

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (ΤΕΙ)  
ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

**Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΜΙΚΡΟΚΑΡΠΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ  
ΤΥΠΟΥ «CHERRY»  
*Lycopersicon Esculentum* var. *cerasiforme***

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ  
ΤΑΣΟΠΟΥΛΟΥ ΕΥΣΤΑΘΙΑ**

**ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2007**

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (ΤΕΙ)  
ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

**Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΜΙΚΡΟΚΑΡΠΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ  
ΤΥΠΟΥ «CHERRY»  
*Lycopersicon Esculentum var. cerasiforme***

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ  
ΤΑΣΟΠΟΥΛΟΥ ΕΥΣΤΑΘΙΑ**

**ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: ΑΛΕΞΟΠΟΥΛΟΣ ΑΛΕΞΙΟΣ**

**ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2007**

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>A. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....</b>	<b>3</b>
<b>1. Η ΤΟΜΑΤΑ</b>	
1.1. Γενικά.....	3
1.2. Καταγωγή - ιστορικό.....	3
1.3. Θρεπτική αξία.....	4
1.4. Βοτανική χαρακτήρες.....	5
1.5. Διαφορές.....	6
1.6. Σημερινή εξάπλωση .....	7
1.7. Παραγωγή τομάτας τύπου «cherry».....	8
1.8. Καλλιεργούμενες ποικιλίες .....	9
2. Απαιτήσεις σε κλίμα και έδαφος .....	9
2.1. Κλίμα .....	9
2.1.2. Θερμοκρασία .....	9
2.1.3. Φως.....	10
2.1.4. Σχετική υγρασία της ατμόσφαιρας .....	10
2.2. Έδαφος .....	11
2.3. Εποχή-Διάρκεια καλλιέργειας.....	11
3. Καλλιεργητικές φροντίδες.....	12
3.1. Κατεργασία εδάφους- Απολύμανση.....	12
3.2. Πολλαπλασιασμός.....	12
3.3. Μεταφύτευση .....	12
3.4. Αποστάσεις φύτευσης .....	13
3.5. Κλάδεμα-Υποστύλωση .....	13
3.6. Άρδευση.....	14
3.7. Λιπάνση .....	15
3.8. Επικονίαση-Καρπόδεση .....	16
3.9. Φυτοπροστασία .....	17
3.10. Συγκομιδή .....	18
3.11. Παράγοντες που επηρεάζουν την παραγωγή.....	19
3.11.1 Επίδραση της συγκέντρωσης των αλάτων στην απόδοση.....	19
3.11.2 Ποιότητα-Ράγισμα καρπού .....	23
4. Καλλιέργεια των φυτών τομάτας τύπου «cherry».....	25
4.1. Καλλιέργεια στην ύπαιθρο.....	25
4.2. Καλλιέργεια στο θερμοκήπιο.....	25
4.2.1. Υδροπονική καλλιέργεια.....	26
4.2.1.1 Υδροπονικά συστήματα.....	27
4.2.1.2 Θρεπτικά διαλύματα.....	28
4.2.1.3 Υποστρώματα υδροπονίας.....	28
4.3. Εξοπλισμός υδροπονικών καλλιεργειών.....	30
4.4. Θερμοκήπια.....	30
4.4.1 Τύποι θερμοκηπίου.....	31

4.4.2 Υλικά κατασκευής του σκελετού.....	31
4.4.3 Υλικά κάλυψης θερμοκηπίου.....	31
4.4.4 Εξοπλισμός του θερμοκηπίου.....	32
5. Συμπεράσματα.....	35
6. Βιβλιογραφία.....	36

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup> -ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### Η ΤΟΜΑΤΑ

#### 1.1 ΓΕΝΙΚΑ

Σύμφωνα με τον Linnaeus η τομάτα ανήκει στο γένος *Solanum* αλλά σύμφωνα με νεότερη ταξινόμηση ανήκει στο γένος *Lycopersicon* που ανήκει στην οικογένεια *Solanaceae*. Το νέο γένος «*Lycopersicon*» στην ελληνική ορθογραφία αποδίδεται με τον όρο λυκο-ροδάκινο (Warnock 1988). Το γένος *Lycopersicon*, περιλαμβάνει 8-10 ιδιαίτερα συγγενικά είδη και ξεχωρίζει από το συγγενικό γένος *Solanum*, από τα χαρακτηριστικά διάρρηξης των ανθών και απελευθέρωσης της γύρης (Benton-Jones 1999). Επιπλέον, το φυτό της πατάτας (*Solanum tuberosum*) φέρει άνθη με άσπρο ή βιολετί χρώμα, ενώ η καλλιεργούμενη τομάτα (*L. esculentum*) και η τομάτα τύπου «cherry» (*L. esculentum* var. *Cerasiforme*) καθώς και τα άλλα συγγενικά τους είδη, φέρουν άνθη με κίτρινο χρώμα (Benton-Jones 1999).

Σύμφωνα με τον Warnock το γένος *Lycopersicon* είναι η αφετηρία για τη φυλογενετική σειρά που ακολουθεί. Αυτή είναι: 1) *L. peruvianum*, 2) *L. hirsutum*, 3) *L. pimpinellifolium*, 4) *L. cheesemani*, 5) *L. perelli*, 6) *L. minutum*.

Τα είδη του γένους *Lycopersicon*, έχουν ομαδοποιηθεί σε «συμπλέγματα» και η πορεία βελτίωσης της καλλιεργούμενης τομάτας θεωρείται ότι έχει σαν αρχή ένα φυλογενετικό πρόδρομο, πέρασε από το *L. esculentum* var. *Cerasiforme* για να φθάσει μέχρι την εξημέρωση της τομάτας στο Μεξικό (Warnock 1988).

Οι σύγχρονες ποικιλίες της καλλιεργούμενης τομάτας (*L. esculentum* Mill) δεν διαφέρουν πολύ από τις αρχικές ποικιλίες λόγω του γεγονότος ότι τα φυτά της τομάτας αυτογονιμοποιούνται με αποτέλεσμα να μην αλλοιώνεται κατά τη γονιμοποίηση η αρχική ποικιλία για πολλές γενεές. Έτσι εξακολουθούν να καλλιεργούνται ακόμα και σήμερα ποικιλίες που καλλιεργούνταν πριν από 100 χρόνια.

Παρόλο που στην Ελλάδα και στην Ευρώπη είναι ευρέως γνωστή η ποικιλία της κόκκινης τομάτας υπάρχουν διάφορες ποικιλίες που καλλιεργούνται σε διάφορα μέρη της υφελίου. Μερικές από αυτές παράγουν καρπούς με μαύρο χρώμα ή βαθύ μωβ ή κόκκινες με γραμμώσεις ή πράσινο ή πορτοκαλί ή κίτρινο. Μερικές έχουν μέγεθος κερασιού ενώ κάποιες έχουν μεγάλο μέγεθος με βάρος που μπορεί να φθάνει ή να ξεπερνά το κιλό. Η τομάτα καλλιεργήθηκε αρχικά ως καλλωπιστικό και φαρμακευτικό φυτό, και οι καρποί της δεν καταναλώνονταν γιατί πίστευαν ότι περιέχουν τοξικές ουσίες. Η άποψη αυτή όμως ξεπεράστηκε στις αρχές του 18<sup>ου</sup> αιώνα και από τότε η κατανάλωση της αυξήθηκε σημαντικά. Οι 5 κυριότερες χώρες παραγωγής τομάτας είναι οι ΗΠΑ, η Κίνα, η Τουρκία, η Ιταλία και η Ινδία (Δημητράκης 1998).

#### 1.2. ΚΑΤΑΓΩΓΗ – ΙΣΤΟΡΙΚΟ

Η τομάτα ήταν γνωστή στην Κεντρική Αμερική όπου και φαίνεται ότι πραγματοποιήθηκε η εξημέρωση της τομάτας από τους Αζτέκους, οποίοι την αποκαλούσαν *itomatl* ενώ οι άγριες φυλές της κεντρικής Αμερικής την αποκαλούσαν *tomati*.

Μάλιστα η βοτανική ποικιλία *cerasiforme* εξακολουθεί να αναπτύσσεται σε μια περίπου άγρια κατάσταση στη κεντρική Αμερική παράγοντας μικρούς, στη μορφή κερασιού καρπούς και για το λόγο αυτό είναι γνωστό ως «cherry tomato».

Πολλά είδη φυτών αυτής της οικογένειας, περιέχουν σχετικά υψηλές συγκεντρώσεις δηλητηριωδών αλκαλοειδών, με αντιπροσωπευτικότερο παράδειγμα τον θανατηφόρο στρύχνο(Hobson 1988).Υπάρχουν είδη του γένους *Lycopersicon* τα οποία φέρουν χνουδωτούς, λευκοπράσινους καρπούς με πορφυροειδής ταινίες, οι οποίοι έχουν απωθητική εμφάνιση, μυρωδιά και γευση. Επομένως, δεν πρέπει να προκαλεί εντύπωση το γεγονός ότι η τομάτα αντιμετωπίστηκε αρχικά με επιφύλαξη, όταν μεταφέρθηκε στην Ευρώπη από την περιοχή καταγωγής της, γύρω στα μέσα του 16<sup>ου</sup> μ.Χ. αιώνα. Πάντως όταν οι πρώτοι καρποί εισήχθησαν στη Ευρώπη ονομασίες και περιγραφές αυτής της εποχής όπως το «Pomi d' oro» («Χρυσό μήλο»), υποδηλώνουν ότι το χρώμα των καρπών ήταν κίτρινο. Στη συνέχεια όμως η καλλιέργεια και η κατανάλωση της τομάτας αυξήθηκε σημαντικά, ιδιαίτερα από τις αρχές του 20<sup>ου</sup> αιώνα.

Οι καλλιεργούμενες σήμερα ποικιλίες και υβρίδια της τομάτας τύπου «cherry» θεωρείται ότι εξελίχθηκαν από τον άγριο τύπο τομάτας *L. esculentum* var. *Cerasiforme* μέσω μιας πολύχρονης εξέλιξης(Setha 1995). Έτσι, είναι σήμερα αποδεκτό ότι άμεσος πρόγονος της καλλιεργούμενης τομάτας είναι το *L. esculentum* var. *Cerasiforme*, με μοναδικό ίσως άλλο διεκδικητή(πρόγονο)το *L. pimpinellifolium*, Πάντως αυτό το είδος είναι πιθανό να είναι παραπροϊόν, παρά μέλος της γενετικής σειράς. Έτσι η καλλιεργούμενη μεγαλόκαρπη τομάτα θεωρείται ότι προέρχεται από τη γνωστή σήμερα ως τύπο «cherry» τομάτα, με βαθμιαία αύξηση του μεγέθους του καρπού(Hobson 1988).

Στην Ελλάδα η τομάτα εισήχθη το 1818, αλλά εντατική καλλιέργεια ξεκίνησε μετά τον Α΄ παγκόσμιο πόλεμο. Μια ενδιαφέρουσα πλευρά της ιστορίας είναι η διαμάχη που υπήρχε για το αν η τομάτα ήταν φρούτο ή λαχανικό.Οι βοτανολόγοι ισχυρίζονται ότι φρούτο είναι οτιδήποτε σαρκώδες υλικό που καλύπτει ένα σπόρο. Μέχρι τα τέλη της δεκαετίας του 1800 χαρακτηριζόταν φρούτο για να αποφεύγουν τη φορολόγηση.

### 1.3. ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΑΞΙΑ

Η τομάτα έχει πλέον εδραιωθεί ως σημαντικότερο υλικό πολλών εθνικών κουζινών διεθνώς. Η υψηλή της διατροφική αξία οφείλεται στην μεγάλη περιεκτικότητα σε βιταμίνες Α,Β,С, D άλατα σιδήρου,καλίου, ιωδίου.

Πρόσφατες έρευνες αναφέρουν ότι η κατανάλωση βρασμένης τομάτας μειώνει την πιθανότητα προσβολής από καρδιακά νοσήματα συνδεδεμένα με τη χοληστερόλη καθώς και βοηθά στην πρόληψη διαφόρων ειδών καρκίνου γιατί κατά το βράσιμο απελευθερώνεται από το φλοιό της λυκοπένιου το οποίο είναι ένα καροτινοειδές με ισχυρή αντιοξειδωτική δράση. Μάλιστα θεωρείται ότι οι ωμές τομάτες περιέχουν περίπου το 1/5 σε περιεχόμενο λυκοπένιου, σε σχέση με αυτό που ανευρίσκεται σε μαγειρεμένα προϊόντα τομάτας. Σύμφωνα με τον Benton-Jones(1999), το λυκοπένιο χαρακτηρίζεται ως «το πιο δυνατό αντιοξειδωτικό του κόσμου» και μπορεί να βοηθήσει στην παρεμπόδιση της ανάπτυξης πολλών μορφών καρκίνου.

Ιδιαίτερα για τις μικρόκαρπες τομάτες παρατηρείται μεγάλο ενδιαφέρον γιατί:

- ✓ Αποτελούν καλή πηγή βιταμινών και αλάτων,
- ✓ Έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε σάκχαρα,
- ✓ Έχουν υψηλά επίπεδα αντιοξειδωτικών ουσιών και
- ✓ Ιδιαίτερη αντιοξειδωτική ικανότητα.

Οι καρποί της τομάτας τύπου «cherry» καταναλώνεται είτε ως φρούτο είτε σε σαλάτα μαζί με άλλα λαχανικά και δίνουν πολύ καλής ποιότητας μη- μαγειρευμένη σάλτσα. Η καλλιέργεια της τομάτας αυτής, μπορεί να πραγματοποιηθεί με ευκολία στο κήπο ενός σπιτιού και αν εφαρμόζονται οι κατάλληλες καλλιεργητικές πρακτικές, μπορεί να παρέχει καρπούς καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου, με αποτέλεσμα έστω και 4-5 φυτά, να μπορούν να εφοδιάσουν μια μέση οικογένεια με τις απαραίτητες ποσότητες βιταμινών Α και C.

Αναφέρεται ότι 100γρ. ώριμης τομάτας τύπου «cherry» παρέχουν 22 θερμίδες ενέργειας, 1,1 γρ. πρωτεΐνης, 0.2γρ. λίπους, 4.7 γρ. υδατανθράκων, 13mg Ca, 27mg P, 0.5 mg Fe, 3mg Na, 900 IU βιταμίνης Α, 0,06 mg βιταμίνης Β1, 0.04mg βιταμίνης Β2, 0.7 mg νιασίνης και 23 mg βιταμίνης C (Wangdi 1992).

Σύμφωνα με τους Raffo et al.(2003), σε πειράματα στην περιοχή της Σικελίας σε μη θερμαινόμενα θερμοκήπια, βρέθηκε ότι:

1. οι αντιοξειδωτικές ουσίες που περιέχονται σε καρπούς τομάτας τύπου «cherry» παρπουσιάζουν μεγάλη ευμεταβλητότητα,
2. οι καρποί έχουν ιδιαίτερα ψηλά επίπεδα σακχάρων, ασκορβικού οξέος και καροτινοειδών αλλά και μεγάλη παραλακτικότητα μεταξύ των διαφόρων καρπών,
3. σε 100 γρ. ώριμων καρπών περιέχονται ποσά βιταμίνης C και Α καθώς και λυκοπονίου, που αντιστοιχούν στο 41,7%, 48% και 58.98% αντίστοιχα, της συνιστώμενης δόσης,
4. η περιεκτικότητα των καρπών σε σάκχαρα, ασκορβικό οξύ, α-τοκοφερόλη, καροτινοειδη, φαινολικές ουσίες, καθώς και η συνολική αντιοξειδωτική ικανότητα των καρπών, δεν έχουν σημαντική συσχέτιση με την μέση ηλιακή ακτινοβολία, κατά τη διάρκεια της περιόδου ωριμάνσεως των καρπών.

Για τους παραπάνω λόγους θεωρείται ότι η τομάτα τύπου «cherry», μπορεί να χρησιμοποιηθεί με επιτυχία για τη βελτίωση ποικιλιών και υβριδίων της καλλιεργούμενης τομάτας, λειτουργώντας σαν πηγή γονιδιακού υλικού για την παροχή χαρακτηριστικών όπως, ανθεκτικότητα στις ασθένειες, προσαρμοστικότητα σε ψυχρές και θερμές περιοχές καλλιέργειας, ανθεκτικότητα στην καλλιέργεια σε αλατούχα εδάφη κ.α.(Long 1988).

#### 1.4. ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

**Φυτό:** Είναι φυτό θερμόφιλο, ηλιόφιλο, ποώδες, ετήσιο, διετές και σπάνια πολυετές. Καλλιεργείται για τον καρπό της, ο οποίος καταναλώνεται, ώριμος, αποξηραμένος, σε άλμη, ακέραιος ή σε πολτό (Δημητρακάκης 1998).

**Σπόρος:** Ο σπόρος μικρός πεπλατυσμένος, ωοειδής, εξωτερική επιφάνεια καφέ-χρυσάφι χρώμα με τριχοειδής αποφύσεις. Η βλαστική τους ικανότητα διατηρείται για 4-5 χρόνια σε συνθήκες περιβάλλοντος ενώ σε αεροστεγές περιβάλλον 10 χρόνια. Το βάρος 1000 σπόρων της μικρόκαρπης τομάτας ανέρχεται στα 2,1 γρ. ενώ της μεγαλόκαρπης τομάτας ανέρχεται στα 2,2 γρ. (Xuan 1999).

**Ρίζα:** Το ριζικό της σύστημα είναι πασσαλώδες, με μια κεντρική ρίζα που φθάνει σε βάθος μέχρι 2 μέτρα και από πολλές πλάγιες ρίζες. Αν το φυτό υποστεί 1-2 μεταφυτεύσεις η κεντρική ρίζα σταματά να αναπτύσσεται και σχηματίζονται πλευρικές ρίζες.

**Βλαστός:** Κατά το φύτευμα και μετά την οριζοντοποίηση των κοτυληδονόφυλλων από το αρχέφυτο που βρίσκεται ανάμεσα τους παράγεται ο κεντρικός βλαστός οποίος έχει κυκλική ή πεπλατυσμένη διατομή, πλήρης εσωτερικά και καθώς αυξάνεται σε ύψος, αν δεν υποστλωθεί, έρπει, απλώνει στο έδαφος.

Σε ύψος μπορεί να ξεπεράσει τα 2 μέτρα. Στο πρώτο στάδιο ανάπτυξης ο βλαστός είναι τρυφερός χυμώδης, εύθραυστος, σταδιακά όμως γίνεται σκληρός και δεν ξυλοποιείται. (Χριστοφιλόπουλος 2000).

