

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (Τ.Ε.Ι.) ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΚΑΙ ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Τ.Ε.Ι. ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΤΜΗΜΑ
ΕΚΔΟΣΕΩΝ & ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ



ΘΕΜΑ: ΥΔΡΟΠΟΝΙΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΣΤΟ ΠΕΠΟΝΙ

ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ : ΠΑΝΑΓΙΩΤΑΡΟΠΟΥΛΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΒΑΣΙΛΕΙΑΔΗΣ ΣΤΥΛΙΑΝΟΣ

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2003

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	σελ.3
 <u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο</u>	
1.1 Βοτανική ταξινόμηση	σελ.4
1.2 Καταγωγή	σελ.4
1.3 Βοτανικές ποικιλίες	σελ.5
1.4 Βοτανικοί χαρακτήρες	σελ.9
1.5 Πολλαπλασιασμός	σελ.14
1.6 Χρήσεις του καρπού	σελ.14
1.7 Θρεπτική αξία	σελ.15
1.8 Σημασία της υδροπονίας	σελ.16
 <u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο</u>	
2.1 Ιστορική αναδρομή	σελ.17
2.2 Είδη υδροπονικών συστημάτων	σελ.18
2.3 Υπόστρωμα ή μέσο ανάπτυξης των ριζών στις υδροπονικές καλλιέργειες	σελ.21
2.4 Πλεονεκτήματα – Μειονεκτήματα υδροπονικών καλλιεργειών	σελ.25
2.5 Φυτά προσαρμοζόμενα σε υδροπονικές καλλιέργειες	σελ.29

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο

3.1 Γενικά	σελ.31
3.2 Εγκατάσταση	σελ.31
3.3 Υποστρώματα υδροπονικής καλλιέργειας πεπονιού	σελ.33
3.4 Δεξαμενή αποθήκευσης του θρεπτικού διαλύματος	σελ.38
3.5 Θρέψη και θρεπτικά διαλύματα	σελ.40
3.6 Συνθήκες στο θερμοκήπιο	σελ.51
3.7 Καλλιεργητικές φροντίδες στο θερμοκήπιο	σελ.55
3.8 Επικονίαση – Γονιμοποίηση	σελ.60
3.9 Ωρίμανση καρπού	σελ.63
3.10 Συγκομιδή	σελ.66
3.11 Αποθήκευση	σελ.68
3.12 Προβλήματα και αντιμετώπισή τους	σελ.68
3.13 Εχθροί και ασθένειες	σελ.71
3.14 Φυσιολογικές ανωμαλίες	σελ.77

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο

4.1 Συμπεράσματα – Προοπτικές	σελ.78
-------------------------------	--------

<u>ΥΠΟΜΝΗΜΑ 1 : Φωτογραφίες</u>	σελ.81
---------------------------------	--------

<u>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</u>	σελ.83
---------------------	--------

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η εκτός εδάφους καλλιέργεια των φυτών , με την ευρύτερη έννοιά της , καλείται υδροπονία .Με τον όρο αυτό εννοούμε το σύστημα ανάπτυξης των φυτών πάνω σε υπόστρωμα που μπορεί να είναι μόνο νερό ή άλλα υλικά , ως επί το πλείστον αδρανή , τα οποία από μόνα τους δεν περιέχουν θρεπτικά στοιχεία και επιπλέον στερούνται τις ρυθμιστικές ιδιότητες των κολλοειδών του εδάφους .Στην υδροπονία , με την ευρύτερη έννοια , υπάγονται και καλλιέργειες επί υποστρωμάτων που συνίστανται από μείγμα τύρφης ή άλλης οργανικής ύλης με άλλα αδρανή υλικά (άμμος , περλίτης , βερμικουλίτης κ.λ.π.).Τα μείγματα αυτά ονομάζονται συνθετικά μείγματα ή κομπόστες .

Στις υδροπονικές καλλιέργειες αλλάζει εντελώς η βιόσφαιρα του φυτού, όχι μόνο επειδή αλλάζουν μερικές παράμετροι του υποστρώματος ανάπτυξης ή του άμεσου περιβάλλοντος του φυτού , αλλά και επειδή με την ολοκληρωτική αλλαγή του υποστρώματος περιορίζεται εντελώς η εξάρτηση του φυτού από το έδαφος .

Στις εκτός εδάφους καλλιέργειες είναι αναγκαίο να βρεθούν τρόποι επιτυχούς αντικατάστασης των δύο βασικών λειτουργιών του εδάφους , δηλαδή της στήριξης (ή υποστήριξης) του φυτού και της πηγής νερού και θρεπτικών στοιχείων , απαραίτητων για την ανάπτυξη του φυτού.

Σε όλα τα συστήματα υδροπονίας το πρόβλημα παροχής των θρεπτικών στοιχείων λύνεται κατά τον ίδιο τρόπο , δηλαδή αυτά παρέχονται με την μορφή θρεπτικών διαλυμάτων σε ποσότητες και αναλογίες που ταιριάζουν σε κάθε είδος φυτού . Το θρεπτικό διάλυμα έρχεται σε απευθείας επαφή με τις ρίζες του φυτού και είναι αυτό χαρακτηριστικό που έδωσε και τον όρο " υδροπονία " .

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο

1.1 ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

Γένος – είδος : *Cucumis melo* L.

Οικογένεια : *Cucurbitaceae*

Υπάρχουν πολλές διαφορετικές μορφές του *Cucumis melo*. Αυτές κατατάσσονται σε βοτανικές ποικιλίες και οι καλλιεργούμενες σήμερα ποικιλίες και υβρίδια ανήκουν κυρίως στις βοτανικές ποικιλίες *var. reticulatus* και *var. inodorus*. Οι ποικιλίες έχουν $2n = 2x = 24$ αριθμό χρωμοσωμάτων, με κανονική μείωση και με μέση βλαστικότητα γύρης 90%. Ανήκει στο ίδιο γένος με το αγγούρι, με το οποίο δεν διασταυρώνεται.

1.2 ΚΑΤΑΓΩΓΗ

Ο γεωγραφικός χώρος καταγωγής του πεπονιού δεν είναι επακριβώς γνωστός, γιατί δεν βρέθηκε ποτέ υπό την άγριά του μορφή, αλλά πιστεύεται ότι είναι ενδογενές της τροπικής Αφρικής και των Ινδιών. Δεν φαίνεται να ήταν γνωστό στους αρχαίους Έλληνες και Αιγυπτίους, γιατί δεν γίνεται αναφορά από τους αρχαίους συγγραφείς. Το πεπόνι φαίνεται, ήταν φυτό που ο άνθρωπος καλλιέργησε αργότερα. Παρ' όλη την σύγχυση που επικρατεί όσον αφορά στο που αναφέρεται η ονομασία "πεπόνι", φαίνεται ότι ήταν γνωστό στη νότια Ευρώπη, από την πτώση της Ρωμαϊκής Αυτοκρατορίας,

επίσης στις ανατολικές περιοχές των Ινδιών και στην Κίνα .Μετά την καλλιέργειά του, διεδόθη πολύ γρήγορα με αρκετές ποικιλίες , ιδιαίτερα στην Ινδία αλλά και στην Ευρώπη και Αμερική .Αναφέρεται ότι ο Κολόμβος το βρήκε στο νησί Ισαβέλλα το 1494, ότι καλλιεργείτο στην Κεντρική Αμερική το 1516 , στη Βιρτζίνια το 1609 , στην πολιτεία της Νέας Υόρκης το 1629 κ.ο.κ.

1.3 ΒΟΤΑΝΙΚΕΣ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ

Η κατάταξη του είδους *Cucumis melo* L. παρουσιάζεται κάπως συγκεχυμένη γιατί παρουσιάζει μεγάλο πολυμορφισμό , επειδή οι διάφορες βοτανικές ποικιλίες διασταυρώνονται μεταξύ τους και παράγεται ένας μεγάλος αριθμός ενδιάμεσων τύπων των οποίων ο διαχωρισμός πλέον δεν μπορεί να γίνει εύκολα.

Οι ειδικοί αναγνωρίζουν τις πιο κάτω βοτανικές ποικιλίες του *Cucumis melo*.

1.3.1 *Cucumis melo* var. *reticulatus*

Οι καρποί είναι σχετικά μικροί με αβαθής αυλακώσεις .Η εξωτερική επιφάνεια του φλοιού έχει ελαφρές ή είναι χωρίς καθόλου δικτυώσεις .Καλλιεργούνται αρκετές ποικιλίες του τύπου αυτού με ανθεκτικότητα στο ωίδιο και φουζάριο , παράδειγμα Hales best , Jumbo , Honey Rock .Καλλιεργείται κυρίως στην Αμερική.

1.3.2 *Cucumis melo var. cantaloupe*



Οι καρποί είναι με αυλακώσεις και με ανώμαλη λεπιοειδή και δικτυωτή επιφάνεια του φλοιού .Καλλιεργείται κυρίως στην Ευρώπη.Το όνομα "κανταλούπες" χρησιμοποιείται λαθεμένα και για άλλες βοτανικές ποικιλίες του *C. melo*. Σύμφωνα με τον Parodi (1955) το *C. melo var. cantaloupe* διαφέρει από τις άλλες βοτανικές ποικιλίες , γιατί έχει διπλάσιο αριθμο χρωμοσωμάτων $2n = 48$.

1.3.3 *Cucumis melo var. inodorus*

Οι καρποί είναι μεγάλοι με επιφάνεια εξωτερικού φλοιού συνήθως ομαλή , λεία αλλά και με αυλακώσεις .Οι καρποί ωριμάζουν αργά και διατηρούνται καλά τον χειμώνα, γι' αυτό λέγονται και χειμερινά πεπόνια .Η βοτανική αυτή ποικιλία περιλαμβάνει τους τύπους Honey ball , Honey dew , Casaba , Greensaw και Persian.

A. Honey dew : Ο φλοιός έχει χρώμα κρεμ ή κιτρινόασπρο ή κιτρινοπορτοκαλί , η σάρκα είναι χονδρή , πρασινωπή , χυμώδης και γλυκιά στη γεύση.

B. Honey ball : Ο φλοιός έχει αρχικά χρώμα λευκό που μετατρέπεται σε λευκοκίτρινο κατά την ωρίμανση , η επιφάνεια είναι ελαφρά δικτυωτή ,η σάρκα έχει χρώμα πορτοκαλί ,είναι αρκετά συνεκτική και γλυκιά .

Γ. Casaba (Golden beauty): Οι καρποί έχουν σχήμα στρογγυλό με μυτερή κατάληξη στο σημείο του μίσχου ,ο φλοιός δεν φέρει δικτυώσεις ,αλλά έχει ρυτιδωμένη επιφάνεια και το χρώμα του αρχικά είναι πράσινο και αργότερα κατά την ωρίμανση

γίνεται χρυσοκίτρινο. Η σάρκα είναι άσπρη , χονδρή , αρκετά συνεκτική αλλά χυμώδης και γλυκιά .

Δ. Greensaw : Οι καρποί έχουν σχήμα αχλαδιού ,ο φλοιός εξωτερικά είναι λείος και το χρώμα του αρχικά είναι σκούρο πράσινο ,που μετατρέπεται κατά την ωρίμανση σε κιτρινωπό .Η σάρκα είναι χονδρή με ελαφρύ πορτοκαλί χρώμα .

Ε. Persian : Οι καρποί είναι στρογγυλωποί ,ο φλοιός έχει βαθύ πράσινο χρωματισμό και αρκετές αλλά λεπτές δικτυώσεις .Η σάρκα είναι χονδρή ,έχει χρώμα ελαφρύ πορτοκαλί ,είναι γλυκιά και με ωραίο άρωμα .

1.3.4 Cucumis melo var. flexucus (φιδοπέπονο)

Οι καρποί είναι λεπτοί και μακρυοί (μήκος 45-90 cm. και διάμετρο 3-8 cm.) και αποκτούν καμπύλο σχήμα .

1.3.5 Cucumis melo var. dudain

Οι καρποί είναι μικροί ,μεγέθους πορτοκαλιού ,ο φλοιός έχει σκούρο καφέ χρώμα και η σάρκα έχει έντονο άρωμα .Καλλιεργείται για καλλωπιστικούς σκοπούς και για το έντονο άρωμά του.

1.3.6 Cucumis melo var. chito (λεμονοπέπονο)

Οι καρποί είναι μικροί ,μεγέθους λεμονιού .Χρησιμοποιούνται για κονσέρβες. Είναι γνωστό και σαν "πορτοκαλοπέπονο" , "μηλοπέπονο" και λαχανοκομικό πορτοκάλι.

Στις τρεις πρώτες βοτανικές ποικιλίες του *C.melo* ανήκουν οι πιο γνωστές καλλιεργούμενες ποικιλίες πεπονιού (για την νωπή του σάρκα), ενώ στις τρεις τελευταίες ,ανήκουν ποικιλίες που καλλιεργούνται σε μικρή κλίμακα στις Ινδίες ,Κίνα, και Ιαπωνία και κυρίως για λαχανοκομικούς σκοπούς .

1.3.7 *Cucumis melo var. conomon*

Οι καρποί χρησιμοποιούνται για τουρσί που στην Ιαπωνία ονομάζεται "tsukemono" ή "koko".

Οι λέξεις κανταλούπες και πεπόνια χρησιμοποιούνται με κάποια σύγχυση γιατί και τα δύο ανήκουν στο *Cucumis melo*. Μερικοί πιστεύουν ότι τα πεπόνια που ανήκουν στην βοτανική ποικιλία *reticulatus* πρέπει να λέγονται muskmelons ενώ αυτά που ανήκουν στη βοτανική ποικιλία *var. cantaloupe* να λέγονται κανταλούπες .Υπάρχουν και άλλοι τύποι πεπονιού που ανήκουν σε άλλες βοτανικές ποικιλίες αλλά έχουν πολύ μικρή εμπορική σημασία .

Οι ποικιλίες που καλλιεργούνται και έχουν οικονομική σημασία για την Ελλάδα είναι:

A. Ogen : Το φυτό είναι μέσης πρωιμότητας και αρκετά παραγωγικό .Ο καρπός είναι στρογγυλός , μικρός , βάρους 1-1,5 kg , ο φλοιός είναι λείος και χωρίζεται σε λωρίδες χρώματος κιτρινοπράσινου προς το χρυσοπορτοκαλί . Η σάρκα έχει χρώμα πρασινοκίτρινο , είναι χυμώδης , αρωματική και γλυκιά . Η ποικιλία αυτή καλλιεργείται σε μεγάλες εκτάσεις μέχρι πρόσφατα , που έχει αντικατασταθεί με την ποικιλία Galia F1.

B. Galia F1 : Είναι πρόιμη ποικιλία και ωριμάζει τον πρώτο καρπό περίπου 9-10 εβδομάδες μετά την μεταφύτευση. Ο καρπός έχει σχήμα σφαιρικό προς το οβάλ , το εξωτερικό του χρώμα είναι κίτρινο και η επιφάνειά του δικτυωτή. Η πρόσφυση του καρπού επί του μίσχου είναι ισχυρή , γεγονός που επιτρέπει την παραμονή του καρπού επί του φυτού μέχρι την ωρίμανση , χωρίς πρόσθετη στήριξη του καρπού. Η σάρκα έχει πρασινοκίτρινο χρώμα , είναι αρκετά αρωματική και με καλή γεύση. Μέσο βάρους καρπού 800-1000 gr. Οι καρποί διατηρούν την εμπορική τους αξία αρκετό χρόνο μετά την συγκομιδή. Είναι το υβρίδιο που σήμερα καλλιεργείται σε μεγάλη έκταση στην Ελλάδα.

G. Round Pack : Είναι ποικιλία κάπως όψιμη , ωριμάζει του σπρώτους καρπούς 11-13 εβδομάδες μετά την μεταφύτευση. Ο καρπός είναι σφαιρικός , εξωτερικού χρώματος σταχτοκίτρινου , με δικτυωτή επιφάνεια . Η πρόσφυση του καρπού επί του μίσχου είναι πολύ ισχυρή. Η σάρκα έχει λευκοπράσινο χρωματισμό , είναι αρωματική και πολύ γλυκιά στη γεύση. Το μέσο βάρος του καρπού κυμαίνεται μεταξύ 600-800 gr. Οι καρποί διατηρούν πολύ καλά την εμπορική τους αξία μέχρι και 2 εβδομάδες μετά την συγκομιδή.

1.4 ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

1.4.1 ΦΥΤΟ

Ετήσιο , ποώδες , φέρει κεντρικό βλαστό και από τις μασχάλες των φύλλων που βρίσκονται κοντά στη βάση του φυτού αναπτύσσονται δευτερεύοντες βλαστοί. Το φυτό έρπει επί του εδάφους ή αναρριχάται όταν βρει στηρίγματα . Μοιάζει πολύ με την

αγγουριά , διαφέρει όμως στα φύλλα που η περιφέρειά τους είναι περισσότερο στρογγυλή , ενώ στην αγγουριά τα φύλλα είναι γωνιώδη με 5 συνήθως λοβούς .

1.4.2 ΡΙΖΑ

Η πεπονιά αναπτύσσει μεγάλο ριζικό σύστημα που φθάνει σε βάθος μεχρι 60-120cm., όμως το μεγαλύτερο μέρος του ριζικού συστήματος αναπτύσσεται στα επιφανειακά 30-40 cm. του εδάφους.

1.4.3 ΒΛΑΣΤΟΙ

Σε ελεύθερη ανάπτυξη οι βλαστοί είναι μακριοί , φθάνουν τα 2-3 μέτρα μήκος , είναι πλήρεις εσωτερικά , σχεδόν κυλινδρικής ή ελαφράς γωνιώδους διατομής και φέρουν τριχίδια .

1.4.4 ΦΥΛΛΑ

Το σχήμα και το μέγεθος ποικίλει πολύ , γενικά όμως είναι κυκλικά ή ελλειψοειδή ή ωοειδή ή και ελαφρά γωνιώδη (3-7 μοίρες) ή ακόμη και με βαθύτερες εγκολπώσεις , σχετικά μεγάλα (8-15 cm. διάμετρο), και περιφερειακά φέρουν ή στερούνται μικρούς οδόντες (οδοντωτά) και η επιφάνειά τους καλύπτεται από τρίχες . Ο μίσχος είναι κυλινδρικός και έχει μήκος 4-10cm. και φέρει και αυτός τρίχες .

1.4.5 ΕΛΙΚΕΣ

Το φυτό φέρει απλούς έλικες , οι οποίοι το βοηθούν να αναρριχάται όταν βρει στηρίγματα .

1.4.6 ΚΑΡΠΟΦΟΡΑ ΟΡΓΑΝΑ

Το φυτό του πεπονιού είναι ουδέτερο στον φωτοπεριοδισμό και ή σχηματίζει χωριστά τα αρσενικά και θηλυκά άνθη πάνω στο ίδιο φυτό , είναι δηλαδή μόνοικο (μόνοικες ποικιλίες) και υπάρχουν οι περιπτώσεις ποικιλιών που σχηματίζονται στο ίδιο φυτό χωριστά αρσενικά και ερμαφρόδιτα άνθη , είναι δηλαδή ανδρομόνοικα φυτά και οι ποικιλίες ανδρομόνοικες . Υπάρχουν και γυνομόνοικες ποικιλίες που φέρουν θηλυκά και ερμαφρόδιτα άνθη και οι ερμαφρόδιτες ποικιλίες που φέρουν τέλεια άνθη , δηλαδή έχουν και τα δύο φύλα , αλλά είναι πολύ σπάνιες .

Τα αρσενικά άνθη σχηματίζονται από οφθαλμούς που βρίσκονται στη βάση των φύλλων κατά ομάδες από 3-5 και είναι τα πρώτα που εμφανίζονται στα φυτά , έχουν περιάνθιο χρώματος κίτρινου με διάμετρο 1,2-3 cm. και φέρουν σχετικά κοντό και λεπτό μίσχο.Ο κάλυκας αποτελείται από 5 σέπαλα μήκους 5-8 cm., στεφάνη από 5 πέταλα μήκους 2 cm. και 3 ελεύθερους στήμονες με δίλοβους ανθήρες . Τα αρσενικά άνθη που σχηματίζονται σε ένα φυτό είναι περισσότερα σε αριθμούς απ' ότι τα θηλυκά άνθη.

Τα θηλυκά ή ερμαφρόδιτα άνθη εμφανίζονται μεμονωμένα από οφθαλμούς που βρίσκονται στη βάση του πρώτου ή δεύτερου φύλλου των καρποφόρων κλάδων και φέρουν υποφυή ωοθήκη τριχωτή με 3-5 χώρους και πολλά ωάρια .Ο μίσχος του θηλυκού άνθους είναι πιο χονδρός και πιο μακρύς , σε σύγκριση με τα αρσενικά άνθη και φέρει αρκετές κοντές τρίχες . Οι καρποφόροι βλαστοί πέραν του ενός ή δύο θηλυκών

ερμαφρόδιτων ανθέων που σχηματίζονται στη βάση τους εμφανίζονται στη συνέχεια πάνω στον ίδιο βλαστό πολυάριθμα αρσενικά και μετά μερικά θηλυκά .Η αναλογία των αρσενικών προς τα θηλυκά ή ερμαφρόδιτα άνθη στο πεπόνι επηρεάζεται ιδιαίτερα από τις κλιματολογικές συνθήκες και από άλλους παράγοντες .

Η ποικιλία **Galia** είναι ανδρομόνοικος , έχει δηλαδή χωριστά αρσενικά και ερμαφρόδιτα άνθη. Τα ερμαφρόδιτα άνθη έχουν τους τρεις στήμονες σε χαμηλότερο σημείο απ' ότι στο στίγμα .

Τα ερμαφρόδιτα ή τέλεια άνθη φέρουν τρεις κανονικούς γόνιμους στήμονες και ωοθήκη . Στη βάση των πετάλων βρίσκονται οι αδένες που παράγουν νέκταρ. Τα άνθη ανοίγουν τις πρωινές ώρες και εφόσον τα θηλυκά γονιμοποιηθούν αμέσως ,η άνθησή τους τελειώνει την ίδια ημέρα εκτός εάν δεν γονιμοποιηθούν , οπότε παραμένει για 2-3 ημέρες εν αναμονή γονιμοποίησης . Τα θηλυκά ή ερμαφρόδιτα άνθη εμφανίζονται από οφθαλμούς που βρίσκονται συνήθως στις μασχάλες του πρώτου και δεύτερου φύλλου του καρποφόρου βλαστού. Στον ίδιο βλαστό βέβαια και σε ανώτερο φύλλο μπορούν να σχηματιστούν και αρσενικά άνθη ή και άλλα θηλυκά ή ερμαφρόδιτα .Τα αρσενικά άνθη στηρίζονται σε μεγαλύτερο αριθμό απ' ότι τα θηλυκά ή ερμαφρόδιτα άνθη.

