

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ

ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ



ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΚΑΙ ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ



ΘΕΜΑ:

«Καλλιέργεια φράουλας- εχθροί και ασθένειες»

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΩΝ:

ΒΑΣΙΛΕΙΑ - ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ ΓΑΪΤΑΝΗ

ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ ΤΖΑΜΑΛΗ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : **ΜΠΟΥΡΑΣ ΣΤΥΛΙΑΝΟΣ**

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΣΥΝΕΡΓΑΤΗΣ

Καλαμάτα, Ιούνιος 2011

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ

ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΚΑΙ ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ



ΘΕΜΑ:

«Καλλιέργεια φράουλας- εχθροί και ασθένειες»

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΩΝ:

ΒΑΣΙΛΕΙΑ - ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ ΓΑΪΤΑΝΗ

ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ ΤΖΑΜΑΛΗ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : ΜΠΟΥΡΑΣ ΣΤΥΛΙΑΝΟΣ

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΣΥΝΕΡΓΑΤΗΣ

Καλαμάτα, Ιούνιος 2011

ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ-ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ολοκληρώνοντας την πτυχιακή μας, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε όλους αυτούς που στάθηκαν δίπλα μας κατά την διάρκεια της συγγραφή της, μας συμπαράσταθηκαν, μας στήριξαν και μας βοήθησαν ηθικά και υλικά στην επίτευξη του στόχου μας και στην ολοκλήρωση όσο το δυνατόν καλύτερα αυτής της εργασίας.

Ευχαριστούμε την κα. Καρανασάση Ειρήνη για την συνεργασία και την καθοδήγηση της στην συγγραφή της εργασίας.

Ιδιαίτερα ευχαριστούμε :

- Τον κ. Μπούρα Στέλιο, ο οποίος ανέλαβε την επίβλεψη της πτυχιακής μας, μετά την αποχώρηση της κα. Καρανασάση Ειρήνης από το τμήμα, και με την πολύτιμη συμβολή του συνέβαλλε στην ολοκλήρωση αυτής της εργασίας.
- Τους καλλιεργητές φράουλας στην Μανωλάδα Ηλείας, και ιδιαίτερα τους κ.Δημήτρη Καρυτινό, κ.Ιωάννη Καρυτινό, κ.Ελευθέριο Τρεπελίκα, κ.Δημήτρη Τακτικό, κ. Σάκη Τακτικό, κα.Χριστίνα Φωτιά. που μας δέχθηκαν πρόθυμα και αφιέρωσαν χρόνο για να πραγματοποιηθούν οι συνεντεύξεις.
- Τις οικογένειες μας για την συμπαράσταση και την κατανόηση που έδειξαν κατά το διάστημα της συγγραφής της μελέτης μας καθώς και για την ηθική και υλική υποστήριξη τους.

Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α

| | |
|--|----|
| ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΜΕΛΕΤΗΣ..... | 12 |
| ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ..... | 13 |
| ΕΙΣΑΓΩΓΗ..... | 14 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο | |
| 1.1 ΓΕΝΙΚΑ..... | 16 |
| 1.2 ΠΑΤΡΙΔΑ ΤΗΣ ΦΡΑΟΥΛΑΣ..... | 16 |
| 1.3 Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΦΡΑΟΥΛΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ | 18 |
| 1.4 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΦΡΑΟΥΛΑΣ..... | 20 |
| 1.5 ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΗΣ ΦΡΑΟΥΛΑΣ..... | 21 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο | |
| 2. 1 ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΟΥ ΦΥΤΟΥ | 22 |
| 2.2 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΦΥΤΟΥ | 23 |
| 2.2.1 ΣΤΟΛΩΝΕΣ..... | 23 |
| 2.2.2 ΦΥΛΛΑ | 24 |
| 2.2.3 ΑΝΘΗ | 24 |
| 2.2.4 ΚΑΡΠΟΙ..... | 25 |
| 2.2.5 ΡΙΖΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ | 26 |
| 2.3 ΕΔΑΦΟΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ | 27 |
| 2.3.1 ΑΝΑΓΚΕΣ ΣΕ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ..... | 27 |
| 2.3.2 ΑΝΑΓΚΕΣ ΣΕ ΦΩΤΟΠΕΡΙΟΔΟ..... | 27 |
| 2.3.3 ΑΝΤΟΧΗ ΣΤΟΝ ΑΝΕΜΟ..... | 28 |
| 2.3.4 ΑΝΤΟΧΗ ΣΤΗΝ ΞΗΡΑΣΙΑ..... | 28 |
| 2.3.5 ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ..... | 28 |
| 2.3.6 ΕΔΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ | 28 |
| 2.3.7 ΥΔΑΤΙΚΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ | 29 |
| 2.3.8 ΑΝΤΟΧΗ ΣΤΗΝ ΥΓΡΑΣΙΑ..... | 32 |
| 2.3.9 ΑΝΤΟΧΗ ΣΤΟΝ ΠΑΓΕΤΟ..... | 32 |
| 2.4 Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΙΑ ΤΗΣ ΦΡΑΟΥΛΑΣ..... | 33 |
| 2.4.1 ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ..... | 33 |
| 2.4.2 ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ | 34 |
| 2.4.2.1 ΕΓΓΕΝΗΣ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ | 34 |
| 2.4.2.2 ΑΓΕΝΗΣ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ..... | 34 |
| 2.4.2.2.1 Πολλαπλασιασμός με μοσχεύματα..... | 35 |

| | |
|--|----|
| 2.4.2.2.2 Πολλαπλασιασμός με καταβολάδες | 37 |
| 2.4.2.2.3 Πολλαπλασιασμός με εμβολιασμό | 37 |
| 2.4.2.2.4 Πολλαπλασιασμός με παραφυάδες | 38 |
| 2.4.2.2.5 Πολλαπλασιασμός με διαίρεση του φυτού | 38 |
| 2.4.3 ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ | 38 |
| 2.4.3.1 ΙΣΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ | 38 |
| 2.4.3.2 ΘΕΡΜΟΘΕΡΑΠΕΙΑ | 38 |
| 2.4.3.3 ΜΙΚΡΟΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ | 39 |
| 2.4.4 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΦΥΤΕΙΑΣ | 40 |
| 2.4.4.1 ΥΠΑΙΘΡΙΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ | 40 |
| 2.4.4.2 ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ | 45 |
| 2.4.4.3 ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΥΠΟ ΚΑΛΥΨΗ | 47 |
| 2.4.4.4 ΥΔΡΟΠΟΝΙΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ | 48 |
| 2.4.5 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΖΙΖΑΝΙΩΝ | 53 |
| 2.4.5.1 ΓΕΝΙΚΑ | 53 |
| 2.4.5.2 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΠΟΛΥΕΤΩΝ ΖΙΖΑΝΙΩΝ | 54 |
| 2.4.4.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΜΟΝΟΕΤΩΝ ΖΙΖΑΝΙΩΝ | 55 |
| 2.4.6 ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ | 55 |
| 2.4.6.1 ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗΣ | 55 |
| 2.4.6.2 ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗΣ | 57 |
| 2.4.6.2.1 ΧΕΙΡΟΣΥΛΛΟΓΗ | 57 |
| 2.4.6.2.2 ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ | 58 |
| 2.4.7 ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ | 59 |
| 2.4.7.1 ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΝΩΠΗΣ ΦΡΑΟΥΛΑΣ | 59 |
| 2.4.7.1.1 ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΚΑΙ ΣΧΕΤΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ | 59 |
| 2.4.7.1.2 ΠΟΙΚΙΛΙΑ | 60 |
| 2.4.7.1.3 ΣΤΑΔΙΟ ΩΡΙΜΟΤΗΤΑΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ | 60 |
| 2.4.7.2 ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ | 60 |
| 2.4.7.3 ΜΕΤΑΣΥΛΛΕΚΤΙΚΕΣ ΣΗΨΕΙΣ | 61 |
| 2.4.8 ΜΕΤΑΦΟΡΑ | 61 |
| 2.4.9 ΠΟΙΟΤΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΓΙΑ ΝΩΠΗ ΧΡΗΣΗ | 61 |
| 2.4.10 ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗ | 62 |
| 2.4.10.1 ΣΥΛΛΟΓΗ ΚΑΡΠΩΝ | 64 |
| 2.4.10.2 ΜΕΤΑΦΟΡΑ | 64 |
| 2.4.10.3 ΨΥΚΤΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΤΗΡΗΣΗ | 64 |

| | |
|--|----|
| 2.4.10.4 ΑΠΟΜΙΣΧΩΣΗ..... | 64 |
| 2.4.10.5 ΔΙΑΛΟΓΗ..... | 65 |
| 2.4.10.6 ΠΛΥΣΙΜΟ..... | 65 |
| 2.4.10.7 ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ..... | 65 |
| 2.4.10.8 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ..... | 66 |
| 2.4.10.8.1 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΜΕ ΘΕΙΩΔΕΣ (SO ₂)..... | 66 |
| 2.4.10.8.2 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΜΕ ΚΑΤΑΨΥΞΗ..... | 66 |
| 2.5 ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ..... | 67 |
| 2.5.1 ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΓΙΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΥΠΟ ΚΑΛΥΨΗ..... | 67 |
| 2.5.1.1 ΠΡΩΙΜΕΣ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ..... | 67 |
| 2.5.1.2 ΜΕΣΟΠΡΩΙΜΕΣ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ..... | 68 |
| 2.5.2 ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΜΕΣΟΠΡΩΙΜΕΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΕΣ ΓΙΑ ΥΠΑΙΘΡΙΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΥΠΟ ΠΡΟΥΠΟΘΕΣΕΙΣ ΚΑΙ ΓΙΑ ΚΑΛΥΨΗ..... | 70 |
| 2.5.3 ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΕΣ ΜΟΝΟ ΓΙΑ ΥΠΑΙΘΡΙΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ..... | 70 |
| 2.5.3.1 ΟΨΙΜΕΣ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ..... | 70 |
| 2.5.3.2 ΠΟΛΥ ΟΨΙΜΕΣ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ..... | 71 |
| 2.5.4 ΠΟΛΥΦΟΡΕΣ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ..... | 71 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο | |
| 3.1 ΕΧΘΡΟΙ ΤΗΣ ΦΡΑΟΥΛΑΣ..... | 73 |
| 3.2 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΕΝΤΟΜΩΝ..... | 73 |
| 3.2.1 ΜΑΣΗΤΙΚΑ ΕΝΤΟΜΑ..... | 73 |
| 3.2.2 ΜΥΖΗΤΙΚΑ ΕΝΤΟΜΑ..... | 73 |
| 3.3 ΤΑΞΕΙΣ ΕΝΤΟΜΩΝ..... | 74 |
| 3.3.1 ΚΟΛΕΟΠΤΕΡΑ..... | 74 |
| 3.3.1.1 ΩΤΙΟΥΡΥΓΧΟΣ ΤΗΣ ΦΡΑΟΥΛΑΣ Ή ΛΕΥΚΟΣ ΣΚΩΛΗΚΑΣ..... | 74 |
| 3.3.1.1.1 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ – ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ..... | 74 |
| 3.3.1.1.2 ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ..... | 75 |
| 3.3.1.1.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ..... | 75 |
| 3.3.1.2 ΛΕΥΚΟΙ ΣΚΩΛΗΚΕΣ..... | 75 |
| 3.3.1.2.1 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ – ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ..... | 76 |
| 3.3.1.2.2 ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ..... | 76 |
| 3.3.1.2.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ..... | 77 |
| 3.3.1.3 ΣΙΔΗΡΟΣΚΩΛΗΚΕΣ..... | 77 |
| 3.3.1.3.1 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ – ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ..... | 78 |
| 3.3.1.3.2 ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ..... | 78 |