**Φύλλα:** Τα φύλλα της τομάτας είναι σύνθετα και αποτελούνται από ζεύγη φυλλαρίων και παράφυλλων, με ένα μόνο φυλλάριο στην άκρη. Ο αριθμός των ζευγών φυλλαρίων σε κάθε φύλλο ποικίλει ανάλογα με τη θέση του φύλλου επί του βλαστού και με την ποικιλία (Ολύμπιος 2001). Η πάνω επιφάνεια των φύλλων έχει βαθύ πράσινο χρώμα και η κάτω ανοικτό πράσινο. Τα φύλλα ακέρια ή έλλοβα, χνουδωτά, με ελικοειδή διάταξη πάνω στο βλαστό. Σε σύγκριση με την μεγαλόκαρπη τομάτα, η τομάτα τύπου «cherry» φέρει φύλλα ίδιου σχήματος αλλά με μικρότερο μέγεθος.

**Άνθη:** Τα άνθη εμφανίζονται σε κυματοειδής ταξιανθίες στις μασχάλες των φύλλων, με κίτρινο χρώμα, ερμαφρόδιτα, τριχοειδή. Η ταξιανθία απλή ή διχάζεται 1 ή περισσότερες φορές. Άνθη 3 έως 20. Ο Κάλυκας και Η στεφάνη αποτελούνται από 5 και πάνω σέπαλα και 5 πέταλα, αντίστοιχα τα οποία πέφτουν μετά την γονιμοποίηση του άνθους. Οι στήμονες ενωμένοι στη βάση με την στεφάνη, όπου στο εσωτερικό της βρίσκεται το αρσενικό τμήμα του άνθους που συνίσταται από τους ανθήρες ενώ στο κέντρο βρίσκεται το θηλυκό τμήμα.

**Καρπός:** Ο καρπός της τομάτας είναι ράγα πολύδωρη και ανάλογα με την ποικιλία έχουμε και το σχήμα, αριθμό ανθέων και χωρών ανά ταξιανθία. Ο καρπός περιβάλλεται από τη φλούδα, όπου στο εσωτερικό της βρίσκεται η σάρκα. Στο εσωτερικό της σάρκας σχηματίζονται κοιλότητες που περιέχουν ζελατινώδες υγρό μέσο στο οποίο εμφανίζονται οι σπόροι.

Χημική σύσταση τομάτας: νερό 93,45%, λίπος 0,21%, υδατάνθρακες 2,89%, πρωτεΐνες 0,45%, ίνες 1,83%, μεταλλικά άλατα 0,61%, βιταμίνες C, B1, B2, D και προβιταμίνη A (Παρασκευόπουλος 2000).

## 1.5. ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ ΤΥΠΟΥ «CHERRY» ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΗ (ΜΕΓΑΛΟΚΑΡΠΗ) ΤΟΜΑΤΑ

Η τομάτα τύπου «cherry» αποτελεί τον πρόγονο της καλλιεργούμενης 'μεγαλόκαρπης' τομάτας. Η τομάτα τύπου «cherry» (*Lycopersicon esculentum* var. *Cerasiforme*) αποτελεί υποείδος της «μεγαλόκαρπης» καλλιεργούμενης τομάτας (*Lycopersicon esculentum*) με την οποία έχουν πολλές ομοιότητες ως προς τα περισσότερα μορφολογικά και βοτανικά χαρακτηριστικά (σχήμα των φύλλων, ανάπτυξη του φυτού, σχήμα ανθέων κ.ά.).

Παρόλα αυτά ορισμένες μορφολογικές διαφορές μπορεί να αναφερθούν:

1. Τα φύλλα της τομάτας τύπου «cherry» είναι μικρότερου μεγέθους από τα φύλλα της μεγαλόκαρπης τομάτας.
2. Οι ταξιανθίες της τομάτας τύπου «cherry» διαφέρουν από τις αντίστοιχες της μεγαλόκαρπης τομάτας, στο ότι μπορεί να είναι μεγάλες και να φθάνουν να παράγουν μέχρι και πάνω από 100 καρπούς η κάθε μία.
3. Ο καρπός της τομάτας τύπου «cherry» είναι κίτρινος ή κόκκινος, με σχήμα στρογγυλό ή απιοειδές και ο χαρακτηρισμός «cherry» αναφέρεται στο σχήμα και στο μέγεθος του που μοιάζει με τους καρπούς κερασιού.



4. Ο καρπός της τομάτας τύπου «cherry» είναι κατά πολύ μικρότερος της καλλιεργούμενης τομάτας. Υπάρχουν αναφορές ότι οι «cherry» καρποί τομάτας φέρουν διάμετρο από 1,5 μέχρι 3,0 cm. Σύμφωνα με τον Hobson (1988) το μέγεθος των καρπών τομάτας τύπου «cherry» είναι το 1/3 των κανονικών καρπών που κυμαίνεται γύρω στα 2,5cm ενώ το βάρος καρπών από 10-50 gr. Στην Κύπρο, οι ποικιλίες τομάτας τύπου «cherry» κατατάσσονται σε δύο κατηγορίες: στις 'μικρόκαρπες' ποικιλίες τύπου «cherry» με μέσο βάρος 7-12 gr και στις 'μεγαλόκαρπες' «cherry» ποικιλίες με μέσο βάρος 12-17 gr.
5. Οι αποδόσεις των ποικιλιών τομάτας τύπου «cherry» είναι μικρότερες από αυτές των καλλιεργούμενων μεγαλόκαρπων ποικιλιών. Αναφέρεται ότι, η παραγωγή καρπών σε μια μέση καλλιέργεια τομάτας τύπου «cherry», είναι σχεδόν η μισή της παραγωγής μίας μέσης καλλιέργειας μεγαλόκαρπης τομάτας (Gurp 1995, Janse 1995).
6. Οι καρποί της «cherry» τομάτας είναι πολύ γευστικότεροι από τους καρπούς των μεγαλόκαρπων ποικιλιών με αποτέλεσμα η ποιότητα τους να θεωρείται ανώτερη.
7. Το στίγμα του υπέρου μπορεί να προεξέχει πάνω από τον κώνο των ανθέρων κατά την άνθηση και η σταυρογονιμοποίηση των ανθέων επιτρέπεται σε μικρό βαθμό. Στην καλλιεργούμενη τομάτα (*L. esculentum*) η εξημέρωση και βελτίωση έχει συμπεριλάβει την επιλογή γονοτύπων με σταδιακή υποχώρηση του στίγματος μέσα στον κώνο των ανθέρων, εξασφαλίζοντας έτσι την αυτεπικονίαση (Rick 1976). Πάντως το *Lycopersicon esculentum* var. *cerasiforme* είναι γενικά αυτογονιμοποιούμενο, σε αντίθεση με άλλα είδη του γένους *Lycopersicon* που είναι αυτογονιμοποιούμενο, σε αντίθεση με άλλα είδη μελισσών. Έτσι ανεξάρτητα των όποιων διαφορών τους, είναι εξαιρετικά στενά συσχετισμένες με το άγριο είδος *L. esculentum* var. *cerasiforme*, με αποτέλεσμα οι δύο αυτοί τύποι να μπορούν να διασταυρωθούν ελεύθερα (Taylor 1986).
8. Η καρπόδεση στην τομάτα τύπου «cherry» επιτυγχάνεται σε μεγαλύτερο εύρος θερμοκρασιών σε σχέση με τις μεγαλόκαρπες τομάτες και τα άνθη τους δεν πέφτουν στις ακραίες θερμοκρασίες.
9. Στην τομάτα τύπου «cherry» παρατηρείται μικρότερος αριθμός χώρων στις ωοθήκες (2 χώροι ανά ωοθήκη) σε σύγκριση με την καλλιεργούμενη μεγαλόκαρπη τομάτα (4-6 χώροι ανά ωοθήκη).

## 1.6. ΣΗΜΕΡΙΝΗ ΕΞΑΠΛΩΣΗ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

Το *L. esculentum* var. *cerasiforme*, θεωρείται ένα ευρέως εξαπλωμένο άγριο φυτό, σε τροπικές και υποτροπικές περιοχές, ενώ η εμπορική εκμετάλλευση του τύπου αυτού εδώδιμης τομάτας άρχισε πριν από λίγα χρόνια (Benton-Jones, 1999). Σύμφωνα με τους Hobson και Bedford (1989) η εμπορική παραγωγή της τομάτας «cherry» αυξάνεται συνεχώς λόγω των ποιοτικών χαρακτηριστικών των παραγόμενων καρπών και της αυξημένης ζήτησης.

Στην Ισπανία η τομάτα τύπου «cherry» καλλιεργείται από το 1980. Στις ΗΠΑ εισήχθησαν το 2002 τομάτες τύπου «cherry» σε ποσοστό 2% επί του συνόλου των εισαγομένων νοπών προϊόντων όλων των τύπων τόματας (F.A.O. 2004). Σύμφωνα με τον Long (1998) παρά την καλή οικονομική απόδοση αυτής της καλλιέργειας, υπάρχει άμεση ανάγκη εύρεσης ποικιλιών κατάλληλων για τις ιδιαίτερες κλιματικές συνθήκες

των τροπικών και άλλων περιοχών στις οποίες μπορεί να καλλιεργηθεί το είδος *L. esculentum* var. *cerasiforme*.

### 1.7. Παραγωγή τομάτας «cherry»

Για την παραγωγική ικανότητα της τομάτας τύπου «cherry» έχουν πραγματοποιηθεί αρκετές ερευνητικές εργασίες στις οποίες έχουν εξεταστεί τα εξής:

- ✓ Ολική παραγωγή
- ✓ Εμπορική παραγωγή
- ✓ Αριθμό καρπών ανά ταξιανθία
- ✓ Μέσο βάρος καρπών
- ✓ Μέγεθος καρπών και
- ✓ Ποιοτικά χαρακτηριστικά

**Ολική παραγωγή:** Σύμφωνα με τον Setha(1995) σε υπαίθρια καλλιέργεια τομάτας τύπου «cherry», καθορισμένης ανάπτυξης επιτεύχθηκε παραγωγή 2.6 τόνων/στρέμμα με 160 καρπούς ανά φυτό και βάρος 1,1 Kg/φυτό .

**Εμπορική παραγωγή:** Σε πειράματα που πραγματοποιήθηκαν στην Ταϊλανδή την περίοδο Νοεμβρίου-Φεβρουαρίου, βρέθηκε παραγωγή 6,0-6,5τόνων/στρέμμα ανεξάρτητα από την ποικιλία που χρησιμοποιήθηκε, όμως η εμπορική παραγωγή στην ίδια περιοχή ήταν 2,2 τόνοι/στρέμμα με 140 καρπούς ανα φυτό και βάρος 1,0 Kg/φυτό (Wangdi,1992).

**Αριθμός καρπών ανά ταξιανθία:** Σύμφωνα με τον Wangdi(1992) στο ίδιο πείραμα παρήχθησαν 7,5-10 καρποί ανά ταξιανθία κατά τους μήνες Νοέμβριος-Φεβρουάριος, στις ποικιλίες που εξετάστηκαν.

**Μέσο βάρος καρπών:** Ο Wangdi(1992) στο ίδιο πείραμα αναφέρει ότι οι ποικιλίες που ήταν ακαθορίστου ανάπτυξης έδωσαν πολύ μεγαλύτερο βάρος καρπών(18gr) από τις ποικιλίες που ήταν ημι-καθορισμένης ανάπτυξης(10gr). Πάντως σύμφωνα με τον Setha(1995) ορισμένες ποικιλίες καθορισμένης ανάπτυξης παράγουν καρπούς βάρους 9-10 g.

**Μέγεθος καρπών:** Ο Wangdi(1992) στο ίδιο πείραμα αναφέρει σε ακοθορίστου ανάπτυξης ποικιλίες παρήχθησαν καρποί με διάμετρο 3,2-3,9cm και πάχος τοιχωμάτων 2.5-3.5 mm, ενώ οι καρποί από ποικιλίες ημι-καθορισμένης ανάπτυξης είχαν τις μικρότερες τιμές.

**Ποιοτικά χαρακτηριστικά καρπών:** Τα ολικά διαλυτά στερεά κυμαίνονται περίπου στα 6.2 Brix. Ανεξάρτητα από την ποικιλία που καλλιεργήθηκε και την περίοδο της καλλιέργειας από τον Νοέμβριο μέχρι το Φεβρουάριο(Wangdi 1992). Οι Santamaria et al.(2004) σε δικά τους πειράματα με τομάτες τύπου «cherry» αναφέρουν ότι τα ολικά διαλυτά στερεά κυμάνθηκαν στα 6.6 Brix. και το ασκορβικό οξύ 37.5g/100ml χυμού.

## 1.8. ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΕΣ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ

Οι περισσότερες ποικιλίες, αναφέρεται ότι είναι απεριόριστης ανάπτυξης, όμως υπάρχουν και ποικιλίες ημικαθορισμένης ανάπτυξης, οι οποίες σε πείραμα αξιολόγησης ποικιλιών τομάτας «cherry» που διενεργήθηκε στο ύπαιθρο στην Ταϊλανδή από τον Νοέμβριο έως το Φεβρουάριο, σταμάτησαν την ανάπτυξη τους καθ' ύψος, περίπου 60 ημέρες από την μεταφύτευση τους συνεχίζοντας να αναπτύσσονται μόνο οριζόντια, την στιγμή που οι αντίστοιχες απεριόριστης ανάπτυξης συνέχισαν να αναπτύσσονται και στις δύο κατευθύνσεις (Wangdi 1992).

Σε άλλα πειράματα, η καλλιέργεια κάποιων καθορισμένης ανάπτυξης ποικιλιών απέδειξε ότι, ενώ παράγουν αρκετά καλά μέχρι το μέσο της καλλιεργητικής περιόδου, στη συνέχεια, μειώνουν απότομα την παραγωγή τους, ακριβώς κατά την περίοδο που οι αντίστοιχες απεριόριστης ανάπτυξης βρίσκονται σε πλήρη παραγωγή ([www.simplyhydro.com/cherry\\_tomatoes.htm](http://www.simplyhydro.com/cherry_tomatoes.htm)).

Τα τελευταία χρόνια, ποικιλίες τομάτας τύπου «cherry», με σχετικά μεγάλη μετασυλλεκτική ζωή καλλιεργούνται σε μεγάλες εκτάσεις στην περιοχή της Καλιφόρνιας. Τέλος οι εταιρείες παραγωγής σπόρων λαχανικών καθώς και ιδρύματα αγροτικής έρευνας που σχετίζονται με την βελτίωση των λαχανοκομικών ειδών, πραγματοποιούν έρευνα στη βελτίωση των ποικιλιών και υβριδίων τομάτας τύπου «cherry», συντελώντας στην δημιουργία ποικιλιών με υψηλά επίπεδα διαλυτών στερεών, λιγότερο ράγισμα καρπών ανθεκτικότητα στις ασθένειες, κ.ά. (Wangdi 1992).

## 2. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΕ ΚΛΙΜΑ ΚΑΙ ΕΔΑΦΟΣ

### 2.1. ΚΛΙΜΑ

Μετά από μελέτες που πραγματοποιήθηκαν εξήχθη το συμπέρασμα ότι η τομάτα τύπου «cherry» είναι καλύτερα προσαρμοσμένη στις υγρές, τροπικές συνθήκες από οποιοδήποτε άλλο είδος του γένους *Lycopersicon*. Υπάρχουν μάλιστα αναφορές για την παρουσία της τομάτας τύπου «cherry» στο Μεξικό οι οποίες συχνά αυτοφύονται ως άγρια είδη, είτε ως ζιζάνια σε αρδευόμενες καλλιέργειες ή σε περιοχές με πολλές βροχοπτώσεις. Η προσαρμοστικότητα της της τομάτας τύπου «cherry» συνδέεται και με το ότι μπορούν να καρποδέσουν σε μεγαλύτερο εύρος θερμοκρασιών, ακόμα και μέσα στο καλοκαίρι, γιατί τα άνθη τους δεν πέφτουν σε σχέση με τους συγγενικούς τύπους μεγαλόκαρπης τομάτας (Rick, 1973).

#### 2.1.2. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ

Ως προς την μέγιστη και ελάχιστη θερμοκρασία που χρειάζεται για ικανοποιητική ανάπτυξη και παραγωγή της τομάτας τύπου «cherry», αναφέρεται ότι οι πιο κατάλληλες θεωρούνται αυτές που κυμαίνονται μεταξύ 10° C και 30° C. Σε άλλο πείραμα που έγινε στην Ιταλία στο διάστημα Φεβρουαρίου-Ιουλίου, σε θερμοκηπιακή υδροπονική καλλιέργεια σε NFT, η ελάχιστη θερμοκρασία στο θερμοκήπιο ήταν 13° C την ημέρα και 10° C την νύχτα για τον 1° μήνα και 15° C με 13° C αντίστοιχα, για τους υπόλοιπους μήνες, με την θερμοκρασία αερισμού να διατηρείται στους 16° C (Maroto et al., 1995). Σε γενικές γραμμές οι απαιτήσεις

των φυτών της τομάτας τύπου «cherry» για ανάπτυξη δε διαφέρουν από αυτές της καλλιεργούμενης μεγαλόκαρπης τομάτας, παρά τις διαφορές τους όσον αφορά την άνθηση σε υψηλές θερμοκρασίες.

### 2.1.3. ΦΩΣ

Η τομάτα θεωρείται φυτό ουδέτερο ως προς την φωτοπερίοδο ωστόσο ο φωτισμός (ένταση και διάρκεια) που δέχονται τα φυτά τομάτας σε πολύ νεαρό στάδιο της ανάπτυξης τους, επηρεάζει την πρωιμότητα της παράγωγής ευνοώντας την πρόωμη εμφάνιση της πρώτης ταξιανθίας. Η τομάτα δεν θεωρείται από τα πλέον φωτόφιλα λαχανικά. Ο κορεσμός των φύλλων της επέρχεται σε ένταση φωτισμού της τάξης των 2000-3000fc. (Δημητράκης,1998).

Σε πολύ υψηλή έντασης φωτισμού έχουμε τα εξής:

- ανασχεση της φωτοσύνθεσης,
- αύξηση της θερμοκρασίας των φυτών και
- πρόκληση εγκαυμάτων στους καρπούς.

Πάντως ο φωτισμός παίζει σημαντικό ρόλο στην καρπόδεση. Οι μικρές φωτοπερίοδοι του χειμώνα σε συνδυασμό με το χαμηλό μέσο όρο της ακτινοβολίας, περιορίζουν την σύνθεση των υδατανθράκων μέσω της μείωσης της φωτοσύνθεσης και αυτό φαίνεται να είναι η κύρια αιτία της φτωχής καρπόδεσης(Verkerk 1955). Το φαινόμενο αυτό επιδεινώνεται στις υπό κάλυψη καλλιέργειες γιατί τα θερμοκήπια επιτρέπουν την διέλευση μόνο του 70% περίπου του υπάρχοντος φωτός. Το πρόβλημα της ανεπάρκειας των υδατανθράκων την εποχή αυτή φαίνεται να επηρεάζει περισσότερο αρνητικά τον σχηματισμό των ανθέων και την ανάπτυξη των ανθέων παρά τη φυτική ανάπτυξη.

