικά με την ύπαρξη και υψηλής σχετικής υγρασίας στο περιβάλλον των φυτών.

Για την εξάπλωση της ασθeneίας από φυτό σε φυτό απαιτούνται οι ακόλουθες συνθήκες:

- α) Παραγωγή σποριαγγείων, για την οποία είναι απαραίτητη η ύπαρξη πολύ υψηλής σχετικής υγρασίας, επί περίπου 8 ώρες σε θερμοκρασία περίπου 10°C ή μεγαλύτερη και γίνεται κυρίως το βράδυ.
- β) Ελευθέρωση και διασπορά σποριαγγείων, όπου γίνεται με τον άνεμο ή με τη βροχή. Η διασπορά των σπορίων με τον άνεμο λαμβάνει χώρα κυρίως το πρωί. Τα αποκομμένα σποριάγγεια καταστρέφονται πολύ εύκολα μετά από έκθεσή τους στο ηλιακό φως για περισσότερο από 2 ώρες.
- γ) Βλάστηση σπορίων και μόλυνση. Αυτό γίνεται μόνο εφ' όσον οι ευπαθείς επιφάνειες διατηρηθούν βρεγμένες επί αρκετές ώρες. Σε υψηλότερες θερμοκρασίες ο απαιτούμενος χρόνος είναι βραχύτερος. Όλες οι παραπάνω διαδικασίες μπορούν να γίνουν μέσα σε 24 ώρες. Εν τούτοις η μακρότερη διατήρηση της διαβροχής του φυλλώματος οδηγεί σε περισσότερες μολύνσεις. Οι ευνοϊκότερες καιρικές συνθήκες που συντελούν στην εξάπλωση του περονόσπορου φαίνεται ότι είναι νύχτες με υψηλή σχετική υγρασία που ακολουθούνται από νεφοσκεπείς, βροχερές ημέρες, με ψιχάλες ή ομίχλες το απόγευμα ή το βράδυ.

Από τα παραπάνω γίνεται φανερό πως η ασθένεια ευνοείται από υγρό και δροσερό καιρό. Μεγάλη σημασία στην ανάπτυξη της ασθένειας έχει επίσης το μικροκλίμα στο οποίο αναπτύσσονται τα φυτά (π.χ. άφθονο και πυκνό φύλλωμα, υψηλά επίπεδα σχετικής υγρασίας, κ.α.)

Καταπολέμηση:

Για τον περιορισμό των μολυσμάτων επιβάλλεται:

- 1) Καταστροφή των φυτών «εθελοντών».
- 2) Αποφυγή καλλιέργειας τομάτας κοντά σε καλλιέργειες πατάτας.
- 3) Καταστροφή των υπολειμμάτων της καλλιέργειας.
- 4) Χρησιμοποίηση απολύτως υγιών φυτών τομάτας για μεταφύτευση.
- 5) Λήψη μέτρων για τη μείωση της υγρασίας.

Έχουν δημιουργηθεί αρκετές ανθεκτικές στο Περονόσπορο ποικιλίες τομάτας που διαθέτουν, είτε αντοχή σε ορισμένες μόνο φυλές του παθογόνου (κατακόρυφη αντοχή), είτε αντοχή έναντι όλων των φυλών του παθογόνου (οριζόντια, πολυγονική αντοχή). Σε μερικές μόνο περιπτώσεις η χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών φαίνεται να έχει δώσει ικανοποιητικά αποτελέσματα και αυτό λόγω της δημιουργίας νέων φυσιολογικών φυλών.

Στις περιοχές που επικρατούν ευνοϊκές συνθήκες για την ανάπτυξη του περονόσπορου είναι απαραίτητη η προστασία των καλλιεργειών με τη χρήση μυκητοκτόνων. Τα μυκητοκτόνα που συνιστώνται είναι τα ακόλουθα: **Προστατευτικά:** Διάφορα διθειοκαρβαμιδικά (maneb, mancozeb, zineb, cufraneb, maned+zinc, propineb, polygam), chlorothalonil, χαλκούχα. Οι ψεκασμοί με τα προστατευτικά εκτελούνται σε διαστήματα 10-14 ημερών.

Κατά τους πρώτους ψεκασμούς, μέχρι της περατώσεως της ταχείας αναπτύξεως των φυτών, πρέπει να αποφεύγονται τα χαλκούχα γιατί προκαλούν ανασχεση της βλαστήσεως.

Διασυστηματικά: metalaxyl, cymoxanil, benalaxyl, oxadixyl, propamocarb hydrochloride. Τα διασυστηματικά χρησιμοποιούνται σε μίγματα με προστατευτικά συνήθως μυκητοκτόνα (π.χ. mancozeb, thiram). Τα διασυστηματικά που διατίθενται από το 1978, λόγω της θεραπευτικής τους δράσης, έδωσαν πολύ καλά αποτελέσματα και μάλιστα σε επεμβάσεις πολύ λιγότερο συχνές. Στην περιοχή που διατηρούν την αποτελεσματικότητά τους συνιστάται η χρήση τους σε συνδυασμούς με ένα προστατευτικό ή ακόμη μαζί και με άλλα διασυστηματικά άλλης ομάδας (π.χ. cymoxanil +mancozeb). Τέλος, σε πρόσφατα πειράματα διαπιστώθηκε ότι το μίγμα oxadixyl+cymoxanil+mancozeb ήταν πολύ αποτελεσματικό στη καταπολέμηση των ανθεκτικών στα φαινυλαμίδια απομονώσεων του παθογόνου.

1.2 ΩΪΔΙΟ

Το ωΐδιο είναι μια πολύ συνήθης ασθένεια της τομάτας. Είναι σημαντική για πολλές καλλιέργειες σολανωδών όπως η τομάτα, η πιπεριά, η μελιτζάνα και η πατάτα και για πολλές άλλες καλλιέργειες (αγγούρι, μπάμια, αγκινάρα) στις ξηρές περιοχές. Απαντάται κυρίως στις μεσογειακές χώρες, την κεντρική Ευρώπη (ιδίως σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες) και την Εγγύς Ανατολή.

Συμπτώματα:

Προσβάλλει μόνο τα φύλλα και κυρίως τα ώριμα πλήρως ανεπτυγμένα φύλλα. Στην πάνω επιφάνεια σχηματίζονται κιτρινοπράσινες ή κίτρινες, ακανόνιστες ή γωνιώδεις κηλίδες διαμέτρου περίπου 10-15 mm και στη κάτω επιφάνεια του ελάσματος εμφανίζεται λεπτή λευκή μέχρι ανοικτή καστανή εξάνθηση (εικ. 1.4). Σε πολύ ευνοϊκές για την ασθένεια συνθήκες εμφανίζεται μια πλούσια υπόλευκη εξάνθηση κονιδιοφόρων του μύκητα και στις δύο επιφάνειες του ελάσματος. Σε σπάνιες περιπτώσεις ανάμεσα στην εξάνθηση εμφανίζονται τα μικροσκοπικά μαύρα κλειστοθήκια του παθογόνου. Σε έντονες προσβολές οι κηλίδες αυξάνουν σε μέγεθος, συνενώνονται μεταξύ τους και καθίστανται νεκρωτικές, μερικές δε φορές εμφανίζονται με συγκεντρικούς δακτυλίους που θυμίζουν τις κηλίδες που οφείλονται στον *Alternaria solani*. Στις περιπτώσεις αυτές το έλασμα των εντόνων προσβεβλημένων φύλλων μαραίνεται και αποξηραίνεται.



Εικ. 1.4 Λευκό επίχρισμα στο κάτω μέρος του φύλλου τομάτας από το μύκητα *Leveillula taurica*.

Τα παραπάνω συμπτώματα προκαλούνται από τον ενδοφυτικό μύκητα *Leveillula taurica*. Στις περιπτώσεις αυτές εμφανίζονται στην αρχή μικρές, σχεδόν κυκλικές λευκές κηλίδες, οι οποίες αργότερα μεγαλώνουν και συνενούμενες μπορούν να καταλάβουν μέχρι και ολόκληρη την επιφάνεια του ελάσματος. Οι κηλίδες καλύπτονται από τις λευκές χαρακτηριστικές αλευρώδεις ή κονιορτώδεις εξανθήσεις των ωιδίων που σχηματίζονται και στις δύο επιφάνειες του ελάσματος. Οι προσβεβλημένες περιοχές του φύλλου γίνονται χλωρωτικές, συχνά κατσαρώνουν και σε έντονες προσβολές παίρνουν χρώμα καστανό και νεκρώνονται.

Αίτιο – Συνθήκες Αναπτύξεως:

Το ωΐδιο της τομάτας οφείλεται, συνήθως, στο μύκητα *Leveillula taurica* (Ασκομύκητες, Pyrenomycetes, Erysiphales) με ατελή μορφή τον *Oidiopsis sicula*, συν. *Oidiopsis taurica*. Το παράσιτο έχει ευρύ φάσμα ξενιστών και προσβάλλει περίπου 100 είδη φυτών μεταξύ των οποίων διάφορα κηπευτικά (τομάτα, πατάτα, πιπεριά, μελιτζάνα, αγγούρι, κολοκύθι), το βαμβάκι, την ελιά και διάφορα καλλωπιστικά.

Είναι υποχρεωτικό παράσιτο, εισχωρεί στο φυτό από τα στομάτια και το μυκήλιο του εγκαθίσταται μέσα στους ιστούς του φύλλου (ενδοφυτικός παρασιτισμός). Οι βραχείς, λεπτοί, διακλαδιζόμενοι κονιδιοφόροι βγαίνουν από τα στόματα του φύλλου στην κάτω επιφάνεια του ελάσματος σε δέσμες μέχρι 4 από κάθε στόμα. Στη κορυφή του κάθε βραχίονα σχηματίζεται ένα μόνο σπόριο.

Τα κλειστοθήκια σχηματίζονται εντός του επιφανειακού μυκηλίου του μύκητα, έχουν διάμετρο 135-250 μm, περιέχουν 20-35 ασκούς. Ο κάθε ασκός περιέχει 2 υαλώδη κυλινδρικά ή απιοειδή ασκοσπόρια. Επειδή τα κλειστοθήκια σχηματίζονται σπανίως, η επιβίωση του μύκητα γίνεται κυρίως με μυκήλιο και τα κονίδια στους διαφόρους καλλιεργούμενους και αυτοφυείς ξενιστές-φυτά. Αναφέρεται ότι η ασθένεια είναι σοβαρότερη σε καλλιέργειες με μεγάλο φορτίο καρπών ή σε καλλιέργειες που υποφέρουν από έλλειψη νερού. Τα κονίδια είναι ξηροσπόρια, μεταφέρονται με τον άνεμο και αποτελούν τα κύρια μολύσματα εξαπλώσεως της ασθένειας. Οι επιδημίες ευνοούνται με συνθήκες χαμηλής σχετικής υγρασίας (περίπου 52-75%) και θερμοκρασίες που κυμαίνονται από 15-25°C. Η αρίστη θερμοκρασία για τη μόλυνση της τομάτας είναι 25°C. Πάντως τα κονίδια είναι δυνατόν να βλαστήσουν σε θερμοκρασίες που κυμαίνονται μεταξύ 10-30°C και σε πολύ χαμηλή σχετική υγρασία 20-30%.

Ωΐδιο στην τομάτα, όπως προαναφέρθηκε, προκαλείται και από διάφορα επιφυτικά (εκτοπαρασιτικά) είδη των οποίων η ατελής μορφή ανήκει στο γένος *Oidium*.

Καταπολέμηση:

Εναντίον της ασθένειας χρησιμοποιούνται το θείο καθώς και διάφορα διασυστηματικά μυκητοκτόνα. Πολύ καλή καταπολέμηση επιτυγχάνεται με ψεκάσμο του φυλλώματος σε διαστήματα 20 ημερών με τα εξής μυκητοκτόνα: fenarimol, triadimefon, βενζιμιδαζολικά μυκητοκτόνα.

1.3 ΣΕΙΠΤΟΡΙΩΣΗ

Ασθένεια διαδεδομένη σ' όλες τις περιοχές του κόσμου όπου καλλιεργείται η τομάτα και είναι γνωστή κυρίως ως κηλίδωση των φύλλων. Η ασθένεια διαπιστώθηκε για πρώτη φορά στην Αργεντινή το 1882 και από τότε αναφέρθηκε σε πολλές χώρες της Αμερικής και της Ευρώπης όπου κατά καιρούς έχει προκαλέσει πολύ σοβαρές επιδημίες και μεγάλη μείωση της παραγωγής λόγω της εντόνου φυλλοπτώσεως των φυτών και των ηλιοκαυμάτων στους καρπούς. Στην Ελλάδα δεν προκαλεί συνήθως σημαντικές ζημιές.

Συμπτώματα:

Τα συμπτώματα εμφανίζονται κυρίως στο έλασμα των φύλλων αλλά μπορεί να εμφανισθούν επίσης στους μίσχους, τον κάλυκα και τους βλαστούς. Η προσβολή αρχίζει κυρίως από τα κατώτερα φύλλα με το σχηματισμό κυκλικών ή ακανόνιστων κηλίδων διαμέτρου μέχρι 5 mm, οι οποίες στην αρχή είναι υδατώδεις αλλά αργότερα εξελίσσονται σε καστανέρυθρες μέχρι μαύρες (εικ. 1.5) και τελικά γίνονται νεκρωτικές με σκοτεινό καστανό περιθώριο και γκρίζα κεντρική περιοχή.



Εικ. 1.5 Χαρακτηριστικές κυκλικές κηλίδες σε φύλλα τομάτας.

Στο κέντρο των κηλίδων εμφανίζονται μελανά υπερυψωμένα στίγματα που είναι τα πυκνίδια του μύκητα (πολυστιγμία). Η παρουσία των πυκνιδίων διαπιστώνεται με τη βοήθεια μεγεθυντικού φακού. Παρατηρείται πτώση των εντόνων προσβεβλημένων φύλλων.

Αίτιο - Συνθήκες αναπτύξεως:

Ο *Septoria lycopersici* (Deuteromycotina, Coelomycetes) θεωρείται το κύριο αίτιο αναπτύξεως της ασθένειας. Σχηματίζει πυκνίδια διαμέτρου 90-230 μm. Τα πυκνιδιοσπόρια είναι υαλώδη, πολυκύτταρα (με 2-6 εγκάρσια χωρίσματα), νηματοειδή.

Το παθογόνο εκτός από τη τομάτα, προσβάλλει τη πατάτα, τη μελιτζάνα και πολλά σολανώδη ζιζάνια (π.χ. *Datura stramonium*, *Solanum carolinense* και *Solanum nigrum*). Ο μύκητας διαχειμάζει στα προσβεβλημένα υπολείμματα της καλλιέργειας, στο σπόρο, στα προσβεβλημένα ζιζάνια κ.α. Τα πυκνιδιοσπόρια, τα οποία είναι μυξοσπόρια, μεταφέρονται στα ευπαθή όργανα των φυτών με τη βροχή, το νερό του ποτίσματος, με τους εργαζομένους μέσα στις καλλιέργειες (ιδίως όταν τα φυτά είναι βρεγμένα) και με τα καλλιεργητικά εργαλεία. Η μετάδοση του παθογόνου σε αμόλυντες περιοχές και αγρούς γίνεται με το σπόρο και με τη χρησιμοποίηση μολυσμένων φυταρίων.

Η εισχώρηση του παθογόνου μέσα στους φυτικούς ιστούς γίνεται από τα στομάτια. Ο χρόνος επώασης της ασθένειας κυμαίνεται από 6-14 ημέρες. Η ανάπτυξη του μύκητα ευνοείται από την υψηλή σχετική υγρασία και θερμοκρασίες 15-26°C. Η ασθένεια γενικώς ευνοείται με υγρό, βροχερό, νεφοσκεπή και ομιχλώδη καιρό.

Καταπολέμηση:

1. Καταστροφή των υπολειμμάτων τη καλλιέργειας και των ζιζανίων ξενιστών του παθογόνου.
2. Χρησιμοποίηση υγιούς σπόρου και υγιών φυταρίων.
3. Απολύμανση των προσβεβλημένων μερών των θερμοκηπίων.
4. Προληπτικοί ψεκασμοί, σε διαστήματα 7-10 ημερών, με διθειοκαρβαμδικά, βενζιμιδαζολικά, chlorothalonil ή με χαλκούχα (στα ανεπτυγμένα μόνο φυτά). Οι ψεκασμοί είναι απαραίτητο να αρχίζουν αμέσως μετά την εμφάνιση των πρώτων συμπτωμάτων της ασθένειας.

1.4 ΑΛΤΕΡΝΑΡΙΩΣΗ

Η ασθένεια που είναι γνωστή και ως "πρώιμος περονόσπορος", διαπιστώθηκε πρώτα στις Η.Π.Α. το 1882 σε καλλιέργειες πατάτας. Έχει παγκόσμια εξάπλωση και είναι ιδιαίτερα σημαντική στα εύκρατα υγρά κλίματα καθώς και σε ημίξηρες περιοχές όταν σχηματίζεται συχνά νυκτερινή δρόσος. Στην Ευρώπη η ασθένεια είναι περισσότερο σοβαρή στις νότιες περιοχές με υψηλή καλοκαιρινή θερμοκρασία.

Ο μύκητας προσβάλλει τα φυτάρια στο σπορείο και προκαλεί τήξεις, τα νεαρά φυτάρια μετά τη μεταφύτευση, στο λαιμό και το στέλεχος, δημιουργώντας έλκη. Στα ανεπτυγμένα φυτά προσβάλλει κυρίως το φύλλωμα, τα άνθη και τους καρπούς. Έτσι η ασθένεια μπορεί να εμφανισθεί σ' όλα τα στάδια αναπτύξεως των φυτών.

Συμπτώματα:

Όλα τα υπέργεια μέρη του φυτού μπορεί να προσβληθούν από την ασθένεια και τα φυτά είναι ευπαθή σ' όλα τα στάδια αναπτύξεως τους.

Στα σπορεία παρατηρούνται προφυτρωτικές και μεταφυτρωτικές τήξεις. Στα νεαρά φυτάρια (μικρότερα από τρεις εβδομάδες) εμφανίζονται σκοτεινές περιοχές στη βάση του στελέχους κοντά στην επιφάνεια του εδάφους. Αυτές εξελίσσονται προς τα πάνω και γύρω από το στέλεχος και προκαλούν την αποξήρανση του φυτού.

Στα ανεπτυγμένα φυτά σχηματίζονται, πρώτα στα παλαιότερα φύλλα της βάσης, κυκλικές ή γωνιώδης καστανές ή μαύρες κηλίδες με συγκεντρικούς κύκλους (συγκεντρικές ζώνες) (εικ. 1.6).



Εικ. 1.6 Φύλλο που έχει προσβληθεί από αλτενάρια.

Παρόμοιες κηλίδες, που συνήθως μένουν μικρές, που έχουν και αυτές τη χαρακτηριστική ζωνωτή εμφάνιση (μορφής "στόχου") σχηματίζονται στα στελέχη, τους μίσχους και τους καρπούς. Στους καρπούς η προσβολή αρχίζει γύρω από τον κάλυκα ή από κάποιο μικρό τραύμα ή σχισμή, αυξάνεται σε μέγεθος και έχει δερματώδη υφή. Πάνω στις κηλίδες σχηματίζεται μαύρη εξάνθηση.

Στα παλαιότερα ιδίως φύλλα οι κηλίδες συχνά περιβάλλονται από χλωρωτική ζώνη. Οι προσβεβλημένοι ιστοί γίνονται τελικά μαύροι, νεκρώνονται και τα εντόνως προσβεβλημένα φύλλα μαραίνονται και πέφτουν.

Αίτιο - Συνθήκες αναπτύξεως:

Παθογόνο αίτιο είναι ο *Alternaria solani*, συν. *Macrosporium solani* (Deuteromycotina, Hyphomycetes). Σχηματίζει πολυκύτταρο καστανό μυκήλιο, γλαυδοσπόρια (διαμέτρου 8-15 μm), κονιδιοφόρους και κονίδια. Τα κονίδια είναι σκούρου χρώματος δικτυοσπόρια, σχηματίζονται κατά κανόνα μεμονωμένα, έχουν ράμφος, ίσο ή μεγαλύτερο από το μήκος του σπορίου. Οι κονιδιοφόροι είναι μεμονωμένοι ή σε μικρές δέσμες, έχουν χρώμα ανοικτό καστανό.

Πηγή μολυσμάτων είναι οι προσβεβλημένες καλλιέργειες, το έδαφος, οι αυτοφυείς ξενιστές, ο μολυσμένος σπόρος και τα υπολείμματα της καλλιέργειας. Ο μύκητας επιβιώνει στις παραπάνω πηγές ως κονίδιο, μυκήλιο και πιθανώς με τη μορφή γλαυδοσπορίων. Η μεταφορά των κονιδίων γίνεται με τον άνεμο, τη βροχή, τα καλλιεργητικά εργαλεία, το νερό του ποτίσματος και ίσως με διάφορα έντομα (κολεόπτερα, κ.ά.). Η ελευθέρωση των κονιδίων εννοείται με ξηρό καιρό. Για τη βλάστηση των κονιδίων και τη πραγματοποίηση των μολύνσεων είναι απαραίτητο τα φυτά να είναι βρεγμένα. Η ασθένεια εννοείται ιδιαιτέρως όταν επικρατεί υγρός καιρός επί μερικές ημέρες μετά από μία βροχή. Με ξηρό και θερμό καιρό η ασθένεια παύει να αναπτύσσεται.

Η βλάστηση των κονιδίων και η εισχώρηση τους στους φυτικούς ιστούς εννοείται από χαμηλότερες θερμοκρασίες (αρίστη 22°C) απ' ότι η ανάπτυξη του μυκηλίου του παθογόνου που έχει αρίστη θερμοκρασία 28°C. Τα κονίδια βλαστάνουν εντός 1-2 ωρών μέσα στο νερό σε θερμοκρασίες που κυμαίνονται μεταξύ 6-34°C και εντός 35-45 λεπτών στην άριστη θερμοκρασία μεταξύ 28-30°C. Η είσοδος του μύκητα εντός των ιστών γίνεται από τα στομάτια ή με διάτρηση της εφυμενίδας σε θερμοκρασίες 10-25°C. Σε θερμοκρασία 10°C απαιτούνται 12 ώρες για τη μόλυνση, ενώ σε θερμοκρασία 15°C απαιτούνται 8 ώρες και σε θερμοκρασία 22°C απαιτούνται μόνο 3 ώρες. Ο χρόνος επώασης είναι 2-3 ημέρες. Το μυκήλιο

και τα κονίδια είναι πολύ ανθεκτικά στη ξηρασία και τις υψηλές θερμοκρασίες. Η υγρασία είναι αναγκαία για το σχηματισμό των εξανθήσεων και την παραγωγή σπορίων. Η αρίστη θερμοκρασία για το σχηματισμό των κονιδιοφόρων και κονιδίων είναι 19-23°C.

Τα παλαιότερα φύλλα προσβάλλονται πρώτα, ενώ τα νεότερα προσβάλλονται αργότερα καθώς αποκτούν μία ορισμένη φυσιολογική ωριμότητα. Στα υψηλής γονιμότητας εδάφη ελαττώνεται σημαντικά η σοβαρότητα της ασθένειας.

Σε πρόσφατα πειράματα διαπιστώθηκε ικανοποιητική καταπολέμηση της ασθένειας με τη χρησιμοποίηση ειδικής κατηγορίας πλαστικού που απορροφά μέρος της υπερϊώδους ακτινοβολίας και έχει ως αποτέλεσμα τη σημαντική μείωση της παραγωγής σπορίων από το παθογόνο.

Καταπολέμηση:

1. Καταστροφή των υπολειμμάτων της καλλιέργειας.
2. Χρησιμοποίηση υγιούς σπόρου και υγιών φυταρίων. Ο ύποπτος σπόρος πρέπει να απολυμαίνεται με thiram ή iprodione ή με υγρή θερμότητα (εμβάπτιση σε νερό θερμοκρασίας 50°C επί 30' λεπτά).
3. Προληπτικοί ψεκασμοί, ανά 7-10 ημέρες, με chlorothalonil, διθειοκαρβαμιδικά και dichlofluanid. Επίσης συνιστώνται τα iprodione και vinclozolin. Τα βενζιμιδαζολικά γενικώς δεν φαίνεται να είναι αποτελεσματικά.
4. Χορήγηση ισοροπημένης λιπάνσεως.
5. Χρήση ανθεκτικών ποικιλιών.

1.5. ΑΛΤΕΡΝΑΡΙΩΣΗ ΤΟΥ ΣΤΕΛΕΧΟΥΣ

Η ασθένεια, που εκδηλώνεται με το σχηματισμό ελκών στη βάση και το στέλεχος των φυτών, προσδιορίστηκε για πρώτη φορά στη χώρα μας, προ ολίγων ετών, όταν προκάλεσε μεγάλες καταστροφές σε υπό κάλυψη καλλιέργειες τομάτας στη Πρέβεζα και τη Κρήτη. Προσβολές στο στέλεχος της τομάτας, αλλά και στους καρπούς και τα φύλλα έχουν αναφερθεί από το 1922 στην Βόρειο Αμερική και από τότε σε πολλές άλλες χώρες του κόσμου. Οι προσβολές αυτές οφείλονται στο μύκητα *Alternaria alternata* και η ασθένεια που προκαλεί είναι γνωστή με το όνομα έλκος του στελέχους.

Συμπτώματα:

Η ασθένεια εκδηλώνεται κυρίως με το σχηματισμό ελκών στη βάση και το στέλεχος των φυτών, αλλά και στους ποδίσκους των καρπών και τους μίσχους των φύλλων. Τα έλκη είναι επιμήκη έχουν χρώμα σκούρο καστανό μέχρι μαύρο και μερικές φορές σχηματίζουν συγκεντρικές ζώνες. Τα πολύ μεγάλα έλκη σχηματίζονται συχνά από τις πληγές κλαδεύματος ή άλλης αιτιολογίας πληγές. Με την σε πλάτος αύξηση των ελκών προσβάλλεται το στέλεχος σ' ολόκληρη τη περιφέρεια και προκαλείται καχεξία και τελικά ξήρανση των φυτών. Οι ιστοί κάτω από τα έλκη είναι καστανοί και παρουσιάζουν ξηρή σήψη, ιδιαίτερα στην περιοχή της εντεριώνης. Επίσης παρατηρείται καστανός μεταχρωματισμός του ξύλου στη περιοχή των ελκών.

Αναφέρονται ακόμη προσβολές των καρπών με το σχηματισμό μεγάλων καστανών, κυκλικών ή ακανόνιστων, βυθισμένων περιοχών οι οποίες καλύπτονται από πυκνές μαύρες εξανθήσεις που έχουν βελούδινη όψη. Στα φύλλα παρατηρούνται ενίοτε πολλές μικρές, καστανές μέχρι μαύρες νεκρωτικές κηλίδες ακανόνιστου σχήματος που εντοπίζονται μεταξύ των νεύρων του ελάσματος. Ο μύκητας παράγει μια τοξίνη μέσα στα έλκη του στελέχους η οποία μεταφέρεται σ' ολόκληρο το φυτό μέσω των αγγείων του ξύλου και η οποία θεωρείται υπεύθυνη για την παρατηρούμενη νεκρωτική κηλίδωση στα φύλλα καθώς επίσης για την ανάσχεση της αναπτύξεως των προσβεβλημένων φυτών.

