

**Α.Τ.Ε.Ι. ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ  
ΣΧΟΛΗ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΤΙΤΛΟΣ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ  
« ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΦΡΑΟΥΛΑΣ ΣΤΗΝ ΚΡΗΤΗ,  
ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ »**



**ΟΝΟΜΑ ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑΣ**

**ΓΛΥΜΙΔΑΚΗ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ**

**ΠΑΝΗΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ**

**ΚΑΛΑΜΑΤΑ**

**ΜΑΙΟΣ, 2012**

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....	7
ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	8

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

### ΤΟ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΤΗΣ ΚΡΗΤΗΣ ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΟ ΦΥΤΟ ΤΗΣ ΦΡΑΟΥΛΑΣ

1.1. Εδαφοκλιματικές συνθήκες-Κρήτη .....	10
1.2. Βοτανική ταξινόμηση της φράουλας .....	11
1.3. Μορφολογία-Περιγραφή του φυτού .....	12
1.4. Ποικιλίες της φράουλας .....	14
1.4.1. Διάκριση των ποικιλιών ανάλογα με την φυσιολογία της φράουλας .....	15
1.4.2. Διάκριση των ποικιλιών ανάλογα με τον τρόπο φύτευσης .....	16
1.5. Εδαφοκλιματικές απαιτήσεις .....	22
1.5.1. Κλίμα .....	22
1.5.2. Θερμοκρασία .....	22
1.5.3. Φωτοπερίοδος .....	23
1.5.4. Υγρασία .....	24
1.5.5. Παγετός .....	25
1.5.6. Έδαφος .....	25

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

### ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ

2.1. Προφυτευτικοί χειρισμοί εδάφους.....	27
2.2. Σπορά-Απόκτηση φυτών.....	29
2.2.1. Εγγενής πολλαπλασιασμός φράουλας.....	30
2.2.2. Αγενής πολλαπλασιασμός φράουλας.....	31
2.2.2.1. Αγενής πολλαπλασιασμός με παραδοσιακή μέθοδο.....	31
2.2.2.2. Τεχνική της θερμοθεραπείας.....	32
2.2.2.3. Αγενής πολλαπλασιασμός με σύγχρονη μέθοδο μικροπολ/σμού In vitro.....	33
2.3. Επιλογή του κατάλληλου φυτικού πολλαπλασιαστικού υλικού.....	35
2.3.1. Έρριζα μοσχεύματα ψυγείου.....	35
2.3.2. Φρέσκα έρριζα μοσχεύματα.....	37

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

### ΤΡΟΠΟΙ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΤΗΣ ΦΡΑΟΥΛΑΣ

3.1. Διάδοση της καλλιέργειας στην Ελλάδα.....	38
3.2. Καλλιέργεια φράουλας -Ύπαιθρο.....	39
3.2.1. Καλλιέργεια σε συνθήκες ανοιχτού αγρού.....	39
3.2.2. Καλλιέργεια σε χαμηλά σκέπαστρα.....	41
3.3. Καλλιέργεια φράουλας - Θερμοκήπιο.....	43

Καλλιέργεια της φράουλας στην Κρήτη προβλήματα και προοπτικές	4
3.3.1. Καλλιέργεια επί εδάφους.....	43
3.3.2. Καλλιέργεια σε υδροπονικά συστήματα .....	44
3.3.2.1. Καλλιέργεια σε στήλες.....	45
3.3.2.2. Καλλιέργεια σε πυραμοειδή διάταξη .....	46

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

### ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ-ΕΧΘΡΟΙ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

4.1. Καλλιεργητικές φροντίδες μετά την φύτευση .....	48
4.1.1. Συμπληρωματική φύτευση .....	48
4.1.2. Άρδευση.....	48
4.1.3. Λίπανση.....	49
4.1.4. Καθαρισμός φυτείας .....	49
4.1.5. Ρύθμιση της θερμοκρασίας.....	50
4.1.6. Ρύθμιση του φωτός.....	50
4.2. Εχθροί και Ασθένειες.....	50
4.2.1. Έντομα.....	50
4.2.2. Νηματώδεις σκώληκες .....	53
4.2.3. Μυκητολογικές ασθένειες .....	55
4.2.4. Βακτηριακές ασθένειες.....	56



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ

## ΩΡΙΜΑΝΣΗ-ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΤΗΣ ΦΡΑΟΥΛΑΣ

5.1. Ωρίμανση .....	57
5.2. Συγκομιδή .....	57
5.2.1. Κατάλληλη εποχή συγκομιδής .....	60
5.3. Μεταφορά .....	60

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΚΤΟ

## ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ

6.1. Τυποποίηση - Κριτήρια τυποποίησης .....	61
6.2. Αναγκαιότητα - Πλεονεκτήματα της τυποποίησης .....	62
6.3. Τυποποίηση φράουλας .....	62
6.4. Συσκευασία .....	63
6.5. Μέθοδοι συσκευασίας της φράουλας .....	65
6.5.1. Πλεονεκτήματα - Μειονεκτήματα συσκευασίας στον αγρό .....	66
6.6. Συντήρηση φράουλας .....	66
6.7. Προδιαγραφές ποιότητας .....	67
6.8. Προβλήματα και προοπτικές της καλλιέργειας .....	68
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ .....	70



## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Με την παρουσίαση της εργασίας αυτής ολοκληρώνεται ο κύκλος σπουδών μου στο Α.ΤΕΙ Καλαμάτας και κλείνει με αυτόν τον τρόπο ένα κεφάλαιο της ζωής μου. Νιώθω την ανάγκη να ευχαριστήσω όλους τους καθηγητές μου που ήταν πάντα στο πλευρό μου με άμεσο και πραγματικό τρόπο βοηθώντας με σε όλα τα επίπεδα.

Τον επιβλέποντα την πτυχιακή μου εργασία Κ. Βασίλειο Πανή για την πολύ καλή συνεργασία μας, την πολύτιμη βοήθεια, την καθοδήγηση του κατά την διάρκεια της πραγματοποίησης αυτής της εργασίας αλλά και κατά την διάρκεια των σπουδών μου.

Τέλος νιώθω την μεγαλύτερη ανάγκη να ευχαριστήσω όλες και όλους τους φίλους που έκανα όλα αυτά τα χρόνια και όλοι με τον τρόπο μας πάντα βοηθούσαμε ο ένας τον άλλον. Ένα μεγάλο ευχαριστώ στον Π. Δρακόπουλο, στην Μ. Χρυσανθάκη, στην Κ. Μπεμπλιδάκη, στην Β.Δημητρακάκη, στην Σ. Μαρίνου και στην Δ. Σωλομού που ήταν πάντα στο πλευρό μου.

Αφιερώνω αυτήν την εργασία στην οικογένεια μου που μου έδωσε την ευκαιρία να ζήσω τα πιο όμορφα χρόνια της ζωής μου.

*Μάιος, 2012*

*Γλυμιδάκη Αναστασία*

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα πτυχιακή μέσα από την μελέτη της σχετικής βιβλιογραφίας έχει ως στόχο να παρουσιάσει την καλλιέργεια της φράουλας, τα χαρακτηριστικά του φυτού, τις ιδιαιτερότητες του αλλά και τις νέες μεθόδους εφαρμογής της καλλιέργειας.

Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στο οικολογικό περιβάλλον της Κρήτης και αναλύονται τα μορφολογικά χαρακτηριστικά του φυτού της φράουλας. Αναφέρονται οι ποικιλίες της φράουλας και σε ποιες κατηγορίες αυτές χωρίζονται, όπως και οι εδαφοκλιματικές απαιτήσεις που έχει το φυτό για την καλλιέργεια του.

Στο δεύτερο αλλά και τρίτο κεφάλαιο αναλύονται οι προφυτευτικοί χειρισμοί που απαιτεί το έδαφος και οι τρόποι απόκτησης φυτών φράουλας ανάλογα με τον τρόπο πολλαπλασιασμού που θα πάρει μέρος. Στην συνέχεια παρουσιάζονται οι τρόποι με τους οποίους μπορεί να γίνει η καλλιέργεια στην ύπαιθρο ή σε μια θερμοκηπιακή εγκατάσταση, ανάλογα με την προτίμηση του παραγωγού.

Το τέταρτο κεφάλαιο αποτελεί οδηγό καλλιεργητικών φροντίδων για την καλλιέργεια της φράουλας. Ενώ παρουσιάζονται βασικές ασθένειες που μπορεί να υπάρξουν αλλά και εχθρούς κατά τη διάρκεια της καλλιέργειας.

Στο πέμπτο και έκτο κεφάλαιο γίνεται λόγος για την κατάλληλη εποχή συγκομιδής, αλλά και για τους τρόπους που μπορεί αυτή να γίνει. Παρουσιάζονται τα κριτήρια τυποποίησης, με ποιους τρόπους γίνεται η κατάλληλη συσκευασία και πως συντηρείτε. Τέλος αναφέρονται κάποια προβλήματα αλλά και οι προοπτικές της καλλιέργειας της φράουλας στην Κρήτη.

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η καλλιέργεια της φράουλας παίρνει έκταση σήμερα σε όλες τις χώρες τις υψηλίου με μεγαλύτερο παγκόσμιο παραγωγό σήμερα τις ΗΠΑ. Οι καλλιεργούμενες ποικιλίες της κατάγονται από την Αμερική. Το πρώτο είδος *Fragaria virginiana*, έφτασε στην Ευρώπη μετά το 1600 και εξαπλώθηκε γρήγορα. Το είδος αυτό δίνει πυκνό φυλλοτάπητα που λέγεται *Little Scarlet* και καλλιεργείται ακόμη και σήμερα στην Αγγλία για την παραγωγή μαρμέλαδας.

Περίπου μετά από 100 χρόνια έφτασε και το είδος *Fragaria chiloensis* όπου πολλές φορές καλλιεργείται και πάνω σε άμμο κοντά σε ακτές και είναι φυτό δίοικο. Βελτιωτές χρησιμοποίησαν αυτά τα δύο είδη για να δημιουργήσουν απογόνους όπου θα παρουσιάζουν χαρακτηριστικά όπως οι γονείς τους. Το 1800 περίπου άρχισε η διανομή αυτών των απογόνων στην αγορά.

Το 1892 ο Thomas Laxton δημιούργησε την ποικιλία *Roual Sovereign* που καλλιεργείται μέχρι σήμερα στην Αγγλία. Πιο διαδεδομένο είδος σήμερα στην Ευρώπη είναι το είδος *Fragaria vesca* με μικρούς νόστιμους καρπούς που είναι αποτέλεσμα δύο οκταπλοειδών με μικρή μετάδοση χαρακτηριστικών ενός τρίτου οκταπλοειδούς. Η φράουλα ονομάζεται στα αγγλικά *Strawberry*, στα γαλλικά *Fraisier* και στα γερμανικά *Erdbeere*. Στα ελληνικά η φράουλα απαντάται και με τις ονομασίες **Χαμοκέρασο** και **Χαμαικέρασος** (Κανάκης, 2004).



**Εικόνα 1.** Καρποί φράουλας της ποικιλίας *Aliso*.

Η συστηματική καλλιέργεια της φράουλας σε αγρούς άρχισε τον 14ο αιώνα μ.Χ στη Γαλλία με την χρησιμοποίηση φυτών του είδους *Fragaria vesca* (Κανάκης, 2004). Από τις αρχικές αυτές φυτείες, μετά από ατομική επιλογή και διασταύρωση με άλλα είδη φράουλας, προέκυψαν με την πάροδο του χρόνου και την ενασχόληση χιλιάδων γενετιστών και βελτιωτών σ' όλο τον κόσμο οι καλλιεργούμενοι σήμερα και εκείνοι που αποσύρθηκαν γονότυποι.

Στην συστηματική καλλιέργεια της φράουλας σε ευρωπαϊκό επίπεδο πρωτοστατούν Ισπανία, Ιταλία, Γαλλία, Βέλγιο και Ολλανδία. Στην Ελλάδα κυριότερα κέντρα παραγωγής είναι στην Φλώρινα, την Έδεσα, Κοζάνη, Λάρισα, Βέροια, Κατερίνη, Κρήτη και τον Πύργο.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

### 1. ΤΟ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΤΗΣ ΚΡΗΤΗΣ - ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΟ ΦΥΤΟ ΤΗΣ ΦΡΑΟΥΛΑΣ



Εικόνα 2. Απεικόνιση της Κρήτης.

#### 1.1. Εδαφοκλιματικές συνθήκες.

Στην Κρήτη καλλιεργούνται 150 στρ. με την μορφή της καλλιέργειας με κάλυψη και 46 στρ. σε υπαίθρια καλλιέργεια. Οι καλλιέργειες αυτές είναι οικογενειακής μορφής και δεν έχουν μεγάλη γεωργοοικονομική σημασία για το νησί. Αν και το νησί έχει μεγάλο ποσοστό αγροτικού πληθυσμού, αυτό φαίνεται να έχει δείξει ενδιαφέρον και να έχει στραφεί κυρίως στην καλλιέργεια της ελιάς και σε κηπευτικές καλλιέργειες κυρίως όπως είναι η ντομάτα, η μελιτζάνας κ.α.

Τα εδάφη της περιοχής του Ηρακλείου εκεί όπου καλλιεργείται ο μεγαλύτερος όγκος της φράουλας είναι αργίλοαμμώδη, με αντίδραση όξινη έως ισχυρά όξινη, που σημαίνει ότι το ΡΗ κυμαίνεται από 6,5 - 4,5. Σε εδάφη με ΡΗ 4,5 πραγματοποιούνται ασβεστώσεις για την βελτίωση του επειδή η φράουλα προτιμά εδάφη ελαφρά όξινα. Οι θερμοκρασίες της περιοχής είναι ιδανικές για την καλλιέργεια της φράουλας και βοηθούν στην πρώιμη παραγωγή. Η θερμοκρασία δεν πέφτει κάτω από -8 °C. Έτσι χρησιμοποιούνται ποικιλίες βραχείας ημέρας που χρειάζονται λίγη ψύξη και πολύ μαλακούς χειμώνες.

## 1.2. Βοτανική ταξινόμηση της φράουλας.

Στο γένος *Fragaria* ανήκουν περίπου 12 αυτοφυή είδη. Όπου είναι τα παρακάτω: *F.moschata*, *F.semperflorens*, *F.viridis*, *F.daltoniana*, *F.nubicola*, *F.nilgerrensis*, *F.orientalis*, *F.mourinensis*, *F.chiloensis*, *F.virginiana*, *F.ovalis* και *F.vesca*. Η φράουλα (*Fragaria Vesca*) που καλλιεργείται σήμερα στην Ελλάδα ανήκει στην οικογένεια *Rosaceae* της τάξης *Rosales* , της υποκλάσης *Rosidae*. Η υποκλάση αυτή ανήκει στην κλάση Δικοτυλήδονα, των Αγγειόσπερμων (υποάθροισμα) του Αθροίσματος Σπερματοφύτα.

**ΑΘΡΟΙΣΜΑ :** Σπερματοφύτα

**ΥΠΟΑΘΡΟΙΣΜΑ :** Αγγειόσπερμα

**ΚΛΑΣΗ:** Δικοτυλήδονα

**ΥΠΟΚΛΑΣΗ:** *Rosidae*

**ΤΑΞΗ:** *Rosales*

**ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ:** *Rosaceae*

**ΓΕΝΟΣ:** *Fragaria*

**ΕΙΔΟΣ:** *Fragaria vesca*

**Κ. ΟΝΟΜΑΣΙΑ:** Φράουλα



Εικόνα 3. Καρποί αυτοφυούς φυτού φράουλας *Fragaria vesca*.



### 1.3. Μορφολογία - Περιγραφή του φυτού.

Η φράουλα είναι πολυετής πόα μικρού μεγέθους, έρπουσα κυρίως αλλά και αναρριχώμενο ποώδες φυτό. της οποίας τα φύλλα ξηραίνονται και απορρίπτονται κάθε Φθινόπωρο. Το υπέργειο τμήμα σε φυσικές συνθήκες περιβάλλοντος αναγεννάτε κάθε Άνοιξη. Τους μήνες Δεκέμβριο έως Ιανουάριο το φυτό βρίσκεται σε λήθαργο (Κανάκης, 2004).

Τα περισσότερα είδη και οι ποικιλίες της φράουλας έχουν φύλλα σύνθετα και αποτελούνται από τρία φυλλάρια. Τα φυλλάρια μορφολογικά είναι τριχωτά οπού τα περιθώρια τους είναι πριονωτά, οδοντωτά και έμμισχα. Βεβαία υπάρχουν και ποικιλίες στις οποίες τα φύλλα φέρουν τέσσερα ή πέντε φυλλάρια γνώρισμα της ποικιλίας *F.chilonsis*. Ο μίσχος των φύλλων είναι συνήθως μακρύς και καλύπτεται από πλήθος αστεροειδών τριχών. Η διάρκεια ζωής του κάθε φύλλου κυμαίνεται από 1 έως 3 μήνες . Η πτώση των φύλλων στην φράουλα γίνεται σταδιακά και συμφωνά με τον χρόνο εμφάνισης τους στο φυτό. Κατά τον Ιούλιο μήνα και μέχρι τις αρχές του Αυγούστου το φυτό έχει την μεγαλύτερη φυλλική επιφάνεια, με την προϋπόθεση ότι αυτό αναπτύσσεται στην ύπαιθρο και όχι σε καλυπτόμενη φυτεία. Ένας πολύ σημαντικός παράγοντας που λαμβάνεται υπόψη είναι ο αριθμός των φύλλων που υπάρχουν στο φυτό το φθινόπωρο. Αυτό γιατί την εποχή εκείνη γίνεται η διαφοροποίηση των φυλλοφόρων σε ανθοφόρους οφθαλμούς, από τους οποίους την επόμενη άνοιξη θα δοθούν καρποί. Επειδή οι οφθαλμοί αυτοί είναι μασχαλιαίοι συνεπάγεται ότι όσο περισσότερα είναι τα φύλλα τόσο περισσότεροι θα είναι και οι οφθαλμοί που θα διαφοροποιηθούν, άρα τόσο μεγαλύτερη και η παραγωγή των καρπών για την επόμενη άνοιξη (Κανάκης, 2004). Όπως αναφέρθηκε στα περισσότερα είδη και στις καλλιεργούμενες ποικιλίες φράουλας τα φύλλα πέφτουν με την έναρξη του χειμώνα οπού και το φυτό εισέρχεται σε λήθαργο. Υπάρχουν όμως και ποικιλίες της *F.chiloensis* οι οποίες μπορούν να διατηρήσουν τα φύλλα τους για όλη την διάρκεια του χειμώνα, εφόσον το μικροκλίμα της περιοχής όπου καλλιεργούνται είναι ήπιο.