Κατά τη φθινοπωρινή-χειμωνιάτικη σπορά έχουμε πρόβλημα χαμηλής έντασης φωτισμού στην Ελλάδα και αφορά περισσότερο την ανάπτυξη των νεαρών σποριοφύτων στο σπορείο. Το πρόβλημα αυτό αντιμετωπίζεται είτε με πρόσθετο φωτισμό που αυξάνει σημαντικά το κόστος είτε με καθαρισμό των υλικών κάλυψης και αραίωμα των φυταρίων ώστε να αποφεύγεται η αλληλοσκίαση. Αντίθετα το καλοκαίρι δημιουργούνται προβλήματα από τον υπερβολικό φωτισμό. Αυτό αντιμετωπίζεται με σκίαση του θερμοκηπίου. Χρειάζεται προσοχή όμως στην εποχή εφαρμογής και στο ποσοστό σκίασης για να μην παρουσιαστούν ανωμαλίες στους καρπούς(π.χ κούφωμα),(Ολύμπιος 2001).

### 2.1.4. Η ΣΧΕΤΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ

Η σχετική υγρασία επηρεάζει τη γονιμοποίηση. Έτσι όταν είναι μεγαλύτερη από 90% εμποδίζει την μεταφορά των γυρεοκκόκων ενώ όταν είναι μικρότερη από 50% ξηραίνεται το στίγμα. Γενικά πάντως σε συνθήκες πολύ υψηλής σχετικής υγρασίας δημιουργούνται οι κατάλληλες συνθήκες για την ανάπτυξη σοβαρών παθογόνων της τομάτας, και ιδιαίτερα του βοτρυτή.

Η άριστη ατμοσφαιρική υγρασία είναι 60-70% . Για να διατηρήσουμε την σχετική υγρασία σε χαμηλά επίπεδα στο θερμοκήπιο θα πρέπει να το αερίζουμε καλά και σωστά. Συνίσταται ο αερισμός να ξεκινά νωρίς το πρωί και να σταματά αργά το απόγευμα, με σκοπό να απομακρυνθεί έγκαιρα η υγρασία το πρωί, αλλά και να διατηρηθεί κατά το δυνατό σταθερή η θερμοκρασία σε όλη τη διάρκεια της ημέρας(Ολύμπιος 2001).

## 2.2. ΕΔΑΦΟΣ

Η τομάτα αναπτύσσεται και προσαρμόζεται σε μεγάλη ποικιλία εδαφών. Καλύτερα αναπτύσσεται και παράγει σε εδάφη βαθιά, γόνιμα με σταθερή δομή, καλή στράγγιση, καλό αερισμό, υψηλό βαθμό υδατοικανότητας και υψηλή περιεκτικότητα σε οργανική ουσία. Τα πιο κατάλληλα εδάφη είναι τα αμμοπηλώδη και πηλοαμμώδη. Τα ελαφρά αμμώδη εδάφη είναι κατάλληλα για πρώιμες καλλιέργειες εάν βελτιώνονται με άφθον οργανική λίπανση και ποτίζονται καλά. Η τομάτα τύπου «cheffy» παρουσιάζει μεγαλύτερη αντοχή σε δυσμενείς εδαφικές συνθήκες και στην έλλειψη υγρασίας(π.χ. καλλιέργεια στη Σαντορίνη).

Σε ότι αφορά τη χημική αντίδραση(pH), τα περισσότερα ενδεικνυόμενα εδάφη είναι τα σχεδόν ουδέτερα ή ελάχιστα όξινα(pH=5,5-5,7), ωστόσο η τομάτα αναπτύσσεται εξίσου καλά σε ελαφρώς όξινα εδάφη ή ελαφρώς αλκαλικά. Συνεπώς η πλειοψηφία των εδαφών της χώρας μας είναι κατάλληλα για την καλλιέργεια της τομάτας, σε ότι αφορά την χημική τους αντίδραση(Δημητρακάκης 1998).

Για την μεγιστοποίηση των αποδόσεων, τη βελτίωση της ποιότητας και την αποφυγή των προβλημάτων που οφείλονται σε εδαφικές παραμέτρους έχουν υιοθετηθεί οι υδροπονικές καλλιέργειες.

## 2.3. ΕΠΟΧΗ-ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

Στην Ισπανία οι τομάτες τύπου «cheffy» καλλιεργούνται σε πλαστικά θερμοκήπια, με σκοπό να υπάρχει συγκομιδή από τα μέσα φθινοπώρου μέχρι τα μέσα της άνοιξης αφού αυτή η περίοδος είναι σημαντική όσον αφορά την εξαγωγή νωπών προϊόντων(Maroto et al.). Στην Αγγλία σε θερμαινόμενο θερμοκήπιο, αναφέρουν δύο περιόδους καλλιέργειας, την ανοιξιάτικη με σπορά κατά τον Ιανουάριο και την φθινοπωρινή με σπορά τον Ιούλιο, με διάρκεια περίπου 6 μήνες για κάθε καλλιέργεια.Οι Halmann and Kobryn(2003), αναφέρουνότι στην Πολωνία για ανοιξιάτικη υδροπονική καλλιέργεια σε θερμοκήπιο, η φύτευση γίνεται στα μέσα Φεβρουαρίου και το τέλος της συγκομιδής στα μέσα Ιουλίου, δηλ. η καλλιεργητική περίοδος έχει διάρκεια περίπου 5 μήνες.

Στην Κρήτη είναι συνήθης η χειμερινή καλλιέργεια, όπου πραγματοποιούνται 2 καλλιέργειες το χρόνο με διάρκεια περίπου 6 μήνες η κάθε μία, με σπορά της χειμερινής καλλιέργειας τον Σεπτέμβριο και συγκομιδή της μέχρι τα τέλη Φεβρουαρίου, όταν η ανοιξιάτικη καλλιέργεια σπέρνεται στα τέλη Ιανουαρίου και συγκομίζεται μέχρι και τον Αυγουστο, αφού η ικανότητα της τομάτας τύπου «cheffy» να καρποδένει και να παράγει υπό υψηλές θερμοκρασίες επιτρέπει την παραγωγή καθ'όλη την περίοδο του καλοκαιριού(Τζανάκης 2006).

Τέλος στις τροπικές περιοχές είναι δυνατή η καλλιέργεια στο ύπαιθρο και κατά τους χειμερινούς μήνες για σπορά στις αρχές Οκτωβρίου σε υπαίθρια καλλιέργεια στην Ταϊλάνδη, μεταφύτευση ένα μήνα αργότερα και συγκομιδή μέχρι τέλη Φεβρουαρίου, με συνολική διάρκεια της καλλιέργειας περίπου 4,5 - 5 μήνες(Wangdi 1992).

### **3. ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ**

#### **3.1. ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ-ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ**

Στην Κρήτη, όπως και στην Κύπρο, σε θερμοκηπιακή καλλιέργεια τομάτας τύπου «cherry», εφαρμόζεται ηλιοαπολύμανση (Τζανάκης 2006), αφού η απολύμανση του εδάφους με βρωμιούχο μεθύλιο έχει απογορευτεί. Πάντως σε αρκετές χώρες η απολύμανση του εδάφους γίνεται με τη χρήση ατμού.

#### **3.2 ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ**

Η τομάτα πολλαπλασιάζεται με σπόρο ο οποίος πριν από την αποθήκευση ή πριν από τη σπορά πρέπει να έχει απολυμανθεί έτσι ώστε να αποφεύγεται η μετάδοση ασθενειών και παθογόνων (Ολύμπιος 2001). Η σπορά γίνεται συνήθως σε κιβώτια σποράς για εξοικονόμηση χώρου ιδιαίτερα όταν απαιτείται να γίνει θέρμανση του σπορείου.

#### **3.3. ΜΕΤΑΦΥΤΕΥΣΗ**

Η μεταφύτευση των φυταρίων στα γλαστράκια ή στις ατομικές θέσεις σε δίσκους γίνεται μόλις τα φυτά σχηματίσουν τα 1-2 πραγματικά φύλλα. Τα φυτά θα παραμείνουν στα γλαστράκια αυτά μέχρι τη μεταφύτευση στο χώρο του θερμοκηπίου.

Η μεταφύτευση πραγματοποιείται με το χέρι και απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή. Τα γλαστράκια με το υπόστρωμα ποτίζονται 1-2 ημέρες πριν τη μεταφύτευση για να μπορεί να ανοίγεται στη μέση τρύπα που θα υποδεχθεί το ριζικό σύστημα του νεαρού φυταρίου. Στο κιβώτιο σποράς εφαρμόζεται πότισμα την προηγούμενη ημέρα από την μεταφύτευση, για να διευκολυνθεί η εξαγωγή των φυτών. Τα νεαρά φυτά πιάνονται από τα κοτυληδονόφυλλα και όχι από το στέλεχος για να αποφευχθούν μικροτραυματισμοί στο βλαστό και αδενώδη τριχίδια, που θα ευνοήσουν την μετάδοση και εγκατάσταση ασθενειών.

Με τη βοήθεια ξύλινης ή μεταλλικής σπάτουλας ανασκάνονται με προσοχή από το κιβώτιο σποράς. Κατά τη μεταφύτευση, το φυτό μεταφέρεται στο γλαστράκι, με όσο το δυνατόν περισσότερο από το ριζικό του σύστημα, σε τρύπα που έχει ανοιχτεί με ένα «φυτευτήρι» σχήματος μολυβιού. Το βάθος της φύτευσης θα πρέπει να είναι ελαφρώς πιο πάνω από το σημείο που ξεκινά να διακλαδίζεται η ρίζα. Μετά την τοποθέτηση του φυτού γεμίζεται η τρύπα με μίγμα χώματος και ακολουθεί ελαφρά πίεση του υποστρώματος, για να έλθουν σε επαφή ρίζα και υπόστρωμα και στην συνέχεια ακολουθεί πότισμα. Η μεταφύτευση γίνεται κατά προτίμηση τις απογευματινές ώρες και με συννεφιά. Η μεταφύτευση από τα γλαστράκια στον αγρό γίνεται όταν έχουν σχηματιστεί 6-8 πραγματικά φύλλα και πάντοτε πριν ανοίξουν τα άνθη της πρώτης ταξιανθίας.

Το έδαφος συμπιέζεται για να πετύχουμε καλή επαφή των ριζών. Το βάθος φύτευσης, πρέπει να είναι στο ίδιο επίπεδο με αυτό στους δίσκους γιατί αν προεξέχει υπάρχει κίνδυνος να αφυδατωθούν οι ρίζες και να ξεραθεί το φυτό. Αντίθετα αν τοποθετηθεί βαθύτερα υπάρχει κίνδυνος προσβολής του λαιμού. Τα ασθενή φυτά πρέπει να καταστρέφονται αμέσως. Μετά την φύτευση που γίνεται συνήθως τις απογευματινές ώρες ακολουθεί ριζοπότισμα με νερό που περιέχει λιπάσματα χαμηλής περιεκτικότητας σε άζωτο.

Για τη προετοιμασία δυνατών και υγιών φυτών τομάτας θα πρέπει το υπόστρωμα να περιέχει ή να δέχεται υψηλά επίπεδα θρεπτικών στοιχείων, τα φυτά να βρίσκονται σε αποστάσεις που να μην αλληλοσκοιάζονται, οι βλαστοί να έχουν μεγάλη διάμετρο, με μικρά μεσογονάτια διαστήματα και οι ανθοφόροι οφθαλμοί να εμφανίζονται νωρίς επί των φυτών και να είναι καλοσχηματισμένοι, τα φύλλα να έχουν βαθύ πράσινο χρώμα. Η λίπανση θα πρέπει να γίνεται τακτικά και όταν χρειαστεί να αναχαιτισθεί η βλάστηση, θα πρέπει να περιορίσουμε το νερό άρδευσης και όχι τις ποσότητες των λιπασμάτων(Ολύμπιος 2001).

### 3.4. ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΦΥΤΕΥΣΗΣ

Οι αποστάσεις των φυτών, δηλ. οι αποστάσεις φύτευσης επί και μεταξύ των γραμμών καθορίζουν την πυκνότητα των φυτών σε μία καλλιέργεια, την ποσότητα και την ποιότητα της παραγωγής. Οι αποστάσεις φύτευσης σε θερμοκήπιο στην Κρήτη είναι 30 εκ. επί της γραμμής και 100εκ. μεταξύ των γραμμών, δηλαδή πυκνότητα 3000 φυτά/στρέμμα περίπου(Τζανάκης 2006), ενώ σε θερμοκηπιακή υδροπονική καλλιέργεια στην Πολωνία αναφέρεται πυκνότητα 2700/στρέμμα(Hallman 2003). Στο Ισραήλ η πυκνότητα φύτευσης κυμαίνεται στα 3500-4000 φυτά/στρέμμα, ενώ στην Αγγλία εφαρμόστηκε φύτευση σε διπλές γραμμές με απόσταση 42εκ. επάνω στη γραμμή και μεταξύ των διπλών γραμμών και οι διάδρομοι είχαν απόσταση 1εκ.([www.simplyhydro.com/cherry-tomatoes.htm](http://www.simplyhydro.com/cherry-tomatoes.htm)).

### 3.5. ΚΛΑΔΕΜΑ-ΥΠΠΟΣΤΥΛΩΣΗ

Το κλάδεμα της τομάτας είναι μία πολύ σημαντική καλλιεργητική περιποίηση για τα φυτά, μέσω της οποίας μπορούμε να ρυθμίσουμε την ποσότητα και την ποιότητα της παραγωγής.Σύμφωνα με τον Hobson(1988) στις τομάτες πρέπει να αφήνονται να αναπτυχθούν λίγο περισσότερες ταξιανθίες υπό την προϋπόθεση ότι θα κλαδεύονται σε κάποιο δικαιολογημένο αριθμό καρπών και αυτό επειδή η σύσταση και η γεύση με τον κύριο βλαστό, δεν είναι εφάμιλλη όσων βρίσκονται σε σημείο της ταξιανθίας κοντά στον κύριο βλαστό.

Σε πείραμα που έγινε στην Ιταλία στο διάστημα Φεβρουαρίου-Ιουλίου με θερμοκηπιακή καλλιέργεια σε NFT, σε όλες τις ταξιανθίες με περισσότερους από 12 καρπούς, τα τελευταία 3-5 άνθη αφαιρούνταν, με σκοπό την βελτίωση της ομοιομορφίας στην ωρίμανση των καρπών και διενεργήθηκε κορφολόγημα 3 μήνες μετά την μεταφύτευση, στην 10<sup>η</sup> ταξιανθία.

Το AVRDC(Asian Vegetable Research and Development Center) συνιστά τα εξής:

A) Σε ποικιλίες τομάτας τύπου «cherry» ακαθορίστου αναπτύξεως ,να αφήνετε ο πλάγιος που εκφύεται ακριβώς κάτω από την 1<sup>η</sup> ταξιανθία, για ανάπτυξη ως δευτερεύων στέλεχος και να κορφολογούνται όλοι οι άλλοι πλάγιοι που εμφανίζονται στο κεντρικό στέλεχος καθώς και σε αυτόν τον πλάγιο βλαστό(δευτερεύον στέλεχος).

B) Σε ποικιλίες ημικαθορισμένου αναπτύξεως συστήνεται να αφήνονται 2-3 πλάγιοι να αναπτυχθούν ώστε να παράγουν αρκετές ταξιανθίες που θα υπάρχουν όλη την περίοδο αναπτύξεως ενώ την καλοκαιρινή περίοδο αφήνονται να

αναπτυχθούν 4-5 πλάγιοι βλαστοί, με σκοπό να παραχθούν αρκετές ταξιανθίες και ικανοποιητική φυλλική επιφάνεια. Τέλος, συνιστάται να διατηρούνται 7 ή περισσότερες ταξιανθίες σε κάθε στέλεχος για όλη την καλλιεργητική περίοδο και αναφέρεται ότι, είναι καλύτερα να μην αφαιρούνται οι καρποί που έχουν μέγεθος μικρότερο του εμπορικού (Chen and Lal 1999).

Ο SETHA (1995) σε πείραμα που διεξήχθη στο ύπαιθρο στην Ταϊλάνδη, πραγματοποιήθηκε υποστύλωση με ράβδους μπαμπού 30 μέρες μετά την μεταφύτευση. Το AVRDC επίσης για καλλιέργεια στο ύπαιθρο συστήνει μία μέθοδο που είναι πολύ δημοφιλής στην Ταϊβάν και στην οποία γίνεται χρήση μιας εύκολης κατασκευής από ραβδιά μπαμπού μήκους περίπου 2 μέτρων. Τα ραβδιά τοποθετούνται στο έδαφος και συγκλίνοντας ενώνονται στην κορυφή σχηματίζοντας πυραμίδα, με αποτέλεσμα επειδή τα φυτά υποστύλωνονται γωνιακά οι καρποί να κρέμονται κάτω από το φύλλωμα του φυτού και έτσι μέσω αυτής της μερικής σκίασης, να προστατεύονται από την ηλιακή ακτινοβολία.

Σε υδροπονική θερμοκηπιακή καλλιέργεια, όταν τα φυτά φθάνουν σε ύψος 10 εκ. προσδένονται ξεχωριστά σε σπάγγο, ο οποίος είναι δεμένος από την μια άκρη σε δοκό ύψους 3 εκ. και από την άλλη, γύρω από την βάση κάθε σάκκου. Το δέσιμο των φυτών στο σπάγγο πραγματοποιείται είτε με χρήση ειδικών κλίπς, τα οποία τοποθετούνται ανά ένα κάτω από κάθε ταξιανθία, κάτι που βοηθά στην στήριξη του φυτού, όσο και των ταξιανθιών του, είτε με περιέλιξη των φύλλων γύρω από τον σπάγγο, όπου όμως συστήνεται τα φυτά να περιελίσσονται πάντα δεξιόστροφα

(ιστοσελίδα διαδικτύου: [www.simplyhydro.com/cherry-tomatoes.htm](http://www.simplyhydro.com/cherry-tomatoes.htm)).

### 3.6. ΑΡΔΕΥΣΗ

Η συχνότητα και η σωστή δόση της άρδευσης είναι απαραίτητη προϋπόθεση για την σωστή ανάπτυξη του φυτού και την μέγιστη απόδοση της καλλιέργειας. Συγκεκριμένα στην τομάτα τύπου «cherry» η σωστή δόση και συχνότητα άρδευσης παίζει πολύ σημαντικό ρόλο κυρίως στην ποιότητα των καρπών και στο ύψος της εμπορικής παραγωγής, γιατί οι μικρόκαρπες τομάτες είναι ευαίσθητες στο ράγισμα κατά την χειμερινή περίοδο κατά την οποία παρατηρείται αστάθεια στο ποσό της εδαφικής υγρασίας.