1.4.7 ΚΑΡΠΙΟΣ

Ο καρπός είναι πέπων , και ποικίλει πολύ , ανάλογα με την ποικιλία , όσον αφορά τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του όπως το μέγεθος , το σχήμα (σφαιρικό , ωοειδές ή επιμηκές , ατρακτοειδές ή ελλειπτικό) και μπορεί επίσης να μεταβάλλεται ανάλογα με τις συνθήκες καλλιέργειας . Τα εξωτερικά χαρακτηριστικά του φλοιού ποικίλουν επίσης (λείο ή με ραβδώσεις ή δικτυωτό ή με ελαφρές αυλακώσεις 9-12 τον αριθμό), το εξωτερικό χρώμα του φλοιού κατά την ωρίμανση (λευκό , ελαφρώς κίτρινο , κίτρινο

βαθύ , κιτρινοκαφέ και διάφορες αποχρώσεις του πράσινου), το χρώμα της σάρκας κατά την ωρίμανση (άσπρο , κίτρινο ή πορτοκαλί ή πράσινο , κόκκινο ή ενδιάμεσες αποχρώσεις). Η υφή της σάρκας είναι λιγότερο ή περισσότερο συνεκτική και γενικά η σάρκα είναι χυμώδης , γλυκιά και συνήθως πολύ αρωματική , ποικίλει όμως στις διάφορες ποικιλίες . Ο καρπός φέρει στο εσωτερικό του , μέσα σε κοιλότητα , αρκετά σπέρματα . Ο όγκος της εσωτερικής κοιλότητας διαφέρει στις διάφορες ποικιλίες . Ο καρπός συγκρατείται από το φυτό με τον μίσχο του , και η δύναμη επαφής εξαρτάται και από το στάδιο ωριμότητας , αλλά και την ποικιλία .Κατά την ωρίμανση σχηματίζεται αφοριστικός ιστός που αφήνει μια σχετικά ευδιάκριτη εσωτερική ουλή στο σημείο επαφής με τον καρπό , η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί κατά την εκτίμηση του σταδίου συγκομιδής του καρπού .Ο καρπός , στο αντίθετο άκρο του ποδίσκου φέρει μια κυκλική "ουλή" , υπολλείματα του άνθους , τον ομφαλό , οι διαστάσεις του οποίου ποικίλουν . Σε μερικές περιπτώσεις , ο ομφαλός αναπτύσσεται και παίρνει μεγάλες διαστάσεις σε κάποιες ποικιλίες , όπως για παράδειγμα στην ποικιλία Ogen . Αυτές οι παραμορφώσεις είναι αποτέλεσμα ανωμαλιών που παρουσιάζουν τα άνθη , ιδιαίτερα όταν επικρατούν συνθήκες περιορισμένου φωτισμού.

1.4.8 ΣΠΟΡΟΣ

Είναι επιμηκής , 5-15 mm. μήκος , ελλειγοειδής και πεπλατυσμένος , ασπροκίτρινου ή κίτρινου χρωματισμού και με επιφάνεια λεία και στιλπνή. Οι σπόροι βρίσκονται συγκεντρωμένοι σε κοιλότητα στο κέντρο του καρπού και περιβάλλονται από μια υδαρή ψύχα πλήρης λεπτών ινών , που είναι ο ομφάλιος λώρος του σπόρου . Ένα γραμμάριο σπόρου έχει περίπου 30-40 σπέρματα , λίγο περισσότερους όταν πρόκειται για μικρόκαρπες ποικιλίες και λιγότερους όταν πρόκειται για μεγαλόκαρπες , αν και η σχέση μεταξύ καρπού και μεγέθους σπόρου δεν είναι πάντοτε σταθερή. Η

βλαστική ικανότητα του σπόρου διατηρείται το λιγότερο πέντε χρόνια και καμμιά φορά και πάνω από δέκα χρόνια , όταν οι συνθήκες αποθήκευσης είναι καλές . Για να διατηρήσει ο σπόρος την βλαστική του ικανότητα για πολλά χρόνια , θα πρέπει να φυλάγεται σε δοχεία ερμητικά κλειστά και με υγρασία σπόρου όχι πάνω από 6%.

Ο σπόρος αποτελεί μικρό ποσοστό του κόστους παραγωγής και έχει μεγάλη σημασία να εξασφαλιστεί η καλύτερη ποιότητά του , ώστε να έχει τα επιθυμητά χαρακτηριστικά της ποικιλίας . Η αξιοποίηση του προμηθευτή των σπόρων και του σποροπαραγωγικού οίκου είναι σημαντικός παράγων επιτυχίας .

1.5 ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ

Η πεπονιά πολλαπλασιάζεται με σπόρο . Ο σπόρος μετά την εξαγωγή του από τον σποροπαραγωγικό καρπό , αφού στεγνώσει ώστε η υγρασία του σπόρου να κατέλθει στο 8-9 % , εφόσον θα αποθηκευτεί ελεύθερος σε θερμοκρασία δωματίου (21°C) ή σε υγρασία σπόρου 6 % και κλειστεί ερμητικά σε δοχείο ή ειδικά υδατογενή-αεροστεγή φάκελλα , απολυμαίνεται με μυκητοκτόνο και εντομοκτόνο σκόνη και όλα αυτά για να εξασφαλιστεί η μακροζωία και η υγιεινή κατάσταση του σπόρου.

1.6 ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΡΠΟΥ

Η νωπή σάρκα καταναλίσκεται σαν επιδόρπιο (αφού βέβαια αφαιρεθούν οι σπόροι) . Συνήθιζεται όμως να τρώγεται και πριν από το κυρίως πιάτο μαζί με πιπέρι και αλάτι . Σε μερικές χώρες προστίθεται και λίγη ζάχαρη και σε άλλες λίγη σκόνη από

πιπερόριζα γνωστή και ως "τζίντζερ". Σε μερικές περιοχές της Γαλλίας, ορισμένες λευκόσαρκες ποικιλίες συντηρούνται ή κατασκευάζεται μαρμελάδα. Άγουροι μικροί καρποί μπορεί να μαγειρεύονται όπως τα κολοκύθια ή να συντηρούνται στο ξύδι ή άλμη όπως τα μικρά αγγούρια (τουρσί). Οι καρποί μερικών βοτανικών ποικιλιών (var. flexucus, var. dudain, var. chito) χρησιμοποιούνται σαν λαχανικά (μαγειρεύονται) και για διακοσμητικούς και καλλωπιστικούς σκοπούς. Οι σπόροι του πεπονιού τρώγονται σαν πασατέμπο, και είναι πλούσιοι σε λάδι και πρωτεΐνες. Το φαγώσιμο μέρος του σπόρου περιέχει 46 % λάδι χρώματος κίτρινου και 36 % πρωτεΐνη.

1.7 ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΑΞΙΑ

Το φαγώσιμο τμήμα του καρπού κυμαίνεται από 47-80 % του συνολικού του βάρους, ανάλογα με την ποικιλία. Η περιεκτικότητα σε 100gr. νωπής σάρκας σε θέρμιδες, διάφορα, άλατα και βιταμίνες, δίνονται στον παρακάτω πίνακα.

		Άλατα	Mg	Βιταμίνες	mg
Θερμίδες	26 - 41	Ca	5 - 10	Βιταμίνη A (IU)	Ίχνη - 4,20
Νερό %	87 - 92	P	7 - 39	Θειαμίνη (B1)	0,06
Πρωτεΐνες %	0,6 - 1,0	Fe	0,2 - 0,4	Ριβοφλαβίνη (B2)	0,02
		Mg	8 - 17		
Λίπη %	0,1	Na	12	Νιασίνη	0,4 - 0,9
Υδατάνθρακες %	6,3 - 10,3	K	251	Ασκορβικό οξύ (C)	19 - 45

Πιν.1 Κατά προσέγγιση περιεκτικότητα ώριμου πεπονιού σε 100 γραμμάρια φαγώσιμου προϊόντος

Η περιεκτικότητα των καρπών σε νερό , υδατάνθρακες κ.λ.π. ποικίλει ανάλογα με την βοτανική ποικιλία , την συγκεκριμένη ποικιλία ή υβρίδιο και επίσης ανάλογα με τις συνθήκες καλλιέργειας .

1.8 ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΥΔΡΟΠΟΝΙΑΣ

Το ενδιαφέρον για την ποιότητα τα τελευταία χρόνια γίνεται όλο και πιο σημαντικό παγκοσμίως . Πολλά πειράματα δεν έχουν δείξει διαφορές μεταξύ στην ποιότητα των προϊόντων που αναπτύσσονται σε φυσικό έδαφος ή υδροπονικά . Ωστόσο, η παραγωγή σε υδροπονικά συστήματα είναι μια τεχνολογία φιλική προς το περιβάλλον που δίνει την δυνατότητα για βελτιωμένες καλλιέργειες . Η προσαρμογή της γεωργικής διαχείρισης στις συγκεκριμένες συνθήκες του συστήματος ή του υποστρώματος μπορεί να βελτιώσει την ποιότητα του προϊόντος . Υψηλή απόδοση δεν υποδηλώνει αυτόματα και υψηλή ποιότητα . Για το λόγο αυτό , χρειάζεται να καθιερωθεί ένας συνδυασμός ανάμεσα και στις δύο ανάγκες . Ο σκοπός είναι να παραχθούν μεγάλες ποσότητες ποιοτικών προϊόντων που να ταιριάζουν στις προσδοκίες των παραγωγών , των εμπόρων και των καταναλωτών . Καλύτερη ποιότητα μπορεί να επιτευχθεί με άμεσα μέτρα , όπως η αύξηση στη συγκέντρωση του θρεπτικού διαλύματος ή η μείωση της ποσότητας του νιτρικού άλατος που εφαρμόζεται στα προϊόντα ή μέσω πλαγίων μέτρων με σκοπό τα ευνοϊκότερα αρχικά επίπεδα για τους συντελεστές ανάπτυξης , συμπεριλαμβανομένων μάκρο και μικρο θρεπτικών συγκεντρώσεων ή την χρησιμοποίηση ωφέλιμων μικροοργανισμών για την παραγωγή διακοσμητικών , φαρμακευτικών φυτών και λαχανικών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο

2.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Τα αρχικά στάδια ανάπτυξης της υδροπονίας είναι συνυφασμένα με την εξέλιξη της φυσιολογίας των φυτών και έτσι η υδροπονία χρησιμοποιήθηκε ως μέθοδος μελέτης φαινομένων και λειτουργιών θρέψης των φυτών.

Στα 1600 μ.Χ. ο Βέλγος Jan Van Helmont εγκατέστησε για πρώτη φορά υποτυπώδες σύστημα υδροπονίας που τον βοήθησε να ισχυριστεί ότι τα φυτά προσλαμβάνουν τα απαραίτητα στοιχεία από το βρόχινο νερό. Σήμερα όμως είναι γνωστό ότι τα φυτά προσλαμβάνουν τον άνθρακα και το οξυγόνο από τον αέρα και τα υπόλοιπα απαραίτητα στοιχεία από το έδαφος. Από το 1600 μ.Χ. και για 200 και πλέον χρόνια μετέπειτα η υδροπονία χρησιμοποιήθηκε κυρίως για την διερεύνηση και τον προσδιορισμό των εντελών απαραίτητων θρεπτικών στοιχείων για την ανάπτυξη των φυτών. Ακολούθως προσδιορίστηκαν οι άριστες συγκεντρώσεις ή απαιτήσεις των απαραίτητων στοιχείων για την ομαλότερη και παραγωγικότερη καλλιέργεια των φυτών.

Η υδροπονία, ως εμπορικό σύστημα καλλιέργειας των φυτών, πρωτοεμφανίστηκε στην περίοδο μεταξύ των δύο Παγκόσμιων Πολέμων στην Ελβετία και τις Η.Π.Α. αλλά αποδείχτηκε αντικοινωνική. Κατά την διάρκεια του δεύτερου Παγκοσμίου Πολέμου, αρκετές νησίδες του Ειρηνικού Ωκεανού απέκτησαν στρατηγική σημασία και αποτέλεσαν ταυτόχρονα τις πρώτες εστίες υδροπονικών καλλιεργειών επί υποστρωμάτων με χαλίκια. Οι καλλιέργειες αυτές τροφοδοτούσαν με φρέσκα λαχανικά το στρατιωτικό και πολιτικό προσωπικό που υπηρετούσε στα νησιά του Ειρηνικού

(Withrow, 1948). Σήμερα οι υδροπονικές καλλιέργειες αποτελούν μέρος της επιχειρηματικής δραστηριότητας για την παραγωγή φρέσκων λαχανικών και ανθέων σε πολλές χώρες όπως για παράδειγμα στην Ιαπωνία, στις Η.Π.Α., στην Ολλανδία, στη Γερμανία, στη Γαλλία, στην Ιταλία, στο Ισραήλ, κ.λ.π.. Στη χώρα μας δεν βρήκαν ακόμη την ανάλογη απήχηση.

2.2 ΕΙΔΗ ΥΔΡΟΠΟΝΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Στις μέρες μας, τα εκτός εδάφους συστήματα ανάπτυξης βρίσκονται σε κοινή πρακτική σε πολλές χώρες στο κόσμο. Η απαγόρευση του βρωμιούχου μεθυλίου στις εδαφικές καλλιέργειες έχει οδηγήσει στην απόρριψη και στην χρησιμοποίηση εναλλακτικών συστημάτων ανάπτυξης, όπως η υδροπονία, που θεωρούνται ασφαλή, δεκτά και ανταγωνιστικά. Γενικά, τα συστήματα υδροπονίας διαχωρίζονται σε υδάτινης καλλιέργειας και σε συστήματα καλλιέργειας σε υπόστρωμα. Τα πρώτα συνήθως αναφέρονται ως υδατοκαλλιέργειες, ενώ αντιθέτως τα δεύτερα παίρνουν συνήθως την ονομασία τους από το μέσο που χρησιμοποιείται, όπως η άμμος, το χαλίκι, ο πετροβάμβακας, ο περλίτης, η ελαφρόπετρα, το πριονίδι και άλλα οργανικά υλικά. Σήμερα, σε απάντηση στα οικονομικά κίνητρα και στις περιβαντολογικές ανησυχίες, τα εκτός εδάφους συστήματα πρέπει να βρίσκονται όσο πιο κοντά γίνεται, ακόμα και εάν αυτό ίσως προάγει την διάδοση παθογόνων οργανισμών.

Τα ποικιλόμορφα συστήματα υδροπονίας που βρίσκονται σε χρήση μπορούν να καταταχθούν σε ομάδες ανάλογα με τον τύπο του υποστρώματος, δηλαδή το μέσο στο οποίο αναπτύσσεται το ριζικό σύστημα των φυτών.

Έτσι διακρίνονται στις κατωτέρω κατηγορίες :

2.2.1 Υδατοκαλλιέργεια

Στο σύστημα αυτό οι ρίζες των φυτών αναπτύσσονται ελεύθερες στο υδατικό διάλυμα, ενώ το βλαστικό τμήμα αναρτάται και στηρίζεται σε μεταλλικό σύρμα, σε κορδόνια από σχοινί ή πλαστικό, σε πασάλους κ.λ.π..

2.2.2 Αεροπονία

Είναι μέθοδος καλλιέργειας κατά την οποία το ριζικό σύστημα αιωρείται στον αέρα, εντός ειδικά κατασκευασμένων κλινών. Επί των ριζών ψεκάζεται με μορφή λεπτότατων σταγονιδίων ή νέφους (fog) το θρεπτικό διάλυμα ώστε η γύρω από την ρίζα ατμόσφαιρα να είναι μονίμως κορεσμένη από υγρασία. Το όλο σύστημα βρίσκεται ακόμη σε διερευνητικό στάδιο.

2.2.3 Καλλιέργειες σε αδρανή υλικά

Τέτοια υλικά μπορεί να είναι χαλαζιακή ή απλή ποταμίσια άμμος, βερμικουλίτης, περλίτης, υαλοβάμβακας, κύβοι πετροβάμβακα (rockwool). Σε όλες τις ανωτέρω περιπτώσεις το θρεπτικό υδατικό διάλυμα συγκρατείται ανάμεσα στους πόρους των σωματιδίων του υποστρώματος, όπου και διακινείται σχεδόν ελεύθερα αφού οι δυνάμεις συνάφειας είναι πολύ μικρές.

2.2.4 Καλλιέργεια επί χαλικιών

Κατά το σύστημα αυτό τα φυτά στηρίζονται επί των δικών τους ριζών χωρίς άλλη υποστήριξη. Οι ρίζες αναπτύσσονται σε χαλικώδες υπόστρωμα ή σε υπόστρωμα από αφρώδες πλαστικό. Το θρεπτικό διάλυμα είναι αποθηκευμένο σε υπόγεια δεξαμενή και με αντλία διοχετεύεται με σχετική πίεση από το κάτω τμήμα προς την κλίνη των φυτών που περιέχει το υπόστρωμα με το ριζικό σύστημα. Όταν η στάθμη του διαλύματος φθάσει στο επιθυμητό επίπεδο, η αντλία σταματάει να λειτουργεί, το θρεπτικό διάλυμα σιγά σιγά στραγγίζει προς την δεξαμενή και ο ενδιάμεσος από τα χαλίκια ελεύθερος χώρος πληρούται και πάλι με ατμοσφαιρικό αέρα. Η λειτουργία του συστήματος επαναλαμβάνεται συνεχώς μέχρι το τέλος της καλλιέργειας. Τόσο η αποστείρωση των χαλικιών όσο και ο έλεγχος του περιεχομένου του διαλύματος σε θρεπτικά στοιχεία, του pH και άλλων παραμέτρων είναι δυνατή και εύκολη.

2.2.5 Καλλιέργεια επί συνθετικών μειγμάτων ή οργανικών υλικών

Τα υποστρώματα των καλλιεργειών αυτών μπορεί να είναι είτε τύρφη, άχυρο, "χωνεμένα" υπολείμματα καλλιεργειών, φλοιοί δένδρων, είτε μείγματα τύρφης ή κοπριάς με αδρανή υλικά (άμμος, βερμικουλίτης, περλίτης, θηραϊκή γη, οπλές αλόγων, κέρατα ζώων, κ.λ.π.).

2.3 ΥΠΟΣΤΡΩΜΑ Ή ΜΕΣΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΩΝ ΡΙΖΩΝ ΣΤΙΣ ΥΔΡΟΠΟΝΙΚΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ

2.3.1 Νερό

Είναι το μέσο ανάπτυξης των ριζών στις κατ' ονομασία και ουσία υδροπονικές καλλιέργειες . Το νερό με μορφή θρεπτικού διαλύματος διέρχεται από τις ρίζες των φυτών με φυσική ροή λόγω βαρύτητας. Στις καλύτερες των περιπτώσεων χρησιμοποιούνται νερά κατάλληλα για αρδεύσεις στις καλλιέργειες εδάφους. Όμως στις υδροπονικές καλλιέργειες, επειδή υπάρχει δυνατότητα ελέγχου της κεντρικής αγωγιμότητας και του pH του θρεπτικού διαλύματος, μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ελαφρώς αλατούχο νερό. Έτσι η ποιότητα του νερού δεν μπορεί να θεωρηθεί περιοριστικός παράγοντας στην υδροπονία.

2.3.2 Άμμος

Η άμμος αυτή καθ' αυτή, με την μορφή που την γνωρίζουμε, δεν είναι απολύτως ανενεργό υλικό και συνεπώς προκαλεί μερικά προβλήματα. Χρησιμοποιείται ως εκ τούτου μόνο στις περιπτώσεις που είναι δύσκολη η προμήθεια άλλων υλικών. Εξαιρετικό υπόστρωμα αποτελεί η χαλαζιακή άμμος, όμως είναι πολύ ακριβή και για αυτό χρησιμοποιείται μόνο για σκοπούς μελέτης φαινομένων φυσιολογίας του φυτού. Η υδατοϊκανότητα της άμμου είναι μεγαλύτερη εκείνης των χαλικιών και συνεπώς περιορίζει τις αρδεύσεις. Για να χρησιμοποιηθεί η άμμος πρέπει προηγουμένως να κοσκινιστεί ώστε να απομακρυνθούν όλα τα σωματίδια με διάμετρο μικρότερη των

0,2mm., αλλιώς προκαλεί προβλήματα ασφυξίας στις ρίζες των φυτών. Ακόμη και μετά την απομάκρυνση των ανωτέρω αναφερόμενων σωματιδίων, η άμμος δεν παρέχει καλό αερισμό στη ριζόσφαιρα και ως εκ τούτου μπορεί να παρατηρηθεί μειωμένη παραγωγή των φυτών.

2.3.3 Χαλίκι

Μέχρι και την δεκαετία του '70 τα χαλίκια αποτελούσαν το κύριο υλικό για υπόστρωμα στις υδροπονικές καλλιέργειες. Χρησιμοποιούνταν υλικά που παράγονταν επιτοπίως για αποφυγή των εξόδων μεταφοράς. Και σήμερα ακόμη προτιμούνται τα χαλίκια με στρογγυλοποιημένη την περιμέτρο τους προς αποφυγή των τραυματισμών των φυτών στην κλίνη, ιδιαιτέρως όταν στην περιοχή επικρατούν ισχυροί άνεμοι. Σαν υλικό χρησιμοποιούνται χαλίκια ποταμών, χαλίκια βαλσάτη ή γρανίτη. Αποφεύγονται τα χαλίκια από μάρμαρο ή ασβεστόλιθο και αν οι συνθήκες το επιβάλλουν, τότε χρησιμοποιείται ειδικό θρεπτικό διάλυμα στο οποίο η συγκέντρωση των ιόντων των φωσφορικών ριζών μειώνονται στο 1/3 του κανονικού και ο θειϊκος σίδηρος, αντί κάθε 3-4 ημέρες, παρέχεται σε καθημερινή βάση. Με τον ειδικό αυτό χειρισμό, χαλίκια μαρμάρου ή ασβεστόλιθου έδωσαν τις ίδιες αποδόσεις όπως και τα άλλα είδη χαλικιών.