Ο βλαστός της φράουλας είναι βραχύτατος με μεσογονάτια διαστήματα ελάχιστου μήκους και ονομάζεται κεφαλή ή ρόδακας (*crown*). Το ύψος του ρόδακα είναι μερικά εκατοστά στα περισσότερα είδη και μπορεί να φθάσει έως και τα 50-60 εκ. για παράδειγμα (*F.chiloensis*). Οι στόλωνες είναι ετήσιοι βλαστοί που

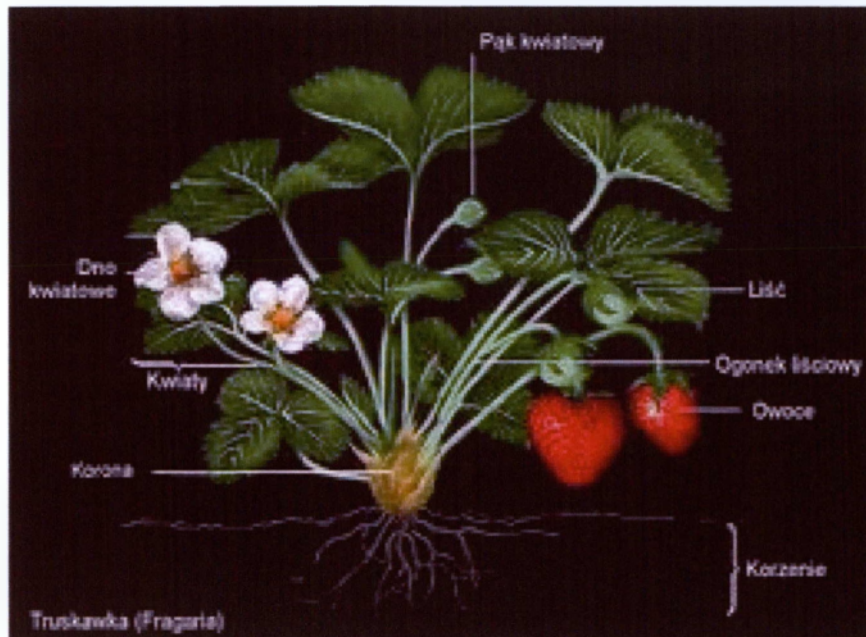
εκπύσσονται από τους μασχαλιαίους οφθαλμούς και εκτείνονται πλαγίως έρποντας επί του εδάφους. Ο βλαστός αυτός έχει δύο γόνατα. Όπου από αυτά το δεύτερο ή ακραίο γόνατο ακουμπήσει σε υγρό έδαφος ριζοβολεί και παράγεται ταυτόχρονα ένας βλαστός. Έτσι έχουμε τον σχηματισμό μιας έρριζης παραφυάδας.

Στις αρχές της Άνοιξης και ουσιαστικά νωρίς από τους διαφοροποιημένους το προηγούμενο φθινόπωρο οφθαλμούς αναπτύσσεται το ανθοφόρο στέλεχος, το οποίο σχηματίζει μια κορυμβόμορφη ταξιανθία. Το ανθοφόρο στέλεχος προέρχεται από το μασχαλιαίο οφθαλμό ενός βρακτίου φύλλου, το οποίο σε μια αναπτυγμένη ταξιανθία παραμένει στη βάση του κύριου στελέχους. Τα άνθη της είναι λευκά χαρακτηρίζονται ως τέλεια, δηλαδή ερμαφρόδιτα, ενώ σπάνια μπορεί να συναρτήσουμε και θηλυκά άνθη και φύονται σε μικρές ταξιανθίες που ξεκινούν από τις μασχάλες των φύλλων. Έχουν στεφάνη με πέντε λευκά ωοειδή πέταλα, κάλυκα με 10 λοβούς τακτοποιημένους σε δύο σπονδύλους. Από τους οποίους λοβούς οι τρεις είναι εξωτερικοί, μικρότεροι σε μέγεθος και συνιστούν ένα είδος υποκάλυκα..

Ο καρπός της φράουλας είναι σύνθετος και αποτελείται από μια ανθοδόχη που έχει στην επιφάνεια της πολλά μικρά σπόρια. Το σχήμα του καρπού της ποικίλλει από κανονικό κωνικό, ωοειδές σφαιρικό, σφαιρικό, επίμηκες κωνικό με λαιμό προς την βάση του, κωνικό με διευρυμένη κορυφή, σφαιροκωνικό με περισσότερες κορυφές έως ανώμαλο. Το σχήμα επηρεάζεται κυρίως από τις καιρικές συνθήκες που επικρατούν το φθινόπωρο, όταν γίνεται η διαφοροποίηση των οφθαλμών ή την άνοιξη την περίοδο της ανθοφορίας και από το αν έχουν γονιμοποιηθεί όλες οι ωοθήκες. Οι μεγαλύτεροι καρποί παράγονται κατά την πρώτη συλλογή από τα πρώτα άνθη. Ενώ η παραγωγή αυξάνει κατά τις επόμενες συλλογές (διπλασιασμός ανθέων) οι καρποί είναι γενικά μικρότεροι στο μέγεθος. Το μέγεθος επηρεάζεται από την ζωηρότητα του φυτού, τη θέση του ανθού και τον ανταγωνισμό από τα άλλα άνθη.

Το μέγεθος της ρίζας ποικίλλει ανάλογα με το είδος της φράουλας και εξαρτάται πρωτίστως από την τάση που έχει κάθε φυτό να σχηματίζει μικρό ή μεγάλο αριθμό στολώνων, επειδή τα νέα φυτά παράγονται από αυτούς. Στο ριζικό σύστημα διακρίνονται οι *πρωτοταγείς* και οι *δευτεροταγείς ρίζες*. *Πρωτοταγείς* είναι οι ρίζες εκείνες που παράγονται απευθείας από την κεφαλή του φυτού ή από την βάση των κόμβων των στολώνων. Από της πρωτοταγείς ρίζες εκφύονται οι *δευτεροταγείς* ρίζες και τα τριχίδια τα οποία ανέρχονται ακόμη και σε χιλιάδες και σχηματίζουν ένα πλούσιο θυσανώδες ριζικό σύστημα. Η ταχύτητα ανάπτυξης της ρίζας είναι μεγάλη κατά το φθινόπωρο και την άνοιξη, όταν τα επίπεδα της θερμοκρασίας και της

εδαφικής υγρασίας είναι τα καταλληλότερα (White, 1929). Όσο ο χρόνος περνάει οι ρίζες του φυτού γίνονται ξυλώδεις και αναπτύσσονται παραφυάδες που ριζώνουν αναπτύσσοντας νέα φυτά.



Εικόνα 4. Μορφολογικά χαρακτηριστικά του φυτού της φράουλας.

#### 1.4. Ποικιλίες της φράουλας.

Οι περισσότεροι γονότυποι της καλλιεργούμενης φράουλας είναι πολλαπλά υβρίδια. Τα υβρίδια αυτά αναφέρονται σαν ποικιλίες λόγω του ότι πολλαπλασιάζονται αγενώς και συνεπώς διατηρούν το γονιδίωμα τους σταθερό από γενεά σε γενεά.

Για την επιλογή μια ποικιλίας λαμβάνονται υπόψη τα παρακάτω :

- Ο εγκλιματισμός της στην περιοχή
- Η καταλληλότητα της ως προς το σύστημα καλλιέργειας (υπαίθρια ή υπό κάλυψη)
- Η εποχή καρποφορίας (πρώιμη – μεσοπρώιμη – όψιμη – πολύ όψιμη)
- Ο τρόπος καρποφορίας (μιας σοδιάς – δίφορη – πολύφορη)
- Η παραγωγικότητα της
- Το μέγεθος και η ποιότητα του καρπού
- Η αντοχή του καρπού στις μεταφορές και τους χειρισμούς
- Τα αγρονομικά της χαρακτηριστικά και η αντοχή της στις ασθένειες

Γενικότερα υπάρχει μεγάλος αριθμός ποικιλιών στην ελληνική αγορά άλλα και στην παγκόσμια που κάθε μια της μπορεί να συνδυάσει ένα μικρό ή μεγάλο αριθμό των παραπάνω χαρακτηριστικών και ο παραγωγός έχει την δυνατότητα να επιλέξει (Κανάκης, 2004).

#### **1.4.1. Διάκριση των ποικιλιών ανάλογα με την φυσιολογία της φράουλας.**

Οι ποικιλίες της φράουλας ταξινομούνται σε δύο τύπους που βασίζονται στους συνήθεις τρόπους παραγωγής καρπών:

- ✓ Ο **τύπος ανοιξιάτικης παραγωγής** που είναι βραχείας ημέρας όπου σχηματίζουν καρποφόρους οφθαλμούς με την έναρξη των βραχέων ημερών κατά το φθινόπωρο. Φυσικά τα φυτά αυτά ανθίζουν και παράγουν φράουλες την επόμενη άνοιξη, μετά την οποία αναπτύσσονται οι βλαστικοί στόλωνες σε σχέση με τις μακρές ημέρες του καλοκαιριού. Ποικιλίες φράουλας αυτού του τύπου είναι η *Tioga*, *Tults*, *Toro*.
- ✓ Ο δεύτερος τύπος ονομάζεται **everbearing (πάντοτε καρποφορούν)** διότι τα φυτά καρποφορούν σε επαναλαμβανόμενους κύκλους διαμέσου της εποχής αυξησεως, συμπεριλαμβανομένων των μακρών ημερών του καλοκαιριού. Πολλές ποικιλίες αυτού του τύπου δίνουν πολύ λίγους στόλωνες και εφόσον υπάρχουν φράουλες τους φθινοπωρινούς και τους καλοκαιρινούς μήνες συμπεριφέροντε σαν μακράς ημέρας φυτά.

Υπάρχουν και ποικιλίες ουδέτερες του μήκους ημέρας που έχουν δημιουργηθεί από φυτά της δεύτερης ομάδας. Αυτές οι ποικιλίες ανθίζουν σε συνεχείς κύκλους διαμέσου του χρόνου σε ήπια κλίματα. Διαφέρουν όμως από τα everbearing γιατί δεν πέφτουν σε λήθαργο κατά την διάρκεια των βραχέων ημερών του έτους εάν επικρατούν ευνοϊκές συνθήκες θερμοκρασίας. Οι πρώτες ποικιλίες αυτού του τύπου που έχουν δοθεί για καλλιέργεια είναι οι *Aptos*, *Heker*, *Brighton* (Κανάκης, 2004).

Όπως και άλλα είδη φυτών της εύκρατης ζώνης έτσι και τα φυτά της φράουλας εμφανίζουν μια διάπαυση ή κατάσταση λήθαργου κατά το φθινόπωρο την οποία πρέπει να ξεπεράσουν με τις ψυχρές θερμοκρασίες του χειμώνα και προτού αρχίσει η ζωηρή αύξηση της ανοιξιάτικης περιόδου. Οι ποικιλίες της φράουλας διαφέρουν ως



προς τις απαιτήσεις σε χαμηλές θερμοκρασίες. Ποικιλίες βραχείας ημέρας χρειάζονται μικρή περίοδο χαμηλών θερμοκρασιών και είναι κατάλληλες για περιοχές με ήπιους χειμώνες.

Κατά τους καλοκαιρινούς και κυρίως τους φθινοπωρινούς μήνες που παρουσιάζεται και η νέα βλάστηση, τα φυτά συγκεντρώνουν τις θρεπτικές ουσίες που θα χρησιμοποιήσουν για την καρποφορία της επόμενης χρονιάς. Τέλος Αυγούστου με αρχές Σεπτεμβρίου τα μητρικά φυτά και οι παραφυάδες σχηματίζουν τους οφθαλμούς που για να καρποφορήσουν τον επόμενο χρόνο, όπως προαναφέραμε, πρέπει να έχουν υποστεί χαμηλές θερμοκρασίες ορισμένης διάρκειας. Τα φυτά πέφτουν σε λήθαργο το χειμώνα. Για να βγουν από το λήθαργο πρέπει να δεχτούν ορισμένο αριθμό ωρών σε χαμηλές θερμοκρασίες, που είναι διαφορετικός από ποικιλία σε ποικιλία για να βλαστήσουν την επόμενη άνοιξη (Κανάκης, 2004).

Αν όμως τα φυτά δεν πέσουν σε λήθαργο μεταξύ δύο βλαστικών περιόδων, τότε ναι μεν θα γίνει η διαφοροποίηση των οφθαλμών αλλά τα φυτά κατά την βλάστηση τους δεν θα είναι ζωηρά και οι καρποί θα γίνουν μικροί. Στην περίπτωση όμως που μετά από έναν ψυχρό χειμώνα ακολουθήσουν αμέσως οι μεγάλες και θερμές μέρες της άνοιξης, τότε οι οφθαλμοί δεν διαφοροποιούνται σε καρποφόρους, αλλά παρουσιάζουν μόνο ζωηρή βλάστηση και παράγουν μόνο στόλωνες. Αυτό το φαινόμενο παρατηρείται σε φυτώρια που βρίσκονται σε ορεινές περιοχές.

Είναι κατανοητό ότι το μήκος της ημέρας και η θερμοκρασία είναι δύο αλληλένδετοι παράγοντες που παίζουν σοβαρό και καθοριστικό ρόλο στην βλαστικότητα του φυτού και την αναπαραγωγή του καρπού της φράουλας.

#### **1.4.2. Διάκριση των ποικιλιών ανάλογα με τον τρόπο φύτευσης.**

Οι ποικιλίες διακρίνονται ανάλογα με τον τρόπο φύτευσης σε:

**α) Ποικιλίες κατάλληλες και για καλλιέργεια υπό κάλυψη:**

### 1) Πρώιμες ποικιλίες:

- ✓ *Aliso (Αλίσο)*: Αμερικανική ποικιλία πολύ πρώιμη, πολύ παραγωγική κατάλληλη για υπαίθρια καλλιέργεια. Οι καρποί της έχουν έντονο κόκκινο χρώμα και σχήμα στρογγυλεμένο, είναι χυμώδεις με ελαφρά υπόξινη γεύση, συνεκτικοί και αντέχουν στις μεταφορές. Προσαρμόζονται πολύ καλά στις Μεσογειακές και στις θερμές περιοχές.



Εικόνα 5. Καρποί φράουλας της ποικιλίας *Aliso*.

- ✓ *Razaro (Πάτζαρο)*: Αμερικανικής προέλευσης ποικιλία. Είναι κατάλληλη μόνο για καλοκαιρινή φύτευση. Οι καρποί της είναι υψηλής ποιότητας, μεγάλου μεγέθους, συμμετρικοί και ελκυστικοί. Είναι όμως σχετικά ευαίσθητη και υφίσταται ζημιές από τις πρώιμες ανοιξιάτικες βροχοπτώσεις. Ως φυτό αποδίδει καλύτερα εάν φυτευτεί το καλοκαίρι.
- ✓ *Douglas (Ντάγκλας)*: Είναι μια ποικιλία αμερικανικής προέλευσης. Θεωρείται πρώιμη, με μεγάλους καρπούς και υψηλή παραγωγικότητα πολύ καλής μέχρι άριστης ποιότητας, που την έκαναν να έχει υψηλές τιμές στην αγορά.



Εικόνα 6. Καρποί φράουλας της ποικιλίας *Douglas*.

- ✓ **Toro (Τόρο):** Είναι μια παραγωγική ποικιλία με φυτά ζωνρά και ανοιχτή βλάστηση. Σε αυτή την ποικιλία οι καρποί αποκαλύπτονται και συλλέγονται εύκολα. Οι καρποί είναι μεγάλου μεγέθους κωνικοί, συχνά πλευρικοί με λαμπρό χρώμα, έχουν σάρκα συνεκτική και αρκετά καλή γεύση.



Εικόνα 7. Καρποί φράουλας της ποικιλίας *Toro*.



## 2) Μεσοπρώιμες ποικιλίες:

- ✓ **Gorella (Γκορέλα):** Ολλανδική ποικιλία, με φυτά μέσης ανάπτυξης, με αραιά βλάστηση, φύλλα τραχιά και παχιά. Οι καρποί είναι πολύ μεγάλοι, κωνικοί συχνά ακανόνιστου και ανομοιόμορφου σχήματος με χρώμα κατακόκκινο στιλπνό. Η σάρκα έχει λαμπρό κόκκινο χρώμα, είναι χυμώδης αλλά μέτριας γεύσης. Οι καρποί της αντέχουν στις μεταφορές. Είναι ποικιλία ανθεκτική στο ασβέστιο, στο βοτρυτή και ορισμένες φυλές φυτοφθόρας. Αλλά είναι όμως ευαίσθητη στη βερπιτσιλίωση και τον περονόσπορο.



Εικόνα 8. Καρποί φράουλας της ποικιλίας *Gorella*.

- ✓ **Tioga (Τιόγκα):** Είναι αμερικανικής προέλευσης ποικιλία, πολύ πρώιμη και πολύ παραγωγική. Είναι αρκετά διαδεδομένη στην Ελλάδα. Είναι ζωηρή ποικιλία με ανοιχτή βλάστηση που επιτρέπει να αποκαλύπτονται οι καρποί και συγκομίζεται εύκολα. Η ποικιλία αυτή είναι ανθεκτική στο βοτρυτή αλλά ευαίσθητη στο ασβέστιο. Έχει καρπούς μεγάλους, ομοιόμορφους κωνικού σχήματος, με έντονο κόκκινο χρώμα που τους κάνει πολύ ελκυστικούς. Οι καρποί αντέχουν στις μεταφορές και διατηρούνται σε ψυγείο.



Εικόνα 9. Καρποί φράουλας της ποικιλίας *Tioga*.

β) Ποικιλίες μεσοπρώιμες κατάλληλες για υπαίθρια καλλιέργεια και υπό προϋποθέσεις και για κάλυψη:

Οι παρακάτω ποικιλίες αυτής της κατηγορίας, καλλιεργούνται σπανίως ή ελάχιστα στην Ελλάδα.