Αίτιο - Συνθήκες αναπτύξεως:

Ο μύκητας *Alternaria alternata* f. sp. *lycopersici*, (Deuteromycotina, Hyphomycetes) είναι υπεύθυνος για την ασθένεια. Παράγει σπόρια (δικτυοσπόρια) σε αλυσίδες (3 ή 4 κονίδια σε κάθε αλυσίδα) που έτσι διαφοροποιείται από τον *Alternaria solani*. Τα σπόρια έχουν χρώμα ανοιχτό λαδί καστανό μέχρι σκούρο καστανό. Φαίνεται ότι ο μύκητας έχει εξειδικευμένους παθότυπους που προσβάλλουν διάφορα καλλιεργούμενα φυτά.

Επιβιώνει στα προσβεβλημένα υπολείμματα της καλλιέργειας. Τα σποριά του διασπείρονται με τον άνεμο. Για τη βλάστηση τους είναι απαραίτητη η παρουσία σταγόνας νερού στις φυτικές επιφάνειες. Η εισχώρηση του μύκητα εντός των ιστών γίνεται από πληγές (π.χ. τομές του κλαδέματος) ή με διάτρηση της εφουμενίδας. Η ασθένεια ευνοείται από υγρό και βροχερό καιρό και σε θερμοκρασίες 20-25°C.

Καταπολέμηση:

Η αποτελεσματική αντιμετώπιση της ασθένειας γίνεται με τη χρήση ανθεκτικών ποικιλιών. Έχει διαπιστωθεί πως η αντοχή ελέγχεται από ένα κυρίαρχο γόνο. Τα υβρίδια της τομάτας τα οποία καλλιεργούνται τελευταία στη χώρα μας είναι ανθεκτικά και γι' αυτό σήμερα η ασθένεια δεν φαίνεται να αποτελεί πρόβλημα. Όπου υπάρχει ακόμη πρόβλημα πρέπει να αποφεύγονται οι ευπαθείς ποικιλίες και να καλλιεργούνται ανθεκτικές, γιατί οι ψεκασμοί με μυκητοκτόνα δεν είναι αποτελεσματικοί. Επίσης δεν είναι αποτελεσματική η χημική απολύμανση του εδάφους εναντίον του παθογόνου.

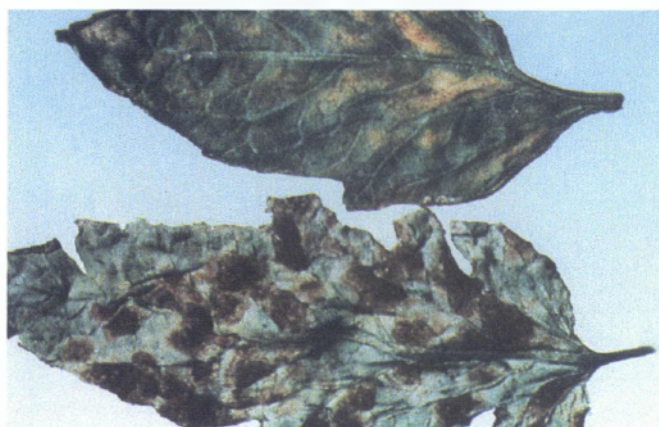
1.6. ΚΛΑΔΟΣΠΟΡΙΩΣΗ

Η ασθένεια διαπιστώθηκε για πρώτη φορά το 1970 στο Νομό Μαγνησίας σε θερμοκήπια. Σήμερα είναι διαδεδομένη σ' όλες της περιοχές της Ελλάδος και παρουσιάζεται ιδιαίτερα σοβαρή.

Είναι γνωστή στις Η.Π.Α. από το 1883 και έχει σήμερα παγκόσμια εξάπλωση. Προσβάλλει κυρίως το φύλλωμα αλλά όταν η μόλυνση των φυτών γίνει νωρίς και καλύψει ένα μεγάλο μέρος της επιφάνειάς τους τότε παρεμποδίζεται η ανάπτυξη των φυτών και προκαλείται σοβαρή μείωση της παραγωγής.

Συμπτώματα:

Τα πρώτα συμπτώματα εμφανίζονται στα κατώτερα φύλλα στα οποία παρατηρούνται κυκλικές ή ακανόνιστες κιτρινοπράσινες ή κίτρινες κηλίδες με ασαφή όρια στην πάνω επιφάνεια του ελάσματος (εικ. 1.7).



Εικ. 1.7 Κιτρινόλευκες κηλίδες του μύκητα *Cladosporium fulvum* σε φύλλο τομάτας.

Σε προχωρημένα στάδια οι κηλίδες γίνονται κιτρινο-καστανές και νεκρωτικές. Στην κάτω επιφάνεια η περιοχή των κηλίδων καλύπτεται από την εξάνθηση του παθογόνου η οποία έχει χρώμα ανοικτοκαστανό ή ελαιοκαστανό ή γκριζοκαστανό και υφή βελούδινη. Οι κηλίδες συχνά ενώνονται και καταλαμβάνουν μεγάλο τμήμα του ελάσματος. Με την εξέλιξη της προσβολής τα φύλλα γίνονται κατσαρά, μαραίνονται, ξηραίνονται και συχνά πέφτουν.

Αίτιο - Συνθήκες αναπτύξεως:

Ο Αδηλομύκητας *Fulvia fulva*, (Deuteromycotina, Hyphomycetes), σχηματίζει κονιδιοφόρους χρώματος ελαιοκαστανού. Από μικρές επάκριες ή πλευρικές γονατοειδείς διογκώσεις των κονιδιοφόρων, παράγονται σε αλυσίδες, ελαιοκαστανά, κυλινδρικά ή ελλειψοειδή κονίδια. Το παθογόνο προκαλεί ασθένεια μόνο στην τομάτα, της οποίας προσβάλλει κυρίως το φύλλωμα και σπανιότερα τα άνθη, τους καρπούς και τους βλαστούς.

Η εισχώρηση του παθογόνου στο φύλλο γίνεται μόνο από τα στομάτια και ο μύκητας παράγει εξανθήσεις και σπόρια στην κάτω επιφάνεια του ελάσματος.

Η ασθένεια σπανίως απαντάται σε θερμοκρασίες μικρότερες από 10,5°C. Σ' αυτές τις συνθήκες οι μολύνσεις γίνονται μέσα σε λίγες ώρες. Η μείωση της διάρκειας της υψηλής σχετικής υγρασίας οδηγεί στη σημαντική μείωση της σοβαρότητας της ασθένειας σε μία καλλιέργεια. Επίσης η σοβαρότητα της ασθένειας εξαρτάται πολύ από το επίπεδο της σχετικής υγρασίας. Έτσι σε φυτά αναπτυσσόμενα σε σταθερή θερμοκρασία 20°C η σοβαρότητα της ασθένειας μειώθηκε από 25% προσβεβλημένης φυλλικής επιφανείας, που ήταν σε σχετική υγρασία 100%, στο 2,8% και 0% όταν η σχετική υγρασία μειώθηκε στο 90% και 72% αντιστοίχως. Σε σχετική υγρασία 65% δεν βλαστάνουν τα κονίδια. Ο χρόνος επώασης της ασθένειας είναι 10-14 ημέρες.

Οι κονιδιοφόροι βγαίνουν κατά δέσμες από τα στομάτια και σχηματίζονται άφθονοι με πολλά κονίδια σε σχετική υγρασία 78-92%, ενώ η παραγωγή κονιδίων είναι ελαχίστη σε RH 58%. Τα σπόρια μεταφέρονται με τον άνεμο και προκαλούν νέες μολύνσεις. Διασπορά των κονιδίων γίνεται ακόμη με τις σταγόνες του νερού, τα καλλιεργητικά εργαλεία, τους εργαζόμενους μέσα στις καλλιέργειες και ίσως με τα έντομα. Η επιδημική ανάπτυξη της ασθένειας ευνοείται από περιόδους παρατεταμένης υγρασίας και την διαβροχή της επιφανείας του φυλλώματος.

Καταπολέμηση:

1. Συνιστάται λήψη μέτρων για τη μείωση της υψηλής σχετικής υγρασίας.
2. Να αποφεύγεται η σχετική υγρασία, να διατηρείται μεγαλύτερη του 70% και η θερμοκρασία να ξεπερνά τους 21°C. Αυτό επιτυγχάνεται με πότισμα των φυτών το πρωί και εφ' όσον είναι δυνατό, τις ημέρες που υπάρχει ηλιοφάνεια, ώστε το φύλλωμα των φυτών να είναι σχετικά στεγνό κατά τη διάρκεια της νύκτας.
3. Καταστροφή των υπολειμμάτων της καλλιέργειας και λήψη μέτρων υγιεινής, για την μείωση των μολυσμάτων.
4. Χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών.
5. Προστασία των καλλιεργειών με μυκητοκτόνα. Επεμβάσεις ανά 10-14 ημέρες με βενζιμιδαζολικά (benomyl, carbendazim, κ.ά.), chlorothalonil, tolylfluanid, dichlofluanid ή διθειοκαρβαμιδικά (maneb, zineb, mancozeb), θεωρούνται πολύ αποτελεσματικές εναντίον της ασθeneίας.

Τελευταία έχει αναληφθεί σημαντική ερευνητική δραστηριότητα για ανάπτυξη βιολογικών και συνδυασμένων μεθόδων καταπολεμήσεως της ασθeneίας με την χρησιμοποίηση ανταγωνιστικών και υπερπαρασιτικών μυκήτων (π.χ. *Penicillium brevicompactum*, *Trichoderma viride*, *Acremonium* spp.) του *Fulvia fulva*.

1.7 ΕΛΚΟΣ ΣΤΕΛΕΧΩΝ

Η ασθeneία είναι γνωστή στη χώρα μας από το 1958 που διαπιστώθηκε για πρώτη φορά σε μη θερμαινόμενα θερμοκήπια τομάτας στο Νομό Ηλείας και προκάλεσε μεγάλες ζημιές. Πρόκειται για μια πολύ καταστρεπτική ασθeneία που προσβάλλει κυρίως το στέλεχος των φυτών, αλλά και το φύλλωμα και τους καρπούς και είναι πολύ δύσκολη η καταπολέμηση της όταν εγκατασταθεί σε μια καλλιέργεια. Σήμερα είναι πολύ διαδεδομένη σ' όλες τις περιοχές τόσο στις υπό κάλυψη όσο και στις υπαίθριες καλλιέργειες τομάτας.

Συμπτώματα:

Τα πρώτα συμπτώματα που γίνονται αντιληπτά σε μια προσβεβλημένη καλλιέργεια και εμφανίζονται συνήθως στα ανεπτυγμένα φυτά, είναι ένας απότομος μαρασμός και ξήρανση μερικών φυτών. Τα φύλλα της βάσεως γίνονται χλωρωτικά. Εξέταση του στελέχους αποκαλύπτει πως η ξήρανση, οφείλεται σε εκτεταμένη (που περιβάλλει το στέλεχος) νέκρωση του φλοιού στην περιοχή του λαιμού ή λίγο υψηλότερα.

Η προσβολή εκδηλώνεται με το σχηματισμό επιμήκους υδατώδους και εν συνεχεία καστανής κηλίδας η οποία είναι ελαφρά βυθισμένη και τελικά εξελίσσεται σε έλκος που περιβάλλει το στέλεχος ή μεγάλο μέρος του. Οι κηλίδες έχουν χρώμα βαθύ καστανό, σαφή όρια και εμφανίζουν ξηρή σήψη του φλοιού ο οποίος μπορεί να εμφανίζει επιμήκεις σχισμές και αφαιρείται εύκολα οπότε αποκαλύπτεται ο κεντρικός κύλινδρος (το ξύλο) του στελέχους (εικ. 1.8). Οι προσβολές αυτές εμφανίζονται και σε υψηλότερες από το λαιμό θέσεις στο στέλεχος ή τους βλαστούς και συνήθως αρχίζουν από πληγές ή τραύματα (ουλές αφαιρέσεως φύλλων, τομές κλαδέματος πλαγίων βλαστών, τραύματα από πασσάλους υποστηρίξεως ή σπόγγο προσδέσεως, κ.τ.λ.).

Επί των προσβεβλημένων ιστών σχηματίζονται κάτω από την επιδερμίδα τα πυκνίδια του μύκητα που εξέρχονται τελικά στην επιφάνεια και εμφανίζονται ως καστανόμαυρα στίγματα. Τα συμπτώματα που προκαλούνται από τον *Didymella lycopersici* μπορεί να συγχυθούν κυρίως με τις προσβολές που οφείλονται στον *Botrytis cinerea*.



Εικ. 1.8 Χαρακτηριστικά έλκη στο βλαστό από το μύκητα *Didymella lycopersici*.

Στους καρπούς σχηματίζονται, γύρω από τη θέση του κάλυκα, καστανές ή καστανόμαυρες, βυθισμένες κηλίδες (συνά έχουν συγκεντρικούς κύκλους) στην περιοχή των οποίων αναπτύσσονται πολυάριθμα πυκνίδια. Παρόμοιες κηλίδες σχηματίζονται και στα φύλλα. Ο μύκητας μπορεί να προσβάλλει και τα νεαρά φυτάρια της τομάτας προκαλώντας τήξη.

Αίτιο - Συνθήκες αναπτύξεως:

Αίτιο της ασθένειας είναι ο ασκομύκητας *Didymella lycopersici* (Loculoascomycetes, Dothideales). Πλην όμως η τελεία αυτή μορφή του μύκητα, που είναι τα περιθήκια (ή ψευδοθήκια) σχηματίζεται σπανίως, και γι αυτό ο ρόλος της στη βιολογία του παθογόνου και την επιδημιολογία της ασθένειας δεν είναι σημαντικός. Επί των προσβεβλημένων οργάνων του φυτού σχηματίζονται τα πυκνίδια του μύκητα που ανήκουν στην ατελή μορφή που είναι ο *Ascochyta lycopersici* (Deuteromycotina, Coelomycetes). Τα πυκνίδια του μύκητα είναι μαύρα, τα πυκνιδιοσπόρια είναι υαλώδη, ελλειψοειδή μέχρι ωοειδή, μονοκύτταρα ή δίκύτταρα. Το παθογόνο επιβιώνει στα υπολείμματα της καλλιέργειας, στο έδαφος, στο σπόρο (επιφανειακά και στο εσωτερικό), στα υλικά προσδέσεως και υποστρώσεως των φυτών.

Μεταδίδεται με το νερό της βροχής, το πότισμα, με τα εργαλεία κλαδέματος, τους χειρισμούς των εργαζομένων, ιδίως όταν τα φυτά είναι υγρά, με τα ρούχα και παπούτσια των ανθρώπων και με το σπόρο και τα μολυσμένα φυτάρια. Οι μολύνσεις των φυτών μπορεί να γίνουν σε θερμοκρασίες που κυμαίνονται από 13-30°C, με αρίστη θερμοκρασία 15-20°C. Το νερό και η υψηλή σχετική υγρασία είναι απαραίτητοι παράγοντες για την ελευθέρωση και τη βλάστηση των σπορίων και τη μόλυνση των φυτών. Χαμηλό άζωτο και φωσφόρος αυξάνουν την ευπάθεια των φυτών. Ο χρόνος επώσεως της ασθένειας είναι περίπου 3 εβδομάδες.

Καταπολέμηση:

1. Έχει μεγάλη σημασία για την αποτελεσματική καταπολέμηση της ασθένειας η όσο το δυνατό γρήγορη επισήμανση των πρώτων ασθενών φυτών μέσα σε μία καλλιέργεια. Τα ασθενή φυτά πρέπει να ξεριζώνονται επιμελώς μαζί με το έδαφος των ριζών και αμέσως να τοποθετούνται μέσα σε πλαστικές σακούλες και να καταστρέφονται μακριά από την καλλιέργεια. Μετά από τέτοιους χειρισμούς θα πρέπει να γίνεται επιμελημένο πλύσιμο των χεριών των εργαζομένων.
2. Καταστροφή των υπολειμμάτων της καλλιέργειας. Οι βλαστοί και τα στελέχη που αφαιρούνται με το κλάδεμα καθώς και τα ξηρά φυτά θα πρέπει να καταστρέφονται και να μην εγκαταλείπονται δίπλα στην καλλιέργεια.
3. Να καταστρέφονται τα ζιζάνια.
4. Συνιστάται απολύμανση του εδάφους στα σπορεία. Επίσης να απολυμαίνονται όλα τα υλικά και εργαλεία που χρησιμοποιούνται κατά την καλλιέργεια.
5. Χρησιμοποίηση υγιούς σπόρου.

6. Συνιστώνται προληπτικοί ψεκασμοί των φυτών ή ψεκασμοί της βάσεως των φυτών με benomyl, carbendazim, maneb, iprodione ή vinclozolin. Οι επεμβάσεις, εφ' όσον είναι γνωστό ότι υπάρχει πρόβλημα, πρέπει να γίνονται 3 ημέρες μετά τη μεταφύτευση και να επαναλαμβάνονται σε διαστήματα 2-3 εβδομάδων αν υπάρχει πρόβλημα.

1.8 ΠΡΟΣΒΟΛΗ ΛΑΙΜΟΥ ΚΑΙ ΚΑΡΠΩΝ

1.8.1 Φυτόφθορα:

Οι προσβολές αυτές οφείλονται σε διάφορα είδη του γένους *Phytophthora* (Oomycetes, Peronosporales). Συχνά οι προσβολές προκαλούνται από τα είδη *Phytophthora parasitica*, *Phytophthora citrophthora*, *Phytophthora cryptogea* και *Phytophthora capsici*. Παρόμοιες προσβολές μπορεί να προκληθούν και από είδη του γένους *Pythium* (*Pythium butleri*, *Pythium ultimum*, *Pythium aphanidermatum*, *Pythium* sp.) τα οποία εν τούτοις προκαλούν συνήθως τήξεις φυταρίων στα σπορεία. Οι μύκητες του γένους *Phytophthora* προσβάλλουν τα φυτά σ' όλα τα στάδια αναπτύξεως τους και προκαλούν τήξη φυταρίων, έλκος του λαιμού, σηψιρριζίες, προσβολές φύλλων και σήψη καρπών.

Η προσβολή του λαιμού εκδηλώνεται στη βάση του στελέχους ως υδατώδης επιμήκης κηλίδα που σύντομα γίνεται πρασινοκαστανή ή καστανή και ο φλοιός γίνεται μαλακός και συνήθως βυθίζεται. Συχνά η μόλυνση αρχίζει από τις ρίζες. Όταν η προσβολή περιβάλλει το στέλεχος τα φυτά μαραίνονται απότομα και ξηραίνονται.

Στους καρπούς, ιδίως σ' αυτούς που ακουμπούν ή βρίσκονται πολύ κοντά στο έδαφος, η ασθένεια εκδηλώνεται με το σχηματισμό υδατώδους κηλίδας με ασαφή όρια η οποία αποκτά γκριζοκάστανο ή καστανό χρώμα και σύντομα μεγαλώνει καλύπτει μεγάλο μέρος του καρπού και παρουσιάζει συγκεντρικές ζώνες διαφόρων αποχρώσεων. Είναι χαρακτηριστικό ότι η επιδερμίδα παραμένει ανέπαφη και οι προσβεβλημένοι ιστοί διατηρούνται σφιχτοί για αρκετό διάστημα. Ενώ η προσβολή μπορεί να εξαπλωθεί μέχρι το κέντρο του καρπού. Όταν υπάρχει πολύ υγρασία στο έδαφος και το περιβάλλον του φυτού πάνω στους προσβεβλημένους ιστούς αναπτύσσεται βαμβακώδες λευκό μυκήλιο.

Τα παθογόνα είναι μύκητες εδάφους που ευνοούνται από την υψηλή εδαφική υγρασία. Τα διάφορα είδη των παθογόνων έχουν ιδιαίτερες απαιτήσεις θερμοκρασίας. Πάντως θερμοκρασίες εδάφους που κυμαίνονται μεταξύ 18-30°C θεωρούνται απαραίτητες για την ανάπτυξη και εξάπλωση των προσβολών. Οι μύκητες έχουν ευρύτατο φάσμα ξενιστών στους οποίους συγκαταλέγονται και τα περισσότερα κηρευτικά.

Αποτελεσματικά μυκητοκτόνα είναι τα metalaxyl, furalaxyl, benalaxyl, prothiocarb και propanocarb hydrochloride.

1.8.2 Ριζοκτονία:

Οι προσβολές αυτές οφείλονται στο βασιδιομύκητα *Thanatephorus cucumeris*, (Basidiomycetes, Tulasnellales), που έχει ατελή μορφή τον *Rhizoctonia solani* (Deuteromycotina, Agonomycetes). Διαχειμάζει με μυκήλιο και με τα σκληρώτιά του.

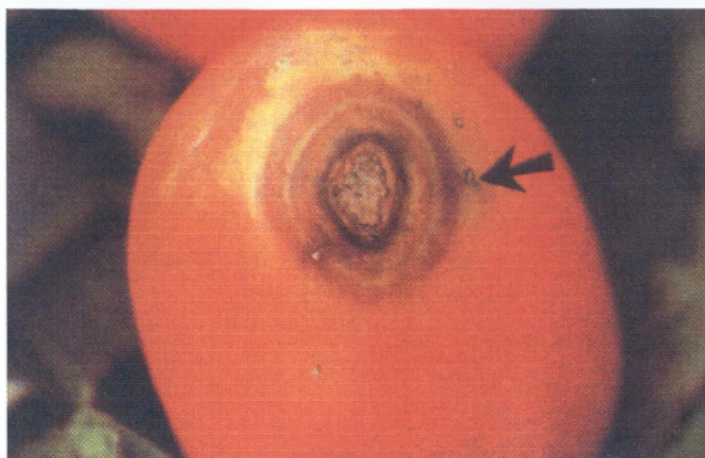
Ο *Rhizoctonia solani* είναι ένα σύνθετο είδος το οποίο αποτελείται από απομονώσεις με πολυπύρηνο μυκήλιο που διαφέρουν ως προς τον κύκλο των ξενιστών, την παθογένεια, τα καλλιεργητικά χαρακτηριστικά και την απόκριση τους στο περιβάλλον.

Οι απομονώσεις του μύκητα σύμφωνα με τη δυνατότητα σχηματισμού αναστομώνσεων μεταξύ υφών των διαφόρων απομονώσεων, διαφοροποιούνται σε τουλάχιστον εννέα ομάδες αναστομώνσεως (ομάδες βλαστικής συμβατότητας) διαφόρου φυσιολογικής και γενετικής συστάσεως. Οι ομάδες αυτές διαφέρουν μεταξύ άλλων πραγμάτων και ως προς το κύκλο των ξενιστών και τους τύπους των ασθενειών που προκαλούν. Το παθογόνο είναι ένας ευρύτατα διαδεδομένος μύκητας του εδάφους. Μεταδίδεται με το έδαφος και με μολυσμένα φυτικά μέρη (φυτάρια, κόνδυλοι, κ.λ.π.).

Η προσβολή του λαιμού στα ανεπτυγμένα φυτά εκδηλώνεται στη βάση του στελέχους, και λίγο κάτω από την επιφάνεια του εδάφους, με τη μορφή μικρών ερυθρωπών κηλίδων οι οποίες εξελίσσονται σε ελαφρά βυθισμένες ερυθροκαστανές μέχρι καστανές νεκρωτικές περιοχές με σαφή όρια και ξηρής συστάσεως. Οι κηλίδες αυτές συχνά σχίζονται με αποτέλεσμα το σχηματισμό ανοικτών ελκών, τα οποία συχνά καλύπτονται από αραιό μυκήλιο χρώματος ανοικτού καστανού ή καστανού. Τα προσβεβλημένα φυτά παρουσιάζουν καχεξία, συχνά χλώρωση, καρούλιασμα φύλλων και τελικά, αν το έλκος περιβάλλει το στέλεχος, αποξηραίνονται.

Στους καρπούς, που βρίσκονται κοντά ή ακουμπούν στο έδαφος, η προσβολή εκδηλώνεται με το σχηματισμό στην αρχή σκληρών κηλίδων χρώματος σκουριάς (εικ. 1.9). Οι κηλίδες μεγαλώνουν, συχνά κατά συγκεντρικούς κύκλους, βαθμιαίως βυθίζονται, γίνονται καστανές, μαλακότερες και σχίζονται ακτινοειδώς στο κέντρο. Συχνά καλύπτονται από αραιή καστανή μυκηλιακή εξάνθηση.

Στη τομάτα εναντίον του *Rhizoctonia solani* συνιστώνται επεμβάσεις με: quintozene, metham-sodium (για απολύμανση του εδάφους πριν τη σπορά ή τη μεταφύτευση), βενζιμιδαζολικά, thiram + carbendazim, captan + carbendazim, dicloran (πότισμα ή ριζοπότισμα των φυτών).



Εικ. 1.9 Χαρακτηριστική κηλίδα σε καρπό τομάτας από το μύκητα *Rhizoctonia solani*.

1.8.3 Σκληρωτινίαση:

Ο ασκομύκητας *Sclerotinia sclerotiorum* (Ascomycotina, Discomycetes, Helotiales), προκαλεί καταστρεπτικές ασθένειες στα καλλιεργούμενα φυτά σε όλα σχεδόν τα μέρη του κόσμου. Έχει ευρύτατο φάσμα ξενιστών (προσβάλλει 225 γένη φυτών από 64 οικογένειες). Από τα λαχανικά προσβάλλονται συχνότερα τα ακόλουθα: τομάτα, μελιτζάνα, πιπεριά, πατάτα, καρότο, μαρούλι, κολοκυνθοειδή, φασόλι.

Τα φυτά μολύνονται σ' όλα τα στάδια αναπτύξεως τους, συχνότερες όμως είναι οι προσβολές στα ανεπτυγμένα φυτά και εμφανίζονται στο στέλεχος (σε οποιοδήποτε μέρος του στελέχους και τον λαιμό του φυτού) και τους καρπούς.

Η μόλυνση εμφανίζεται συχνά στην περιοχή του λαιμού των φυτών ως υδατώδης μεταχρωματισμός των ιστών που σύντομα εξαπλώνεται προς το στέλεχος πάνω από την επιφάνεια του εδάφους και τη ρίζα. Σχηματίζεται εκτεταμένο, μαλακό, υπόλευκο μέχρι στακτόχροο έλκος που όταν περιβάλλει το στέλεχος, το φύλλωμα του φυτού πάνω από την προσβολή γίνεται χλωρωτικό, μαραίνεται και ξηραίνεται. Με υψηλή υγρασία οι προσβεβλημένες περιοχές καλύπτονται από πλούσιο, πυκνό βαμβακώδες μυκήλιο μέσα στο οποίο σχηματίζονται τα χαρακτηριστικά μαύρα, μεγάλα σκληρώτια του παθογόνου. Σκληρώτια και μυκήλιο εμφανίζονται επίσης μέσα στην εντεριώνη κάτω από τις προσβεβλημένες περιοχές του στελέχους.

Στους καρπούς σχηματίζονται υδατώδεις εκτεταμένες κηλίδες που σύντομα αποκτούν ανοικτό καστανό χρώμα και εμφανίζουν μαλακή υγρή σήψη. Με υγρό καιρό σχηματίζεται άφθονο λευκό μυκήλιο και σκληρώτια.