| | |
|--|----|
| 3.3.1.3.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ..... | 79 |
| 3.3.1.4 ΒΡΩΜΟΥΣΕΣ..... | 79 |
| 3.3.1.4.1 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ – ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ..... | 79 |
| 3.3.1.4.2 ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ..... | 80 |
| 3.3.1.4.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ..... | 80 |
| 3.3.1.5 ΑΝΘΟΝΟΜΟΣ ΤΗΣ ΦΡΑΟΥΛΑΣ..... | 80 |
| 3.3.1.5.1 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ – ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ..... | 81 |
| 3.3.1.5.2 ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ..... | 81 |
| 3.3.1.5.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ..... | 81 |
| 3.3.1.6 ΣΑΛΙΑΡΗΣ..... | 82 |
| 3.3.1.6.1 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ – ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ..... | 82 |
| 3.3.1.6.2 ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ..... | 82 |
| 3.3.1.6.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ..... | 82 |
| 3.3.1.7 ΕΝΤΟΜΑ ΠΟΥ ΠΡΟΣΒΑΛΛΟΥΝ ΤΟΝ ΚΑΡΠΟ..... | 83 |
| 3.3.1.7.1 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ – ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ..... | 83 |
| 3.3.1.8 Ο ΛΕΥΚΟΣ ΒΛΑΣΤΟΥΡΥΚΤΗΣ..... | 83 |
| 3.3.1.8.1 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ – ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ..... | 83 |
| 3.3.2 ΛΕΠΙΔΟΠΤΕΡΑ..... | 84 |
| 3.3.2.1 Ο ΚΑΡΟΥΛΙΑΣΤΗΣ ΤΗΣ ΦΡΑΟΥΛΑΣ..... | 84 |
| 3.3.2.1.1 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ – ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ..... | 85 |
| 3.3.2.1.2 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ..... | 85 |
| 3.3.2.2. ΦΥΛΛΟΔΕΤΕΣ..... | 86 |
| 3.3.2.2.1 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ – ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ..... | 86 |
| 3.3.2.2.2 ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ..... | 86 |
| 3.3.2.2.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ..... | 87 |
| 3.3.2.3 ΑΓΡΟΤΙΔΕΣ..... | 87 |
| 3.3.2.3.1 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ – ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ..... | 88 |
| 3.3.2.3.2 ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ..... | 88 |
| 3.3.2.3.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ..... | 88 |
| 3.3.2.4 ΚΟΚΚΙΝΟΣ ΣΚΩΛΗΚΑΣ ΤΩΝ ΒΛΑΣΤΩΝ ΤΗΣ ΦΡΑΟΥΛΑΣ..... | 89 |
| 3.3.2.4.1 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ – ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ..... | 89 |
| 3.3.2.5 Η ΠΕΤΑΛΟΥΔΑ ΤΗΣ ΚΕΦΑΛΗΣ ΤΗΣ ΦΡΑΟΥΛΑΣ..... | 89 |
| 3.3.2.5.1 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ – ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ..... | 89 |
| 3.3.2.6 <i>Argyrotaenia (Eulia) pulchellana, Pandemis dumetana</i> | 90 |
| 3.3.2.6.1 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ – ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ..... | 90 |

| | |
|--|-----|
| 3.3.2.6.2 ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ..... | 91 |
| 3.3.2.6.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ..... | 91 |
| 3.3.3 ΟΡΘΟΠΤΕΡΑ..... | 91 |
| 3.3.3.1 ΓΡΥΛΛΟΤΑΛΠΑ Ή ΚΟΛΟΚΥΘΟΚΟΦΤΗΣ Ή ΚΡΕΜΜΥΔΟΦΑΓΟΣ Ή ΠΡΑΣΑΓΓΟΥΡΑΣ..... | 91 |
| 3.3.3.1.1 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ – ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ..... | 92 |
| 3.3.3.1.2 ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ..... | 92 |
| 3.3.3.1.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ..... | 92 |
| 3.3.4 ΗΜΙΠΤΕΡΑ..... | 93 |
| 3.3.4.1 ΑΦΙΔΕΣ ΤΗΣ ΦΡΑΟΥΛΑΣ | 93 |
| 3.3.4.1.1 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ – ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ..... | 93 |
| 3.3.4.1.2 ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ..... | 94 |
| 3.3.4.1.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ..... | 94 |
| 3.3.4.2. ΑΛΕΥΡΩΔΗΣ ΤΗΣ ΠΑΤΑΤΑΣ | 94 |
| 3.3.4.1.1 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ – ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ..... | 95 |
| 3.3.4.1.2 ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ..... | 95 |
| 3.3.4.1.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ..... | 96 |
| 3.3.5 ΘΥΣΣΑΝΟΠΤΕΡΑ..... | 96 |
| 3.3.5.1 ΘΡΙΠΕΣ | 96 |
| 3.3.5.1.1 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ – ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ..... | 97 |
| 3.3.5.1.2 ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ..... | 97 |
| 3.3.5.1.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ..... | 97 |
| 3.4 ΓΑΣΤΡΟΠΟΔΑ | 98 |
| 3.4.1 ΣΑΛΙΓΚΑΡΙΑ..... | 98 |
| 3.4.1.1 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ – ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ..... | 98 |
| 3.4.1.2 ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ..... | 98 |
| 3.4.1.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ..... | 99 |
| 3.5 ΝΗΜΑΤΩΔΕΙΣ ΣΚΩΛΗΚΕΣ | 99 |
| 3.5.1 ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ | 99 |
| 3.5.2 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ..... | 99 |
| 3.5.3 ΝΗΜΑΤΩΔΗΣ ΤΗΣ ΦΡΑΟΥΛΑΣ | 100 |
| 3.5.3.1 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ – ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ..... | 100 |
| 3.5.3.2 ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ..... | 101 |
| 3.5.4 ΝΗΜΑΤΩΔΗΣ ΤΟΥ ΒΛΑΣΤΟΥ (<i>Ditylenchus dipsaci</i>)..... | 101 |
| 3.5.4.1 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ-ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ | 102 |

| | |
|---|-----|
| 3.5.4.2 ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ..... | 102 |
| 3.5.5 ΕΛΕΥΘΕΡΟΙ ΝΗΜΑΤΩΔΕΙΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ | 102 |
| 3.5.5.1 ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ..... | 102 |
| 3.6 ΑΚΑΡΕΑ | 103 |
| 3.6.1 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ – ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ..... | 103 |
| 3.6.2 ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ..... | 104 |
| 3.6.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ..... | 104 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4° | |
| 4.1 ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ..... | 105 |
| 4.2. ΜΥΚΗΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ..... | 105 |
| 4.2.1. ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΕΔΑΦΟΥΣ..... | 105 |
| 4.2.1.1 ΑΔΡΟΜΥΚΩΣΕΙΣ..... | 105 |
| 4.2.1.1.1 ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΗΜΕΙΑ..... | 106 |
| 4.2.1.1.2 ΒΕΡΤΙΣΙΛΛΙΩΣΗ..... | 106 |
| 4.2.1.1.3 ΦΟΥΣΑΡΙΩΣΗ..... | 108 |
| 4.2.1.1.4 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ..... | 108 |
| 4.2.1.2. ΦΥΤΟΦΘΟΡΕΣ..... | 109 |
| 4.2.1.2.1 ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΗΜΕΙΑ..... | 109 |
| 4.2.1.2.2. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ..... | 110 |
| 4.2.1.2.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ..... | 111 |
| 4.2.1.3 ΡΙΖΟΚΤΟΝΙΑ..... | 111 |
| 4.2.1.3.1 ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΗΜΕΙΑ..... | 112 |
| 4.2.1.3.2. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ..... | 112 |
| 4.2.1.3.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ..... | 113 |
| 4.2.2. ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΦΥΛΛΩΜΑΤΟΣ | 113 |
| 4.2.2.1 ΤΕΦΡΑ ΣΗΨΗΣ..... | 113 |
| 4.2.2.1.1 ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΗΜΕΙΑ..... | 114 |
| 4.2.2.1.2. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ..... | 114 |
| 4.2.2.1.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ..... | 115 |
| 4.2.2.2. ΚΗΛΙΔΩΣΗ ΤΩΝ ΦΥΛΛΩΝ..... | 116 |
| 4.2.2.2.1 ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΗΜΕΙΑ | 116 |
| 4.2.2.2.2 ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ..... | 116 |
| 4.2.2.2.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ..... | 117 |
| 4.2.2.3 ΩΙΔΙΟ..... | 117 |
| 4.2.2.3.1 ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΗΜΕΙΑ..... | 117 |