- ✓ *Marmion (Μάρμιον)*: Αποδοτική ποικιλία, με καρπούς ευμεγέθεις, σχήματος κωνικού και στρογγυλεμένη κορυφή, καλής εμφάνισης, αρωματικούς.
- ✓ *Tenira (Τένιρα)*: Ποικιλία μεγάλης παραγωγικότητας. Οι καρποί είναι μεγάλου μεγέθους και εύκολα συγκομιζόμενοι. Η σάρκα τους είναι συνεκτική με ευχάριστη γεύση.

γ) Ποικιλίες κατάλληλες μόνο για υπαίθρια καλλιέργεια:

1) Όψιμες ποικιλίες:

- ✓ *Hummi Ferma (Ούμι Φέρμα)*: Παραγωγική ποικιλία. Καρπός μέτριου μεγέθους, ομοιόμορφου κωνικού σχήματος και στιλπνού κόκκινου χρώματος με συνεκτική σάρκα και αντοχή στις μεταφορές.



Εικόνα 10. Καρποί φράουλας της ποικιλίας *Hummi Ferma*.

- ✓ *Senga Sengana* (Σέγκα Σεγκάνα): Παραγωγική ποικιλία. Καρπός στυλπνός με βαθύ κόκκινο χρώμα, με αντοχή στις μεταφορές. Οι καρποί της χρησιμοποιούνται και από τη βιομηχανία.

## 2) Πολύ όψιμες ποικιλίες:

- ✓ *Domanil* (Ντομανίλ): Ποικιλία βέλγικης προέλευσης, υψηλής παραγωγικότητας. Φυτά ζωηρά με υψηλή και πυκνή βλάστηση. Καρποί μεγάλοι σχήματος στρογγυλοκωνικού με χρώμα πορτοκαλοκόκκινο.
- ✓ *Famil* (Φαμίλ): Παραγωγική ποικιλία με ζωηρή βλάστηση. Καρπός μεγάλου μεγέθους με έντονο κόκκινο χρώμα και με σάρκα καλής ποιότητας.

## δ) Πολύφορες ποικιλίες

«Πολύφορες ονομάζονται οι ποικιλίες που έχουν τη δυνατότητα να παράγουν καρπούς δύο ή περισσότερες φορές το χρόνο ή εκείνες που αρχίζουν την παραγωγή των καρπών την άνοιξη και συνεχίζουν μέχρι το φθινόπωρο.»

- ✓ *Aromel* (Άρομελ): Ποικιλία βρετανικής προέλευσης με φυτά μέτριας ζωηρότητας και όρθια βλάστηση. Οι καρποί είναι κόκκινοι, μετρίου μεγέθους. Η σάρκα έχει χρώμα μέτριο κόκκινο, είναι μαλακιά αλλά πολύ καλής γεύσης.
- ✓ *Gento* (Γζέντο): Ποικιλία γερμανικής προέλευσης με φυτά μέτριας ζωηρότητας και όρθια βλάστηση. Καρποί μετρίου έως μικρού μεγέθους, οξείς κωνικοί, έντονα κόκκινοι.

## 1.5. Εδαφοκλιματικές απαιτήσεις.

### 1.5.1. Κλίμα.

Η φράουλα κατατάσσεται στα πλέον προσαρμοζόμενα φυτά. Διάφορες ποικιλίες της μπορούν να καλλιεργηθούν στα υψηλότερα υψόμετρα των τροπικών περιοχών ενώ άλλες καλλιεργούνται στα βορειότερα γεωγραφικά πλάτη όπου επικρατούν χαμηλές θερμοκρασίες.

Παρόλο που η φράουλα μπορεί να καλλιεργηθεί παντού δεν είναι στην πραγματικότητα ανθεκτική, με την έννοια ότι τα φυτικά όργανα δεν αντέχουν στις υπερβολικά χαμηλές θερμοκρασίες.

Οι περισσότερες ποικιλίες ανήκουν στα βραχείας ημέρας φυτά, δηλαδή είναι απαραίτητες μέσου ή μικρού μήκους ημέρες για την έκπτυξη των ανθοφόρων οφθαλμών. Σε βορειότερα πλάτη, η έκπτυξη των οφθαλμών γίνεται τον Σεπτέμβριο έως τις αρχές Οκτωβρίου και όλοι οι οφθαλμοί σχηματίζονται την ίδια εποχή. Σε νοτιότερα πλάτη ο σχηματισμός των ανθοφόρων οφθαλμών γίνεται τον Σεπτέμβριο, αλλά η ανάπτυξη μπορεί να ολοκληρωθεί επαρκώς στις αρχές της άνοιξης, με συνέπεια πρόσθετο σχηματισμό ανθοφόρων οφθαλμών τη διάρκεια των πρώτων σχετικά βραχείων ημερών. Έτσι έχουμε παραγωγή ανθοφόρων οφθαλμών το φθινόπωρο, ενώ μπορεί να έχουμε και μια ακόμη παραγωγή νωρίς την άνοιξη. Σχετικά με το κλίμα αναφέρεται καλλιέργεια σε ύψος 2800-3200 μέτρα κοντά στον ισημερινό όπου το κλίμα είναι ψυχρό και ξηρό. Όμως καλλιέργειες φράουλας συναντούνται και σε υγρές ημιτροπικές περιοχές όπως είναι η Ιαπωνία και η Ινδία(Κανάκης, 2004).

### 1.5.2. Θερμοκρασία.

Η φράουλα αντέχει τις χαμηλές θερμοκρασίες του Χειμώνα, αφού η καταστροφή των ανθέων και του φυλλώματος των περισσότερων καλλιεργούμενων ποικιλιών της επισυμβαίνει στους (-2) έως (-7) °C. Όταν όμως το φυτό έχει εισέλθει σε λήθαργο το ριζικό σύστημα μπορεί να αντέξει παγετούς της τάξης των (-40) έως (-51) °C (Darrow, 1966).



Είναι γενικά ανθεκτικό στο ψύχος, αν και μεγάλες πτώσεις της θερμοκρασίας μπορούν να προκαλέσουν ζημιές στα άνθη και στους βλαστούς. Η φράουλα για να βλαστήσει χρειάζεται θερμοκρασίες από 8-150 °C. Οι θερμοκρασίες της ατμόσφαιρας που απαιτούνται στις διάφορες φυσιολογικές ανάγκες της φράουλας είναι οι παρακάτω.

Η ελάχιστη θερμοκρασία της ατμόσφαιρας πρέπει να κυμαίνεται από 5-8 °C. Η φυσιολογική θερμοκρασία για να αναπτυχθεί καλά το φυτό είναι 15-22 °C. Τέλος η μέγιστη θερμοκρασία που μπορεί να αναπτυχθεί η φράουλα είναι 30 °C. Η κυκλοφορία των χυμών στο φυτό αρχίζει στους 6-7 °C. Όταν οι θερμοκρασίες της ημέρας είναι υψηλότερες οι φράουλες ωριμάζουν γρηγορότερα. Όταν λοιπόν έχουμε φαινόμενα σαν το παραπάνω τότε ενδείκνυται να κάνουμε πρώιμη καλλιέργεια.

Για την προίμιση μπορούμε να κάνουμε χρήση ανεμοφρακτών ή να κάνουμε χρήση με τεχνητούς ανεμοφράκτες προς την πλευρά των κρύων ανέμων με πλάτος 60-120 cm και ύψος μέχρι 3,40 m. Για την αντιμετώπιση των πρώιμων παγετών εφαρμόζουμε τους εξής τρόπους:

Εκτοξευτήρες τεχνητής βροχής 2,5-3 κυβικά μέτρα την ώρα που αρχίζουν την λειτουργία τους όταν η θερμοκρασία φτάνει τους 0 °C και σταματά στους 2 °C.

Με καπνό που δημιουργείται από σωρούς άχυρου ή ξερά χόρτα που είναι βρεγμένα με νερό. Οι σωροί τοποθετούνται κάθε 10-15 m. Μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν και ειδικές σόμπες σπαρώνων ή ανεμομίκτες.

Συνοπτικά θα αναφέρουμε ότι η φράουλα χρειάζεται 8-15 °C για να βλαστήσει, 15-18 °C για να ανθίσει και τέλος 18-23 °C για να ωριμάσει (Dartow, 1966).

### 1.5.3. Φωτοπερίοδος.

Σε ότι αφορά το φωτοπεριοδισμό η φράουλα ανήκει στα φυτά *μικρής ημέρας*.

Οι σημαντικότεροι παράγοντες για την διαφοροποίηση των οφθαλμών σε ανθοφόρους είναι: περίοδος 12 ωρών φωτός ημέρας ή λιγότερο και μέσες θερμοκρασίες. Κάθε ποικιλία ανάγκη από διαφορετικό μήκος φωτοπεριόδου και απαιτήσεις σε θερμοκρασία. Το μήκος φωτοπεριόδου επηρεάζει και το σχηματισμό των στολώνων. Γενικά η μεγάλη φωτοπερίοδος ευνοεί το σχηματισμό ανθοφόρων

οφθαλμών για ποικιλίες βραχείας ημέρας. Αντίθετα για τις overbearing ποικιλίες η διαφοροποίηση των οφθαλμών ευνοείται σε συνθήκες μακράς ημέρας.

#### 1.5.4. Υγρασία.

Το νερό επιδρά στην ανάπτυξη και την παραγωγή της φράουλας κατά δύο τρόπους:

α) ατμοσφαιρική υγρασία.

β) απαιτούμενο νερό για την ανάπτυξη και την παραγωγή.

Η ατμοσφαιρική υγρασία παίζει ένα δευτερεύοντα ρόλο στον σχηματισμό ανθοφόρων οφθαλμών, ο οποίος εξαρτάται από την εποχή και την ποικιλία. Η σχετική υγρασία επηρεάζει επίσης την παραγωγή. Για την λήψη ικανοποιητικής παραγωγής, απαιτείται χαμηλή σχετική υγρασία αέρα τον προηγούμενο της παραγωγής Αυγούστου και Σεπτεμβρίου και σχετικά χαμηλές υγρασίες αέρα, κατά τις αρχές Μαΐου – Ιουνίου. Αυξημένη σχετική υγρασία και τροφοδοσία με νερό αυξάνουν την παραγωγή (Dartow, 1966).

Περιορισμένη τροφοδοσία με νερό τον Σεπτέμβριο ευνοεί τον σχηματισμό ανθοφόρων οφθαλμών. Η φράουλα θεωρείται γενικά φυτό αρκετά απαιτητικό σε νερό για την λήψη ικανοποιητικής παραγωγής.

Η ποσότητα του νερού εξαρτάται:

- Από την ποικιλία
- Από το στάδιο ανάπτυξης
- Από τον τύπο του εδάφους
- Από το σύστημα φύτευσης
- Από τον τρόπο άρδευσης

Υπολογίζεται ότι η φράουλα κατά τη βλαστική περίοδο έχει ανάγκη 600 – 900 m<sup>3</sup> νερού / στρέμμα από τα οποία τα 200 χρειάζεται από Ιούνιο μέχρι τα μέσα Ιουλίου. Σε ότι αφορά τη χημική αντίδραση του εδάφους αυτή πρέπει να είναι μέτρια έως ελαφρώς όξινη ή ουδέτερη, δηλαδή οι τιμές του PH πρέπει να κυμαίνονται μεταξύ 5,5 και 6,5 και κατ' εξαίρεση μέχρι 6,8 – 7. Τα φυτά της φράουλας είναι επίσης

ευαίσθητα στη συγκέντρωση αλάτων και η ηλεκτρική αγωγιμότητα πρέπει να διαμορφώνεται σε επίπεδα μεταξύ 1 – 1,2 mhos/cm. Η ποιότητα του νερού χρειάζεται να ελεγχθεί για την άρδευση της φράουλας. Το νερό πρέπει να περιέχει χαμηλές συγκεντρώσεις Na, Cl και B.

### 1.5.5. Παγετός.

Η φράουλα αναπτύσσεται κοντά στο έδαφος εκεί όπου ο κρύος αέρας συγκεντρώνεται κυρίως κατά τις κρύες χωρίς σύννεφα νύχτες, νωρίς την άνοιξη. Τα άνθη υπόκεινται σε ζημιά αυτές τις νύχτες από τον ανοιξιάτικο παγετό. Τα φυτά που είναι ακάλυπτα ή είναι ποικιλίας πρώιμης άνθισης, υπόκεινται ευκολότερα σε ζημιά. Τα μικρά φυτά συνήθως μεγαλώνουν κάτω πλαστικά τούνελ, για να ξεπεράσουν τις χαμηλές ανοιξιάτικες θερμοκρασίες.

Μια απλή μέθοδος προστασίας των φυτών από τον παγετό είναι η κάλυψη των φυτών με άχυρα. Η επικάλυψη γίνεται όταν η θερμοκρασία πλησιάζει στους 1,1 °C.

### 1.5.6. Έδαφος.

Η φράουλα μπορεί να προσαρμοστεί σε όλα τα είδη χώματος, προτιμά όμως εδάφη ελαφρά έως μέσης σύστασης, δηλαδή αμμοπηλώδη έως αμμοαργιλώδη τα οποία είναι γόνιμα, πλούσια σε οργανική ουσία, αρδευόμενα και καλά αποστραγγιζόμενα, χωρίς να αποκλείονται και άλλης κατηγορίας εδάφη. Πέρα από την σύσταση που μπορεί να έχει το έδαφος εκείνο που έχει μεγάλη σημασία είναι η περιεκτικότητά του σε ασβέστιο, η οποία πρέπει να βρίσκεται σε χαμηλά επίπεδα. Αυτό γιατί η φράουλα θεωρείται **ασβεστόφοβο** φυτό.

Σε βαριά μη αποστραγγιζόμενα εδάφη κατά την διάρκεια του χειμώνα καταστρέφεται μέρος του ριζικού συστήματος και ευνοούνται προσβολές από τον *Phytophthora fragarie*. Δεν ευδοκίμει επίσης σε ασβεστόχα και βαριά πηλώδη εδάφη γιατί εμφανίζει συμπτώματα από έλλειψη σιδήρου.

Σε αλατούχα εδάφη κιτρινίζει λόγω υψηλής παραγωγικότητας του εδάφους, ειδικά μετά τον Μάιο αν δεν γίνουν αρδεύσεις. Αποφεύγονται χωράφια από



καλλιέργειες που είναι ευαίσθητες στο *Verticillium sp.* όπως το βαμβάκι, η πατάτα, η ντομάτα, κ.α.

Σε εδάφη με μεγάλη περιεκτικότητα σε οργανική ουσία μπορεί να παρατηρηθεί έλλειψη μαγγανίου. Αποφεύγονται χωράφια που καλλιεργούνται με καλαμπόκι και χρησιμοποιήθηκε για ζιζανιοκτονία simasine, γιατί καταστρέφονται και καίγονται οι ρίζες της φράουλας.

Η εφαρμογή κοπριάς 3-5 τόνους στο στρέμμα προ της φύτευσης δίνει πολύ καλά αποτελέσματα σε φτωγά εδάφη, κακής σύστασης όταν γίνεται η εφαρμογή 5-6 μήνες προ της φύτευσης.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

### 2. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ

#### 2.1. Προφυτευτικοί χειρισμοί εδάφους.

Η διάρκεια ζωής μιας φυτείας φράουλας είναι πολυετής 2 – 4 έτη ανάλογα με το καλλιεργητικό σύστημα. Η καλή και σωστή προετοιμασία του χωραφιού παίζει σημαντικό ρόλο στην εγκατάσταση και την απόδοση των φυτών (Κανάκης, 2004). Στόχος της προφυτευτικής κατεργασίας του εδάφους είναι η καλύτερευση της δομής, των φυσικοχημικών ιδιοτήτων, η αντιμετώπιση των ζιζανίων και η διαμόρφωση των θέσεων μεταφύτευσης των φυτών (κατασκευή αναχωμάτων) (Κανάκης, 2004).



**Εικόνα 11.** Κατεργασία εδάφους για την εγκατάσταση της φυτείας.

Εάν η εγκατάσταση της φυτείας σχεδιάστηκε να γίνει με φυτά ψυγείου τους καλοκαιρινούς μήνες θα ήταν καλό το χωράφι να μείνει σε αγρανάπανση από τις αρχές της προηγούμενης άνοιξης. Κατά το διάστημα των 3 – 5 μηνών που προηγούνται της φύτευσης γίνεται ένα βαθύ όργωμα 30 εκ., σωστό πότισμα του χωραφιού, η σωστή θερμοκρασία του να είναι πάνω από 10 °C, που μπορεί να

συνδυαστεί με την χρήση ζιζανιοκτόνων, αρκεί αυτά να μην έχουν μεγάλης διάρκειας υπολειμματική δράση, γιατί αυτό θα μπορούσε να βλάψει τα νεαρά φυτά. Ο παραπάνω συνδυασμός βαθιάς άροσης και ζιζανιοκτόνου λαμβάνει χώρα όταν η φυτεία θα είναι υπαίθρια ή θα καλυφθεί τον επόμενο χειμώνα με χαμηλά πλαστικά σκέπαστρα.

Αναλυτικά τα διάφορα οργώματα θα πρέπει να γίνονται κάτω από ευνοϊκές συνθήκες αλλιώς μπορεί να δημιουργηθούν ακατάλληλες συνθήκες για το φυτό όπως αδιαπέραστο στρώμα εδάφους με αποτέλεσμα να μην μπορούν να αναπτυχθούν οι ρίζες. Η απολύμανση του χωραφιού γίνεται με μείγμα βρωμιούχου μεθυλίου 98% και χλωροπικρίνης 2%. Μετά την εφαρμογή του απολυμαντικού σκεπάζουμε το χωράφι με πλαστικό υλικό. Το πλαστικό αφαιρείται από το χωράφι μετά από 48 ώρες. Η φύτευση των φυτών μπορεί να γίνει μετά από 15 ημέρες για να απομακρυνθούν τα φυτοτοξικά υπολείμματα του απολυμαντικού. Εάν η εδαφική υγρασία του είναι υψηλή, η εδαφική θερμοκρασία χαμηλή, η περιεκτικότητα της αργίλου υψηλή και έχουμε έλλειψη εδαφικού αερισμού τότε ο χρόνος μεταξύ απολύμανσης και φύτευσης θα είναι μεγαλύτερος. Εάν δεν γίνει απολύμανση του εδάφους πριν την φύτευση τότε η καλλιέργεια του εδάφους είναι αντικοινομική. Η ζιζανιοκτονία που θα εφαρμοστεί για τον έλεγχο των ζιζανίων στο χωράφι θα πρέπει να γίνει με προσοχή ως προς το χρονικό διάστημα μεταξύ της φύτευσης. Αυτό γιατί τα υπολείμματα των ζιζανιοκτόνων μπορεί να καταστρέψουν το ριζικό σύστημα των φυτών της φράουλας. Όσον αφορά την λίπανση που θα κάνουμε πριν την φύτευση. Θα πρέπει το μισό της απαιτούμενης ποσότητας φωσφόρου και καλίου να ενσωματωθεί στο έδαφος με άροση και το άλλο μισό να προστεθεί επιφανειακά λίγο πριν την φύτευση. Επίσης κάνουμε την απαραίτητη βασική αζωτούχο λίπανση και προσθέτουμε 5 – 6 τόνους κοπριά αν στρέμμα που ενσωματώνεται με βαθιά άροση εδάφους. Με την εργασία αυτή μπορεί να εμφανιστούν ζιζάνια, έτσι κάνουμε ζιζανιοκτονία ξανά κυρίως με paraquate λίγο πριν τη φύτευση. Έτσι αναστέλλεται η βλάστηση των ζιζανίων και το φυτό αναπτύσσεται καλύτερα. Το έδαφος δεν πρέπει να θρυμματίζεται πολύ γιατί έτσι υποβοηθάτε η διάβρωση του.