Ο *Sclerotinia sclerotiorum* επιβιώνει με το μυκήλιο του σε προσβεβλημένα ή νεκρά φυτά, αλλά κυρίως στο έδαφος με τα σκληρώτια του. Τα σκληρώτια διατηρούν τη ζωτικότητα τους σε ξηρές συνθήκες 6-8 έτη. Σε υγρό όμως έδαφος επιβιώνουν ένα χρόνο. Τα βλαστάνοντα σκληρώτια παράγουν μυκήλιο ή αποθήκια. Τα αποθήκια ελευθερώνουν πολύ μεγάλο αριθμό ασκοσπορίων τα οποία μεταφέρονται με τον άνεμο και μολύνουν τα εναέρια μέρη των φυτών σε μεγάλες αποστάσεις. Ο μύκητας μεταδίδεται επίσης με προσβεβλημένα φυτικά τμήματα, με τα σκληρώτια (πολλές φορές αναμειγμένα με σπόρο), με τα υπολείμματα των φυτών, το νερό ποτίσματος, το έδαφος, με τα καλλιεργητικά εργαλεία και τα ζώα.

Για το σχηματισμό των αποθηκίων απαιτείται επαρκής υγρασία και ευνοϊκή θερμοκρασία. Τα αποθήκια δεν σχηματίζονται σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες των 23°C. Για το μήνα Μάιο περιοριστικός παράγοντας είναι η υγρασία. Επομένως ο κίνδυνος μόλυνσεως με ασκοσπόρια υπάρχει κατά το φθινόπωρο, το χειμώνα και την άνοιξη. Τα ασκοσπόρια για να βλαστήσουν και να προκαλέσουν μόλυνση πρέπει οι φυτικές επιφάνειες να είναι βρεγμένες για πολλές ώρες (συνήθως 16-24 ώρες).

Οι μόλυνσεις των φυτών μπορεί να λάβουν χώρα από 0-25°C, αλλά η αρίστη θερμοκρασία είναι 15-20°C. Η ασθένεια ευνοείται από την υψηλή εδαφική και ατμοσφαιρική υγρασία (συχνές βροχοπτώσεις, ομίχλη, δρόσος, πότισμα με τεχνητή βροχή). Η εισχώρηση του παθογόνου γίνεται συνήθως με διάτρηση της εφυμενίδας. Ο χρόνος επώσεως της ασθένειας είναι 4 ημέρες.

Τα τελευταία χρόνια διεξάγεται εντατική έρευνα για την ανάπτυξη μεθόδων βιολογικής καταπολεμήσεως της ασθένειας, ιδίως με τη χρησιμοποίηση διαφόρων βακτηρίων και μυκήτων.

Εναντίον της ασθένειας συνιστώνται τα ακόλουθα μέτρα:

1. Περιορισμός της εδαφικής υγρασίας με κατάλληλα μέτρα (όχι υπερβολική άρδευση, αποστράγγιση εδάφους, αραιά φύτευση).
2. Εκρίζωση, απομάκρυνση και καταστροφή των προσβεβλημένων φυτών και φυτικών τμημάτων αμέσως όταν εμφανισθεί η ασθένεια για να αποφευχθεί ο εμπλουτισμός του εδάφους με σκληρώτια.
3. Μετά το πέρας της καλλιέργειας να γίνεται βαθύ όργωμα για την κάλυψη των σκληρωτίων και αν είναι δυνατό κατάκλυση του αγρού με νερό για 4-5 εβδομάδες.
4. Για την καταστροφή των σκληρωτίων συνιστάται να γίνεται απολύμανση του εδάφους μετά το πέρας της καλλιέργειας με χημικά μέσα, με ατμό ή με την εφαρμογή ηλιοαπολύμανσης.
5. Προληπτικοί ψεκασμοί των φυτών με benomyl, iprodione, procymidone, vinclozolin ή dichloran .

1.8.4 Σκληρωτίαση:

Ο μύκητας αυτός προσβάλλει τα περισσότερα λαχανικά (αγκινάρα, λάχανο, κουνουπίδι, καρότο, αγγούρι, μελιτζάνα, πιπεριά, σκόρδο, πεπονοειδή, μπάμια, κρεμμύδια, τομάτα, πατάτα, μαρούλι, τεύτλα, φασόλι κ.α.) και μεγάλο αριθμό άλλων φυτών (καλλωπιστικών, θάμνων, δενδρυλλίων). Έχει πάνω από 200 είδη ξενιστών φυτών.

Συμπτώματα:

Προκαλεί διαφόρων μορφών ζημιές όπως τήξεις φυταρίων, σήψεις λαιμού και ριζών, έλκη στελεχών, σήψεις καρπών (ιδιαίτερα καρπών που έρχονται σ' επαφή με το έδαφος). Επίσης προκαλεί σήψεις στα αποθηκευμένα φυτικά προϊόντα. Τα συμπτώματα εμφανίζονται σε όλα τα υπέργεια μέρη του φυτού. Αλλά το συνηθέστερο σύμπτωμα είναι μία καστανή μέχρι μαύρη σήψη του στελέχους που εμφανίζεται κοντά στο λαιμό του φυτού. Η προσβολή αναπτύσσεται πολύ και όταν περιβάλλει το στέλεχος προκαλεί τον αιφνίδιο και μόνιμο μαρασμό και τελικά την αποξήρανση του φυτού. Τα νεαρά φυτά πέφτουν στην επιφάνεια του εδάφους. Κάτω από συνθήκες υψηλής υγρασίας οι επιφάνειες που έχουν προσβληθεί καλύπτονται γρήγορα από πλούσιο λευκό μεταξώδες μυκήλιο ανάμεσα στο οποίο σχηματίζονται πολυάριθμα μικρά (διαμέτρου 1-2 mm) σφαιρικά, λευκά στην αρχή και αργότερα καστανά μέχρι ερυθροκαστανά σκληρώτια του μύκητα.

Αίτιο - Συνθήκες αναπτύξεως:

Αίτιο ο *Corticium rolfii* (Basidiomycetes, Aphyllphorales). Η τέλεια αυτή μορφή (βασιδιακή) του μύκητα σχηματίζεται σπάνια και γι αυτό στερείται σημασίας για τη βιολογία του και τον κύκλο της ασθένειας. Ο μύκητας είναι περισσότερο γνωστός με το όνομα της ατελούς μορφής που είναι *Sclerotium rolfii* (Deuteromycotina, Agonomycetes).

Έχει ανάγκη μεγάλης υγρασίας και αναπτύσσεται κυρίως στα κακώς αποστραγγιζόμενα καθώς και τα όξινα εδάφη. Ευνοείται από τις υψηλές θερμοκρασίες (29-35°C). Σε θερμοκρασίες κάτω των 15-20°C αναπτύσσεται ελάχιστα.

Το παθογόνο διαιώνίζεται με τα σκληρώτια τα οποία διαχειμάζουν στο έδαφος και είναι πολύ ανθεκτικά στις αντίξοες συνθήκες του περιβάλλοντος. Η καλλιέργεια ευπαθών φυτών στον ίδιο αγρό για πολλά χρόνια αυξάνει πολύ τον αριθμό των σκληρωτίων που παραμένουν στο έδαφος οπότε η ασθένεια γίνεται καταστρεπτική και η καταπολέμηση της πολύ δύσκολη. Τα μολύσματα (σκληρώτια, μυκήλιο) διασκορπίζονται μέσα

στον ίδιο αγρό ή σε άλλους αμόλυντους αγρούς με τα καλλιεργητικά εργαλεία, το νερό της βροχής και του ποτίσματος, με τη φύτευση προσβεβλημένων φυταρίων και με τα διακινούμενα λαχανικά και φρούτα.

Καταπολέμηση:

1. Προληπτική απολύμανση του εδάφους (προ της φυτεύσεως ή σποράς) με προσθήκη εντός αυτού quintozene (PCNB) σε δόσεις 4-7 γραμμάρια δραστικής ουσίας κατά τετραγωνικό μέτρο εδάφους.
2. Με την εμφάνιση της προσβολής να γίνεται απομάκρυνση και καταστροφή με φωτιά των προσβεβλημένων φυτών μαζί με ολόκληρο το ριζικό τους σύστημα. Φυτά που έχουν προσβληθεί δεν πρέπει να ενσωματώνονται στον κοπροσωρό ή να δίνονται σαν τροφή στα ζώα γιατί τα σκληρώτια του μύκητα δεν χάνουν την βλαστική τους ικανότητα διερχόμενα από τον πεπτικό σωλήνα των μηρυκαστικών.
3. Αμειψισπορά 3-4 ετών με σιτηρά που δεν προσβάλλονται από τον μύκητα ή μετατόπιση σε φθινοπωρινές καλλιέργειες δεδομένου ότι το παθογόνο ευνοείται από τις υψηλές θερμοκρασίες.
4. Προσθήκη αζώτου με μορφή νιτρικής ασβέστου ή νιτρικής αμμωνίας φαίνεται ότι συντελεί στην αντιμετώπιση του μύκητα. Συνιστώνται δόσεις αζώτου 22 kg / στρέμμα. Τούτο μπορεί να ενσωματωθεί στο έδαφος προ της σποράς ή να χορηγηθεί σε τρεις μηνιαίες δόσεις (ανά 7 kg) ως επιφανειακή λίπανση.
5. Καλή αποστράγγιση του αγρού.

Άλλα μέτρα καταπολεμήσεως της ασθένειας, τα οποία όμως είναι ακόμη σε πειραματικό στάδιο, είναι τα εξής: Η ηλιοαπολύμανση, η καταπολέμηση με βιολογική καταπολέμηση με μικροοργανισμούς (π.χ. *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma koningii*, *Pseudomonas fluorescens*), και η φύτευση ανθεκτικών ποικιλιών.

1.9 ΑΔΡΟΜΥΚΩΣΕΙΣ

Οφείλονται σε δύο γένη παθογόνων το *Verticillium* και το *Fusarium*, που επιβιώνουν στο έδαφος και τα οποία εγκαθίστανται στα αγγεία του ξύλου με αποτέλεσμα τα φυτά να γίνονται καχεκτικά ή να αποξηραίνονται. Πρόκειται για καταστρεπτικές ασθένειες που προκαλούν πολύ σοβαρές ζημιές σε πλήθος καλλιεργούμενων φυτών χωρίς να υπάρχουν μέχρι σήμερα θεραπευτικά χημικά μέσα.

Συμπτώματα:

Όλα τα παθογόνα προκαλούν παρόμοια συμπτωματολογική εικόνα στα ασθενή φυτά και γι αυτό είναι αδύνατη η διάκριση μεταξύ τους από τη μακροσκοπική εξέταση. Τα ασθενή φυτά σε μια καλλιέργεια είναι στην αρχή μεμονωμένα ή σε ομάδες.

Τα φυτά που έχουν προσβληθεί εμφανίζουν το σύνδρομο του βραδέως μαρασμού. Πολλές φορές εμφανίζεται με μορφή ημιπληγίας. Στα αρχικά στάδια η ασθένεια εκδηλώνεται με μαρασμό μεμονωμένων φυλλιδίων ή φύλλων. Στο έλασμα των κατωτέρων φύλλων εμφανίζεται αρχικά χλώρωση μεταξύ των νευρώσεων και εν συνεχεία νέκρωση των χλωρωτικών ιστών, μαρασμός και πτώση των φύλλων. Τα συμπτώματα αυτά εκδηλώνονται αργότερα και στα ανώτερα φύλλα. Τα προσβεβλημένα φυτά γίνονται καχεκτικά και τελικά μπορεί να ξηραθούν. Ακόμη τα ασθενή φυτά μπορεί να εμφανίσουν νανισμό.

Χαρακτηριστικό σύμπτωμα των αδρομυκώσεων είναι ένας καστανός ή βαθύς καστανός μεταχρωματισμός των αγγείων του ξύλου που εμφανίζεται σε επιμήκη ή εγκάρσια τομή του στελέχους. Ο μεταχρωματισμός είναι εμφανής στις ρίζες αλλά μπορεί να επεκτείνεται και σ' όλο το μήκος των στελεχών, και ακόμη μέχρι τα αγγεία των καρπών της τομάτας. Επίσης μπορεί να εμφανίζεται μόνο στη μια πλευρά του στελέχους ή σ' ολόκληρη την έκταση των αγγείων. Σε μικροσκοπική εξέταση εγκαρσίων τομών του στελέχους από προσβεβλημένα φυτά παρατηρούνται άφθονες μυκηλιακές υφές μέσα στα αγγεία του ξύλου.

Αίτιο – Συνθήκες αναπτύξεως:

1) Βερτισιλλίωση:

Προκαλείται από δύο είδη τον *Verticillium dahliae* και τον *Verticillium albo-atrum* (Deuteromycotina, Hyphomycetes). Το πρώτο σχηματίζει καστανά μέχρι μαύρα μικροσκληρώτια και το δεύτερο καστανό μέχρι μαύρο διαχειμάζον μυκήλιο. Στη χώρα μας υπεύθυνο για την ασθένεια

είναι σχεδόν αποκλειστικά το *Verticillium dahliae*. Έχουν ευρύτατο φάσμα ξενιστών φυτών.

Η τομάτα προσβάλλεται από τις φυλές 1 και 2. Η φυλή 1 είναι εκείνη που είναι μέχρι σήμερα ευρύτατα διαδεδομένη στην Ελλάδα και τούτο έχει μεγάλη σημασία γιατί οι περισσότερες ποικιλίες και υβρίδια τομάτας που καλλιεργούνται στη χώρα μας δεν προσβάλλονται γιατί έχουν τον αντίστοιχο γόνο αντοχής στη φυλή 1. Η φυλή 2 προσβάλλει τις ανθεκτικές ποικιλίες και η πιθανή εξάπλωση της θα δημιουργήσει σοβαρό πρόβλημα για την αντιμετώπιση της βερτισιλλιώσεως στην τομάτα γιατί δεν υπάρχουν ποικιλίες τομάτας ανθεκτικές στη φυλή 2 του παθογόνου. Η βερτισιλλιώση ευνοείται ιδιαίτερος όταν οι ημερήσιες μέσες μέγιστες θερμοκρασίες κυμαίνονται μεταξύ 20-24°C. Επίσης είναι σοβαρότερη σε ουδέτερα μέχρι αλκαλικά εδάφη.

Ακόμη συνιστάται η χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών και υβριδίων και εφαρμογή ηλιοαπολύμανσης.

2) Φουζαρίωση:

Προκαλείται από τον μύκητα *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* (Deuteromycotina, Hyphomycetes) που μολύνει μόνο φυτά του γένους *Lycopersicon*. Παράγει μακροκονίδια, μικροκονίδια και χλαμυδοσπόρια. Στην Ευρώπη είναι γνωστοί δύο παθότυποι του μύκητα, οι φυλές 0 και 1 (οι φυλές αυτές αναφέρονται και ως φυλή 1 και φυλή 2 αντιστοίχως). Μία τρίτη φυλή, η φυλή 3 περιγράφηκε για πρώτη φορά το 1966 στη Βραζιλία. Στη χώρα μας υπάρχει κυρίως η φυλή 0 και μόνο πρόσφατα φαίνεται ότι εμφανίστηκε, σε περιορισμένη έκταση, και η δεύτερη φυλή (η 1).

Το παθογόνο μεταδίδεται με το έδαφος, στο οποίο φαίνεται ότι μπορεί να επιβιώσει για πάντα. Επίσης μεταδίδεται με τα μολυσμένα φυτάρια, με τα υπολείμματα της καλλιέργειας και με το σπόρο (εικ. 1.10). Η μόλυνση των φυτών γίνεται από το ριζικό τους σύστημα. Οι πληγές στις ρίζες διευκολύνουν τις μολύνσεις. Ευνοείται στα όξινα και αμμώδη εδάφη.



Εικ. 1.10 Καλλιέργεια κατεστραμμένη από το *Fusarium* sp.

Η θερμοκρασία του εδάφους και του αέρος αποτελούν μεγάλης σημασίας παράγοντες του περιβάλλοντος για την ανάπτυξη και τη σοβαρότητα της ασθένειας. Η αρίστη εδαφική θερμοκρασία για την ανάπτυξη της φουζαριώσεως είναι περίπου 28°C, και η ταχεία εκδήλωση των υπέργειων συμπτωμάτων στα φυτά ευνοείται όταν η θερμοκρασία αέρος είναι επίσης στο ίδιο επίπεδο. Η ασθένεια δεν εκδηλώνεται σε χαμηλές θερμοκρασίες 17°C ούτε σε πολύ υψηλές θερμοκρασίες (35°C).

Η ασθένεια ευνοείται από τη χρήση μεγάλης ποσότητας αμμωνιακών αζωτούχων λιπασμάτων. Όλα τα γενικά καλλιεργητικά μέτρα που συνιστώνται εναντίον της βερτισιλλιώσεως ισχύουν και για την αντιμετώπιση της φουζαριώσεως. Επί πλέον πρέπει να λαμβάνονται και τα ακόλουθα μέτρα:

1. Χρησιμοποίηση σπόρου από υγιείς καλλιέργειες.
2. Χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών ή υβριδίων τομάτας. Υπάρχουν πάρα πολλές εμπορικές ποικιλίες που είναι ανθεκτικές είτε στη μία φυλή του παθογόνου είτε και στις δύο φυλές.
3. Ισορροπημένη λίπανση. Να χορηγούνται νιτρικά παρά αμμωνιακά λιπάσματα. Αναφέρεται ότι η αύξηση του pH του εδάφους στο 6,5-7,0 συντελεί επίσης στην καταπολέμηση του *Fusarium*.
4. Εφαρμογή ηλιοαπολύμανσης ή απολύμανση του εδάφους με βρωμιούχο μεθύλιο ή ατμό.

1.10 ΤΕΦΡΑ ΣΗΨΗ Ή ΒΟΤΡΥΤΗΣ

Η ασθένεια είναι κυρίως γνωστή σαν Βοτρυτής, τεφρά ή τεφρές σήψεις και σταχτιές σήψεις. Σοβαρές ζημιές προξενεί σε πολλά κηπευτικά όπως τομάτα, αγγούρι, μελιτζάνα, φασόλι, κ.α.. Η ασθένεια προκαλεί επίσης και συλλεκτικές σήψεις στα συγκομισμένα προϊόντα (διακίνηση και αποθήκευση).

Συμπτώματα:

Αναπτύσσεται επί υγιών, εξασθενημένων ή νεκρών φυτικών ιστών. Προσβάλλει φυτά σε όλα τα στάδια και σχεδόν όλα τα μέρη τους (φύλλα, άνθη, καρπούς, στελέχη, ρίζες) και προκαλεί συμπτώματα διαφόρων τύπων. Στους υδαρείς καρπούς και τρυφερούς βλαστούς, η προσβεβλημένη περιοχή αρχικά έχει ανοικτό πράσινο χρώμα και αργότερα ανοικτό καστανό χρώμα. Η επιδερμίδα δεν σχίζεται αλλά οι ευρισκόμενοι κάτω από αυτήν ιστοί γίνονται μαλακοί και υδαρείς.

Αναλυτικότερα η συμπτωματολογική εικόνα της ασθένειας στην τομάτα, την οποία το παθογόνο προσβάλλει σ' όλα τα στάδια της ανάπτυξεως των φυτών και σ' όλα τα μέρη του φυτού, είναι η ακόλουθη:

Οι πρώτες προσβολές εμφανίζονται συνήθως στο λαιμό των φυταρίων του σπορείου (εικ. 1.11). Οι προσβεβλημένοι ιστοί γίνονται μαλακοί, συρρικνώνονται, νεκρώνονται και καλύπτονται από την πυκνή, χαρακτηριστική τεφρά (γκριζοκάστανη) εξάνθηση του παθογόνου που αποτελείται από τους κονιδιοφόρους και τα κονίδια του μύκητα.



Εικ. 1.11 Στέλεχος τομάτας με προσβολή από το μύκητα *Botrytis cinerea*.

Τα μολυσμένα φυτά μαραίνονται, πέφτουν στο έδαφος και ξηραίνονται. Σε μερικές περιπτώσεις παρατηρούνται προσβολές σε σημεία του φυταρίου πάνω από το λαιμό.

Μετά τη μεταφύτευση, τα πρώτα συμπτώματα της προσβολής από τον Βοτρύτη εμφανίζονται στο λαιμό των νεαρών φυτών. Οι ιστοί που έχουν προσβληθεί γίνονται μαλακοί, ενώ στη συνέχεια, λόγω της αφυδατώσεως, παρατηρείται στένωση και χρώμα καστανό της προσβεβλημένης περιοχής.

Στο έλασμα των φύλλων αρχικά η προσβολή εμφανίζεται με το σχηματισμό πρασινοκαστανών μέχρι ανοικτών καστανών κηλίδων, των οποίων οι ιστοί είναι μαλακοί (εικ. 1.12). Με ευνοϊκές συνθήκες οι κηλίδες μεγαλώνουν γρήγορα, καλύπτουν ολόκληρο το φυλλίδιο και μέσω του μίσχου η προσβολή προχωρεί στα άλλα φυλλίδια του σύνθετου φύλλου.

Τελικά ολόκληρο το σύνθετο φύλλο ξηραίνεται, ενώ η προσβολή μέσω του μίσχου φθάνει στο στέλεχος στο οποίο αρχικά σχηματίζεται μικρό, ανοικτού καστανού ή καστανού χρώματος, έλκος. Το έλκος με ευνοϊκές συνθήκες μεγαλώνει (μπορεί να αποκτήσει μήκος πολλών

εκατοστών του μέτρου) και αν περιβάλλει το στέλεχος, το μέρος του φυτού πάνω από το σημείο της προσβολής γίνεται χλωρωτικό, μαραίνεται και τελικά ξηραίνεται. Προσβολές του στελέχους και σχηματισμός των περιγραφέντων ελκών, παρατηρούνται επίσης έπειτα από μόλυνση εξασθενημένων ή προσβεβλημένων από άλλα αίτια φύλλων. Τα έλκη συχνά καλύπτονται από την πυκνή, χαρακτηριστική τεφρά (γκριζοκαστανή) εξάνθηση του παρασίτου.



Εικ. 1.12 Φύλλο τομάτας με χαρακτηριστική κηλίδα από το μύκητα *Botrytis cinerea*.

Σε πολύ ευνοϊκές συνθήκες προσβάλλονται και τα άνθη. Τα προσβεβλημένα μέρη του άνθους (σέπαλα, πέταλα, ποδίσκος, κ.τ.λ.) αποκτούν χρώμα καστανό, νεκρώνονται και πέφτουν.

Στους καρπούς η προσβολή αρχίζει από τα σέπαλα και μέσω αυτών προχωρεί στον καρπό, του οποίου οι ιστοί γίνονται μαλακοί, υδαρείς και καλύπτονται από άφθονη εξάνθηση των καρποφοριών (εικ. 1.13).



Εικ. 1.13 Γκριζοκάστανη εξάνθηση των καρποφοριών του μύκητα *Botrytis cinerea*.

Σε μερικές περιπτώσεις η προσβολή αρχίζει από την κορυφή του καρπού (στις περιπτώσεις που τα νεκρά μολυσμένα πέταλα του άνθους παραμένουν στον καρπό). Έτσι οι προσβολές στους καρπούς εμφανίζονται συνήθως στη βάση του καρπού γύρω από το σημείο προσφύσεως του στο ποδίσκο ή στη κορυφή του καρπού.

Στους καρπούς της τομάτας η προσβολή μπορεί να εκδηλωθεί και με τη μορφή κηλίδας «φάντασμα» (ghost spot), δηλαδή με την εμφάνιση στην επιφάνεια των καρπών μικρών δακτυλιοειδών κηλίδων, υπόλευκου χρώματος με νεκρωτικό στίγμα στο κέντρο που θυμίζει νύγμα εντόμου. Αυτή η φάση της ασθένειας προκαλείται μετά από βλάστηση σπορίων του παθογόνου στην επιφάνεια του καρπού, την είσοδο του βλαστικού σωλήνα και στη συνέχεια θάνατο του μύκητα.

Αίτιο – Συνθήκες αναπτύξεως:

Ο μύκητας *Botrytis cinerea* (Deuteromycotina, Hyphomycetes), σχηματίζει κονidioφόρους που αποτελούνται από ένα ποδίσκο καστανού χρώματος ο οποίος φέρει στην κορυφή του επί μικρών διακλαδώσεων τα υαλώδη μονοκύτταρα κονίδια κατά κεφαλές σε μορφή βότρυος. Τα κονίδια του μύκητας είναι υαλώδη, μονοκύτταρα, ωοειδή. Η τέλεια μορφή του παρασίτου ονομάζεται *Botryotinia fuckeliana*, (Discomycetes, Helotiales) και σχηματίζεται από τα σκληρώτια του μύκητα τα οποία βλαστάνοντα, υπό ειδικές συνθήκες, παράγουν αποθήκια. Τα σκληρώτια του παρασίτου όταν βλαστάνουν δίνουν συνήθως μυκήλιο ή κονidioφόρους.

Ο *Botrytis cinerea* επιβιώνει επί νεκρών φυτικών ιστών σαπροφυτικά, επί προσβεβλημένων καλλιεργούμενων και αυτοφυών φυτών καθώς επίσης με τα σκληρώτια του.

Απαραίτητες συνθήκες για την ανάπτυξη της ασθένειας είναι η υψηλή σχετική υγρασία του περιβάλλοντος (συχνές βροχοπτώσεις, ομίχλες, υψηλή ατμοσφαιρική υγρασία λόγω ελλείψεως αερισμού κ.τ.λ.) και ο σχετικά ψυχρός καιρός. Το περιβάλλον υψηλής σχετικής υγρασίας που επικρατεί μέσα στο φύλλωμα των φυτών της τομάτας κατά τη διάρκεια της νύκτας είναι συνήθως επαρκές για την ανάπτυξη της ασθένειας. Με τέτοιες συνθήκες αναπτύσσεται πολύ γρήγορα το μυκήλιο του παρασίτου και σχηματίζονται άφθονες καρποφορίες με τεράστιο αριθμό κονιδίων. Οι μολύνσεις όμως γίνονται συνηθέστερα με σαπροφυτικό μυκήλιο το οποίο, εξαπλώνεται εύκολα στους συνεχόμενους ή επαπτόμενους υγιείς φυτικούς ιστούς. Η παρουσία πληγών διευκολύνει την είσοδο του παρασίτου.

Η ελευθέρωση και διασπορά των κονιδίων γίνεται κυρίως με τον άνεμο (ξηροσπόρια) και με τις ψεκάδες του νερού. Διασπορά των μολυσμάτων (κονιδίων) και μεταφορά τους στα υγιή φυτά γίνεται επίσης με

τα χέρια, τα ρούχα και τα εργαλεία των εργατών κατά την εκτέλεση των καλλιεργητικών φροντίδων ιδιαίτερα μέσα στα θερμοκήπια.

Ο μύκητας δεν είναι ιδιαίτερα ευαίσθητος στις διακυμάνσεις της θερμοκρασίας γιατί μπορεί να αναπτυχθεί σε θερμοκρασίες που κυμαίνονται μεταξύ 1°C και 30°C. Εντούτοις η αρίστη θερμοκρασία για την ανάπτυξη του μύκητα κυμαίνεται μεταξύ των 18-23°C. Σε θερμοκρασίες 32°C και άνω η ανάπτυξη του παθογόνου παρεμποδίζεται.