Οι τομάτες τύπου «cherry» δεν πρέπει να ποτίζονται υπερβολικά, γιατί το ελαφρύ υδατικό στρες βελτιώνει την ποιότητα. Σε πείραμα σε θερμοκηπιακή καλλιέργεια το χειμώνα γίνονταν 2 ποτίσματα την ημέρα, ενώ το καλοκαίρι 3-4 ποτίσματα με περισσότερο νερό (Hobson 1988). Σύμφωνα με τον Maroto et al. (1995) σε καλλιέργεια σε θερμοκήπιο με υπόστρωμα ανάπτυξης άμμο-αργιλώδες έδαφος, άρδευαν χρησιμοποιώντας το σύστημα τύπου «σταγόνων» με σταγονοεκτοξευτήρες παροχής 4lit/h και με συχνότητα άρδευσης 3 φορές ανά εβδομάδα.

Σε άλλη μελέτη που πραγματοποιήθηκε στην Ισπανία σε μη θερμαινόμενο πλαστικό θερμοκήπιο στο έδαφος την περίοδο άνοιξης –καλοκαιριού, αναφέρουν ότι τα φυτά αρδεύονταν καθημερινά με το σύστημα «σταγόνων», με 2 σταγονοεκτοξευτήρες ανά φυτό παρέχοντας ο καθένας 2l/h, ενώ το ποσό του περιεχόμενου νερού σε κάθε άρδευση, καθοριζόταν από την μέτρηση της εξάτμισης, που πραγματοποιείτο με ειδική συσκευή έξω από το θερμοκήπιο για τις 3-4 προηγούμενες μέρες και άλλαζε ανάλογα με τις ανάγκες, έτσι ώστε να διατηρείται ένα υψηλό και σταθερό εδαφικό υδατικό δυναμικό, το οποίο μετρείτο



καθημερινά με τενσιόμετρα, τοποθετημένα 50 εκ. μακριά από τους σταγονοεκτοξευτήρες και σε βάθη 30 και 60 εκ.(Alarcon 1994).

### 3.7.ΛΙΠΑΝΣΗ

Η λίπανση παίζει σπουδαίο ρόλο στην φυσιολογία και στην θρέψη των φυτών και είναι αναγκαίο να διατηρείται όσο είναι δυνατό στα άριστα επίπεδο, τα οποία διαφέρουν φυσικά για κάθε καλλιέργεια.

Οι Maroto et al.(1995) αναφέρουν ότι στην Ισπανία σε θερμοκήπιο που είχε ως υπόστρωμα ανάπτυξης αργίλλο-αμμώδες έδαφος έκαναν βασική λίπανση με ποσότητες κοπριάς  $1 \text{ Kg/m}^2$ , τύρφης  $51/\text{m}^2$  και λιπάσματος 15:15:15  $60 \text{ g/m}^2$ . Σε καλλιέργεια τομάτας τύπου «cherry» στην Κρήτη αναφέρεται ότι διενεργείται υδρολίπανση με 1% λίπασμα ανά άρδευση, σε καθημερινή βάση. Κατά τα αρχικά στάδια ανάπτυξης της καλλιέργειας εφαρμόζεται φωσφορούχο λίπασμα μέχρι να δέσει ο 3<sup>ος</sup> – 4<sup>ος</sup> κόμβος, στην συνέχεια χρησιμοποιείται ισορροπημένο λίπασμα (20-20-20), όταν αρχίσει η συγκομιδή χρησιμοποιείται κυρίως καλιούχο λίπασμα, με ελαφριά ελάττωση της δόσης άρδευσης και μετά διενεργείται εναλλάξ ισορροπημένη και καλιούχος λίπανση. Έτσι όταν υπάρχει κάποιο κενό παραγωγής εφαρμόζεται ισορροπημένη λίπανση για να ενδυναμώσει το φυτό, ενώ σε περίπτωση ύπαρξης αρκετού φορτίου διεξάγεται καλιούχος λίπανση για βελτίωση της γεύσης, χρώματος και ποιότητας των καρπών(Τζανάκης 2006).

Ο Zeidan (<http://weather.nmsu/hydrology/wastewater>) , για θερμοκηπιακή καλλιέργεια τομάτας τύπου «cherry» στο Ισραήλ με υπόστρωμα ανάπτυξης το έδαφος, αναφέρει βασική λίπανση με το λίπασμα 5-12-15 σε ποσότητα 100 Kg/dunam, ενώ για επιφανειακή λίπανση προτείνει τα εξής:

- α) Περίπου 2 εβδομάδες μετά την εγκατάσταση των φυτών γίνεται χρήση πλήρους λιπάσματος 20-20-20, σε ποσότητα 500-750gr/dunam/ημέρα
- β) Από την εμφάνιση της 1<sup>ης</sup> ανθισμένης ταξιανθίας μέχρι και την εμφάνιση της 4<sup>ης</sup> ανθισμένης ταξιανθίας τα φυτά εφοδιάζονται με λίπασμα 5-3-10 σε ποσότητα 200-400 gr/dunam/ημέρα
- γ) Από τη μέρα άνθησης της 5<sup>ης</sup> ταξιανθίας μέχρις ότου κορφολογηθούν τα φυτά εκτελείται λίπανση 5-3-10 σε ποσότητα 400-600 gr/dunam/ημέρα.
- δ) Από το κορφολόγημα μέχρι το τέλος της καλλιέργειας διενεργείται λίπανση με το 5-0-10 σε ποσότητα 200-400 gr/dunam/ημέρα.

Οι Premuzic et al.(2001) σε πείραμα σε μη θερμαινόμενο θερμοκήπιο για τη μελέτη της επίδρασης της λίπανσης στην παραγωγή και στο περιεχόμενο των καρπών σε βιταμίνη C και σάκχαρα, κατέληξαν στο ότι το ολικό βάρος ήταν μεγαλύτερο στους καρπούς οι οποίοι αναπτύχθηκαν με ανόργανη ή μικτή λίπανση, ενώ το περιεχόμενο των καρπών σε βιταμίνη C ήταν υψηλότερο σε φυτά στα οποία γινόταν οργανική ή μικτή λίπανση, όταν το επίπεδο των σακχάρων ήταν σημαντικά υψηλότερο σε καρπούς φυτών που υπεστήκαν μικτή λίπανση.

Κατά τον Hobson(1988) σε πείραμα που έγινε με τομάτες τύπου «cherry» σε δοχεία με υπόστρωμα τύρφης και πηλώδους εδάφους και βασική λίπανση, σε κάθε άρδευση διενεργείτο και λίπανση, με την αγωγιμότητα του διαλύματος υδρολίπανσης να διατηρείται στα 2,5 mS. Η λίπανση με αυτό το θρεπτικό λίπασμα κρίθηκε αρκετά ικανοποιητική για την καλή ανάπτυξη των φυτών, με αποτέλεσμα οι καρποί που συγκομίστηκαν τις αρχές Ιουνίου να έχουν μια αρκετά αποδεκτή γεύση.

Σε μελέτη που διεξήχθη στην τροπική ζώνη στο ύπαιθρο, έγινε βασική λίπανση πριν την μεταφύτευση (μέσα Νοεμβρίου) με λίπασμα 15-15-15 (18,75 Kg/στρέμμα) και με 625 K/στρέμμα. Κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης των φυτών πραγματοποιήθηκαν 3 επιφανειακές λιπάνσεις, η πρώτη με το λίπασμα 21-0-0 (10 ημέρες μετά την μεταφύτευση), η δεύτερη με το λίπασμα 15-15-15 (30 ημέρες μετά την μεταφύτευση) και η Τρίτη πάλι με λίπασμα 15-15-15 (45 ημέρες μετά την μεταφύτευση).

Στην Ταϊλανδή σε πείραμα υπαίθριας καλλιέργειας τομάτας τύπου «cherry» από τον Νοέμβριο-Μάρτιο, παρείχε νιτρικό κάλιο σε τέσσερις διαφορετικές δόσεις πριν την άνθηση και όταν η άνθηση είχε ήδη αρχίσει και όταν αυξήθηκε η δόση  $KNO_3$ , διαπιστώθηκε αύξηση στον αριθμό των σπόρων/καρπό, στην παραγωγή σπόρων ανά μονάδα επιφάνειας, στην εμπορική και ολική παραγωγή καθώς και στον αριθμό και το βάρος εμπορικών και ολικών καρπών/φυτό, ενώ δεν παρατηρήθηκαν μεταβολές όσον αφορά το βάρος των 1000 σπόρων, την βλαστικότητα το βάρος και το περιεχόμενο των καρπών σε ολικά διαλυτά στερεά (Xuan 1999).

### 3.8. ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΗ -ΚΑΡΠΟΔΕΣΗ

Οι τομάτες τύπου «cherry» έχουν παρά πολλές ομοιότητες με την κανονική καλλιέργεια τομάτας. Γιαντό σε γενικές γραμμές, ισχύουν τα αντίστοιχα με την κανονική τομάτα. Τα άνθη των φυτών της μικρόκαρπης τομάτας ανέχονται περισσότερο τις ακραίες θερμοκρασίες κατά την άνθηση και την γονιμοποίηση τους, σε σχέση με τα φυτά της καλλιεργούμενης τομάτας. Οι Maroto et al. (1995) αναφέρουν ψεκασμό εις διπλούν σε όλες τις ταξιανθίες κατά την περίοδο ανάπτυξης, με Procargil, αποσκοπώντας στην βελτίωση της καρπόδεσης.

Σε θερμοκηπιακή υδροπονική καλλιέργεια στην Ιταλία κατά το διάστημα Φεβρουαρίου-Ιουλίου, η επικονίαση εξασφαλιζόταν με την εισαγωγή στο θερμοκήπιο, μίας κυψέλης βομβύνου από την στιγμή της πλήρους άνθησης της 1<sup>ης</sup> ταξιανθίας κάτι που συστήνεται και από τον Zeidan σε θερμοκηπιακή καλλιέργεια τομάτας «cherry» στο Ισραήλ, αφού όπως χαρακτηριστικά αναφέρει, συντελεί στην λήψη υψηλής ποσοτικά και ποιοτικά, παραγωγής.

Στο στάδιο της διάνοιξης στην τομάτα οι ανθήρες ανοίγουν για να επιτρέψουν στους γυρεόκοκκους να πέσουν πάνω στο στίγμα. Αυτό επιτυγχάνεται με πτώση του κεντρικού ελάσματος των επιδερμικών κυττάρων ή με ρήξη της επιδερμίδας η οποία οφείλεται στην υγροσκοπική ενέργεια ενός ινώδους στρώματος κυττάρων που βρίσκεται στα τοιχώματα των ανθήρων (Hayward 1938).

Οι σημαντικότεροι παράγοντες που επιδρούν στην επικονίαση είναι:

- **Εποχή:** Υπάρχουν διαφορές ανάμεσα στην αποτελεσματικότητα της γύρης το χειμώνα και το καλοκαίρι. Το καλοκαίρι έχουμε στέγνωμα της γύρης και διασκορπίζεται εύκολα, λόγω της έλλειψης του νερού, των υψηλών θερμοκρασιών και την αύξηση της θερμοκρασίας. Το χειμώνα αντίθετα η γύρη είναι πιο κολλώδης και δημιουργεί συσσωματώματα.
- **Υγρασία:** Η επίδραση της υγρασίας είναι άμεση στην επικονίαση. Μια υγρασία 70% είναι ιδανική, σε μεγαλύτερη υγρασία η γύρη παραμένει στους ανθήρες ενώ σε μεγαλύτερες υγρασίες δεν προσκολλάται στην στιγματική επιφάνεια (Scot and George, 1980).
- **Ανωμαλίες στην κατασκευή του άνθους:** Η πιο σημαντική ανατομική ατέλεια θεωρείται η επιμήκυνση του στύλου. Η επιμήκυνση του στύλου,

εμποδίζει τη γύρη να φτάσει στο στίγμα, ενώ συγχρόνως οδηγεί στην αφυδάτωση της στιγματικής επιφάνειας.

- **Θερμοκρασία:** Η θερμοκρασία διαδραματίζει κάποιο ρόλο στην επίτευξη της γονιμοποίησης μιας και επηρεάζει τη διάνοιξη των ανθέρων και την εκτίναξη της γύρης.

### 3.9. ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

1. **Τετράνυχος (*Tetranychus urticae*).** Ονομάζεται και αλλιώς κόκκινος τετράνυχος. Προσβάλλει το φυτό όταν οι θερμοκρασίες αρχίζουν να αυξάνονται. Προκαλεί σοβαρές ζημιές στην καλλιέργεια, ιδιαίτερα στα φύλλα. Η καταπολέμηση του γίνεται με ακαρεοκτόνα ή εντομοκτόνα.
2. **Νηματώδεις (*Meloidogyne spp.*).** Προσβάλλουν τις ρίζες προκαλώντας το σχηματισμό φυματίων-κονδυλωμάτων και οδηγούν στην καταστροφή τους. Καταπολεμούνται με απολύμανση, αμειψισπορά, ανθεκτικές ποικιλίες, με ανθεκτικό υποκείμενο και με νηματοδοκτόνα.
3. **Αλευρώδης (*Trialeuroides vaporariorum*).** Προσβάλλει τα φύλλα του φυτού. Καταπολεμάται με εντομοκτόνα, με παγίδες και με ωφέλιμα έντομα όπως το παράσιτο *Encarsia Formosa* και το αρπακτικό *Macrolophus caliginosus*.
4. **Αφίδες (*Aphis fabae*).** Προσβάλλουν τα φύλλα και τους καρπούς. Αντιμετωπίζονται με ωφέλιμα έντομα όπως το *Aphidius colemani*, *Chrysoperla carnea* και με εντομοκτόνα.
5. **Φυλλορόκτης (*Liriomyza solani*).** Προσβάλλει τα φύλλα, προκαλώντας στοές στο μεσόφυλλο. Καταπολεμάται με εντομοκτόνα και με το σκεύασμα *Bactospeine*.
6. **Περονόσπορος.** Οφείλεται στο μύκητα *Phytophthora infestans* που προσβάλλει αρχικά τα φύλλα του φυτού και στη συνέχεια τους βλαστούς και τους καρπούς. Η διάδοση της ασθένειας ευνοείται υπό συνθήκες υψηλής θερμοκρασίας 18-25° C και υγρασίας. Αντιμετωπίζεται με προληπτικούς και θεραπευτικούς ψεκασμούς και με μείωση της θερμοκρασίας και υγρασίας στον χώρο του θερμοκηπίου.
7. **Αδρομυκώσεις.** Οφείλονται στους μύκητες *Verticillium dahliae*, *V. albo-atrum* και *Fusarium oxysporum* f. Sp. *Lycopersici*: Το σημαντικότερο σύμπτωμα είναι ο μαρασμός των φυτών τις ζεστές ώρες της ημέρας, ενώ τις νύχτες ή τις δροσερές ώρες επανέρχονται. Σε προχωρημένο στάδιο ο μαρασμός είναι μόνιμος. Καταπολεμούνται με απολύμανση του εδάφους, με τη χρήση ανθεκτικών ποικιλιών, με εμβολιασμό σε ανθεκτικά υποκείμενα και με ριζοποτίσματα με μυκητοκτόνα.
8. **Ωίδιο.** Οφείλεται στο μύκητα *Leveillula taurica* που προσβάλλει τα φύλλα και τους βλαστούς. Ευνοείται από τις υψηλές θερμοκρασίες και το υγρό περιβάλλον. Αντιμετωπίζεται με ψεκασμούς με θειάφι ή μυκητοκτόνα σκευάσματα.
9. **Καστανή σήψη των ριζών ή φελλώδης σηψιρριζία.** Οφείλεται στο μύκητα *Pyrenochaeta lycopersici*. Τα φυτά παρουσιάζουν περιορισμένη ανάπτυξη, ανοιχτό πράσινο χρώμα στα φύλλα και μαραίνονται από την κορυφή προς τα κάτω. Καταπολεμούνται με απολύμανση και εμβολιασμό σε ανεκτικό υποκείμενο (KVFN).
10. **Φαιά σήψη.** Οφείλεται στο μύκητα *Botrytis cinerea*. Η εμφάνιση της ασθένειας ευνοείται από χαμηλή θερμοκρασία (<18°) και υψηλή σχετική υγρασία. Οι προσβολές παρατηρούνται σε στελέχη, καρπούς, άνθη και φύλλα. Καταπολεμάται με θεραπευτικούς και προληπτικούς ψεκασμούς και με βελτίωση των συνθηκών στο θερμοκήπιο.

### 3.10 ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

Ως προς τη συγκομιδή των καρπών τομάτας τύπου «cherry» έχουν εφαρμοστεί δύο μέθοδοι, η συγκομιδή ολόκληρης της ταξιακαρπίας όπου μάλιστα εφαρμόζεται κλάδεμα στην ταξιανθία για προώθηση της ομοιόμορφης ωρίμανσης όλων των καρπών της ταξιακαρπίας, ενώ είναι ιδιαίτερα συνηθισμένη και η συγκομιδή χωριστά κάθε ώριμου καρπού, χωρίς την ανάγκη κλαδέματος της ταξιανθίας.

Οι μικρόκαρπες τομάτες τύπου «cherry» μπορούν να συγκομίζονται σε διαφορετικά στάδια ωριμότητας όταν πρόκειται για νωπή κατανάλωση, ενώ συγχρόνως το στάδιο ωρίμανσης κατά την συγκομιδή μπορεί να επηρεάσει αρκετά την σύσταση και την ποιότητα του καρπού και ως ελάχιστο στάδιο συγκομιδής ορίζεται το στάδιο του «σπάσιμου» του χρώματος (Jimenez et al. 1996). Σύμφωνα με τον Karplus υπάρχουν κάποιες τεχνικές που μπορούν να εξασφαλίσουν μια υψηλή ποιότητα καρπών και να μειώσουν τις πιθανότητες παραμόρφωσης ή σχισίματος του καρπού κατά την συγκομιδή.

Το καλύτερο για τους καρπούς είναι η συγκομιδή να γίνεται αργά το πρωί έτσι ώστε οι καρποί και το φύλλωμα να μην έχουν μεγάλη υγρασία. Οι καρποί πρέπει να τοποθετούνται σε καλάθια επενδυμένα με μαλακό ύφασμα τοιχώματα και δεν πρέπει να στοιβάζονται περισσότερα από 3 στρώματα καρπών στα καλάθια. Οι κατεστραμμένοι καρποί πρέπει να απομακρύνονται μετά το τέλος της συγκομιδής και οι υπόλοιποι να αποθηκεύονται σε σκιερό και δροσερό μέρος.