Εάν η φυτεία μας εγκατασταθεί σε υψηλά θερμοκήπια, αντί της χημικής ζιζανιοκτονίας γίνεται πλήρης απολύμανση του εδάφους με χημικά υποκαπνισμού με τα οποία καταστρέφονται οι σπόροι και οι βλαστικές μορφές των ζιζανίων, οι παθογόνοι μύκητες και τα βακτήρια εδάφους, τα έντομα εδάφους και οι

διαχειμάζουσες σε αυτό μορφές τους, οι νηματώδεις σκώληκες και όλες οι μορφές έμβιων όντων καθώς και ιοί που υπάρχουν σε υπολείμματα της προηγούμενης καλλιέργειας που ενσωματώθηκαν στο έδαφος (Κανάκης, 2004).

Σε περίπτωση που η εγκατάσταση της φυτείας σχεδιάζεται να γίνει με φρέσκα έρριζα φυτά την περίοδο από Οκτώβριο μέχρι Μάρτιο και μάλιστα μετά από μια αροτραία καλλιέργεια, το βαθύ όργωμα πρέπει να γίνει το ταχύτερο δυνατό μετά την συγκομιδή αυτής της καλλιέργειας, επειδή το χωράφι συγκρατεί ακόμη ένα ποσοστό υγρασίας και η κατεργασία του εδάφους είναι ευκολότερη. Της βαθιάς άρωσης ακολουθούν οι εργασίες που αναφέρθηκαν για τις φυτείες που προκύπτουν από την χρήση έρριζων φυτών ψυγείου.

## 2.2. Σπορά – Απόκτηση φυτών.

Για την παραγωγή φυτών φράουλας ο σπόρος που θα χρησιμοποιηθεί είναι τα αχάινια που βρίσκονται στην επιφάνεια του καρπού. Η σπορά γίνεται την άνοιξη σε κατάλληλο σπορείο φτιαγμένο από αμμώδες έδαφος όπου αφού σπαρθούν οι σπόροι πατιέται για να έρθει σε επαφή ο σπόρος με το χώμα. Πριν τη σπορά το σπορείο ποτίζεται γιατί για να γίνει ο σπόρος χρειάζεται πολύ υγρασία. Τα φυτά που θα παραχθούν όταν αποκτήσουν 4 – 5 πραγματικά φύλλα μεταφυτεύονται στο φυτώριο σε απόσταση 12 – 15 cm μεταξύ τους. Τα φυτά φυτεύονται στο χώμα έτσι ώστε το σημείο σταυρού να βρίσκεται ακριβώς στην επιφάνεια του εδάφους και οι ρίζες να μην διπλωθούν διότι δημιουργούνται προβλήματα στο ριζικό σύστημα. Μετά γεμίζουμε την οπή φυτέματος με χώμα και ποτίζουμε καλά. Εάν ο ήλιος είναι δυνατός σκεπάζουμε με ψάθες ή πανιά το φυτό, χωρίς όμως να παρεμποδίζουμε τον αερισμό του. Κάνουμε σκαλίσματα ή βοτανίσματα εάν χρειαστεί και αφαιρούμε τα λουλούδια που τυχόν έχουν εμφανιστεί για να δυναμώσει βλαστικά το φυτό μας. Από αυτά τα φυτά που θα πάρουμε τα τελικά φυτά τα οποία θα χρησιμοποιηθούν για την καλλιέργεια μας. Τα φυτά όταν συγκομισθούν τον Δεκέμβριο μπορούν να τοποθετηθούν σε ψυγεία στους -1 έως -2 °C. Αυτά θα τοποθετηθούν στις τελικές θέσεις το επόμενο καλοκαίρι ή φυτεύονται κατευθείαν το φθινόπωρο μετά την παραγωγή τους (Κανάκης, 2004).





**Εικόνα 12.** Φυτάρια φράουλας από σπορά σπόρου.

### **2.2.1. Εγγενής πολλαπλασιασμός φράουλας.**

Εγγενής πολλαπλασιασμός είναι αυτός που γίνεται με σπόρο. Εφαρμόζεται από τους βελτιωτές και τους γενετιστές προκειμένου να δημιουργήσουν νέες ποικιλίες και υβρίδια. Αυτός ο πολλαπλασιασμός δεν έχει καμία πρακτική αξία για την δημιουργία μιας φυτείας παραγωγικής κατεύθυνσης. Σε ορισμένες μόνο περιπτώσεις όμως εάν και είναι δύσκολος εφαρμόζεται. Για ποικιλίες που δεν σχηματίζουν στόλωνες, για την απόκτηση φυτών απαλλαγμένων από ιώσεις και από τους βελτιωτές και τους γενετιστές όπου αναφέραμε.



**Εικόνα 13.** Απεικόνιση των σπόρων της φράουλας.

Για την απόκτηση σπόρου, συλλέγονται ώριμοι καρποί από τα καλύτερα φυτά της καλλιέργειας. Από τους ώριμους καρπούς, συνήθως με πολτοποίηση σε νερό, αποχωρίζονται τα αχάινια από το συγκάρπιο. Αφού πλένονται, τα στεγνώνουμε στην σκιά και έτσι μπορούν να διατηρηθούν για κάποιο χρονικό διάστημα σε μέρος που αερίζεται. Η σπορά γίνεται την άνοιξη, ώστε μετά από ικανοποιητική ανάπτυξη των φυτών να μεταφυτευθούν στο φυτώριο (Κανάκης, 2004).

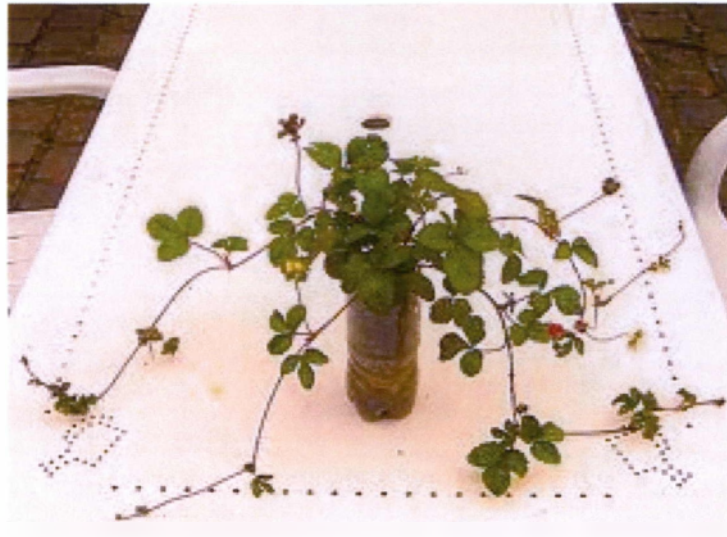
### **2.2.2. Αγενής πολλαπλασιασμός φράουλας.**

Αγενής πολλαπλασιασμός είναι η μέθοδος πολλαπλασιασμού που γίνεται για να εξασφαλίσει το φυτικό υλικό που θα χρησιμοποιηθεί για την εγκατάσταση μιας νέας παραγωγικής φυτείας. Μια φυτείας που έχει κατεύθυνση την παραγωγή καρπών με προορισμό την επιτραπέζια κατανάλωση ή την τροφοδοσία μιας βιομηχανίας. Τα αγενώς παραγόμενα φυτά μπορεί να προέρχονται είτε φυσικά από παραφυάδες – καταβολάδες που αναπτύσσονται από στόλωνες που είναι μια παραδοσιακή μέθοδος, είτε από *in vitro* καλλιέργειες που αναπτύσσονται στο εργαστήριο και είναι μια σύγχρονη βιοτεχνολογική μέθοδος.

#### **2.2.2.1. Αγενής πολλαπλασιασμός με παραδοσιακή μέθοδο.**

Αυτός ο τρόπος πολλαπλασιασμού γίνεται με παραφυάδες – καταβολάδες. Τα φυτά της φράουλας την περίοδο με μεγάλο μήκος ημέρας παράγουν στόλωνες. Οι βλαστοί αυτοί έρπουν στο έδαφος και σε κάθε κόμβο δημιουργούν φυλλαράκια. Αν υπάρχει και υγρασία στο σημείο επαφής τους με το έδαφος ριζοβολούν και το καθένα αποτελεί πλέον ανεξάρτητο φυτό.

Για να διευκολύνουμε την εμφάνιση των βλαστών αφαιρούμε τα άνθη αφήνοντας 5 -6 βλαστούς σε κάθε φυτό, οι οποίοι θα κορυφολογηθούν όταν φτάσουν στις γειτονικές γραμμές. Κάθε φυτό φράουλας μπορεί να δώσει 10 – 15 στόλωνες με 5 -6 κόμβους, δηλαδή 50 – 70 νέα φυτά. Από τα θυγατρικά φυτά που θα πάρουμε πρέπει να επιλέξουμε τα πιο ζωηρά. Δηλαδή μακροσκοπικά θα πρέπει να έχουν φύλλα με λαμπερό χαρακτηριστικό, πράσινο χρώμα και λευκό ριζικό σύστημα. Ανάλογα με την ποικιλία μπορεί κανείς να περιμένει 6 – 25 καλά φυτά από κάθε μητρικό φυτό φράουλας.



**Εικόνα 14.** Φυτό φράουλας το οποίο έχει δημιουργήσει παραφυάδες.

Τα φυτώρια φράουλας πρέπει να εγκαθίστανται σε ορεινές περιοχές γιατί ο θερμός καιρός κατά την διάρκεια των μακρών ημερών του καλοκαιριού ευνοεί την παραγωγή θυγατρικών φυτών, ενώ ο ψυχρός καιρός του φθινοπώρου ευνοεί την ωρίμανση αυτών. Ακόμη στις ορεινές περιοχές αποφεύγεται σε μεγάλο βαθμό η μετάδοση ιώσεων από αφίδες, αν και στις φυτείες που προορίζονται για παραγωγή φυταρίων πρέπει να γίνεται επιμελημένη φυτοπροστασία και καταστροφή των αυτοφυών φυτών – ξενιστών. Παρά τα μέτρα πρόληψης και φυτοπροστασίας που λαμβάνονται σε αυτή την μέθοδο πολλαπλασιασμού η εξάπλωση των ασθενειών και κυρίως των ιώσεων, γίνονται αιτία ώστε με το χρόνο να μειωθούν στο ελάχιστο οι στρεμματικές αποδόσεις και να υποβαθμιστεί η ποιότητα των καρπών της φράουλας. Για την αντιμετώπιση αυτών των προβλημάτων και την παραγωγή υγιούς φυτικού υλικού αναπτύχθηκε η τεχνική της θερμοθεραπείας και η σύγχρονη βιοτεχνολογική μέθοδος *in vitro* καλλιέργειας (Κανάκης, 2004).

#### **2.2.2.2. Η τεχνική της θερμοθεραπείας.**

Η τεχνική αυτή στηρίζεται στο γεγονός ότι πολλοί ιοί καταστρέφονται ή αδρανοποιούνται όταν τα φυτά εκτεθούν σε θερμοκρασίες 37 – 40 °C για ορισμένο χρονικό διάστημα. Έτσι τα μητρικά φυτά υποβάλλονται σε θερμοκρασίες 37 – 38 °C, σε ένταση φωτός 8.000 Lux και σε σχετική υγρασία περιβάλλοντος γύρω στο 80%, για μια περίοδο 6 εβδομάδων.



Κάτω από αυτές τις συνθήκες ο ιός δεν μπορεί να πολλαπλασιαστεί και μολύνει τα κορυφαία μεριστώματα. Έτσι οι ιοί παραμένουν στα σύνορα των παλιών ιστών ενώ η βλαστική ανάπτυξη συνεχίζεται με γρήγορο ρυθμό κάτω από τις ευνοϊκές συνθήκες υγρασίας και θερμοκρασίας.

Έτσι οι νέες κορυφές των βλαστών είναι απαλλαγμένες από ιώσεις και όταν αποκτήσουν μήκος 2 – 4 cm κόβονται από το μητρικό φυτό και ριζοβολούν σε σύστημα υδρονέφωσης ή με το σύστημα μικροπολλαπλασιασμού (in-vitro). Για τον έλεγχο της υγιεινής κατάστασης των νέων φυταρίων γίνονται δοκιμές με φυτά δείκτες(εμβολιασμοί σε κλώνους του *Fragaria vesca* και *Fragaria virginiana*) για την επαλήθευση της εξυγίανσης τους από ιώσεις.

### **2.2.2.3. Αγενής πολλαπλασιασμός με σύγχρονη μέθοδο μικροπολλαπλασιασμού – In Vitro.**

Ο μικροπολλαπλασιασμός συνιστάται στη λήψη μεριστωματικών ιστών του φυτού υπό ασηπτικές συνθήκες και στον πολλαπλασιασμό των φυταρίων κάτω από τις ίδιες συνθήκες.

Για τον σκοπό αυτό γίνεται χρήση ειδικών υποστρωμάτων καλλιέργειας που περιέχουν ανόργανα άλατα, μακροστοιχεία, βιταμίνες, σακχαρόζη και ορμόνες απαραίτητες για την ανάπτυξη του φυτού (κυτοκινίνες και γιββερλίνες) καθώς και των ριζών (αυξήνες) (Κανάκης, 2004).

Η επιλογή των μητρικών φυτών που θα χρησιμοποιηθούν στον μικροπολλαπλασιασμό έχει πρωταρχική σημασία, γιατί μόνο ένα φυτό με άριστα χαρακτηριστικά όταν πολλαπλασιασθεί θα δώσει άριστα φυτάρια. Σύμφωνα με τα παραπάνω η επιλογή των μητρικών φυτών γίνεται σε πειραματικούς αγρούς, όπου εξετάζεται η κατάσταση υγείας και παραγωγικότητας των φυτών. Στην συνέχεια τα φυτά που επιλεχτήκαν υποβάλλονται σε θερμοθεραπεία για την απαλλαγή τους από ιώσεις. Αμέσως μετά την λήψη του, το μεριστώμα που έχει μήκος 0,1 – 0,5 mm τοποθετείται σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα σε αποστειρωμένο χώρο. Μετά από λίγες εβδομάδες σχηματίζεται ένα φυτό στο οποίο δεν έχουν ακόμα διαφοροποιηθεί φύλλα και ρίζες. Στην συνέχεια τοποθετείται αυτό το φυτό σε δοχεία ερμητικά κλεισμένα, που περιέχουν ειδικά υποστρώματα. Σ' αυτή την φάση η μέση θερμοκρασία

κυμαίνεται μεταξύ 20 – 25 °C και έχουμε μεγάλη φωτοπερίοδο 16 – 24 ώρες φωτός. Μέσα σε αυτά τα δοχεία το φυτό με την χρήση ειδικών υποστρωμάτων και την ρύθμιση της συγκέντρωσης ορμονικού τους περιβάλλοντος θα περάσει δύο χωριστές φάσεις:

- Το σχηματισμό των φύλλων και των βλαστών – φάση βλαστογένεσης
- Το σχηματισμό ριζών – φάση ριζογένεσης

Τέλος τα νεαρά φυτά μεταφέρονται σε σπορείο με φυσικά υποστρώματα και ελεγχόμενες θερμοκηπιακές συνθήκες για τον εγκλιματισμό και την σκληραγώγηση έτσι ώστε να είναι έτοιμα προς διάθεση. Στην αγορά κυκλοφορούν ως πολλαπλασιαστικό υλικό φυτά τα οποία εισάγονται από χώρες της Ε.Ε. Τα φυτά αυτά έχουν το μεγάλο πλεονέκτημα να είναι απαλλαγμένα τελείως από ασθένειες, ιώσεις και ζωικούς εχθρούς και στις περισσότερες των περιπτώσεων να είναι και τυπικά της ποικιλίας.