Η ασθένεια είναι σοβαρότερη στα ανεπτυγμένα φυτά που έχουν πυκνό φύλλωμα. Επίσης έχει διαπιστωθεί ότι οι συχνές εφαρμογές μεταλλικών αλάτων που περιέχονται στα διθειοκαρβαμιδικά μυκητοκτόνα αυξάνουν τη σοβαρότητα της ασθένειας και την ευαισθησία των φυτών στη τεφρά σήψη.

Ακόμη φαίνεται ότι η τεφρά σήψη είναι ιδιαίτερα σοβαρή σε φυτά που αναπτύσσονται σε ελαφράς συστάσεως (αμμώδη) όξινα εδάφη με περίσσεια υγρασίας.

Καταπολέμηση:

Η αντιμετώπιση του παθογόνου γίνεται με την εφαρμογή των παρακάτω μέτρων ως εξής:

1. Μείωση της υγρασίας. Στον αγρό, αυτό επιτυγχάνεται με αραιή φύτευση, με φύτευση σε γραμμές κατευθυνόμενες από βορρά προς νότο ώστε καμία πλευρά του φυτού να ευρίσκεται συνέχεια σε σκιά, σε σχήματα μονοστέλεχα, οι αρδεύσεις να γίνονται τις πρωινές ώρες ώστε να γίνεται γρήγορη εξάτμιση του νερού από την επιφάνεια των φυτών.

2. Τήρηση καλής υγιεινής στις φυτείες. Αφαίρεση και καταστροφή των προσβεβλημένων φυτών ή φυτικών οργάνων. Οι καλλιέργειες πρέπει να είναι απαλλαγμένες κατά το δυνατό από νεκρούς φυτικούς ιστούς και υπολείμματα φυτών διότι αυτά αποτελούν εστίες μόλυνσεως αλλά και σημεία εισόδου του παθογόνου.

3. Χημική καταπολέμηση.

(α). Για την προστασία των εναέριων φυτικών μερών των φυτών συνιστώνται προληπτικοί ψεκασμοί, ανά 7 ημέρες, με ένα οργανικό μυκητοκτόνο όπως captan, thiram, difolatan, dichlofluanid, chlorothalonil, dicloran και σύμφωνα με τις οδηγίες του Παρασκευαστικού Οίκου. Εκτός από τα παραπάνω φάρμακα μπορεί να χρησιμοποιηθούν τα διασυστηματικά benomyl ή thiophanate methyl ή carbendazim. Τα φάρμακα αυτά να μη χρησιμοποιούνται κατ' αποκλειστικότητα αλλά να εναλλάσσονται με ένα από τα παραπάνω. Πολύ αποτελεσματικά εναντίον του μύκητα θεωρούνται και τα μυκητοκτόνα της ομάδας των δικαρβοξιμιδίων (vinclozolin, procymidone, iprodione). Επίσης χρησιμοποιούνται πρόσφατα και τα

iminocadine triacetate (Befran) και μίγμα diethofencarb+carbendazim (Sumico).

Σύμφωνα με πρόσφατες έρευνες η καλύτερη καταπολέμηση του *Botrytis cinerea* σε καλλιέργειες τομάτας, επιτυγχάνεται με μίγμα βενζιμιδαζολικού+diethofencarb, που χρησιμοποιείται μόνο του ή με εναλλαγή με ένα δικαρβοξιμιδικό. Η χρησιμοποίηση αμιγών βενζιμιδαζολικών και δικαρβοξιμιδικών δεν καταπολεμούν το παθογόνο.

(β). Για την προστασία του λαιμού των φυτών συνιστάται κατά τη φύτευση, απολύμανση του εδάφους με ενσωμάτωση σ' αυτό πενταχλωρονιτροβενζολίου (PCNB) σε αναλογία 3 γραμ. δραστικής ουσίας/ m² εδάφους. Αμέσως μετά τη φύτευση να ακολουθεί πότισμα.

4. Συνδυασμένη καταπολέμηση. Η αντιμετώπιση της ασθένειας στην τομάτα μπορεί να γίνει και με την εκτέλεση 2-3 ψεκασμών με το βιολογικό προϊόν Trichodex 20 wp με την εμφάνιση των πρώτων συμπτωμάτων, οι οποίοι επαναλαμβάνονται ανά 7ήμερο, σε εναλλαγή, με δικαρβοξιμιδικά μυκητοκτόνα. Εφ' όσον η πίεση της προσβολής είναι μεγάλη ή δεν επιτυγχάνονται ικανοποιητικά αποτελέσματα, συνιστάται η αποκλειστική εφαρμογή χημικής καταπολεμήσεως.

5. Ασβέστωση όξινων εδαφών. Αναφέρεται ότι η ασβέστωση των όξινων εδαφών και η δημιουργία σχέσεως ασβεστίου προς φωσφόρο στους ιστούς του μίσχου των φύλλων ίση με 2 ή μεγαλύτερη μειώνει την ευπάθεια των φυτών στην ασθένεια.

1.11 ΣΗΨΗ ΛΑΙΜΟΥ ΚΑΙ ΡΙΖΩΝ

Η φουζαρίωση του λαιμού και ριζών της τομάτας αναγνωρίστηκε και περιγράφηκε για πρώτη φορά σε πλαστικά θερμοκήπια στην Ιαπωνία το 1969. Η νέα αυτή ασθένεια της τομάτας εμφανίστηκε ακολούθως, μέσα σε λίγα χρόνια, στις Η.Π.Α. το 1971.

Συμπτώματα:

Στις υπαίθριες καλλιέργειες, η ασθένεια εκδηλώνεται με απότομο μααρασμό και ξήρανση των φυτών ή με ένα βραδύ μααρασμό με βαθμιαία ξήρανση των φύλλων. Τα φυτά που εμφανίζουν βραδύ μααρασμό επιβιώνουν μέχρι το τέλος της καλλιεργητικής περιόδου και αναβλαστάνουν μετά τη συλλογή των περισσοτέρων καρπών.

Στο λαιμό των ανεπτυγμένων φυτών παρατηρείται μια καστανή σήψη του φλοιώδους ιστού, σήψη η οποία συνήθως γίνεται αντιληπτή μόνο μετά την αφαίρεση, με ένα μαχαίρι, των επιφανειακών στρωμάτων του στελέχους. Επίσης στην περιοχή του λαιμού παρατηρείται ένας καστανός μεταχρωματισμός των αγγείων του ξύλου που προχωρεί σε απόσταση συνήθως 5-10 cm, πάνω από τη βάση του στελέχους. Οι ρίζες παρουσιάζουν κατά θέσεις στην αρχή και αργότερα γενικευμένη καστανή σήψη. Στην αρχή παρατηρείται μααρασμός των φύλλων της κορυφής, στη συνέχεια μαραίνονται τα κατώτερα φύλλα και ακολουθούνται από κιτρίνισμα που αρχίζει απ' την κορυφή του ελάσματος και τελικά ξηραίνονται.

Αίτιο - Συνθήκες αναπτύξεως:

Ο μύκητας *Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis-lycopersici* (Deuteromycotina, Hyphomycetes). Το παθογόνο εισέρχεται στο φυτό από τις ρίζες διατροφής και εξαπλώνεται βραδέως στη κύρια ρίζα, την περιοχή του λαιμού και τις πλάγιες ρίζες, κυρίως με τη βοήθεια μεσοκυττάρων μυκηλιακών υφών μέσω του φλοιώδους παρεγχύματος και δευτερευόντως μέσω του ξύλου. Προκαλεί ξηρή καστανή σήψη.

Η αρίστη θερμοκρασία για την παθογένεση είναι 18-20°C. Η ασθένεια ευνοείται από τις χαμηλές θερμοκρασίες του εδάφους (περίπου 18°C), καθώς και σε εδάφη τα οποία έχουν υποστεί απολύμανση με ατμό ή με χημικά μέσα.

Το παθογόνο μεταδίδεται με τα υπολείμματα της καλλιέργειας, το έδαφος, τα μολυσμένα φυτάρια, τα ρούχα και παπούτσια των εργαζομένων στις καλλιέργειες, τα εργαλεία, καθώς και με το σπόρο. Παράγει μεγάλες ποσότητες μικροκονιδίων τα οποία σχηματίζονται στο έδαφος και τα ξηρά

στελέχη των φυτών και μεταφέρονται σε αμόλυντες καλλιέργειες, με τη βοήθεια του ανέμου. Επίσης παράγει μακροκονίδια και χλαμυδοσπόρια.

Καταπολέμηση:

Για την αντιμετώπιση της ασθένειας συνιστώνται τα εξής καλλιεργητικά μέτρα:

1. Να αποφεύγεται το πότισμα με πολύ κρύο νερό.
2. Η φύτευση να γίνεται σε θερμό έδαφος.
3. Να αποφεύγεται η ολική αποστείρωση του εδάφους.
4. Τα ασθενή φυτά να εκριζώνονται μαζί με ολόκληρο το ριζικό τους σύστημα και να απομακρύνονται από τον αγρό.

Γίνονται προσπάθειες για τη δημιουργία ανθεκτικών εμπορικών ποικιλιών και την ανάπτυξη μεθόδων βιολογικής καταπολεμήσεως της ασθένειας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

2. ΒΑΚΤΗΡΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ

2.1 ΚΟΡΥΝΟΒΑΚΤΗΡΙΩΣΗ ή ΒΑΚΤΗΡΙΑΚΟ ΕΛΚΟΣ

Πρόκειται για μια πολύ σοβαρή αδροβακτηρίωση που υπάρχει σ'όλες σχεδόν τις περιοχές του κόσμου που καλλιεργείται η τομάτα. Διαπιστώθηκε για πρώτη φορά το 1958 στην περιοχή της Πρέβεζας. Σήμερα έχει εξαπλωθεί στη χώρα και αποτελεί ένα σοβαρό πρόβλημα τόσο στις υπαίθριες όσο και στις υπό κάλυψη τοματοκαλλιέργειες. Οι ζημιές από την ασθένεια μπορεί να φθάσουν το 70-80% της παραγωγής.

Συμπτώματα:

Τα συχνότερα και σοβαρότερα συμπτώματα οφείλονται στη διασυστηματική (προσβολή αγγείων ξύλου) μόλυνση των φυτών και σε μικρότερο βαθμό σε δευτερογενείς παρεγχυματικές προσβολές των υπέργειων οργάνων των φυτών.

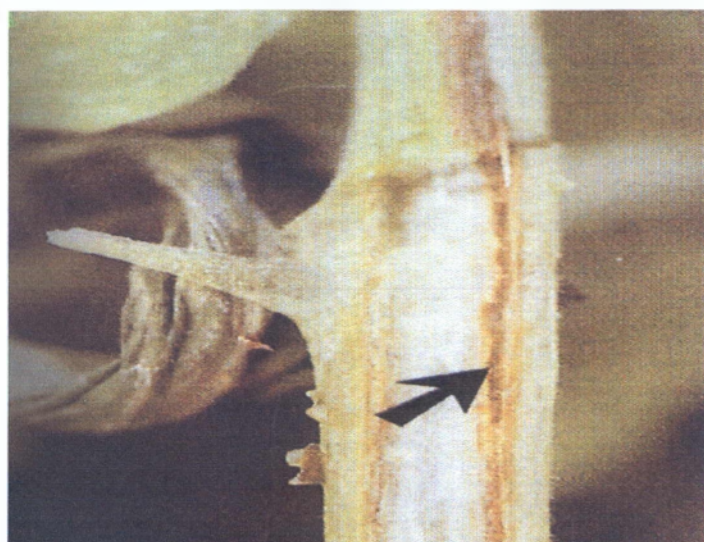
Το είδος και η έκταση των συμπτωμάτων ποικίλλουν ανάλογα με τις συνθήκες του περιβάλλοντος, την ποικιλία και την ηλικία των φυτών. Τα φυτάρια στο σπορείο παρουσιάζουν συνήθως μαρασμό και αποξηραίνονται. Αν όμως επιζήσουν, παρουσιάζουν έντονο νανισμό. Πολλές φορές τα πρώτα συμπτώματα εμφανίζονται αργότερα, μετά τη μεταφύτευση.

Στα μεγαλύτερα φυτά παρατηρείται το σύνδρομο του βραδέως μαρασμού. Πολλά φύλλα, ιδίως τα κατώτερα, μαραίνονται βαθμιαίως. Ο μαρασμός αρχικά είναι μονόπλευρος (ημιπληγία), η περιφέρεια του ελάσματος ξηραίνεται και συστρέφεται προς τα επάνω.

Χαρακτηριστικό σύμπτωμα της ασθένειας είναι ένας κίτρινος μέχρι καστανός μεταχρωματισμός των αγγείων σ' ολόκληρο το μήκος των προσβεβλημένων βλαστών και μίσχων των φύλλων. Σε εγκάρσια τομή στη βάση του μίσχου παρατηρείται καστανός μεταχρωματισμός των αγγείων ημισελινοειδούς μορφής ή πετάλου ίππου (εικ. 2.1).

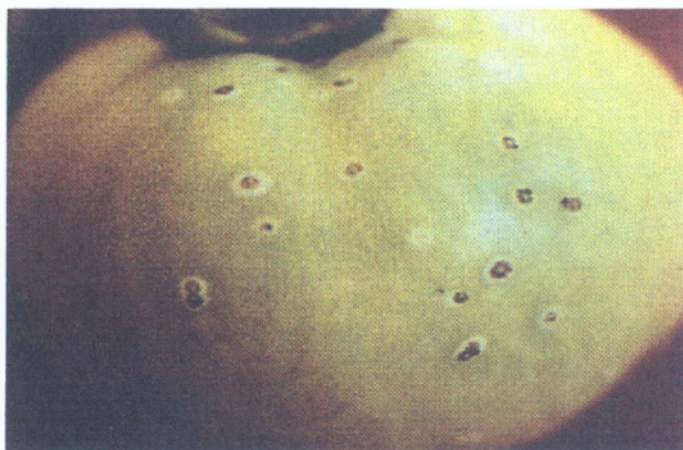
Οι μεταχρωματισμένοι ιστοί εμφανίζουν μαλακή σήψη. Λόγω καταστροφής της αγγειακής μοίρας από τη δράση του παθογόνου παρατηρείται αποκόλληση του κεντρικού κυλίνδρου από την εντεριώνη.

Στα προχωρημένα στάδια της προσβολής καταστρέφεται ο φλοιός των βλαστών και σχίζεται η επιδερμίδα με αποτέλεσμα να σχηματίζονται επιμήκη ανοικτά έλκη στην επιφάνεια του στελέχους. Η παρουσία τέτοιων ελκών (ρωγμών) είναι χαρακτηριστική της κορυνοβακτηριώσεως. Με υγρές συνθήκες και βροχερό καιρό το παθογόνο εισχωρεί και από τα στομάτια, φακίδια, τρίχωμα και προκαλεί τοπικές μολύνσεις (κηλιδώσεις) στους παρεγχυματικούς ιστούς. Στο έλασμα των φύλλων, στους μίσχους, στα στελέχη και τους κάλυκες των ανθέων σχηματίζονται κυβικές, υπερυψωμένες φλυκταινώδεις κηλίδες που έχουν χρώμα αχυρώδες ή ανοικτό καστανό, ανώμαλη επιφάνεια και φελλώδη υφή.



Εικ. 2.1 Στο εσωτερικό του βλαστού διακρίνεται κατρινωπός μεταχρωματισμός που οφείλεται στο βακτήριο *Clavibacter michiganensis*.

Στους καρπούς σχηματίζονται κηλίδες κυκλικές (εικ. 2.2), χρώματος αρχικά υπόλευκου αργότερα δε καστανού που περιβάλλονται από έναν υπόλευκο δακτύλιο.



Εικ. 2.2 Μικρά έλκη πάνω στον καρπό από το βακτήριο *Clavibacter michiganensis*.

Οι κηλίδες έχουν διάμετρο 3-6 mm, συχνά σχίζονται στο κέντρο και μοιάζουν με "μάτι πτηνού". Οι καρποί όμως προσβάλλονται και εσωτερικά διά των αγγείων μετά από διασυστηματική εξάπλωση του παθογόνου από τους βλαστούς. Τέτοιοι καρποί, είναι συνήθως μικροί, παραμορφωμένοι, και με αλλοιωμένη απόχρωση κατά θέσεις ιδιαίτερα όταν προσβληθούν κατά την περίοδο της αναπτύξεως.

Αίτιο - Συνθήκες αναπτύξεως:

Η ασθένεια οφείλεται στο βακτήριο *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*. Είναι θετικό κατά Gram σχήματος κορύνης, δεν έχει αυτόνομη κίνηση, είναι βραδείας αναπτύξεως, σχηματίζει αποικίες ανοικτού κίτρινου χρώματος και έχει αρίστη θερμοκρασία αναπτύξεως 24-28°C (ελαχίστη 1°C και μέγιστη 35°C).

Το παθογόνο εισχωρεί στο φυτό από τις πληγές των ριζών και του λαιμού που προκαλούνται από έντομα, νηματώδεις, κατά την μεταφύτευση, από τα καλλιεργητικά εργαλεία. Εγκαθίσταται στο ξύλο και εν συνεχεία στο φλοιό και την εντεριώνη και προκαλεί διασυστηματική προσβολή.

Η μετάδοση του μέσα στον αγρό γίνεται συχνά με τα μαχαιρίδια και ψαλίδια κλαδεύματος μέσω των τομών του κλαδεύματος. Με βροχερό καιρό και ιδιαίτερα όταν συνοδεύεται με άνεμο ή με πότισμα των φυτών με τεχνητή βροχή, το παθογόνο μπαίνει στα φυτά από τα φυσικά ανοίγματα (στόματα, υδατώδη), το τρίχωμα του φυλλώματος, και διάφορες υπέργειες πληγές ή λύσεις της συνέχειας της επιδερμίδας και προκαλεί τοπικές συνήθως μολύνσεις οι οποίες σπανιότερα μπορούν να καταστούν διασυστηματικές. Διασπορά μολυσμάτων στο έδαφος γίνεται με το νερό του ποτίσματος και τα καλλιεργητικά εργαλεία.

Το παθογόνο επιβιώνει στο σπόρο, με τον οποίο μεταδίδεται σε αμόλυντες περιοχές. Ακόμη επιβιώνει στα υπολείμματα της καλλιέργειας, στα υλικά προσδέσεως και υποστυλώσεως των φυτών, τα εργαλεία και στα ζιζάνια, ιδιαίτερα τα πολυετή, σολανωδών. Μετάδοση της ασθένειας γίνεται επίσης με μολυσμένα φυτόρια.

Ο χρόνος επώσεως για την εκδήλωση των διασυστηματικών συμπτωμάτων κυμαίνεται από 7 μέχρι 84 ημέρες. Η ασθένεια ευνοείται ιδιαίτερα σε θερμοκρασίες 24-28°C και είναι σοβαρότερη στα ελαφρότερα αμμώδη εδάφη, όταν τα φυτά καλλιεργούνται σε περιβάλλον που ευνοείται η ανάπτυξη σαρκώδους βλαστήσεως και υπό συνθήκες ελλιπούς φωτισμού.

Καταπολέμηση:

1. Χρησιμοποίηση υγιούς σπόρου.
2. Εφαρμογή αμειψισποράς 2-3 ετών.
3. Ο ύποπτος σπόρος πρέπει να απολυμαίνεται με νερό θερμοκρασίας 52°C επί 20' λεπτά. Μερικοί συνιστούν 56°C επί 30' λεπτά. Επίσης μπορεί να εφαρμοσθεί και ακόλουθος χημικο-θερμική απολύμανση του σπόρου με εμβάπτιση του σε διάλυμα που περιέχει (ανά λίτρο νερού): οξικό χαλκό, 2,0gr οξικό οξύ, 1,0 ml από ένα μικτό διάλυμα 23,2% πενταχλωρονιτροβενζολίου και 5,8% 5-ethoxy-3(trichloromethyl)-1,2,4-thiadiazol, 4,5ml και Triton x-100, 0,2 ml επί 1 ώρα στους 45°C. Μετά την απολύμανση απλώνεται ο σπόρος να στεγνώσει.
4. Εφ' όσον ο αριθμός των προσβεβλημένων φυτών δεν είναι μεγάλος συνιστάται εκρίζωση τους μαζί με ολόκληρο το ριζικό σύστημα και καταστροφή με φωτιά εκτός του αγρού. Οπωσδήποτε να μη γίνεται απόρριψη στον κοπροσωρό.
5. Καταστροφή των υπολειμμάτων των φυτών μαζί με το ριζικό σύστημα, με φωτιά μετά το τέλος της καλλιεργητικής περιόδου.
6. Το κλάδευμα, εφ' όσον κρίνεται αναγκαίο να γίνεται με απόσπαση των βλαστών με το χέρι ή τα εργαλεία κλαδέματος να απολυμαίνονται συνεχώς. Είναι σκόπιμο αμέσως μετά το κλάδεμα να γίνεται ψεκάσμος των φυτών με ένα χαλκούχο φάρμακο (βορδιγάλιος πολτός, οξυχλωριούχος χαλκός, υδροξείδιο του χαλκού).
7. Το νερό ποτίσματος να μη διέρχεται από προσβεβλημένες φυτείες.
8. Καταπολέμηση των σολανωδών ζιζανίων.

2.2 ΒΑΚΤΗΡΙΑΚΗ ΜΑΡΑΝΣΗ

Πρόκειται για μια πολύ σοβαρή αδροβακτηρίωση με ευρύτατο κύκλο ξενιστών, ιδίως στις τροπικές και υποτροπικές περιοχές. Η ασθένεια το 1984 παρουσιάστηκε σε σοβαρή μορφή και μεγάλη έκταση σε υπαίθριες καλλιέργειες τομάτας και μελιτζάνας στην περιοχή Σκάλας Λακωνίας, καθώς και σε τομάτα υπό κάλυψη στην περιοχή Αλφειούσα Ηλείας με καταστρεπτικά αποτελέσματα. Προσβολές έχουν επίσης διαπιστωθεί σε περιοχές της Κρήτης και σ' άλλες περιοχές της χώρας μας.

Συμπτώματα:

Η ασθένεια αρχικά εκδηλώνεται με τη μορφή ελαφρού μερικού ή καθολικού μαρασμού του φυλλώματος κατά τις θερμότερες ώρες της ημέρας ο οποίος και υποχωρεί την νύκτα. Ο μαρasmus γίνεται σύντομα μόνιμος, έντονος και γενικεύεται σ' ολόκληρο το φυτό το οποίο τελικά καταρρέει και ξηραίνεται.

Άλλα συμπτώματα που παρατηρούνται είναι χλώρωση φυλλώματος και νανισμός, ιδίως σε σχετικά ανθεκτικές ποικιλίες. Τα στελέχη των ασθενών φυτών, ιδιαίτερα κοντά στη βάση, καθώς και οι ρίζες εμφανίζουν εσωτερικά καστανό μεταχρωματισμό των αγγείων του ξύλου. Σε εγκάρσια τομή προσβεβλημένων βλαστών παρατηρείται έξοδος βλεννώδους υγρού που είναι πλήρες βακτηρίων (εικ. 2.3).



Εικ. 2.3 Χαρακτηριστική αλλοίωση της εντεριώνης σε στέλεχος που προκαλείται από το βακτήριο *Pseudomonas solanacearum*.

Αίτιο - Συνθήκες αναπτύξεως:

Η ασθένεια προκαλείται από το βακτήριο *Pseudomonas solanacearum*. Είναι αερόβιο, αρνητικό κατά Gram, έχει αυτόνομη κίνηση με τη βοήθεια 1-4 πολικών μαστιγίων και δεν παράγει πράσινη φθορίζουσα χρωστική. Σε υλικό που περιέχει 5% σακχαρόζη σχηματίζει επίπεδες αποικίες σε αντίθεση με τις πλείστες ψευδομονάδες που σχηματίζουν αποικίες κυρτές. Τα στελέχη του παθογόνου που προσβάλλουν τη τομάτα έχουν ελαχίστη θερμοκρασία αναπτύξεως 10°C, αρίστη 35-37°C και μέγιστη 41°C.

Το παθογόνο επιβιώνει στο έδαφος για πολλά χρόνια και μολύνει τα φυτά από τις ρίζες δια μέσου πληγών. Το βακτήριο διασπείρεται με τα μαχαιρίδια κλαδέματος της τομάτας, τα εργαλεία κατεργασίας εδάφους, το νερό ποτίσματος, τους νηματώδεις και τα έντομα του εδάφους. Η ασθένεια ευνοείται από τις υψηλές θερμοκρασίες (αρίστη 30-35°C) και τη μεγάλη εδαφική υγρασία. Σε θερμοκρασίες εδάφους κάτω των 21°C η ασθένεια πρακτικώς δεν αναπτύσσεται.

Καταπολέμηση:

1. Εξαγωγή και καταστροφή των ασθενών φυτών αμέσως με την εμφάνιση υπόπτων συμπτωμάτων.
2. Φύτευση υγιών φυτών που προέρχονται από αμόλυντα σπορεία.
3. Αμειψισπορά 5-7 ετών και καταπολέμηση ζιζανίων.
4. Απολύμανση εδάφους και καλή αποστράγγιση.
5. Το νερό ποτίσματος να μη περνάει από προσβεβλημένες καλλιέργειες.
6. Χρησιμοποίηση ποικιλιών με καλή αντοχή στην ασθένεια.

2.3 ΒΑΚΤΗΡΙΑΚΗ ΚΗΛΙΔΩΣΗ

Η ασθένεια υπάρχει στις περισσότερες χώρες που καλλιεργείται τομάτα. Στην Ελλάδα διαπιστώθηκε το 1976 σε καρπούς τομάτας περιοχής Θεσσαλονίκης. Από τότε δεν βρέθηκε ξανά και δεν φαίνεται να αποτελεί πρόβλημα για τις καλλιέργειες μας.

Συμπτώματα:

Στα φύλλα εμφανίζονται ακανόνιστες, λιπαρές κηλίδες, σκοτεινού χρώματος το κέντρο των οποίων νεκρώνεται και σχίζεται (εικ.2.4).

Η περιφέρεια συχνά περιβάλλεται από κίτρινη ζώνη. Παρόμοιες κηλίδες εμφανίζονται επί των στελεχών. Πολύ συχνά προσβάλλονται τα φυτάρια στα σπορεία όπου η ασθένεια εξαπλώνεται ταχύτατα.



Εικ. 2.4 Κηλίδες καστανού χρώματος σε φύλλο τομάτας από το βακτήριο *Pseudomonas syringae* pv. *Tomato*

Στα μεγαλύτερης ηλικίας φυτά η κηλίδωση είναι περισσότερο συχνή των παλαιότερων φύλλων και πολλές φορές προκαλεί αποφύλλωση. Τα παραπάνω συμπτώματα μοιάζουν με προσβολές από τον *Alternaria solani* ή το βακτήριο *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*.

Τα πλέον χαρακτηριστικά συμπτώματα της ασθένειας εμφανίζονται στους πράσινους καρπούς (εικ. 2.5). Αρχικά σχηματίζονται μικρές υδατώδεις κηλίδες χρώματος βαθέως πρασίνου. Οι κηλίδες στη συνέχεια εμφανίζονται ελαφρά υπερυψωμένες, νεκρωτικές, έχουν χρώμα καστανό και αυξάνονται σε μέγεθος.