Σε πείραμα που διενεργήθηκε στο ύπαιθρο στην περιοχή της Ταϊλανδής, τους μήνες Νοέμβριο-Φεβρουάριο, αναφέρεται διάρκεια συγκομιδής σε σύνολο 5 συγκομιδών, μόνο ένα μήνα. Για τη συγκομιδή αυτή χρειάστηκαν πάρα πολλά εργατικά χέρια, γεγονός που αυξάνει αξιοσημείωτα το κόστος παραγωγής (Wangdi 1992). Οι καρποί τύπου «cherry» χρειάζονται πολύ περισσότερη εργασία σε σχέση με άλλες καλλιέργειες και αυτός είναι ένας από τους λόγους που πολλοί καρποί ωριμάζουν πάνω στην ταξιανθία.

### 3.11. ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ

#### 3.11.1 ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΤΩΝ ΑΛΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΑΠΟΔΟΣΗ

Σε πολλές παράκτιες και ημί-ξηρες περιοχές η αυξανόμενη απαίτηση για παροχή κατάλληλου νερού προς αστική χρήση, περιορίζει την διαθεσιμότητα καλής ποιότητας νερού για άρδευση, με αποτέλεσμα μεγάλες ποσότητες, χαμηλής ποιότητας νερού με υψηλή αλατότητα να είναι διαθέσιμες προς άρδευση των καλλιεργειών σε αυτές τις περιοχές. Σύμφωνα με τους Caro et al. (1991), παρατηρούνται μεγάλες διαφορές ως προς την ανθεκτικότητα στα άλατα μεταξύ των ποικιλιών ενός καλλιεργούμενου είδους. Η αύξηση της αλατότητας πέραν από της τιμής στην οποία δεν προκαλούνται επιπτώσεις στην καλλιέργεια, προκαλεί πιο έντονη μείωση παραγωγής σε μια καλλιέργεια με υψηλή παραγωγή καρπών σε σχέση με άλλη με χαμηλότερη παραγωγή.

Παρά την αξιοσημείωτη προσοχή που δόθηκε τα τελευταία 40 χρόνια, στις επιδράσεις του NaCl στην ανάπτυξη των φυτών, εντούτοις γεγονός παραμένει ότι, οι θεμελιώδεις μηχανισμοί που καθορίζουν τις αντιδράσεις του φυτού στην αλατότητα, δεν έχουν ακόμα κατανοηθεί (Amzallag et al. 1990). Είναι γνωστό ότι, όταν ανεκτικές στα άλατα εδάφιδες καλλιέργειες, αναπτύσσονται υπό συνθήκες αλατότητας, το άρωμα του προϊόντος βελτιώνεται, αν και συχνά εις βάρος της εμπορικής παραγωγής. Αυτό προκαλείται διότι, η υψηλή αλατότητα υποβαθμίζει το δυναμικό του νερού, το σχετικό περιεχόμενο του νερού, την πίεση σπαργής του φυτού και άλλες σχετικές φυσιολογικές λειτουργίες του φυτού (Hsiao 1973).

Παρά τη μείωση της παραγωγής που προκαλεί η υψηλή αλατότητα, γεγονός παραμένει ότι, θρεπτικά διαλύματα τα οποία περιέχουν μέτριες προς υψηλές συγκεντρώσεις θρεπτικών στοιχείων, συχνά παρέχονται ούτως ώστε να βελτιώσουν τη γεύση των καρπών, σε υδροπονικές καλλιέργειες φυτών τομάτας. (Santamaría et al.). Σε πειράματα με καλλιέργεια τομάτας, εφαρμόστηκαν διάφορα επίπεδα αλατότητας, σε υποστρώματα όπως έδαφος, άμμο και μίγμα τύρφης – αργίλου, όμως η άρδευση με αλατούχο νερό ήταν υπεύθυνη για σημαντική συσσώρευση αλάτων στα υποστρώματα αυτά, με αρνητικές συνέπειες για την καλλιέργεια. Τα μόνα συστήματα προς εμπορική χρήση, ικανά για διατήρηση και τον έλεγχο της αλατότητας μέσα σε στενά όρια κατά τη διάρκεια μιας καλλιέργειας,

Σύμφωνα με τους Gough and Hobson (1990) σε τομάτες τύπου «cherry» που αναπτύχθηκαν σε NFT με θρεπτικά διαλύματα με ηλεκτρική αγωγιμότητα 3,5 και 8ds/m, δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές στο βάρος παραγωγής, μέχρις ότου η αλατότητα έφθασε στο επίπεδο των 8ds/m όπου και παρατηρήθηκε σημαντική μείωση στην παραγωγή και στο μέγεθος του καρπού. (πίνακας 3.1)

**Πίνακας 3.1.** Επίδραση 3 επιπέδων αλατότητας στην ποσότητα και την ποιότητα της παραγωγής σε χειμερινή και καλοκαιρινή υδροπονική καλλιέργεια τομάτας τύπου «cherry».

Παράμετρος	3ds/m		5ds/m		8ds/m	
	Καλοκ.	Χειμ.	Καλοκ.	Χειμ.	Καλοκ. κ.	Χειμ.
Βάρος/καρπό(g)	18.95	19.38	17.00		14.18	14.94
Διάμ. Καρπού		35.01		33.62		31.53
Ξ.ουσία καρπού	6.59	6.94	7.15	7.45	7.84	8.00
Ξ.βάρος/καρπό		1.46		1.32		1.17
Παραγωγή(Kg) για 30 φυτά		59.70		58.41		46.77
Ογκομ. Οξύτητα	10.67	11.65	11.66	12.83	13.64	14.38
Αναγωγικά σάκχαρα	3.39	3.43	3.39	3.58	3.44	3.81
Νάτριο(mg/100ml χυμού)	4.93	5.11	7.21	7.62	13.10	15.09
Κάλιο(mg/100ml χυμού)	261	278	269	302	314	318

Σύμφωνα με τους Adams and Ho(1989) υπέδειξαν ότι η αλατότητα επηρεάζει το μέγεθος του καρπού της καλλιεργούμενης τομάτας, μάλλον μέσω μείωσης στο υδατικό του περιεχόμενο, παρά λόγω αυξημένης συσσώρευσης σε αυτόν ξηρής ουσίας, ενώ σε άλλη μελέτη επισημαίνεται ότι, το περιεχόμενο ξηρού βάρους του καρπού σαν ποσοστό καθαρού βάρους αυξήθηκε στα υψηλότερα επίπεδα αλατότητας, ενώ το μέσω βάρος και ξηρό βάρος καθώς και η διάμετρος των καρπών μειώθηκαν . Αναφέρουν επίσης ότι το περιεχόμενο σε νάτριο και η ογκομετρούμενη οξύτητα στον χυμό του καρπού ήταν συγκριτικά αυξημένα όταν τα φυτά αναπτύσσονταν στα υψηλότερα επίπεδα αλατότητας, αλλά τα αναγωγικά σάκχαρα και το περιεχόμενο σε κάλιο επηρεάστηκαν λιγότερο.

Οι Gough and Hobson(1990) έχουν καταγράψει μία θετική προτίμηση από τους καταναλωτές για τις ‘μεγαλόκαρπες’ τομάτες και για τις ‘cherry’ τομάτες που αναπτύχθηκαν σε υψηλά επίπεδα αλατότητας παρά σε χαμηλά. Αυτό επιβεβαιώθηκε σε πείραμα γευστικής δοκιμής όπου οι δοκιμαστές ανταποκρίθηκαν περισσότερο σε διαφορές στην γλυκύτητα παρά στην οξύτητα (αν και αυτό βρισκόταν σε αντίθεση με το γεγονός ότι στο πείραμα βρέθηκαν διαφορές στα περιεχόμενα των οργανικών οξέων με την αύξηση της αλατότητας, χωρίς αυτό να συμβαίνει με τα περιεχόμενα των αναγωγικών σακχάρων), αφού είναι πιθανά δύσκολο για τον μέσο δοκιμαστή να διακρίνει αυτή την ιδιότητα από τις άλλες και να ανταποκριθεί θετικά στην συγκέντρωσή της.

Οι Gough and Hobson υποδεικνύουν ότι υπάρχει κάποιο εμπορικό πλεονέκτημα από την χρήση μετρίως υψηλών αλατοτήτων για καλλιέργεια τομάτας τύπου «cherry» σε υδροπονικές καλλιέργειες , αλλά πέραν κάποιου αρίστου σημείου αλατότητας η εφαρμογή της καθίσταται επιζήμια ενώ, αποδείχθηκε ότι η υψηλή αλατότητα προσφέρει καλή ποιότητα και άρωμα στις τομάτες τύπου «cherry», ακόμη και όταν τα επίπεδα ηλιακής ακτινοβολίας αργά την καλλιεργητική περίοδο, πιθανώς να περιορίσουν το περιεχόμενο των σακχάρων αλλά και τη γεύση των καρπών. Οι

μελέτες σχετικά με την αλατότητα αναφέρονται σε χρήση σταθερής EC(ηλεκτρικής αγωγιμότητας), όλο το 24ωρο, όμως μερικοί ερευνητές πειραματίστηκαν με διαφορετικά επίπεδα αλατότητας, κατά τη διάρκεια μέρας και νύχτας. Σύμφωνα με τους Adams and Ho(1989) χρησιμοποίησαν συνδυασμό υψηλής EC(8ds/m) την ημέρα και χαμηλής EC(3ds/m) την νύχτα, βρίσκοντας ότι ο συνδυασμός αυτός μείωσε το μέγεθος και τον αριθμό των καρπών και την παραγωγή στο σύνολο της, σε σύγκριση με μεταχείριση με σταθερή αλατότητα(5,5ds/m).

Οι Santamaria et al. (2004) σε ένα πείραμα καλλιέργειας τομάτας τύπου «cherry» στην Ν. Ιταλία κατά το διάστημα Φεβρουαρίου-Ιουλίου, σε θερμοκήπιο με χρήση της τεχνικής NFT, έτσι ώστε να μελετήσουν την επίδραση του επιπέδου αλατότητας κατά τη διάρκεια της νύχτας, αναφορικά με τη χρήση του νερού, τις φυσιολογικές ανταποκρίσεις, την παραγωγή και την ποιότητα των φυτών, εφάρμοσαν για τα μισά φυτά συνεχή χαμηλή αλατότητα την ημέρα και υψηλή την νύχτα και βρήκαν τα παρακάτω αποτελέσματα(πίνακας 3.2):

1. Δεν παρατηρήθηκε καμία επίδραση στην ολική παραγωγή, στον αριθμό, στο βάρος των καρπών και στην κατανάλωση του νερού σε σύγκριση με τους μάρτυρες, παρόλο που η μεταχείριση των φυτών την νύχτα με θρεπτικό διάλυμα υψηλής EC μείωσε την αφομοίωση του καθαρού CO<sub>2</sub> στο φύλλο και την αγωγιμότητα των στοματίων κατά την έναρξη της συγκομιδής

2. Δεν παρατηρήθηκαν καθόλου τροποποιήσεις στο βάρος της ξηράς ουσίας, στην ογκομετρούμενη οξύτητα και στο περιεχόμενο ασκορβικό οξύ των καρπών, στα φυτά που υπέστησαν υψηλή EC την νύχτα.

3. Παρατηρήθηκε αύξηση των διαλυτών στερεών, της ποσότητας καρπών με άριστο εμπορικό μέγεθος και του περιεχομένου Na<sup>+</sup> στους καρπούς, σε σύγκριση πάντα με τους μάρτυρες.

Πίνακας 3.2. Επίδραση διαφορετικής αγωγιμότητας του θρεπτικού διαλύματος κατά την ημέρα και τη νύχτα, στην συνολική παραγωγή και στις ιδιότητες των καρπών τομάτας τύπου «cherry» σε υδροπονική καλλιέργεια στην Ν. Ιταλία(Santamaria et al. 2004).

Παράμετρος	Αλατότητα	
	2 ds/m ημέρα και νύχτα	2 ds/m ημέρα - 6 ds/m νύχτα
Ολική παραγωγή (kg)	3.0	3.0
Ποσοστό καρπών(%)	56.4	78.2
Ολικά διαλυτά στερεά(Brix)	6.6	7.0
Ξηρό βάρος(%)	7.95	7.95
Ογκομετρούμενη οξύτητα (g/100ml)	0.53	0.53
Ασκορβικό οξύ(mg/100ml)	37.5	37.5
Na <sup>+</sup> (mg/100ml χυμού)	A. συγκομιδής: 2.8 T. συγκομιδής: 5.5	A. συγκομιδής: 7.4 T. συγκομιδής: 9.7
K <sup>+</sup> (mg/100ml χυμού)	A. συγκομιδής: 430 T. συγκομιδής: 285	A. συγκομιδής: 424 T. συγκομιδής: 353
Mg <sup>2+</sup> (mg/100ml χυμού)	A. συγκομιδής: 8.2 T. συγκομιδής: 4.3	A. συγκομιδής: 8.3 T. συγκομιδής: 6.0
Ca <sup>2+</sup> (mg/100ml χυμού)	A. συγκομιδής: 10.1 T. συγκομιδής: 4.2	A. συγκομιδής: 9.7 T. συγκομιδής: 8.0

Αυτά τα αποτελέσματα φαίνεται ότι μπορούν να χρησιμοποιηθούν διαλύματα με υψηλή νυχτερινή και χαμηλή ημερήσια EC, σε υδροπονική καλλιέργεια φυτών τομάτας τύπου «cherry», βελτιώνοντας την ποιότητα των καρπών χωρίς αρνητική επίδραση στην παραγωγή σύμφωνα με τους Santamaría et al.(2004). Σε πείραμα που πραγματοποίησαν στην Ισπανία σε ημι-υδροπονική καλλιέργεια, με πετροβάμβακα ως υπόστρωμα ανάπτυξης, αποσκοπώντας να διερευνήσουν την ανθεκτικότητα των μεγαλόκαρων τοματών και των τοματών τύπου «cherry» στην αλατότητα (Cago et al. 1991), εξήγαγαν τα εξής αποτελέσματα:

- i) Η παραγωγή καρπών στις ποικιλίες που συμμετείχαν στο πείραμα μειώθηκε με την αύξηση της αλατότητας μετά από κάποιο σημείο.
- ii) Τι υψηλότερες τιμές αλατότητας στις ποικιλίες τομάτας τύπου «cherry» από τις οποίες επηρεάστηκε αρνητικά η παραγωγή τους ενώ εμφάνισαν και την μικρότερη μείωση στην παραγωγή για κάθε μονάδα αύξησης της αγωγιμότητας του θρεπτικού διαλύματος.
- iii) Με βάση την ελάχιστη αγωγιμότητα του θρεπτικού διαλύματος στην οποία εμφανίστηκαν αρνητικές συνέπειες στην ανάπτυξη και παραγωγή των φυτών καθώς και τη μείωση της παραγωγής για κάθε μονάδα αύξησης της αγωγιμότητας, οι ποικιλίες τομάτας τύπου «cherry» ήταν πιο ανθεκτικές στα άλατα σε σύγκριση με τις μεγαλόκαρες τομάτες.
- iv) Για χαμηλές προς μέτριες τιμές αλατότητας (3-5ds/m), η τιμή της αλατότητας πέρα από την οποία εμφανίζεται μείωση στην παραγωγή, αποτελεί το κριτήριο καθορισμού της ανθεκτικότητας των φυτών στην αλατότητα ενώ για μέτριες προς υψηλές τιμές αλατότητας (5-8ds/m) η μείωση της παραγωγής με κάθε μονάδα αύξησης της αλατότητας θα πρέπει να είναι η παράμετρος -δείκτης.
- v) Οι συγκεντρώσεις ιόντων  $\text{Na}^+$  και  $\text{Cl}^-$  στα φύλλα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως δείκτες της ανθεκτικότητας των ποικιλιών τομάτας τύπου «cherry» στην αλατότητα, αφού, παρατηρείται γραμμική σχέση μεταξύ των συγκεντρώσεων ιόντων στα φύλλα και της αγωγιμότητας του υποστρώματος.

Οι ποικιλίες τύπου «cherry» είναι πιο ανθεκτικές στην αλατότητα από το φυσικό τους περιβάλλον, σε σχέση με τις αντίστοιχες μεγαλόκαρες (Anastasio et al. 1987). Η παρατήρηση αυτή επιβεβαιώνεται από τα αποτελέσματα του πειράματος που περιγράφηκε πιο πάνω. Οι δύο ποικιλίες δεν έχουν διαφορές μεταξύ τους, όσον αφορά τους μηχανισμούς για την αντιμετώπιση του στρες που οφείλεται στην αλατότητα. Ακόμα μία προσαρμογή της τομάτας στο στρες αλατότητας μπορεί να θεωρηθεί και η βράχυνση της διάρκειας ζωής του καρπού στο φυτό, κάτι που το καθιστά ικανό να διασκορπίσει τους σπόρους του γρηγορότερα και έτσι να διαγωνιστεί.

Από τα πιο πάνω φαίνεται ότι η ανθεκτικότητα που παρουσιάζουν οι τομάτες τύπου «cherry» στην αλατότητα, επιτρέπει την καλλιέργεια τους σε αλατούχες περιοχές, κάτι που μπορεί να εκληφθεί ως γεγονός μεγάλης σημασίας για τους παραγωγούς, ιδιαίτερα τώρα που η εμπορική τους αξία αυξάνεται ενώ ταυτόχρονα θα μπορούσε να θεωρηθεί ως θετικό στοιχείο και για τον καταναλωτή λόγω της υψηλής διαιτητικής αξίας τους, αφού οι τομάτες τύπου «cherry» περιέχουν σύμφωνα με τον Picha (1986) περιέχουν περισσότερη σακχαρόζη, αναγωγικά στοιχεία και οξέα σε σχέση με τις μεγαλόκαρες τομάτες.



### 3.10.2. ΠΟΙΟΤΗΤΑ – ΡΑΓΙΣΜΑ ΚΑΡΠΟΥ

Από πηγές σχετικές με την καλλιέργεια τομάτας τύπου «cheffy» στο ύπαιθρο το διάστημα Νοεμβρίου-Φεβρουαρίου αναφέρεται ότι τα ολικά διαλυτά στερεά στον καρπό τομάτας είχαν μια τιμή γύρω στα 6.2 Brix<sup>ο</sup>, ανεξάρτητα αν ήταν ακαθορίστου ή ακαθορίστου ανάπτυξης ποικιλία (Wandgi,1992), ενώ σύμφωνα με τον Setha (1995), σε πείραμα του στην ίδια περιοχή σε υπαίθρια καλλιέργεια καθορισμένης αναπτύξεως ποικιλίες βρέθηκαν ίδιες τιμές ολικών στερεών(6.3 Brix<sup>ο</sup>) και pH 4.5. Οι Santamaría et al.(2004) σε θερμοκηπιακή υδροπονική καλλιέργεια αναφέρουν ολικά διαλυτά στερεά 6.6 Brix<sup>ο</sup>, ογκομετρική οξύτητα 0.53g/100ml χυμού και περιεχόμενο σε ασκορβικό οξύ 37.5mg/100ml χυμού, ενώ οι Alarcon et al.(1994) περιεχόμενο καρπών σε αναγωγικά σάκχαρα 2.2g/100ml, ογκομετρούμενη οξύτητα 7.4mg/100ml και ολικά διαλυτά στερεά 5.1 Brix<sup>ο</sup>. Σε πείραμα του στο ύπαιθρο στην Ταϊλάνδη για αξιολόγηση ποικιλιών τομάτας τύπου «cheffy» από Νοέμβριο-Φεβρουάριο.