Χαλίκια από πορώδη υλικά, όπως η λάβα, αποτελούν πολύ καλύτερο υπόστρωμα σε σχέση με χαλίκια άλλων υλικών και αυτό γιατί χαρακτηρίζονται από μεγαλύτερη ικανότητα συγκράτησης του νερού. Η παράμετρος αυτή έχει μεγαλύτερη αξία στις νότιες περιοχές της χώρας, όπου το ξηροθερμικό κλίμα ευνοεί την εξατμισοδιαπνοή και οι απώλειες νερού είναι πολύ μεγαλύτερες. Για τις υδροπονικές καλλιέργειες λαχανοκομικών ειδών, η διάμετρος των χαλικιών πρέπει να είναι περίπου 0,75cm. και να μην υπάρχουν λεπτά σωματίδια τα οποία έτσι και αλλιώς συσσωρεύονται στον πυθμένα της κλίνης. Το πάχος των χαλικιών στην κλίνη είναι περίπου 18-20cm.

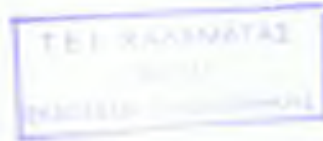
2.3.4 Αφρώδη πλαστικά

Τα αφρώδη πλαστικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως υπόστρωμα υδροπονικών καλλιεργειών αντί των χαλικιών, γεγονός που μειώνει το κόστος προμήθειας και εγκατάστασής των. Το πλέον διαδεδομένο υλικό είναι η αφρώδης πολυστυρίνη, η οποία είναι αδρανές και πολύ ελαφρύ υλικό και χαρακτηρίζεται από κάποια υδατοϊκανότητας. Συνιστάται η διαβροχή της με νερό για δύο με τρεις εβδομάδες πριν την χρησιμοποίησή της ως υπόστρωμα υδροπονίας. Διαφορετικά μπορεί να προκληθεί μείωση της παραγωγής εξαιτίας της φορμαλδεΰδης που εκλύεται κατά τα αρχικά στάδια της διαβροχής της. Το αφρώδες πλαστικό πρέπει να καλύπτει τα 2/3 του απαραίτητου πάχους του υποστρώματος στην κλίνη και το ανώτερο 1/3 πρέπει να αποτελείται από χαλίκια, τα οποία έτσι προστατεύουν τα τεμάχια του πολυεστέρα από το να παρασυρθούν από τον άνεμο. Περίπου το 3-5% του υλικού του αφρώδους πλαστικού προσκολλάται στο ριζικό σύστημα και απομακρύνεται από την κλίνη κατά το "ξήλωμα" της καλλιέργειας. Η απώλεια αυτή πρέπει να υπολογίζεται στο κόστος εγκατάστασης του υλικού.

2.3.5 Περλίτης

Τα τελευταία 15 χρόνια, ο περλίτης άρχισε να χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο για διάφορους γεωργικούς σκοπούς καθώς και ως υπόστρωμα στις υδροπονικές καλλιέργειες. Ιδιαίτερα ο τύπος περλίτη με κόκκους διαμέτρου 3-5mm. χαρακτηρίζεται από καλή υδατοχωρητικότητα, επειδή αφήνει αρκετό ελεύθερο χώρο μεταξύ των κόκκων και συντελεί στην καλή απόδοση των φυτών. Ο περλίτης είναι αδρανές υλικό με ουδέτερο pH και ταιριάζει σε καλλιέργειες όλων των λαχανοκομικών

ειδών. Παράγεται στην Ελλάδα από πετρώματα μετεωρίτη της νήσου Μήλου, συνιστάται κατά 73% από διοξείδιο του πυριτίου και 13% από διοξείδιο του αργιλίου, είναι αρκετά φθινό, πολύ ελαφρύ και εύχρηστο υλικό. Το πάχος του στρώματος περλίτη στην κλίση δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 15cm. και το υπόλοιπο ανώτερο τμήμα από 3-5cm. πληρούται με χαλίκι. Αυτό πρέπει να γίνει για να αποτραπεί η απομάκρυνση των κόκκων περλίτη από τους ανέμους και να εμποδιστεί η ανάπτυξη λειχηνών στην εξωτερική επιφάνεια των κόκκων που έρχονται σε επαφή με την ατμόσφαιρα. Η ανάπτυξη λειχηνών, παρά μόνο αν αυτοί έχουν διαβραχεί με διαλύματα που περιέχουν αζωτούχα λιπάσματα.



2.3.6 Βερμικουλίτης

Είναι υλικό αδρανές με παρόμοιες ιδιότητες με τον περλίτη, αλλά επειδή εισάγεται από το εξωτερικό είναι πολύ ακροβότερος. Οι κόκκοι βερμικουλίτη χρησιμοποιούνται επί πολλά χρόνια ως συστατικό μέρος διαφόρων μειγμάτων σπορειών και μειγμάτων για άλλες γεωργικές χρήσεις.

2.3.7 Πετροβάμβακας (rockwool)

Είναι υλικό αδρανές, ομογενοποιημένο και αποστειρωμένο που παρασκευάζεται από μείγμα λυωμένου βαλσάτη και ασβεστόλιθου στους 1500°C, το οποίο στροβιλίζεται για να παραχθούν ίνες πάχους 0,005mm. Οι ίνες αυτές πριν κρυώσουν, υποβάλλονται σε επεξεργασία με ρητίνη έτσι που να μπορούν να απορροφούν νερό και έχουν ένα πορώδες 97% περίπου. Είναι υλικό πολύ διαδεδομένο στις χώρες της βόρειας Ευρώπης και το Ισραήλ, αλλά στην Ελλάδα δεν βρήκε ανάλογη ανταπόκριση λόγω του μεγάλου

κόστους προμήθειάς του. Στις υδροπονικές καλλιέργειες χρησιμοποιείται υπό μορφή κύβων ο όγκος των οποίων διαφέρει ανάλογα με το είδος των φυτών. Για φυλλώδεις καλλιέργειες και για σπορεία χρησιμοποιούνται κύβοι ακμής μέχρι 4cm., ενώ για καλλιέργειες που προορίζονται για καρπό χρησιμοποιούνται κύβοι ακμής μεγαλύτερης των 10cm.

2.3.8 Άλλα υλικά

Ως υποστρώματα υδροπονίας μπορούν να χρησιμοποιηθούν και άλλα υλικά όπως για παράδειγμα τύρφη, άχυρο, πριονίδια. Υπολλέματα καλλιεργειών ή άλλα αδρανή υλικά χρησιμοποιούνται επίσης στις εκτός εδάφους καλλιέργειες, σπανίως ως αυτούσια, συνήθως σε συνδυασμό με τύρφη, περλίτη, βερμικουλίτη ή άλλο αδρανές υλικό, για την παρασκευή μειγμάτων ή composts.

2.4 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ – ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΥΔΡΟΠΟΝΙΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ

2.4.1 Πλεονεκτήματα υδροπονικών καλλιεργειών

Τα πλεονεκτήματα των υδροπονικών καλλιεργειών έναντι των κοινών επί εδάφους καλλιεργειών μπορούν να συνοψιστούν ως εξής :

A. Η δειγματοληψία, ο έλεγχος και η διόρθωση των στοιχείων του θρεπτικού διαλύματος γίνεται ευκολότερα επειδή το διάλυμα, σε αντίθεση με το έδαφος, είναι

ομογενοποιημένο και συνεπώς η προσθήκη των ελλειπόντων στοιχείων είναι και αυτή εύκολη υπόθεση.

Β. Τα φυτά μπορούν να αναπτυχθούν ακόμη και σε τοποθεσίες και περιοχές όπου σε κοινές επί εδάφους καλλιέργειες δεν ευδοκιμούν λόγω του ότι υπάρχουν δυσκολίες ή ανυπέρβλητες δυσμενείς περιβαντολλογικές συνθήκες. Τέτοιες περιπτώσεις αποτελούν ξηρικές (έρημοι) ή περιοχές με αλκαλικά ή αβαθή εδάφη με υψηλό υδατικό ορίζοντα ή εδάφη με αρκετά υψηλό βαθμό μόλυνσης από παθογόνους για τα φυτά μικροοργανισμούς (μύκητες, βακτήρια, νηματώδεις, κ.λ.π.). Στις περιπτώσεις αυτές, η υδροπονική καλλιέργεια ανοίγει νέους ορίζοντες για ίδρυση λαχανοκομικών επιχειρήσεων και εγκατάσταση ενεργού εργατικού δυναμικού στηριζόμενου σε νέες πηγές εσόδων. Τη δυνατότητα αυτή χρησιμοποίησαν οι Ισραηλινοί με την αξιοποίηση ερημικών εκτάσεων και τη μόνιμη εγκατάσταση σε αυτές ενεργού πληθυσμού.

Γ. Τόσο το θρεπτικό διάλυμα όσο και το υπόστρωμα παρέχονται ή βρίσκονται εντός κλίνης, χωρίς επαφή με το έδαφος. Έτσι, τόσο η κλίνη όσο και το υπόστρωμα μπορούν να αποστειρωθούν σχετικά εύκολα ώστε να υπάρχουν συνθήκες πρόληψης των ασθενειών του ριζικού συστήματος. Αυτό περιορίζει την ανάγκη της αμειψισποράς και καθιστά δυνατή τη μονοκαλλιέργεια σε συνθήκες επιστημονικής και οικονομικής βάσης.

Δ. Η άρδευση της καλλιέργειας γίνεται αυτόματη, γεγονός που ελατώνει το κόστος της ανθρώπινης εργασίας.

Ε. Χάρη στο ότι το θρεπτικό διάλυμα μπορεί σε κάθε στιγμή να διορθωθεί από τις παρεκλίσεις και ότι η ροή του είναι συνεχής και σταθερή είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί ακόμη και για αρκετά αλατούχο νερό.

ΣΤ. Η ροή του θρεπτικού διαλύματος ή του νερού άρδευσης μπορεί σε κάθε στιγμή να σταματήσει με παρέμβαση του χειριστή και συνεπώς οι απώλειες του νερού από την εξάτμιση μπορούν να περιοριστούν έτσι που να υπάρχει εξοικονόμηση νερού.

Ζ. Η μέση στρεμματική απόδοση στις υδροπονικές καλλιέργειες είναι συνήθως πολύ υψηλότερη από ό,τι στις κοινές επί εδάφους καλλιέργειες.

Η. Για τους γνώστες της υδροπονίας η καλλιέργεια φυτών σε συστήματα υδροπονίας είναι εύκολη υπόθεση.

2.4.2 Μειονεκτήματα υδροπονικών καλλιεργειών

Τα κυριότερα μειονεκτήματα των υδροπονικών καλλιεργειών είναι :

Α. Η πολύ υψηλή επένδυση σε αρχικό κεφάλαιο για την αγορά και εγκατάσταση του εξοπλισμού.

Β. Μπορούν να επιλεγούν θέσεις εγκατάστασης μόνο σε περιοχές στις οποίες υπάρχουν βασικές υποδομές όπως για παράδειγμα καλό οδικό δίκτυο, δίκτυο παροχής ηλεκτρικού ρεύματος.

Γ. Δεν προσαρμόζονται όλα τα λαχανοκομικά είδη στις υδροπονικές καλλιέργειες ώστε να προκύπτει θετικό οικονομικό αποτέλεσμα.

Δ. Απαιτείται εξειδικευμένο και καλά εκπαιδευμένο επιστημονικό και τεχνικό προσωπικό ικανό να αντιμετωπίσει τα τυχόν παρουσιαζόμενα προβλήματα.

Η ισχύων κατάσταση της τεχνικής της υδροπονίας δίνει την δυνατότητα για την επιτυχή εφαρμογή των εκτός εδάφους καλλιεργητικών συστημάτων σε εμπορικό επίπεδο. Γι' αυτό το λόγο, η αποδοτικότητα της υδροπονίας σε εμπορική χρήση δεν είναι πλέον μειονέκτημα αυτής της μεθόδου είναι το υψηλότερο κόστος που κανονικά απαιτείται για την εγκατάσταση ενός υδροπονικού συστήματος όπως επίσης και τα αυξημένα τεχνικά προσόντα που χρειάζονται για να αντιμετωπίσουν τις δυσκολίες στη χρήση του συστήματος. Σε χώρες, όπου η καλλιέργεια φυτών σε θερμοκήπια έχει φθάσει σε βιομηχανικό μέγεθος, τα παραπάνω μειονεκτήματα είναι πολύ μικρής σημασίας. Σε αυτές τις χώρες, ο μέσος όρος του μεγέθους των θερμοκηπιακών μονάδων ανά επιχείρηση είναι συγκριτικά μεγάλος. Επιπλέον, τα επενδυτικά έξοδα ανά μονάδα καλλιεργήσιμης έκτασης για την εγκατάσταση ενός θερμοκηπίου για εμπορική χρήση είναι υψηλά με σκοπό την αύξηση στο μέγιστο βαθμό της παραγωγής και την καλύτερη ποιότητα των προϊόντων με τον ολοκληρωτικό έλεγχο όλων των συνθηκών ανάπτυξης. Γι' αυτό το λόγο, ο συνυπολογισμός του εξοπλισμού για την υδροπονία, που είναι ένα μικρό ποσοστό της ολικής επένδυσης, αποτελεί το απαραίτητο συμπλήρωμα για να δώσει την δυνατότητα για τον αποκλεισμό και του τελευταίου αστάθμητου παράγοντα που μπορεί να περιορίσει την παραγωγή και να χαλάσει την ποιότητα, το έδαφος. Για τους ίδιους λόγους, οι περισσότερες επιχειρήσεις με θερμοκήπια σε αυτές τις χώρες

μπορούν να αντέξουν το κόστος ειδικευμένου προσωπικού ή εξωτερικών συμβουλευτικών υπηρεσιών. Έτσι, η απαίτηση για επαρκή τεχνικά προσόντα δεν δημιουργούν πρόβλημα στις μεγάλες εταιρίες θερμοκηπίων. Σε αντίθεση, όταν η παραγωγή λαμβάνει χώρα κάτω από πιο απλές κατασκευές και βασίζεται κυρίως στις ευνοϊκές φυσικές συνθήκες, όπως τον ήπιο χειμώνα και την αυξημένη ηλιακή ακτινοβολία, ακόμα και μια μικρή αύξηση στο κόστος εγκατάστασης και λειτουργίας που απαιτείται για την εισαγωγή της υδροπονίας, συχνά δεν είναι δυνατό να δικαιολογηθεί. Μπορεί να είναι αποδεκτό μόνο όταν τα προβλήματα που προέρχονται από το έδαφος γίνονται κρίσιμα, οι φυσικοί υδάτινοι πόροι ελλοτώνονται ή η μόλυνση του περιβάλλοντος από την διύλιση των χημικών στοιχείων είναι σοβαρή. Αυτός δείχνει να είναι ο κύριος λόγος για την εξαπλώση της υδροπονίας για εμπορική χρήση στις περισσότερες χώρες της Μεσογείου.

2.5 ΦΥΤΑ ΠΡΟΣΑΡΜΟΖΟΜΕΝΑ ΣΕ ΥΔΡΟΠΟΝΙΚΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ

Θεωρητικά όλα τα είδη φυτών μπορούν να καλλιεργηθούν σε υδροπονικά συστήματα. Η οικονομικότητά όμως μιας υδροπονικής καλλιέργειας εξαρτάται από την περιοχή, τις προτιμήσεις των καταναλωτών, αυτό καθ' αυτό το λαχανοκομικό είδος και άλλους παράγοντες.

Τα περισσότερα είδη που καλλιεργούνται για ρίζες ή τους κονδύλους τους είναι αντιοικονομικά για χρήση σε υδροπονικά συστήματα ανάπτυξης, ενώ λαχανοκομικά είδη με μεγάλο εναέριο βλαστικό τμήμα είναι περισσότερο οικονομικά σε υδροπονικές καλλιέργειες, επειδή το σχετικά μικρό ριζικό τους σύστημα μπορεί να τροφοδοτήσει

μεγάλο βλαστικό τμήμα άρα και υψηλή παραγωγή προϊόντων. Τα φυτά των οποίων το βλαστικό τμήμα μπορεί εύκολα να υποστηριχθεί εναέρια είναι τα πλέον διαδεδομένα και οικονομικά για υδροπονικές καλλιέργειες, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι μη αναρριχόμενα φυτά δεν είχαν το ίδιο οικονομικό αποτέλεσμα, ιδίως κάτω από ορισμένες συνθήκες. Ασφαλώς τα ανθοκομικά είδη είναι πολύ καλύτερη από ότι στις κοινές καλλιέργειες επί εδάφους. Κατάλληλα για υδροπονικές καλλιέργειες είναι τα φυτά εκείνα που μπορούν να συγκαλλιεργηθούν σε κλίνες τοποθετημένες ενδιάμεσα των γραμμών της κυρίας καλλιέργειας.

Αναφορικά με το βαθμό καταλληλότητας των ποικιλιών ενός είδους, μπορεί να λεχθεί ότι οι ίδιες ποικιλίες που χρησιμοποιούνται επί εδάφους μπορούν να χρησιμοποιηθούν με την ίδια επιτυχία και στις υδροπονικές καλλιέργειες. Μερικές όμως ποικιλίες, των οποίων το ριζικό σύστημα είναι ιδιαίτερα ευαίσθητο σε ασθένειες εδάφους, προσαρμόζονται καλύτερα ή μπορούν να καλλιεργηθούν αποκλειστικά σε συστήματα υδροπονίας, επειδή ο κίνδυνος μόλυνσης των ριζών τους είναι ανύπαρκτος ή κατά πολύ ελαττωμένος στις καλλιέργειες αυτές.

Στις περιπτώσεις που η εδαφική υγρασία συνιστά τον περιοριστικό παράγοντα για μια πρώιμη παραγωγή σε καλλιέργειες επί εδάφους, η υδροπονική καλλιέργεια, προσδίδουσα μια πρωιμότητα 10-15 ημερών, μπορεί να αποδειχθεί οικονομικά συμφέρουσα, ειδικά για ορισμένα είδη λαχανικών. Κάτω από κανονικές συνθήκες, η υδροπονική καλλιέργεια συχνά προκαλεί πρωιμότητα από 3 έως 5 ημέρες σε σύγκριση με τις καλλιέργειες επί εδάφους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο

3.1 ΓΕΝΙΚΑ

Στο κεφάλαιο αυτό θα γίνει λεπτομερής ανάλυση της καλλιέργειας πεπονιού σε υδροπονικό σύστημα. Πρέπει να γίνει σωστή επιλογή του τύπου της εγκατάστασης που θα τοποθετηθεί, οι κλίνες στις οποίες θα καλλιεργηθούν τα φυτά, το είδος του υποστρώματος που θα χρησιμοποιηθεί καθώς και η ποσότητα αλλά και ο εφοδιασμός των φυτών με θρεπτικό διάλυμα.

Μετρήσεις από καλλιέργειες πεπονιού σε διαφορετικών τύπων υποστρώματα, έδειξαν πως υποστρώματα ειδικά από πετροβάμβακα και στη συνέχεια από περλίτη έδωσαν μεγαλύτερες αποδόσεις και καλύτερης ποιότητας προϊόντα. Για το λόγο αυτό θα δοθεί ιδιαίτερη σημασία στη καλλιέργεια πεπονιού που ως υπόστρωμα θα χρησιμοποιηθούν αυτά τα δύο υλικά.

3.2 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Το μέγεθος του αγροτεμαχίου στο οποίο θα εγκατασταθεί το σύστημα υδροπονίας εξαρτάται από τις γεωργοοικονομικές συνθήκες που επηρεάζουν καθοριστικά το κόστος παραγωγής του προϊόντος. Αγροτεμάχια μεγέθους ενός (1) στρέμματος θεωρούνται ως τα πλέον οικονομικά και παραγωγικά για μια οικογενειακής μορφής επιχείρηση.

Για επιχειρήσεις μεγέθους μέχρι ενός στρέμματος ο τύπος εγκατάστασης που προσαρμόζεται είναι ο εξής :

Οι σειρές από τις κλίνες στις οποίες θα αναπτυχθούν τα φυτά έχουν πλάτος ενός (1) μέτρου και μήκος περίπου τριάντα (30) μέτρων. Με τον τρόπο αυτό εξασφαλίζεται εύκολη πρόσβαση στις κλίνες και η φροντίδα των φυτών του πεπονιού είναι συνεχής και ανεμπόδιστη, καθόσον, ακόμη και το μέσον της απόστασης είναι προσιτό στα ανθρώπινα χέρια και από τις δύο πλευρές τις κλίνης. Όταν θέλουμε να έχουμε πρώιμη παραγωγή, οι κλίνες καλύπτονται με υαλοπίνακες ή εάν θέλουμε περοσσότερη οικονομία με φύλλο πλαστικού. Επίσης, η απόσταση μεταξύ των κλινών μπορεί να ελλατωθεί στα 40-50cm. του μέτρου, οπότε και αυτόματα αυξάνεται και ο αριθμός των κλινών ανά στρέμμα. Στον τύπο αυτό οι κλίνες βρίσκονται σχεδόν στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο και η κλίση από το υψηλότερο προς το κατώτερο σημείο δεν πρέπει να υπερβαίνει το 0,35%. Η δεξαμενή αποθήκευσης πρέπει να είναι μεγάλου μεγέθους προκειμένου να ικανοποιεί τις ανάγκες της καλλιέργειας για ταυτόχρονη τροφοδοσία και πλήρωση όλων των κλινών.

Στις σύγχρονες υδροπονικές καλλιέργειες οι κλίνες των φυτών δεν είναι μόνιμες, αλλά μιας χρήσης κατασκευές, οι οποίες με την ολοκλήρωση της καλλιέργειας απομακρύνονται από την εκμετάλλευση μαζί με τα υπολείμματά της. Τέτοιες κλίνες αποτελούν οι κύβοι πετροβάμβακα (rockwool) ή οι πλαστικές σακούλες που περιέχουν περλίτη ή μείγμα τύρφης με περλίτη.