Τελικά οι προσβεβλημένοι ιστοί βυθίζονται, σχίζονται στο κέντρο ενώ η περιφέρεια τους παραμένει ελαφρά υπερυψωμένη και μερικές φορές περιβάλλονται από υδατώδη ζώνη. Με υγρές συνθήκες παρατηρείται έξοδος από τις κηλίδες βλενώδους βακτηριακού εκκρίματος.



Εικ. 2.5 Προσβλημένος καρπός από βακτηρίωση.

Αίτιο - Συνθήκες αναπτύξεως:

Οφείλεται στο βακτήριο *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*. Είναι αρνητικό κατά Gram. Αρίστη θερμοκρασία αναπτύξεως 25-30 °C.

Εκτός από την τομάτα, το βακτήριο προσβάλλει στη φύση και διάφορα φυτά του γένους *Capsicum* και τα φυτά *Datura ferox*, *Datura innoxia*, *Lycopersicon peruvianum*.

Το βακτήριο επιβιώνει και μεταδίδεται με τα υπολείμματα της καλλιέργειας, το σπόρο ή με τα διάφορα ζιζάνια ξενιστές του παθογόνου. Η διασπορά των μολυσμάτων και η διενέργεια των μολύνσεων γίνεται με τη βροχή, ιδιαίτερα όταν συνοδεύεται με άνεμο, με την τεχνητή βροχή. Καιρός υγρός, με συχνές βροχές και υψηλή θερμοκρασία ευνοούν την ασθένεια.

Καταπολέμηση:

Για την καταπολέμηση της βακτηριακής κηλίδωσης εφαρμόζονται τα παρακάτω μέτρα:

1. Εφαρμογή αμειψισποράς.
2. Καταστροφή των υπολειμμάτων των φυτών και κάψιμο αυτών μετά το τέλος της καλλιεργητικής περιόδου.
3. Καταπολέμηση των σολανωδών ζιζανίων .
4. Χρησιμοποίηση υγιούς σπόρου και ανθεκτικών ποικιλιών.

2.4 ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ STOLBUR ΚΑΙ ΓΙΓΑΝΤΟΦΘΑΛΜΙΑ (BIG BUD) ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ

Η ασθένεια stolbur διαπιστώθηκε πρόσφατα σε υπαίθριες καλλιέργειες βιομηχανικής τομάτας σε μερικές περιοχές της χώρας μας (Θεσσαλία, Μαγνησία, Αττική και Κέρκυρα) από το εργαστήριο Βακτηριολογίας του Μπενακείου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου.

Τα πρώτα συμπτώματα της προσβολής, τα οποία εμφανίζονται τον Ιούνιο περιλαμβάνουν τα εξής: βλαστομανία, χλώρωση των φύλλων και μικροφυλλία. Αργότερα (Ιούλιο –Αύγουστο) τα φυτά παρουσιάζουν καθυστέρηση στην ανάπτυξή τους, νανισμό, παραμορφωμένα άνθη (πρασίνισμα πετάλων, επιμηκυσμένο ύπερο, υποτυπώδεις στήμονες) και μικρούς καρπούς με μη αναπτυγμένη σάρκα.

Οι βλαστοί με τάση επιμήκυνσης και λέπτυνσης παράγουν συχνά ακραία παραμορφωμένα άνθη. Νωρίς το Σεπτέμβριο τα νεαρά προσβεβλημένα φύλλα και σέπαλα αποκτούν ιώδες χρώμα (εικ. 2.6).



Εικ. 2.6 Υποτυπώδη φύλλα με βιολετί χρωματισμό από το μυκόπλασμα *Stolbur*.

Η ασθένεια αποδίδεται σε μικροοργανισμό παρόμοιο με μυκόπλασμα (MLO). Στους ηθμώδεις σωλήνες των ιστών των ασθενών φυτών της τομάτας διαπιστώθηκε η παρουσία πλειομορφικών μικροοργανισμών παρόμοιων με μυκόπλασμα. Αναφέρεται ότι το παθογόνο μεταδίδεται με τα έντομα (φυλλοτέττιγες) φορείς *Hyalecthes obsoletus*, *Macrosteles* spp. και *Lygus* spp.

Τα χαρακτηριστικά συμπτώματα της γιγαντοφθαλμίας είναι η πάχυνση στελεχών και βλαστών, ανάπτυξη μεγάλων ανθοφόρων κωνοειδών οφθαλμών, βλαστομανία βραχέων και παχέων βλαστών, βραχυγονάτωση και φυλλωδία (μεταβολή μερών του άνθους σε φυλλίδια).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

3. ΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ

3.1 ΚΟΙΝΟ ΜΩΣΑΪΚΟ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ (*TOMATO COMMON MOSAIC*)

Συμπτώματα:

Ο ιός προκαλεί μεγάλη ποικιλία συμπτωμάτων στα ευπαθή φυτά. Τα συμπτώματα εμφανίζονται στα φύλλα, τα στελέχη ή τους καρπούς και παρουσιάζουν μεγάλη ποικιλομορφία ανάλογα με την ποικιλία, τη φυλή του ιού, την ηλικία των φυτών και τις συνθήκες του περιβάλλοντος. Τα πλέον εμφανή συμπτώματα περιλαμβάνουν μωσαϊκό, νανισμό των φυτών, μικροφυλλία, στένωση μέχρι νημάτωση, ποικιλοχλώρωση, παραμόρφωση, μερικές φορές νεκρώσεις και τέλος ποικιλόχρωση καρπών .

Λεπτομερέστερα τα συμπτώματα που προκαλούνται στην τομάτα από τη τυπική (κοινή) φυλή του ιού είναι τα ακόλουθα: Μωσαϊκό στα φύλλα, καρούλιασμα ή κατσάρωμα και παραμόρφωση του ελάσματος. Άλλα συμπτώματα είναι ο αποχρωματισμός των νεύρων (διαφάνεια νεύρων), κατά θέσεις κατσάρωμα του ελάσματος, νεύρα σε πολύ οξείες γωνίες, φύλλα μικρότερα και στενότερα. Το έλασμα των φύλλων μπορεί να είναι πολύ στενό και οξύ οπότε τα φύλλα αποκτούν εμφάνιση «φύλλου φτέρης». Σε μερικές περιπτώσεις τα φύλλα γίνονται τόσο στενά και επιμήκη που μοιάζουν με νήματα ή κορδόνια (νημάτωση) (εικ. 3.1). Τα τελευταία συμπτώματα μοιάζουν με ζημιές που προκαλούνται από ορμονικά ζιζανιοκτόνα ή από τον ιό του μωσαϊκού της αγγουριάς.



Εικ. 3.1 Σύμπτωμα μωσαϊκού σε νεαρό φυτό τομάτας.

Τα ασθενή φυτά παρουσιάζουν μειωμένη ανθοφορία, καρπόδεση και παραγωγή. Οι καρποί είναι μικρότεροι, και συχνά εμφανίζουν παραμορφώσεις και ανομοιόμορφο χρωματισμό.

Άλλα συμπτώματα στο φύλλωμα και καρπούς π.χ. κίτρινο μωσαϊκό νεκρωτικές κηλίδες ή ράβδωση του ελάσματος, βλαστών ή επικαρπιών προκαλούνται από διάφορες φυλές του ιού. Επίσης νεκρωτικά συμπτώματα εμφανίζουν μερικές ποικιλίες που είναι ετεροζύγωτες στην αντοχή στον ιό.

Κατά την διάρκεια του καλοκαιριού το συνηθέστερο σύμπτωμα είναι έντονη ποικιλοχλώρωση (εναλλαγή διαφόρων αποχρώσεων του πρασίνου χρώματος χωρίς σαφή όρια μεταξύ τους) του ελάσματος των φύλλων.

Τη χειμερινή περίοδο, με μειωμένη ένταση φωτισμού, μικρές ημέρες και θερμοκρασίες κάτω των 20°C, τα συχνότερα συμπτώματα είναι νανισμός των φυτών και παραμόρφωση των φύλλων (φύλλα φτέρης, κ.τ.λ.) με ελαφρά ποικιλοχλώρωση των φύλλων.

Αίτιο – Συνθήκες αναπτύξεως:

Η ασθένεια οφείλεται σε διάφορες φυλές του ιού tobacco mosaic virus (TMV) ή του tomato mosaic virus (ToMV). Είναι ιοί πολύ συγγενείς έως ταυτόσημοι. Τα σωματίδια του ιού είναι κυλινδρικά, περιέχουν RNA μονονηματικό. Οι φυσικές απομονώσεις (στελέχη) του ιού εμπίπτουν σε δύο κύριες ομάδες τα στελέχη του tobacco mosaic virus και εκείνα του tomato mosaic virus. Έχει ευρύτατο κύκλο ξενιστών και προσβάλλει περισσότερα από 150 γένη καλλιεργούμενων και αυτοφυών φυτών.

Υπάρχουν πολλές φυλές του ιού που διαφέρουν ως προς το είδος και τη σοβαρότητα των συμπτωμάτων, καθώς επίσης ως προς τις αντιγονικές ιδιότητες και τη συμπεριφορά τους σε φυσικούς και χημικούς παράγοντες. Μερικές από τις φυλές αυτές είναι οι εξής: tomato aucuba mosaic strain (προκαλεί κυρίως κίτρινο μωσαϊκό τύπου aucuba), tomato enation mosaic strain (προκαλεί παραμόρφωση φύλλων και σχηματισμό γλωσσιδίων), yellow ring spot strain (προκαλεί το σχηματισμό κίτρινων δακτυλίων), tomato streak strain (προκαλεί ραβδώσεις στα στελέχη, φύλλα, καρπούς), tomato rosette strain, tomato black fleck strain, κ. ά.

Ο ιός μεταδίδεται πολύ εύκολα μηχανικώς (δι' επαφής, δια του χυμού, δια τριβής). Μεταδίδεται πολύ αποτελεσματικά μεταξύ φυτών με επαφή και με τους χειρισμούς των εργαζομένων, τα ενδύματα τους και τα καλλιεργητικά εργαλεία. Μεταδίδεται επίσης με το σπόρο (μόλυνση σπόρου μέχρι 50%) κατά τρόπο άτυπο (στα περιβλήματα του σπόρου). Τις πρωταρχικές εστίες μόλυνσεως για τις νέες καλλιέργειες τομάτας αποτελούν ακόμη τα υπολείμματα της καλλιέργειας (στα υπολείμματα ο ιός μπορεί να επιβιώσει επί πολλά χρόνια), τα μεταφυτευμένα μολυσμένα φυτάρια, άλλοι μολυσμένοι ξενιστές εντός ή πλησίον της καλλιέργειας (καλλιεργούμενοι ή

αυτοφυείς). Δεν είναι γνωστός ο ζωικός φορέας του ιού. Εν τούτοις είναι δυνατό, σε μικρό βαθμό να μεταδοθεί ο ιός από μερικά έντομα με παθητικό τρόπο (π. χ. με τα πόδια τους, ή με τα στοματικά μέρια εντόμων μασητικού τύπου ορθόπτερα, κολεόπτερα) όπως δηλαδή γίνεται με τα ρούχα και τα χέρια των εργαζομένων στις καλλιέργειες.

Η είσοδος του ιού γίνεται από τους τραυματισμένους ιστούς των φυτών (ελαφρότητα τραυματισμένα κύτταρα). Προκαλεί σχεδόν πάντοτε διασυστηματικές μολύνσεις και προσβάλλει όλα τα παρεγγυματικά κύτταρα του φυτού. Ο ιός μετακινείται από κύτταρο σε κύτταρο δια των πλασμοδεσμάτων.

Ο χρόνος επώασης της ασθένειας στα νεαρά φυτά ανάλογα με τη θερμοκρασία είναι 4-7 ημέρες.

3.2 ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΚΑΣΤΑΝΟΣ ΜΕΤΑΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ (*TOMATO INTERNAL BROWNING*)

Πρόκειται για πάθηση ή ενδεχομένως παθήσεις των καρπών με παρόμοια συμπτώματα που είναι γνωστές με διάφορα ονόματα, όπως εσωτερικός καστανός μεταχρωματισμός (ή εσωτερική καστάνωση), και ανομοιόμορφη ωρίμανση. Σήμερα πάντως θεωρείται από πολλούς ότι πρόκειται για δύο τουλάχιστον διαφορετικές παθήσεις. Η πρώτη είναι ο εσωτερικός καστανός μεταχρωματισμός (*internal browning*) που οφείλεται σε αιτιολογικό σύμπλοκο στο οποίο συμμετέχει ο TMV¹ και μη παρασιτικά αίτια, όπως η υπερβολική αζωτούχος και φωσφορική λίπανση εις βάρος της καλιούχου και συνθήκες υγρασίας, θερμοκρασίας και φωτισμού μη ακριβώς καθορισμένες. Η δεύτερη είναι η ανομοιόμορφη ωρίμανση (*blotchy ripening* ή *gray wall*) που οφείλεται σε μη παρασιτικά αίτια και περιγράφεται παρακάτω.

Τα συμπτώματα του εσωτερικού καστανού μεταχρωματισμού εμφανίζονται όταν οι καρποί είναι ακόμη πράσινοι, πριν από την ωρίμανση τους, ιδιαίτερα στην περιοχή προσφύσεως του καρπού στον ποδίσκο. Οι ιστοί των αγγείων του ξύλου ή και του παρεγγύματος γύρω από αυτά γίνονται καστανοί, φελλώδεις και νεκρώνονται.

Ο μεταχρωματισμός των αγγείων διακρίνεται ευχερώς λόγω διαφάνειας μέσω της επιδερμίδας του καρπού. Καθώς ο καρπός ωριμάζει, οι προσβεβλημένες περιοχές παραμένουν πράσινες και σκληρές και τελικά συχνά γίνονται χλωρωτικές ή κίτρινες, ενώ το υπόλοιπο του καρπού έχει λάβει το κόκκινο χρώμα της ωριμάνσεως. Σε τομή ασθενών καρπών ο καστανός μεταχρωματισμός των αγγείων παρατηρείται σε διάφορες θέσεις ή σ'

ολόκληρο τον καρπό. Το τοίχωμα και η σάρκα στις μεταχρωματισμένες περιοχές είναι σκληρή, καστανή, φελλώδης και συχνά μικρότερου πάχους.

Πιστεύεται πως η ασθένεια εκδηλώνεται όταν η μόλυνση των φυτών γίνει όψιμα, κατά την περίοδο λίγο πριν της ωριμάνσεως των καρπών. Μεταδίδεται εύκολα με το χυμό (μηχανικά). Φαίνεται ότι μεταδίδεται με το έδαφος, αλλά δεν είναι γνωστός ο ζωικός φορέας.

3.3 ΙΟΣ ΤΟΥ ΚΙΤΡΙΝΟΥ ΚΑΡΟΥΛΙΑΣΜΑΤΟΣ ΤΩΝ ΦΥΛΛΩΝ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ (*TOMATO YELLOW LEAF CURL VIRUS, TYLCV*)

Πρόκειται για πολύ σοβαρή ασθένεια της τομάτας που είναι εξαπλωμένη στην Κύπρο και σε πολλές περιοχές της ανατολικής Μεσογείου και προκαλεί μεγάλες ζημιές. Προκαλείται από τον ομώνυμο ιό *tomato yellow leaf curl virus (TYLCV)* που ανήκει στην ομάδα *geminivirus*.

Τα προσβεβλημένα φυτά εμφανίζουν έντονο νανισμό, είναι χλωρωτικά και έχουν φυλλίδια μικρά, εύθραυστα και καρουλιασμένα προς τα επάνω (εικ. 3.2). Παρατηρείται έντονη ανθόπτωση και μικρή μέχρι καθόλου καρπόδεση.



Εικ. 3.2 Έντονες αλλοιώσεις βλαστικής κορυφής τομάτας μολυσμένης με τον *TYLCV*.

Μεταδίδεται με τον αλευρώδη της Γλυκοπατάτας *Bemisia tabaci*. Δεν μεταδίδεται με τον αλευρώδη των θερμοκηπίων *Trialeurodes vaporariorum*. Δεν μεταδίδεται με την επαφή (μηχανικά), ούτε με το ορό. Φυσιικοί ξενιστές του ιού είναι επίσης τα φυτά *Malva nicaeensis* και *Datura stramonium*. Ξενιστής, επίσης, είναι και ο καπνός χωρίς όμως να εμφανίζει συμπτώματα.

3.4 ΙΟΣ ΤΟΥ ΙΚΤΕΡΟΥ ΤΩΝ ΝΕΥΡΩΝ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ (*TOMATO VEIN YELLOWING VIRUS, TVYV*)

Ο ιός του ίκτερου των νεύρων της τομάτας (tomato vein yellowing virus, TVYV) διαπιστώθηκε πρόσφατα το 1993 στην Ελλάδα σε καλλιέργειες βιομηχανικής και επιτραπέζιας τομάτας στις περιοχές Ηλείας, στην Εύβοια και στην Αιτωλοακαρνανία. Οι ώριμοι καρποί εμφανίζουν χαρακτηριστικές λαμπρές κίτρινες, περίπου κυκλικές, βυθισμένες κηλίδες με σαφή όρια. Κάτω από την επιφάνεια των κηλίδων το περικάρπιο παρουσιάζει ξηρή, σπογγώδη, λευκή ή κιτρινόλευκη αλλοίωση. Τα φύλλα παρουσιάζουν κιτρίνισμα και νεκρώσεις του ελάσματος. Ο ιός είναι βακιλλόμορφος, περιέχει μονόκλωνο RNA και ανήκει στο άθροισμα Rhabdovirus.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

4. ΜΗ ΜΕΤΑΔΟΤΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ

4.1 ΞΗΡΗ ΚΟΡΥΦΗ ΚΑΡΠΩΝ

Είναι μια πολύ σοβαρή πάθηση των καρπών που υπάρχει σ' όλες τις χώρες του κόσμου. Στη χώρα μας είναι πολύ συνήθης στις καλλιέργειες της τομάτας και προκαλεί συχνά σοβαρές ζημιές. Εκτός από την τομάτα εμφανίζεται και στη πιπεριά.

Η προσβολή εντοπίζεται πάντοτε στην κορυφή του καρπού δηλαδή στο τμήμα του καρπού (εικ. 4.1) που ευρίσκεται στο αντίθετο μέρος του σημείου προσφύσεως του ποδίσκου.



Εικ. 4.1 Ξηρή κορυφή σε καρπούς τομάτας.

Αρχίζει με την εμφάνιση μικρών περίπου κυκλικών, υδατωδών ή ελαιωδών περιοχών στη κορυφή των πράσινων καρπών, οι οποίες γρήγορα αποκτούν εντονότερο χρώμα και αυξάνονται σε μέγεθος. Οι κηλίδες ενώ αυξάνονται ακόμη (γίνονται συνήθως 2-3 cm), αποκτούν χρώμα καστανόμαυρο, σαφή όρια και γίνονται νεκρωτικές, βυθισμένες και δερματώδους υφής και ξηρής συστάσεως. Αργότερα με την πρόοδο της ωριμάσεως των καρπών επί των ιστών αναπτύσσονται συχνά διάφοροι σαπροφυτικοί μικροοργανισμοί που σχηματίζουν ανάλογες εξανθήσεις (π.χ. *Stemphylium* κ.ά.) και προκαλούν μαλακή επιφανειακή σήψη.

Η ασθένεια οφείλεται σε ανεπαρκή (τοπικά) εφοδιασμό των καρπών με ασβέστιο κατά την ταχεία ανάπτυξη τους. Πρόκειται ουσιαστικά για τροφοπενία ασβεστίου στην εκδήλωση της οποίας

συντελούν και διάφοροι εδαφικοί και περιβαλλοντολογικοί παράγοντες. Ιδίως συντελεί η ξηρασία κατά την περίοδο αναπτύξεως των καρπών.

Άλλοι παράγοντες είναι η έλλειψη ασβεστίου στο έδαφος, το χαμηλό pH, υψηλές θερμοκρασίες, υψηλή αναλογία χορηγημένων αζωτούχων λιπασμάτων, ιδιαιτέρως αμμωνιακών, εν σχέσει με άλλα θρεπτικά στοιχεία, περίσσεια διαλυτών αλάτων στο έδαφος (NH_4 , K, Mg ή Na) ή το νερό ποτίσματος. Επίσης, φαίνεται ότι ευνοούν την ασθένεια, η φύτευση σε ψυχρά εδάφη, η μικρή καρπόδεση και τα πολύ υγρά εδάφη. Μερικές ποικιλίες τομάτας παρουσιάζουν μεγάλη ευπάθεια στη ξηρή κορυφή.

Για την αντιμετώπιση της ασθένειας συνιστώνται ψεκασμοί του φυλλώματος με διάλυμα χλωριούχου ασβεστίου (CaCl_2) πυκνότητας 0,4%, αν το άλας είναι καθαρότητας 96% ή 0,5% αν είναι καθαρότητας 78%. Το χλωριούχο ασβέστιο δεν πρέπει να χρησιμοποιείται σε μεγαλύτερες δόσεις γιατί υπάρχει κίνδυνος εγκαυμάτων. Γίνονται ψεκασμοί μία ή δύο φορές την εβδομάδα κατά την περίοδο αναπτύξεως των φυτών και των καρπών (συνήθως επί 3-4 εβδομάδες). Πέραν των ψεκασμών πρέπει να λαμβάνονται και τα εξής προληπτικά μέτρα:

- (α) Κανονικό πότισμα των φυτών ώστε να αποφεύγονται απότομες διακυμάνσεις στην υγρασία του εδάφους,
- (β) Να μη χρησιμοποιούνται μεγάλες ποσότητες αζωτούχων, ιδίως αμμωνιακών λιπασμάτων, κυρίως κατά την φύτευση των φυταρίων.
- (γ) Βελτίωση των εδαφών (δηλ. προσθήκη ασβεστίου αν είναι πτωχό το έδαφος, προσθήκη γύψου σε αλατούχα εδάφη και απομάκρυνση της περίσσειας των αλάτων, καλή αποστράγγιση πολύ υγρών εδαφών, προσθήκη οργανικής ουσίας στα αμμώδη εδάφη).

4.2. ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΤΡΟΦΟΠΕΝΙΕΣ

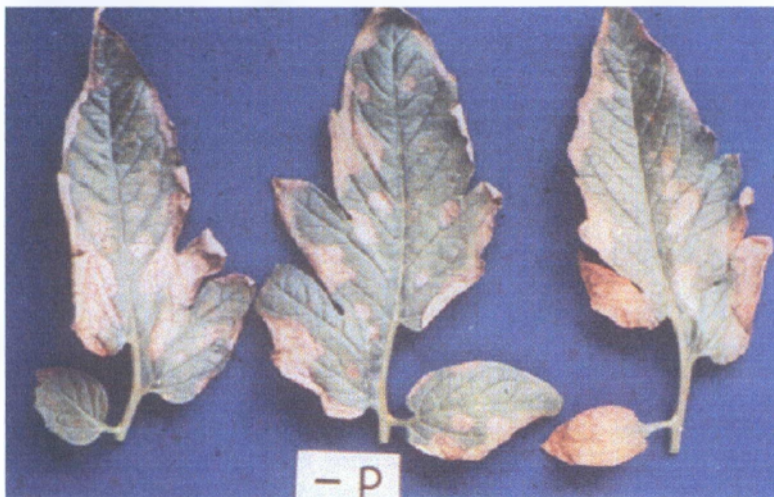
Οι διάφορες τροφοπενίες μπορούν να προκληθούν είτε από την έλλειψη θρεπτικών στοιχείων στο έδαφος ή από παράγοντες οι οποίοι μειώνουν την ικανότητα του φυτού να τα απορροφήσει. Τέτοιοι παράγοντες, που συμβάλλουν στην εκδήλωση συμπτωμάτων ελλείψεως στοιχείων στο φύλλωμα ή τους καρπούς είναι, η υπερβολική υγρασία του εδάφους, οι χαμηλές θερμοκρασίες και οι προσβολές των ριζών από ασθένειες. Τα συμπτώματα που εμφανίζονται στις περιπτώσεις ελλείψεως θρεπτικών στοιχείων είναι βραδεία ανάπτυξη των φυτών, μικρή καρπόδεση, χλωρώσεις, κηλίδωση ή περιφερειακή νέκρωση του ελάσματος των φύλλων.

(α) Τροφοπενία Αζώτου:

Τα φυτά που υποφέρουν από έλλειψη αζώτου χαρακτηρίζονται 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 (ωχοπράσινο) που φανερώνει έλλειψη N όταν όμως οι άλλες συνθήκες που προκαλούν παρόμοια συμπτώματα είναι ευνοϊκές (υγρασία εδάφους, νηματώδεις, αρρώστιες ριζικού συστήματος). Η χορήγηση N στην υδρολίπανση γίνεται με υδατοδιαλυτά λιπάσματα όπως νιτρική αμμωνία ή θειική αμμωνία ή νιτρικό ασβέστιο ή ουρία.

(β) Τροφοπενία Φωσφόρου:

Τα φύλλα έχουν βαθύ πράσινο χρώμα με ερυθρές ή πορφυρές κηλίδες στην κάτω επιφάνεια. Αργότερα το φύλλωμα γίνεται ερυθρό ή πορφυρό και παρατηρείται φυλλόπτωση στα κατώτερα φύλλα (εικ. 4.2). Φυτά με μικρή ανάπτυξη.



Εικ. 4.2 Τροφοπενία φωσφόρου σε φυλλίδια τομάτας.

Οι βλαστοί είναι λεπτοί και ερυθρωπού ή πορφυρού χρώματος. Παρατηρείται βραδεία ωρίμαση των καρπών. Η τροφοπενία φωσφόρου συχνά προκαλείται από τις χαμηλές θερμοκρασίες οι οποίες παρεμποδίζουν τον εφοδιασμό των φυτών με θρεπτικά στοιχεία από το έδαφος. Επίσης ευνοείται στα συμπιεσμένα εδάφη, στα όξινα ή αλκαλικά εδάφη, και από την ανεπάρκεια χορήγησης φωσφορικής λίπασσεως.

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 χρωματισμός φύλλων και στελεχών), συνήθως οφείλεται στις χαμηλές θερμοκρασίες εδάφους και αέρα. Χορήγηση P στο έδαφος δεν λύνει το πρόβλημα. Διαφυλλική λίπανση με P βοηθά πρόσκαιρα τα φυτά. Οριστική διόρθωση επιτυγχάνεται με αύξηση της θερμοκρασίας.

(γ) Τροφοπενία Καλίου:

Χλώρωση στο έλασμα των φύλλων μεταξύ των κυρίων νεύρων, ενώ τα νεύρα διατηρούνται πράσινα. Τα φύλλα ενίοτε καρουλιάζουν προς τα κάτω αποκτούν μπρούτζινο χρώμα, με περιφέρεια κιτρινοπράσινη και σε σοβαρές περιπτώσεις εμφανίζουν περιφερειακή νέκρωση του ελάσματος (εικ. 4.3). Τα συμπτώματα εμφανίζονται πρώτα στα παλαιότερα φύλλα.



Εικ. 4.3 Τροφοπενία καλίου σε φυτό τομάτας.