Παρόλο που στην φύση, το ράγισμα των καρπών, μπορεί να θεωρηθεί μέρος του τελικού αναπτυξιακού σταδίου μετά την ωρίμανση των καρπών με σκοπό την διασκόρπιση των σπόρων δε συμβαίνει το ίδιο και στις εμπορικές καλλιέργειες, όπου οι ραγισμένοι καρποί είναι ανεπιθύμητοι και δεν προωθούνται στην αγορά, ενώ επιπλέον, τα ραγίσματα αποτελούν εστίες διεσόδου μυκήτων και μόλυνσης(Lichter et al. 2002). Η διαταραχή φαίνεται να σχετίζεται με ένα μεγάλο αριθμό περιβαλλοντικών, γενετικών καλλιεργητικών και ανατομικών παραγόντων σύμφωνα με τον Maroto et al.(1995). Σε έρευνα του για το ράγισμα των καρπών τομάτας, συνόψισε και εξέτασε τους παράγοντες ως εξής:

- Ακανόνιστη άρδευση
- Υψηλή θερμοκρασία και υψηλός φωτισμός
- Ανατομικά χαρακτηριστικά της επιδερμίδας του καρπού
- Ευαισθησία της ποικιλίας
- Εξαιρετικά ραγδαία ανάπτυξη του καρπού
- Υψηλές διαφορές μεταξύ θερμοκρασιών της μέρας και νύχτας και υγρασίας της νύχτας

Επισημαίνονται επίσης παράγοντες που συμβάλλουν στο ράγισμα του καρπού:

- Υψηλή συγκέντρωση σακχάρων στον καρπό
- Ηλικιωμένα φυτά με περιορισμένη ανάπτυξη
- Υγρό φύλλωμα, λόγω βροχής, σε υπαίθρια καλλιέργεια
- Υπερβολική σχετική υγρασία της ατμόσφαιρας, η οποία δεν επιτρέπει μια ικανοποιητική διαπνοή του φυτού
- Μη ικανοποιητική κάλυψη, με αποτέλεσμα την έκθεση των καρπών στην άμεση ηλιακή ακτινοβολία

Ορισμένοι από αυτούς τους παράγοντες σχετίζονται με την διαχείριση της άρδευσης, αν και πρέπει να σημειωθεί ότι παρόλο που στις κανονικές τομάτες υπάρχουν πολλές μελέτες για την επιδεκτικότητα των ποικιλιών στο ράγισμα των καρπών, δεν συμβαίνει το ίδιο με τις τομάτες τύπου «cheffy», για τις οποίες η γνώση για την συμπεριφορά των ποικιλιών στο φαινόμενο αυτό, είναι λιγότερο(Maroto et al. 1995). Μελέτες σχετικές με το ράγισμα των καρπών στις τομάτες και σε άλλους καρπούς αποδεικνύουν ότι, το ράγισμα προκαλείται από διάφορους παράγοντες, κυρίως όμως σχετίζεται με το ισοζύγιο νερού στον καρπό, με αποτέλεσμα, αφού θεωρείται το υδατικό δυναμικό του καρπού ως η κατευθυντήρια δύναμη του

ραγίσματος, να εξαρτάται από τα κύτταρα, τους ιστούς και άλλες κατασκευές οργάνων των καρπών, η ανάπτυξη ανθεκτικότητας στην πίεση αυτή.

Το ράγισμα των καρπών της τομάτας τύπου «cherry», εμφανίζεται τόσο κατά τη διάρκεια της ωρίμανσης όσο και μετασυλλεκτικά. Κατά την διάρκεια της ωρίμανσης και της αποθήκευσης των καρπών, δύο αντίθετες πορείας λειτουργίες λαμβάνουν χώρα στον καρπό. Η απώλεια νερού, οποία συντελεί στην μείωση του δυναμικού του ραγίσματος, αφού η πίεση σπαργής μέσα στον καρπό, αποτελεί την κύρια δύναμη-αίτιο για το ράγισμα και η προοδευτική πορεία της ωρίμανσης πριν ή κατά την διάρκεια της αποθήκευσης η οποία αυξάνει το δυναμικό του ραγίσματος, μέσω του ενζυματικού των κυτταρικών τοιχωμάτων. Συνδυασμοί διαφόρων συνθηκών όπως για παράδειγμα συγκομιδή νωρίς το πρωί με κρύο και συννεφιασμένο καιρό, διάφορα χτυπήματα στον καρπό και υψηλή υγρασία κατά την αποθήκευση, μπορεί να συντελέσουν σε ράγισμα του καρπού και επακολουθούμενη σήψη(Lichter et al. 2002).

Η εμφάνιση των καρπών τομάτας τύπου «cherry» σε υδατικά διαλύματα μπορεί να μην είναι ένας τέλειος «εξομοιωτής» των πραγματικών προ- και μετά-συλλεκτικών συνθηκών ραγίσματος, εντούτοις, η χρήση της μεθόδου αυτής είναι αδικαιολόγητη, επειδή ανταποκρίνεται σε μερικές από τις φυσιολογικές παραμέτρους, οι οποίες μπορεί να επηρεάσουν το φυσικό ράγισμα. Αυτοί οι παράγοντες περιλαμβάνουν το περιεχόμενο του νερού στον καρπό προσυλλεκτικά, τις συνθήκες αποθήκευσης, το περιεχόμενο Ca στον καρπό και το χρόνο συγκομιδής. Σε πραγματικές συνθήκες, μπορεί να παρατηρηθεί ροή του νερού διαμέσου της επιδερμίδας του καρπού π.χ. κατά την διάρκεια πρωινής συμπύκνωσης σε καρπούς με χαμηλή θερμοκρασία πριν την συγκομιδή, σε μετασυλλεκτικές διαδικασίες πλυσίματος, λόγω υπερβολικής υγρασίας κατά την διάρκεια της αποθήκευσης.

Με αυτή την τεχνική υπάρχει μεγάλο ποσοστό μείωσης του φαινομένου του ραγίσματος των καρπών της τομάτας τύπου τομάτας «cherry», είτε μέσω επιλογής ποικιλιών που είναι ανθεκτικές στο ράγισμα ή με χειρισμούς στην καλλιέργεια, όπως η αποφυγή συγκομιδής το πρωί με επιδεκτικές συνθήκες ραγίσματος ή με ψεκασμούς με Ca ώστε να μειωθεί η εμφάνιση ραγίσματος(Lichter et al. 2002). Σύμφωνα με ένα πείραμα που έγινε στην Ταϊλάνδη σε τομάτα τύπου «cherry» στο ύπαιθρο το διάστημα Νοεμβρίου-Μαρτίου για να διαπιστωθεί η επίδραση του B και του Ca στο ράγισμα γίνονταν κάθε εβδομάδα ψεκασμοί με τα ιχνοστοιχεία B και του Ca, αρχίζοντας από τις 35 μέρες μετά την μεταφύτευση και μέχρι την συγκομιδή. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι δεν είχε καμία παρεμποδιστική επίδραση ο ψεκασμός με B και Ca στο ράγισμα των καρπών, αν και την χρονική εκείνη περίοδο το ποσοστό ραγίσματος είναι χαμηλό λόγω της ξηρής περιόδου(Vuthy 1999).

Στην Ισπανία πάλι σε καλλιέργεια στο έδαφος παρατηρήθηκε έντονο ράγισμα καρπών κυρίως λόγω της εφαρμογής εναλλασσόμενων δόσεων άρδευσης. Ειδικότερα, το ράγισμα των καρπών δεν επηρεάστηκε από τις δόσεις άρδευσης μέχρι το μέσο του Απριλίου, ενώ η αλλαγή των δόσεων άρδευσης από τις αρχές Απριλίου και μετά συντέλεσε στην εμφάνιση του ραγίσματος στους καρπούς από τα μέσα Απριλίου έως το τέλος της παραγωγικής περιόδου.(Maroto et al.1995).

Σύμφωνα με τον Karplus(από ιστοσελίδα διαδικτύου), σημειώνει ότι οι καρποί της τομάτας τύπου «cherry» είναι ευαίσθητοι στο ράγισμα, ιδιαίτερα την χειμερινή περίοδο όπου έχουμε αστάθεια στο ποσό της εδαφικής υγρασίας, ενώ το δυναμικό ραγίσματος στους καρπούς μειώνεται, από τις πρωινές στις μεσημεριανές και περισσότερο στις απογευματινές συγκομιδές.

Σε πείραμα στο ύπαιθρο στην Ταϊλάνδη για αξιολόγηση ποικιλιών τους μήνες Νοέμβριο-Φεβρουάριο παρατηρήθηκε ότι υπάρχει συσχέτιση μεταξύ του ποσοστο

ραγίσματος των καρπών και της εύκολης αποκοπής τους από τον κάλυκα κατά την συγκομιδή (Wandgi, 1992).

#### **4. ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ ΤΟΜΑΤΑΣ ΤΥΠΟΥ «CHERRY»**

Η καλλιέργεια της τομάτας τύπου «cherry» μπορεί να πραγματοποιηθεί με επιτυχία τόσο στην υπαίθρο όσο και στο θερμοκήπιο όπου μπορεί να χρησιμοποιηθούν προηγμένες τεχνικές καλλιέργειας όπως τα υδροπονικά συστήματα.

##### **4.1. ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΣΤΗΝ ΥΠΑΙΘΡΟ**

Η υπαίθρια καλλιέργεια έχει μεγάλη αλληλοεπίδραση με το περιβάλλον και το έδαφος στο οποίο αναπτύσσονται τα φυτά. Η καλλιέργεια των φυτών γίνεται ακολουθώντας τις γενικές καλλιεργητικές φροντίδες των φυτών και η υποστήλωση μπορεί να γίνει με καλάμια ή μπαμπού ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις δεν πραγματοποιείται υποστήλωση των φυτών.

##### **4.2. ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΣΤΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ**

Στην θερμοκηπιακή καλλιέργεια υπάρχει μια πολύ μικρή αλληλοεπίδραση με τον χώρο γύρω από το θερμοκήπιο. Ενώ στην υπαίθρια καλλιέργεια χρησιμοποιείται ως υπόστρωμα ανάπτυξης το έδαφος, στη θερμοκηπιακή καλλιέργεια χρησιμοποιείται είτε έδαφος, είτε υποστρώματα για καλλιέργεια εκτός εδάφους, δηλαδή μίγματα από μη εδαφικά υλικά. Διάφορα τεχνικά υποστρώματα έχουν μελετηθεί ως προς την καταλληλότητα τους για τη καλλιέργεια τομάτας τύπου «cherry».

Ως προς την χρήση τεχνητών υποστρωμάτων σε υδροπονική καλλιέργεια τομάτας τύπου «cherry», οι Hallaman and Kobryn(2003) στην Πολωνία χρησιμοποίησαν βερμικουλίτη και ίνες κοκκοφοίνικα σε καλλιέργεια από τα μέσα Φεβρουαρίου έως τα μέσα Ιουλίου, όπου παρατηρήθηκε ότι μέχρι την ημερομηνία που κορφολογήθηκαν, τα φυτά δύο ποικιλιών που συμμετείχαν στο πείραμα αυτό, είχαν αναπτύξει περισσότερες ταξιανθίες στο υπόστρωμα με ίνες κοκκοφοίνικα, παρά στο βερμικουλίτη, ενώ το είδος του υποστρώματος επέδρασε και στα χαρακτηριστικά των καρπών.

Οι Maroto et al.(1995) στην Ισπανία, σε καλλιέργεια σε θερμοκήπιο από τον Οκτώβριο μέχρι και τον Ιούνιο, χρησιμοποίησαν ως υποστρώματα, άμμο-αργιλώδες έδαφος, ενώ ο Hobson(1988), σε πείραμα το οποίο διεξήγαγε στην Αγγλία σε καλοκαιρινή καλλιέργεια τομάτας τύπου «cherry» σε γλάστρες στο θερμοκήπιο, χρησιμοποίησε ως υπόστρωμα πηλώδες έδαφος εμπλουτισμένο με τύρφη.

τομάτας τύπου «cherry» σε θερμοκηπιακή υδροπονική καλλιέργεια στην Πολωνία(Hallmann and Kobryn 2003).

Ο Adams(1981) πραγματοποίησε δύο συνεχόμενες καλλιέργειες τομάτας τύπου

Παράμετρος	Πετροβάμβακας	Ίνες κοκκοφοίνικα
Ολική παραγωγή(Kg/m <sup>2</sup> )	10.4	10.6
Εμπορική παραγωγή(Kg/m <sup>2</sup> )	9.6	10.0
Πρώιμη παραγωγή(Kg/m <sup>2</sup> )	4.6	4.9
Ξηρή ουσία(%)	8.65	8.57
Ολικά σάκχαρα(%)	2.72	6.13
Ολική οξύτητα(%)κιτρικού οξέος	0.59	0.69
Βιταμίνη C(mg/100gr καρπού)	42.31	17.89
B-καροτίνιο(mg/100gr καρπού)	3.26	3.46
Λυκοπίνιο(mg/100gr καρπού)	3.43	2.03

«cherry» σε θερμαινόμενο θερμοκήπιο με χρήση της τεχνικής NFT, ενώ την ίδια τεχνική χρησιμοποίησαν σε καλλιέργεια στην Ιταλία οι Santamaria et al. Από το Φεβρουάριο έως τον Ιούλιο, για την μελέτη της επίδρασης της αλατότητας στην ανάπτυξη και παραγωγή της τομάτας τύπου «cherry».

Ο Zeidan(<http://weather.nmsu/hydrology/wastewater>) συνιστά την χρήση εδάφους, ως υποστρώματος ανάπτυξης σε θερμοκηπιακή καλλιέργεια τομάτας τύπου «cherry» στο Ισραήλ.

#### 4.2.1. ΥΔΡΟΠΟΝΙΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ

Υδροπονία είναι η καλλιέργεια φυτών εκτός εδάφους ή εδαφικών μειγμάτων όπου τα φυτά ουσιαστικά αναπτύσσονται μέσα στο νερό. Η υδροπονία δεν είναι μια καινούργια μέθοδος καλλιέργειας, εντούτοις έγιναν μεγάλα βήματα κατά τα τελευταία χρόνια για τη χρήση της υδροπονίας στην γεωργία. Τα φυτά καλλιεργούνται πάνω σε αδρανή υποστρώματα όπου έχει προστεθεί θρεπτικό διάλυμα ή υπάρχει σκέτο διάλυμα. Στη ρίζα των φυτών πρέπει να υπάρχει άφθονο οξυγόνο και νερό φυσικά μέσω στο οποίο υπάρχουν διαλυμένα ανόργανα θρεπτικά στοιχεία.

Υπάρχουν κάποιες θετικές πτυχές της Υδροπονίας και αυτές είναι:

- Μέγιστη χρησιμοποίηση της γενετικής δυνατότητας των φυτών
- Καλύτερος έλεγχος της λίπανσης των φυτών
- Οικονομία νερού και νερού
- Μεγάλη βελτίωση στην ποσότητα και στις συγκομιδές
- Σημαντική μείωση του διαστήματος μεταξύ του σταδίου ανάπτυξης και του σταδίου άνθισης και καρποφορίας
- Τέλος χρησιμοποιείται για ερευνητικούς σκοπούς λόγω της ακριβείας της και του ευρύ φάσματος των εφαρμογών της.

Μεταξύ των φυτών που θεωρούνται κατάλληλα για υδροπονικά συστήματα είναι και η τομάτα και πιο ειδικά η τομάτα τύπου «cheffy» η οποία αεκτός από την ευαισθησία σε παθογόνα εδάφους έχει μικρής έκτασης ριζικό σύστημα σε σχέση με το υπέργειο μέρος της.

Τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα των υδροπονικών καλλιεργειών είναι:

- Ομοιομορφία στην ανάπτυξη των φυτών,
- Αποφυγή χρησιμοποίησης τοξικών χημικών για την απολυμανση του εδάφους,
- Περιορισμός κόστους θέρμανσης,
- Χρήση ακατάλληλου νερού άρδευσης,
- Ευκολία στη μεταφύτευση και δυνατότητα πυκνής φύτευσης,
- Εξοικονόμηση νερού και λιπασμάτων,
- Απουσία οσμών και σκόνης στα παραγόμενα προϊόντα,
- Καλύτερη ποιότητα και μεγαλύτερη ποσότητα,
- Αποφυγή κινδύνου μόλυνσης του ριζικού συστήματος και
- Λιγότερα εργατικά χέρια

Τα σημαντικότερα μειονεκτήματα των υδροπονικών καλλιεργειών είναι:

- Το αρχικό κόστος εγκατάστασης,
- Δυσκολία προσαρμογής,
- Η καλλιέργεια μπορεί να μολυνθεί,
- Ανευδίκητο εργατικό προσωπικό,
- Απαιτήσεις για μεγάλη ακρίβεια στη σύνθεση του θρεπτικού διαλύματος,
- Αδυναμία προσαρμογής σε όλα τα λαχανοκομικά είδη.

#### 4.2.1.1. ΥΔΡΟΠΟΝΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Ανάλογα με το μέσο στο οποίο αναπτύσσεται το ριζικό σύστημα των φυτών χωρίζουμε και τα υδροπονικά συστήματα σε κατηγορίες:

**1. Αεροπονία:** Η μέθοδος της Αεροπονίας αναπτύχθηκε στο Ισραήλ στις αρχές της δεκαετίας του 80 από τον Δρ. Hillel Soffer. Ανέπτυξε αυτή τη μέθοδο για να υπερνικήσει τις προκλήσεις που παρουσιάστηκαν από το καυτό, ξηρό κλίμα στο Ein Gedi. Αυτό που προκαλεί έκπληξη είναι ότι τα φυτά μεγαλώνουν καλύτερα και το κλειδί σε αυτό είναι το διαλυμένο οξυγόνο που φθάνει στο ριζικό σύστημα των φυτών. Το θρεπτικό διάλυμα σε αυτή τη μέθοδο ψεκάζεται μέσω του αέρα έτσι ώστε να εμπλουτιστεί το θρεπτικό διάλυμα να εμπλουτιστεί με διαλυμένο οξυγόνο. Σε αυτή τη μέθοδο η πλειοψηφία των ριζών βρίσκεται βυθισμένη σε θρεπτικό διάλυμα εμπλουτισμένο με οξυγόνο το οποίο βρίσκεται σε συνεχή κίνηση προκειμένου να διατηρηθούν τα υψηλά επίπεδα διαλυμένου οξυγόνου στο ριζικό σύστημα όπου το οξυγόνο και οι θρεπτικές ουσίες απορροφούνται από το φυτό (Hydrogrown.com.cy).