Στην περίπτωση των κύβων πετροβάμβακα, επειδή τα φυτά του πεπονιού καλλιεργούνται για τον καρπό τους και συνεπώς απαιτούν πρόσθετη υποστήριξη, χρησιμοποιούνται κύβοι ακμής 10-12cm. που ο καθένας αποτελεί χωριστή κλίνη εντός της οποίας φυτεύεται μόνο ένα φυτό. Στην περίπτωση που για κλίνη χρησιμοποιούνται σακούλες από περλίτη, έχουν όγκο περίπου 1400cm³ επειδή θα υποδεχτούν ένα φυτό πεπονιάς. Εάν οι σακούλες με περλίτη προορίζονται για τρία (3) φυτά έχουν περίπου όγκο 4200cm³. Οι σακούλες αυτού του τύπου χρησιμοποιούνται κυρίως στις

Σκανδιναβικές χώρες καθώς και στην Ολλανδία, τη Μεγάλη Βρετανία και το Ισραήλ. Είναι κατασκευασμένες από ενισχυμένο φύλλο πλαστικού του οποίου η εσωτερική επιφάνεια είναι μαύρη ενώ η εξωτερική είναι λευκή ώστε να αντανακλά μέρος της ηλιακής ακτινοβολίας και να παρέχεται αφενώς θερμότητα στα καλλιεργούμενα φυτά, αφετέρου περισσότερο φως στα κατώτερα και σκιασμένα φύλλα.

Η χρήση των παραπάνω κλινών άνοιξαν καινούργιους δρόμους στις υδροπονικές καλλιέργειες και είχαν σαν αποτέλεσμα την αλματώδη αύξηση των στρεμματικών αποδόσεων. Η αύξηση των αποδόσεων αντισταθμίζει πλήρως το αυξημένο κόστος προμήθειας των υλικών.

3.3 ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΑ ΥΔΡΟΠΟΝΙΚΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΠΕΠΟΝΙΟΥ

Ως υπόστρωμα για την υδροπονική καλλιέργεια πεπονιού μπορούν να χρησιμοποιηθούν όλα τα παραπάνω υποστρώματα που αναφέρθηκαν στο κεφάλαιο 2. Ωστόσο, μετρήσεις έδειξαν πως τα υποστρώματα που έδωσαν τα καλύτερα αποτελέσματα ως μέσο ανάπτυξης είναι ο πετροβάμβακας και ο περλίτης.

3.3.1 Πετροβάμβακας (rockwool)

A. Καταγωγή και γενικές πληροφορίες

Ο πετροβάμβακας είναι ένα ελαφρύ, τεχνητό υλικό, που αρχικά κατασκευάστηκε για θερμική και ακουστική μόνωση. Η εφαρμογή του ως υπόστρωμα για καλλιέργεια

ξεκίνησε στη Δανία το 1969. Χρησιμοποιείται κυρίως σε πλάκες ή κύβους από δέσμες ινών, αλλά είναι επίσης διαθέσιμο υπό μορφή κόκκων για να χρησιμοποιηθεί ως συστατικό για γλαστρικά μείγματα. Ο πετροβάμβακας παράγεται με την θέρμανση ενός μείγματος που αποτελείται από τρία (3) φυσικά ακατέργαστα υλικά: 60% από βασάλτη, 20% από ασβεστόλιθο και 20% από κωκ. Τα υλικά αυτά λιώνουν μαζί σε υψηλή θερμοκρασία, με το κωκ να λειτουργεί ως καύσιμο σε μια μορφή υψικάμινου μέσα στην οποία ο αέρας ανεβάζει την θερμοκρασία στους 1600°C. Το λιωμένο μείγμα τότε αρχίζει και στροβιλίζεται σε μεγάλη ταχύτητα και παράγονται πολύ λεπτές ίνες διαμέτρου 0,005mm. περίπου, που ψύχονται από ένα ρεύμα αέρος. Στη συνέχεια οι ίνες θερμαίνονται με συγκεκριμένα προσθετικά υλικά για να δεθούν οι ίνες μεταξύ τους και να ελατώσουν τη φυσική υδροφοβία του υλικού. Στη συνέχεια μετατρέπονται σε πλάκες ή κύβους διαφόρων μεγεθών. Ο πετροβάμβακας είναι ένα αδρανές, αποστειρωμένο υλικό που είναι εύκολο στη χρήση και σταθερό στην απόδοση. Για το λόγο αυτό, μέσα σε μια δεκαετία ο πετροβάμβακας έγινε ένα από τα σημαντικότερα μέσα ανάπτυξης για καλλιέργειες σε θερμοκήπιο σε πολλές χώρες όπως η Ολλανδία, το Βέλγιο, η Γερμανία, η Δανία. Είναι πολύ αποτελεσματικό μέσο ανάπτυξης, στο οποίο ο καλλιεργητής μπορεί εύκολα να χειριστεί την αναλογία νερού και αέρα αλλά και την ποσότητα των θρεπτικών στοιχείων. Αντίθετα, τα λάθη στη χρήση μπορεί να αποδειχθούν μη αναστρέψιμα καθώς στερείται χωρητικότητας για θρεπτικά στοιχεία, pH και νερό, εξαιτίας του μικρού όγκου που έχουν οι πλάκες και οι κύβοι.

B. Φυσικά χαρακτηριστικά

Ο πετροβάμβακας είναι ένα ελαφρύ υπόστρωμα με σχετικά μικρή πυκνότητα που κυμαίνεται από 0,07 έως 0,10gr/cm³ ανάλογα με τον κατασκευαστή. Η ποσότητα του

αέρα είναι μικρή στο κάτω μέρος της πλάκας, μόλις 4% του συνολικού όγκου σε ύψος 1cm πάνω από τη βάση. Το προτεινόμενο ύψος μιας πλάκας πετροβάμβακα για την καλύτερη αναλογία μεταξύ νερού και αέρα είναι από 7,5 έως 10cm. Ο πετροβάμβακας είναι μαλακό και ελαστικό υλικό που συμπηκνώνεται κάτω από πίεση και διατηρεί το αρχικό του μέγεθος, αλλά μετά την καλλιέργεια γίνεται μαλακότερο και λιγότερο ελαστικό.

Γ. Χημικά χαρακτηριστικά

Η χημικά σύσταση του πετροβάμβακα δίνεται στον πίνακα 2.

τοιχείο	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	MnO	TiO
%	47	14	16	10	8	1	1	1	1

Πιν.2 Χημική σύσταση του πετροβάμβακα, εκφρασμένη σε οξείδια (%)

Το κυριότερο χημικό χαρακτηριστικό του πετροβάμβακα είναι ότι είναι εντελώς αδρανής, εκτός από κάποια ασήμαντη επίδραση που έχει στο pH. Η αρχική τιμή του pH σε κύβους και πλάκες πετροβάμβακα για εμπορική χρήση είναι σχετικά υψηλή (7,0-8,0), με την τιμή σε μερικές περιπτώσεις να φθάνει έως και 9,5. Για το λόγο αυτό, απαιτείται η ρύθμιση του pH σε ένα ευνοϊκότερο εύρος, από 5,5 έως 6,0, αλλά χρειάζεται μεγάλη προσοχή γιατί τιμή του pH μικρότερη από 5 διαλύει το υλικό. Ο πετροβάμβακας δεν έχει καμία επίδραση στην θρέψη των φυτών και όλα τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά πρέπει να προμηθεύονται με νερό.

Δ. Αποστείρωση και διάθεση των υπολειμμάτων.

Ο πετροβάμβακας μετά την χρήση μπορεί να βραστεί για να αποστειρωθεί. Ένα από τα κυριότερα προβλήματα στην χρήση του πετροβάμβακα ως υπόστρωμα είναι το περιβαντολλογικό, καθώς δεν είναι φυσικό προϊόν που μπορεί να επιστρέψει πίσω στο φυσικό περιβάλλον. Στη τελευταία δεκαετία, έχουν αναπτυχθεί διαφορετικές μέθοδοι για την ανακύκλωση του πετροβάμβακα. Τα υπολείμματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως ακατέργαστα υλικά για την παραγωγή νέων μονάδων πετρόβαμβακα, όπως επίσης και οι κύβοι μπορούν να κοπούν σε πολύ μικρά κομμάτια που είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν ως συστατικά για καινούργια μείγματα.

3.3.2 Περλίτης

A. Καταγωγή και γενικές πληροφορίες

Το ακατέργαστο ορυκτό στο οποίο βρίσκεται ο περλίτης είναι ένα ηφαιστιογενές ορυκτό. Ο περλίτης, ως υπόστρωμα, παράγεται με την θέρμανση του εδάφους στους 1000°C και το κοσκίνισμα του ορυκτού του. Ο φυσικός περλίτης περιέχει μεταλλικό νερό, που μετατρέπεται σε αέριο στις υψηλές θερμοκρασίες που υπάρχουν στην κλίβανο. Με αυτό τον τρόπο ο περλίτης διαστέλλεται από 4 έως 20 φορές από τον αρχικό του όγκο και αποκτείνεται ένα ελαφρύ υλικό με υψηλό πορώδες. Ο περλίτης συχνά χρησιμοποιείται για γλαστρικά μείγματα και σαν καλλιεργητικό μέσο. Παράγεται σε διάφορες κατηγορίες με τις πιο κοινές να έχουν διάμετρο 0-2 και 1,5-3,0mm. Οι κατηγορίες παρουσιάζουν διαφορές στα φυσικά τους χαρακτηριστικά.

B. Φυσικά χαρακτηριστικά

Ο περλίτης είναι ένα πολύ ελαφρύ υλικό και έχει πυκνότητα 0,1gr/cm³. Έχει μεγάλο πορώδες, έχει ισχυρή τριχοειδής δράση και μπορεί να συγκρατήσει νερό 3-4 φορές το βάρος του. Το διαθέσιμο και μη διαθέσιμο νερό για περλίτη διαμέτρου έως 4mm είναι το 13,6% και 36,5% του όγκου του αντιστοίχως.

Γ. Χημικά χαρακτηριστικά

Ο περλίτης είναι ένα ουδέτερο υλικό με το pH να κυμαίνεται από 7,0 έως 7,5 αλλά δεν περιέχει θρεπτικά στοιχεία. Όταν η τιμή του pH είναι χαμηλή υπάρχει κίνδυνος για απελευθέρωση στο διάλυμα ποσότητας Al που ίσως να είναι τοξική. Η χημική σύσταση του περλίτη δίνεται στον πίνακα 3.

Στοιχείο	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O
%	73,1	15,3	0,8	0,05	1,05	3,65	4,5

Πιν.3 Χημική σύσταση του περλίτη, εκφρασμένη σε οξείδια (%)

Δ. Αποστείρωση και διάθεση των υπολειμμάτων

Ο περλίτης είναι ένα αποστειρωμένο προϊόν εφόσον παράγεται σε πολύ υψηλή θερμοκρασία. Μετά την χρήση μπορεί να βραστεί και η σταθερότητά του δεν επηρεάζεται από οξέα ή μικροοργανισμούς. Χημικά ο περλίτης είναι ένα σταθερό υλικό που μπορεί να διαρκέσει για πολλά χρόνια. Πρόσφατα βρέθηκε ότι διατηρεί τις φυσικές

του ιδιότητες για διαδοχικές καλλιέργειες. Ο περλίτης είναι ευαίσθητος στη μηχανική πίεση, και είναι πιθανόν κάποια σωματίδια να γίνουν σκόνη αν η πίεση είναι μεγάλη. Επειδή είναι αδρανές υλικό, η ανακύκλωσή του δεν δημιουργεί περιβαντολλογικά προβλήματα.

3.4 ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΤΟΥ ΘΡΕΠΤΙΚΟΥ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ

3.4.1 Μέγεθος και σχήμα

Η χωρητικότητα της δεξαμενής πρέπει να είναι τέτοια που να ικανοποιεί τον εφοδιασμό όλων των κλινών με θρεπτικό διάλυμα και μάλιστα στο αναγκαίο ύψος. Ο μέσος όρος των απαιτήσεων κυμαίνεται μεταξύ 6 έως 7,5m³ ανά 100m² καλλιεργούμενης επιφάνειας κλίνης. Όμως, η χωρητικότητα της δεξαμενής πρέπει να είναι μεγαλύτερη κατά ένα ποσοστό της τάξης του 20-30%. Η πλέον οικονομική, από πλευράς ποσότητας χρησιμοποιούμενου υλικού, είναι η σφαιρική δεξαμενή. Όμως, η κατασκευή της σφαίρας είναι δύσκολη υπόθεση και έτσι στην πράξη κατασκευάζονται δεξαμενές σχήματος κύβου ή ορθογωνίου παραλληλεπίπεδου, οι οποίες είναι τελικά και οι φθηνότερες. Ανεξάρτητα από το σχήμα που θα επιλεγεί, η δεξαμενή πρέπει να παρέχει εύκολη πρόσβαση στο θρεπτικό διάλυμα και να καθαρίζεται εύκολα.

3.4.2 Τοποθεσία εγκατάστασης

Η δεξαμενή πρέπει να εγκαθίστανται υπογείως, κάτω από τον πυθμένα της κλίνης ή το πολύ πολύ στο ίδιο επίπεδο με την κλίνη. Η υπόγεια εγκατάσταση είναι η φθηνότερη. Με τον τρόπο αυτό το θρεπτικό διάλυμα αντλείται από την δεξαμενή στο υψηλότερο σημείο της κλίνης και από εκεί με φυσική ροή, λόγω βαρύτητας, επανέρχεται στη δεξαμενή, αφού πρώτα τροφοδοτήσει μέσω του υποστρώματος το ριζικό σύστημα των φυτών. Για εξασφάλιση καλύτερης στράγγισης, το ανώτερο επίπεδο της δεξαμενής πρέπει να είναι 12-20cm χαμηλότερα από το κατώτερο επίπεδο της κλίνης.

Στις περιπτώσεις όπου η δεξαμενή είναι ανυψωμένη, το θρεπτικό διάλυμα ρέει λόγω βαρύτητας προς την κλίνη των φυτών. Αφού διαποτίσει τις ρίζες των φυτών συλλέγεται εντός της μικρής δεξαμενής που βρίσκεται στο χαμηλότερο σημείο της κλίνης και από εκεί με αντλία μεταφέρεται στην κανονική δεξαμενή. Οι ανυψωμένες δεξαμενές είναι και αντιοικονομικές και δύσκολες στην αυτόματη λειτουργία του συστήματος επειδή υπάρχει ο κίνδυνος, εάν πάθει βλάβη η αντλία, να πλημμυρίσουν οι κλίνες με θρεπτικό διάλυμα και να πάθουν ανεπανόρθωτες ζημιές τα φυτά από έλλειψη αερισμού των ριζών (ασφυξία) και από την επίδραση της υψηλής συγκέντρωσης των θρεπτικών στοιχείων (τοξικότητα).

3.4.3 Σύστημα άρδευσης

Στις σύγχρονες εκτός εδάφους καλλιέργειες, όπου σαν υπόστρωμα ανάπτυξης των ριζών χρησιμοποιούνται κύβοι πετροβάμβακα ή σακκούλες με περλίτη, τα φυτά αποτελούν γραμμές και οι καλλιέργειες λαμβάνουν χώρα στα θερμοκήπια. Στις

περιπτώσεις αυτές το κάθε φυτό λαμβάνει χωριστά το θρεπτικό διάλυμα στη θέση του. Αυτό επιτυγχάνεται από ειδικό πλαστικό σωλήνα διαμέτρου 16 έως 20mm, ο οποίος ανά 40 ή 45 ή 50 ή 60cm φέρει σταλακτήρες, οι οποίοι ρυθμίζουν και το ποσό του νερού που με μορφή σταγόνας παρέχεται σε κάθε φυτό. Οι σταλακτήρες αυτοί λειτουργούν ικανοποιητικά όταν η πίεση του νερού μέσα στο σωλήνα κυμαίνεται από 3 έως 3,6 ατμόσφαιρες. Οι ανώτερω σωλήνες, οι οποίοι αποτελούν τους δευτερεύοντες ή τους τριτεύοντες αγωγούς άρδευσης, ανάλογα με το μέγεθος της εκμετάλλευσης, αντί των σταλακτάρων μπορεί να φέρουν πλαστικά σωληνάκια, εσωτερικής διαμέτρου μέχρι 1mm, σε μορφή spaghetti, από όπου το θρεπτικό διάλυμα ρέει συνεχώς με μικρή παροχή και όχι ως σταγόνα. Οι δευτερεύοντες σωλήνες, από τους οποίους ξεκινούν οι σωλήνες με τους σταλακτήρες, είναι πλαστικοί ή σιδερένιοι. Ο πρωτεύων σωλήνας που ξεινάει από την αντλία είναι συνήθως διαμέτρου 50-60mm και είναι σιδερένιος. Οι σύνδεσμοι, οι ρυθμιστές της πίεσης, οι καμπύλες, τα ρακόρ, οι βάνες και τα φίλτρα είναι μεταλλικά ή πλαστικά ανάλογα με τον σωλήνα στον οποίο προσαρμόζονται. Το σύστημα άρδευσης με σταγόνες ή spaghetti είναι ιδιαίτερα χρήσιμο σε περιοχές όπου τα αποθέματα νερού είναι περιορισμένα ή όπου το νερό δεν είναι πολύ καλής ποιότητας.

3.5 ΘΡΕΨΗ ΚΑΙ ΘΡΕΠΤΙΚΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ

3.5.1 Πρόσληψη θρεπτικών στοιχείων από τα φυτά

Τα φυτά προσλαμβάνουν τα αναγκαία θρεπτικά στοιχεία υπό μορφή ιόντων, μέσω των ριζικών τριχιδίων τα οποία καλύπτονται από μία λεπτή μεμβράνη νερού εντός του οποίου είναι διαλυμένα τα άλατα των στοιχείων. Το νερό αυτό αποκαλείται εδαφικό

διάλυμα. Οι συγκεντρώσεις των θρεπτικών στοιχείων μέσα στα κύτταρα της ρίζας είναι πολύ μεγαλύτερες εκείνων του εδαφικού διαλύματος. Αυτό δείχνει ότι η μετακίνηση των θρεπτικών στοιχείων από το εδαφικό διάλυμα προς τα κύτταρα δεν γίνεται με διήθηση ή διάχυση. Η απορρόφηση των στοιχείων από τα κύτταρα είναι μια δυναμική διαδικασία η οποία για να λάβει χώρα απαιτεί κατανάλωση ενέργειας. Η ενέργεια αυτή προέρχεται από την αναπνοή των κυττάρων της ρίζας, όπου μεταφέρονται, αποδομούνται και καίγονται τα ζάχαρα, τα οποία σχηματίζονται στα φύλλα (μέσω της φωτοσύνθεσης). Η απορρόφηση των ιόντων από τα κύτταρα είναι μία επιλεκτική διαδικασία, ανεξάρτητη από τα φυτά. Ο ρυθμός απορρόφησης των ιόντων εξαρτάται από πολλούς άλλους παράγοντες και λιγότερο από την πραγματική συγκέντρωσή τους στο εδαφικό διάλυμα. Έτσι, ο βραδύς ρυθμός τροφοδοσίας των ριζών με ζάχαρα, η χαμηλή θερμοκρασία του υποστρώματος, οι μικρές ποσότητες οξυγόνου στις ρίζες και ο ανταγωνισμός μεταξύ των θρεπτικών στοιχείων είναι μερικοί από τους παράγοντες που μπορούν να μειώσουν το ρυθμό απορρόφησης των στοιχείων. Τα φυτά, εκτός από το ότι απορροφούν, ταυτόχρονα απελευθερώνουν ιόντα θρεπτικών στοιχείων.

Η αύξηση των συγκεντρώσεων των θρεπτικών στοιχείων στο μείγμα, σε κανονικές συνθήκες, προκαλούν αύξηση στην ανάπτυξη των φυτών. Η σχέση αυτή είναι σχεδόν ανάλογη μέχρι ενός σημείου, πέραν του οποίου επιπλέον προσθήκη θρεπτικών στοιχείων δεν έχει καμία επίδραση στην αύξηση της ανάπτυξης των φυτών. Αντιθέτως μάλιστα, υπερβολικές συγκεντρώσεις στοιχείων μπορούν να προκαλέσουν ζημιές στα φυτά, είτε έμμεσα λόγω των ωσμωτικών φαινομένων (πλασμόλυση των κυττάρων), είτε άμεσα λόγω τοξικότητας.

3.5.2 Θρέψη στα διάφορα στάδια ανάπτυξης του φυτού

Το πεπόνι είναι μια απαιτητική καλλιέργεια σε θρεπτικά στοιχεία, ιδίως όταν καλλιεργείται υδροπονικά και υπό εντατική μορφή κατακόρυφα στο θερμοκήπιο, όπου ο αριθμός των φυτών είναι αυξημένος και οι αποδόσεις υψηλές. Οι ανάγκες σε θρεπτικά στοιχεία επηρεάζονται σημαντικά και από το κλίμα και την εποχή καλλιέργειας, την διάρκειά της, ακόμη και από την ποικιλία.

Ο ρυθμός απορρόφησης των στοιχείων από μια φυτεία πεπονιού δεν είναι σταθερός κατά την διάρκεια της καλλιέργειας, αλλά διαφοροποιείται ανάλογα με τη φάση (στάδιο) ανάπτυξης του φυτού. Σε παρατηρήσεις που έγιναν σε θερμοκήπιο στη Γαλλία σε καλλιέργεια πεπονιού σε θρεπτικά διαλύματα όπου ήταν δυνατόν να μετρηθεί ο ρυθμός απορρόφησης των διαφόρων στοιχείων, προέκυψαν τα στοιχεία του πίνακα 4, στον οποίο παρουσιάζεται η απορρόφηση ορισμένων στοιχείων σαν ποσοστό επί τοις % της συνολικής ποσότητας απορρόφησης του συγκεκριμένου στοιχείου στις διάφορες φάσεις ανάπτυξης του φυτού συνολικής διάρκειας 70 ημερών.

		% απορρόφηση ανά φάση				
Φάση ανάπτυξης του φυτού	Διάρκεια φάσης (ημέρες)	N	P ₂ O ₅	K	Ca	Mg
Από την φύτευση μέχρι την καρπόδεση των πρώτων ανθέων	17	7	6	8	7	8
Από έναρξη μέχρι την συμπλήρωση της καρπόδεσης	28	35	31	42	33	48
Από το τέλος της καρπόδεσης μέχρι την ανάπτυξη των πρώτων καρπών	11	25	28	31	26	30
Από την προηγούμενη φάση μέχρι την συγκομιδή	14	33	35	19	34	14
ΣΥΝΟΛΟ	70	100	100	100	100	100

Πιν.4

Τα στοιχεία του παραπάνω πίνακα επιτρέπουν να εκτιμηθούν οι θρεπτικές ανάγκες του πεπονιού στις διάφορες φάσεις ανάπτυξης, που γενικά θεωρούνται κρίσιμες για το φυτό. Είναι εμφανές, ότι οι ανάγκες σε θρεπτικά στοιχεία αυξάνονται από την φάση της καρπόδεσης και μετέπειτα. Οι ανάγκες σε μαγνήσιο και κάλιο είναι αυξημένες κατά την δεύτερη φάση που είναι η περίοδος από την έναρξη μέχρι την ολοκλήρωση της καρπόδεσης, ενώ οι ανάγκες σε ασβέστιο, άζωτο και φώσφορο είναι πιο ομαλά κατανομημένες στις διάφορες φάσεις ανάπτυξης της πεπονιάς.