| | |
|---|-----|
| 4.2.2.3.2 ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ..... | 118 |
| 4.2.2.3.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ..... | 119 |
| 4.2.2.4 ΠΕΡΟΝΟΣΠΟΡΟΙ..... | 119 |
| 4.2.2.4.1 ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΗΜΕΙΑ..... | 119 |
| 4.2.2.4.2 ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ..... | 120 |
| 4.2.2.4.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ..... | 120 |
| 4.2.2.5 ΑΝΘΡΑΚΩΣΕΙΣ – ΣΗΨΗ ΚΕΦΑΛΗΣ ΤΟΥ ΦΥΤΟΥ..... | 121 |
| 4.2.2.5.1 ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΗΜΕΙΑ..... | 121 |
| 4.2.2.5.2 ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ..... | 122 |
| 4.2.2.5.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ..... | 122 |
| 4.2.2.6 ΙΩΔΗΣ ΚΗΛΙΔΩΣΗ ΤΩΝ ΦΥΛΛΩΝ..... | 122 |
| 4.2.2.6.1 ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ – ΣΗΜΕΙΑ..... | 123 |
| 4.2.2.6.1 ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ..... | 123 |
| 4.2.2.6.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ..... | 123 |
| 4.2.2.7 ΑΛΤΕΝΑΡΙΩΣΗ..... | 124 |
| 4.2.2.7.1 ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ – ΣΗΜΕΙΑ..... | 124 |
| 4.2.2.7.2 ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ..... | 124 |
| 4.2.2.7.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ..... | 127 |
| 4.2.2.8 ΚΕΡΚΟΣΠΟΡΩΣΗ..... | 127 |
| 4.2.2.9 RHIZOPUS STOLONIFER, R. NIGRICANS..... | 127 |
| 4.2.2.9.1 ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΗΜΕΙΑ..... | 127 |
| 4.2.2.9.2 ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ..... | 128 |
| 4.2.2.9.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ..... | 128 |
| 4.3 ΒΑΚΤΗΡΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ..... | 128 |
| 4.3.1 ΒΑΚΤΗΡΙΑΚΕΣ ΚΗΛΙΔΩΣΕΙΣ..... | 128 |
| 4.3.1.1 ΓΩΝΙΩΔΗΣ ΚΗΛΙΔΩΣΗ ΤΗΣ ΦΡΑΟΥΛΑΣ..... | 128 |
| 4.3.1.1.1 ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ – ΣΗΜΕΙΑ..... | 129 |
| 4.3.1.1.2 ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ..... | 129 |
| 4.3.1.1.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ..... | 130 |
| 4.3.1.2 ΑΣΘΕΝΕΙΑ ΤΗΣ ΑΝΘΟΚΡΑΜΒΗΣ..... | 130 |
| 4.3.1.2.1 ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΗΜΕΙΑ..... | 130 |
| 4.3.1.2.2 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ..... | 131 |
| 4.4 ΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ..... | 131 |
| 4.4.1 ΑΦΙΔΟΜΕΤΑΔΙΔΟΜΕΝΕΣ ΙΩΣΕΙΣ..... | 132 |
| 4.4.1.1 ΙΟΣ ΤΗΣ ΠΟΙΚΙΛΟΧΛΩΡΩΣΗΣ ΤΗΣ ΦΡΑΟΥΛΑΣ..... | 132 |

| | |
|--|-----|
| 4.3.1.2 ΙΟΣ ΤΟΥ ΖΑΡΩΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΦΡΑΟΥΛΑΣ..... | 132 |
| 4.3.1.3 ΙΟΣ ΤΗΣ ΤΑΙΝΙΩΣΕΙΣ ΤΩΝ ΝΕΥΡΩΝ ΤΗΣ ΦΡΑΟΥΛΑΣ..... | 134 |
| 4.3.1.4 ΙΟΣ ΤΗΣ ΗΠΙΑΣ ΧΛΩΡΩΤΙΚΗΣ ΠΑΡΥΦΗΣ ΤΗΣ ΦΡΑΟΥΛΑΣ..... | 134 |
| 4.3.2 ΝΗΜΑΤΩΔΟΜΕΤΑΔΙΔΟΜΕΝΕΣ ΙΩΣΕΙΣ..... | 134 |
| 4.3.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΙΩΣΕΩΝ..... | 135 |
| 4.4 ΜΗ ΠΑΡΑΣΙΤΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ..... | 137 |
| 4.4.1 ΤΡΟΦΟΠΕΝΙΕΣ..... | 137 |
| 4.4.3 ΤΟΞΙΚΟΤΗΤΕΣ..... | 138 |
| 4.4.4 ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ..... | 139 |
| 4.4.4.1 ΠΑΓΕΤΟΣ..... | 139 |
| 4.4.4.2 ΥΨΗΛΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ..... | 141 |
| 4.4.4.3 ΕΔΑΦΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ – ΞΗΡΑΣΙΑ..... | 141 |
| 4.4.4.4 ΑΝΕΜΟΣ..... | 142 |
| ΕΡΕΥΝΑ..... | 143 |
| ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ..... | 149 |
| ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ..... | 151 |

ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η μεθοδολογία η οποία ακολουθήθηκε για την μελέτη του θέματος *«Καλλιέργεια φράουλας, εχθροί και ασθένειες. Έρευνα στο Ν. Ηλείας»* είναι βιβλιογραφική ανασκόπηση και συνεντεύξεις καλλιεργητών φράουλας στην ευρύτερη περιοχή της Μανωλάδας του Ν. Ηλείας.

- ❖ Στο πρώτο κεφάλαιο της μελέτης αναφέρεται η ιστορική αναδρομή της φράουλας.
- ❖ Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται αναφορά για την καλλιέργεια της φράουλας
- ❖ Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στους εχθρούς της φράουλας.
- ❖ Στο τέταρτο κεφάλαιο αναφέρονται οι ασθένειες της φράουλας.
- ❖ Στο πέμπτο κεφάλαιο της μελέτης περιγράφεται η έρευνα που πραγματοποιήθηκε στο Ν. Ηλείας (Μανωλάδα) για την καλλιέργεια της φράουλας.

ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ

Σκοπός της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι μέσα από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση να παρουσιαστεί η καλλιέργεια της φράουλας.

Επί μέρους στόχοι της μελέτης είναι :

- ❖ Μέθοδοι καλλιέργειας
- ❖ Προβλήματα και μέθοδοι αντιμετώπισης
- ❖ Συγκομιδή και συσκευασία του προϊόντος.

Επίσης, μέσα από τις συνεντεύξεις που πραγματοποιήθηκαν με τους καλλιεργητές της Μανωλάδας του Ν. Ηλείας στόχος είναι να:

- μελετηθεί η διαδικασία καλλιέργειας της φράουλας από την φροντίδα του αγρού προ της φύτευσης του φυταρίου ως την συσκευασία του προϊόντος
- διερευνηθεί ο συσχετισμός της θεωρητικής καταγραφής (βιβλιογραφία) με την εφαρμογή (καλλιέργεια).

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι φράουλες γνωστές και ως “χαμοκέρασοι” με καρπούς που θυμίζουν καρδιά, κόκκινου χρώματος, χαρακτηριστικό άρωμα, γλυκές και χυμώδεις, πλούσιες σε βιταμίνη C καταναλώνονται νωπές ως φρούτα αλλά και ως μεταποιημένα προϊόντα (μαρμελάδες, ζελέδες, χυμούς, κ.α), χρησιμοποιούνται στην ζαχαροπλαστική αλλά και στις παρασκευές καλλυντικών και αρωμάτων. Έγιναν ταινία από τον Ingmar Bergman (*Άγριες φράουλες*), αποτελούν το χαρακτηριστικό κέντημα στο μαντίλι της Δυσδαιμόνα, στον Οθέλλο του Σαίξπηρ και στο Βέλγιο υπάρχει μουσείο αφιερωμένο σε αυτές.

Στην Γηραιά Ήπειρο, οι πρώτες καλλιέργειες άγριας φράουλας άρχισαν από τον Μεσαίωνα στην Ρώμη και η μόνη γνωστή ποικιλία την περίοδο αυτή προερχόταν από τις Άλπεις. Σημαντικές αλλαγές στην καλλιέργειά της παρατηρήθηκαν όταν στη Ευρώπη ήρθαν οι πολύ μεγαλύτερες αμερικανικές φράουλες και στην συνέχεια οι ποικιλίες από την Χιλή, που οι συνεχείς διασταυρώσεις τους οδήγησαν περίπου στις σημερινές φράουλες.

Η φράουλα σήμερα καλλιεργείται σε όλον τον κόσμο με μεγαλύτερο παγκόσμιο παραγωγό τις Η.Π.Α., ενώ στην Ε.Ε. πρωτοστατούν η Ισπανία, η Ιταλία, το Βέλγιο, η Ολλανδία. Στην χώρα μας ιδιαίτερα δημοφιλής είναι η Ευρωπαϊκή φράουλα που την βρίσκουμε και αυτοφυή σε διάφορες περιοχές. Όσον αφορά τις βασικές περιοχές καλλιέργειας της φράουλας στην χώρα μας, αυτές είναι η Ηλεία, η Αιτωλοακαρνανία, η Λάρισα, η Πιερία.

Η φράουλα ανήκει στην οικογένεια Rosaceae, στο γένος *Fragaria*, είναι φυτό μικρό, συνήθως έρπον και πολυετές, αν και η εντατική καλλιέργεια το έχει μετατρέψει σε μονοετές. Υπάρχει άγρια και ήμερη φράουλα, με τον καρπό της πρώτης να είναι πιο μικρός, αρωματικός και γλυκός. Η φράουλα ανθίζει από τον Φεβρουάριο ως τον Απρίλιο και οι καρποί της ωριμάζουν από τον Απρίλιο ως τον Ιούνιο. Ωστόσο υπάρχουν ποικιλίες που δίνουν καρπούς όλο τον χρόνο.