Οι βλαστοί είναι λεπτοί, ξυλώδεις και σκληροί. Οι καρποί είναι λίγοι, παρουσιάζουν ακανόνιστη ωρίμαση, είναι μαλακοί και έχουν αλλοιωμένο σχήμα. Ενίοτε εμφανίζουν στην επιφάνεια πρασινοκίτρινες περιοχές με ασαφή όρια. Η έλλειψη του καλίου προκαλεί την ελάττωση της οξύτητας στους καρπούς και μπορεί να προκαλέσει και εσωτερικό μεταχρωματισμό των ιστών. Ευνοείται στα ελαφρά αμμώδη εδάφη, στα εδάφη που έχουν εκπλυθεί συνεπεία υψηλών βροχοπτώσεων, τα όξινα εδάφη, τα οργανικά εδάφη, από την ανεπάρκεια χορήγησης καλιούχου λιπάνσεως.

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 νέκρωση τους. Συνήθως τα

συμπτώματα εντοπίζονται στην αρχή της έλλειψης στο 2^ο και 3^ο φύλλο από τη βάση του βλαστού. Η χορήγηση και στην υδρολίπανση γίνεται με νιτρικό κάλιο ή θειικό κάλιο ή χλωριούχο κάλιο.

(δ) Τροφопενία Μαγνησίου:

Κατώτερα φύλλα με μεγάλες χλωρωτικές κηλίδες συνήθως με διάχυτα όρια, μεταξύ έντονων πρασίνων νεύρων (εικ. 4.4).



Εικ. 4.4 Τροφопενία μαγνησίου.

Περιφέρεια του ελάσματος συνήθως πράσινη. Τα συμπτώματα επεκτείνονται βαθμιαίως και στα νεώτερα φύλλα του φυτού. Σε προχωρημένο στάδιο παρατηρούνται μικρές καστανές νεκρωτικές κηλίδες και αποξήρανση των φύλλων. Ευνοείται στα όξινα εδάφη, τα αμμώδη εδάφη και από την υψηλή συγκέντρωση ιόντων K^+ , NH_4^+ , και Ca^{2+} στο εδαφικό διάλυμα.

Έλλειψη Μαγνησίου που εντοπίζεται από την φυλλοδιαγνωστική εξέταση 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).

(ε) Τροφοπενία Σιδήρου:

Νεώτερα φύλλα με μεσονεύριο χλώρωση. Τα νεύρα ακόμη και τα πολύ λεπτά παραμένουν πράσινα (εικ. 4.5). Κορυφές βλαστών έντονα χλωρωτικές. Ανάσχεση βλαστήσεως. Ευνοείται στα αλκαλικά και στα συμπιεσμένα εδάφη.



Εικ. 4.5 Συμπτώματα έλλειψης σιδήρου σε φυλλίδια τομάτας.

(στ) Τροφοπενία Μαγγανίου:

Στα νεώτερα (κορυφαία) φύλλα παρατηρείται χλωρωτική κηλίδωση (κυρίως χλώρωση μεταξύ των νευρώσεων) που αργότερα γενικεύεται σ' ολόκληρο το φυτό (εικ. 4.6). Η χλώρωση δεν είναι τόσο έντονη όσο στην τροφοπενία σιδήρου. Στα προχωρημένα στάδια μπορεί να σχηματισθούν και μικρές, καστανές νεκρωτικές κηλίδες. Μικρή ανάπτυξη βλαστών. Περιορισμένη άνθηση και παραγωγή καρπών. Ευνοείται στα αλκαλικά εδάφη.



Εικ. 4.6 Μεσονεύρια χλώρωση στο έλλειψη μαγγανίου.

(ζ) Τροφопενία Ψευδαργύρου:

Φύλλα μικρά, με παχύ έλασμα, ελαφρά μεσονεύριο χλώρωση και που τείνουν να καρουλιάζουν προς τα κάτω. Τα παλαιότερα φύλλα έχουν χρώμα ορείχαλκου και εμφανίζουν νεκρωτικές κηλίδες κυρίως πλησίον της βάσεως των φυλλαρίων. Βραδεία ανάπτυξη των φυτών. Ευνοείται στα οργανικά εδάφη, τα αλκαλικά εδάφη, τα όξινα εντόνως εκπλυμένα εδάφη και στα εδάφη που είναι πτωχά σε οργανική ουσία.

(η) Τροφопενία Ασβεστίου:

Η «ξηρή κορυφή» στην τομάτα οφείλεται σε έλλειψη Ca στον καρπό και ιδιαίτερα στην περιοχή του κάλυκα. Η εμφάνιση 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 φύλλων. Άρση των αιτιών αυτών βοηθά στην αποφυγή της «ξηρής κορυφής», ενώ ψεκασμοί με CaCl_2 είναι αμφίβολης αποτελεσματικότητας.

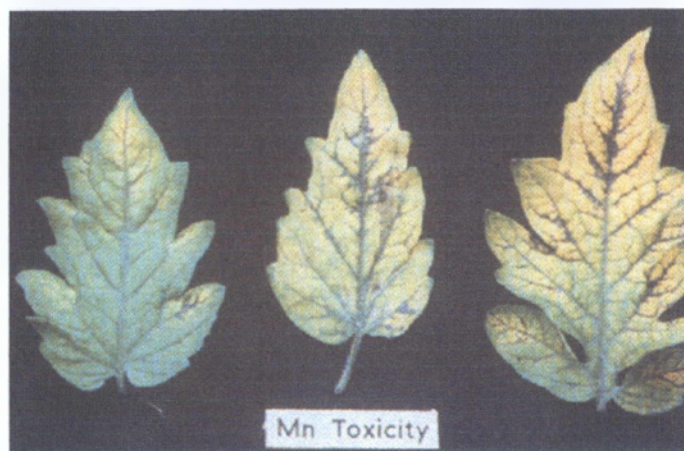
(θ) Τροφопενία Μολυβδαινίου:

Χλώρωση του φυλλώματος και κάμψη του ελάσματος προς τα επάνω. Περιφερειακή ξήρανση. Τα συμπτώματα αρχίζουν από τα παλαιότερα φύλλα και αργότερα εμφανίζονται και στα νεώτερα. Ευνοείται στα όξινα εδάφη. Μπορεί να εμφανισθεί και σε καλώς αποστραγγιζόμενα αλκαλικά εδάφη.

4. 3 ΤΟΞΙΚΟΤΗΤΕΣ**(α) Τοξικότητα μαγγανίου:**

Η συσσώρευση μαγγανίου στους φυτικούς ιστούς πέραν ορισμένων ορίων τα οποία κυμαίνονται στα διάφορα φυτά, γίνεται επιβλαβής και προκαλεί εκδήλωση συμπτωμάτων τοξικότητας. Ως επί το πλείστον, η τοξικότητα μαγγανίου παρατηρείται σε πολύ όξινα εδάφη στα οποία δημιουργούνται υψηλά επίπεδα διαλυτού μαγγανίου, ιδίως υπό συνθήκες ανεπαρκούς στράγγισης. Από καλλιεργητικής πλευράς, οι παράγοντες που συμβάλλουν στην εκδήλωση τοξικότητας μαγγανίου είναι η αποστείρωση του εδάφους με ατμό και η υπερβολική χρήση λιπασμάτων, ιχνοστοιχείων ή γεωργικών φαρμάκων που περιέχουν μαγγάνιο, κυρίως σε καλλιέργειες θερμοκηπίου.

Η τοξικότητα προκαλεί περιφερειακή ή μεσονεύρια χλώρωση στα κατώτερα κυρίως φύλλα (εικ. 4.7), καθώς επίσης νέκρωση ιστών υπό μορφή μικρών κηλίδων (στιγμάτων) ή εκτεταμένων θέσεων, στα φύλλα, τους μίσχους και τους βλαστούς.



Εικ. 4.7 Τοξικότητα μαγγανίου σε φυλλάδιο τομάτας.

Πολλές φορές παρατηρείται παραμόρφωση των νεαρών φύλλων και ανώμαλη ανάπτυξη βλαστών. Η τοξικότητα συνυπάρχει συνήθως με τροφοπενίες σιδήρου, μαγνησίου, ασβεστίου ή μολυβδαινίου.

Σε πολύ όξινα εδάφη αποτελεσματική αντιμετώπιση της τοξικότητας επιτυγχάνεται με ασβέστωση για τη διόρθωση της οξύτητας και εξασφάλιση καλής στράγγισης.

(β) Ζημιά από ορμονικούς ρυθμιστές ανάπτυξεως (π.χ. 2,4- D):

Κύρτωση του ελάσματος προς τα άνω. Έντονη παραμόρφωση της βλαστήσεως. Τα νεαρά φύλλα δεν εκπτύσσονται πλήρως, κάμπτονται στην περιφέρεια, είναι στενά, επιμήκη και έχουν οξύ άκρο. Οι νευρώσεις προεξέχουν, είναι ανοικτού χρώματος και παράλληλοι. Οι καρποί παρουσιάζουν παραμορφωτική εσχάρωση, έχουν ελάχιστους σπόρους και εσωτερικώς η ωρίμαση τους είναι ανομοιόμορφη. Μερικά ζιζανιοκτόνα προκαλούν το σχηματισμό εναέριων ριζών στην επιφάνεια του στελέχους.

Ζημιές από άλλα ζιζανιοκτόνα εκδηλώνονται με διάφορα συμπτώματα, όπως νανισμός φυτών, χλώρωση των νεύρων ή της περιφέρειας του ελάσματος, διόγκωση βάσεως στελέχους. Τα συμπτώματα από ζιζανιοκτόνα μοιάζουν συχνά με αυτά που προκαλούνται από μερικές μεταδοτικές ασθένειες (κυρίως ιώσεις) ή από τροφοπενίες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ

5. ΕΧΘΡΟΙ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ

5.1 ΑΛΕΥΡΩΔΗΣ

Στοιχεία μορφολογίας, βιολογίας και οικολογίας του εντόμου:

Μέχρι σήμερα έχουν προσδιορισθεί περίπου 1200 είδη αλευρωδών. Η ταξινόμηση των αλευρωδών βασίζεται σε χαρακτηριστικά του τελευταίου νυμφικού σταδίου (4_{ov}) για το οποίο έχει επικρατήσει να καλείται 'rupa'. Το ακμαίο δεν προσφέρει διαγνωστικούς χαρακτήρες για την διάκριση των διαφόρων ειδών. Τα ατελή στάδια των αλευρωδών, τα οποία είναι τέσσερα, καλούνται νύμφες (ημιμετάβολα έντομα).

Από τα 1200 είδη αλευρωδών που έχουν περιγραφεί μέχρι σήμερα, λίγα είδη είναι εχθροί των καλλιεργειών. Μερικά από τα είδη αυτά είναι εχθροί των ετήσιων καλλιεργειών όπως το *Bemisia tabaci* και το *Trialeurodes vaporariorum*. Το *Trialeurodes vaporariorum* είναι ένας από τους σοβαρότερους εχθρούς της καλλιέργειας της τομάτας. Το τέλειο έντομο έχει μήκος 1,5-2mm. Έχει 4 πτέυγες ολόλευκες και μοιάζει με μια μικρή άσπρη μύγα.

Ο Αλευρώδης πολλαπλασιάζεται παρθενογενετικά. Το έντομο ως νύμφη έχει στοματικά μόρια νύσσο-μυζητικού τύπου και νύσσει τους ιστούς των φυτών ξενιστών από τους οποίους μυζεί τους χυμούς. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της παραγωγής και της εμπορικής αξίας του καρπού. Επιπλέον οι νύμφες εκκρίνουν μελιτώδεις σταγόνες που καλύπτουν την επιφάνεια των φύλλων και των καρπών. Επάνω στα μελιτώδη εκκρίματα αναπτύσσονται μύκητες καπνιάς και μαυρίζει η φυλλική επιφάνεια με αποτέλεσμα τη μείωση της φωτοσύνθεσης και των άλλων λειτουργιών του φυτού.

Καταπολέμηση:

Η καταπολέμηση του αλευρώδη είναι αρκετά δύσκολη. Τα χημικά εντομοκτόνα έχουν αποδεικτεί ανίκανα να περιορίσουν τους πληθυσμούς του εντόμου, που έχει την ιδιότητα να αναπτύσσει σύντομα ανθεκτικότητα στα διάφορα οργανοφωσφορικά και άλλα εντομοκτόνα. Στην περίπτωση που υπάρχει προσβολή από αλευρώδη θα πρέπει να γίνει επέμβαση με χημικό μέσο για να μειωθεί ο πληθυσμός του αλευρώδη.

Συνιστάται να γίνει επέμβαση με το παρασκεύασμα Savona. Ακόμη μπορεί να γίνει συνδυασμός με του Savona με το Applaud (buprofezin). Το Savona είναι ένα παρασκεύασμα με βάση φυσικά οργανικά λιπαρά οξέα και δρα ως εντομοκτόνο επαφής εναντίον των νυμφών του αλευρώδη. Θα πρέπει να γίνεται καλό λούσιμο των φυτών με το διάλυμα του savona. Το παρασκεύασμα αυτό δεν έχει υπολειμματική δράση και επομένως έχει πολύ μικρή επιβλαβή επίδραση στα ωφέλιμα παράσιτα ή αρπακτικά. Επιπλέον δεν μολύνει το περιβάλλον και η αποικοδόμηση του είναι σύντομη.

5.2 ΑΦΙΔΕΣ

Στοιχεία μορφολογίας και βιοοικολογίας των αφίδων:

Οι αφίδες ή μελίγκρες είναι έντομα μικρού μεγέθους (2-5mm) που ανήκουν στην τάξη Hemiptera, στην υποτάξη Homoptera, στην σειρά Sternorrhyncha (Φυτόφθειρες). Τρέφονται νυζώντας τους χυμούς των φυτών. Είναι έντομα αποκλειστικά φυτοφάγα και τα στοματικά μόρια τους είναι διαμορφωμένα σε νύσσο-μυζητικού τύπου. Το κυριότερο είδος που προσβάλλει κυρίως την τομάτα είναι το *Myzus persicae*. Το χρώμα του ποικίλει από το ανοιχτό κιτρινωπράσινο έως το σταχτοπράσινο, μπορεί όμως να σημειωθούν πληθυσμοί με ανοιχτό ερυθρώπο χρώμα (ροζέ) (εικ. 5.1). Το *Myzus persicae* είναι σημαντικός φορέας ιώσεων.



Εικ. 5.1 Προσβολή τομάτας από αφίδες.

Ζημιές από τις αφίδες:

Γενικά, μπορεί κανείς να αναφέρει ότι οι ζημιές από τις αφίδες διακρίνονται σε δύο κατηγορίες: σε άμεσες και σε έμμεσες. Οι άμεσες ζημιές προέρχονται από την νύξη και μύζηση των φυτικών χυμών για την διατροφή του εντόμου.

Έτσι με την νύξη και την έγχυση σιελού που είναι τοξικός για το φυτό, δημιουργείται μια νοσηρή κατάσταση που μαζί με τη μύζηση φυτικών χυμών εκδηλώνονται συμπτώματα αντίδρασης του φυτού, όπως σκλήρυνση ιστών, κατσάρωμα φύλλων, δημιουργία καρκινωμάτων στους βλαστούς, ανάπτυξη παραμορφωμένων ανθέων (εικ. 5.2) και καρπών, κίτρινες κηλίδες στα φύλλα, γενική καχεξία και μειωμένη ανάπτυξη του φυτού, φυλλόπτωση και σε μεγάλη προσβολή ξήρανση ολική.



Εικ. 5.2 Προσβολή από αφίδες σε άνθος τομάτας.

Οι έμμεσες ζημιές που σε πολλές περιπτώσεις είναι και οι σοβαρότερες, γίνονται με την μετάδοση ιολογικών ασθενειών στα φυτά, καθώς και με την ανάπτυξη της καπνιάς που οφείλεται σε μύκητες του γένους *Carponidium*. Οι μύκητες αυτοί αναπτύσσονται στα μελιτώδη εκκρίματα των αφίδων που εξέρχονται από την έδρα του σώματος τους.

Στους καρπούς, τα μελιτώδη εκκρίματα και η καπνιά που αναπτύσσεται σε αυτά, αλλοιώνουν την όψη τους με αποτέλεσμα να χάνεται η εμπορική τους αξία. Η μετάδοση ιώσεων στα φυτά, αποτελεί την κυρίαρχη αιτία ζημιών από αφίδες.

Καταπολέμηση:

Η έγκαιρη επισήμανση της παρουσίας αφίδων αποτελεί βασική προϋπόθεση για μια σωστή και αποτελεσματική προστασία της καλλιέργειας. Για την αντιμετώπιση των προβλημάτων από τις αφίδες, θα πρέπει να ληφθούν υπόψη στο σύνολό τους και τα άλλα προβλήματα που μπορούν να δημιουργήσουν οι άλλοι εχθροί, όπως είναι ο αλευρώδης, ο τετράνυχος, η λιριόμυζα, οι θρίπες. Η καταπολέμηση των αφίδων μπορεί να γίνει με χημικά μέσα όπως είναι το παρασκεύασμα Savona που καταπολεμά τις αφίδες και που είναι αποτελεσματικό και ακίνδυνο για τον άνθρωπο και το περιβάλλον. Για να δώσει καλά αποτελέσματα θα πρέπει να διαλυθεί σε αφαλατωμένο νερό (μαλακό). Επίσης το εκλεκτικό αφιδοκτόνο pyrimicarb (Pirimor) μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την καταπολέμηση αυτών.

5.3 ΛΙΡΙΟΜΥΖΑ (ΦΙΔΑΚΙ)

Στοιχεία μορφολογίας και βιοοικολογίας:

Τα δίπτερα αυτά που σημειώθηκαν στην Ολλανδία κατά τη δεκαετία του 1960 ως σοβαροί εχθροί των θερμοκηπιακών καλλιεργειών, έχουν δημιουργήσει και στην χώρα μας πολλά προβλήματα στις καλλιέργειες τομάτας. Αν δεν αντιμετωπιστούν έγκαιρα και αποτελεσματικά είναι δυνατόν να καταστρέψουν τις καλλιέργειες. Η αντιμετώπιση τους είναι δύσκολη και τα συνήθη εντομοκτόνα είναι ανίκανα να τα καταπολεμήσουν.

Πρόκειται συνήθως, για δύο είδη τα οποία προσβάλλουν τα φύλλα και ανοίγουν οφιοειδές στοές, τα οποία ανήκουν σ' αυτή την οικογένεια των διπτέρων, και τα οποία μπορούν να προσβάλλουν την καλλιέργεια της τομάτας: *Liriomyza trifolii* και *Liriomyza bryoniae*. Το πρώτο είναι ιθαγενές, ενώ το δεύτερο, προέρχεται από τη βόρειο Αμερική και εισήλθε τυχαία στη χώρα μας στα τέλη του 1970.

Το *Liriomyza trifolii* είναι ένα είδος εξαιρετικό πολυφάγο (προσβάλλει περσοσώτερα από 45 είδη φυτών) αλλά ιδίως στην υπαίθρια τομάτα προκαλεί σοβαρές ζημιές. Αυτό, επίσης, δημιούργησε γρήγορα ανθεκτικούς πληθυσμούς στα πιο συνήθη εντομοκτόνα, γι' αυτό το λόγο ο περιορισμός του γίνεται ενίοτε πολύ δύσκολος.

Το *Liriomyza bryoniae* προσβάλλει κυρίως την τομάτα. Και τα δύο είδη ζουν σκάβοντας στοές στο μεσόφυλλο. Το θηλυκό μετά τη σύζευξη εναποθέτει τα αυγά του εντός των ιστών των φύλλων. Απ' αυτά επωάζονται οι προνύμφες (χρώματος πράσινου) για την *L. trifolii* και λευκό για τη *L. bryoniae* οι οποίες μέσα από τρία προνυμφικά στάδια φτάνουν στην

ωρίμανση. Η προνύμφη προκαλεί ένα νύγμα από μορφή μισοφέγγαρου στην επάνω επιδερμίδα του φύλλου (εικ. 5.3) και συνήθως νυμφώνεται στο έδαφος σχηματίζοντας το συνηθισμένο βομβύκιο. Η ταχύτητα του βιολογικού κύκλου και η χρυσαλλίδωση στο έδαφος καθιστούν πολύ δύσκολη την καταπολέμηση του. Η επικινδυνότητα του εντόμου αυξάνει όταν στη γύρω περιοχή υπάρχουν θερμοκηπιακές καλλιέργειες με ζέρμπερα και χρυσάνθεμα.



Εικ. 5.3 Ζημιές από *Liriomyza* σε φύλλα τομάτας

Καταπολέμηση:

Για την προστασία της καλλιέργειας τομάτας από τις λιριόμυζες καθώς και από άλλους εντομολογικούς εχθρούς, μπορούν να αναφερθούν τα εξής μέτρα:

1. Απολύμανση του εδάφους πριν την εγκατάσταση της καλλιέργειας.
2. Καταστροφή της αυτοφυούς βλάστησης στο γύρω χώρο της καλλιέργειας.
3. Χημική καταπολέμηση με πολλά εντομοκτόνα όπως οργανοφωσφορικά, καρβαμιδικά, πυρεθρινοειδή.

Τελευταία ένα εντομοκτόνο από την ομάδα των Τριαζινών που υπάγονται στους Ρυθμιστές Ανάπτυξης Εντόμων (Insect Growth Regulators), το cyromazine με το εμπειρικό όνομα Trigard, έχει δείξει πολύ καλά αποτελέσματα στην καταπολέμηση του *Liriomyza*. Το παρασκεύασμα αυτό είναι χαμηλής τοξικότητας και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ευρέως σε πολλές καλλιέργειες.

5.4 ΘΡΙΠΕΣ

Στοιχεία μορφολογίας και βιοοικολογίας:

Τα πιο διαδεδομένα είδη θριπών είναι το *Thrips tabaci* και το *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera, Thripidae). Το πρώτο είδος προσβάλλει ένα μεγάλο αριθμό σπωροκηπευτικών (τομάτα, αγγούρι, πιπεριά).

Το ακμαίο του *Thrips tabaci* έχει μήκος 0,9mm και χρώμα κιτρινωπό με λεπτές ζώνες γκρι χρώματος. Οι πτέρυγες είναι μακρύτες με περιφερειακούς θύσανους τριχών και έχουν γκρι-κίτρινο χρωματισμό. Τα στοματικά μόρια των θριπών είναι του τύπου ξέοντος-μυζητικού με μορφή στυλέτου, με την βοήθεια του οποίου διανοίγουν οπή στο φυτικό ιστό και αφού ακολουθήσει έγχυση σιελού, αναρροφούν στη συνέχεια το μίγμα σιελού και φυτικού χυμού που εκρέει από τα τραυματισμένα φυτικά κύτταρα.

Το *Thrips tabaci* παρουσιάζει δύο νυμφικά στάδια άπτερα και δύο άλλα ατελή στάδια με καταβολές πτερύγων. Στο 3^ο ατελές στάδιο, ονομαζόμενο και 'prepupa' καθώς και στο 4^ο στάδιο που χαρακτηρίζεται ως ένα είδος 'pupa', παρατηρούνται φαινόμενα ιστόλυσης και ιστογένεσης όπως συμβαίνει στα ολομετάβολα έντομα. Κατά τη διάρκεια των δύο αυτών σταδίων (3^ο και 4^ο) το έντομο δεν τρέφεται και μένει ακίνητο. Η ώριμη νύμφη του 2^{ου} σταδίου πέφτει στο έδαφος και έτσι τα δύο επόμενα ατελή στάδια που είναι ακίνητα δεν απαντώνται επάνω στο φυτό. Η αναπαραγωγή του είδους γίνεται παρθενογενετικά και τα αρσενικά είναι πολύ σπάνια.

Το *Frankliniella occidentalis* ανήκει και αυτό στην οικογένεια Thripidae και η βιοοικολογία του έχει πολλά κοινά χαρακτηριστικά με του *Thrips tabaci*. Το τέλειο έντομο έχει μήκος 2 mm περίπου, με πτέρυγες που καταλήγουν σε θύσανους τριχών και με κίτρινο χρώμα. Το τέλειο αρσενικό είναι μικρότερο από το θηλυκό και το χρώμα του είναι ανοιχτότερο από εκείνο του θηλυκού (σχεδόν λευκό). Το χρώμα του θηλυκού μπορεί να ποικίλει από κίτρινο έως καστανό. Την άνοιξη μετά την υγρή περίοδο, κυριαρχεί το καστανό χρώμα. Την υπόλοιπη περίοδο του χρόνου, κυριαρχεί το ανοιχτό κίτρινο χρώμα, ενώ ένα ενδιάμεσο χρώμα είναι σε μικρό ποσοστό ατόμων όλο το χρόνο.

Η διάρκεια του βιολογικού κύκλου του θρίπα είναι στους 15°C για 44 ημέρες, στους 25°C για 18 ημέρες και στους 30°C είναι οριακές για την εκκόλαψη των αυγών. Η υψηλότερη θερμοκρασία για την εκκόλαψη των αυγών είναι αυτή των 20°C. Τα αρσενικά παρουσιάζουν μικρότερη διάρκεια ζωής από τα θηλυκά.

Ζημιές από τους θρίπες:

Οι ζημιές που προκαλεί το *Thrips tabaci* στα φυτά προέρχονται από τη διάρρηξη των φυτικών ιστών και τη μύζηση των χυμών του φυτού, με τη δημιουργία νεκρωτικών κηλίδων καθώς και από την ιδιότητα να είναι φορέας του ιού του μαρασμού της κηλιδώσεως της τομάτας (tomato spotted wilt virus, TSWV) που προσβάλλει και ένα μεγάλο αριθμό άλλων ειδών καλλιεργούμενων φυτών, κηπευτικών και ανθοκομικών.

Επίσης ζημιές στο φυτό προκαλούνται και από τα θηλυκά άτομα που διανοίγουν σχισμή στην επιδερμίδα των φυτών με τον πριονωτό ωσθέτη τους. Προσβάλλοντας τα κλειστά ή ανοιχτά άνθη, προκαλούν καταστροφή και πτώση αυτών με αποτέλεσμα τη μείωση της παραγωγής. Η προσβολή στους νεαρούς καρπούς έχει ως αποτέλεσμα την παραμόρφωση και πτώση τους. Προσβολή σε αναπτυγμένους καρπούς, δημιουργεί έντονες παραμορφώσεις. Τα αποχωρήματα του εντόμου εμφανίζονται επί των φύλλων και των άλλων φυτικών μερών ως σκούρες κηλίδες που μπορεί να καλύψουν το μεγαλύτερο μέρος της φυλλικής επιφάνειας και πολλές φορές συγχέονται με τα συμπτώματα που προκαλούνται από τον τετράνυχο.

Το *Frankliniella occidentalis* είναι φορέας του ιού tobacco streak virus γνωστό στη χώρα μας, ως ιός της ράβδωσης του καπνού καθώς επίσης και του ιού tomato spotted wilt virus, TSWV όπως αναφέρθηκε και για τον *T. tabaci*.

Εκτός από τη μύζηση του χυμού των φυτών με όλες τις καταστρεπτικές συνέπειες γι' αυτά (εικ.5.4), ο θρίπας αυτός τρέφεται και από τη γύρη και το νέκταρ των ανθέων που προσβάλλει. Όταν προσβληθούν κλειστά άνθη τότε αυτά καταστρέφονται και η ζημιά είναι μεγάλη. Ζημιές προκαλούνται και από τη διάνοιξη των σχισμών στους φυτικούς ιστούς από το θηλυκό με τον πριονωτό ωσθέτη του για να τοποθετήσει τα αυγά του. Ζημιές επιφέρονται από τα νύγματα του εντόμου και στους καρπούς, οι οποίοι παραμορφώνονται και προκαλείται πτώση τους.