Στην περίπτωση που η ανάπτυξη του φυτού συνεχίζεται πέρα από την τέταρτη φάση, υπάρχει δηλαδή ανάπτυξη καινούργιων βλαστών και φύλλων και ταυτόχρονα και παραγωγή ανθέων και καρπών, θα πρέπει να υπολογίζονται οι απαιτήσεις για να ικανοποιούν τις δύο τουλάχιστον φάσεις, της ανάπτυξης και της καρποφορίας.

Στη συνέχεια παρουσιάζεται η επίδραση των διάφορων στοιχείων στις κύριες φάσεις ανάπτυξης, καρποφορίας των φυτών και ποιότητας των καρπών.

A. Επίδραση στην ανάπτυξη του φυτού

Σε πειράματα που έγιναν στον πειραματικό σταθμό του Montfavet της Γαλλίας με στόχο την μελέτη της επίδρασης των κυρίων στοιχείων στην ανάπτυξη φυτών πεπονιάς, έχει βρεθεί ότι ελλειματική παρουσία αζώτου μειώνει την αύξηση των φυτών κατά 25%, ανεξάρτητα εάν τα άλλα στοιχεία βρίσκονται σε επαρκείς ποσότητες.

Μειωμένα ποσά φωσφόρου προκαλούν μείωση της ανάπτυξης κατά 40-45% ακόμη και στην περίπτωση που το άζωτο βρίσκεται σε υψηλά επίπεδα. Η έλλειψη φωσφόρου προκαλεί μείωση του αριθμού των παραγόμενων φύλλων και μείωση της επιφάνειάς τους. Το μέσο βάρος των 100 φύλλων του μάρτυρα ήταν 105gr, ενώ των φύλλων με περιορισμένη τροφοδοσία σε φώσφορο 75gr και σε άζωτο 85gr.

Το κάλιο και μαγνήσιο παρουσίασαν περιορισμένη επίδραση στην ανάπτυξη του φυτού. Μόνο στην περίπτωση μεγάλης έλλειψης μαγνησίου η ανάπτυξη των φυτών σταμάτησε τελείως και εμφανίστηκαν νεκρωτικές κηλίδες στα φύλλα.

B. Επίδραση στην άνθιση

Έχει παρατηρηθεί ότι μειωμένα ποσά αζώτου προκαλούν μείωση του αριθμού των αρσενικών ανθέων κατά 35%, και των τέλειων (ερμαφρόδιτων) κατά 55%, ενώ ανεπαρκής ποσότητα φωσφόρου και με παρουσία υψηλής περιεκτικότητας αζώτου, μπορεί να προκαλέσει μείωση του ποσοστού της ολικής άνθισης κατά 70%.

Το κάλιο και μαγνήσιο έχουν μικρότερη επίδραση στην άνθιση, όμως η έλλειψη καλίου προκαλεί μείωση των ερμαφρόδιτων άνθεων κατά 35%.

Γ. Επίδραση στην καρποφορία

Περιορισμένα ποσά αζώτου και μαγνησίου μειώνουν σημαντικά την καρπόδεση στο πεπόνι. Όμως, ακόμη και πιο αρνητικά αποτελέσματα στην καρπόδεση και το μέγεθος του καρπού παρουσιάζονται, όταν το άζωτο βρίσκεται σε περίσσεια (υψηλά επίπεδα) και ταυτόχρονα ο φώσφορος βρίσκεται σε χαμηλά επίπεδα. Αποτελέσματα στη Γαλλία δείχνουν ότι έλλειψη μαγνησίου και φωσφόρου δρουν περισσότερο αποφασιστικά στη μείωση της καρπόδεσης, ενώ περιορισμένες ποσότητες αζώτου έχουν μικρότερη επίδραση.

Δ. Επίδραση στην ποιότητα του καρπού

Όπως και με άλλους καρπούς έτσι και στο πεπόνι, η παρουσία των θρεπτικών στοιχείων σε κανονικά, μειωμένα ή υπερβολικά επίπεδα, επηρεάζει και την ποιότητα του παραγόμενου καρπού. Έχει βρεθεί ότι το κάλιο συμβάλλει στην αύξηση των σακχάρων και επομένως βελτιώνει την ποιότητα του καρπού. Επίσης, το κάλιο σε καλλιεργητικές περιόδους με υψηλά επίπεδα υγρασίας συμβάλλει σημαντικά στον περιορισμό του σχισίματος και στην αύξηση του βάρους των καρπών, ενώ το άζωτο δεν έχει καμία επίδραση.

Ε. Η επίδραση των ιχνοστοιχείων

Η πεπονιά είναι πολύ ευαίσθητο φυτό στην έλλειψη ιχνοστοιχείων, όπως για παράδειγμα το μολυβδένιο, που μπορεί να σταματήσει τελείως την ανάπτυξη του φυτού. Θα πρέπει επομένως να λαμβάνεται ιδιαίτερη πρόνοια, ώστε τα ιχνοστοιχεία να βρίσκονται σε ικανοποιητικά επίπεδα σε όλες τις φάσεις ανάπτυξης του φυτού.

Από όσα έχουν αναφερθεί πιο πάνω ενδεικτικά σημειώνεται με σειρά σπουδαιότητας, η σημασία των κυριότερων στοιχείων στις διάφορες φάσεις ανάπτυξης του φυτού της πεπονιάς.

Βλαστική ικανότητα	N	P	K	Mg	Mo
Άνθιση	N	P	K	Mg	
Καρπόδεση	N	Mg	P		
Ανάπτυξη καρπού	Mg	P			
Ποιότητα καρπού	K	P	Mg	ιχνοστοιχεία	

Πιν.5

3.5.3 Διαλυτά άλατα

Οι σύγχρονες τεχνικές στις εκτός εδάφους καλλιέργειες στοχεύουν σε γρήγορους ρυθμούς ανάπτυξης των φυτών. Για να πραγματοποιηθούν αυτοί οι ρυθμοί ανάπτυξης τα επίπεδα συγκέντρωσης των κυρίων στοιχείων στο μείγμα πρέπει να είναι υψηλά και αυτό επιτυγχάνεται με την ενσωμάτωση υψηλών ποσοτήτων των στοιχείων κατά την βασική λίπανση ή με την παροχή υψηλής πυκνότητας θρεπτικών διαλυμάτων. Η πρακτική αυτή αντισταθμίζει τον μικρό όγκο του διατιθέμενου ανά φυτό μείγματος και την ταχεία αντικατάσταση των θρεπτικών στοιχείων που καταναλώνονται από τα φυτά. Όμως, τόσο τα ποσά των θρεπτικών στοιχείων της βασικής λίπανσης στο μείγμα, όσο και η συνεχής παροχή υψηλής πυκνότητας διαλυμάτων πρέπει να κυμαίνονται σε επίπεδα ανεκτικότητας, διαφορετικά οι πολύ υψηλές συγκεντρώσεις έχουν ως αποτέλεσμα τη μείωση της ανάπτυξης ή ακόμη και των θάνατο των φυτών, που οφείλονται είτε στην τοξικότητα που προκαλεί κάποιο ή κάποια από τα στοιχεία, είτε στη δραματική μείωση της διαθεσιμότητας του νερού. Τοξικότητα που να οφείλεται στα ιόντα μαγγανίου ή βορίου συμβαίνει μερικές φορές, ενώ το συνήθες είναι να παρατηρούνται ζημιές στα φυτά από τις υψηλές συγκεντρώσεις νιτρικών ιόντων (NO_3^-) ή ιόντων καλίου (K^*), ιδιαίτερα μετά την προσθήκη λιπασμάτων σε επίπεδα που ξεπερνούν το ρυθμό απορρόφησης τους από τα φυτά και τις ποσότητες που αποπλένονται. Οι τοξικότητες αυτές που οφείλονται στις υψηλές συγκεντρώσεις ιόντων που καλούνται και τοξικότητες της υψηλής αλατότητας του εδάφους ή του μείγματος. Η αντίδραση των φυτών στην αλατότητα του μείγματος προσδιορίζεται και από το ατμοσφαιρικό περιβάλλον στο οποίο αναπτύσσονται. Όταν το έλλειμα υδρατμών είναι μεγάλο (όπως συμβαίνει στα θερμοκήπια το καλοκαίρι υπό συνθήκες υψηλής ηλιακής ακτινοβολίας, υψηλής θερμοκρασίας και χαμηλής σχετικής υγρασίας), η μείωση της

αύξησης των φυτών οφείλεται στην υψηλή καταπόνησή τους από έλλειψη νερού. Η καταπόνηση των φυτών το καλοκαίρι είναι πολύ μεγαλύτερη από ό,τι το χειμώνα, όταν το έλλειμα των υδρατμών είναι μικρότερο και ο ρυθμός διαπνοής των φυτών είναι πολύ μικρότερος επίσης.

Οι συνθήκες που πρέπει να παρέχονται στα φυτά των εκτός εδάφους καλλιεργειών για να υπάρχει έλεγχος στην αλατότητα του μείγματος και συνεπώς στην ανάπτυξη των φυτών είναι οι κατωτέρω :

A. Το μείγμα πρέπει να διατηρείται πάντοτε υγρό. Αυτό όχι μόνο μειώνει τη δύναμη συγκράτησης του νερού από το μείγμα, αλλά και προλαβαίνει την αύξηση της οσμωτικής πίεσης λόγω της χαμηλής περιεκτικότητας σε νερό.

B. Δεν πρέπει να προσθέτονται στερεά (κοκκώδη) λιπάσματα και το θρεπτικό διάλυμα πρέπει να είναι αραιό και να χορηγείται σε μικρές ποσότητες αλλά συχνά.

Γ. Ελέγχεται με σχολαστικότητα η καλή λειτουργία του αραιωτή των θρεπτικών διαλυμάτων μετρώντας την ηλεκτρική αγωγιμότητα (electrical conductivity=EC) του διαλύματος.

Δ. Αποφεύγεται η χρήση λιπασμάτων τα οποία δίνουν υψηλή οσμωτική πίεση (παράδειγμα νιτρικό ασβέστιο) για δεδομένο βάρος θρεπτικού διαλύματος.

Ε. Όταν η αλατότητα του μείγματος είναι υψηλή, απαιτείται άμεση απόπλυση με κατάκλυση.

ΣΤ. Να παρέχεται σκίαση των φυτών στα θερμοκήπια και να αυξάνεται η σχετική υγρασία του θερμοκηπίου.

Το πιο κοινό σύμπτωμα της αλατότητας του μείγματος είναι η μείωση της ανάπτυξης. Η γενική εμφάνιση των φυτών μπορεί να κυμανθεί από το βαθύ μπλε μέχρι το κιτρινωπό χρώμα των φύλλων ή να παρουσιαστούν συμπτώματα χλώρωσης ή νεκρωτικές κηλίδες ή καψάλισμα των φύλλων. Εάν έχουν ζημιωθεί οι ρίζες τότε τα φύλλα μαραίνονται έστω και αν το μείγμα είναι υγρό, η κατάσταση δηλαδή είναι πολύ δύσκολη ή και μη αναστρέψιμη.

3.5.4 Λίπανση

Η πεπονιά είναι φυτό που αναπτύσσεται πολύ γρήγορα σε μικρό χρονικό διάστημα και απαιτεί την παρουσία των θρεπτικών στοιχείων σε ικανοποιητική ποσότητα από την αρχή. Θα πρέπει επομένως με την βασική λίπανση να εξασφαλίζεται ολόκληρη η ποσότητα του φωσφόρου που χρειάζεται στα φυτά όλη την καλλιεργητική περίοδο, ικανοποιητικά αποθέματα καλίου γιατί το στοιχείο αυτό προστίθεται και με την υδρολίπανση και ποσότητα αζώτου και μαγνησίου.

Με την υδρολίπανση εφοδιάζονται τα φυτά της πεπονιάς κυρίως με άζωτο και κάλιο, σπανιότερα με φώσφορο και κατά καιρούς με ιχνοστοιχεία για να προληφθούν τροφοπενίες, από τυχόν έλλειψη κάποιου στοιχείου. Η λίπανση που συνιστάται, είναι η συνεχής τροφοδοσία υδρολίπανσης μαζί με το νερό άρδευσης, και σε ποσότητες 130-170gr καθαρού αζώτου ανά κυβικό μέτρο άρδευσης, 150-200gr καθαρού καλίου ανά κυβικό μέτρο άρδευσης, και εάν δοθεί φώσφορος σε ποσότητα 30-50gr ανά κυβικό μέτρο νερού. Υψηλότερες δόσεις εφαρμόζονται όταν η θερμοκρασία είναι υψηλή (ταχύτερη ανάπτυξη των φυτών).

Η έλλειψη καλίου προκαλεί αρχικά περιθωριακό κιτρίνισμα στα παλαιά φύλλα, που αργότερα γίνονται καφέ και τελικά ξηραίνονται. Εάν υπάρχει περίσσεια αζώτου, τότε η ωρίμανση οψιμίζει, οι καρποί σχίζουν και η ποιότητά τους υποβαθμίζεται (γίνονται ανούσιοι).

Στα φυτά πεπονιάς, η κανονικότητα της λίπανσης μπορεί να ελέγχεται κατά την διάρκεια ανάπτυξης της καλλιέργειας με την μέθοδο της φυλλοδιαγνωστικής. Ο προσδιορισμός της περιεκτικότητας των στοιχείων στους ιστούς των φύλλων γίνεται στον μίσχο του 6^{ου} φύλλου από την αναπτυσσόμενη κορυφή του φυτού. Σχετικές μετρήσεις σε πεπονιές του τύπου κανταλούπης που αναφέρονται σε δύο στάδια ανάπτυξης του φυτού, έδειξαν τα επίπεδα περιεκτικότητας, που λαμβάνονται και σαν δείκτης της κανονικότητας ή ελλειματικής λίπανσης.

Στάδιο ανάπτυξης	Ποσότητα			
	Στοιχείο	Ελλειματική	Μέση	Ικανοποιητική
Έναρξη καρπόδεσης	NO ₃ -N (ppm)	5.000	7.000	9.000
	PO ₄ -P (ppm)	1.500	2.000	2.500
	K (%)	3	4	5
Έναρξη συγκομιδής	NO ₃ -N (ppm)	2.000	3.000	4.000
	PO ₄ -P (ppm)	1.000	1.500	2.000
	K (%)	2	3	4

Πιν.6 Περιεκτικότητα μίσχου φύλλων πεπονιάς τύπου κανταλούπης σε κύρια θρεπτικά στοιχεία και σε δύο στάδια ανάπτυξης

Τα ανωτέρω στοιχεία εποβεβαιώνουν τις αυξημένες ανάγκες σε θρεπτικά στοιχεία την περίοδο από έναρξη μέχρι συμπλήρωση της καρπόδεσης.

Ιχνοστοιχεία. Σε περίπτωση που υπάρχει έλλειψη κάποιων στοιχείων, όπως βόριο, μαγγάνιο, μολυβδένιο, κ.λ.π., η έλλειψη θεραπεύεται ή προλαμβάνεται με την χορήγησή τους μέσω του συστήματος άρδευσης κατά την υδρολίπανση ή και με διαφυλλικούς ψεκασμούς.

3.5.5 Υδρολίπανση

Η μέθοδος της υδρολίπανσης, δηλαδή η παροχή στα φυτά των απαραίτητων θρεπτικών στοιχείων με το νερό του ποτίσματος, είναι ευρέως διαδεδομένη σήμερα. Οι παράγοντες που ώθησαν τους καλλιεργητές στην υιοθέτηση της μεθόδου είναι :

A. Η μεγάλη αύξηση του κόστους εργασίας.

B. Η ανάγκη του να επιτευχθεί ο μέγιστος ρυθμός ανάπτυξης των φυτών και η εκμετάλλευση περισσότερων φυτών σε κάθε θερμοκηπιακή μονάδα.

Γ. Η ανάπτυξη πλήρως αυτοματοποιημένων ή ημιαυτοποιημένων συστημάτων άρδευσης.

Δ. Η όλο και αυξανόμενη χρήση συνθετικών μειγμάτων, όπου απουσιάζει το έδαφος, επιβάλλει τη χρησιμοποίηση υγρών λιπασμάτων, επειδή η συγκράτηση των θρεπτικών στοιχείων από τη μάζα του μείγματος είναι πολύ μικρή και συνεπώς η προσθήκη αρχικώς μεγάλων ποσοτήτων λιπασμάτων δεν βοηθάει σε τίποτα, αφού οι επιπρόσθετες ποσότητες χάνονται με την απορροή του περισσευούμενου νερού.

3.6 ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΣΤΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ

3.6.1 Θερμοκρασία

Το πεπόνι είναι φυτό θερμής εποχής, γι' αυτό καλλιεργείται άλλωστε και υπό κανονικές συνθήκες στη χώρα μας, καθώς και σε άλλες περιοχές της γης την περίοδο που οι θερμοκρασίες είναι υψηλές. Καθ' όλη την διάρκεια της καλλιέργειάς του απαιτούνται μέσες μηνιαίες θερμοκρασίες μεταξύ 18-24 °C. Στην περίπτωση που γίνεται προσπάθεια να καλλιεργηθεί "εκτός εποχής", όπου οι θερμοκρασίες είναι χαμηλότερες, ολόκληρη ή μέρος της καλλιεργητικής περιόδου, θα πρέπει να δοθεί προστασία στα φυτά όλη την περίοδο που διαρκούν οι χαμηλές θερμοκρασίες. Στα ψηλά θερμοκήπια, εάν η προστασία της κάλυψης δεν είναι αρκετή, θα πρέπει να εφαρμοστεί και πρόσθετη θέρμανση, σε επίπεδα που να ικανοποιούν τις ανάγκες του φυτού. Η θερμοκρασία του αέρα στο θερμοκήπιο αμέσως μετά την μεταφύτευση θα πρέπει να διατηρείται στα ίδια επίπεδα, όπως και στο σπορείο (ημέρα 20-24°C και νύχτα 18-20°C) για 2-3 εβδομάδες μέχρι να εγκλιματιστούν τα φυτά, και στην συνέχεια η θερμοκρασία του αέρα κατά την ημέρα να κυμαίνεται γύρω στους 20°C και τη νύχτα γύρω στους 16°C. Κατά την περίοδο της άνθισης και γονιμοποίησης των ανθέων, η θερμοκρασία καλό είναι να κυμαίνεται μεταξύ 20-21°C (άριστη) γιατί βρέθηκε ότι θερμοκρασία κάτω από 18°C την περίοδο αυτή δυσχερύνει την βλάστηση της γύρης και του γυρεοσωλήνα. Όταν η θερμοκρασία κατέρχεται κάτω των 10-12°C, αναστέλλεται η ανάπτυξη των φυτών και κάτω από 2-4°C καταστρέφονται τα φυτά. Αντίθετα, όταν η θερμοκρασία ανέρχεται, τα φυτά παρουσιάζουν αντοχή αλλά θα πρέπει γύρω στους 27°C να ανοίγουν τα θερμοκήπια για εξαερισμό. Πιο υψηλές θερμοκρασίες, μεγαλύτερες από 32°C, θα πρέπει

να αποφεύγονται, γιατί επηρεάζουν αρνητικά τόσο την γονιμοποίηση όσο και το άρωμα του καρπού, κατά το στάδιο της ωρίμανσης. Η άριστη επιθυμητή θερμοκρασία μέρας κατά την περίοδο ωρίμανσης του καρπού είναι μεταξύ 18-22°C. Σε όλο το διάστημα της καλλιέργειας η θερμοκρασία του υποστρώματος, καλό είναι να υπερβαίνει τους 18°C, ώστε η απορρόφηση του νερού και των θρεπτικών στοιχείων να μην παρουσιάζει προβλήματα.

Συμπερασματικά, μπορεί να σημειωθεί ότι το πεπόνι είναι φυτό απαιτητικό σε θερμοκρασία, αναπτύσσεται πολύ καχεκτικά στους 12°C και αρκετά εύρωστα στις ελάχιστες θερμοκρασίες των 18-20°C. Αύτη η εύρωστη (γρήγορη) ανάπτυξη έχει σαν αποτέλεσμα τον σχηματισμό και εμφάνιση των αρσενικών και ερμαφρόδιτων ανθέων σε πιο σύντομο χρονικό διάστημα με συνέπεια τη πρωίμιση της παραγωγής.

3.6.2 Υγρασία

Η υγρασία της ατμόσφαιρας του θερμοκηπίου κατά το στάδιο της ανάπτυξης των φυτών μέχρι τα πρώτα στάδια ανάπτυξης του καρπού, πρέπει να είναι σχετικά υψηλή γύρω στα 70-80%. Τα επίπεδα αυτά βοηθούν στην ανάπτυξη των φυτών, στην γονιμοποίηση των ανθέων και στη μείωση των κινδύνων προσβολής από τετράνυχο. Κατά την περίοδο όμως της ωρίμανσης των καρπών, η ατμοσφαιρική υγρασία θα πρέπει να είναι χαμηλή για να αποφεύγεται το σχίσιμο των καρπών και ο κίνδυνος δευτερογενών σήψεων τους.