Οι τρόποι καλλιέργειας της φράουλας σήμερα είναι πολλοί: υπαίθρια, θερμοκηπιακή, καλλιέργεια σε τούνελ και τέλος υδροπονική καλλιέργεια. Το φυτό αντέχει σε χαμηλές θερμοκρασίες, όμως μια απότομη αλλαγή θερμοκρασίας, ένας παγετός, πολλές βροχές και η ξηρασία μπορεί να το βλάψουν ενώ είναι ευαίσθητο και στου ρύπου. Προσαρμόζεται και ευδοκιμεί σε όλους τους τύπους εδαφών, προτιμά όμως εδάφη με πλούσια οργανική ουσία, ελαφρώς όξινα (Ph 5,5-6,5) και με καλή

αποστράγγιση. Ο καρπός που παράγεται σε αμμώδη εδάφη είναι ανώτερης ποιότητας με καλύτερη γεύση, άρωμα και χρώμα, ενώ στα κόκκινα χώματα παράγονται πιο σφικτές και ανθεκτικές φράουλες. Η καλλιέργειά της έχει αρκετούς μυκητολογικούς και εντομολογικούς εχθρούς και ως εκ τούτου δέχεται αρκετούς ψεκασμούς. Αυτό απαιτεί αυστηρή εφαρμογή των οδηγιών σε σχέση με την συγκομιδή του καρπού ώστε το προϊόν να φθάνει στην κατανάλωση χωρίς υπολείμματα φυτοφαρμάκων.

Κύριο πρόβλημα στην καλλιέργεια φράουλας είναι το υψηλό κόστος εγκατάστασης της φυτείας και της συγκομιδής των καρπών, η μεγάλη ευπάθεια των καρπών στην συγκομιδή και στις μετασυλλεκτικές μεταχειρίσεις καθώς και οι ασθένειες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

1.1 ΓΕΝΙΚΑ



Η φράουλα, γνωστή από αρχαιοτάτων χρόνων υπάγεται στην οικογένεια ροδιδών (*Rosaceae*), στο γένος *Fragaria*. Η ονομασία προέρχεται από το λατινικό *fragrans* που σημαίνει άρωμα, το οποίο χαρακτηρίζει έντονα τους καρπούς της φράουλας. (Κανάκης, 2004)

Τα ονόματά της φράουλας σε άλλες χώρες αναφέρονται στο χαρακτηριστικό της να ξαπλώνει στο έδαφος, ιδιαίτερα οι στόλωνες. Στην Αγγλία ονομάζεται strawberry, στην Γερμανία erdbeere και στην Γαλλία fraisier. Στην Ελλάδα η φράουλα απαντάται ως **χαμοκέρασος ή χαμαικέρασος** (κεράσι του εδάφους). (Βασιλακάκης κ.α., 2006)

1.2 ΠΑΤΡΙΔΑ ΤΗΣ ΦΡΑΟΥΛΑΣ

Οι Ρωμαίοι γνώριζαν τη φράουλα σαν καρποφόρο φυτό, αλλά δεν την είχαν ποτέ καλλιεργήσει στους κήπους τους. Η φράουλα χρειάστηκε να περιμένει μέχρι τον Μεσαίωνα για να επανεμφανιστεί στους μεγάλους γαλλικούς κήπους, οπότε συνέδεσε το όνομα της με τον κηπουρό του Λουδοβίκου του 15ου, ο οποίος ξεκίνησε να την καλλιεργεί σαν καλλωπιστικό φυτό. Ο επόμενος Λουδοβίκος, ο 16ος, δήλωσε εραστής της σε τέτοιο μάλιστα βαθμό που είχε δώσει εντολή να καλλιεργείται στους κήπους των Βερσαλλιών. (Ανώνυμος, 2005)

Η συστηματική καλλιέργεια της φράουλας στον αγρό άρχισε στη Γαλλία με τη χρησιμοποίηση φυτών του είδους *Fragaria vesca*. Αργότερα, το 1623, έφτασε στη Γαλλία, η κόκκινη φράουλα ή φράουλα της Virginia, (*F. virginia*) που ξεκίνησε από τη Β. Αμερική. Το είδος αυτό ονομάζεται και φράουλα των λιβαδιών και μετά τη Γαλλία, μέχρι το 1857 είχε εισαχθεί και στην Αγγλία, την Ολλανδία και άλλα μέρη της Ευρώπης. Τα χαρακτηριστικά της ήταν ο μεγάλος καρπός, η πρωιμότητα της, η μακρά καρπική περίοδος και η γλυκεία και αρωματώδης γεύση του καρπού.

Ωστόσο, η πραγματική επανάσταση στην ιστορία της φράουλας έγινε έναν αιώνα αργότερα χάρη σε φυτά που έφερε από την Χιλή ο αξιωματικός του ναυτικού Φρέζιε

στην Γαλλία. Η χιλιανή φράουλα (*F. chiloensis*) ενδημούσε στις νότιες παραλίες της Χιλής, στις παραλίες και τις οροσειρές των δυτικών ΗΠΑ και στη Χαβάη. Από την Γαλλία διαδόθηκε στην Αγγλία, την Ολλανδία, το Βέλγιο και την Γερμανία. Τα φυτά του είδους αυτού παρήγαγαν μεγάλους καρπούς, αλλά υπήρχαν αρσενικά και θηλυκά φυτά με αποτέλεσμα να υπάρχουν προβλήματα στειρότητας. Παρόλα αυτά, οι Ευρωπαίοι καλλιεργητές έμαθαν γρήγορα ότι η στειρότητά της μπορούσε να ξεπεραστεί φυτεύοντάς την με φυτά των ειδών της *F. virginiana*. Με την πάροδο του χρόνου και την ενασχόληση χιλιάδων γενετιστών και βελτιωτών προέκυψαν οι σημερινές καλλιεργούμενες ποικιλίες. Από τη διασταύρωση της *F. virginiana* με την *F. chiloensis* το 1750 προέκυψε η σημερινή *F. ananassa*, η οποία διαθέτει μεγάλο κόκκινο καρπό και ερμαφρόδιτα άνθη. Το γεγονός αυτό είναι ένα από τα πλέον εντυπωσιακά φαινόμενα που συνέβησαν στην βελτίωση ενός φυτικού είδους. Η νέα φράουλα αντικατέστησε σχεδόν όλες τις καλλιεργούμενες Ευρωπαϊκές ποικιλίες σε σύντομο χρονικό διάστημα και έτσι, το 1824 υπήρχαν ήδη περί τις 25 διαφορετικές ποικιλίες. Από τότε παρήχθησαν και παράγονται πολλές αξιόλογες ποικιλίες κάθε χρόνο. Πολλές από αυτές είναι προέλευσης Αμερικής, και προέρχονται από συστηματικές διασταυρώσεις με χαρακτηριστικά από τρία είδη φράουλας, την *F. chiloensis*, την *F. virginiana* και την *F. ovalis* (*F. virginiana glauca* Staudt) ή φράουλα που ευδοκμεί στα βραχώδη όρη ουδέτερης φωτοπεριόδου. Το τελευταίο είδος (*F. ovalis*) έδωσε το χαρακτηριστικό της συνεχούς άνθησης – παραγωγής και την εξαιρετική αντοχή στο κρύο.

Η γενετική ποικιλομορφία της φράουλας είχε ως αποτέλεσμα τη μεγάλη δυνατότητα προσαρμογής σε διάφορες κλιματικές συνθήκες. Έτσι, μερικές ποικιλίες μπορούν να επιζήσουν σε περιοχές με πολύ βαρείς χειμώνες, όπως η Αλάσκα, άλλες αποδίδουν καλά σε περιοχές με μακρύ και ζεστό καλοκαίρι, όπως η Ν. Αφρική, ενώ είναι πλέον δυνατή και η δημιουργία πολλών ποικιλιών ανθεκτικών σε πολλές ασθένειες και εχθρούς.

Η ποιότητα των καρπών και η παραγωγικότητα του φυτού, επηρεάζονται γενικά από την φωτοπερίοδο, τη θερμοκρασία, τη διάρκεια του λήθαργου, τους εχθρούς και τις ασθένειες, τις εδαφικές συνθήκες και την διακύμανση της εδαφικής και ατμοσφαιρικής υγρασίας. Στόχοι της βελτίωσης είναι η δημιουργία ποικιλιών ανθεκτικών στις ασθένειες και τους εχθρούς, η επιμήκυνση της περιόδου συγκομιδής, η βελτίωση ή διατήρηση του μεγέθους του καρπού και γενικά η καλή ποιότητα

(σκληρότητα σάρκας, υφή και άρωμα) και ο εύκολος πολλαπλασιασμός. (Βασιλακάκης, 2006)

1.3 Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΦΡΑΟΥΛΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Στην Ελλάδα η καλλιέργεια της φράουλας ξεκίνησε εντατικά γύρω στις αρχές του 1970, στην Βόρεια Ελλάδα. Καλλιεργείται από πολύ παλιά ως υπαίθρια πολυετής καλλιέργεια, ενώ τα τελευταία χρόνια ως μονοετής ή διετής καλλιέργεια. Τα φυτά φυτεύονται το φθινόπωρο έτσι ώστε να υπάρχει παραγωγή τον επόμενο χρόνο. Το μεγαλύτερο ποσοστό των εκτάσεων της καλλιέργειας της φράουλας είναι υπό κάλυψη (χαμηλά τούνελ και θερμοκήπια). Το μέγεθος των παραγόμενων καρπών ποικίλει.

Η φράουλα αντέχει στις χειμερινές χαμηλές θερμοκρασίες, όμως οι απότομες αλλαγές θερμοκρασίας ή ο παγετός την άνοιξη μπορούν να τη βλάψουν. Επίσης, υψηλή βροχόπτωση μπορεί να προκαλέσει σάπισμα των καρπών, ενώ το φυτό βλάπτεται και από την ξηρασία. Ένα επιπλέον πρόβλημα είναι το γεγονός ότι το πλείστο των φυτειών είναι προσβεβλημένες από βερτιτσίλιο και φυτοφθόρα που μειώνουν την παραγωγή. Όσον αφορά στις εδαφολογικές της απαιτήσεις, η φράουλα μπορεί να προσαρμοστεί σε όλα τα είδη εδάφους και δε χρειάζεται σχεδόν καθόλου λίπανση. Το πότισμα είναι προτιμότερο να γίνεται με ράντισμα του φυτού ή με τεχνητή βροχή.