Εικ. 5.4 Ο θρίπας *Frankliniella occidentalis* προκαλεί μεγάλες οικονομικές ζημιές στην καλλιέργεια τομάτας.

Καταπολέμηση:

1. Απολύμανση του εδάφους πριν την εγκατάσταση της καλλιέργειας με ατμό ή με την μέθοδο της ηλιοαπολύμανσης που στη χώρα μας έχει εφαρμοστεί με επιτυχία.

2. Χημική καταπολέμηση των θριπών μπορεί να γίνει με τη χρησιμοποίηση διαφόρων εντομοκτόνων. Όταν πρόκειται να εφαρμοστεί χημική καταπολέμηση θα πρέπει να ληφθούν υπόψη τα εξής:

✓ Η εφαρμογή του εντομοκτόνου με νεφελοψεκασμό (fog) είναι πιο αποτελεσματική από τον κοινό ψεκασμό υψηλής πίεσης.

✓ Θα πρέπει να γίνουν τουλάχιστον τρεις αλεπάλληλες επεμβάσεις με χρονική απόσταση της μιας από την άλλη 2-4 ημέρες.

✓ Αλλαγή κατηγορίας εντομοκτόνου σε κάθε επέμβαση (οργανοφωσφορικά, καρβαμδικά, πυρεθρινοειδή).

Από τα εντομοκτόνα που κυκλοφορούν στο εμπόριο μπορεί να χρησιμοποιηθούν ενδεικτικά τα εξής: Lannate (methomyl), Thiodan (endosulfan), Folimat (omethoate), Phosdrin (meviphos), Ambush (permethrin), Decis (deltamethrin), Dedevar (dichlorvos), σύμφωνα με τις οδηγίες των παρασκευαστών. Μεγάλη προσοχή θα πρέπει να δίνεται στην τήρηση του χρονικού ορίου του τελευταίου ψεκασμού από τη συγκομιδή, ώστε να μη διοχετεύονται στην κατανάλωση προϊόντα περιέχοντα τοξικά υπολείμματα φυτοφαρμάκων.

5.5 ΛΕΠΙΔΟΠΤΕΡΑ

Στοιχεία μορφολογίας και βιοοικολογίας:

Στην οικογένεια Noctuidae που είναι η μεγαλύτερη σε αριθμό ειδών στα λεπιδόπτερα, υπάγονται τα περισσότερα είδη που προσβάλουν τις καλλιέργειες τομάτας. Περιλαμβάνει πολλά είδη που είναι σοβαροί εχθροί των καλλιεργούμενων φυτών, μερικά από αυτά τα είδη είναι το *Heliothis armigera*, *Mamestra oleracea*, *Agrotis segetum*, *Agrotis ipsilon*. Μπορεί ακόμη να προσβάλουν οι προνύμφες τόσο τα στελέχη των φυτών όσο και τα φύλλα και τους καρπούς.

Τα θηλυκά ωτοκοούν επί των φύλλων της τομάτας και οι εκκολαπτόμενες προνύμφες κατατρώγουν τα φύλλα ή και τους καρπούς. Ορισμένα είδη προσβάλλουν το στέλεχος στην περιοχή του λαιμού λίγα εκατοστά κάτω από την επιφάνεια του εδάφους με αποτέλεσμα να αποκόπτεται όλο το φυτό. Κάθε θηλυκό ακμαίο ωτοκεί μεγάλο σχετικά αριθμό αυγών π.χ. το *Heliothis armigera* ωτοκεί 600 περίπου αυγά και για

το λόγο αυτό, αν δεν γίνει έγκαιρη επισήμανση των εντόμων αυτών οι ζημιές μπορεί να είναι μεγάλες.

Οι πράσινες προνύμφες του εντόμου, προσβάλλουν τους βλαστούς διανοίγοντας στοές στις μασχάλες, στην ένωση με το κεντρικό στέλεχος του φυτού, καθώς και στους νεαρούς καρπούς, με επακόλουθο την καταστροφή τους.

Καταπολέμηση:

Για την αντιμετώπιση προσβολών από προνύμφες λεπιδοπτέρων, είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν διάφορα χημικά εντομοκτόνα επαφής και στομάχου όπως π.χ. πυρεθρινοειδή ή ακόμη το *dichlorvos* που έχει μικρή υπολειμματική δράση, αλλά είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν αντί χημικών, βιολογικά παρασκευάσματα που είναι αποτελεσματικά για την καταπολέμηση των προνυμφών λεπιδοπτέρων και ταυτόχρονα είναι ακίνδυνα για τον άνθρωπο, τα ζώα, τα ωφέλιμα έντομα και το περιβάλλον.

5.6 ΤΕΤΡΑΝΥΧΟΣ

Στοιχεία μορφολογίας και βιοοικολογίας:

Τα ακάρεα, ως γνωστό, ανήκουν στα Αρθρόποδα αλλά όχι στην κλάση των εντόμων. Αποτελούν μία τάξη, των Αραχνιδίων που περιλαμβάνει ένα πολύ μεγάλο αριθμό ειδών μικρού μεγέθους με σώμα χωρίς να διακρίνεται σαφώς σε κεφαλή, θώρακα και κοιλία όπως τα έντομα.

Δυο είδη ακάρεων, ένα που ανήκει στην οικογένεια Tetranychidae (*Tetranychus urticae*) ή ο κοινός κόκκινος τετράνυχος και το άλλο στην οικογένεια Eriophyidae (*Aculops lycopersici*) ή μπρούτζινη ακαρίωση μπορούν να προσβάλλουν και να ζημιώσουν την καλλιέργεια της τομάτας. Ενώ το πρώτο απαντάται σε μία συγκεκριμένη συχνότητα στην τομάτα, το δεύτερο, είναι ιδιαίτερα επικίνδυνο, όταν οι προσβολές δεν αντιμετωπιστούν έγκαιρα.

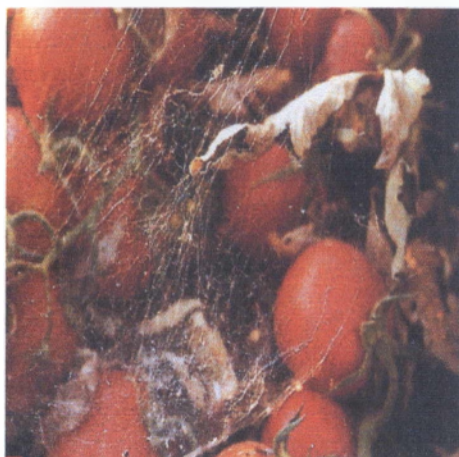
α) Κόκκινος τετράνυχος:

Τα διεχειμάσαντα θηλυκά του *Tetranychus urticae*, ομοιόμορφου λαμπερού πορτοκαλί χρώματος, κρύβονται στο έδαφος, με την έλευση των πρώτων χαμηλών θερμοκρασιών, στη βάση των φυτών και κάτω από την ξηρή βλάστηση. Όταν ξεπεραστεί η περίοδος της χειμερινής αδράνειας, αυτά εξέρχονται και διασπείρονται στα φυτά ξενιστές όπου ξεκινούν την εναπόθεση

των αυγών. Από αυτά εξέρχονται εξάποδες προνύμφες, στρογγυλές υαλώδεις, οι οποίες στην συνέχεια μεταχρωματίζονται σε κίτρινες-ροζ. Πριν ο τετράνυχος περάσει στο στάδιο του ακμαίου διέρχεται δύο νυμφικά στάδια. Οι προνύμφες αυτών των σταδίων διαθέτουν οκτώ πόδια και έχουν χρώμα λευκό, με δύο μεγάλες καφετιές κηλίδες, στα πλευρά του τελευταίου τμήματος του σώματος τους.

Τα ανοιξιάτικα-θερινά θηλυκά, ωοειδούς σχήματος και μήκους 0,5 -0,6 mm, είναι αρχικά κίτρινα-ροζ, στη συνέχεια προσλαμβάνουν πρασινωπές ή ροζ αποχρώσεις και παρουσιάζουν στα πλευρά του σώματος κηλίδες καστανού χρώματος. Τα αρσενικά είναι πιο μικρά από τα θηλυκά (0,33 - 0,37mm) και παρουσιάζουν επιμήκες σχήμα. Σε ένα χρόνο, μπορούν να υπάρξουν 7-10 γενεές.

Η ύπαρξη του φυτοφάγου στην τομάτα εκδηλώνεται με εντοπισμένα κτρινίσματα στα φύλλα που, στην περίπτωση των ισχυρών προσβολών, τείνουν να επεκταθούν σε ολόκληρο το φυλλικό σύστημα, το οποίο εμφανίζεται συχνά καλυμμένο από άφθονους αράχινους ιστούς (εικ. 5.5) μέχρι που, σε πολλές περιπτώσεις, προκαλεί ολοκληρωτική ξήρανση. Όταν οι προσβολές εκδηλώνονται κοντά στη συλλογή, δεν επηρεάζουν την ποιότητα του προϊόντος και την παραγωγή, συνεπώς δεν χρειάζεται η προσφυγή στην αντιμετώπισή τους.



Εικ. 5.5 Ιστός του τετράνυχου που περιβάλλει τους καρπούς.



Εικ. 5.6 Προσβολή σε καρπό τομάτας από κόκκινο τετράνυχο.

Πιο σοβαρές φαίνεται ότι είναι οι ενδεχόμενες πρώιμες προσβολές, οι οποίες μπλοκάρουν την ανάπτυξη των νεαρών φυτών μέχρις ότου τα οδηγήσουν στο θάνατο. Σε αυτές τις περιπτώσεις είναι σκόπιμο, όταν εκδηλώνονται οι εστίες μόλυνσης με εμφανείς αποχρωματισμένες περιοχές στα φύλλα, να επεμβαίνουμε έγκαιρα για να αποφευχθεί η επέκταση της προσβολής, με ειδικά ακαρεοκτόνα.

β) Μπρούτζινη ακαρίωση:

Η Μπρούτζινη ακαρίωση της τομάτας (*Aculops lycopersici*), απαντάται σπάνια στο χώρο της καλλιέργειας. Οι προσβολές του φυτοφάγου προκαλούν στο στέλεχος αλλοιώσεις των ιστών της επιδερμίδας, οι οποίες τελικά προσλαμβάνουν καφετιές αποχρώσεις. Και τα προσβλημένα φύλλα, τα οποία παραμορφώνονται, συστρέφονται περιφερειακά και διπλώνουν προς τα κάτω, αλλοιώνονται χρωματικά, μεταχρωματιζόμενα σταδιακά από πράσινα σε καφετί-πρασινωπά και τελικά χαλκοπράσινα. Στα στελέχη μπορούν να παρατηρηθούν επιμήκεις ρωγμές ενώ τα φύλλα προσλαμβάνουν ανοιχτό καστανό χρώμα, γίνονται εύθραυστα, και ορισμένα πέφτουν πρόωρα. Στους καρπούς η προσβολή μπορεί να προκαλέσει αλλοιώσεις, που εκδηλώνονται με την εμφάνιση στο περικάρπιο φελλοποιημένων περιοχών οι οποίες στη συνέχεια σχίζονται και ανοίγουν.

Καταπολέμηση:

Η αντιμετώπιση του *Tetranychus urticae* δεν είναι εύκολη υπόθεση, παρ'όλο που έχουν κυκλοφορήσει τελευταία ακαρεοκτόνα με ισχυρή ακαρεοκτόνο δράση, όπως είναι το Sitrazon, Tendion. Ο τετράνυχος εμφανίζει γρήγορα εθισμό σε ένα ακαρεοκτόνο που θα χρησιμοποιηθεί πολλές φορές σε ψεκασμούς. Ακόμη για πολλά ακαρεοκτόνα ο χρόνος τελευταίας επέμβασης πριν τη συγκομιδή είναι σχετικά μεγάλος και έτσι περιορίζεται σημαντικά ο αριθμός των ακαρεοκτόνων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν, όταν έχει αρχίσει η συγκομιδή.

ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟ:

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ:

1. ΟΙΚΟΝΟΜΟΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

Στο κεφάλαιο αυτό θα προσδιοριστεί το κόστος παραγωγής που έχει εκμετάλλευση 20 στρεμμάτων βιομηχανικής τομάτας και 10 στρεμμάτων επιτραπέζιας τομάτας στην περιοχή Μαντινεία Αρκαδίας.

Η γνώση του κόστους παραγωγής είναι σημαντική για:

- Τον παραγωγό, διότι ελέγχει τις δαπάνες της καλλιέργειάς του.
- Τον καταναλωτή, γιατί όπου τα προϊόντα διατροφής παράγονται με χαμηλό κόστος θα πωλούνται την αγορά φθηνότερα, ώστε να μπορούν να τα αγοράσουν και αυτοί που έχουν χαμηλά εισοδήματα.
- Το κράτος, το οποίο εφόσον γνωρίζει το κόστος παραγωγής κάθε προϊόντος, όταν αυτό είναι πολύ υψηλό, μπορεί να επέμβει με διάφορα μέτρα πολιτικής τιμών, ώστε να βελτιώσει την οικονομική θέση των παραγωγών και συγχρόνως να μην επιβαρύνεται η κατανάλωση με τις πολύ υψηλές τιμές των προϊόντων.

1.1 ΠΕΡΙΟΥΣΙΑΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ.

- Το κτήμα που απασχολεί την εκμετάλλευση είναι ιδιόκτητο. Είναι συνολικής εκτάσεως 30 στρεμμάτων. Τοποθετείται γεωγραφικά στο Νότιο Βόρειο τμήμα της περιοχής Μαντινεία Αρκαδίας και περιλαμβάνει:

- Ένα σπορείο, τοξωτού τύπου 100 m^2 (10m x 10m), το υλικό κάλυψης του σπορείου είναι από φύλλα πολυαιθυλενίου και ο σκελετός αποτελείται από γαλβανισμένο σίδηρο.
- Μια αποθήκη από τσιμεντόλιθους από φύλλα αλουμινίου επιφάνειας 90 m^2 .

- Η καλλιεργητική περίοδος διαρκεί περίπου 8 μήνες, από Μάρτιο έως Οκτώβριο 2003.

- Η μέση στρεμματική απόδοση είναι για την βιομηχανική τομάτα 8.000 kg και η μέση τιμή χονδρικής πώλησης είναι 0,080€ (οπότε $7.500 \times 20 \times 0,080 = 12.000,0\text{€}$).

Ενώ για την επιτραπέζια τομάτα 6.500 kg και η μέση τιμή χονδρικής πώλησης είναι 0,38€ (οπότε $6.500 \times 10 \times 0,38 = 24.700,0$). Άρα οι συχολικές εισπράξεις είναι $:12.000,0 + 24.700,0 = 36.700,0€$.

- Στην εκμετάλλευση απασχολείται ο ιδιοκτήτης και η σύζυγος του.
- Το επιτόκιο του κυκλοφοριακού κεφαλαίου είναι 6,00% (ΑΤΕ).
- Το νερό παρέχεται στην εκμετάλλευση από πηγάδι και η αξία του είναι 8,0€/στρ..
- Εφαρμόζεται στάγδην άρδευση.
- Το ενοίκιο του εδάφους είναι τεκμαρτό με 15,0€/στρ. την καλλιεργητική περίοδο 2003.
- Η συγκεκριμένη εκμετάλλευση ως μονάδα παραγωγής διαθέτει τα εξής μηχανήματα, σκεύη και εργαλεία:
 - Ένα γεωργικό εκκυστήρα, 75HP, αξίας 17.600,0€
 - Συρόμενο ψεκαστικό 1000lt, αξίας 2.000,0€
 - Άροτρο με 3 υνιά, αξίας 1.500,0€
 - Φρέζα αποτελούμενη από 42 μαχαίρια, αξίας 3.000,0€
 - Λιπασματοδιανομέας (100kg), αξίας 500,0€
 - Υδρολιπαντήρας με τα αντίστοιχα φίλτρα, αξίας 300,0€
 - Ένα μοτέρ, αξίας 1.500,0€
 - Ρυμούλκα, αξίας 3.000,0€
 - Διάφορα εργαλεία, αξίας 1.500,0€
 - Άρδευτικό σύστημα (30 στρ.) στάγδην άρδευσης, αξίας 4.000,0€

Σύνολο: 34.900,0 €

1.2 ΔΑΠΑΝΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ:

Για να υπολογίσουμε τα οικονομικά στοιχεία, θα πρέπει να ξέρουμε τις παραγωγικές δαπάνες της καλλιέργειας. Στο μόνιμο κεφάλαιο ανήκει το έδαφος και τα κτίσματα της εκμετάλλευσης, στο ημιμόνιμο τα γεωργικά μηχανήματα και εργαλεία και τέλος στο κυκλοφοριακό όλα τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν για την παραγωγή του προϊόντος. Έτσι έχουμε:

1.2.1 Δαπάνες χρήσης εδάφους:

Το έδαφος ως συντελεστής παραγωγής διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη διαδικασία παραγωγής αγροτικών προϊόντων και επιβαρύνει το κόστος παραγωγής με το ενοίκιο. Στη συγκεκριμένη εκμετάλλευση το έδαφος είναι ιδιόκτητο και υπολογίζεται τεκμαρτό ενοίκιο 15,0€/στρ. για ένα χρόνο.

Πίνακας 1.1 : Υπολογισμός δαπάνης χρήσης εδάφους.

A/A	ΘΕΣΗ ΑΓΡΟΤΕΜΑΧΙΟΥ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ	ΕΚΤΑΣΗ (ΣΤΡ)	ΤΙΜΗ ΕΝΟΙΚΙΟΥ ΚΑΤΑ ΣΤΡΕΜΜΑ ΕΥΡΩ / ΣΤΡ.	ΣΥΝΟΛΟ ΕΝΟΙΚΙΟΥ (ΕΥΡΩ)
1	ΔΙΑΜΑΝΤΗ	30	15,0	450,0
	ΣΥΝΟΛΟ			450,0

ΠΗΓΗ: Ιδία έρευνα

1.2.2 Δαπάνες εργασίας:

Εργασία από γεωργοοικονομική άποψη καλείται η ανθρώπινη σωματική και πνευματική προσπάθεια που καταβάλλεται κατά την παραγωγή αγροτικών προϊόντων και αυξάνει σημαντικά το κόστος παραγωγής ενός προϊόντος. Η εργασία μπορεί να προέρχεται από την οικογένεια ή από τρίτους ή από συμμετοχή και των δύο.

Η αξία της εργασίας στην περιοχή ανέρχεται στα 20,0€/8h. Το επιτόκιο είναι 6,00% και υπολογίζεται για 8 μήνες.

Πίνακας 1.2: Υπολογισμός δαπάνης εργασίας

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑΚΗ		ΞΕΝΗ		ΤΟΚΟΙ
		ΩΡΕΣ	ΕΥΡΩ	ΩΡΕΣ	ΕΥΡΩ	ΕΥΡΩ
1	Σπορά	10	25,0			1,0
2	Αρδεύσεις	45	112,5			4,5
3	Ψεκασμοί	25	62,5			2,5
4	Όργωμα	15	37,5			1,5
5	Φρεζάρισμα	16	40,0			1,6
6	Βασική Λίπανση	5	12,5			0,5
7	Ζιζανιοκτονία	20	50,0			2,0
8	Συγκομιδή	350	875,0	250	625,0	60,0
	ΣΥΝΟΛΟ	486	1.215,0	250	625,0	73,6

ΠΗΓΗ: Ιδία έρευνα

1.2.3 Δαπάνες χρήσης γεωργικών κτισμάτων:

Ως γεωργικά κτίσματα ορίζονται όλα τα κτίσματα (αποθήκη, θερμοκήπιο) που έχει στην κατοχή της η εκμετάλλευση. Τα γεωργικά κτίσματα επιβαρύνουν το κόστος παραγωγής με την απόσβεση, τη συντήρηση / ασφάλιση και τους τόκους.

Τα παραπάνω υπολογίζονται ως εξής:

ΑΠΟΣΒΕΣΗ:

Για τον υπολογισμό αυτό, ακολουθούμε είτε τη μέθοδο της τρέχουσας αγοραίας αξίας, εφόσον υπάρχει τέτοια στην ελεύθερη αγορά, είτε με τη μέθοδο της αξίας της αντικατάστασης, στην περίπτωση που είναι αδύνατο να βρεθεί η τρέχουσα αγοραία αξία.

Στην συνέχεια υπολογίζεται η υπόλοιπη διάρκεια ζωής του κάθε κτίσματος.

Η ετήσια απόσβεση δίνεται από το τύπο $Aa=(K-Y)/V$

όπου Aa = ετήσια απόσβεση
 K = αρχική αξία
 Y = υπολειμματική αξία
 V = υπολειπόμενη διάρκεια ζωής

ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ-ΑΣΦΑΛΙΣΤΡΑ:

Για τον υπολογισμό των δαπανών για συντήρηση και ασφάλιση, πολλαπλασιάζεται η τρέχουσα αξία των γεωργικών κτισμάτων με ένα συντελεστή 0,5-5% ανάλογα με το είδος του κτίσματος.

ΤΟΚΟΣ:

Για τον υπολογισμό των τόκων πολλαπλασιάζεται η τρέχουσα αξία του κτίσματος επί το τρέχον επιτόκιο της ΑΤΕ. Το τρέχον επιτόκιο της ΑΤΕ Μάιο του 2004 ήταν 6,00% και υπολογίζεται για όλο το χρόνο.

Πίνακας 1.3 :Υπολογισμός της ετήσιας απόσβεσης από τη χρήση των γεωργικών κτισμάτων

Α/Α	ΕΙΔΟΣ	ΣΗΜΕΡΙΝΗ ΑΞΙΑ (ΕΥΡΩ)	ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΖΩΗΣ (ΕΤΗ)	ΕΤΗΣΙΑ ΑΠΟΣΒΕΣΗ (ΕΥΡΩ)	ΤΟΚΟΙ ΕΠΕΝΔΥΜΕΝΟΥ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ (ΕΥΡΩ)
1	Σκελετός σπορείου	150,0	6	25,0	9,0
2	Πλαστικά σπορείου	30,0	5	6,0	1,8
3	Αποθήκη	3.000,0	50	60,0	180,0
ΣΥΝΟΛΟ		3.180,0	61,0	91,0	190,8

ΠΗΓΗ: Ιδία έρευνα

Πίνακας 1.4 : Υπολογισμός συντήρησης, ασφαλίσεων και τόκων για ένα χρόνο από τη χρήση των γεωργικών κτισμάτων

Α/Α	ΕΙΔΟΣ	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ-ΑΣΦΑΛΙΣΗ (ΕΥΡΩ)	ΤΟΚΟΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ-ΑΣΦΑΛΙΣΗΣ (ΕΥΡΩ)
1	Σπορείο	9,0	0,54
2	Αποθήκη	150,0	9,0
ΣΥΝΟΛΟ		159,0	9,54

ΠΗΓΗ: Ιδία έρευνα

1.2.4 Δαπάνες χρήσης γεωργικών μηχανημάτων και εργαλείων

Ως γεωργικά μηχανήματα ορίζονται όλες οι κατηγορίες μηχανημάτων και εργαλείων που εξυπηρετούν σκοπούς γεωργικής παραγωγής.

Τα γεωργικά μηχανήματα και εργαλεία επιβαρύνουν το κόστος παραγωγής με την απόσβεση, τη συντήρηση / ασφάλιση και τους τόκους.

Πίνακας 1.5: Υπολογισμός της ετήσιας απόσβεσης, συντήρησης, ασφαλιστρών για ένα χρόνο από τη χρήση των γεωργικών μηχανημάτων.

Α/Α	ΕΙΔΟΣ	ΣΗΜΕΡΙΝΗ ΑΞΙΑ (ΕΥΡΩ)	ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΖΩΗΣ (ΕΤΗ)	ΕΤΗΣΙΑ ΑΠΟΣΒΕΣΗ (ΕΥΡΩ)	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΑΣΦΑΛΙΣΗ (ΕΥΡΩ)
1	Γεωργικός Ελκυστήρας	17.600	15	1056	616
2	Ψεκαστικό	2.000	10	180,0	70,0
3	Άροτρο	1.500	10	135,0	52,5
4	Φρέζα	3.000	10	270,0	105
5	Λιπασματοδιανομέας	500	9	50,0	17,5
6	Υδρολιπαντήρας	300	8	33,75	10,5
7	Μοτέρ	1.500	10	135,0	52,5
8	Ρυμούλκα	3.000	15	180,0	105,0
9	Διάφορα εργαλεία	1.500	5	270,0	52,5
10	Αρδευτικό σύστημα	4.000	10	360,0	140,0
	ΣΥΝΟΛΟ	34.900,0		2669,75	1.121,5

* Ως υπολειμματική αξία θεωρείται το 10% της αξίας του καινούργιου μηχανήματος γιατί τα μηχανήματα μπορούν να αξιοποιηθούν ως απλά σίδερα.

ΠΗΓΗ : ίδια έρευνα

Πίνακας 1.6 : Υπολογισμός των τόκων για ένα χρόνο από τη χρήση των γεωργικών μηχανημάτων

Α/Α	ΕΙΔΟΣ	ΤΟΚΟΙ ΕΠΕΝΔΥΜΕΝΟΥ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ (ΕΥΡΩ)	ΤΟΚΟΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΑΣΦΑΛΙΣΗΣ (ΕΥΡΩ)
1	Γεωργικός Ελκυστήρας	1.056	36,96
2	Ψεκαστικό	120,0	4,2
3	Άροτρο	90,0	3,15
4	Φρέζα	180,0	6,3
5	Λιπασματοδιανομέας	30,0	1,05
6	Υδρολιπαντήρας	18,0	0,63
7	Μοτέρ	90,0	3,15
8	Ρυμούλκα	180,0	6,3
9	Διάφορα εργαλεία	90,0	3,15
10	Αρδευτικό σύστημα	240,0	8,4
	ΣΥΝΟΛΟ	2.094,0	73,29

* Ως υπολειμματική αξία θεωρείται το 10% της αξίας του καινούργιου μηχανήματος γιατί τα μηχανήματα μπορούν να αξιοποιηθούν ως απλά σίδερα

ΠΗΓΗ : ίδια έρευνα

1.2.5 Δαπάνες χρήσης υλικών

Ως υλικά θεωρούνται όλα τα μέσα που είναι απαραίτητα για την παραγωγή αγροτικών προϊόντων και είναι πλήρως αναλώσιμα μέσα στο παραγωγικό έτος της καλλιέργειας

Τα υλικά αυτά δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν περισσότερες από μία φορές και κατά συνέπεια το κόστος παραγωγής των προϊόντων επιβαρύνεται με ολόκληρη την αξία των υλικών.

Επειδή δε, αυτά είναι μιας χρήσης, δεν έχουν αποσβεστέα αξία και κατά συνέπεια δεν υπολογίζεται απόσβεση.

Το επιτόκιο της ΑΤΕ είναι 6,00% και υπολογίζεται για 8 μήνες.