3.6.3 Φωτισμός

Υψηλή ένταση φωτισμού βοηθά την ταχύτερη ανάπτυξη του φυτού, δηλαδή συμβάλλει στην πρωίμηση της παραγωγής και συμβάλλει στην παραγωγή καρπών καλής ποιότητας. Συγκεκριμένα, οι καρποί αποκτούν περισσότερο άρωμα και υψηλή περιεκτικότητα σε σάκχαρα, και τα φυτά έχουν λιγότερα προβλήματα ασθενειών του φυλλώματος. Κατά τους χειμερινούς μήνες, όπου η διάρκεια της ημέρας είναι μικρή και η ένταση φωτισμού χαμηλή, παρατηρείται μια καθυστέρηση στην ανάπτυξη και αν συμπίπτει η ωρίμανση των καρπών να γίνεται κατά την περίοδο αυτή (Δεκέμβριος-Φεβρουάριος), οι καρποί υστερούν σε ποιότητα, λόγω κυρίως της περιορισμένης σύνθεσης υδατανθράκων από τα φυτά. Στις περιπτώσεις αυτές, για να αποφεύγονται δυσάρεστα αποτελέσματα για καλλιέργειες που προορίζονται να παράξουν κατά τους χειμερινούς μήνες, δηλαδή αυτές που φυτεύτηκαν τον Αύγουστο-Σεπτέμβριο, θα πρέπει οι αποστάσεις φύτευσης μεταξύ των φυτών να είναι μεγαλύτερες για να περνά το φως πιο εύκολα και να φωτίζονται και τα κατώτερα φύλλα. Σε χώρες όπου κατά τη διάρκεια του χειμώνα ο φωτισμός είναι φτωχός, τεχνητός φωτισμός υψηλής έντασης 15 ώρες/ημέρα, συμβάλλει στην ικανοποιητική ανάπτυξη των φυτών και στο σχηματισμό καρπών, ενώ απουσία τεχνητού φωτισμού στις χώρες αυτές παρατηρείται αργή ανάπτυξη και αποτυχία στη καρπόδεση. Στις Μεσογειακές χώρες όμως, ο φυσικός φωτισμός επαρκεί και για ανάπτυξη και για καρποφορία του πεπονιού εκτός εποχής.

Η διάρκεια όμως της ημέρας επηρεάζει την έκφραση του φύλλου στο πεπόνι και οι μικρές ημέρες προκαλούν τον σχηματισμό περισσότερων θηλυκών ανθέων. Παρατηρήθηκε ότι στην διάρκεια των μικρών ημερών του χειμώνα, τα θηλυκά άνθη συχνά στερούνται υπέρου. Αυτό πιθανόν να οφείλεται κυρίως στη χαμηλή ένταση του φωτός.

3.6.4 Εμπλουτισμός με CO₂

Σειρά πειραμάτων που έχουν γίνει στη Γαλλία, με στόχο τη μελέτη της επίδρασης του εμπλουτισμού της ατμόσφαιρας του θερμοκηπίου με 1000 ppm CO₂ στην ποικιλία Doublon, τόσο κατά την διάρκεια του χειμώνα με τεχνητό φωτισμό όσο και κατά την διάρκεια της άνοιξης και καλοκαιριού χωρίς τεχνητό φωτισμό έδειξε ότι: ο εμπλουτισμός της ατμόσφαιρας του θερμοκηπίου με CO₂ δεν φαίνεται να έχει ευκρινή επίδραση πάνω στην ανάπτυξη του φυτού, επηρεάζει όμως σημαντικά την άνθιση (διεγείρει τον σχηματισμό περοσσότερων ανθέων). Η καρπόδεση είναι σαφώς αυξημένη τον χειμώνα, την άνοιξη και το καλοκαίρι σε σύγκριση με τον μάρτυρα κάτω από τις ίδιες βέβαια συνθήκες θερμοκρασίας. Ο ολικός αριθμός των παραγόμενων καρπών και το ολικό βάρος της παραγωγής αυξάνονται με τον εμπλουτισμό, συχνά όμως το μέσο βάρος του καρπού μπορεί να μειώνεται ελαφρά (σχηματισμός μεγαλύτερου αριθμού καρπών). Τέλος ο εμπλουτισμός με CO₂ προκαλεί πρωίμιση της παραγωγής (χρόνος έναρξης συγκομιδής) και αύξηση της πρώιμης παραγωγής.

Ο εμπλουτισμός του θερμοκηπίου με CO₂ κατά το τέλος της άνοιξης και το καλοκαίρι στην πράξη μπορεί να δημιουργεί προβλήματα γιατί τα θερμοκήπια τις περιόδους αυτές δεν μπορούν να παραμένουν κλειστά λόγω της ανόδου της θερμοκρασίας αλλά θα πρέπει να ανοίγουν για εξαερισμό. Οι πολύ υψηλές θερμοκρασίες είναι ανεπιθύμητες γιατί υποβαθμίζουν την ποιότητα του προϊόντος.

3.7 ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ ΣΤΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ

3.7.1 Υποστήλωση

A. Υποστήλωση φυτού

Η υδροπονική καλλιέργεια του πεπονιού στο θερμοκήπιο γίνεται σε ύψος (κατακόρυφη καλλιέργεια), και επειδή το φυτό δεν έχει βλαστούς με μηχανική αντοχή για αυτοδύναμη κάθετη ανάπτυξη, θα πρέπει να παρέχεται τεχνική στήριξη. Ο πλέον διαδεδομένος τρόπος είναι η χρήση κατακόρυφου σπάγγου που στερεώνεται μόνιμα σε οριζόντιο σύρμα, που βρίσκεται περίπου 2 μέτρα πάνω από τις κλίνες των φυτών. Το κάτω άκρο του σπάγγου, δεν πρέπει να δένεται στον κορμό του φυτού (στη βάση δηλαδή του κεντρικού βλαστού), γιατί υπάρχει μεγάλος κίνδυνος να προκληθεί ζημιά στο σημείο επαφής. Θα πρέπει επομένως να χρησιμοποιηθεί ένα πασσαλάκι δίπλα από το φυτό πάνω στο οποίο στερεώνεται η άκρη του σπάγγου πριν αρχίσει να περιελίσσεται γύρω από το κεντρικό βλαστό του φυτού. Ο σπάγγος που θα χρησιμοποιηθεί πρέπει να είναι αρκετά δυνατός, γιατί το βάρος φυτού και καρπών είναι αρκετά μεγάλο, και το φυτό της πεπονιάς εκ φύσεως δεν έχει καθόλου μηχανική αντοχή στο στέλεχός του. Ιδιαίτερη προσπάθεια κατά την υποστήλωση πρέπει να καταβάλεται στην στήριξη του φυτού επί του σπάγγου, γιατί το βάρος των αναπτυσσόμενων καρπών είναι αρκετά μεγάλο ώστε τα φυτά γλιστρούν και πέφτουν κάτω από το σπάγγο, έστω και αν ο κεντρικός βλαστός είναι περιελιγμένος με αυτόν, με αποτέλεσμα τον τραυματισμό ή και το σπάσιμο του κεντρικού βλαστού. Για να προληφθεί η ανεπιθύμητη αυτή κατάσταση, η περιέλιξη του κεντρικού βλαστού με τον κατακόρυφο

σπάγγο συμπληρώνεται με επανειλημμένο δέσιμο (κάθε 40-50cm) του βλαστού, με ράφια ή πλαστική ταινία επί του σπάγγου. Όταν η κορυφή του φυτού, η οποία πρέπει να περιελίσσεται γύρω από το σπάγγο, πλησιάζει το οριζόντιο σύρμα, αφήνεται να το ξεπεράσει κατά 1-2 φύλλα και τότε δένεται σταθερά σε αυτό, με ένα πρόσθετο σπάγγο κάτω από το κόμπο που βρίσκεται λίγο κάτω από το οριζόντιο σύρμα. Το δέσιμο αυτό προφυλάσσει το φυτό από "γλίστριμα" του φυτού στο κατακόρυφο σπάγγο. Η κορυφή του φυτού οδηγείται παράλληλα με το οριζόντιο σύρμα και δένεται σε ένα ή δύο σημεία σε αυτό, και κόβεται μόλις φθάσει το επόμενο φυτό.

B. Υποστήλωση καρπού

Για τις μεγαλόκαρες ποικιλίες πεπονιού και στις ποικιλίες όπου ο καρπός κατά την ωρίμανση αποκολλάται εύκολα από το μίσχο θα πρέπει, όταν οι καρποί αποκτήσουν μέγεθος πορτοκαλιού να γίνεται υποστήριξη του με πλαστικό δίχτυ, το οποίο στερεώνεται με σπάγγο πάνω στο οριζόντιο σύρμα. Στις καινούργιες ποικιλίες και υβρίδια, γίνεται προσπάθεια ένα από τα χαρακτηριστικά που θα έχουν να είναι μετρίου μεγέθους και να είναι σταθερή η συγκράτηση του καρπού-μίσχου όταν ο καρπός βρίσκεται στο στάδιο της συγκομιδής.

3.7.2 Κλάδεμα

Το κλάδεμα, όπως και η υποστήλωση αποτελούν εργασίες τελείως απαραίτητες για την κάθετη καλλιέργεια της πεπονιάς σε θερμοκήπιο. Και οι δύο εργασίες γίνονται συνεχώς, και παράλληλα στοχεύουν στην καλύτερη αξιοποίηση του όγκου της εγκατάστασης, με στόχο την αύξηση των αποδόσεων και του εισοδήματος του

καλλιεργητή. Το κλάδεμα της πεπονιάς σκοπό έχει την εξισορρόπηση της βλάστησης και καρποφορίας, την ρύθμιση της θέσης και του μεγέθους των καρπών και τη βελτίωση της ομοιογένειας και ποιότητας των καρπών.

Όπως και στα άλλα φυτά που καλλιεργούνται κατακόρυφα, έτσι και με την πεπονιά, στην πράξη εφαρμόζονται διάφοροι μέθοδοι κλαδέματος. Στην πεπονιά όμως, το κλάδεμα είναι στενά συνδεδεμένο με τον μόνικο ή ανδρομόνικο χαρακτήρα του φυτού και κάθε μέθοδος κλαδέματος που εφαρμόζεται θα πρέπει να εξασφαλίζει στο φυτό τη δυνατότητα πρώιμης παραγωγής θηλυκών ή τέλειων ανθέων και καρπών.

Οι μέθοδοι κλαδέματος που εφαρμόζονται σήμερα είναι:

Α. Όταν το φυτό αρχίσει να μεγαλώνει από τις μασχάλες των φύλλων και ιδίως των κατωτέρων, αναπτύσσονται πλευρικοί βλαστοί. Αυτοί οι πλευρικοί βλαστοί αφαιρούνται συνέχεια μέχρι του ύψους 0,6-1,0m και αφήνεται να αναπτυχθεί ο κεντρικός βλαστός (ο οποίος υποστηρίζεται στον κατακόρυφο σπάγγο), τα φύλλα και τα αρσενικά άνθη. Πάνω από το ύψος αυτό αφήνονται να αναπτυχθούν οι πλάγιοι βλαστοί που φέρουν και τα θηλυκά άνθη. Κάθε πλάγιος, που αναπτύσσεται θα παράξει θηλυκά άνθη, συνήθως στη μασχάλη του πρώτου και δεύτερου φύλλου. Το ύψος που αφήνεται να αναπτυχθεί ο πρώτος καρποφόρος πλάγιος (60 ή 70 ή 100cm και θα ακολουθήσουν οι υπόλοιποι πλάγιοι) επηρεάζει την πρωιμότητα και το μέσο βάρος των καρπών. Η κορυφή του φυτού, όπως λέχθηκε και προηγουμένως, αφού περάσει το οριζόντιο σύρμα κατά 1-2 φύλλα, δένεται και ή το φυτό κορυφολογείται ή από ορισμένους καλλιεργητές συνηθίζεται το δέσιμο της κορυφής, η οριζόντια ανάπτυξη της και πάλι δέσιμο επί του οριζόντιου σύρματος μέχρι τη θέση του επόμενου φυτού (50cm), και στη συνέχεια γίνεται το κορυφολόγημα. Το κορυφολόγημα στοχεύει στην ώθηση των φυτών να παράξουν βλαστούς δεύτερης και τρίτης τάξης, οι οποίοι φέρουν και τα θηλυκά άνθη. Οι πλευρικοί βλαστοί που αναπτύχθηκαν και παρήγαγαν θηλυκά άνθη και αφού έγινε η

επικονίαση-γονιμοποίηση και άρχισε η διόγκωση του καρπού (μέγεθος καρυδιού), κλαδεύονται σε 1-3 φύλλα μετά τον καρπό. Βλαστοί οι οποίοι δεν έχουν καρποφορήσει, αφαιρούνται. Επίσης αφαιρούνται μερικοί βλαστοί όταν ο αριθμός των παραγόμενων πλαγίων βλαστών ανά φυτό είναι πολύ μεγάλος, ώστε να γίνεται καλύτερα ο αερισμός και η είσοδος του φωτός στη φυλλική περιοχή.

Β. Κατά το δεύτερο σύστημα κλαδέματος, το φυτό μετά την μεταφύτευση και όταν αποκτήσει το ύψος των 10-20cm περίπου κορυφολογείται μετά τα πρώτα 2-4 φύλλα και στη συνέχεια αφήνονται να αναπτυχθούν οι δύο καλύτεροι πλάγιοι βλαστοί, οι οποίοι και υποστηλώνονται ο καθένας χωριστά από το οριζόντιο σύρμα με δύο κάθετους σπάγγους. Βλαστοί οι οποίοι αναπτύσσονται στον κορμό κάτω από τους δυό αυτούς βλαστούς, αφαιρούνται. Οι κορυφές των δύο βλαστών, όταν φθάσουν να περάσουν το οριζόντιο σύρμα κατά 1-2 φύλλα, κορυφολογούνται και οι βλαστοί δένονται στερεά στο οριζόντιο σύρμα, όπως έχει ήδη αναφερθεί. Πάνω στους δύο βλαστούς, όπως και στους πλάγιους που θα αναπτυχθούν από τις μασχάλες των φύλλων (βλαστοί 3^{ης} τάξης) θα εμφανιστούν θηλυκά άνθη, και στην συνέχεια όταν όλα εξελιχθούν ομαλά, καρποί. Οι δυό κατακόρυφοι πλάγιοι βλαστοί κλαδεύονται όπως και στο σύστημα 1, δηλαδή σε ύψος 60 μέχρι 100cm (ανάλογα με το επιδιωκόμενο αποτέλεσμα), αφαιρούνται οι πλάγιοι βλαστοί και αφήνονται αυτοί που θα καρποφορήσουν πάνω από το ύψος αυτό. Οι πλάγιοι (3^{ης} τάξης) που φέρουν καρπούς, κορυφολογούνται σε 1-3 φύλλα μετά τον καρπό. Βλαστοί που δεν έχουν καρποφορήσει και υπεράριθμοι βλαστοί αφαιρούνται από την βάση τους, για διευκόλυνση του αερισμού και φωτισμού.

Όταν εφαρμόζεται το δεύτερο σύστημα κλαδέματος, επειδή το φυτό με τους δύο βλαστούς χρειάζεται περισσότερο χώρο για να αναπτυχθεί, θα πρέπει οι αποστάσεις μεταξύ των φυτών να είναι κάπως μεγαλύτερες (60-70cm) για καλύτερη ανάπτυξη των φυτών.

Στις διάφορες χώρες και από διάφορους καλλιεργητές έχουν εφαρμοστεί και εφαρμόζονται και άλλα συστήματα κλαδέματος, που κατά κύριο λόγο αποτελούν παραλλαγές του πρώτου συστήματος. Η διαφορά οφείλεται κυρίως στο κορυφολόγημα του νεαρού φυτού στα δύο φύλλα και στην συνέχεια η υποστήλωση του ενός πλαγίου βλαστού σε κατακόρυφη θέση, όπως και στην περίπτωση ένα.

Εάν επιχειρηθεί μια εμπειρική σύγκριση των δύο συστημάτων, είναι δυνατόν να λεχθεί ότι, όταν εφαρμόζεται το πρώτο σύστημα κλαδέματος, τα φυτά αναπτύσσονται πιο γρήγορα, η παραγωγή είναι πρώιμη και το μέγεθος των καρπών είναι μεγαλύτερο. Ο επιθυμητός αριθμός των καρπών ανά φυτό εξαρτάται βέβαια και από την ποικιλία, την εποχή της καλλιέργειας, την ανάπτυξη των φυτών, το επιθυμητό μέγεθος του καρπού και τις συνθήκες της καλλιέργειας. Γενικά η παραγωγή 4-6 εμπορεύσιμων καρπών ανά φυτό πρέπει να θεωρείται ικανοποιητική απόδοση. Θα πρέπει το θέμα του συστήματος κλαδέματος του φυτού πεπονιάς που καλλιεργείται στο θερμοκήπιο υπό κατακόρυφη μορφή, να μελετηθεί σε βάθος και μάλιστα σε συνδυασμό με την ποικιλία (συνθήκες ανάπτυξης και άνθισης, την ζωηρότητα), τις συνθήκες που θα επικρατούν στο θερμοκήπιο, την εποχή που θα γίνει η καλλιέργεια, την πυκνότητα φύτευσης. Οι παρατηρήσεις που λαμβάνονται για την αξιολόγηση των συστημάτων κλαδέματος αναφέρονται στην πρωιμότητα, την ολική παραγωγή, το μέσο βάρος των καρπών, την ποιότητα των καρπών με ιδιαίτερη αναφορά στην εμφάνιση και την γεύση.

Τόσο το κλάδεμα όσο και η υποστήλωση που γίνονται ταυτόχρονα, πρέπει να εφαρμόζονται συχνά και συνήθως δύο φορές την εβδομάδα, γιατί η βλάστηση υπό κανονικές συνθήκες είναι πολύ γρήγορη, ιδίως στα αρχικά στάδια ανάπτυξης του φυτού, πριν σχηματιστούν και αρχίσουν να διογκώνονται οι καρποί και μπορεί πολύ εύκολα η βλάστηση να ξεφύγει από τον έλεγχο του καλλιεργητή, αν καθυστερήσει στην επέμβαση με κλάδεμα.

3.8 ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΗ – ΓΟΝΙΜΟΠΟΙΗΣΗ

Η επικονίαση γίνεται με έντομα και κυρίως τις μέλισσες. Τα έντομα έλκονται από το νέκταρ που παράγουν τα άνθη. Το φυτό κατά κανόνα σταυρογονιμοποιείται. Τα αρσενικά άνθη ανοίγουν πρώτα και είναι πολυπληθέστερα. Επικονίαση με το χέρι (τεχνητή επικονίαση) είναι δυνατή και βοηθά την καρπόδεση, αλλά το ποσοστό καρπόδεσης κυμαίνεται από 10-50%.

Οι ευρωπαϊκές ποικιλίες είναι κυρίως μόνοικες και κυριαρχεί η σταυρογονιμοποίηση, ενώ οι περισσότερες από τις ποικιλίες που καλλιεργούνται στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής είναι ανδρομόνοικες, δηλαδή φέρουν αρσενικά και ερμαφρόδιτα άνθη στο ίδιο φυτό, και το ποσοστό της αυτογονιμοποίησης είναι υψηλότερο.

Η ανδρομόνοικος κατάσταση θεωρείται πιο "πρωτόγονος" από την άποψη της εξέλιξης, και ο μόνοικος χαρακτήρας έχει επιτευχθεί με πιο απλή επιτακτική μετάλλαξη που έχει μετατρέψει το τέλειο (ερμαφρόδιτο) άνθος σε θηλυκό.

Η σταυρογονιμοποίηση μεταξύ των διαφόρων βοτανικών ποικιλιών (τύπων) του είδους είναι γόνιμες, αλλά διασταυρώσεις μεταξύ των ειδών είναι άγονες.

Τα θηλυκά ή ερμαφρόδιτα άνθη ανοίγουν τις πρωινές ώρες και ή γίνεται η επικονίαση αμέσως ή παραμένουν ανοιχτά για 2-3 ημέρες εν αναμονή επικονίασης. Σε περίπτωση που γίνει επικονίαση ακολουθεί γονιμοποίηση και εξέλιξη σε καρπό, ή εάν δεν γίνει επικονίαση, ακολουθεί μαρασμός, ξήρανση και αποβολή του άνθους.

Κατά την επικονίαση απαιτείται μεγάλος αριθμός γυρεόκοκκων για να γονιμοποιήσουν τα πολυπληθή ωάρια που φέρει η ωοθήκη.

Για να αναπτυχθούν καρποί πρέπει πρώτα να προηγηθεί η επικονίαση και η γονιμοποίηση των θηλυκών ανθέων του φυτού, και όπως έχει ήδη αναφερθεί, τα πρώτα θηλυκά άνθη εμφανίζονται επί του φυτού συνήθως 8-14 ημέρες μετά τα πρώτα αρσενικά. Μετά την επικονίαση και την βλάστηση του γυρεοσωλήνα χρειάζεται να περάσουν περίπου 24-36 ώρες, για να φθάσει ο γυρεοσωλήνας μέχρι την ωοθήκη και να γονιμοποιηθεί τα ωάρια. Μόνο γονιμοποιημένα άνθη μπορούν να δώσουν φυσιολογικούς καρπούς. Το φυτό σταυρογονιμοποιείται και η επικονίαση γίνεται με τα έντομα, κυρίως τις μέλισσες. Η επικονίαση με επέμβαση του ανθρώπου (τεχνητή επικονίαση) πραγματοποιείται με την κοπή του αρσενικού άνθους και την τοποθέτηση της γύρης στο θηλυκό. Συγκεκριμένα, αφού κοπεί το αρσενικό άνθος, αναστρέφεται η στεφάνη για να φανούν καλά οι στήμονες και οι ανθήρες, και στην συνέχεια τινάσσεται η τοποθετείται στο θηλυκό άνθος, ώστε οι ανθήρες να αγγίζουν το στίγμα και να τρίβονται ελαφρά για να μεταφερθεί η γύρη στο στίγμα. Ένας άλλος τρόπος είναι, να τοποθετηθεί και να παραμείνει το αρσενικό άνθος πάνω στο θηλυκό. Εάν δεν υπάρχουν αρκετά αρσενικά άνθη, θα μπορούσε το κάθε αρσενικό άνθος να χρησιμοποιηθεί για την γονιμοποίηση περισσότερων του ενός θηλυκού, αν και η κλίση αυτή δεν πρέπει να γίνει ο κανόνας, γιατί είναι γνωστό ότι χρειάζεται αρκετή ποσότητα γύρης (μεγάλος αριθμός γυρεοκόκκων) για την γονιμοποίηση ενός θηλυκού άνθους. Εάν ο αριθμός των γυρεοκόκκων είναι μικρός, σχηματίζονται καρποί με λίγους σπόρους και πιθανόν να μείνουν μικροί ή να είναι παραμορφωμένοι. Η εκτέλεση της τεχνητής επικονίασης πρέπει να γίνεται όταν η ατμόσφαιρα του θερμοκηπίου είναι σχετικά ξηρή, για να αποκολλάται εύκολα η γύρη από τους ανθήρες. Χρονικά η περίοδος αυτή είναι το μεσημέρι, δηλαδή από τις 12 μέχρι τις 14. Ένας άλλος τρόπος τεχνητής επικονίασης είναι η συλλογή και τοποθέτηση της γύρης με ένα ειδικό πινέλο.