Μεγάλες εκτάσεις φράουλας καλλιεργούνται στη Μακεδονία, στους Νομούς Πιερίας, Ημαθίας και Φλώρινας και από εκεί έχει διαδοθεί και σε πολλά άλλα μέρη της Ελλάδας όπως η Δυτική και η Στερεά Ελλάδα (Ν. Άρτας, Πρέβεζας, Μεσολόγγι, Αμφίσης), στην Πελοπόννησο (Ν. Αχαΐας, Μεσσηνίας και Λακωνίας) και στην Κρήτη. (Βασιλακάκης, 2006) Κάποιες μικρές εκτάσεις υπάρχουν διασκορπισμένες και στις ημιορεινές περιοχές της υπόλοιπης χώρας.

Στην Ελλάδα μέχρι το 1970, το μεγαλύτερο ποσοστό της παραγωγής προοριζόταν για τις γεωργικές βιομηχανίες και το μικρότερο ποσοστό διοχετεύονταν στην αγορά για επιτραπέζια κατανάλωση. Αυτό οφειλόταν και στις δυσκολίες στις μεταφορές, οι οποίες ενέτειναν τη φθορά των ευάλωτων καρπών. (Κανάκης, 2004)



1.4 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΦΡΑΟΥΛΑΣ

Στην δεκαετία του 1970 η καλλιέργεια φράουλα στη Χώρα μας υπέστη πολλές μεταβολές, όπως:

A) Εντατικοποιήθηκε η χρησιμοποίηση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού (φρέσκα φυτάρια ή έριζα μοσχεύματα ψυγείου).

B) Εφαρμόστηκε η κάλυψη της φυτείας για προώμιση της παραγωγής και η εγκατάσταση των φυτειών στις νοτιότερες περιοχές της Χώρας μας (Πελοπόννησος, Κρήτη, Δωδεκάνησα).

Γ) Η καλλιέργεια μετατράπηκε από πολυετή σε διετή φυτεία ή μονοετή και

Δ) Εφαρμόστηκαν σύγχρονες τεχνικές καλλιέργειας.

Οι μεταβολές αυτές άλλαξαν το συσχετισμό των υπαίθριων προς τις καλυπτόμενες φυτείες προς όφελος των δεύτερων. Έτσι το ποσοστό των επιτραπέζιων καταναλισκόμενων καρπών αυξήθηκε σημαντικά και ένα μικρό μόνο ποσοστό προορίζεται πλέον για τη βιομηχανία. Έτσι στις αρχές της δεκαετίας 1980, η καλλιέργεια της φράουλας έφτανε περίπου τα 1200 στρέμματα και από τα τέλη της ίδιας δεκαετίας σταθεροποιήθηκε στα 5200 στρέμματα.

Οι παραγόμενες στην Ελλάδα ποσότητες καρπών φράουλας καλύπτουν οριακά τις απαιτήσεις της αγοράς για επιτραπέζιο προϊόν (ιδίως τους μήνες Απρίλιο-Μάιο). Έτσι, εξάγονται μόνο μικρές ποσότητες σε Τρίτες Χώρες και ελάχιστες στις χώρες μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Κύριος ανασταλτικός παράγοντας των εξαγωγών είναι η φθαρτότητα του προϊόντος και η μη ανταπόκριση των φορέων εξαγωγής στους κανονισμούς που διέπουν την ποιοτική κατάταξη των καρπών, προκειμένου αυτοί να εισέλθουν στις ευρωπαϊκές αγορές.

Οι τιμές που διαμορφώνονται στην αγορά για την επιτραπέζια φράουλα είναι υψηλές (ακόμη και οι κατώτατες), αυτό όμως δε σημαίνει υποχρεωτικά και καλό εισόδημα στον παραγωγό. Τούτο οφείλεται στο υψηλό κόστος παραγωγής, σημαντικό ποσοστό του οποίου συνιστά η συγκομιδή που γίνεται μόνο από ανθρώπινα χέρια και απαιτεί λεπτούς και προσεκτικούς χειρισμούς, γεγονός που μειώνει αρκετά την απόδοση της εργασίας. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, ο καλλιεργητής να πρέπει να προσκομίσει το προϊόν του στην αγορά όταν οι τιμές του προϊόντος είναι υψηλές. Τέτοιες τιμές στην ελληνική αγορά διαμορφώνονται τους μήνες Φεβρουάριο, Μάρτιο

και το πρώτο μισό του Απριλίου, δηλαδή την εποχή που δεν υπάρχουν άλλα είδη φρούτων των εύκρατων κλιμάτων στην Ευρώπη . Μετά τα μέσα Απριλίου και μέχρι τις αρχές Ιουνίου υπάρχει μεγάλη προσφορά προϊόντος στην αγορά αφού τότε ωριμάζουν οι καρποί και των υπαίθριων καλλιεργειών. Καλές τιμές διαμορφώνονται επίσης μετά το Σεπτέμβριο, οπότε προσφέρονται στην αγορά μόνο οι καρποί των δίφορων ή των πολύφορων ποικιλιών, αλλά οι ποσότητες που παράγονται στην Ελλάδα είναι πολύ μικρές και δεν αναφέρονται καν στα δελτία της ΕΣΥΕ ή της κεντρικής Λαχαναγοράς Αθηνών. (Κανάκης, 2004)

1.5 ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΗΣ ΦΡΑΟΥΛΑΣ

Οι καρποί της φράουλας μετά την ωρίμαση χρησιμοποιούνται κυρίως είτε σαν επιτραπέζια φρούτα, είτε στη ντόπια αγορά ή για εξαγωγή. Εκτός αυτού χρησιμοποιούνται στη βιομηχανία για παρασκευή μαρμελάδας αλλά και αναψυκτικού. Άλλοι τρόποι χρήσης της φράουλας είναι στην ζαχαροπλαστική και στην αρωματοποίηση. Το φυτό της φράουλας χαρακτηρίζεται και φαρμακευτικό ως αντίδοτο στις αιμορραγίες, τη διάρροια και την στηθάγχη. (Κανάκης, 2004)



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο



2. 1 ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΟΥ ΦΥΤΟΥ

Η καλλιεργούμενη φράουλα ανήκει στο γένος *Fragaria* της οικογένειας Rosaceae. Στο γένος αυτό ανήκουν τα είδη *Fragaria vesca* ($2n=14$), *F. semperflorens* ($2n=14$), *F. viridis* ($2n=14$) και *F. moschata* ($2n=42$), που είναι αυτοφυή της Ευρώπης, τα είδη *F. vesca*, *F. moschata*, *F. nilgerrensis* ($2n=14$), *F. daltoniana* ($2n=14$), *F. nubicola* ($2n=14$), *F. moupinensis* ($2n=28$) και *F. orientalis* ($2n=28$) που είναι αυτοφυή της Ασίας και *F. chiloensis* ($2n=56$), *F. virginiana* ($2n=56$), *F. ovalis* ($2n=56$) που είναι αυτοφυή της Αμερικής.

Όπως αναφέρει ο Δεκάζος (1991), η βοτανική ταξινόμηση της σύγχρονης φράουλας κατά τον Darrow είναι αρκετά πολύπλοκη. Η σημερινή φράουλα είναι κυρίως το αποτέλεσμα της διασταύρωσης δύο οκταπλοειδών ειδών (φυτών με οκτώ ζεύγη χρωμοσωμάτων) με μερική μετάδοση χαρακτηριστικών ενός τρίτου οκταπλοειδούς. Τα οκταπλοειδή αυτά προήλθαν από αρχέγονα διπλοειδή. Όλες οι καλλιεργούμενες ποικιλίες εμπορικής φράουλας είναι οκταπλοειδείς και προέρχονται από τα οκταπλοειδή είδη *Fragaria chiloensis* και *F. virginiana* (Wilheim, 1974). Θεωρείται ότι οι περισσότερες φράουλες ανήκουν σε 11 είδη μεταξύ των οποίων

είναι τα *F. vesca*, *F. viridis*, *F. daltoniana*, *F. nil gerrensis*, *F. nubicola*, *F. orientalis*, *F. moscata*, *F. virginiana* και *F. Chiloensis*. (Δεκάζος, 1991)

2.2 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΦΥΤΟΥ



2.2.1 ΣΤΟΛΩΝΕΣ

Το ύψος του φυτού είναι 15-20cm και η διάμετρος 20-40cm. Τα φυτά έχουν ριζοβολούντες στόλωνες, δηλαδή βραχίονες του κύριου βλαστού που είναι λεπτοί και εύκαμπτοι και όταν αγγίζουν το έδαφος ριζώνουν. Οι στόλωνες έχουν την ιδιότητα να υποστηρίζουν το μητρικό φυτό όταν οι ρίζες αποκοπούν, διατηρώντας την παροχή νερού και την μεταφορά θρεπτικών συστατικών.

Στους στόλωνες παρατηρούνται τρεις φάσεις ριζοβολίας. Οι πρωτογενείς ρίζες εισέρχονται στο έδαφος κατά την αρχή της ριζοβολίας του φυτού και αναπτύσσονται κατά την πρώτη εβδομάδα ανεξάρτητα από την παρεχόμενη υγρασία, αν και φαίνεται πως η αύξηση κατά μήκος εντείνεται όταν η υγρασία αυξάνεται. Δύο εβδομάδες μετά τη στερέωση του στόλωνα παρατηρούμε αύξηση της διακλάδωσης των πρωτογενών ριζών, η οποία παρεμποδίζεται όταν η υγρασία του εδάφους είναι κάτω από το σημείο μαρasmus και, σε ένα μικρότερο βαθμό, όταν η υγρασία του εδάφους είναι πάνω από 50%, κατά πάσα πιθανότητα λόγω ανεπαρκούς αερισμού. Το φυτό που προήλθε από τον στόλωνα μπορεί να λειτουργήσει πάνω στο ίδιο ριζικό σύστημα για μικρό χρόνο μετά το σχηματισμό των διακλαδιζόμενων ριζών. Οι στόλωνες πρέπει να αφαιρούνται κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου. (Δεκάζος, 1991)

2.2.2 ΦΥΛΛΑ



Τα φύλλα είναι σύνθετα και αποτελούνται από τρία φυλλάρια. (Δεκάζος, 1991)

2.2.3 ΑΝΘΗ



Τα άνθη είναι ερμαφρόδιτα, ενώ σπανιότερα απαντώνται θηλυκά χωρίς στήμονες. Είναι συνήθως λευκά και φύονται πάνω σε μακρύ μίσχο στις μασχάλες των φύλλων σε κυματοειδή διάταξη. Κάθε άνθος φέρει κάλυκα με διπλή σειρά σέπαλων (5 σέπαλα), στεφάνη γενικά πενταμερή και πολυάριθμους στήμονες (20-25). Μετά τη

γονιμοποίηση, τα πέταλα πέφτουν αλλά παραμένει ο κάλυκας και ο επικάλυκας. Η ανθοταξία είναι κυματοειδής και φέρει δύο κυρίως βραχίονες στη διχάλα των οποίων παράγεται το πρώτο άνθος. Κάθε βραχίονας χωρίζεται σε δύο μικρότερους και στο σημείο τομής υπάρχει ένα άνθος που ανθίζει δεύτερο. Κάθε ένας από αυτούς τους τέσσερις βραχίονες, διαιρείται με τη σειρά του και στις διχάλες παρατηρούνται τα επόμενα άνθη που ανθίζουν μετά.