**Εικόνα 15.** Φυτά φράουλας από in vitro καλλιέργεια μεριστωμάτων.

### **2.3. Επιλογή του κατάλληλου φυτικού πολλαπλασιαστικού υλικού.**

Στις σύγχρονες εκμεταλλεύσεις η διάρκεια ζωής μιας φυτείας με φράουλα στο χωράφι είναι στο μεγαλύτερο ποσοστό διετής, στις παραδοσιακές η διάρκεια ζωής φτάνει τα 4 έτη. Αυτή η παράμετρος καθιστά την επιλογή του πολλαπλασιαστικού υλικού μια από τις σπουδαιότερες φροντίδες που έχει να κάνει ο καλλιεργητής. Η επιλογή έχει να κάνει με την προτίμηση της καταλληλότερης για την περιοχή, το μικροκλίμα, το καλλιεργητικό σύστημα ποικιλίας και την κατάσταση των φυτών (Κανάκης, 2004). Οι ανάγκες των Ελλήνων φραουλοκαλλιεργητών σε αγενές πολλαπλασιαστικό υλικό υψηλής ποιότητας και άριστης υγειονομικής κατάστασης καλύφθηκαν από εισαγωγές μέσω Ευρώπης και ειδικότερα από την Γαλλία, την Ιταλία και το Βέλγιο. Στην Ελλάδα λειτουργεί ως φυτώριο φράουλας το Κρατικό Κτήμα Κατερίνης, που με το κατάλληλα εργαζόμενο επιστημονικό και εργατοτεχνικό προσωπικό σπού παράγουν πολλαπλασιαστικό υλικό που πλήρη όλες τις προδιαγραφές και τις προϋποθέσεις των υψηλότερων ποιοτικών κριτηρίων. Τα φυτά που θα χρησιμοποιηθούν για την εγκατάσταση της φυτείας μπορεί να προέλθουν από σπόρο, από το διαχωρισμό των φυτών των μητρικών φυτών και από φυτά που παράγονται από στόλωνες. Τα σύγχρονα φυτώρια παράγουν φυτά με την τελευταία μέθοδο, με φυτά που παράγονται από στόλωνες. Ανάλογα με τον τρόπο εξαγωγής των φυτών που προέρχονται από στόλωνες αυτά χωρίζονται:

- Σε φρέσκα έρριζα μοσχεύματα – Νωπά φυτά
- Σε έρριζα μοσχεύματα ψυγείου – Φυτά ψυγείου

#### **2.3.1. Έρριζα μοσχεύματα ψυγείου.**

Η ονομασία των φυτών ψυγείου οφείλεται στο γεγονός ότι τα φυτά της φράουλας τοποθετούνται κατά την περίοδο του χειμερινού λήθαργου μέσα στα ψυγεία δηλαδή τους μήνες Δεκέμβριο και Ιανουάριο. Για τον σκοπό αυτό τα νέα φυτά μαζεύονται από τους αγρούς το χειμώνα και αφού κοπούν τα φύλλα τους σκεπάζονται σε κιβώτια και τοποθετούνται σε ψυγεία όπου διατηρούνται σε θερμοκρασία  $-1$  έως  $-2$  °C, μέχρι να μεταφερθούν στο χωράφι για να μεταφυτευθούν κατά τους μήνες Ιούλιο – Αύγουστο. Κάποιες φορές όταν οι συνθήκες το επιτρέπουν το ξερίζωμα



συνεχίζεται και το Φεβρουάριο χωρίς να υπάρχουν αρνητικές συνέπειες. Την εποχή του λήθαργου τα φυτά της φράουλας στερούνται του φυλλώματος και το υπέργειο τμήμα τους διατηρεί μόνο την κεφαλή η οποία περιέχει τους μασχάλιους οφθαλμούς (Κανάκης, 2004). Όταν λοιπόν θα γίνει το ξερίζωμα τους το μέγιστο μέρος των φυτών θα αποτελείται από το ριζικό τους σύστημα. Η δράση των χαμηλών θερμοκρασιών το χειμώνα αντικαθίσταται από την ψύξη στο ψυγείο, που κανονικά θα εκδηλώνονταν την άνοιξη. Μετατίθενται στην εποχή που γίνεται η φύτευση δηλαδή το καλοκαίρι, όπου και παρατηρείται έντονη βλάστηση χάρη στις μεγάλες ημέρες και τις υψηλές θερμοκρασίες του καλοκαιριού. Η πρόωμη εξάλλου φύτευση δίνει στο φυτό την δυνατότητα να αναπτύξει το φυλλώδες σύστημα του και να πετύχει μια βλαστική ανάπτυξη που θα έχει κανονικά την επόμενη άνοιξη αν φυτεύονταν όψιμα το φθινόπωρο. Με την τεχνική αυτή εξασφαλίζουμε υψηλή παραγωγή την αμέσως επόμενη άνοιξη. Επειδή κατά κανόνα οι καλύτεροι καρποί σχηματίζονται όταν τα φυτά είναι νέα η τεχνική της χρησιμοποιήσεως φυτών ψυγείου εξασφαλίζει και παραγωγή εξαιρετικής ποιότητας.



**Εικόνα 16.** Έρριζα φυτά φράουλας ψυγείου (A) σε δέσμη, (B) μεμονωμένα.



### 2.3.2. Φρέσκα έρριζα μοσχεύματα.

Τα νωπά φυτά φυτεύονται το φθινόπωρο κατά την διάρκεια του Σεπτεμβρίου με Οκτωβρίου ώστε να εξασφαλίσουν κατά την διάρκεια του χειμώνα τις χαμηλές θερμοκρασίες που είναι απαραίτητες για την ανάπτυξη και την καρποφορία τους. Το ξερίζωμα των φυτών από στόλωνες αρχίζει τον Αύγουστο και συνεχίζεται εφόσον οι καιρικές συνθήκες το επιτρέπουν, μέχρι τον επόμενο Απρίλιο. Για τη διευκόλυνση της διαδικασίας του ξερίζωματος γίνεται την παραμονή πότισμα του χωραφιού. Μετά το ξερίζωμα, τα φυτά ξεπλένονται ώστε να απομακρυνθεί το μέγιστο του εδάφους που περιβάλλει τις ρίζες, εκτός ελάχιστων ποσοτήτων που τα προστατεύουν από την αποξήρανση τους. Στην συνέχεια δεματοποιούνται συνήθως ανά 25 και τοποθετούνται στα κιβώτια μεταφοράς. Τα οποία μπορεί να είναι χάρτινα κιβώτια, υφαντοί σάκοι ή κιβώτια μεταφοράς φρούτων. Η διανομή και η άφιξη των φυτών στον προορισμό τους πρέπει να είναι είτε άμεση, είτε ταχύτατη. Τα φυτά αυτά μπορούν να καλλιεργηθούν σε περιοχές όπου η θερμοκρασία είναι χαμηλή, όχι όμως μικρότερη από 0 °C. Τα φυτά αυτά είναι διετή έτσι έχουν ως βασικό μειονέκτημα ότι η όψιμη φύτευση δεν τους επιτρέπει να συγκεντρώσουν μέχρι το χειμώνα τις απαραίτητες θρεπτικές ουσίες. Γι' αυτό την άνοιξη που ακολουθεί δίνουν πάντα μικρή παραγωγή, η κανονική τους παραγωγή έρχεται την δεύτερη χρονιά.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

### 3. ΤΡΟΠΟΙ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΤΗΣ ΦΡΑΟΥΛΑΣ

#### 3.1. Διάδοση της καλλιέργειας στην Ελλάδα.

Έως τις αρχές της δεκαετίας του 1970, οι καλλιεργούμενες στην Ελλάδα ποικιλίες της φράουλας ανήκαν στα είδη *F. vesca* και *F. moschata*, όπου ήταν και εξακολουθούν να είναι μικρόκαρπες. Οι καρποί που έφταναν στην αγορά προέρχονταν από πολυετείς φυτείες τεσσάρων τουλάχιστον ετών που είχαν καλλιεργηθεί με παραδοσιακές μεθόδους, των οποίων οι στρεμματικές αποδόσεις κυμαίνονταν σε επίπεδα μικρότερα των 900 κιλών (Κανάκης, 2004). Στην δεκαετία του 1970 έγιναν σημαντικές μεταβολές στην καλλιέργεια της φράουλας στην Ελλάδα. Άρχισε η χρησιμοποίηση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού (φρέσκα φυτάρια ή έρριζα μοσχεύματα ψυγείου), έγινε κάλυψη της φυτείας για να επιτευχθεί πρωίμιση της παραγωγής και εγκατάσταση των φυτειών στις νοτιότερες περιοχές της χώρας μας (Κρήτη, Πελοπόννησος, Δωδεκάνησα). Ακολούθησαν η μετατροπή της καλλιέργειας από πολυετή σε διετή φυτεία ή μονοετή καλλιέργεια, έγινε χρήση και εφαρμογή σύγχρονων τεχνικών πάνω στην καλλιέργεια. Με την εφαρμογή των παραπάνω μεταβολών, σταδιακά άλλαξαν το συσχετισμό των υπαίθριων προς τις καλυπτόμενες καλλιέργειες προς όφελος των δευτέρων. Στις αρχές του 1980 το σύνολο των καλυπτόμενων εκτάσεων με φύλλα πλαστικού φυτείας φράουλας έφθαναν περίπου στα 1.200 στρέμματα και από τα τέλη της ίδιας δεκαετίας σταθεροποιήθηκαν μεταξύ 2.200 και 2.600 στρεμμάτων. Ο αριθμός αυτός αντιστοιχεί περίπου στο 50% της συνολικής καλλιεργούμενης με φράουλα έκτασης στην Ελλάδα, η οποία ανέρχεται περίπου στις 5.000 – 5.200 στρέμματα (Κανάκης, 2004). Οι παραγόμενες στην Ελλάδα ποσότητες καρπών φράουλας μόλις που καλύπτουν τις απαιτήσεις της αγοράς για επιτραπέζιο προϊόν, ιδίως τους μήνες κορύφωσης της παραγωγής δηλαδή Απρίλιο – Μάιο όπου και εξάγονται μικρές ποσότητες στις χώρες μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

## 3.2. Καλλιέργεια φράουλας – ύπαιθρο.

Το σύστημα της καλλιέργειας που θα χρησιμοποιηθεί εξαρτάται από το κλίμα, το έδαφος και την προτίμηση του καλλιεργητή. Στην χώρα μας καλλιεργείται τόσο σε συνθήκες ανοιχτού αγρού με τις υπαίθριες παραδοσιακές φυτείες όσο και σε συνθήκες σκέπαστρων. Οι καλλιέργειες σε σκέπαστρα διακρίνονται σε εκείνες των χαμηλών σκέπαστρων και σε εκείνες των υψηλών σκέπαστρων (σύγχρονα θερμοκήπια) (Γκράτζιος, 1968).



Εικόνα 17. Καλλιέργεια φράουλας σε συνθήκες ανοιχτού αγρού.

### 3.2.1. Καλλιέργεια σε συνθήκες ανοιχτού αγρού.

Όταν η καλλιέργεια παίρνει μέρος σε συνθήκες ανοιχτού αγρού σε μικρές εκτάσεις όπου η καλλιέργεια είναι εντατική χρησιμοποιείται το σύστημα της πλήρους κάλυψης του χωραφισμού με φυτευόμενα φυτά από τα οποία αφαιρούνται οι εμφανιζόμενοι στόλωνες. Έτσι κατά την καρποφορία θα πάρουμε καρπούς από τα φυτά που φυτεύτηκαν στην αρχή και όχι από τα φυτά των στολώνων που μπορεί να προκύψουν.



**Εικόνα 18.** Καλλιέργεια φράουλας σε συνθήκες ανοιχτού αγρού, με σύστημα πλήρους κάλυψης του χωραφιού.

Η πιο κοινή μέθοδος φύτευσης είναι η τοποθέτηση των φυτών σε σαμάρια. Πολλές φορές όμως τα φυτά τοποθετούνται σε απλές γραμμές σε υπερυψωμένη λωρίδα που απέχουν μεταξύ τους 75 – 90 cm. Στο σύστημα της αυτοκάλυψης του εδάφους τα φυτά φυτεύονται σε γραμμές και οι στόλωνες αφήνονται να αναπτυχθούν και να ριζώσουν στο διάστημα μεταξύ των αρχικών γραμμών.



**Εικόνα 19.** Καλλιέργεια φράουλας σε συνθήκες ανοιχτού αγρού με φύτευση της φράουλας σε τραπέζια.

Πολλοί καλλιεργητές που εφαρμόζουν το σύστημα αυτό το κάνουν για περιοχές που υπάρχουν κίνδυνοι ζημιών από ξηρασία ή σκληρούς χειμώνες. Σε αυτή την περίπτωση έχουμε λιγότερα φυτά, λιγότερη εργασία και κατά τη διάρκεια του



πρώτου καλοκαιριού μετά την φύτευση τα ανθικά στελέχη αφαιρούνται γιατί αλλιώς θα μειωθεί ο αριθμός και το μέγεθος των φυτών που θα καρποφορήσουν την επόμενη άνοιξη.

### 3.2.2. Καλλιέργεια με χαμηλά σκέπαστρα.

Για την καλλιέργεια με χαμηλά σκέπαστρα, λίγες ημέρες πριν την φύτευση διαμορφώνονται τα αναχώματα πάνω στα οποία θα εγκατασταθούν τα φυτά. Το πλάτος και το μήκος των αναχωμάτων καθορίζεται κυρίως από την μέθοδο άρδευσης που θα εφαρμοστεί.

1. Γιατί το ριζικό σύστημα δεν ανέχεται υψηλά επίπεδα υγρασίας και
2. Θέλουμε να έχουμε αύξηση θερμοκρασίας εδάφους ώστε να δημιουργηθεί ένα πλούσιο ριζικό σύστημα. Με τον τρόπο αυτό προωμίζει η παραγωγή.

Ο χρόνος τοποθέτησης του φύλλου πλαστικού επί της φυτείας εξαρτάται από τις κλιματικές συνθήκες. Συνήθως αρχίζει από τις αρχές Ιανουαρίου και φτάνει μέχρι τα τέλη Μαρτίου. Η πρόωμη τοποθέτηση του πλαστικού διακόπτει το λήθαργο των φυτών και προωμίζει την άνθηση και την καρποφορία του φυτού (Γκράτζιος, 1968).



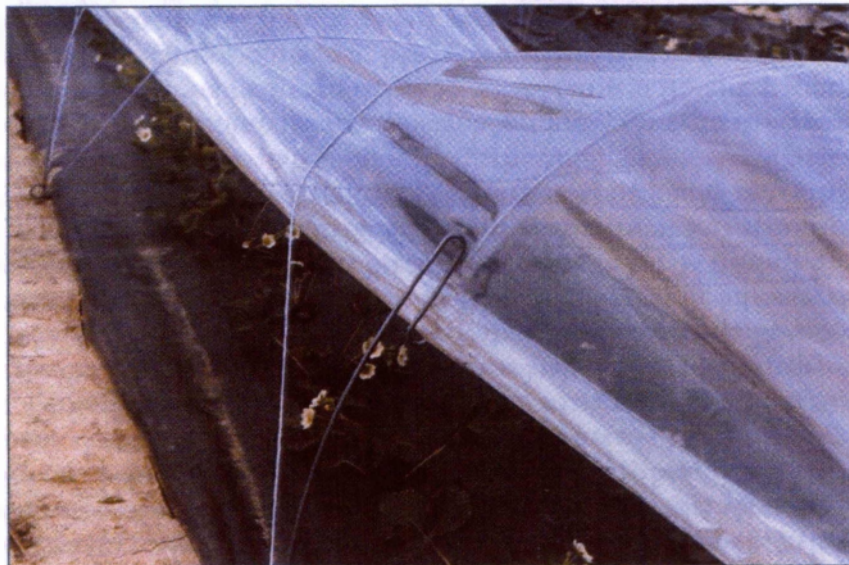
**Εικόνα 20.** Υπαίθρια καλλιέργεια φράουλας όπου έχει γίνει η αφαίρεση των σκέπαστρων.

Μεγάλη σημασία έχει σωστή τοποθέτηση του πλαστικού. Πρέπει να γίνει σωστή σταθερή στερέωση και καλό τέντωμα του φύλλου γιατί έτσι αντέχει

περισσότερο στην δύναμη των ανέμων και βοηθάει να κυλούν προς τα πλάγια οι σταγόνες του νερού που σχηματίζονται από τη μέσα πλευρά, λόγω της συμπίκνωσης των υδρατμών (Κανάκης, 2004).

Ένα στρέμμα μπορεί να χωρέσει 5.000 περίπου φράουλες. Η εντατικότερη καλλιέργεια και οι μεγαλύτερες ανάγκες παραγωγής προέτρεψαν τους καλλιεργητές να μετατρέψουν τις φράουλες σε μονοετή φυτά έτσι ώστε ένα στρέμμα να μπορεί να χωρέσει μέχρι 25.000 φυτά (Γκράζιος, 1964<sup>α</sup>). Όταν το ψύχος το Χειμώνα είναι μεγάλο τότε οι φράουλες καλύπτονται για να προστατευτούν. Για το λόγο αυτό γίνονται και καλλιέργειες σε θερμοκήπια.

Οι καλλιεργούμενες ποικιλίες/υβρίδια φράουλας μπορούν να καταταγούν σε αυτές που ανθίζουν μία φορά ετησίως και για να ανθίσουν έχουν ανάγκη από μία ημέρα μικρότερη των 12 ωρών (δηλαδή, η ανθοφορία τους πραγματοποιείται πριν από την εαρινή ισημερία), σε αυτές που ανθίζουν περισσότερες φορές ετησίως και χρειάζονται μία ημέρα μεγαλύτερη των 12 ωρών ( οι ανθοφορίες τους γίνονται μετά την εαρινή ισημερία) και σε αυτές που ανθίζουν ανεξάρτητα από τη διάρκεια της ημέρας. Αυτά, ασφαλώς, ισχύουν για την υπαίθρια καλλιέργεια, μια και στις θερμοκηπιακές καλλιέργειες μπορεί να ρυθμιστεί τόσο το φως όσο και η θερμοκρασία.



**Εικόνα 21.** Καλλιέργεια φράουλας σε χαμηλά σκέπαστρα (άνοιγμα του πλαστικού για αερισμό της καλλιέργειας).

### 3.3 Καλλιέργεια φράουλας - θερμοκήπιο.

Η θερμοκηπιακή καλλιέργεια της φράουλας πραγματοποιείται σε υψηλά σκέπαστρα, εδώ ανήκουν όλοι οι τύποι θερμοκηπίων που χρησιμοποιούνται για την καλλιέργεια των λαχανικών (Κανάκης, 2004). Στην χώρα μας για την φράουλα χρησιμοποιούνται στην συντριπτική πλειοψηφία τα υψηλά τοξωτά θερμοκήπια τύπου Φιλιατρών και λιγότερο ή σπανίως άλλοι τύποι. Το υλικό κάλυψης σε αυτά τα θερμοκήπια είναι τα φύλλα πολυαιθυλενίου. Ως πλεονεκτήματα των υψηλών έναντι των χαμηλών σκέπαστρων είναι ότι η εφαρμογή των καλλιεργητικών φροντίδων γίνεται πιο εύκολα, ο έλεγχος των φυτών γίνεται πιο συστηματικός και καλύτερος ταυτόχρονα επίσης η παραγωγή προωμίζει κατά 10 – 15 ημέρες, γεγονός πολύ σημαντικό επειδή σχετίζεται με τις υψηλότερες τιμές του προϊόντος στην αγορά (Κανάκης, 2004).