Η τεχνητή επικονίαση είναι δυνατόν να γίνει μόνο σε μικρή κλίμακα, δηλαδή μικρής έκτασης καλλιέργειες. Για μεγάλες εκτάσεις είναι δύσκολο να εφαρμοστεί, και το κόστος εφαρμογής είναι υψηλό. Στις περιπτώσεις αυτές, η εναλλακτική λύση για υποβοήθηση της επικονίασης-γονιμοποίησης είναι η προσκόμιση μελισσών με την εγκατάσταση κυψέλης ή κυψελών, μέσα ή έξω από το θερμοκήπιο. Οι κυψέλες μεταφέρονται στο χώρο της καλλιέργειας όταν ανοίξουν 6-7 θηλυκά άνθη σε κάθε φυτό στις μικρόκαρπες ποικιλίες ή 4-5 στην περίπτωση μεγαλόκαρπων ποικιλιών, ώστε να γίνει σχεδόν ταυτόχρονη επικονίαση-γονιμοποίηση σε αυτά, για να αυξηθεί ο αριθμός των παραγόμενων καρπών ανά φυτό. Αυτό, όπως έχει παρατηρηθεί, συμβαίνει όταν καρποδέσουν αρχικά 2-3 θηλυκά άνθη. Αυτά και οι αναπτυσσόμενοι καρποί εμποδίζουν την παραπέρα καρπόδεση καινούργιων ανθέων στον ίδιο κεντρικό βλαστό ή και στο φυτό μέχρι ενός σταδίου, που οι πρώτοι καρποί έχουν αναπτυχθεί αρκετά και πλησιάζουν την ωρίμανση.

Στην πράξη, η εγκατάσταση κυψέλης μελισσών μέσα στο θερμοκήπιο παρουσιάζει και αρκετές δυσκολίες που οφείλονται κυρίως στις υψηλές θερμοκρασίες που επικρατούν, κυρίως κατά το μεσημέρι μέσα στο θερμοκήπιο, που προκαλεί δυσφορία στις μέλισσες και στην προσπάθειά τους να διαφύγουν πέφτουν επάνω στο υλικό κάλυψης που την ώρα εκείνη έχει ακόμη πιο υψηλή θερμοκρασία και καταστρέφονται. Η λύση της τοποθέτησης κυψέλης εκτός θερμοκηπίου, παρουσιάζει το πρόβλημα της απροθυμίας εισόδου των μελισσών μετά τις πρωινές ώρες, όταν ανέλθει η θερμοκρασία. Παρά τις δυσκολίες που αναφέρθηκαν, η χρήση των μελισσών για την πραγματοποίηση της καρπόδεσης στην υδροπονική καλλιέργεια πεπονιού στο θερμοκήπιο, αποτελεί σήμερα ίσως τη μοναδική πρόσφορο λύση του θέματος. Μεγάλη προσοχή χρειάζεται επίσης από τον καλλιεργητή στην χρήση εντομοκτόνων και άλλων φυτοφαρμάκων πριν ή κατά την διάρκεια της άνθισης της πεπονιάς στο θερμοκήπιο. Αυτά

απωθούν και σκοτώνουν τις μέλισσες και η επικονίαση-γονιμοποίηση γίνεται ελλειπώς. Συνεπώς πρέπει να γίνεται προσεκτικά η χρήση των διασυστηματικών και με μεγάλη υπολλειματική δράση φαρμάκων, ιδίως με εντομοκτόνο δράση.

Ανεξάρτητα από τη μέθοδο μεταφοράς της γύρης (έντομα ή με το χέρι) ακολουθεί γονιμοποίηση και ανάπτυξη των σπόρων από τα γονιμοποιημένα ωάρια και του καρπού από την ανάπτυξη της ωοθήκης.

3.9 ΩΡΙΜΑΝΣΗ ΚΑΡΠΟΥ

Ο καλλιεργητής θα πρέπει να εξοικειωθεί και να διακρίνει το στάδιο κατά το οποίο ο καρπός έχει ωριμάσει και θα πρέπει να συγκομιστεί. Ο καρπός της πεπονιάς μετά την γονιμοποίηση εξελίσσεται σταδιακά τόσο σε μέγεθος όσο και στην χημική του σύνθεση και φθάνει σε κάποιο στάδιο, που τα εξωτερικά χαρακτηριστικά του καρπού και η εσωτερική χημική του σύσταση καθορίζουν τον ώριμο καρπό που θα πρέπει να συγκομιστεί.

Σε γενικές γραμμές, τα εξωτερικά χαρακτηριστικά του καρπού, τα οποία λαμβάνονται σαν κριτήρια ωρίμανσης μπορούν να συνοψιστούν ως εξής :

A. Το βασικό χρώμα του καρπού γίνεται πιο ανοιχτόχρωμο, παράδειγμα το βαθύ πράσινο χρώμα γίνεται πρασινοκίτρινο ή σχεδόν κίτρινο.

B. Η κατάσταση της δικτύωσης ή νεύρων στην επιφάνεια του καρπού (σε ποικιλίες που οι καρποί έχουν το χαρακτηριστικό αυτό). Στον ώριμο καρπό οι δικτυώσεις πρέπει να είναι καλά ανεπτυγμένες, ανώμαλες, φελλώδεις, να είναι εξογκωμένες και να καλύπτουν την επιφάνεια του καρπού (στον ανώριμο καρπό είναι επίπεδες).

Γ. Η "ουλή" που σχηματίζεται στο σημείο επαφής του μίσχου με τον καρπό (μετά το τράβηγμα του μίσχου) πρέπει να είναι ελαφρώς καθιζάνουσα, και στο σημείο αυτό να έχει σχηματιστεί ένα είδος "κάλλου", που δείχνει ότι κατά το τράβηγμα του μίσχου ο καρπός αποχωρίστηκε εύκολα από αυτό, και ότι δεν κόπηκε ο μίσχος.

Ιδιαίτερα για τις "κανταλούπες", ένας συνηθισμένος οδηγός για την εκτίμηση του βαθμού ωρίμανσης του καρπού και τον καθορισμό του χρόνου συγκομιδής, είναι η εμφάνιση σχισμών στο σημείο επαφής μίσχου-καρπού. Όταν η ωρίμανση έχει προχωρήσει, οι σχισμές παρουσιάζονται πιο έντονες και φαίνεται ότι ο καρπός είναι έτοιμος να διαχωριστεί από τον μίσχο. Ο μίσχος αποχωρίζεται εύκολα από τον καρπό και αφήνει στο σημείο επαφής καρπού-μίσχου ένα βαθούλωμα, τότε συμπεραίνεται ότι ο καρπός είναι πλήρης ώριμος, το στάδιο αυτό ονομάζεται "στάδιο πλήρης αποκόλλησης (full-slip)" και τους καρπούς του σταδίου αυτού πρέπει να τους μεταχειρίζεται με προσοχή κατά την αποθήκευση και μεταφορά (ψύξη-κοντινές αγορές). Το στάδιο που χαρακτηρίζεται σαν "στάδιο ημιαποκόλλησης (half-slip)" του μίσχου, αναφέρεται σε λιγότερο ώριμο καρπό και ο μίσχος παρουσιάζει μερική αποκόλληση από τον καρπό και κατά το τράβηγμα, το μισό περίπου της διαμέτρου του μίσχου παραμένει προσκολλημένο πάνω στο καρπό. Όταν οι καρποί πρόκειται να ταξιδέψουν σε μεγάλες αποστάσεις, η συγκομιδή τους γίνεται στο στάδιο της ημιαποκόλλησης του μίσχου, και είναι έτοιμοι για κατανάλωση 36-48 ώρες μετά που θα φθάσουν στην αγορά. Και στα δύο στάδια ωριμότητας (πλήρης και ημιαποκόλλησης του μίσχου), ο καρπός έχει τελείως ανεπτυγμένες τις δικτυώσεις και το βασικό του χρώμα έχει αλλάξει από πράσινο σε ανοιχτοπράσινο ή ελαφρό κίτρινο.

Όπως ελέχθη πιο πάνω, το κριτήριο αυτό είναι σαφές για τις ποικιλίες που ανήκουν στην βοτανική ποικιλία "Κανταλούπες". Ποικιλίες που ανήκουν σε άλλους τύπους πεπονιού, όπως για παράδειγμα Honey Dews, Greenshaws, Casaba, Persia και

άλλες, δεν υπάρχει σαφής και οριστικός συσχετισμός, όσον αφορά την αποκόλληση του μίσχου, και κατά συνέπεια στις περιπτώσεις αυτές, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και τα άλλα χαρακτηριστικά που αναφέρονται στο σημείο αυτό. Επομένως, για μερικές ποικιλίες λαμβάνονται σαν κριτήρια ωρίμανσης για συγκομιδή ορισμένα χαρακτηριστικά, και άλλες άλλα χαρακτηριστικά.

Δ. Ωριμος καρπός έχει σχηματίσει πλήρως το χαρακτηριστικό του άρωμα.

Ε. Ένδειξη ωρίμανσης είναι και το ελαφρό μαλάκωμα της άκρης του καρπού στο αντίθετο άκρο του ποδίσκου, εκτός εάν το μαλάκωμα οφείλεται σε επανειλημμένες πιέσεις.

Οι ανώριμοι καρποί γενικά είναι σκληροί και χωρίς άρωμα και η εξωτερική τους επιφάνεια είναι φτωχή σε διακλαδώσεις, έχουν πράσινο χρωματισμό και ο μίσχος είναι στερεά κολλημένος στο καρπό.

Αντίθετα, υπερώριμοι καρποί είναι συνήθως μαλακοί, υδαρείς και ανούσιοι, έχουν έντονο κίτρινο χρωματισμό στην εξωτερική επιφάνεια, φέρουν βαθουλώματα στην επιφάνεια και πιθανόν να αρχίσουν να αναπτύσσονται μούχλες στο σημείο επαφής με τον ποδίσκο και άλλα σημεία του καρπού.

Τα κριτήρια προσδιορισμού του βαθμού ωριμότητας του καρπού της πεπονιάς, που αναφέρθηκαν παραπάνω, δεν είναι πάντα αλάνθαστα αλλά απλώς ενδεικτικά και πρέπει να σημειωθεί ότι τι πραγματικό στάδιο ωριμότητας δεν είναι τόσο εύκολο να προσδιοριστεί με τα εξωτερικά χαρακτηριστικά του καρπού, όπως το χρώμα του φλοιού, η αποκόλληση του μίσχου, η δικτύωση του φλοιού (εάν υπάρχει) και άλλες συγγενείς ενδείξεις ωριμότητας. Πρόσθετη δυσκολία είναι, ότι υπάρχουν και διαφορές στην έκφραση των χαρακτηριστικών αυτών και μεταξύ των διαφόρων τύπων του

πεπονιού. Ο καλλιεργητής για να επιλέξει τον καρπό που είναι ώριμος και καλής ποιότητας χρειάζεται εμπειρία, που αποκτάται έπειτα από συνεχή άσκηση και "πειραματισμό", και που διδάσκεται από τα σφάλματα και τις επιτυχίες του.

Προσδιορισμός της ωρίμανσης μπορεί να γίνει με μεγαλύτερη ακρίβεια, με την μέτρηση των διαλυτών στερεών, δηλαδή των υλικών που είναι διαλυμένα στον χυμό του καρπού. Τα διαλυτά στερεά είναι κυρίως σάκχαρα με μεγαλύτερα ποσοστά στην σουκρόζη και δεξτρόζη. Τα διαλυτά στερεά μετρούνται με το ειδικό Brix hydrometer, αφού ληφθεί ο χυμός μετά από πίεση της σάρκας του καρπού. Μετρήσεις επίσης μπορεί να γίνουν και με ένα μικρό ριφρακτόμετρο, οπότε στην περίπτωση αυτή, μερικές σταγόνες χυμού είναι αρκετές. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι διαφορετικά σημεία της σάρκας του καρπού έχουν και διαφορετική περιεκτικότητα σε διαλυτά στερεά, όπως για παράδειγμα η σάρκα κοντά στους σπόρους είναι πιο πλούσια σε διαλυτά στερεά (πιο γλυκιά) σε σύγκριση με την σάρκα που βρίσκεται κοντά στο φλοιό. Το γεγονός αυτό πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά την δειγματοληψία για τον προσδιορισμό των διαλυτών στερεών και σακχάρων.

3.10 ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

Το στάδιο ωρίμανσης που πρέπει να έχει το πεπόνι κατά την συγκομιδή, καθορίζεται από διάφορους παράγοντες, όπως ο χρόνος που απαιτείται για να φθάσει ο καρπός στην αγορά, η μέθοδος μεταφοράς, η ποικιλία, η θερμοκρασία κατά και μετά την συγκομιδή και άλλους. Όταν οι καρποί προορίζονται για τις ντόπιες αγορές που βρίσκονται σε μικρές αποστάσεις, πρέπει να παραμείνουν και να ωριμάσουν στα φυτά, αντίθετα όταν θα μεταφερθούν μακριά κόβονται πιο νωρίς, χρειάζεται όμως

προσοχή να μην κόβονται άγουροι γιατί θα έχουν υποβαθμισμένη ποιότητα. Μόνο οι ώριμοι καρποί έχουν τα χαρακτηριστικά της καλής ποιότητας που είναι η γλυκύτητα, η καλή υφή της σάρκας και το άρωμα της σάρκας. Το πεπόνι δεν αυξάνει την περιεκτικότητά του σε σάκχαρα μετά την συγκομιδή, αλλά παρατηρείται κάποια βελτίωση στο άρωμα και την υφή του καρπού. Για αποφυγή δυσάρεστων καταστάσεων, καλό είναι ο καρπός να παραμένει στο φυτό μέχρι να φθάσει στο μεγαλύτερο βαθμό ωρίμανσης και στην συνέχεια να ψύχεται μέχρι να φθάσει στον καταναλωτή. Όμως οι καρποί δεν πρέπει να παραμένουν πάνω στο φυτό και να υπερωριμάζουν, γιατί υποβαθμίζεται η ποιότητα και μειώνεται η εμπορική τους αξία.

Η συγκομιδή των καρπών συνήθως γίνεται κάθε 3-5 ημέρες, εάν όμως οι θερμοκρασίες είναι πολύ υψηλές, τότε επαναλαμβάνεται πιο συχνά. Συνιστάται να γίνεται το πρωί όταν οι καρποί έχουν χαμηλή θερμοκρασία, διαφορετικά πρέπει να γίνεται πρόψυξη του καρπού. Οι καρποί κόβονται στο μέρος του μίσχου με κοφτερό μαχαίρι ή ψαλίδι και τοποθετούνται σε κιβώτια για να μεταφερθούν αμέσως στο συσκευαστήριο, όπου ακολουθεί διαλογή για ομοιομορφία στο μέγεθος, βαθμό ωρίμανσης, σχήμα, χρώμα, κ.λ.π. Κακοσχηματισμένοι, σχισμένοι, τραυματισμένοι, προσβεβλημένοι από ιώσεις, μαλακοί, υπερώριμοι και ανώριμοι καρποί απομακρύνονται σαν μη εμπορεύσιμοι. Οι εμπορεύσιμοι καρποί συσκευάζονται ανάλογα με την αγορά που προορίζονται και μεταφέρονται σε χαμηλές θερμοκρασίες, μέχρι να μεταφερθούν στην αγορά. Η μεταφορά θα πρέπει να γίνεται με αυτοκίνητα-ψυγεία ή πλοία-ψυγεία ή βαγόνια-ψυγεία, ώστε να εξασφαλιστεί η διατήρηση της ποιότητας του προϊόντος, μέχρι να φθάσει στην αγορά και τον καταναλωτή. Κατά την συγκομιδή, μεταφορά, διαλογή και συσκευασία του καρπού πρέπει να επιδιώκεται προσεκτική μεταχείριση, γιατί τραυματισμοί προκαλούν γρήγορη καταστροφή του ώριμου καρπού.

3.11 ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

Το πεπόνι που καλλιεργείται στο θερμοκήπιο δεν αποθηκεύεται. Μπορεί να διατηρηθεί μόνο για μερικές περιόδους (3-4 εβδομάδες). Η πλέον κατάλληλη θερμοκρασία είναι μεταξύ 7,2-10°C και με σχετική υγρασία 85-90%. Όταν το πεπόνι είναι πλήρως ώριμο, ο χρόνος διατήρησής του είναι μικρότερος. Επίσης, μακρά περίοδος αποθήκευσης κάτω των 2,2°C, προκαλεί διάσπαση και αποχρωματισμό του φλοιού και ακολουθεί προσβολή από μύκητες.

3.12 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥΣ

3.12.1 Προβλήματα συνδεδεμένα με το φώσφορο

Τα προβλήματα στα θρεπτικά διαλύματα προκύπτουν κυρίως από την καθίζηση αλάτων φωσφόρου. Το φαινόμενο αυτό σχετίζεται με την πηγή προέλευσης του φωσφόρου και την ποιότητα του χρησιμοποιημένου νερού (το pH του νερού και η συγκέντρωση σε αυτό του ασβεστίου και των ανθρακικών ιόντων είναι οι σπουδαιότεροι παράγοντες). Η χρήση δισόξινου φωσφορικού αμμωνίου δημιουργεί τα λιγότερα προβλήματα. Το πυκνό διάλυμα αυτού του λιπάσματος, με προοπτική να αραιωθεί στην αναλογία 1:200, έχει pH περίπου 4,5 και μπορεί να διατηρηθεί για απροσδιόριστο χρόνο χωρίς τον κίνδυνο οποιασδήποτε καθίζησης. Όμως όταν ποσότητα του διαλύματος αυτού αραιωθεί σε αναλογία 1:200 μαζί με άλλα λιπάσματα, για τη διαμόρφωση τελικού διαλύματος που θα περιέχει 200ppm N, 30ppm P και 150ppm K, τότε το pH του αραιωμένου διαλύματος είναι 7 και ανάλογα με την ποιότητα του νερού, μέσα σε 24 ώρες σχηματίζει ένα λευκό ζελατινώδες ίζημα από φωσφορικό

σίδηρο και φωσφορικό αργίλλιο. Το ίζημα αυτό τελικώς μπορεί να προκαλέσει φραγμό στις οπές των σταλακτήρων ή τους εκτοξευτήρες του αρδευτικού συστήματος. Εάν γνωρίζουμε ότι η πηγή του φωσφόρου ή η αποφυγή του φαινομένου, προστίθεται στο διάλυμα άλας EDTA με δύο άτομα νατρίου σε πυκνότητα 15ppm στο αραιωμένο διάλυμα. Πολλές φορές υψηλές συγκεντρώσεις μαγνησίου (Mg) στο αραιωμένο διάλυμα συμβάλλουν στην εκδήλωση του ιζήματος των φωσφορικών αλάτων σιδήρου και αργιλίου. Όταν όμως η συγκέντρωση του Mg στο αραιωμένο διάλυμα είναι μικρότερη από 15ppm δεν υπάρχει κίνδυνος να εκδηλωθεί το παραπάνω φαινόμενο.

3.12.2 Ρύθμιση του pH του διαλύματος

Σε περιοχές όπου το νερό περιέχει μεγάλες ποσότητες ανθρακικών αλάτων ασβεστίου και μαγνησίου (είναι δηλαδή σκληρό), οι συχνές αρδεύσεις προκαλούν αύξηση του pH στο μείγμα της κλίνης των φυτών. Υπολογίζεται ότι στα ανώτερα 3cm του μείγματος της κλίνης το pH μπορεί να αυξηθεί μέχρι και 1,8 μονάδες περισσότερο απ' ό,τι το pH των κατώτερων στρωμάτων του μείγματος της κλίνης. Τέτοια αύξηση του pH στο μείγμα μπορεί να προκαλέσει προβλήματα στη θρέψη των φυτών και υπάρχουν διάφοροι τρόποι αποφυγής ενός τέτοιου φαινομένου, όπως :

A. Με τη διέλευση του νερού άρδευσης μέσω στήλης με ανταλλακτικά ιόντα τα οποία κατακρατούν τα κατιόντα και τα ανιόντα. Οι ρητίνες που περιέχει η στήλη μπορούν να αποφορτιστούν μετά από κάποια περίοδο. Σημειωτέον ότι το κόστος αγοράς της στήλης είναι υψηλό.

B. Ουδετεροποιώντας το pH του νερού με τη χρήση οξέος. Τέτοια οξέα είναι το φωσφορικό και το νιτρικό αλλά δεν συνιστούνται για χρήση από τους καλλιεργητές για

λόγους ασφάλειας (εκπέμπουν αποπνηκτικούς ατμούς). Το φωσφορικό οξύ είναι λιγότερο επικίνδυνο στους χειρισμούς αλλά πρέπει να χρησιμοποιείται στη σωστή συγκέντρωση. Η ποσότητα του απαιτούμενου οξέος εξαρτάται από τη συγκέντρωση των δισανθρακικών αλάτων στο νερό. Έτσι για παράδειγμα εάν το νερό έχει μια αλατότητα ισοδύναμη με 2 χιλιοστοδύναμα δισανθρακικού ανά 1000 λίτρα, τότε απαιτούνται 80ml φωσφορικού οξέος ανά 1000 λίτρα διαλύματος. Η ποσότητα αυτή του φωσφορικού οξέος προσθέτει επιπλέον 30ppm φωσφόρου στο διάλυμα και συνεπώς πρέπει να συνυπολογίζεται για τον καθορισμό των ποσοτήτων των φωσφορικών λιπασμάτων που θα χρησιμοποιηθούν.

Γ. Χρησιμοποίηση στο θρεπτικό διάλυμα λιπασμάτων που μπορούν να αυξάνουν την οξύτητα του διαλύματος. Το πλέον διαδεδομένο λίπασμα με αυτή την ιδιότητα είναι η θειϊκή αμμωνία. Η ποσότητα του απαιτούμενου θειϊκού αμμωνίου για την ρύθμιση του pH εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, εκ των οποίων η ολική αλατότητα του νερού και το εύρος της ρυθμιστικής ικανότητας που διαθέτει το μείγμα της κλίνης κατά την αλλαγή του pH. Και στην περίπτωση αυτή πρέπει να συνυπολογίζεται η ποσότητα του N της θειϊκής αμμωνίας για τον καθορισμό των ποσοτήτων των αζωτούχων λιπασμάτων που θα χρησιμοποιηθούν.