Η στεφάνη των ανθέων της φράουλας είναι πενταμερής. Στη στεφάνη υπάρχουν ηθμαγγειώδεις δεσμίδες, οι οποίες αντί να έχουν μακρά αγγεία, συντίθενται από κοντές τραχειίδες και αποτελούν δίκτυο για την μεταφορά του νερού και των θρεπτικών συστατικών. Οι έντονες διαφορές που παρατηρούνται στη διευθέτηση, την ανάπτυξη και την κατασκευή των ηθμαγγειωδών δεσμίδων των μεγάλων τυχαίων ριζών που προέρχονται από τη στεφάνη, σε αντίθεση με τις μικρές ινώδεις ρίζες και σε συνδυασμό με την έλλειψη τριχιδίων, φαίνεται να είναι υπεύθυνες για τη ανεπάρκεια τους ως απορροφητικά όργανα. Σε αυτό οφείλεται και η δυσκολία μεταφύτευσης των φυτών που κατέχουν πολλές μεγάλες ρίζες αλλά όχι ινώδεις. (Δεκάζος, 1991)

2.2.4 ΚΑΡΠΟΙ



Ο καρπός είναι συγκάρπιο και αποτελείται από το σαρκώδες μέρος που προέρχεται από τη διόγκωση της ανθοδόχης και τα αχαινία που βρίσκονται μισοβυθισμένα στην επιφάνεια της ανθοδόχης. (Δεκάζος, 1991)

Το μέγεθος του καρπού είναι συνάρτηση της θέσης του άνθους, του ανταγωνισμού με άλλους καρπούς, του αριθμού των αναπτυσσόμενων αχαινίων και της ζωηρότητας του φυτού. Η αφαίρεση των δευτερογενών ανθέων έχει μικρή επίδραση επί του βάρους των πρωτογενών καρπών. Αντίθετα η αφαίρεση των πρωτογενών ανθέων αυξάνει το βάρος των δευτερογενών καρπών. (Δεκάζος, 1991)

Η ανάπτυξη των καρπών ακολουθεί απλή στιγμοειδή καμπύλη. Το μέγεθος τους κατά την ωρίμαση εξαρτάται από τη θέση του άνθους πάνω στη σύνθετη κυματοειδή ταξιανθία (πρωτογενείς, δευτερογενείς, τριτογενείς διακλαδώσεις).

Οι ποικιλίες της φράουλας ταξινομούνται αυθαίρετα σε δύο τύπους ανάλογα με τις απαιτήσεις φωτοπεριόδου για την παραγωγή καρπών. Ο πρώτος τύπος είναι ο τύπος της ανοιξιάτικης παραγωγής που περιλαμβάνει φυτά βραχείας ημέρας που σχηματίζουν καρποφόρους οφθαλμούς με την έναρξη των βραχέων ημερών κατά το φθινόπωρο. Τα φυτά αυτά ανθίζουν και παράγουν καρπούς την επομένη άνοιξη, μετά την οποίας βλαστικοί στόλωνες αναπτύσσονται σε ανταπόκριση των μακρών ημερών του καλοκαιριού.

Στον δεύτερο τύπο, που ονομάζεται *everbearing*, περιλαμβάνονται τα φυτά που καρποφορούν σε επαναλαμβανόμενους κύκλους ανάμεσα σε διαδοχικές εποχές αύξησης. Ποικιλίες αυτού του τύπου δίνουν λίγους στόλωνες και παράγουν καρπούς τους καλοκαιρινούς αλλά και τους φθινοπωρινούς μήνες.

Τέλος, υπάρχουν και ποικιλίες που έχουν δημιουργηθεί από τις *everbearing*, με την διαφορά ότι δεν πέφτουν σε λήθαργο κατά την διάρκεια των βραχέων ημερών του χρόνου.

2.2.5 ΡΙΖΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Η φράουλα έχει αβαθές ριζικό σύστημα και τρέφεται μάλλον από μια μικρή περιοχή. Το ινώδες ριζικό σύστημα αναπτύσσεται από ένα μικρό, λεπτό κεντρικό στέλεχος κοντά στην επιφάνεια του εδάφους. Ακριβώς κάτω από την επιφάνεια του εδάφους, το ριζικό σύστημα εκτείνεται κατά 30 περίπου εκατοστά οριζόντια και προς όλες τις κατευθύνσεις. Μέσα σε αυτόν τον όγκο γίνεται πλήρης διακλάδωση των ριζών, μερικών εξ αυτών πλαγίως και άλλων κατερχομένων κατακόρυφα. Οι τελευταίες μπορούν να διακλαδιστούν και να εισχωρήσουν πέραν των 45 εκατοστών.

Οι νέες κύριες ρίζες ενός φυτού φράουλας είναι αρχικά εύκαμπτες και υπόλευκες, αλλά μετά από λίγους μήνες γίνονται ξυλώδεις και παίρνουν ένα σκούρο καφέ χρώμα στην επιφάνεια. Οι μικρές ρίζες τροφοδότησης που επεκτείνονται από τις κύριες ρίζες, είναι λευκές και ενεργές κάθε χρόνο. Οι ποικιλίες που έχουν πτωχές κορυφές συνήθως φέρουν και πτωχά αλλά επαρκή ριζικά συστήματα. (Δεκάτος, 1991)

2.3 ΕΔΑΦΟΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

2.3.1 ΑΝΑΓΚΕΣ ΣΕ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ

Γενικά η φράουλα είναι ένα φυτό με μεγάλη προσαρμοστικότητα. Είναι γνωστό ότι κατά το φθινόπωρο περνάει μια κατάσταση λήθαργου, την οποία ξεπερνά με τις χαμηλές θερμοκρασίες του χειμώνα. Μετά τον λήθαργο, το φυτό επανέρχεται στην φυσιολογική του κατάσταση και αρχίζει να βλαστάνει. Για να βλαστήσει απαιτούνται θερμοκρασίες 8°-15°C (η κυκλοφορία των χυμών στο φυτό αρχίζει στους 6°-7°C) και πιο συγκεκριμένα:

- Ελάχιστη θερμοκρασία ατμόσφαιρας: 5-6°C.
- Φυσιολογική θερμοκρασία ανάπτυξης: 15-22°C.
- Μέγιστη θερμοκρασία ατμόσφαιρας: 30°C.

Στο θερμοκήπιο, η άριστη θερμοκρασία εδάφους κυμαίνεται μεταξύ 12 και 15°C, η άριστη θερμοκρασία ημέρας 16 με 22°C, η άριστη θερμοκρασία νύχτας 10 με 13°C και η ελάχιστη θανατηφόρος θερμοκρασία -2 με 0°C. (Δεκάζος, 1991)

2.3.2 ΑΝΑΓΚΕΣ ΣΕ ΦΩΤΟΠΕΡΙΟΔΟ

Κάθε ποικιλία φράουλας έχει ανάγκη από διαφορετικό μήκος φωτοπεριόδου. Φωτοπερίοδος 12 ωρών ή λιγότερο, σε μέση θερμοκρασία είναι σπουδαίος παράγοντας για τη διαφοροποίηση των οφθαλμών σε ανθοφόρους. Οι βραχείας ημέρας ποικιλίες σχηματίζουν καρποφόρους οφθαλμούς κυρίως όταν οι ημέρες είναι μικρές. Οι everbearing διαφοροποιούν τους οφθαλμούς τους σε καρποφόρους κάτω από μακρά φωτοπερίοδο. Μερικές ποικιλίες χρειάζονται βραχείες ημέρες την άνοιξη ή το φθινόπωρο πριν να διαφοροποιηθούν οι ανθοφόροι οφθαλμοί. Αυτές οι ποικιλίες σταματούν να παράγουν ανθοφόρους οφθαλμούς και καρπούς κατά την διάρκεια του καλοκαιριού και γίνονται εξ' ολοκλήρου βλαστοφόρες παράγοντας πολλούς στόλωνες.

Τέλος, ο σχηματισμός των στολώνων είναι αντίδραση στη μεγάλη φωτοπερίοδο. Γενικά, όσο μεγαλύτερη είναι η διάρκεια της ημέρας, τόσο μεγαλύτερος είναι και ο αριθμός των σχηματιζόμενων στολώνων. (Δεκάζος, 1991)

2.3.3 ANTOXH ΣΤΟΝ ΑΝΕΜΟ

Η προφύλαξη από τον άνεμο είναι ουσιώδης γιατί αν επικρατήσουν δυνατοί άνεμοι κατά τη ανθοφορία, επακολουθεί αλλοίωση του σχήματος των καρπών εξαιτίας μη φυσιολογικής επικονίασης. (Δεκάζος, 1991)

2.3.4 ANTOXH ΣΤΗΝ ΞΗΡΑΣΙΑ

Η αντοχή της φράουλας στην ξηρασία είναι, όπως προαναφέρθηκε, πολύ μικρή. Συνήθως χρειάζονται εδάφη με μεγάλη υδατοχωρητικότητα ή καλή άρδευση για να εξασφαλίζεται καλή ανάπτυξη των φυτών και παραγωγή. (Δεκάζος, 1991)

2.3.5 ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ

Η επιτυχημένη καλλιέργεια φράουλας εξαρτάται από την σωστή εγκατάσταση. Οι επίπεδες εκτάσεις είναι προτιμότερες εάν το έδαφος είναι καλά αποστραγγιζόμενο. Περιοχές με κλίση 2-3% παρέχουν καλή κυκλοφορία αέρα, ενώ περιοχές με μεγάλη κλίση ενέχουν κινδύνους διάβρωσης. Επίσης, πολύ σημαντικό είναι να επιλέγονται περιοχές με καλή ηλιοφάνεια, χωρίς πολλούς ανέμους, που δεν περικλείονται από μεγάλα δένδρα, τα οποία ενδέχεται να εγκλωβίσουν τον κρύο αέρα και να ευνοούν τους παγετούς.