**2. Καλλιέργεια σε αδρανή υλικά:** Σε αυτό το σύστημα το θρεπτικό διάλυμα συγκρατείται ανάμεσα στους πόρους των σωματιδίων του υποστρώματος, όπου κινείται ελεύθερα. Κάποια από τα αδρανή υλικά που χρησιμοποιούνται είναι ο βερμικουλίτης, ο περλίτης η ποταμίσια άμμος και τέλος κύβοι από πετροβάμβακα (Resh, 1955).

3. **Υδατοκαλλιέργεια:** Οι ρίζες εδώ αναπτύσσονται ελεύθερες στο υδατικό διάλυμα, ενώ ο βλαστός στηρίζεται με μεταλλικό σύρμα ή πλαστικό.
4. **NET(Nutrient film technigue):** Το NFT είναι μια μέθοδος καλλιέργειας όπου το ριζικό σύστημα των φυτών αναπτύσσεται σε πλαστική μεμβράνη, απ' όπου και περνάει και το θρεπτικό διάλυμα. Σε αυτή τη μέθοδο το θρεπτικό διάλυμα ανακυκλώνεται συνεχώς και η ροή του νερού είναι πολύ μικρή για να εξασφαλίζεται επαρκή οξυγόνο στις ρίζες των φυτών.

Ανάλογα με αν επαναχρησιμοποιείται ή όχι το θρεπτικό διάλυμα, τα υδροπονικά συστήματα διακρίνονται στις εξής κατηγορίες:

**1.Ανοιχτό σύστημα :** Σε αυτό το σύστημα το θρεπτικό διάλυμα που περισσεύει από τις ρίζες χάνεται στο περιβάλλον(πχ στο έδαφος), με συνέπεια απόπλυση λιπασμάτων και μόλυνση του εδάφους.

**2.Κλειστό σύστημα:** Το κλειστό αυτό σύστημα αναπτύχθηκε για τους λόγους που αναφέραμε στο ανοιχτό σύστημα.Το θρεπτικό διάλυμα δεν απορρέει αλλά ανακυκλώνεται και επαναχρησιμοποιείται.Οπότε έχουμε οικονομία λιπασμάτων και μείωση της ρύπανσης.μειονέκτημα αυτού του συστήματος είναι η εξάπλωση ασθενειών στα φυτά.

#### 4.2.1.2. ΘΡΕΠΤΙΚΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ

Το φυτό προσλαμβάνει από την ατμόσφαιρα διοξείδιο του άνθρακα, ο άνθρακας είναι το μόνο στοιχείο που δεν υπάρχει στα θρεπτικά διαλύματα.Το οξυγόνο ( $O_2$ ) το προσλαμβάνει από τον ατμοσφαιρικό αέρα, το χλώριο υπάρχει ως χλωριούχο ανιόν στο νερό και τα υπόλοιπα μακροστοιχεία άζωτο, φώσφορο,θειο,κάλιο, ασβέστιο, μαγνήσιο, μολυβδαίνιο, μαγγάνιο, βόριο, σίδηρος, χαλκός και ιχνοστοιχεία πρέπει να προστεθούν στο θρεπτικό διάλυμα. Προτιμάται να χρησιμοποιούνται λιπάσματα με υψηλή καθαρότητα, μεγάλη διαλυτότητα, χαμηλό κόστος και είναι απλά υδατοδιαλυτά.

#### 4.2.1.3. ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΑ ΥΔΡΟΠΟΝΙΑΣ

Το υπόστρωμα πρέπει να εξασφαλίζει καλή και ισορροπημένη θρέψη στα φυτά. Αυτό επιτυγχάνεται όταν χρησιμοποιούνται υποστρώματα με χαμηλό κόστος,καθαρά από παθογόνα,χημικά αδρανή, με ευκολία στη χρήση και σταθερή δομή.

**Περλίτης:** Ο περλίτης είναι ένα ηφαιστειακό υαλώδες πέτρωμα. Περιέχει 2-6% κρυσταλλικό νερό και όταν θερμανθεί στους  $1200-1300^{\circ}C$  σχηματίζει μια αφρώδη μάζα δεκαπλάσια του αρχικού της όγκου.Κοιτάσματα αυτού του πετρώματος υπάρχουν σε πολλά νησιά όπως είναι η Αντίπαρος,Μήλος,Κως,Μήλος.Ο διογκωμένος περλίτης είναι πολύ ελαφρύς με μόριο και συχνότητα  $0,9$  και  $0,1 \text{ g/cm}^{-3}$ , αντίστοιχα.Το ολικό πορώδες του ανέρχεται στο 95% και η ικανότητα συγκράτησης 200-450% του βάρους του.Δε περιέχει άλατα και δεν συγκρατεί θρεπτικά στοιχεία. Το pH του είναι ουδέτερο(7-7,5)

**Βερμικουλίτης:** Ο βερμικουλίτης είναι ένα μαρμαρυγιακό υλικό, το οποίο είναι ελαφρύ, έχει υψηλό πορώδες, και αν θερμανθεί στους  $1000^{\circ}C$  έχει την ικανότητα να διογκώνεται.Το pH του είναι 7,2 με χαμηλή αγωγιμότητα και Ικανότητα Ανταλλαγής Κατιόντων 65-140 meq/L. Ο βερμικουλίτης έχει την ικανότητα να αποθηκεύει θρεπτικά στοιχεία και να απορροφά φωσφορικό άλας λόγω της μεγάλης επιφάνειας του.Επίσης έχει την ικανότητα να συγκρατεί και να αποδίδει μεγάλες ποσότητες

νερού όταν αναμιχθεί με τύρφη. Ο βερμικουλίτης παρουσιάζει ορισμένα μειονεκτήματα όπως: η μικρή διάρκεια ζωής, το υψηλό κόστος, η δυσκολία στην απολύμανση και τέλος η εύκολη καταστροφή του.

**Χαλίκια:** Τα χαλίκια είναι χονδρόκοκκο υπόστρωμα και χρησιμοποιούνται στις υδροπονικές καλλιέργειες στη στρογγυλοποιημένη περίμετρο τους για να μην τραυματίζουν τα φυτά.

**Cocosoil:** Το φυτόχωμα αυτό προέρχεται από τα περιβλήματα της ινδικής καρύδας. Προτιμάται γιατί είναι πλούσιο σε οργανική ουσία, έχει μεγάλη ικανότητα συγκράτησης νερού και αεροπερατότητας και έχει χαμηλή ικανότητα ανταλλαγής κατιόντων.

**Τύρφη:** Η τύρφη προέρχεται από περιοχές ελώδεις και υγρότοπους μετά από την αποδόμηση της υδροχαρούς βλάστησης. Από εκεί εξορύσσεται η τύρφη, επεξεργάζεται και χρησιμοποιείται στις υδροπονικές καλλιέργειες ως οργανικό υπόστρωμα.

Διακρίνεται σε δύο τύπους: **Η ξανθιά τύρφη:** Η ξανθιά τύρφη είναι φτωχή σε θρεπτικά στοιχεία, το pH της κυμαίνεται από 3,5-4,0 και για να ρυθμιστεί πρέπει να προσθέτουμε μικρή ποσότητα  $\text{CaCO}_3$ . Το πορώδες της κυμαίνεται στο 90-95% του όγκου της με καλή αναλογία μικρών και μεγάλων πόρων και το ειδικό της βάρος είναι 50 έως 100 g/L. Πριν τη χρήση της πρέπει να διαβρέχεται 1 με 2 μέρες πριν. **Η μαύρη τύρφη:** Η μαύρη τύρφη δεν έχει σταθερό βάρος, το ειδικό της βάρος όμως σε σύγκριση με της ξανθιάς είναι μεγαλύτερο και το πορώδες της μικρότερο. Μπορεί να έχει μικρότερη ικανότητα συγκράτησης νερού όμως η ικανότητα ανταλλαγής κατιόντων όμως είναι μεγαλύτερη.

**Άμμος:** Η άμμος που χρησιμοποιείται στις υδροπονικές καλλιέργειες δεν προέρχεται από τη θάλασσα αλλά από την κοίτη των ποταμών, γιατί περιέχει πολλά άλατα. Πολύ καλό υπόστρωμα είναι η χαλαζιακή άμμος, επειδή όμως είναι ακριβή δεν χρησιμοποιείται. Η άμμος έχει διάμετρο 0,5-2 mm με μικρή ικανότητα ανταλλαγής κατιόντων, η οποία για να χρησιμοποιηθεί πρέπει προηγουμένως να έχει κοσκινιστεί, να έχουν απομακρυνθεί τα σωματίδια για να μην έχουμε πρόβλημα στις ρίζες των φυτών από ασφυξία. Οι κόκκοι της δεν συγκρατούν νερό στο εσωτερικό τους και γιαυτό το λόγο έχουν μικρή ικανότητα συγκράτησης υγρασίας. Έτσι τα αμμώδη εδάφη πρέπει να ποτίζονται συνεχώς, με συνέπεια όμως να έχουμε απόπλυση του θρεπτικού διαλύματος και του νερού.

**Ελαφρόπετρα:** Είναι αργιλοπηριτικό ορυκτό χωρίς συμπαγή υφή και προέρχεται από το ορυκτό κίτρινη. Επειδή δεν έχει αυτή τη συμπαγή υφή που διαθέτουν τα υπόλοιπα ορυκτά και χαρακτηρίζεται από εκτεταμένο πορώδες σε όλη τη μάζα του, έχει πάρει και το όνομα «ελαφρόπετρα». Η ελαφρόπετρα χρησιμοποιείται παρά πολύ συχνά στις υδροπονικές καλλιέργειες γιατί έχει χαμηλή τιμή και άριστη συμπεριφορά απέναντι στις καλλιέργειες.

**Πετροβάμβακας:** Ο πετροβάμβακας είναι το μόνο υπόστρωμα που χρησιμοποιείται περισσότερο στις υδροπονικές καλλιέργειες. Είναι ανόργανο ινώδες υλικό και παράγεται με θερμική επεξεργασία ενός μίγματος σε ποσοστό 60% διαβάση, 20% άνθρακα και 20% ασβεστόλιθο. Θερμαίνεται μέχρι τους 1600 °C και εκεί ρευστοποιείται. Το πορώδες του φθάνει στο 92-96% και το ειδικό του βάρος 60-100Kg/m<sup>3</sup>. Η καλλιέργεια φυτών σε πετροβάμβακα αποτελείται από σειρές πλακών του, που εμπεριέχουν σάκκους καλυμμένους με επίστρωμα πολυαιθυλενίου, τοποθετούνται πάνω σε φύλλα πολυστυρολίου πάχους 2,5 εκ., έτσι ώστε να διαμορφώσουν μια κλίση στο θερμοκήπιο. Το πολυστηρόλιο χρησιμοποιείται για λόγους μόνωσης και για την κατασκευή καναλιών, όπου τοποθετούνται οι σωλήνες θέρμανσης της ρίζας.

## 2.20.5. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΥΔΡΟΠΟΝΙΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ

Ο εξοπλισμός των υδροπονικών καλλιέργειών αποτελείται από 3 τμήματα: το σύστημα παροχής θρεπτικού διαλύματος στα φυτά, το σύστημα παρασκευής θρεπτικού διαλύματος και των υποστρωμάτων (Κούσουρη 2004).

**Σύστημα παροχής του θρεπτικού διαλύματος.** Το θρεπτικό διάλυμα μεταφέρεται στα φυτά με μία αντλία παροχής η οποία βρίσκεται ενσωματωμένη πάνω στο μίκτη λιπασμάτων και συνδέεται και με την έξοδο του αραιού διαλύματος από το κάδο ανάμιξης. Το θρεπτικό διάλυμα μεταφέρεται μέσω σωληνώσεων με σταγόνες στα φυτά.

**Σύστημα παρασκευής του θρεπτικού διαλύματος.** Για να λειτουργήσει το σύστημα παρασκευής θρεπτικού διαλύματος, πρέπει προηγουμένως να έχει εγκατασταθεί κατάλληλο αρδευτικό δίκτυο μέσα από το οποίο θα διέρχεται καθαρό νερό, το οποίο θα έχει καθαριστεί και θα έχουν απομακρυνθεί από αυτό οποιεσδήποτε ξένες ουσίες, με τη βοήθεια ειδικών φίλτρων.

Τα φυτά τροφοδοτούνται με λιπάσματα που διοχετεύονται σε μεγάλα δοχεία χωρητικότητας 120 λίτρων και σε δοχεία όγκου 80 λίτρων για την διοχέτευση οξέος. Τα φυτά φυσικά δεν χρειάζονται τόσες μεγάλες ποσότητες λιπασμάτων. Για τα δοχεία η αραιώση είναι 1/1000. Πάντα χρησιμοποιούνται περισσότερα από ένα δοχεία για τα πυκνά διαλύματα και αυτό γιατί δεν πρέπει να αναμιγνύονται. Αν συμβεί κάποια ανάμιξη όπως π.χ. νιτρικού ασβεστίου και φωσφορικών λιπασμάτων, το αποτέλεσμα θα είναι κατακρήμνιση αλάτων φωσφορικού ασβεστίου και θεικού ασβεστίου, λόγω χαμηλής διαλυτότητας. Για την παρασκευή του θρεπτικού διαλύματος που φθάνει στα φυτά λαμβάνονται κατάλληλες ποσότητες διαλυμάτων από τα δοχεία και αφού γίνει η κατάλληλη αραιώση.

**Υποδοχείς φυτών και υποστρωμάτων.** Για να μην υπάρχουν ανομοιομορφίες στο έδαφος του θερμοκηπίου λόγω της συνεχούς χρήσης του, το έδαφος έχει στρωθεί με μπετόν. Πάνω στο μπετόν έχει τοποθετηθεί το σύστημα υδρορροών για να συγκεντρώνεται εκεί το θρεπτικό διάλυμα που θα απορρέει από το υπόστρωμα, διότι ακριβώς από πάνω από το σύστημα υδρορροών έχει τοποθετηθεί το υπόστρωμα της καλλιέργειας. Οι υδρορροές τοποθετούνται πάνω σε ειδικά στηρίγματα κλίσης 1.2 % για να έχει πιο φυσική ροή το θρεπτικό διάλυμα. Οι υδρορροές καλύπτονται με πλαστικά φύλλα πολυαιθυλενίου πάχους 3mm μαύρου χρώματος στην κάτω πλευρά και λευκού στην πάνω πλευρά, έτσι ώστε να αποφεύγουμε τις διαβρώσεις των μετάλλων λόγω αλάτων και άλγεων και η λευκή πλευρά του πολυαιθυλενίου βοηθάει στο να ανακλάται η ηλιακή ακτινοβολία και να διαχέεται μέσα στο θερμοκήπιο με αποτέλεσμα να φωτίζονται τα κατώτερα τμήματα των φυτών τις περιόδους που δεν έχουμε μεγάλη ηλιοφάνεια. (Λίβα 2005).

## 4.4. ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑ

Τα θερμοκήπια είναι μια κατασκευή η οποία καλύπτεται πάντα από ένα διαφανές υλικό για να εισέρχεται στο εσωτερικό του όσο περισσότερο φως μπορεί γιατί βοηθάει στην ανάπτυξη των φυτών. Τα θερμοκήπια είναι πολύ χρήσιμα γιατί με την καλλιέργεια μέσα σε αυτά αποφεύγουμε κάποιες ζημιές που παθαίνουν τα φυτά από τον αέρα, το χιόνι και το χαλάζι και δεν θα μπορούσαμε να τις αποφύγουμε αν τα φυτά βρίσκονταν στην ύπαιθρο.



Τέλος μπορούμε να έχουμε καλύτερα αποτελέσματα φυτοπροστασίας που έχουν σχέση με έντομα και ασθένειες, μπορούμε να ρυθμίσουμε τις συνθήκες του περιβάλλοντος για ευνοϊκότερη ανάπτυξη των φυτών και μπορούμε να πετύχουμε πρωιμότερη ή οψιμότερη παραγωγή φυτικών προϊόντων (Μαυρογιαννόπουλος 2001).

#### 4.4.1. ΤΥΠΟΙ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ

Τα θερμοκήπια διακρίνονται ανάλογα με το σχήμα που έχει η κατασκευαστική μονάδα τους σε:

- Τοξωτό θερμοκήπιο
- Τοξωτό απλό
- Αμφίρρικτο
- Αμφίρρικτο απλό
- Αμφίρρικτο πολλαπλό
- Τροποποιημένο τοξωτό
- Τροποποιημένο τοξωτό
- Τροποποιημένο τοξωτό πολλαπλό

Το αμφίρρικτο πολλαπλό έχει τα πλεονεκτήματα όπως μεγάλη ευρυχωρία, εύκολη τυποποίηση και παθητικό εξαερισμό οροφής. Το σημαντικότερο μειονέκτημα είναι το υψηλό κόστος κατασκευής του. Το τροποποιημένο τοξωτό πολλαπλό έχει δύο πλεονεκτήματα, την ευκολία κατασκευής και τον ελαφρύ σκελετό, αλλά παρουσιάζει τα εξής μειονεκτήματα: δυσκολία εργασιών στην άκρη και αδυναμία εξαερισμού οροφής (Μαυρογιαννόπουλος 2001).

#### 4.4.2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΟΥ ΣΚΕΛΕΤΟΥ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ

Τα υλικά κατασκευής ενός σκελετού του θερμοκηπίου:

**Ξύλο:** Παρουσιάζει τα εξής πλεονεκτήματα: μικρό κόστος και χρησιμοποίηση απλού εξοπλισμού για την επεξεργασία του. Τα μειονεκτήματα είναι η εύκολη προσβολή από βιολογικούς εχθρούς (π.χ. έντομα), η μεταβολή σχήματος από την εναλλασσόμενη υγρασία και ξήρανση, η μικρή μηχανική αντοχή και η απαίτηση μεγαλύτερων διατομών ξύλου με αποτέλεσμα να κατασκευάζονται θερμοκήπια με πιο πολύ σκίαση στο χώρο τους.