Οι τρόποι εγκατάστασης της καλλιέργεια σε αυτά τα θερμοκήπια είναι :

1. Η καλλιέργεια επί εδάφους
2. Τα υδροπονικά συστήματα, τα οποία και χωρίζονται στις παρακάτω κατηγορίες:

Καλλιέργεια σε στήλες

Κάθετη καλλιέργεια με την χρήση πλαστικών σωλήνων

Καλλιέργεια σε γλάστρες

- 2.2 Καλλιέργεια σε πυραμοειδή διάταξη

#### 3.3.1. Καλλιέργεια επί εδάφους.

Η καλλιέργεια εδώ αναπτύσσεται επί του εδάφους κάτω από υψηλά σκέπαστρα. Εφαρμόζεται εδαφοκάλυψη με μαύρο πλαστικό. Η φύτευση γίνεται σε απλά ή δίδυμα αναχώματα ή πολλές φορές και σε τρίδυμα αναχώματα (Κανάκης, 2004).





**Εικόνα 22.** Καλλιέργεια φράουλας σε σύγχρονη θερμοκηπιακή μονάδα - τρόπος φύτευσης επί του εδάφους.

### **3.3.2. Καλλιέργεια σε υδροπονικά συστήματα.**

Στα υψηλά θερμοκήπια η υδροπονική καλλιέργεια φράουλας εφαρμόζεται σε κάθετο επίπεδο, το οποίο διαμορφώνεται είτε σε στήλες είτε σε πυραμίδες (Κανάκης, 2004).



**Εικόνα 23.** Καλλιέργεια φράουλας σε υδροπονικό σύστημα.

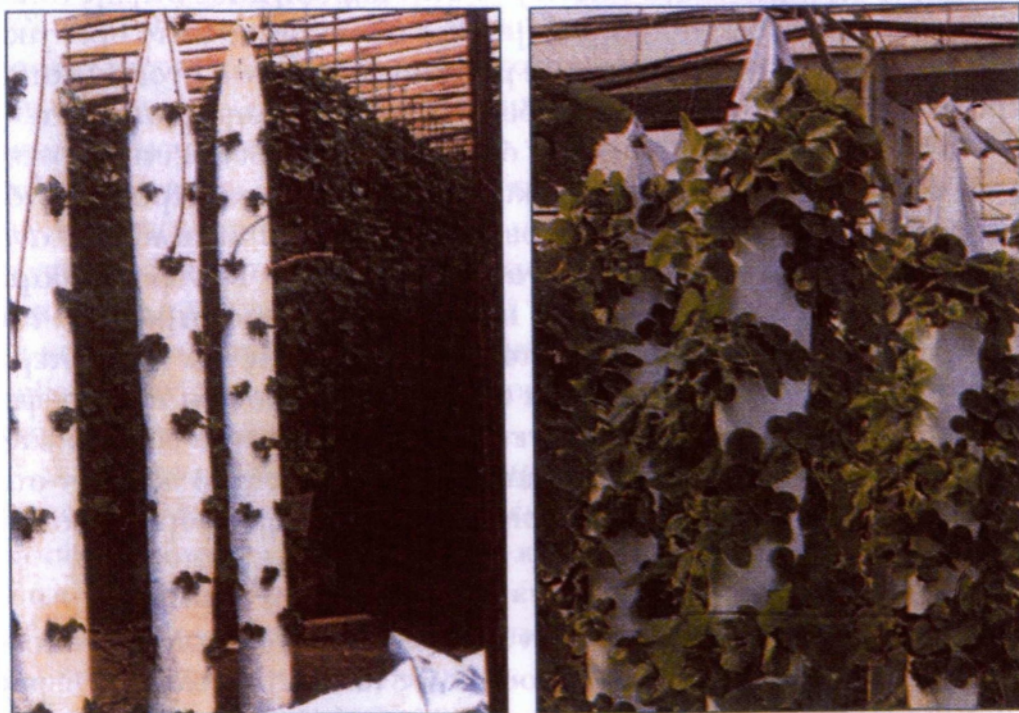


### 3.3.2.1. Καλλιέργεια σε στήλες.

Κατά το σύστημα των στηλών οι υποδοχείς των φυτών μπορεί να είναι είτε μονοκόμματοι κάθετοι πλαστικοί σωλήνες είτε άθροισμα γλαστρών.

#### α) Κάθετη καλλιέργεια σε πλαστικούς σωλήνες

Το υλικό κατασκευής των σωλήνων μπορεί να είναι PVC ή ενισχυμένο πολυαιθυλένιο. Οι σωλήνες έχουν διάμετρο 20cm και ύψος 1,8 – 2,0m. Τοποθετούνται σε γραμμές που απέχουν μεταξύ τους 1,0 – 1,2m. και επί της γραμμής η απόσταση μεταξύ των σωλήνων είναι 0,8 – 1,1m. Έτσι ο αριθμός των σωλήνων ανά στρέμμα κυμαίνεται από 750 έως 1200. Το οργανικό υπόστρωμα που χρησιμοποιείται για την πλήρωση των σωλήνων εμπλουτίζεται με φωσφορούχο λίπασμα. Μετά την πλήρωση με υπόστρωμα και πριν την τοποθέτηση των φυτών γίνονται 3 – 5 ποτίσματα με καθαρό νερό ώστε να «καθίσει» το υπόστρωμα και αν χρειαστεί να συμπληρωθεί ο σωλήνας. Στις καλλιέργειες αυτές η άρδευση και η λίπανση των φυτών γίνεται με την εγκατάσταση του κύριου και των δευτερευόντων σωλήνων άρδευσης στην οροφή του θερμοκηπίου. Από εκεί είτε με καταιονισμό είτε με το σύστημα της στάγδην άρδευσης, το νερό διοχετεύεται στα φυτά.



Εικόνα 24. Κάθετη καλλιέργεια σε πλαστικούς σωλήνες.

Με το σύστημα των κάθετων σωλήνων ο αριθμός των φυτών ανά στρέμμα θερμοκηπίου κυμαίνεται μεταξύ 18.000 και 35.000. Γεγονός που πολλαπλασιάζει την έκταση του θερμοκηπίου κατά 5-8 φορές και παρέχει τη δυνατότητα στον καλλιεργητή να αυξήσει το εισόδημα του εφόσον όλα πάνε καλά μέχρι τη συγκομιδή των καρπών. Στην Ελλάδα το σύστημα των σωληνώσεων χρησιμοποιείται σε πολύ λίγα στρέμματα στην Κρήτη και στο Ν. Μεσσηνίας (Κανάκης, 2004).

### ***β) Καλλιέργεια σε γλάστρες.***

Κατά το σύστημα αυτό αντί των κάθετων σωλήνων χρησιμοποιούνται γλάστρες από πολυστερίνη, οι οποίες τοποθετούνται καθ' ύψος η μια πάνω από την άλλη. Για καλύτερη στήριξη προτιμώνται γλάστρες τετράγωνης διατομής. Η στερέωση των γλαστρών επιτυγχάνεται τόσο με το βάρος του περιεχομένου υποστρώματος όσο και με σύρμα το οποίο διέρχεται από την οπή που υπάρχει στο κέντρο του πυθμένα της γλάστρας και προσδέεται στην οροφή. Σε κάθε στήλη χρησιμοποιούνται 8-10 γλάστρες και έτσι το ύψος της στήλης φθάνει τα 1,8 – 2,0 m. Τα φυτά της φράουλας τοποθετούνται στις 4 γωνίες της κάθε γλάστρας μετά τη συμπλήρωση της με το υπόστρωμα. Έτσι σε κάθε στρέμμα θερμοκηπίου τοποθετούνται περίπου 800-900 στήλες με 6.400-9.000 γλάστρες και 25.600-36.000 φυτά. Το πότισμα και η λίπανση των φυτών γίνεται είτε με καταιονισμό είτε με στάγδην άρδευση.

### **3.3.2.2. Καλλιέργεια σε πυραμοειδή διάταξη.**

Κατά το σύστημα αυτό με τη χρήση ξύλινων ή μεταλλικών στοιχείων κατασκευάζεται μέσα στο θερμοκήπιο αμφίπλευρη κλίμακα δηλαδή σκάλα της οποίας η τομή κατά το κάθετο επίπεδο έχει το σχήμα της πυραμίδας. Κάθε σκαλοπάτι της κλίμακας, αριστερά και δεξιά έχει μήκος όσο το μήκος του θερμοκηπίου και συνιστά το υπόβαθρο στήριξης του αδρανούς υλικού του υποστρώματος της υδροπονίας. Δηλαδή στο κάθε σκαλοπάτι τοποθετείται η πλάκα του πετροβάμβακα, η πλάκα της πολυστερίνης, οι σακούλες από τύρφη κτλ. Το ύψος της πυραμίδας δεν πρέπει να υπερβεί τα 1,4-1,5 μ. ώστε να υπάρχει ελεύθερη προσέγγιση κάθε φυτού από τους εργάτες. Συνήθως διαμορφώνονται 4-5 σκαλοπάτια σε κάθε σκαλοπάτι η απόσταση μεταξύ των φυτών είναι 25-30 εκ. Η άρδευση γίνεται με ενσωματωμένους

στο σωλήνα άρδευσης ποτίσματος σταλακτήρες έναν ανά κάθε φυτό (Κανάκης, 2004).



**Εικόνα 25.** Θερμοκηπιακή - Υδροπονική καλλιέργεια φράουλας σε πυραμοειδή διάταξη.

Το μεγάλο μειονέκτημα της πυραμοειδούς διάταξης είναι η μικρή αύξηση των φυτών ανά στρέμμα και το μεγάλο κόστος της αρχικής εγκατάστασης.

Άρα σε υδροπονικά συστήματα (σε στήλες ή πυραμίδες) έχουμε:

- Περισσότερα φυτά ανά στρέμμα άρα και μεγαλύτερες οικονομικές απολαβές
- Αποφεύγουμε την επαφή των καρπών με το έδαφος άρα δεν παρουσιάζονται πολλές ασθένειες



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

### 4. ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ - ΕΧΘΡΟΙ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

#### 4.1. Καλλιεργητικές φροντίδες μετά την φύτευση.

##### 4.1.1. Συμπληρωματική φύτευση.

Τις επόμενες μέρες μετά την φύτευση γίνεται επιθεώρηση της φυτείας για να διαπιστωθεί αν επέζησαν όλα τα φυτά. Κατά την διάρκεια του πρώτου μήνα και όχι αργότερα μπορεί να γίνει η συμπληρωματική φύτευση πάντα με φυτά της ίδιας παρτίδας πολλαπλασιαστικού υλικού. Αυτό γιατί έτσι θα δημιουργηθεί μια ομοιόμορφη φυτεία από άποψη βλαστικότητας και ζωηρότητας των φυτών αλλά και θα καλυφθούν τα κενά από την απώλεια φυτών που έχουν υποστεί το σοκ της μεταφύτευσης ή έχουν παρουσιάσει προβλήματα από διάφορα παθογόνα αίτια.

##### 4.1.2. Άρδευση.

Για τα φυτά ψυγείου που φυτεύονται το καλοκαίρι (Ιούνιος-Αύγουστος), όταν επικρατούν ξηροθερμικές συνθήκες είναι απαραίτητα τα ποτίσματα για την εγκατάσταση των φυτών αρχικώς και την ανάπτυξη των νέων ριζών και του φυλλώματος μετέπειτα. Τα ποτίσματα είναι συχνότερα τον πρώτο μήνα και αραιώνουν αργότερα. Όταν χρησιμοποιούνται φρέσκα φυτά αν και υπάρχει το ίδιο σκεπτικό με τα φυτά ψυγείου οι συνολικές απαιτήσεις τους σε αρδευόμενο νερό είναι πολύ μικρότερες αφού η φύτευση τους γίνεται αργότερα (Σεπτέμβριος - Νοέμβριος ή Άνοιξη). Γενικότερα το καλοκαίρι είναι η περίοδος που το φυτό έχει την μεγαλύτερη ανάγκη σε νερό τότε δηλαδή που διαφοροποιούνται οι οφθαλμοί. Την περίοδο αυτή πρέπει να εξασφαλίζεται αρκετή υγρασία στο φυτό (Κανάκης, 2004).

Για να αρδεύσουμε το χωράφι πρέπει να γνωρίζουμε τα αποθέματα της εδαφικής υγρασίας του εδάφους. Το νερό που θα ρίζουμε καλό θα ήταν να είναι απαλλαγμένο από μεγάλες ποσότητες αλάτων. Σήμερα στην Ελλάδα για τις υπό κάλυψη φυτείες το πότισμα γίνεται με το σύστημα της <<στάρδην άρδευσης>>, είτε με την μορφή των σταλακτήρων, είτε με την μορφή του spaghetti (Κανάκης, 2004).



Για την σωστή και οικονομική διαχείριση του νερού άρδευσης θα πρέπει ο παραγωγός να γνωρίζει την υδατοϊκανότητα του εδάφους και την διαθέσιμη υγρασία στα φυτά.

#### 4.1.3. Λίπανση.

Οι εδαφικές αναλύσεις είναι πάντα ο οδηγός για την εκλογή της σωστής λίπανσης που θα εφαρμόσουμε. Στο χρονικό διάστημα που μεσολαβεί από την φύτευση μέχρι και την αφύπνιση των φυτών από τον λήθαργο δε διενεργείται καμία λίπανση επειδή οι ανάγκες των φυτών σε θρεπτικά στοιχεία καλύπτονται από την βασική λίπανση. Οι απαιτήσεις της φράουλας το πρώτο έτος σε στοιχεία στο έδαφος είναι 4 – 6 μονάδες αζώτου ανά στρέμμα, 11 μονάδες πεντοξείδιο του φωσφόρου, 22 μονάδες οξείδιο του καλίου και 6 μονάδες μαγνησίου. Όπου αυτά ρίχνονται στο έδαφος πριν την φύτευση και την εδαφοκάλυψη.

Στις σύγχρονες καλλιέργειες όπου η άρδευση γίνεται με σταλακτήρες ή σωληνάκια spaghetti, τα λιπάσματα χορηγούνται με το νερό του ποτίσματος με την λεγόμενη υδρολίπανση. Όπου χρησιμοποιείται το νιτρικό κάλιο σε συνδυασμό με την νιτρική αμμωνία στην αναλογία άζωτο προς κάλιο αρχικά 1:1 και αργότερα 1:2 και στη συγκέντρωση του αζώτου στα 100 ppm ενώ του καλίου αρχικά στα 100 ppm και αργότερα στα 200 ppm (Κανάκης, 2004).

#### 4.1.4. Καθαρισμός φυτείας.

Στα τέλη του φθινοπώρου ή αρχές του χειμώνα τα φυτά της φράουλας εισέρχονται στην περίοδο του λήθαργου, όπου στις υπαίθριες καλλιέργειες ξεραίνεται το υπέργειο τμήμα τους. Στις θερμοκηπιακές καλλιέργειες ή εκείνες των χαμηλών σκεπαστρών τα φυτά αν και εισέρχονται σε λήθαργο διατηρούν το υπέργειο τμήμα τους ζωντανό. Τα φύλλα και ειδικότερα τα μεγαλύτερης ηλικίας ξηραίνονται αλλά παραμένουν προσκολλημένα στο φυτό με τους επίσης ξηραμένους μίσους τους. Σε αυτή την περίπτωση επιβάλλεται η απομάκρυνση αυτών γιατί αποτελούν εστίες μολυσμάτων.

#### 4.1.5. Ρύθμιση της θερμοκρασίας.

Για τις θερμοκηπιακές καλλιέργειες φράουλας προκειμένου ο παραγωγός να εξασφαλίσει πλούσια ανθοφορία και καλή παραγωγή καρπών πρέπει να φροντίσει για την διασφάλιση των κατάλληλων επιπέδων θερμοκρασίας ανάλογα πάντα με τις εποχές και τα βλαστικά στάδια του φυτού, έτσι έχουμε τα παρακάτω στάδια:

1. **Το στάδιο διαφοροποίησης των οφθαλμών**, που παίρνει μέρος κατά την διάρκεια του Αυγούστου-Οκτωβρίου. Κατά το οποίο η θερμοκρασία πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 10-23 °C.
2. **Το στάδιο του λήθαργου**, κατά το οποίο η θερμοκρασία πρέπει να βρίσκεται σε χαμηλότερα των 10 °C επίπεδα.
3. **Το στάδιο αφύπνισης των φυτών από τον λήθαργο**, κατά το στάδιο αυτό η θερμοκρασία πρέπει να βρίσκεται σε επίπεδα υψηλότερα των 10 °C. Για τις σύγχρονες καλλιέργειες σε σκέπαστρα χαμηλά ή υψηλά το στάδιο αυτό συμπίπτει με τους χειμερινούς μήνες Ιανουάριο-Φεβρουάριο.
4. **Το στάδιο ανθοφορίας και καρποφορίας**, κατά το οποίο η άριστη θερμοκρασία για το άνοιγμα των ανθέων είναι 15 °C και για την καρπόδεση είναι την ημέρα 18,8 °C και την νύχτα 13 °C (Γραφιαδέλλης 1972).

#### 4.1.6. Ρύθμιση του φωτός.

Το γενικότερο σύνολο των καλλιεργούμενων στα θερμοκήπια ποικιλιών φράουλας είναι μικρής ημέρας. Άρα δεν υπάρχει πρόβλημα σχηματισμού των ανθέων ακόμη και στις μικρότερες ημέρες του χειμώνα. Άρα ο παραγωγός στην Ελλάδα δεν έχει προβλήματα. Το μόνο που πρέπει να γνωρίζει είναι ότι ο συμπληρωματικός φωτισμός με λαμπτήρες πυράκτωσης πρέπει να είναι έντασης 20 w/m<sup>2</sup> για 5-6 εβδομάδες όπου και συμβάλει στην αφύπνιση των ληθαργούντων φυτών και την πρωίμηση της παραγωγής κατά 10-14 ημέρες.

## 4.2. Εχθροί και ασθένειες.

### 4.2.1. Έντομα.

Τα έντομα που προκαλούν τις σημαντικότερες ζημιές στη φράουλα είναι :

### 1) Αφίδες.

Οι αφίδες είναι έντομα ημίπτερα, επιζήμια όχι τόσο γιατί μυζούν τους χυμούς των φρούτων όσο γιατί μεταδίδουν ιώσεις από τα ασθενή στα υγιή φυτά. Πολλά είδη αφίδων προσβάλλουν τη φράουλα αλλά οικονομικό ενδιαφέρον παρουσιάζουν η αφίδα της φράουλας (*Chaetosiphom fragaefolii*) και η αφίδα του κρεμμυδιού (*Myzus ascalonicus*).



**Εικόνα 26.** Αφίδα της φράουλας *Chaetosiphom fragaefolii*.

Η αφίδα της φράουλας είναι φορέας των καταστροφικών ιώσεων που προκαλούν :

- 1) το κιτρίνισμα της περιφέρειας των φύλλων (*Yellow edge*) και
- 2) το ζάρωμα των φύλλων (*Crinkle virus*).