Δ. Χρησιμοποίηση μικρών ποσοτήτων ισχυρών βάσεων. Όταν το pH του θρεπτικού διαλύματος είναι αρκετά υψηλότερο από το επιθυμητό και δε μπορεί να διορθωθεί με την χρήση λιπασμάτων της περίπτωσης Γ, τότε χρησιμοποιούνται διαλύματα ισχυρών βάσεων, όπως για παράδειγμα NaOH και KOH, τα οποία σε μικρές ποσότητες μπορούν να μειώσουν αρκετά την τιμή του pH, χωρίς παράλληλα να αλλάζουν (να αυξάνουν) τον τελικό όγκο του θρεπτικού διαλύματος.

3.13 ΕΧΘΡΟΙ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

Τόσο το φυτό όσο και οι καρποί είναι ευπαθείς στις ασθένειες, αρκετές από τις οποίες μπορεί να προληφθούν ή να μειωθούν σημαντικά εάν δεν τηρηθούν τα ενδεικνυόμενα μέτρα υγιεινής. Στη συνέχεια γίνεται αναφορά στα κυριότερα έντομα, μύκητες, ιούς και βακτήρια που προσβάλλουν τα φυτά ή τους καρπούς σε διάφορα στάδια ανάπτυξής τους.

3.13.1 Προσβολές από έντομα

A. Αφίδες

i. Mvzus persicae

Η πράσινη αφίδα, η οποία ευθύνεται για την μετάδοση ιώσεων στην πεπονιά, όπως για παράδειγμα το μωσαϊκό της πεπονιάς (MMY).

ii. Aphis cossyprii

Οι αφίδες τρέφονται κυρίως από την κάτω επιφάνεια των φύλλων και προκαλούν παραμορφώσεις των φύλλων, αλλαγή χρώματος και θάνατο (ξήρανση). Για να περιορίζονται οι ζημιές στο ελάχιστο, θα πρέπει να γίνεται συχνά έλεγχος της καλλιέργειας, και μόλις εμφανιστεί προσβολή να γίνεται άμεση επέμβαση με κατάλληλα εντομοκτόνα.

B. Epitrix cucumeris

Είναι μικρά κολεόπτερα με χρώμα χρυσιζών ή μεταλλικό μπλε-μαύρο και τρέφονται από τα φύλλα του φυτού.

Γ. Φυλλορίκτες, Empoasea spp.

Οι προνύμφες των εντόμων έχουν μήκος 3-6mm, χρώμα κιτρινο-πράσινο και αναπηδούν ζοηρά, ενώ τα τέλεια έντομα πετούν. Προκαλούν ζημιά με το άνοιγμα στοών και τη μύζηση του χυμού των φυτών. Το πρώτο ορατό σύμπτωμα είναι μια λευκή κηλίδα και στη συνέχεια το φύλλο κιτρινίζει.

Δ. Κόκκινη αράχνη, Tetranychus bimaculatus

Εμφανίζεται όταν επικρατούν υψηλές θερμοκρασίες και υψηλή υγρασία (ξηρασία). Η κόκκινη αράχνη και άλλες αράχνες πολλαπλασιάζονται με γρήγορο ρυθμό και προσβάλλουν την πεπονιά. Στην αρχή τα φύλλα αποκτούν ένα καφέ χρωματισμό και στη συνέχεια επέρχεται η ξήρανση του φυτού. Μέτρα ελέγχου της εξάπλωσης της προσβολής πρέπει να λαμβάνονται αμέσως όταν εμφανιστούν τα πρώτα συμπτώματα επί του φυτού, με τα κατάλληλα ακαρεοκτόνα φάρμακα και επίσης με μέτρα που σκοπό έχουν την μείωση της θερμοκρασίας και αύξηση της υγρασίας του περιβάλλοντος, όταν αυτό είναι δυνατόν.

Ε. Υλέμια, Hylemya cilicrura

Οι προνύμφες των εντόμων προσβάλλουν τον λαιμό των νεαρών φυτών στα πρώτα στάδια που ακολουθούν την σπορά. Η προσβολή είναι πλέον σοβαρή όταν επικρατούν συνθήκες που καθυστερούν την βλάστηση, όπως για παράδειγμα χαμηλές θερμοκρασίες, υγρό έδαφος, κλπ. Η καταπολέμηση γίνεται με ριζοποτίσματα με εντομοκτόνα.

ΣΤ. Αλευρώδης, Trialeurodes vaporariorum

Τα τέλεια και οι προνύμφες τρέφονται κυρίως από την κάτω επιφάνεια των φύλλων. Καταπολεμείται με εντομοκτόνα, κατάλληλες παγίδες κίτρινου χρώματος και με βιολογική καταπολέμιση με το παράσιτο Encarsia formosa.

Ζ. Σιδηροσκώληκες

Η. Καραφαμέ

Θ. Aulacophora foveicolis

Τα τέλεια έντομα τρώνε τα φύλλα. Η καταπολέμιση γίνεται με οργανοφωσφορικά εντομοκτόνα. Οι προνύμφες ορύσσουν στοές στα στελέχη και τις ρίζες. Αντιμετωπίζονται με ριζοπότισμα.

Ι. Epilabna chrysomelina

Προσβάλλει τα φύλλα.

Κ. Νηματώδεις, Meloidogyne spp.

Προσβάλλουν το υπόγειο μέρος του φυτού και προκαλούν εξογκώματα πάνω στις ρίζες, με συνέπεια την δυσκολία στην απορρόφηση νερού και θρεπτικών στοιχείων. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα, το σταμάτημα της ανάπτυξης των φυτών και την διακοπή της ανάπτυξης και ωρίμανσης των καρπών. Οι νηματώδεις αντιμετωπίζονται με απολύμανση με ατμό στο θερμοκήπιο αν και η μέθοδος αυτή έχει υψηλό κόστος.

3.13.2 Προσβολές από μύκητες

A. Ωίδιο, Erysiphe cichoracearum

Sphaerotheca fuliginea

Προσβάλλει τα φύλλα και τους βλαστούς, οι επιφάνειες των οποίων καλύπτονται από λευκό μυκήλιο και σπόρια. Μετά από σοβαρή προσβολή τα φυτά αδυνατίζουν και αναστέλλουν την ανάπτυξή τους. Η ασθένεια γίνεται πιο σοβαρή σε ξηρικές συνθήκες καλλιέργειας. Υπάρχουν ποικιλίες πεπονιάς πιο ανθεκτικές στο ωίδιο, αλλά η ανθεκτικότητα συνήθως περιορίζεται σε μια ή δύο φυλές του παθογόνου. Αντιμετωπίζεται με ανθεκτικές ποικιλίες και με ψεκασμό με ειδικά ωιδιοκτόνα φυτοφάρμακα.

B. Περονόσπορος, Pseudoperonospora cubensis

Προσβάλλει τα φύλλα κατά την θερμή και υγρή περίοδο. Τα φυτά προστατεύονται με προληπτικούς ψεκασμούς κάθε 10 ημέρες ή σε περίπτωση προσβολής με θεραπευτικούς ψεκασμούς με τα κατάλληλα μηκυτοκτόνα.

Γ. Φαιά σήψη, Botryris cinerea

Προσβάλλει βλαστούς, φύλλα και καρπούς. Δεν εμφανίζονται σοβαρές προσβολές, αν επικρατούν καλές συνθήκες εξαερισμού και χαμηλή υγρασία στο θερμοκήπιο.

Δ. Ανθράκωση, Colletotrichum fagenarium

Colletotrichum orbiculare

Προσβάλλει όλα τα υπέργεια μέρη του φυτού. Στα φύλλα και στους καρπούς εμφανίζεται υπό μορφή μικρών (διαμέτρου 1-2cm) κιτρινωπών ή υδαρών κηλίδων. Στη συνέχεια, οι κηλίδες στους καρπούς γίνονται σκοτεινού χρώματος, στρογγυλές και καθιζάνουν. Η ανάπτυξή τους ευνοείται όταν η θερμοκρασία κυμαίνεται γύρω στους 25°C. Ο μύκητας μεταδίδεται δια του εδάφους, με σπόρο και από άλλα προσβεβλημένα φυτά. Αποφεύγεται ή περιορίζεται με την λήψη μέτρων υγιεινής στα θερμοκήπια και με συχνούς προληπτικούς και θεραπευτικούς ψεκασμούς, μετά τον σχηματισμό των βλαστών του φυτού.

Ε. Βακτηριακή μάρανση, Erwinia traheiphila

Τα πρώτα συμπτώματα της προσβολής εμφανίζονται σε μερικά φύλλα που παρουσιάζουν μάρανση, αργότερα ακολουθεί γενική μάρανση του φυτού και θάνατος. Το βακτήριο αναπτύσσεται και καταλαμβάνει τα αγγεία των ριζών, βλαστών και φύλλων. Σε τομή προσβεβλημένου φυτού εξέρχεται μια άσπρη βακτηριακή μάζα από τα αγγεία του φυτού. Το βακτήριο μεταδίδεται από τα έντομα Diabrotica undecimpunctata και Acalymma vittata στο σώμα των οποίων και διαχειμάζει. Επίσης, μεταφέρεται από προσβεβλημένο φυτό σε υγιές φυτό. Έλεγχος του βακτηρίου γίνεται με την συστηματική καταπολέμιση των εντόμων ακόμη και με προληπτικούς ψεκασμούς, μόλις τα φυτά αρχίσουν να βλασταίνουν. Επίσης συνιστάται η αφαίρεση, απομάκρυνση και καταστροφή των προσβεβλημένων φυτών μόλις εμφανιστεί η ασθένεια.

3.13.3 Προσβολές από Ιούς

A. Μωσαϊκό της πεπονιάς (MMV)

Τα προσβεβλημένα φύλλα, αρχικά εμφανίζουν ένα βαθύ πρασινωπό χρωματισμό γύρω από τα κεντρικά νεύρα των φύλλων και αργότερα εμφανίζονται κιτρινωπές και πρασινωπές κηλίδες, υπό μορφή μωσαϊκού. Μερικά φύλλα παράλληλα, μπορεί να εμφανίσουν ανώμαλη επιφάνεια και παραμορφώσεις. Τα άνθη των προσβεβλημένων φυτών συχνά παραμορφώνονται και αυτά, και αποτυγχάνουν να καρποδέσουν. Ο ιός αυτός προσβάλλει και άλλα είδη της οικογένειας των κολοκυνθοειδών. Μεταδίδεται με τον σπόρο, με τις αφίδες και το έδαφος. Στην περίπτωση του προσβεβλημένου σπόρου, εάν αυτός ο σπόρος είναι "φρέσκος", δηλαδή μικρής ηλικίας, τότε η προσβολή ανέρχεται σε ποσοστό 95%, ενώ σε προσβεβλημένο σπόρο ηλικίας 3 ετών το ποσοστό προσβολής πέφτει στο 5%. Χρήση υγιούς σπόρου ελεύθερου από την ίωση, σε αποστειρωμένο υπόστρωμα, εξασφαλίζει φυτά υγιή αλλά δεν αποκλείει την μετάδοση της ίωσης αργότερα με τις αφίδες, όταν υπάρχει πηγή μόλυνσης. Προσβεβλημένα φυτά αφαιρούνται και καταστρέφονται μόνο εάν διαγνωστεί η ίωση. Η εφαρμογή εντομοκτόνων για έλεγχο των αφίδων, αν και περιορίζει τις πιθανότητες προσβολής, εντούτοις δεν τις αποκλείει. Θα πρέπει να προτιμούνται οι ποικιλίες που είναι ανθεκτικές στιςλώσεις. Απαραίτητη είναι η απολύμανση του υποστρώματος.

B. Ίωση της κορυφής (Curly top)

Τα προσβεβλημένα νεαρά φύλλα παραμορφώνονται, γίνονται "σγουρά", σκληρά και η ανάπτυξή τους σταματά, ενώ τα παλαιά φύλλα κιτρινίζουν. Ο ιός μεταδίδεται με

φυλλορήκτες. Για τον έλεγχο της ίωσης αυτής, θα πρέπει να καταπολεμηθεί το μέσο μετάδοσης, δηλαδή οι φυλλορήκτες με τα κατάλληλα εντομοκτόνα φάρμακα.

3.14 ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΩΜΑΛΙΕΣ

3.14.1 Σχίσσιμο του καρπού

Είναι ένα αρκετά συνήθες φαινόμενο, όταν εφαρμόζονται ακανόνιστα ποτίσματα και όταν δίδεται πλούσιο πότισμα κατά την ωρίμανση, μετά από περιόδους διακοπής ή περιορισμού του νερού άρδευσης. Επίσης, απότομες μεταβολές της θερμοκρασίας όπως και υψηλή υγρασία στο θερμοκήπιο, συμβάλλουν στο σχίσσιμο των καρπών. Δεν εμφανίζουν όλες οι ποικιλίες την ίδια ευπάθεια στο σχίσσιμο. Για την αποφυγή ή περιορισμό του σχισίματος, θα πρέπει να προσεχθεί το πότισμα, ιδιαίτερα όταν οι καρποί βρίσκονται στο στάδιο της ωρίμανσης (λίγο νερό) και αερισμός του θερμοκηπίου για μείωση της υγρασίας και θερμοκρασίας.

3.14.2 Ηλιόκαυμα

Αν και σπάνια, παρουσιάζονται καρποί με εμφανή συμπτώματα ηλιοκαύματος, εν τούτοις όταν η ηλιοφάνεια είναι έντονη και οι καρποί εκτεθημένοι, τότε το φαινόμενο παρουσιάζεται πιο έντονο, με οικονομική σημασία, ιδίως στις ποικιλίες που έχουν λεία εξωτερική επιφάνεια.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

4.1 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ

Ένα σύστημα υδροπονίας για να αποδώσει θετικό οικονομικό αποτέλεσμα πρέπει να εκμεταλλευτεί σχεδόν όλο το δυναμικό των φυτών μιας καλλιέργειας. Αυτό μεταφραζόμενο σημαίνει ότι τα φυτά σε όλη την διάρκεια της καλλιέργειας πρέπει να βρίσκονται σε άριστη φυσιολογική και θρεπτική κατάσταση, να είναι υγιή και κυρίως η παραγωγική ζωή τους να διαρκέσει όσο το δυνατόν μακρύτερο χρονικό διάστημα. Στη χώρα μας, μολονότι ο χειμώνας είναι ήπιος σε σχέση με άλλες ευρωπαϊκές χώρες και συνεπώς παρέχει μεγάλο πλεονέκτημα στον Έλληνα καλλιεργητή, η παραγωγική ζωή των φυτών στα θερμοκήπια είναι μικρή. Αυτό οφείλεται στο ότι το καλοκαίρι έρχεται νωρίς και η θερμοκρασία μέσα στα θερμοκήπια από τα μέσα Μαΐου και μετά ανέρχεται σε πολύ υψηλά επίπεδα που παρεμποδίζει τη γονιμοποίηση των ανθέων και επιβάλλεται η ρύθμισή της. Όμως οι τύποι και η κατάσταση των θερμοκηπίων της χώρας μας δεν επιτρέπουν οικονομική ρύθμιση της θερμοκρασίας και της σχετικής υγρασίας την περίοδο αυτή και συνεπώς η καλλιέργεια στα θερμοκήπια εγκαταλείπεται περί τα τέλη Ιουνίου με αρχές Ιουλίου και για τον επιπλέον λόγο ότι ήδη από τον Ιούνιο υπάρχει στην αγορά το προϊόν του ίδιου λαχανικού προέλευσης υπαίθρου. Αν στα ανωτέρω προστεθεί και το γεγονός ότι μέχρι τα Χριστούγεννα και πολλές φορές μέχρι τον Ιανουάριο κυκλοφορούν στην αγορά προϊόντα λαχανικών των όψιμων φθινοπωρινών καλλιεργειών υπαίθρου, τότε εξηγείται το φαινόμενο της μικρής διάρκειας της περιόδου συγκομιδής των προϊόντων καλλιεργειών (3,5-7 μηνών) στα θερμοκήπια, που έχει ως επακόλουθο τη μικρή συνολική παραγωγή ανά στρέμμα.

Όλα τα ανωτέρω, συνδυασμό και με τις υψηλές τιμές διάθεσης στον παραγωγό των υποστρωμάτων, μας οδηγεί στην αναζήτηση υλικών εγχώριας παραγωγής που θα μπορούσαν να ανταγωνιστούν οικονομικά τα ξενόφερτα υποστρώματα. Για παράδειγμα, το σύστημα υδροπονίας πάνω σε μπάλες αχύρου δεν έχει εφαρμοστεί στη χώρα μας αν και είναι γνωστό ότι πρωιμίζει την παραγωγή κατά 10-15 ημέρες. Επίσης θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν κομπόστες από υπολείμματα άλλων καλλιεργειών.

Εάν το σύστημα υδροπονίας που θέλουμε να εγκαταστήσουμε δεν μπορεί να πληρώσει τις επιπλέον δαπάνες, δεν πρέπει να υιοθετηθεί ως σύστημα καλλιέργειας. Σε περιοχές όπου το νερό είναι ο περιοριστικός παράγοντας (έλλειψη ή υψηλή τιμή) πρέπει να ληφθεί σοβαρά υπόψη, επειδή οι υδροπονικές καλλιέργειες απαιτούν μεγαλύτερες ποσότητες νερού.

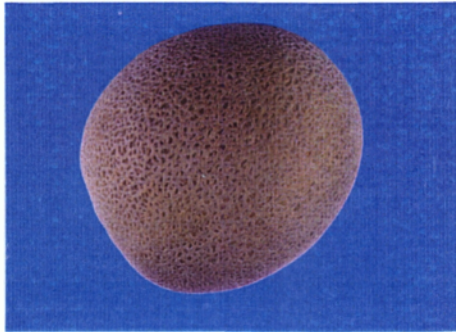
Βέβαια, για το σχεδιασμό μιας υδροπονικής καλλιέργειας και προκειμένου να ληφθεί η απόφαση εγκατάστασής της, πρέπει να διερευνηθεί και να καθοριστεί το άριστο μέγεθος μιας εκμετάλλευσης. Είναι φανερό πως μια μικρή έκταση δεν είναι άριστη για να λειτουργήσει μια επιχείρηση. Αυτό συμβαίνει, διότι οι δαπάνες που αφορούν την απόκτηση ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή και των οργάνων ελέγχου και ρύθμισης των θρεπτικών διαλυμάτων επιμεριζόμενες σε μεγαλύτερο μέγεθος εκμετάλλευσης, το οποίο μπορούν άνετα να εξυπηρετήσουν, θα έδιναν ένα πολύ μικρότερο κόστος. Επίσης αν το υπόστρωμα (παράδειγμα πετροβάμβακας ή σακκούλα με περλίτη) χρησιμοποιηθεί και για δεύτερη και τρίτη συνεχόμενη καλλιέργεια, τότε και το κόστος της μονάδας παραγόμενου προϊόντος θα είναι μικρότερο, αλλά θα υπάρχει ο κίνδυνος υποβάθμισης της ποιότητας του προϊόντος.

Επίσης, ο καλλιεργητής θα μπορούσε να εξοικονομήσει χρήματα εάν κατασκεύαζε μόνος του τα μείγματα (παράδειγμα μείγμα κομπόστας τύρφης) στις εγκαταστάσεις του, οπότε η τιμή θα έπεφτε περίπου στο 60% της τιμής του προμηθευτή.

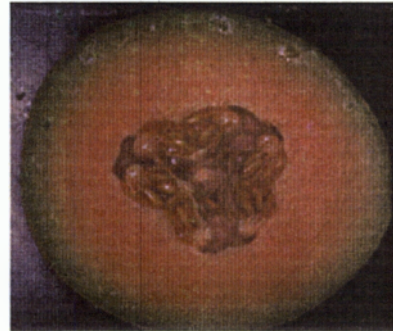
Γενικά το χαμηλό μορφωτικό επίπεδο των καλλιεργητών, επιδρά αρνητικά στη λειτουργία και διαχείριση των υδροπονικών καλλιεργειών και ιδίως στο πεδίο του ελέγχου και των διορθώσεων των παραμέτρων του θρεπτικού διαλύματος.

ΥΠΟΜΝΗΜΑ 1

ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ ΚΑΡΠΩΝ ΑΠΟ ΦΥΤΑ ΠΕΠΟΝΙΑΣ



Cucumis melo var. *cantaloupe*



Cucumis melo var. *cantaloupe*



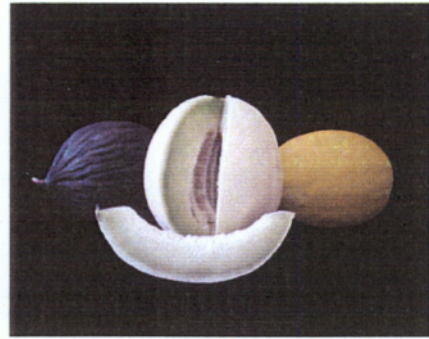
Cucumis melo var. *inodorus* (Casaba)



Cucumis melo var. *inodorus* (Greenshaw)



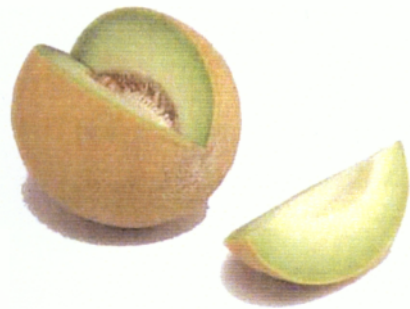
Galia F1



Cucumis melo var. inodorus



Persian



Ogen

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Ηλιόπουλος Α.Γ.1997.Φυτοπροστασία Π.Γεωργική Εντομολογία – Ζωολογία.Στοιχεία Ζιζανιολογίας. ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (Τ.Ε.Ι.) ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ. Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας.Καλαμάτα.
- Κανάκης Α.Γ.1998. Σημειώσεις Λαχανοκομίας IV. Εκτός Εδάφους Καλλιέργειες. ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (Τ.Ε.Ι.) ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ. Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας.Καλαμάτα.
- Ολύμπιος Χ.Μ.1994. Σημειώσεις Λαχανοκομίας III. Η Τεχνική της Καλλιέργειας των Κηπευτικών στο Θερμοκήπιο. Κολοκύθι – Πεπόνι – Καρπούζι – Φασολάκι. ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (Τ.Ε.Ι.) ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ. Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας. Αθήνα.
- Savvas D. and Passam H. (Editors). 2002. Hydroponic Production of Vegetables and Ornamentals. EMBRYO PUBLICATIONS. Athens. Greece.

INTERNET

- www.hydroponics.com
- www.puc.cl/sw_educ/hortarizas/html/melon/diversidad_melon.html
- www.foodsubs.com/fruitmel.html