Τέλος, η εκλογή μιας πλαγιάς με νότια έκθεση ενθαρρύνει την πρωϊμότερη παραγωγή, αλλά προϋποθέτει μεγαλύτερους κινδύνους παγετού από τις εκτάσεις με βόρεια ή ανατολική έκθεση. (Δεκάζος, 1991)

2.3.6 ΕΔΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ

Τα φυτά της φράουλας προτιμούν όξινα εδάφη (pH 5,5-6,5) και ελαφρά για να ριζοβολούν ελεύθερα και να εγκαθίσταται πιο γρήγορα οι στόλωνες. Τα βαθιά, δύσκολα αποστραγγιζόμενα και τα ελαφρά, πετρώδη, όπως και τα εδάφη με pH πάνω από 7,5 και κλίση πάνω από 10% πρέπει να αποφεύγονται.

Επίσης, η συνεχής καλλιέργεια απομακρύνει τα θρεπτικά στοιχεία και την οργανική ουσία και συχνά δημιουργεί ένα αδιαπέραστο συμπιεσμένο στρώμα. Για το λόγο αυτό, η ζωική κοπριά είναι ένας γρήγορος και αποτελεσματικός τρόπος για την βελτίωση του εδάφους στην καλλιέργεια της φράουλας. (Δεκάτος, 1991)

2.3.7 ΥΔΑΤΙΚΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ

Η φράουλα είναι απαιτητική σε υγρασία. Έχει ανάγκη από 600-900 m³ νερού ανά στρέμμα, από τα οποία τα 200 m³ πρέπει να είναι διαθέσιμα από τα μέσα Ιουνίου ως τα μέσα Ιουλίου. Κατά την διάρκεια της χειμερινής περιόδου πρέπει να διατηρείται το άριστο ποσοστό υγρασίας, ενώ το επιφανειακό νερό που προέρχεται από τις έντονες βροχοπτώσεις πρέπει να απομακρύνεται γρήγορα.

Η άρδευση κατά τακτά χρονικά διαστήματα μπορεί να αυξήσει την παραγωγή, να βελτιώσει το μέγεθος και την εμφάνιση των καρπών και να παρατείνει την περίοδο συλλογής. Ο κύριος σκοπός της άρδευσης είναι ο εφοδιασμός της καλλιέργειας με νερό ώστε να προάγεται η ανάπτυξη και η ριζοβολία των στόλωνων, να κάνει το λίπασμα διαθέσιμο στις ρίζες, να αυξάνει τη παραγωγή κατά το σχηματισμό των ανθοφόρων οφθαλμών και να μην επηρεάζει το περιεχόμενο των διαλυτών στερεών των καρπών ή το pH. Επιπρόσθετα, η άρδευση μπορεί να προλάβει ζημιές από παγετό κατά την ανθοφορία γιατί σε σχέση με τον αέρα περιέχει σημαντική ποσότητα θερμότητας.

Αντίθετα, η υπερβολική άρδευση μπορεί να εμποδίσει την καλή λειτουργία και ανάπτυξη του ριζικού συστήματος. Για το λόγο αυτό τα ποτίσματα θα πρέπει να γίνονται με μέτρο δηλαδή να μη χορηγείται νερό με ταχύτητα μεγαλύτερη από ότι το έδαφος μπορεί να απορροφήσει. Επιπλέον, υπερβολική χορήγηση νερού κατά τη διάρκεια της περιόδου ανάπτυξης των καρπών μπορεί να οδηγήσει σε μη συνεκτικούς καρπούς. Επίσης μπορεί να εμφανιστούν προβλήματα σήψεων.

Τα ποτίσματα είναι προτιμότερο να γίνονται προς το τέλος της ημέρας, γιατί υπάρχει το ενδεχόμενο να έχουμε μεγάλες απώλειες από εξατμισοδιαπνοή. Τα ελαφρά αμμώδη εδάφη απαιτούν συχνότερη άρδευση από τα βαριά αργιλλώδη. Η άρδευση πρέπει να γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή κατά τη φύτευση και κατά τη διάρκεια ανάπτυξης των καρπών. Επίσης, δεν πρέπει να παραλείπεται το φθινόπωρο, κατά την διάρκεια της βλαστικής περιόδου, όταν σχηματίζονται οι ανθοφόροι οφθαλμοί και κατά την διάρκεια παγετών. (Δεκάτος, 1991)

Οι μέθοδοι της άρδευσης που εφαρμόζονται είναι δύο:

A) ΜΕ ΑΥΛΑΚΙΑ

Είναι ο πλέον συνήθης τρόπος άρδευσης. Πρόκειται για επιφανειακό σύστημα άρδευσης που εφαρμόζεται ιδιαίτερα στο στάδιο της καρποφορίας, καθώς η τεχνητή βροχή ευνοεί την ανάπτυξη μυκήτων. Τα αυλάκια πρέπει να έχουν μήκος μικρότερο των 90m για να μην έχουμε μεγάλες απώλειες κατά τη ροή του νερού. Το πότισμα των αυλακιών γίνεται εναλλάξ, δηλαδή κάθε δεύτερο αυλάκι, έτσι ώστε οι εργάτες να μπορούν να περπατούν άνετα στα μη ποτισμένα αυλάκια για να κάνουν τις απαιτούμενες εργασίες. Στο επόμενο πότισμα αρδεύονται τα μη ποτισμένα αυλάκια.

Μετά τη φύτευση, τα αυλάκια πρέπει να εφοδιάζονται με νερό, γιατί εάν το έδαφος δεν είναι υγρό τότε η ανάπτυξη των φυτών είναι φτωχή. Ωστόσο η παροχή νερού πρέπει να γίνεται με προσοχή, ιδιαίτερα όταν το έδαφος είναι επικλινές γιατί τότε το νερό συγκεντρώνεται στα χαμηλότερα σημεία του αγρού που πλημμυρίζουν, ενώ άλλα δεν ποτίζονται ικανοποιητικά.

Κατά την εφαρμογή αυτής της μεθόδου, όταν με την εξάτμιση και τη διαπνοή των φυτών απομακρύνεται το νερό, τα άλατα που περιέχει απομένουν στην επιφάνεια του εδάφους. Κατά την ξηρά περίοδο του καλοκαιριού, συμβαίνει πολύ μικρή μόνο κίνηση του νερού προς τα κάτω που δεν είναι ικανή να ξεπλύνει τα εναπομείναντα στην επιφάνεια άλατα. Για να αποφευχθούν πιθανές τοξικότητες από υψηλή αλατότητα απαιτούνται συχνότερες αρδεύσεις, ιδιαίτερα στην περίπτωση της φράουλας που το ριζικό σύστημα των νεαρών φυτών είναι επιφανειακό. Αυτό όμως έχει ως επακόλουθο την εναπόθεση περισσότερων αλάτων με κάθε άρδευση. Η ζημιά που προκαλείται, εξαρτάται από την ηλικία και το βάθος των ριζών. Σε νεαρά φυτά, η προσβολή αρχικά εμφανίζεται με μείωση της ζωηρότητας των φυτών και στη συνέχεια παρατηρούνται καψίματα στις άκρες των φύλλων (καφέ χρώμα) και όταν η συγκέντρωση των αλάτων είναι μεγάλη, αποξήρανση των φυτών. Είναι απαραίτητο λοιπόν, όσο αυξάνουμε το νερό άρδευσης να λαμβάνουμε μέτρα για να αυξάνεται η καθοδική κίνηση του νερού, η οποία θα συμπαρασύρει τα άλατα της προηγούμενης άρδευσης.

Όταν το έδαφος είναι εύκολα διαπερατό από το νερό, μπορούμε να χρησιμοποιούμε εκτοξευτήρες νερού, οι οποίοι μειώνουν τη συγκέντρωση των αλάτων κατά τον πρώτο χρόνο αλλά είναι λιγότερο αποτελεσματικοί κατά τον

δεύτερο. Το καταιονιστικό σύστημα άρδευσης παρέχει το πλεονέκτημα της μείωσης της συγκέντρωσης των αλάτων στο ριζόστρωμα των φυτών αλλά δεν αποτρέπει τη φυλλική απορρόφηση τοξικών ιόντων που μπορεί να βρίσκονται στο νερό της άρδευσης.

B) ΣΤΑΓΔΗΝ ΑΡΔΕΥΣΗ



Η στάγδην άρδευση αποτελείται από ένα σύστημα σωλήνων και σταλακτήρων, οι οποίοι παρέχουν το νερό κατ'ευθείαν στο ριζόστρωμα των φυτών. Ένα κατάλληλο ημερήσιο πρόγραμμα άρδευσης διατηρεί σε υψηλά επίπεδα την εδαφική υγρασία στο ριζόστρωμα.