Οι αφίδες αντιμετωπίζονται με ψεκασμούς με ειδικά αφιδοκτόνα. Ο πρώτος ψεκασμός γίνεται πριν την ανθοφορία όταν η βλάστηση είναι ακόμη μικρή. Οι επόμενοι ψεκασμοί γίνονται μετά την συλλογή των καρπών, εφόσον οι φυτείες είναι πολυετής (Τζανακάκης, 2003).



## 2) Κόκκινος τετράνυχος.

Μεγάλοι πληθυσμοί του τετράνυχου (*Tetranychus urticae*) συγκεντρώνονται στην κάτω επιφάνεια των φύλλων την οποία και απομυζούν. Σε μια καλλιεργητική περίοδο μπορεί να εμφανιστούν μέχρι και επτά επικαλυπτόμενες γενεές. Ένα μεγάλο ποσοστό τετρανύχων καταστρέφεται από τους ψεκασμούς που γίνονται εναντίον των αφίδων. Όταν όμως διαπιστωθεί ότι με τα αφιδοκτόνα δεν υφίσταται έλεγχος, τότε χρησιμοποιούνται ειδικά ακαρεοκτόνα φάρμακα. Γίνεται ψεκασμός πριν ή μετά την ανθοφορία (Τζανακάκης, 2003).



Εικόνα 27. Κόκκινος τετράνυχος *Tetranychus urticae*.



### 3) Καραφατμέ (*Agrotis app.*).

Προκαλεί ζημιές κυρίως στο λαιμό των φυτών με την μορφή της προνύμφης του. Στις καλυπτόμενες φυτείες, όπου γίνεται απολύμανση του εδάφους σε συνιστά απειλή επειδή καταστρέφονται όλες οι μορφές του. Στις υπαίθριες φυτείες εφαρμόζονται ψεκασμοί με οργανοφωσφορικά εντομοκτόνα (Τζανακάκης, 2003).



Εικόνα 28. Αγρόπδες (κν. καραφατμέ) *Agrotis segetum* (Ακμαίο).

#### 4.2.2. Νηματώδεις σκώληκες.

Είναι μικροσκοπικά σκουλήκια τα οποία προκαλούν ζημιές στις ρίζες, τα φύλλα και την κεφαλή. Τα συμπτώματα που εκδηλώνονται στα φύλλα και την κεφαλή εύκολα συγχέονται με εκείνα που οφείλονται σε προσβολές από την αφίδα του κρεμμυδιού.

##### 1) Νηματώδεις των φύλλων.

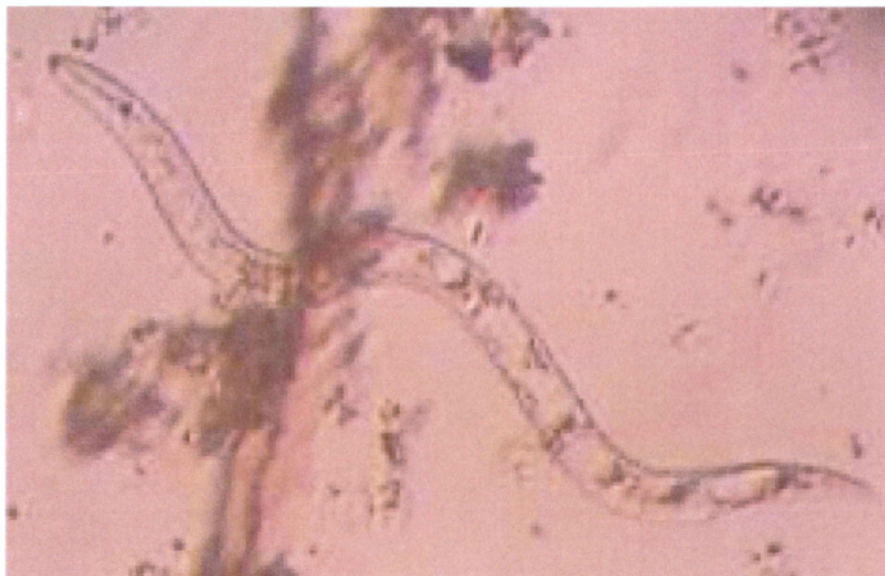
Εδώ ανήκουν τα είδη *Aphelenchoides fragariae* και *Aphelenchoides ritzemabosi* τα οποία τρέφονται από τα νεαρά φύλλα της άνοιξης και τους οφθαλμούς της κεφαλής. Προκαλούν ανάσχεση της βλάστησης και καταστροφή της κεφαλής με αποτέλεσμα την κατακόρυφη πτώση της παραγωγής (Ηλιόπουλος, 2009).



**Εικόνα 29.** Νηματώδεις των φύλλων *Aphelenchoides fragariae*.

## 2) Νηματώδεις του βλαστού.

Εδώ ανήκει ο *Ditylenchus dipsaci* που προσβάλλει όλα τα μέρη του υπέργειου τμήματος του φυτού όχι όμως την ρίζα (Ηλιόπουλος, 2009).



**Εικόνα 30.** Νηματώδεις του βλαστού *Ditylenchus dipsaci*.



### 4.2.3. Μυκητολογικές ασθένειες.

Οι σπουδαιότερες μυκητολογικές ασθένειες της φράουλας είναι οι παρακάτω:

#### 1) Φυτοφθόρα ή κόκκινη στήλη ή σηψιρριζία.

Οφείλεται στο μύκητα *Phytophthora fragariae*, ο οποίος ζει στο έδαφος και προσβάλλει τις ρίζες στις οποίες προκαλεί τη σήψη τους. Οι προσβολές αρχίζουν από τα ριζικά τριχίδια τα οποία από λευκά μεταχρωματίζονται σε καστανά και σαπίζουν (Ηλιόπουλος, 2009).



Εικόνα 31. Προσβολή καρπών από *Phytophthora fragariae*.



Εικόνα 32. Φυτοφθόρα ή κόκκινη στήλη ή σηψιρριζία *Phytophthora fragariae*.

## 2) Βερτιτσιλίωση.

Η ασθένεια αυτή οφείλεται στους μύκητες *Verticillium dahliae* και *Verticillium albo-atrum*, οι οποίοι ζουν στο έδαφος και κάτω από ευνοϊκές γι' αυτούς προσβάλλουν τα φυτά μέσω του ριζικού συστήματος. Προκαλούν μαρασμό, μειώνοντας την παραγωγή (Ηλιόπουλος 2009).



Εικόνα 33. Βερτιτσιλίωση *Verticillium dahliae*.

### 4.2.4. Βακτηριακές ασθένειες.

Η σπουδαιότερη βακτηριακή ασθένειά της φράουλας είναι η παρακάτω:

#### Ασθένεια της ανθοκράμβης.

Οφείλεται στο βακτήριο *Corynebacterium fascians*, το οποίο προσβάλλει την κεφαλή του φυτού της φράουλας όπου προκαλεί την ανάπτυξη πολυάριθμων πλευρικών κεφαλών. Οι κεφαλές αυτές είναι καχεκτικές με παραμορφωμένα φύλλα και γρήγορα αναστέλλουν την περαιτέρω ανάπτυξη τους. Για την αντιμετώπιση της ασθένειας γίνεται επιλογή απαλλαγμένου από το βακτήριο χωραφιού, χρησιμοποιείται υγιές πολλαπλασιαστικό υλικό. Θεραπευτικά χρησιμοποιούνται χαλκούχα μυκητοκτόνα και σε εξαιρετικές περιπτώσεις ειδικά βακτηριοκτόνα φάρμακα.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ

### 5. ΩΡΙΜΑΝΣΗ - ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΤΗΣ ΦΡΑΟΥΛΑΣ

#### 5.1. Ωρίμανση.

Καθώς μεγαλώνει ο καρπός χάνει τη χλωροφύλλη και κάποια στιγμή παίρνει ένα γαλακτώδες χρώμα. Στο στάδιο αυτό ο καρπός έχει τη μεγαλύτερη αναλογία σε νερό. Από το σημείο αυτό και πέρα αυξάνει ταχέως η συγκέντρωση των διαλυτών σακχάρων, μειώνεται αντίστοιχα εκείνη των οξέων και μειώνεται με αργό ρυθμό η στυφάδα. Από το σημείο της γαλακτώδους απόχρωσης αρχίζει η εμφάνιση των χρωστικών, οι οποίες αυξάνονται καθώς ο καρπός πλησιάζει την πλήρη ωρίμανσή του. Η ωρίμανση ολοκληρώνεται σε 24 έως 36 ημέρες ανάλογα με την ποικιλία. Στις πολύφορες ποικιλίες των υπαίθριων καλλιεργειών οι μεν καρποί που παράγονται Μάιο – Ιούνιο ωριμάζουν σε 20-25 ημέρες εκείνοι δε που παράγονται αργά το φθινόπωρο Οκτώβριο – Νοέμβριο ωριμάζουν σε πολύ μεγαλύτερο χρονικό διάστημα που μπορεί να φθάσει και τις 60 ημέρες. Ο ώριμος καρπός περιβάλλεται στη βάση του από τον πράσινο κάλυκα, προέκταση του οποίου προς το φυτό είναι ο ποδίσκος (Βαρβέρης, 1986).

#### 5.2. Συγκομιδή.

Επειδή οι φράουλες είναι ευαίσθητες συνηθίζεται η καλλιέργεια τους να γίνεται όσο το δυνατόν πιο κοντά στα κέντρα γενικής εμπορίας και κατανάλωσης. Η συγκομιδή γίνεται μόλις οι φράουλες αποκτήσουν κόκκινο χρώμα.

Η συγκομιδή της φράουλας στα θερμοκήπια ή στα χαμηλά σκέπαστρα αρχίζει στην Κρήτη από το Φεβρουάριο, στην Πελοπόννησο από τα μέσα Μαρτίου και στη Βόρεια Ελλάδα από τα μέσα της άνοιξης. Στις υπαίθριες φυτείες η συγκομιδή αρχίζει περίπου 25-30 ημέρες αργότερα για κάθε περιοχή. Για να αντέχουν στις μεταφορές αλλά και προσελκύουν τον καταναλωτή οι φράουλες συλλέγονται με τον κάλυκα προσκολλημένο επάνω τους. Όταν προορίζονται για κοντινές αγορές συγκομίζονται σχεδόν ώριμες με πλήρως αναπτυγμένο το χρωματισμό τους. Αυτές που προορίζονται για μακρινές αγορές συλλέγονται αγουρωπές όταν αποκτήσουν το κανονικό τους

χρώμα στα 2/3 της επιφάνειας τους. Κατά τη συγκομιδή της φράουλας θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ότι ο καρπός είναι πολύ ευαίσθητος, γι αυτό τόσο το μάζεμα όσο και η μεταφορά πρέπει να γίνεται με πολύ προσοχή έτσι ώστε να αποφεύγονται οι τραυματισμοί και να διατηρείται σε καλή κατάσταση με στόχο τις μεγαλύτερες τιμές στην αγορά. Η συχνότητα συγκομιδής της φράουλας, εξαρτάται από την ταχύτητα που ωριμάζει, η οποία εξαρτάται από θερμοκρασίες που επικρατούν στο θερμοκήπιο (Κανάκης, 2004).

**Όταν γίνεται η συγκομιδή πρέπει να δίνεται προσοχή στα παρακάτω:**

- Οι καρποί που κόβονται πρέπει να βρίσκονται στο ίδιο στάδιο ωρίμανσης ώστε να μην υπάρχουν υπερώριμες φράουλες στο ίδιο κιβώτιο με ώριμες γιατί μπορεί να προκληθούν προβλήματα, όπως σάπισμα καρπών.
- Η φράουλα αντέχει πιο πολύ στις μεταφορές αν κοπεί μαζί με τον κάλυκα και μέρος του ποδίσκου, ενώ προορίζεται για νωπή κατανάλωση. Αν προορίζεται για βιομηχανική χρήση συγκομίζεται χωρίς κάλυκα και ποδίσκο.
- Ο καλύτερος χρόνος για συγκομιδή της φράουλας είναι οι πρωινές ώρες, όταν η θερμοκρασία των καρπών είναι χαμηλή και έτσι αντέχει στους μετασυλλεκτικούς χειρισμούς. Αν οι θερμοκρασίες είναι υψηλές κατά τις μεσημβρινές ώρες η συγκομιδή πρέπει να σταματά.
- Μεγάλο ρόλο παίζει και η απόσταση που θα μεταφερθούν. Αν οι καρποί προορίζονται για κοντινές αποστάσεις (έως 12 ώρες), ο καρπός συγκομίζεται όταν είναι ολόκληρος κόκκινος. Αν οι αποστάσεις είναι μεγαλύτερες, τότε συγκομίζεται όταν το 1/3 του καρπού είναι ακόμα λευκό και με θερμοκρασία σταθερή στους 21° C ωριμάζει σε δύο μέρες.
- Επίσης κατά την τοποθέτηση τους σε κιβώτιο χρειάζεται προσοχή για να μην χτυπηθούν και σαπίσουν.
- Απαιτείται η φύλαξη των καρπών μέχρι τη μεταφορά να γίνεται σε σκιερό μέρος για τη διατήρησή τους.

Η συλλογή της φράουλας γίνεται με το χέρι. Είναι ο καλύτερος τρόπος συγκομιδής γιατί εξασφαλίζει ιδανική κατάσταση των καρπών και ποιοτική επιλογή για νωπή κατανάλωση.



**Εικόνα 34.** Συγκομιδή φράουλας με το χέρι σε υπαίθρια καλλιέργεια.

Το κόστος συγκομιδής με το χέρι, εξαιτίας των υψηλών ημερομισθίων, είναι πολύ μεγάλο και γι' αυτό η συλλογή καλύπτει ένα σημαντικό ποσοστό του κόστους καλλιέργειας (Κανάκης, 2004).



**Εικόνα 35.** Φράουλες τοποθετημένες σε χάρτινο κιβώτιο κατά την διάρκεια συγκομιδής τους από τον αγρό.



### 5.2.1. Κατάλληλη εποχή συγκομιδής.

Η εποχή που γίνεται η συγκομιδή των φρούτων και λαχανικών στην Ελλάδα:

**ΠΙΝΑΚΑΣ 36. ΚΑΤΑΛΛΗΛΗ ΕΠΟΧΗ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗΣ**

ΦΡΟΥΤΑ	ΚΑΤΑΛΛΗΛΗ ΕΠΟΧΗ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗΣ											
	ΧΕΙΜΩΝΑΣ			ΑΝΟΙΞΗ			ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ			ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ		
	ΔΕΚ.	ΙΑΝ.	ΦΕΒΡ.	ΜΑΡΤ.	ΑΠΡΙΛ.	ΜΑΙΟΣ	ΙΟΥΝ.	ΙΟΥΛ.	ΑΥΓ.	ΣΕΠΤ.	ΟΚΤ.	ΝΟΕΜ.
ΒΕΡΥΚΟΚΑ												
ΚΕΡΑΣΙΑ												
ΛΕΜΟΝΙΑ												
ΦΡΑΟΥΛΕΣ												
ΜΑΝΤΑΡΙΝΙΑ												
ΑΚΤΙΝΙΔΙΑ												
ΠΟΡΤΟΚΑΛΙΑ												
ΡΟΔΑΚΙΝΑ												
ΑΧΛΑΔΙΑ												
ΜΗΛΑ												
ΔΑΜΑΣΚΗΝΑ												
ΣΤΑΦΥΛΙΑ												
ΝΕΚΤΑΡΙΝΙΑ												
ΚΑΡΠΟΥΖΙ												
ΠΕΠΟΝΙ												
ΕΥΝΟΜΗΛΑ												
ΒΑΝΙΛΙΕΣ												
ΝΤΟΜΑΤΑ												

Πηγή: <http://www.fruit.com.gr>

### 5.3. Μεταφορά.

Τα κιβώτια όταν γεμίσουν μεταφέρονται σε δροσερό υπόστεγο, πλένονται, προψύχονται, γίνεται η διαλογή και η τυποποίηση σε μικρές συσκευασίες ( πλαστικά καλάθια ) συνήθως των 500 gr. Κατά την διαδικασία αυτή οι καρποί πρέπει να αποκτήσουν θερμοκρασία +4°C το αργότερο μέσα σε 6 ώρες και χάνουν περίπου το 1% του αρχικού τους βάρους. Μετά τοποθετούνται σε μεταφορικά μέσα – ψυγεία και οδεύουν προς τις διάφορες αγορές. Στην ανωτέρω θερμοκρασία σε συνδυασμό με 85-90% σχετική υγρασία η φράουλα διατηρείται για μερικές ημέρες (Κανάκης, 2004).



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΚΤΟ

### 6. ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ



Εικόνα 37. Απεικόνιση σύγχρονης μονάδας τυποποίησης.

#### 6.1. Τυποποίηση-κριτήρια τυποποίησης.

Τυποποίηση ενός προϊόντος ονομάζεται ο διαχωρισμός της όλης διακινούμενης ποσότητας του σε διάφορες ποιότητες καθεμιά από τις οποίες έχει διαφορετική τιμή. Ο καθορισμός διαφορετικών τιμών στις διάφορες ποιότητες των προϊόντων γίνεται ανάλογα με την ποιότητά τους. Έτσι οι ανώτερες ποιότητες τιμολογούνται με υψηλότερες τιμές και οι κατώτερες ποιότητας με χαμηλότερες τιμές.

Ο διαχωρισμός των προϊόντων σε ποιότητες που ονομάζονται και τύπο γίνονται με την βοήθεια κανόνων ποιότητας, δηλαδή με βάση συγκεκριμένα ποιοτικά χαρακτηριστικά, τα οποία ονομάζονται κριτήρια ή προδιαγραφές τυποποίησης.

Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά, τα οποία συνήθως χρησιμοποιούνται ως κριτήρια τυποποίησης των προϊόντων είναι τα εξής:

1. Το μέγεθος
2. Η περιεκτικότητα σε διάφορες ουσίες
3. Ο βαθμός ωρίμανσης

4. Το σχήμα, το χρώμα και το άρωμα του προϊόντος
5. Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά (μορφή, μέγεθος κ.α.)