Πίνακας 1.7 : Υπολογισμός δαπανών χρήσης υλικών

Α/Α	ΕΙΔΟΣ	ΜΟΝΑΔΑ	ΠΟΣΟ- ΤΗΤΑ	ΤΙΜΗ ΜΟΝΑΔΑ (ΕΥΡΩ)	ΔΑΠΑΝΗ (ΕΥΡΩ)	ΤΟΚΟΙ (ΕΥΡΩ)
1	GALLI	Σπόροι	11.000	0,05	550,0	2,0
2	RIO GRANDE	Σπόροι	22.000	0,04	880,0	35,2
3	Λίπασμα 11-15-15	Kgr	4.000	0,25	1.000,0	40,0
4	Λίπασμα 20-20-20	Kgr	1.600	1,50	2.400,0	96,0
5	Λίπασμα 15-30-15	Kgr	450	2,80	1.260,0	50,4
6	Νιτρικό Κάλι	Kgr	1.200	0,50	600,0	24,0
7	Νιτρική Αμμωνία	Kgr	800	0,14	112,0	4,48
8	PREVICUR	Τεμάχια	8	30,0	240,0	9,6
9	SUMICO	Τεμάχια	20	20,0	400,0	16,0
10	ANTRACOL	Τεμάχια	9	13,20	118,8	4,75
11	SYSTANE	Τεμάχια	6	6,70	40,2	1,6
12	ROVRAL	Τεμάχια	19	22,0	418,0	16,72
13	NEMACUR	Τεμάχια	17	44,0	748,0	29,92
14	ALIETTE	Τεμάχια	20	14,0	280,0	11,2
15	DACONIL	Τεμάχια	18	12,0	216,0	8,64
16	GILMECTIN	Τεμάχια	18	38,0	684	27,36
	ΣΥΝΟΛΟ				9.947,0	397,87

ΠΗΓΗ: Ιδία έρευνα

1.2.6 Λοιπές δαπάνες

Οι δαπάνες αυτές αφορούν σε πραγματικές δαπάνες τις οποίες η εκμετάλλευση καταβάλει για την παραγωγή των προϊόντων (ρεύμα, πετρέλαιο κ.τ.λ.).

Το επιτόκιο είναι 6,00% και οι τόκοι υπολογίζονται για 8 μήνες.

Πίνακας 1.8 : Υπολογισμός λοιπών δαπανών

A/A	ΕΙΔΟΣ	ΔΑΠΑΝΗ (ΕΥΡΩ)	ΤΟΚΟΙ (ΕΥΡΩ)
1	Ρεύμα	300,0	12,0
2	Καύσιμο	500,0	20,0
ΣΥΝΟΛΟ		800,0	32,0

ΠΗΓΗ: Ιδία έρευνα

1.3 ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΩΝ ΔΑΠΑΝΩΝ

1.3.1 Ταξινόμηση σε σταθερές και μεταβλητές δαπάνες

Η ταξινόμηση σε σταθερές και μεταβλητές δαπάνες είναι χρήσιμη για την αναλυτική διερεύνηση της μεταβολής του κόστους και για την εύρεση του άριστου μεγέθους μιας παραγωγικής δραστηριότητας.

Ως σταθερές δαπάνες χαρακτηρίζονται εκείνες που είναι ανεξάρτητες της παραγόμενης ποσότητας προϊόντων και δεν μεταβάλλονται κατά την καλλιεργητική περίοδο.

Ως μεταβλητές δαπάνες χαρακτηρίζονται οι δαπάνες εκείνες που αυξομειώνονται με βάση την ποσότητα των παραγόμενων προϊόντων.

Η ταξινόμηση των δαπανών σε σταθερές και μεταβλητές και η συμμετοχή αυτών στο σύνολο των παραγωγικών δαπανών λαμβάνει χώρα παρακάτω:

Πίνακας 1.9 : Συμμετοχή σταθερών δαπανών στο σύνολο των παραγωγικών δαπανών

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΔΑΠΑΝΗΣ	ΕΥΡΩ
1	Ενοίκιο εδάφους	450,0
2	Απόσβεση μόνιμου κεφαλαίου	91,0
3	Συντήρηση / ασφάλιση μόνιμου κεφαλαίου	159,0
4	Τόκος μόνιμου κεφαλαίου	190,8
5	Τόκος συντήρησης / ασφάλισης μόνιμου κεφαλαίου	9,54
6	Απόσβεση ημιμόνιμου κεφαλαίου	2.669,75
7	Συντήρηση / ασφάλιση ημιμόνιμου κεφαλαίου	1.121,5
8	Τόκος ημιμόνιμου κεφαλαίου	2.094,0
9	Τόκος συντήρησης / ασφάλισης ημιμόνιμου κεφαλαίου	73,29
ΣΥΝΟΛΟ ΣΤΑΘΕΡΩΝ ΔΑΠΑΝΩΝ		6.858,88

ΠΗΓΗ : Ιδία έρευνα

Πίνακας 1.10: Συμμετοχή μεταβλητών δαπανών στο σύνολο των παραγωγικών δαπανών

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΔΑΠΑΝΗΣ	ΕΥΡΩ
1	Αμοιβή εργασίας	1.840,0
2	Τόκοι αμοιβής εργασίας	73,6
3	Αξία υλικών	9.947,0
4	Τόκοι υλικών	397,87
5	Αξία λοιπών δαπανών	800,0
6	Τόκοι λοιπών δαπανών	32,0
ΣΥΝΟΛΟ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ ΔΑΠΑΝΩΝ		13090,47

ΠΗΓΗ : Ιδία έρευνα

Σύνολο Παραγωγικών Δαπανών = 19.949,35 €

Σταθερές Δαπάνες (% σύνολο) = $\frac{6858,88}{19.949,35} \times 100 = 34,38\%$

Μεταβλητές Δαπάνες (% σύνολο) = $\frac{13.090,47}{19.949,35} \times 100 = 65,61\%$

1.3.2 Ταξινόμηση σε χρηματικές και μη χρηματικές δαπάνες

Η ταξινόμηση των δαπανών σε χρηματικές και μη χρηματικές βοηθά στον υπολογισμό των αναγκών σε χρήμα κατά τη διάρκεια της παραγωγικής περιόδου. Ο υπολογισμός τους καθώς και η συμμετοχή τους στο σύνολο των παραγωγικών δαπανών μπορεί να γίνει όπως παρακάτω:

Πίνακας 1.11: Συμμετοχή των χρηματικών δαπανών στο σύνολο των παραγωγικών δαπανών

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΔΑΠΑΝΗΣ	ΕΥΡΩ
1	Συντήρηση / ασφάλιση ημιμόνιμου κεφαλαίου	1.121,5
2	Συντήρηση / ασφάλιση μόνιμου κεφαλαίου	159,0
3	Αμοιβή ξένης εργασίας	625,0
4	Αξία υλικών	9.947,0
5	Αξία λοιπών δαπανών	800,0
ΣΥΝΟΛΟ ΧΡΗΜΑΤΙΚΩΝ ΔΑΠΑΝΩΝ		12.652,5

ΠΗΓΗ : Ιδία έρευνα

Πίνακας 1.12: Συμμετοχή μη χρηματικών δαπανών στο σύνολο των παραγωγικών δαπανών

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΔΑΠΑΝΗΣ	ΕΥΡΩ
1	Ενοίκιο εδάφους	450,0
2	Απόσβεση μόνιμου κεφαλαίου	91,0
3	Απόσβεση ημιμόνιμου κεφαλαίου	2.669,75
4	Τόκος μόνιμου κεφαλαίου	190,8
5	Τόκος ημιμόνιμου κεφαλαίου	2.094,0
6	Τόκος συντήρησης / ασφάλισης μόνιμου κεφαλαίου	9,54
7	Τόκος συντήρησης / ασφάλισης ημιμόνιμου κεφαλαίου	73,29
8	Αμοιβή οικογενειακής εργασίας	1215,0
9	Τόκοι αμοιβής ξένης και οικογενειακής εργασίας	73,6
10	Τόκοι υλικών	397,87
11	Τόκοι λοιπών δαπανών	32,0
ΣΥΝΟΛΟ ΣΤΑΘΕΡΩΝ ΔΑΠΑΝΩΝ		7.296,85

ΠΗΓΗ : Ιδία έρευνα

Σύνολο Παραγωγικών Δαπανών = 19.949,35 €

Χρηματικές Δαπάνες (% σύνολο) = $\frac{12.652,5}{19.949,35} \times 100 = 63,42\%$

Μη Χρηματικές Δαπάνες (% σύνολο) = $\frac{7.296,85}{19.949,35} \times 100 = 36,57\%$

1.4 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Τα οικονομικά αποτελέσματα της γεωργικής εκμετάλλευσης αποτελούν τους δείκτες που εκφράζουν, με διαφορετικό τρόπο ο καθένας, το τελικό αποτέλεσμα της παραγωγικής προσπάθειας που καταβάλλεται για την καλύτερη δυνατή αξιοποίηση των διαθέσιμων συντελεστών παραγωγής και την επίτευξη των στόχων της γεωργικής εκμετάλλευσης. Τα οικονομικά αποτελέσματα εκφράζονται σε χρηματικές μονάδες, δίνοντας το καθένα από αυτά το βαθμό επιτυχίας από οικονομικής απόψεως μιας παραγωγικής εκμετάλλευσης.

Τα οικονομικά αποτελέσματα χρησιμοποιούνται για:

- τη σύγκριση μεταξύ γεωργικών εκμεταλλεύσεων, ως προς την παραγωγικότητα των συντελεστών παραγωγής τους,
- τον προσδιορισμό της αποδοτικότητας του επενδυμένου κεφαλαίου,
- τον προσδιορισμό της αποτελεσματικότητας των εξεταζόμενων γεωργικών εκμεταλλεύσεων από την οποία εξαρτάται και η ανταγωνιστική θέση αυτών.

Ι. ΑΚΑΘΑΡΙΣΤΗ ΠΡΟΣΟΔΟΣ (Ακ.Πρ.)

Η ακαθάριστη πρόσοδος της γεωργικής εκμετάλλευσης περιλαμβάνει:

- τη συνολική ακαθάριστη αξία της παραγωγής όλων των κλάδων παραγωγής της εκμετάλλευσης στη διάρκεια της χρήσης της περιόδου,
- τις εισπράξεις από ασφαλιστικές αποζημιώσεις των καλλιεργειών της εκμετάλλευσης, καθώς και τις επιδοτήσεις προϊόντων,
- τη μεταβολή των περιουσιακών στοιχείων της εκμετάλλευσης.

Η ακαθάριστη αξία παραγωγής είναι η συνολική αξία της παραγωγής που προέρχεται από τη γεωργική εκμετάλλευση μέσα σε μια καλλιεργητική περίοδο.

Σύμφωνα με τα παραπάνω διαμορφώνεται ο εξής τύπος:

ΑΚΑΘΑΡΙΣΤΗ ΠΡΟΣΟΔΟΣ = (τιμή προϊόντος x παραγόμενη ποσότητα) + αποζημιώσεις + επιδοτήσεις + μεταβολή της περιουσίας

Στη συγκεκριμένη εκμετάλλευση η Ακ.Πρ. είναι:

Ακ.Πρ. = P x Q όπου P = παραγόμενη ποσότητα
Q = τιμή προϊόντος

Άρα για την βιομηχανική τομάτα είναι:

Ακ.Πρ. = (0,080€/στρ. x 7.500kgr/στρ. x 20στρ.) +
= **12.000,0€**

Ενώ για την επιτραπέζια τομάτα είναι:

Ακ.Πρ. = (0,38€/στρ. x 6.500kgr/στρ. x 10στρ.) =
= **24.700,0€**

Οπότε Ακ.Πρ. = 19.360,0 + 61.600,0

Ακ.Πρ. = 36.700,0€

II ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ (Π.Δ.)

Οι παραγωγικές δαπάνες που πήραν μέρος στην καλλιεργητική περίοδο δίνονται από τη σχέση:

Π.Δ. = δαπάνη εδάφους + δαπάνη εργασίας + δαπάνη μηχανημάτων + δαπάνη υλικών + λοιπές δαπάνες.

Στη συγκεκριμένη εκμετάλλευση οι παραγωγικές δαπάνες είναι:

Π.Δ. = 450,0 + 1.215,0 + 625,0 + 73,6 + 91,0 + 190,8 + 159,0 + 9,54 +
2.669,75 + 1.121,5 + 2.094,0 + 73,29 + 9.947,0 + 397,87 +
800,0 + 32,0

Π.Δ. = 19.949,35€

III ΚΕΡΔΟΣ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ (Κδ)

Το κέρδος προϊόντος δηλώνει την καθαρή αμοιβή ύστερα από την αφαίρεση όλων των δαπανών που χρησιμοποιήθηκαν από τους συντελεστές παραγωγής.

Το μέγεθος αυτό χρησιμοποιείται για τη μέτρηση της αποδοτικότητας μιας γεωργικής εκμετάλλευσης και δίνεται από τη σχέση:

$$\text{Κέρδος προϊόντος} = \text{Ακαθάριστη πρόσοδος} - \text{Παραγωγικές δαπάνες}$$

Όταν η Ακ.Πρ. < Π.Δ., τότε έχουμε ζημιά προϊόντος.

Σύμφωνα με τον παραπάνω τύπο, το καθαρό κέρδος της εκμετάλλευσης είναι:

$$\text{Κδ} = 36.700,0 - 19.949,35$$

$$\text{Κδ} = 16.750,65\text{€}$$

Στην συγκεκριμένη εκμετάλλευση λοιπόν, παρατηρείται κέρδος ίσο με 16.750,65€

IV. ΑΚΑΘΑΡΙΣΤΟ ΚΕΡΔΟΣ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ (Ακ.Πρ.)

Το ακαθάριστο κέρδος αποτελεί το τμήμα της ακαθάριστου προσόδου που προορίζεται να καλύψει τις σταθερές δαπάνες παραγωγής ή το σταθερό κόστος.

Δίνεται από τη σχέση:

$$\text{Ακαθάριστο κέρδος} = \text{Ακαθάριστη πρόσοδος} - \text{Μεταβλητές δαπάνες παραγωγής}$$

Στην υπό μελέτη καλλιέργεια το ακαθάριστο κέρδος είναι:

$$\text{Ακαθάριστο κέρδος} = 36.700,0 - 13.090,47$$

$$\text{Ακαθάριστο κέρδος} = 23.609,53\text{€}$$

V. ΚΑΘΑΡΑ ΠΡΟΣΟΔΟΣ (Κθ.Πο.)

Η καθαρά πρόσοδος είναι το τμήμα της ακαθάριστου προσόδου που αναφέρεται στον παραγωγικό συντελεστή 'κεφάλαιο' αξιοποιούμενο στη γεωργική παραγωγή.

Δίνεται από τη σχέση:

$$\text{Καθαρά Πρόσοδος} = \text{Τόκοι} + \text{Κέρδος προϊόντος}$$

Στη συγκεκριμένη καλλιέργεια η καθαρά πρόσοδος είναι:

$$\text{Καθαρά Πρόσοδος} = 2871,1 + 16.750,65$$

$$\text{Καθαρά Πρόσοδος} = 19.621,75\text{€}$$

VI. ΕΓΓΕΙΟΣ ΠΡΟΣΟΔΟΣ

Η έγγειος πρόσοδος είναι η πρόσοδος που αναφέρεται στον παραγωγικό συντελεστή "έδαφος" αξιοποιούμενο στη γεωργική παραγωγή.

Δίνεται από τη σχέση:

$$\text{Έγγειος πρόσοδος} = \text{Κέρδος προϊόντος} + \text{Ενοίκιο εδάφους}$$

Στη συγκεκριμένη καλλιέργεια η έγγειος πρόσοδος είναι:

$$\text{Έγγειος Πρόσοδος} = 16.750,65 + 450,0$$

$$\text{Έγγειος Πρόσοδος} = 17.200,65\text{€}$$

VII. ΠΡΟΣΟΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η πρόσοδος εργασίας είναι η πρόσοδος που αναφέρεται στον παραγωγικό συντελεστή "εργασία" αξιοποιούμενο στη γεωργική παραγωγή.

Δίνεται από τη σχέση:

$$\text{Πρόσοδος εργασίας} = \text{Κέρδος προϊόντος} + \text{Αμοιβή και τόκοι εργασίας}$$

Στη συγκεκριμένη καλλιέργεια η πρόσοδος εργασίας είναι:

$$\text{Πρόσοδος εργασίας} = 16.750,65 + 1.215,0 + 625,0 + 73,6$$

$$\text{Πρόσοδος εργασίας} = 18.664,25\text{€}$$

VIII. ΓΕΩΡΓΙΚΟ ΕΙΣΟΔΗΜΑ ΠΑΡΑΓΩΓΟΥ

Το γεωργικό εισόδημα του παραγωγού είναι το οικονομικό αποτέλεσμα που μας ενδιαφέρει και συμπίπτει με το καθαρό εισόδημα της επιχείρησης.

Δίνεται από τη σχέση:

$$\text{Γεωργικό εισόδημα παραγωγού} = \text{Αμοιβή και τόκοι ίδιας εργασίας} + \text{Τόκοι ίδιου κεφαλαίου} + \text{Κέρδος προϊόντος}$$

Στη συγκεκριμένη καλλιέργεια το γεωργικό εισόδημα είναι:

$$\text{Γεωργικό εισόδημα παραγωγού} = (1.215,0 + 48,6) + 18,0 + 16.750,65$$

$$\text{Γεωργικό εισόδημα παραγωγού} = 18.032,25\text{€}$$

IX. ΕΙΣΟΔΗΜΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΠΑΡΑΓΩΓΟΥ

Δίνεται από την σχέση:

$$\text{Εισόδημα εργασίας παραγωγού} = \text{Αμοιβή} + \text{Τόκοι ίδιας εργασίας} + \text{κέρδος προϊόντος}$$

Στη συγκεκριμένη καλλιέργεια το εισόδημα εργασίας του παραγωγού είναι:

$$\text{Εισόδημα εργασίας παραγωγού} = (1.215,0 + 48,6) + 16.750,65$$

$$\text{Εισόδημα εργασίας παραγωγού} = 18.014,25\text{€}$$

X. ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ (ΑΚ)

Από την αποδοτικότητα του κεφαλαίου βλέπουμε εάν η επιχείρηση είναι συμφέρουσα ή όχι.

Δίνεται από τον τύπο:

$$\text{ΑΚ (\%)} = \text{Καθαρά πρόσοδος} / \text{Ενεργητικό} \times 100$$

όπου ενεργητικό = Τρέχουσα αξία εδάφους + Αξία σταθερού κεφαλαίου + αξία μεταβλητού κεφαλαίου

Στη συγκεκριμένη καλλιέργεια το ενεργητικό είναι:

$$\text{Ενεργητικό} = 9.000,0 + 6.858,88 + 13.090,47$$

$$\text{Ενεργητικό} = 28.949,35\text{€}$$

$$\text{Άρα: ΑΚ (\%)} = 19.621,75 / 28.949,35 \times 100 = 67,77\%$$

ΠΙΝΑΚΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ 30 ΣΤΡΕΜΜΑΤΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΤΟΜΑΤΑΣ:

	ΕΥΡΩ	ΕΥΡΩ
I. ΑΚΑΘΑΡΙΣΤΗ ΠΡΟΣΟΔΟΣ		
1. Αξία παραγόμενων προϊόντων	36.700,0	
Σύνολο		36.700,0
II. ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ		
2. Παραγωγικές δαπάνες	19.949,35	
Σύνολο		119.949,35
III. ΚΕΡΔΟΣ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ		
1. Ακαθάριστη πρόσοδος	36.700,0	
2. Παραγωγικές δαπάνες	19.949,35	
Σύνολο		16.750,65
IV. ΑΚΑΘΑΡΙΣΤΟ ΚΕΡΔΟΣ		
1. Ακαθάριστη πρόσοδος	36.700,0	
2. Μεταβλητές δαπάνες	13.090,47	
Σύνολο		23.609,53
V. ΚΑΘΑΡΑ ΠΡΟΣΟΔΟΣ		
1. Τόκοι	2.871,1	
2. Κέρδος προϊόντος	16.750,65	
Σύνολο		19.621,75
VI. ΕΓΓΕΙΟΣ ΠΡΟΣΟΔΟΣ		
1. Κέρδος προϊόντος	16.750,65	
2. Ενοίκιο εδάφους	450,0	
Σύνολο		17.200,65

	ΕΥΡΩ	ΕΥΡΩ
VII. ΠΡΟΣΟΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ		
1. Κέρδος προϊόντος	16.750,65	
2. Αμοιβή και τόκοι εργασίας	1.913,6	
Σύνολο		18.664,25
VIII. ΓΕΩΡΓΙΚΟ ΕΙΣΟΔΗΜΑ ΠΑΡΑΓΩΓΟΥ		
1. Αμοιβή και τόκοι ίδιας εργασίας	1.263,6	
2. Τόκοι ίδιου κεφαλαίου	450,0	
3. Κέρδος προϊόντος	16.750,65	
Σύνολο		18.464,25
IX. ΕΙΣΟΔΗΜΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΠΑΡΑΓΩΓΟΥ		
1. Αμοιβή και τόκοι ίδιας εργασίας	1.263,6	
2. Κέρδος προϊόντος	16.750,65	
Σύνολο		18.014,25
X. ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑ		
1. Καθαρά πρόσοδος	19.621,75	
Σύνολο		19.621,75
2. Ενεργητικό		
α) Αξία εδάφους	9.000,0	
β) Αξία σταθερού κεφαλαίου	6.858,88	
γ) Αξία μεταβλητού κεφαλαίου	13.090,47	
Σύνολο		28.949,35
3. Αποδοτικότητα κεφαλαίου %		67,77%

1.5 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σύμφωνα με τα παραπάνω η καλλιέργεια της τομάτας αποτελεί για το νομό Αρκαδίας σημαντική πηγή εισοδήματος για αρκετές οικογένειες. Τόσο η βιομηχανική όσο και η επιτραπέζια τομάτα παρουσιάζουν σημαντικές αποδόσεις. Ο κύριος όγκος της βιομηχανικής τομάτας διοχετεύεται στα εργοστάσια όπου μεταποιείται σε τοματοπολτό και άλλα προϊόντα και προωθείται σε αγορές του εξωτερικού, ενώ ο κύριος όγκος της επιτραπέζιας προωθείται σε χονδρέμπορους ή σε κεντρικές λαχαναγορές της χώρας.

Βέβαια τα τελευταία χρόνια η παραγωγή της τομάτας στις αγροτικές περιοχές δεν παρουσιάζει αύξηση αλλά μια μικρή μείωση. Το γεγονός αυτό μπορεί να οφείλεται στο περιορισμένο ενδιαφέρον του σύγχρονου ανθρώπου να ασχοληθεί επαγγελματικά με τις καλλιέργειες. Δυστυχώς δεν δίνεται από την πολιτεία το κατάλληλο έναυσμα που θα ενεργοποιήσει δυναμικά τον αγροτικό πληθυσμό.

Παρόλο που δίνονται επιδοτήσεις από την Ευρωπαϊκή Ένωση για νέους αγρότες το συνολικό κόστος μιας οργανωμένης γεωργικής εκμετάλλευσης αποτελεί τροχοπέδη για την επιλογή αυτού του επαγγέλματος.

Επίσης η διαμόρφωση των τιμών των αγροτικών προϊόντων προκαλεί προβλήματα στο εισόδημα των παραγωγών. Ο μεγάλος αριθμός μικρών παραγωγών, η γρήγορη τεχνολογική εξέλιξη και η μικρή κινητικότητα των συντελεστών παραγωγής προκαλούν την αστάθεια του γεωργικού εισοδήματος.

Παράλληλα η καλλιέργεια της τομάτας προσβάλλεται συχνά από ασθένειες και εχθρούς, γι' αυτό επιβάλλεται η οργανωμένη και σύγχρονη φυτοπροστασία. Οι καιρικές συνθήκες (υψηλές θερμοκρασίες-παγετός) προκαλούν σοβαρές ζημιές στην καλλιέργεια, που αρκετά συχνά δεν αντιμετωπίζονται.

Αναμφίβολα, λοιπόν για όλες τις καλλιέργειες και ιδιαίτερα για την τομάτα, που είναι πολύ ευαίσθητη καλλιέργεια θα πρέπει να δίνονται επιδοτήσεις καθώς και αποζημιώσεις για να καλύπτονται τα έξοδα των παραγωγών.

Σύμφωνα με όσα προαναφέρθηκαν είναι αναγκαίο να παρθούν κάποια μέτρα από το κράτος τα οποία θα αναβαθμίσουν το επίπεδο ζωής των αγροτικών περιοχών και θα ωθήσουν τους νέους να ασχοληθούν με την παραγωγή αγροτικών προϊόντων.

Έτσι λοιπόν με την άνοδο της τεχνικής προόδου, με την εξασφάλιση της ορθολογικής ανάπτυξης της γεωργικής παραγωγής καθώς και με την άριστη χρησιμοποίηση των συντελεστών παραγωγής θα αυξηθεί η παραγωγικότητα. Η σταθεροποίηση της αγοράς, οι επενδύσεις στις γεωργικές εκμεταλλεύσεις, η εγκατάσταση νέων αγροτών, η προώθηση

ανάπτυξης των αγροτικών περιοχών και η βελτίωση της εμπορίας γεωργικών προϊόντων θα συμβάλλουν σημαντικά στη διατήρηση και αναβάθμιση των αγροτικών επαγγελμάτων.

Τέλος, όσον αφορά τη συγκεκριμένη γεωργική εκμετάλλευση παρουσιάζεται αρκετά προσοδοφόρος, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι αποδίδει πάντα. Γι' αυτό το λόγο ο παραγωγός ρισκάρει το κεφάλαιο που διαθέτει, αφού δεν μπορεί να ξέρει αν η καλλιέργεια θα αποδώσει και θα καλύψει τις ανάγκες διαβίωσης.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. Τομάτα υπαίθρια, Αθανάσιος Δ. Αγγίδης, Γεωπόνος, Θεσσαλονίκη 1996
2. Η τομάτα, τεχνική καλλιέργειας και φυτοπροστασίας, Anderlini R., Αθήνα 1998
3. Οδηγός φυτοπροστασίας, Δάρμη Ι., Εκδόσεις Ψυχάλου
4. Τεχνοοικονομική ανάλυση, Παπαγεωργίου Αθανάσιος
5. Καλλιεργήστε τα λαχανικά σας, Genders Roy, Εκδόσεις Κουτσομπός, Αθήνα 1990
6. Φυτοπροστασία Φ.Μ.Κ., Φώτιος Θ. Γραβάνης, Γεωπόνος, Λάρισα 1998
7. Λαχανοκομία κηπευτική γενική και ειδική, Ciufolini, C., Εκδόσεις Ψυχάλου, Αθήνα
8. Λαχανοκομία, Δημητράκης Γ.Κ, Β΄ Έκδοση, Αθήνα
9. Γεωργική Τεχνολογία, Βιομηχανική τομάτα, Τεύχος 2, 1990
10. Τεχνολογία και ανάπτυξη, Τεύχος 1, 1995
11. Βιομηχανική τομάτα, Εκδόσεις Ζεϋς Α.Ε., Ετήσια έκδοση 2002
12. Γεωργία και κτηνοτροφία, Οδηγός αναγνώρισης ζιζανίων, Τεύχος 9/2003
13. Γεωργία και κτηνοτροφία, Ορθολογική λίπανση των καλλιεργειών, Τεύχος 9, Δεκέμβριος 1995

ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΕΙΣ

- ✓ Φίλη Ελένη, Γεωπόνος Δ/σης Αρκαδίας
- ✓ Σαμπαζιώτης Αθανάσιος, Γεωπόνο Ε.Α.Σ. Μεσσηνίας