**Μέταλλο:** Τα πλεονεκτήματα είναι η μεγάλη μηχανική αντοχή, το αμετάβλητο σχήμα, οι μικρότερες διατομές με αποτέλεσμα την μικρότερη σκίαση. Τα μειονεκτήματα είναι η δυσκολία κατασκευής, η μεγαλύτερη τοπική θέρμανση και το υψηλό κόστος κατασκευής

#### 4.4.3. ΥΛΙΚΑ ΚΑΛΥΨΗΣ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ

Τα υλικά κάλυψης διακρίνονται στα:

- ✓ Εύκαμπτο υλικό
- ✓ Σκληρό πλαστικό
- ✓ P.V.C. διαφανές καθαρό
- ✓ P.V.C. διαφώτιστο
- ✓ Ακρυλικό διπλού επιπέδου
- ✓ Πολυαιθυλένιο διαφανές, κοινό, εμπορίου
- ✓ Πολυαιθυλένιο καθαρό χωρίς προσμίξεις
- ✓ Πολυαιθυλένιο με σταθεροποιητή U.V.
- ✓ Mylar (πολυεστέρας φύλλο)
- ✓ Πολυεστέρας ενισχυμένος με ίνες υάλου
- ✓ Πολυκαρβονικές επιφάνειες διπλού επιπέδου
- ✓ Υαλοπίνακες

Όλα τα παραπάνω υλικά πρέπει να έχουν τις εξής ιδιότητες:

1. Περαιτότητα στο φως
2. Αντίσταση στο σκίσιμο
3. Αντίσταση στα σκισίματα από χαλάζι
4. Ευαισθησία στη γήρανση
5. Μηχανική αντοχή
6. Θερμοπερατότητα
7. Περαιτότητα στη μεγάλου μήκους κύματος ακτινοβολία
8. Ευαισθησία σε διάφορες χημικές ουσίες
9. Ευαισθησία στη συγκράτηση σκόνης
10. Τρόπος συμπύκνωσης υγρασίας
11. Περαιτότητα στην υπεριώδη ακτινοβολία

#### 4.4.4. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ

Εκτός από τη σωστή κατασκευή που πρέπει να επιτύχουμε σε ένα θερμοκήπιο, υπάρχει και κάτι άλλο που είναι εξίσου απαραίτητο να επιτευχθεί και είναι ο κατάλληλος εξοπλισμός έτσι ώστε να ρυθμίζουμε τους παράγοντες του περιβάλλοντος των φυτών. Ο εξοπλισμός του θερμοκηπίου πρέπει να αποτελείται από:

- ✓ Θέρμανση
- ✓ Αερισμό
- ✓ Σκίαση
- ✓ Τεχνητό φωτισμό
- ✓ Άρδευση
- ✓ Λίπανση
- ✓ Εμπλουτισμό με CO<sub>2</sub>

##### Θέρμανση.

Υπάρχουν 3 είδη θέρμανσης:

- Τα μη θερμαινόμενα
- Τα ελαφρά θερμαινόμενα
- Τα πλήρως θερμαινόμενα

Η πρώτη περίπτωση χρησιμοποιείται σε περιοχές με ήπιους χειμώνες. Στη δεύτερη περίπτωση χρησιμοποιούνται συνήθως απλά αερόθερμα σε νύχτες με παγετό ή υπερβολική υγρασία. Στη τρίτη περίπτωση τα συστήματα που χρησιμοποιούνται είναι

ακριβά αλλά εξασφαλίζουν τον πλήρη έλεγχο της θερμοκρασίας κατά τους χειμερινούς μήνες. Τα τοπικά συστήματα θέρμανσης διακρίνονται σε αερόθερμα, θερμάστρες και συσκευές υπέρυθρης ακτινοβολίας

Τα αερόθερμα χρησιμοποιούνται περισσότερο λόγω χαμηλού κόστους, της υψηλής αποδοτικότητας και δεν παρουσιάζουν αδράνεια στην αύξηση της θερμοκρασίας του χώρου. Για θερμάστρες χρησιμοποιούνται οι θερμάστρες παραφίνης σε περιπτώσεις που έχουμε παγετούς. Η χρήση του δεν συνιστάται γιατί δεν ρυθμίζει με ακρίβεια τη θερμοκρασία στο χώρο και τα αέρια καύσης που παραμένουν βλάπτουν τα φυτά. Οι συσκευές υπέρυθρης ακτινοβολίας στηρίζονται στη παραγωγή ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων που αποστέλλονται κατευθείαν από τη πηγή στην επιφάνεια των φυτών και θερμαίνονται.

Τα συστήματα θέρμανσης ολόκληρου του χώρου των θερμοκηπίων αποτελούνται από σωληνώσεις στις οποίες κυκλοφορεί θερμό νερό ή ατμός και εξασφαλίζουν τον πλήρη έλεγχο της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος των φυτών ακόμη και όταν η θερμοκρασία στο εξωτερικό περιβάλλον κυμαίνεται σε χαμηλά επίπεδα.

**Αερισμός, Εξαερισμός, Δροσισμός.** Με τον **αερισμό** εννοείται η δημιουργία ομοιόμορφης αναλογίας του αέρα στο χώρο του θερμοκηπίου. Ο ρυθμός και το πώς θα αερίζεται ένας χώρος θερμοκηπίου εξαρτώνται από την εποχή, η οποία είναι από τις αρχές της άνοιξης έως τα τέλη φθινοπώρου. Τα κυριότερα συστήματα αερισμού είναι: οριζόντιας μετακίνησης του αέρα (ανεμιστήρες) και αξονικής μετακίνησης του αέρα με διάτρητο σωλήνα

**Με τον εξαερισμό** εννοούμε την ανταλλαγή του θερμού αέρα του θερμοκηπίου με τον εξωτερικό αέρα, προσπαθώντας να πετύχουμε τη ρύθμιση της θερμοκρασίας μέσα στο θερμοκήπιο αλλά και της συγκέντρωσης των αερίων συστατικών στην ατμόσφαιρα. Τα κυριότερα συστήματα εξαερισμού είναι: ο φυσικός εξαερισμός και ο δυναμικός εξαερισμός (ανεμιστήρες).

Με το **δροσισμό** εννοούμε τη μείωση της θερμοκρασίας που μπορεί να επιτευχθεί με την εξάτμιση νερού στο χώρο του θερμοκηπίου και τη μετατροπή μεγάλου μέρους της αισθητής θερμότητας του αέρα σε λανθάνουσα. Τρόποι μείωσης της θερμοκρασίας είναι η διαβροχή των φυτών και του εδάφους, η υδρονέφωση (εκτόξευση νερού υπό μορφή σταγόνων μικρού μεγέθους) και η δυναμική ροή του αέρα ανανέωσης μέσα στο υγρό τοίχωμα.

**Σκίαση.** Στο θερμοκήπιο χρησιμοποιούνται δύο κυρίως μέθοδοι για να μειώσουμε την ένταση του φωτισμού και αυτές είναι:

1. Ειδικές κουρτίνες: αυτές οι κουρτίνες είναι αραιής ύφανσης οι οποίες βρίσκονται στην εξωτερική πλευρά της οροφής του θερμοκηπίου.
2. Ειδικές άσπρες βαφές οι οποίες μπορούν να αφαιρεθούν πολύ εύκολα με το πλύσιμο ακόμα και με τη βροχή. Ο ασβέστης δεν χρησιμοποιείται γιατί φθείρει το αλουμίνιο και τα λάστιχα των τζαμιών που υπάρχουν σε κάποια θερμοκήπια. Η βαφή που χρησιμοποιείται αποτελείται από στόκο με νερό και λίγο λινέλαιο ή με στόκο σε νερό σε ποσότητα περίπου 20-40 K/100 l νερού

**Τεχνητός φωτισμός.** Τα φυτά έχουν ανάγκη από φως και πολλές φορές δεν τους φθάνει το φως που αποθηκεύουν κατά τη διάρκεια της ημέρας. Γι' αυτόν ακριβώς το λόγο, για να αυξήσουμε τη φωτοσύνθεση, χρησιμοποιείται συμπληρωματικός φωτισμός σε σύνολο περίπου 12-16 ώρες φως την ημέρα. Οι λαμπτήρες που χρησιμοποιούνται για τεχνητό φωτισμό είναι οι λαμπτήρες πυρακτώσεως οι οποίοι αυξάνουν το μήκος ημέρας, οι λαμπτήρες υδραργύρου υψηλής πίεσεως με εσωτερικό ανακλαστήρα και έχουν πολύ μεγάλη ισχύ και οι κοινοί λαμπτήρες.

**Άρδευση.** Η άρδευση σε ένα θερμοκήπιο μπορεί να γίνει με σωληνάκια μικρής διαμέτρου, με σωλήνες που φέρουν ψεκαστές, με σταγόνες ή με ψεκασμό(υδρονέφωση).

**Εμπλουτισμός με διοξείδιο του άνθρακος(CO<sub>2</sub>).** Η φωτοσύνθεση επηρεάζεται πολύ από τη συγκέντρωση του CO<sub>2</sub> κατά τη διάρκεια της ημέρας. Οι μέθοδοι εμπλουτισμού της ατμόσφαιρας του θερμοκηπίου με CO<sub>2</sub> είναι η καύση προπανίου σε ειδικούς καυστήρες, η εξάχνωση στερεού διοξειδίου και η εξάτμιση υγρού αζώτου.

## 5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Είναι φανερό ότι η καλλιέργεια της τομάτας τύπου «cherry» παρουσιάζει σημαντικό ενδιαφέρον τόσο λόγω της αυξανόμενης ζήτησης από τους καταναλωτές όσο και λόγω των υψηλότερων τιμών πώλησης. Το τελευταίο πλεονέκτημα μπορεί σε ικανοποιητικό βαθμό να αντισταθμίσει τις χαμηλότερες αποδόσεις. Επιπλέον σημαντικό ενδιαφέρον παρουσιάζει η καλλιέργεια της τομάτας τύπου «cherry» γιατί τα φυτά είναι περισσότερο ανθεκτικά σε χαμηλές ή πολύ υψηλές θερμοκρασίες χωρίς να επηρεάζεται τόσο πολύ η απόδοση όσο στις μεγαλόκαρπες ποικιλίες. Αυτό μας δίνει τη δυνατότητα καλλιέργειας των φυτών είτε σε νη θερμαινόμενα θερμοκήπια σε σχετικά ζεστές περιοχές της χώρας μας (Νότια Ελλάδα) κατά τη διάρκεια του χειμώνα είτε σε καλοκαιρινή καλλιέργεια όπου η μεγαλύτερη καλλιεργούμενη τομάτα παρουσιάζει προβλήματα καρπόδεσης.

Σε συνδυασμό με το ότι οι καλλιεργητικές φροντίδες δε διαφοροποιούνται σε μεγάλο βαθμό από αυτές που εφαρμόζονται στην καλλιεργούμενη μεγαλόκαρπη τομάτα και υπάρχει η δυνατότητα καλλιέργειας των φυτών με σύγχρονες μεθόδους (π.χ. υδροπονία) καθιστούν την καλλιέργεια της τομάτας τύπου «cherry» μια ενδιαφέρουσα πρόταση για τους παραγωγούς.

Σε συνδυασμό μάλιστα με το αυξημένο ενδιαφέρον που παρατηρείται τα τελευταία χρόνια για την καλλιέργεια της μικρόκαρπης τομάτας στη Σαντορίνη, φαίνεται να είναι απαραίτητη η ανάπτυξη ερευνητικής δραστηριότητας με σκοπό τον προσδιορισμό των ιδιαίτερων απαιτήσεων που είναι πιθανό να παρουσιάζουν τα υβρίδια τομάτας τύπου «cherry» καθώς και της δυνατότητας προσαρμογής και πιθανής αύξησης της απόδοσης τους σε διαφορετικές περιοχές της Ελλάδας.

## **6.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

- Hobson,G.(1998).** Cherry tomatoes. The garden(February 1988),pp.55-60.
- Setha,O.E.(1995).** Cherry tomato varietal trial.ARC Training report.
- Wandgi,C.P.(1992).** Cherry tomato varietal trial.ARC Training report.
- Δημόπουλος Β. (2004).** Φυτοπροστατευτικά προϊόντα (Έκδοση).Εκδόσεις Έμβροο. Αθήνα.
- Alarcon, J.J., Bolarin, M. C., Sanchez-blanco, M. J. And Torrecillas A. (1994).** Growth, yield and water relations of normal fruited and cherry tomato cultivars irrigated with saline water.
- Maroto, J.V., Lopez, S. Bardisi(1995).** Influence of irrigation dosage and its form of application on cracking response in cherry tomato fruits.
- Χριστοφιλόπουλος Ν.Ι. (2000).** Σημειώσεις Εργαστηρίου Λαχανοκομίας ΙΙ. Εκδόσεις ΤΕΙ Καλαμάτας.
- Gough C. and Hobson G.E.(1990).** A comparison of the productivity, quality, self-life characteristics and consumer reaction to the crop from cherry tomato plants grown at different levels of salinity. J. Hort. Sci. 65(4):431-439.
- Τζανάκης Ν. (2006).** Μελέτη της επίδρασης δύο μεθόδων υποβοήθησης της καρπόδεσης της μικρόκαρπης τομάτας τύπου «cherry» cv. Cherellino F1 σε συνθήκες θερμοκηπίου με και χωρίς νυχτερινή θέρμανση. Πτυχιακή μελέτη Γ.Π.Α.
- Δημητράκης, Κ.Γ. (1998).** Λαχανοκομία. Αγρότυπος, σελ.224-247.
- Κούσουρη Ε.(2004).** Υδροπονική καλλιέργεια μαρουλιού. Πτυχιακή μελέτη ΤΕΙ Καλαμάτας.
- Μαυρογιαννόπουλος Ν.Γ.(1994β).** Υδροπονικές καλλιέργειες και θρεπτικά διαλύματα. Εκδόσεις Σταμούλης, σελ. 80-111.
- Halmann E. and Kobryn J. (2003).** Yield and quality of cherry tomato cultivated on rockwool and cocofibre.Acta Horticulture 614: 693-697.
- Lichter, A., Dvir, O., Fallik, E., Cohen, S., Golan, R., Shemer,Z. and Sagi, M.(2002).**Cracking of cherry tomatoes in solution. Postharvest and technology,26: 305-312.
- Vuthy,H.(1999).** Effect of goliar calcium and boron application on fruit cracking of cherry and fresh market tomatoes, ARC Training report.

**Santamaria, P. Cantore, V., Conversa ,G., and Serio, F.(2004).** Effect of night salinity level on water use, physiological responses, yield and quality of tomato. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology*, 79(1): 59-66.

**Caro, M., Cruz, V., Cuartero,J., Estan, M.T. and Bolarin ,M.C.(1991).**Salinity tolerance of normal-fruited and cherry tomato cultivars.*Plant and Soil*,136:49-255.

**Benton J. and Jones J.(2000).** A practical Guide for the soiless Grower. Edition Boca Raton, Florida.pp. 23-26.

**Ολύμπιος Χ.(2001).** Η τεχνική της καλλιέργειας των κηπευτικών στα θερμοκήπια. Εκδόσεις Α. Σταμούλης ,Αθήνα-Πειραιάς. Σελ. 80-111.

**Chen, J.T. and Lal, G(1999).**Pruning and staking tomatoes.AVRDC,PUB#99-490.

**F.A.O.(2004).** World Horticultural Trade & U.S. Export Opportunities(Tomato and tomato products situation

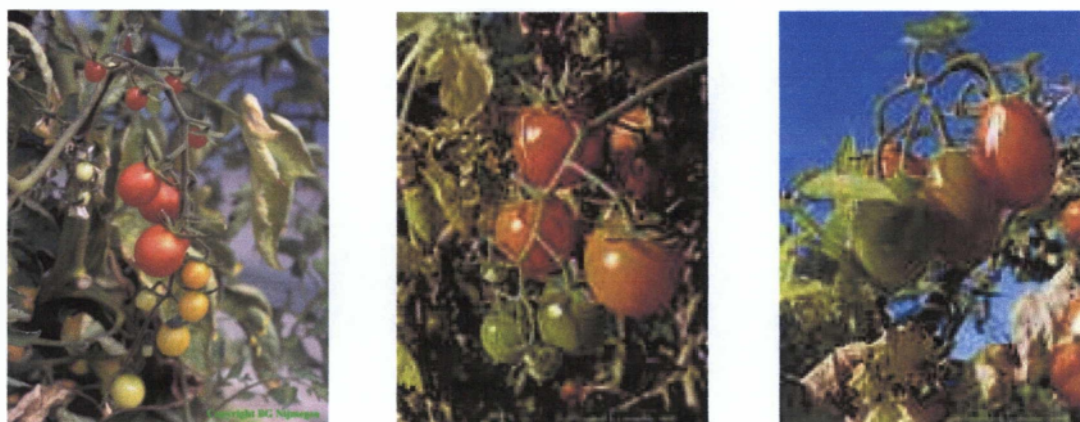
#### **INTERNET SITES**

- **[www.gastronomia.gr](http://www.gastronomia.gr)**([www.simplyhydro.com/gastronomia.htm](http://www.simplyhydro.com/gastronomia.htm)).
- Article 6-1, Cherry tomatoes ([www.simplyhydro.com/cherry-tomatoes.htm](http://www.simplyhydro.com/cherry-tomatoes.htm)).
- **Plants database**, (<http://plantsdatabase.com/go/53781/>).
- **Botany**. ([www.botanyword.com/lycopersicon.html](http://www.botanyword.com/lycopersicon.html)).
- **Hydro grown**. The growing edge, Τόμος 2, Αρ 1, 1990. ([http://www.hydrogrown.com.cy/greek/about\\_hydroponics.asp](http://www.hydrogrown.com.cy/greek/about_hydroponics.asp)).

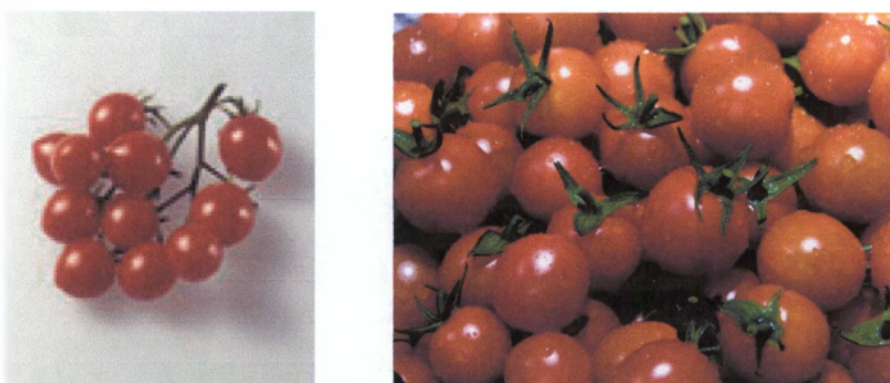
## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ



Εικόνα 1. Φυτά τομάτας τύπου «cherry» σε πλήρη ανάπτυξη.



Εικόνα 2. Ταξικαρπία τομάτας τύπου «cherry» όπου φαίνεται ο διαφορετικός χρόνος στον οποίο ωριμάζουν.



Εικόνα 3. Ωριμος καρπός τομάτας τύπου «cherry».