Η τυποποίηση πραγματοποιείται σε τρία κύρια στάδια:

- το στάδιο της διαλογής κατά το οποίο τα προϊόντα διαλέγονται σε κατάλληλα για εμπορία ή μη,
- το στάδιο του καθαρισμού, κατά το οποίο τα διαλεγμένα κατάλληλα προϊόντα απαλλάσσονται από κάθε είδος ξένης ύλης είτε με υγρό είτε με στεγνό καθαρισμό και
- το στάδιο της ταξινόμησης, κατά το οποίο τα διαλεγμένα και καθαρισμένα προϊόντα χωρίζονται σε ποιότητες.

## 6.2. Αναγκαιότητα-Πλεονεκτήματα της τυποποίησης.

Η τυποποίηση είναι απαραίτητη λόγω της διαφοροποιημένης παραγωγής των προϊόντων τόσο όσο αναφορά το μέγεθος, την ποσότητα όσο και την ποιότητα, αλλά και της διαφοροποιούμενης κατανάλωσης εξαιτίας των διαφορετικών εισοδημάτων, προτιμήσεων, επαγγελμάτων, ηλικιών, ηθών και εθίμων.

Μερικά από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα της τυποποίησης είναι:

1. βελτίωση της ευημερίας των καταναλωτών λόγω της ικανοποίησης των προτιμήσεων τους, αλλά και της καλύτερης αξιοποίησης του εισοδήματος
2. εξοικονόμηση πολύτιμου χρόνου λόγω της σημερινής βιομηχανικής κοινωνίας
3. βελτίωση στην ενημέρωση της αγοράς, αφού δίνονται πληροφορίες για τις
4. διάφορες ποιότητες των προϊόντων που διακινούνται στις αγορές
5. συντελεί στην αύξηση των εισοδημάτων των παραγωγών
6. μειώνεται το κόστος εμπορίας
7. συντελεί στη βελτίωση της ποιότητας των παραγόμενων προϊόντων
8. αυξάνει την ποσότητα πώλησης των προϊόντων

## 6.3. Τυποποίηση φράουλας.

Οι φράουλες πρέπει να συσκευάζονται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η κατάλληλη προστασία του προϊόντος.

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται στο εσωτερικό της συσκευασίας πρέπει να είναι καινούρια, καθαρά και τέτοιας ποιότητας ώστε να μην είναι δυνατό να προκαλέσουν στα προϊόντα εξωτερικές ή εσωτερικές αλλοιώσεις. Η χρησιμοποίηση υλικών και ιδίως χαρτιών ή σημάτων που περιέχουν εμπορικές ενδείξεις επιτρέπεται τη προϋπόθεση ότι η εκτύπωση ή η επίθεση της ετικέτας έχει γίνει με μελάνη ή με κόλλα που δεν είναι τοξικά.

Τα φρούτα της κατηγορία “Extra” πρέπει να έχουν ιδιαίτερα προσεγμένη συσκευασία.

Τα κιβώτια πρέπει να είναι απαλλαγμένα από κάθε ξένο σώμα.

Η συσκευασία της φράουλας γίνεται σε κύπελλα των 500 gr και στη συνέχεια τοποθετούνται σε ξύλινα ή χάρτινα κιβώτια. Σε κάθε κιβώτιο τοποθετούνται 9-10 κύπελλα (Κανάκης, 2004).



**Εικόνα 38.** Χάρτινο κιβώτιο μέσα στο οποίο τοποθετούνται τα πλαστικά κύπελλα με τις φράουλες.

#### **6.4. Συσκευασία – γενικά.**

Συσκευασία προϊόντος ονομάζεται η τοποθέτηση του μέσα σε κάποιο υλικό ή η περικάλυψη του από κάποιο υλικό με σκοπό να προστατευτεί από διάφορους κινδύνους και να καταστεί ικανό να μεταφερθεί στον προορισμό του. Η συσκευασία αποτελεί βασικό τμήμα της επεξεργασίας και συντήρησης των τροφίμων καθώς η

αποτελεσματικότητα των περισσότερων μεθόδων διατήρησης εξαρτάται από την καταλληλότητα της συσκευασίας.

Για παράδειγμα, η κατάλληλη συσκευασία αποτρέπει την επιμόλυνση των θερμικά επεξεργασμένων τροφίμων ή την πρόσληψη υγρασίας από αφυδατωμένα τρόφιμα. Επιπλέον συμβάλει σημαντικά στην διατήρηση της ποιότητας και στην παράταση της διάρκειας ζωής των νωπών τροφίμων.

Οι κύριες λειτουργίες της συσκευασίας αφορούν την προστασία του προϊόντος από έναν αριθμό κινδύνων που μπορούν να επηρεάσουν την ποιότητα κατά την επεξεργασία, διανομή και αποθήκευσή του.

Η συσκευασία επιπλέον διευκολύνει τις πωλήσεις, την διαφήμιση και την μεταφορά του προϊόντος ενώ παράλληλα διευκολύνει τον καταναλωτή παρέχοντας του χρήσιμες πληροφορίες σχετικά με το περιεχόμενο της συσκευασίας (Κανάκης, 2004).



**Εικόνα 39.** Κύπελλο συσκευασίας φράουλας με αυτοκόλλητο το οποίο δίνει τις απαραίτητες πληροφορίες στον καταναλωτή π.χ (ημερομηνία συγκομιδής, τόπος προέλευσης, βάρος προϊόντος, ποικιλία προϊόντος κτλ).



## 6.5. Μέθοδοι συσκευασίας της φράουλας.

- Συσκευασία στον αγρό



Εικόνα 40. Συσκευασία φράουλας στον αγρό.

- Συσκευασία στο διαλογητήριο



Εικόνα 41. Συσκευασία φράουλας στο διαλογητήριο.

### 6.5.1. Πλεονεκτήματα - μειονεκτήματα συσκευασίας στον αγρό.

**Πλεονεκτήματα συσκευασίας στον αγρό είναι:**

- ✓ Προτείνεται για μαλακούς καρπούς, όπως είναι η φράουλα.
- ✓ Επιτυγχάνεται μείωση των μετασυλλεκτικών μεταχειρίσεων και την καταπόνησης του φυτικού υλικού.
- ✓ Μείωση χρόνου μεταξύ συγκομιδής και ψύξης του προϊόντος.
- ✓ Μείωση κόστους.

**Μειονεκτήματα συσκευασίας στον αγρό είναι:**

- ✓ Δεν υπάρχει μηχανική υποστήριξη για αυτοματοποίηση ορισμένων εργασιών.
- ✓ Δυσκολότερος έλεγχος της ποιότητας.
- ✓ Δεν μπορεί να εφαρμοστεί η μετασυλλεκτική εφαρμογή χημικών ουσιών.
- ✓ Δυσκολότερες συνθήκες εργασίας.
- ✓ Το προϊόν δεν είναι τυποποιημένο αφού υπεισέρχεται η υποκειμενικότητα του παραγωγού στη διαλογή και απομάκρυνση ακατάλληλων προϊόντων.

## 6.6. Συντήρηση φράουλας.

Οι φράουλες φθείρονται εύκολα και πρέπει να ψύχονται αμέσως μετά τη συλλογή. Οι φράουλες έχουν υψηλό ρυθμό αναπνοής και φθείρονται σε σύντομο χρονικό διάστημα, εάν παραμείνουν σε θερμό περιβάλλον. Για μέγιστη αποθηκευτική ζωή των φρέσκων καρπών φράουλας, συνίσταται η διατήρησή τους κάτω των 4ο C και 85-90% σχετική υγρασία. Η θερμοκρασία επηρεάζει τις βιολογικές και χημικές διεργασίες μέσα στον καρπό. Όταν αυτή είναι αρκετά χαμηλή, οι αναπνευστικές διεργασίες του καρπού μειώνονται. Παράλληλα μειώνεται η παραγωγή αιθυλενίου και O<sub>2</sub>. Έτσι έχουμε μια επιβράδυνση της ωρίμανσης και κατά συνέπεια και του χρόνου διατήρησης. Επίσης με την ψύξη, αναστέλλεται και η δράση των περισσότερων μικροοργανισμών (μύκητες και βακτήρια) που προσβάλλονται τα φρούτα και έτσι αποφεύγονται οι μολύνσεις. Όσον αφορά την συντήρησή στις ώριμες φράουλες δεν διατηρούνται περισσότερο από 2 ημέρες, ενώ η πλήρης κατάψυξη πρέπει να αποφεύγεται (Κανάκης, 2004).

Οι φράουλες πρέπει να αποθηκεύονται στο ψυγείο σε πλαστικό σκεύος με τρυπημένο κάλυμμα για να επιτρέπεται η διέλευση του κρύου αέρα. Χρειάζεται να πλένονται καλά πριν καταναλωθούν διότι η τραχεία επιφάνεια τους ευνοεί τη συσσώρευση σκόνης και λιπασμάτων. Για να μη χάσουν το άρωμα και το χρώμα τους, είναι προτιμότερο να μπαίνουν σε σουρωτήρι και να πλένονται με άφθονο νερό μαζί με τα κοτσανάκια τους, χωρίς να μουλιάσουν.

## 6.7. Προδιαγραφές ποιότητας.

Οι παρούσες προδιαγραφές ορίζουν τις ποιοτικές απαιτήσεις για τις φράουλες μετά την προετοιμασία και τη συσκευασία.

Σε όλες τις κατηγορίες, λαμβανομένων υπόψη των ιδιαίτερων διατάξεων που προβλέπονται για κάθε κατηγορία και των επιτρεπόμενων ορίων ανοχής, οι φράουλες πρέπει να είναι:

1. ακέραιες,
2. υγιείς (αποκλείονται τα προϊόντα που έχουν προσβληθεί από σήψη ή έχουν αλλοιώσεις που τα καθιστούν ακατάλληλα για κατανάλωση),
3. καθαρές, ουσιαστικά απαλλαγμένες από κάθε ορατή ξένη ύλη,
4. να είναι φρέσκες, αλλά όχι πλυμένες,
5. ουσιαστικά απαλλαγμένες από παράσιτα,
6. ουσιαστικά απαλλαγμένες από φθορές που προκαλούνται από παράσιτα,
7. να φέρουν τον κάλυκά τους (με εξαίρεση τις άγριες φράουλες), ο κάλυκας και, εάν υπάρχει, ο μίσχος πρέπει να είναι φρέσκοι και πράσινοι
8. απαλλαγμένες από μη φυσιολογική εξωτερική υγρασία,
9. απαλλαγμένες από ξένη οσμή ή/και ξένη γεύση.

Οι φράουλες πρέπει να έχουν συλλεχθεί με προσοχή. Τα προϊόντα πρέπει να είναι επαρκώς αναπτυγμένα και σε ικανοποιητικό στάδιο ωρίμανσης.

Η ανάπτυξη και η κατάσταση των φραουλών πρέπει να είναι τέτοια ώστε να τους επιτρέπει:

1. να αντέχουν τη μεταφορά και τον εν γένει χειρισμό τους, και
2. να φθάνουν σε ικανοποιητική κατάσταση στον τόπο προορισμού.

## 6.8. Προβλήματα και προοπτικές της καλλιέργειας.

Σε χώρες, όπως η Ελλάδα, όπου ο γεωργικός τομέας εξακολουθεί να παραμένει σημαντικός. Για λόγους οικονομικούς, κοινωνικούς, περιβαλλοντικούς, αλλά και πολιτισμικούς, είναι ιδιαίτερα σημαντικό να υπάρχουν διαθέσιμα ποσοτικά δεδομένα-δείκτες, που να απεικονίζουν τη σχετική παραγωγική δομή της χώρας και τις αλλαγές της σε περιφερειακό επίπεδο. Τα στοιχεία αυτά, αφού συμπληρωθούν με κατάλληλα ποιοτικά δεδομένα, μπορούν να αποτελέσουν στρατηγικές παραμέτρους για τον αναπροσανατολισμό της περιφερειακής παραγωγικής βάσης, την ενδυνάμωση της τοπικής κοινωνικοοικονομικής συνοχής και την επιτάχυνση της σύγκλισης της χώρας με τους στοχοθετημένους δείκτες ευημερίας της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Η αγροτική έρευνα στην Ελλάδα παρουσιάζει σαφή υστέρηση τόσο σε αριθμό προγραμμάτων και πρωτοβουλιών όσο και σε απορροφούμενα κεφάλαια. Η υστέρηση αυτή οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στην παρατηρούμενη αδυναμία εκτίμησης των σοβαρών πλεονεκτημάτων που μπορεί να παράσχει στην ανταγωνιστικότητα του γεωργικού τομέα η έγκαιρη επισήμανση της ορθολογικής λειτουργίας του και η σύνδεση και ο προσανατολισμός της λειτουργίας αυτής με τις ανάγκες των αγορών και την εξ αυτών ζήτηση αγροτικών προϊόντων.

Τα τελευταία τρία χρόνια ο ρυθμός αύξησης των εκτάσεων της γεωργίας έχει μειωθεί, γεγονός αναμενόμενο σε κάποιο βαθμό. Όμως σημαντικά επέδρασε σε αυτή την ανάσχεση της ανάπτυξης και η έλλειψη πολιτικής του Υπουργείου Γεωργίας, ο τερματισμός των επιδοτήσεων μετά την παρέλευση της πενταετίας και οι γενικότερες γραφειοκρατικές δυσκολίες που προστέθηκαν για την ένταξη στα προγράμματα επιδοτήσεων. Το κόστος εγκατάστασης μιας θερμοκηπιακής μονάδας για να φιλοξενήσει μια καλλιέργεια φράουλας είναι σχετικά υψηλό και ανέρχεται στις 4.000-6.000 ευρώ το στρέμμα. Στις σύγχρονες άλλωστε καλλιέργειες γίνεται χρήση υψηλοαποδοτικών υβριδίων με πυκνότητα φύτευσης τα 7.000 φυτά ανά στρέμμα με αποδόσεις που φτάνουν τους 2-5 τόνους προϊόντος ανά στρέμμα. Το κόστος παραγωγής για την φράουλα διαμορφώνεται στα 0,95-1,05 ευρώ το κιλό καθώς επιβαρύνεται από το υψηλό κόστος της χειρωνακτικής συγκομιδής.

Η Κρήτη γενικότερα για την παραγωγή της φράουλας μπορεί να στοχεύσει στο κλίμα της όπου είναι κατάλληλο για πρώιμη παραγωγή φράουλας, μέσω αυτού του παράγοντα μπορεί να επιτύχει και σε πιο υψηλές τιμές του προϊόντος. Υστερεί



όμως σε υποδομές, σε χώρους τυποποίηση και μεταποίηση της φράουλας ως νωπό προϊόν, για χυμό ή άλλα παράγωγα. Επίσης άλλο ένα πρόβλημα που αντιμετωπίζουν γενικότερα οι περιοχές στις οποίες μεσολαβεί ο παράγοντας θάλασσα, είναι η μεταφορά των προϊόντων. Εάν η μεταφορά γίνει με εναέρια μέσα τότε το κόστος και η τιμή του προϊόντος ανεβαίνει άλλα και αν γίνει μεταφορά μέσω θάλασσας και μετά με οδικά μέσα εάν δεν υπάρξουν τα κατάλληλα οχήματα (ψυγεία) τότε το προϊόν να κινδυνεύει να καταστραφεί ή να μην πλήρη όλες τις απαραίτητες προδιαγραφές για την πώληση του και έτσι να έχουμε πτώση της τιμής του. Η καλλιέργεια της φράουλας είναι μια αποδοτική καλλιέργεια όμως θα πρέπει να στηθεί σωστά ώστε να μπορέσει να αποδώσει το επιθυμητό κέρδος στον παραγωγό οποίος βέβαια θα πρέπει να έχει τις κατάλληλες γνώσεις και να ενημερώνεται συνεχώς για νέες μεθόδους, τεχνικές και ότι αφορά την καλλιέργεια του ώστε και αυτή να μπορέσει να του αποδώσει στο μέγιστο δυνατό. Η ανάγκη της πληροφόρησης των παραγωγών για τις νέες τάσεις καλλιέργειας οι οποίες μπορούν να γίνουν ώστε να μην επιβαρύνουν τόσο το περιβάλλον αλλά να είναι ασφαλής και για την δημόσια υγεία είναι απαραίτητη στις μέρες μας ώστε να καταστήσουμε τα Ελληνικά προϊόντα πιο ανταγωνιστικά στην παγκόσμια αγορά.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Ακουμιανάκης, Κ. (1996). *Το αλφαβητάρι των λαχανικών*, Αθήνα: Εκδόσεις Δίαυλος.
- Βαρβέρης, Λ. (1986). *Φράουλα, οδηγός για την καλλιέργειά της*, Θεσσαλονίκη: Αγροτικές Συνεταιριστικές εκδόσεις Α.Ε.
- Γκράτζιος, Φ. (1964α). Νέα μέθοδος καλλιέργειας της φράουλας εις πρώιμους περιοχές. *Γεωπονικά*, 1694τ., 118-119.
- Γραφιαδέλλης, Μ. (1972). *Τα θερμοκήπια εκ πλαστικού*, Θεσσαλονίκη: Αγροτικές Συνεταιριστικές εκδόσεις Α.Ε.
- Δημητρακάκη, Κ.Γ. (1998). *Οδηγός αντιμετώπισης ασθενειών των φυτών*, Αθήνα: Εκδόσεις Σταμούλη Α.Ε.
- Δημόπουλος, Β. (2010). *Φυτοπροστατευτικά προϊόντα*, Αθήνα: Εκδόσεις Έμβρυο.
- Ηλιόπουλος, Π. (2009). *Γενική γεωργική ζωολογία και εντομολογία*, Αθήνα: Εκδόσεις Έμβρυο.
- Κανάκης, Α. (2004). *Καλλιέργεια λαχανικών στο θερμοκήπιο*, Αθήνα: Εκδόσεις Σταμούλη Α.Ε.
- Κάνταρος, Η. (2009). *Η κόκκινη και πώς να την απολαύσετε*, Αθήνα: Εφημερίδα «Καθημερινή», 08 Απριλίου.
- Μπλογκούρας, Α. *Φρούτα και εποχή*. Ανάκτηση 20/4/2012 από World Wide Web: <http://www.fruit.gr>.
- Παρασκευόπουλος, Κ.(1996). *Η σύγχρονη λαχανοκομία*, Αθήνα: Εκδόσεις Ψύχαλου.
- Τζανακάκης, Ε. (2003). *Έντομα καρποφόρων δέντρων και αμέλων*, Αθήνα: Εκδόσεις ΑγροΤυπος.

White, P. (1929). *Myhorhiza as a Possible Determining Factor in the Distribution of the Strawberry*. Ann. Bot, 43, 535-544.