Πλεονεκτήματα της στάγδην άρδευσης είναι ότι απαιτούνται αντλίες μικρότερης δυναμικότητας από τα άλλα συστήματα διανομής νερού, οι ποσότητες νερού που απαιτούνται είναι οι ελάχιστες δυνατές, γεγονός πολύ σημαντικό, ιδιαίτερα για περιοχές όπου το νερό είναι περιοριστικός παράγοντας, οι ζημιές από υψηλή αλατότητα ελαχιστοποιούνται αφού η υψηλή εδαφική υγρασία στο ριζόστρωμα υποβοηθάει στη μετακίνηση των αλάτων προς τα κατώτερα εδαφικά στρώματα και τέλος μειώνεται η εμφάνιση ασθενειών του φυλλώματος αφού η παροχή του νερού γίνεται κατευθείαν στο έδαφος. (Δεκάζος, 1991)

2.3.8 ΑΝΤΟΧΗ ΣΤΗΝ ΥΓΡΑΣΙΑ

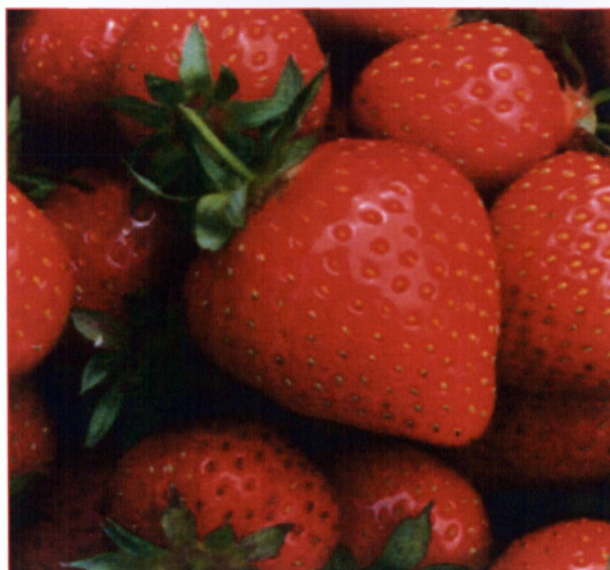
Οι φράουλες υποφέρουν σε κακώς αποστραγγιζόμενα εδάφη. Η συγκράτηση νερού προκαλεί θάνατο των ριζών και παρεμποδίζει την ανάπτυξη νέων, ενώ ενθαρρύνεται η ανάπτυξη ασθενειών των ριζών και του φυλλώματος. Όταν το έδαφος δεν στεγνώνει γρήγορα μετά από μία βροχή, τότε και οι σήψεις των καρπών θα είναι αυξημένες. (Δεκάζος, 1991)

Επίσης, η σχετική υγρασία της ατμόσφαιρας πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 60% και 75% με βέλτιστο το 65%. Σε καταστάσεις υψηλής υγρασίας κατά την εποχή ωρίμανσης, τα φρούτα υπόκεινται σε προσβολή από βοτρυτή. (Δεκάζος, 1991)

2.3.9 ΑΝΤΟΧΗ ΣΤΟΝ ΠΑΓΕΤΟ

Η φράουλα είναι πολύ ευαίσθητο φυτό και δεν ευδοκimeί στο παγετό, ιδιαίτερα οι ποικιλίες που ανθίζουν νωρίς. Όπου ο αέρας είναι κρύος τα άνθη της υπόκεινται σε ζημιές. Για την προστασία των φυτών της φράουλας από το παγετό γίνεται κάλυψη από άχυρα ή πλαστικά, όταν η θερμοκρασία πλησιάζει στους 1.1°C καθώς και εφαρμογή άρδευσης με υψηλό καταιονισμό (1mm) όταν η θερμοκρασία πέσει στους 1.1°C στο χαμηλότερο τμήμα του αγρού. Επίσης πολύ αποτελεσματική για την προστασία των φυτών, είναι η κάλυψη των φυτών με αφρό πάχους 2-8cm, η οποία μπορεί να κρατήσει τη θερμοκρασία γύρω στους 1.6°C. Ο αφρός έχει σαν κύριο συστατικό πούπουλα κότας και διαρκεί δύο ημέρες πριν αρχίσει να αποσυντίθεται και αντέχει σε μέτριους ανέμους όταν εφαρμοστεί σωστά. (Δεκάζος, 1991)

2.4 Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΙΑ ΤΗΣ ΦΡΑΟΥΛΑΣ



2.4.1 ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ

Ως αρχή του βιολογικού κύκλου θεωρείται η επιλογή των μητρικών φυτών μέσω ιστοκαλλιέργειας. Η συνολική διάρκεια είναι δυόμιση με τρεισήμισι χρόνια και περιλαμβάνει τα παρακάτω στάδια:

- **Στάδιο 1^ο:** Ιστοκαλλιέργεια. Απόκτηση ποικιλιών απαλλαγμένων από ιώσεις
- **Στάδιο 2^ο:** Φύτευση μητρικών φυτών για παραγωγή στολώνων και αναπαραγωγή φυτών από αυτούς.
- **Στάδιο 3^ο:** Εγκατάσταση των φυτών στο χωράφι για παραγωγή καρπών. Ανάπτυξη βλαστικών μερών.
- **Στάδιο 4^ο:** Διαφοροποίηση ανθοφόρων οφθαλμών. Η διάρκεια των σταδίων 3 και 4 είναι από μισό έως ενάμιση χρόνο.
- **Στάδιο 5^ο:** Ανθιση – επικονίαση – γονιμοποίηση – καρπόδεση.
- **Στάδιο 6^ο:** Ανάπτυξη καρπού – ωρίμανση. Η διάρκεια των σταδίων 5 και 6 είναι δύο έως έξι μήνες

2.4.2 ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ

Ο πολλαπλασιασμός της φράουλας είναι ένας σπουδαίος παράγοντας που δρα σημαντικά στην απόκτηση φυτών απαλλαγμένων από ιώσεις, μύκητες, βακτήρια, νηματώδεις κ.α. Με τον πολλαπλασιασμό επιτυγχάνουμε παραγωγή καρπών υψηλής αξίας και σε ικανοποιητικές ποσότητες.

Η φράουλα πολλαπλασιάζεται με:

- Εγγενή πολλαπλασιασμό (σπόρο).
- Αγενή πολλαπλασιασμό (μοσχεύματα, καταβολάδες, παραφυάδες, εμβολιασμούς).
- Ιστοκαλλιέργεια.

2.4.2.1 ΕΓΓΕΝΗΣ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ

Ο πολλαπλασιασμός με σπόρο είναι δύσκολος και δε συνηθίζεται. Χρησιμοποιείται σε ποικιλίες που δεν σχηματίζουν στόλωνες για την απόκτηση φυτών απαλλαγμένων από ιώσεις καθώς και για την βελτίωση ήδη υπαρχόντων ποικιλιών.

Για την απόκτηση σπόρου συλλέγονται ώριμοι καρποί από τα καλύτερα φυτά της καλλιέργειας, οι οποίοι πολτοποιούνται με νερό και έτσι τα αχαιίνια αποχωρίζονται από το συγκάρπιο. Στη συνέχεια πλένονται καλά με άφθονο νερό ώστε να απομακρυνθούν οι ξένες ύλες και αποθηκεύονται σε σκιερό μέρος ώστε να στεγνώσουν καλά και να απομακρυνθεί πλήρως η υγρασία. Οι σπόροι δεν μπορούν να αποθηκευτούν παραπάνω από τρία χρόνια επειδή χάνουν γρήγορα την βλαστική τους ικανότητα. Η σπορά γίνεται την άνοιξη σε σπορεία σε κατάλληλες συνθήκες και όταν τα σπορόφυτα αποκτήσουν το κατάλληλο μέγεθος μεταφυτεύονται στο φυτώριο. (Κανάκης, 2004).

2.4.2.2 ΑΓΕΝΗΣ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ

Τα αγενώς παραγόμενα φυτά μπορεί να προέρχονται από μοσχεύματα, παραφυάδες, καταβολάδες και εμβολιασμούς. Βασίζεται στην ικανότητα των φυτών να αναπαράγονται χρησιμοποιώντας ως πολλαπλασιαστικό υλικό κάποιο τμήμα του φυτικού τους σώματος. Στον αγενή πολλαπλασιασμό, τα μέρη του φυτού που

χρησιμοποιούνται δεν είναι προϊόν γονιμοποίησης και συγχώνευσης δύο διαφορετικών κυττάρων, και για αυτό τα φυτά που προκύπτουν να μοιάζουν απόλυτα με το μητρικό φυτό.

2.4.2.2.1 Πολλαπλασιασμός με μοσχεύματα

Τα μοσχεύματα είναι κομμάτια βλαστών (ξυλοποιημένων ή τρυφερών) με ή χωρίς φύλλα, τα οποία αφού κοπούν από το φυτό και τοποθετηθούν σε νερό ή άλλο υπόστρωμα βγάζουν ρίζες και τελικά μεταφερόμενα στο έδαφος ή σε μια γλάστρα αναπτύσσουν φυτά όμοια με τα μητρικά. Χρησιμοποιείται ευρέως στα καλλωπιστικά φυτά και όχι μόνο. Πρακτικά χρησιμοποιούμε κομμάτια βλαστών μήκους 10 - 15 cm (εάν πρόκειται για τρυφερά μοσχεύματα) ή 20 - 40 cm (για ξυλοποιημένα μοσχεύματα) τα οποία κόβουμε με κάποιο κοφτερό μαχαίρι ένα cm κάτω από τον «κόμπο» που δημιουργούν τα τελευταία φύλλα και τα βάζουμε σε νερό ή σε κάποιο υπόστρωμα (άμμος, τύρφη, κομπόστ, περλίτης, κ.λ.π.). Στην αγορά κυκλοφορούν ορμόνες ριζοβολίας τόσο για τα ξυλοποιημένα όσο και για τα τρυφερά μοσχεύματα, μέσα στις οποίες βυθίζουμε την κάτω άκρη των μοσχευμάτων πριν τα τοποθετήσουμε στο υπόστρωμα προς ριζοβολία. Εναλλακτικά, όσοι δεν επιθυμούν τα χημικά σκευάσματα, μπορούν αντί της ορμόνης να χρησιμοποιήσουν διάλυμα εκχυλίσματος φυκιών για το πότισμα του υποστρώματος όπου θα τοποθετηθούν τα μοσχεύματα προς ριζοβολία. Δεν θα έχουμε τα ίδια αποτελέσματα των συνθετικών ορμονών, αλλά λόγω της περιεκτικότητας του εκχυλίσματος των φυκιών σε φυσικές ορμόνες, τα μοσχεύματα θα βοηθηθούν αρκετά στην ριζοβολία τους. Για την καλύτερη κατάσταση των μοσχευμάτων προς ριζοβολία, μην τα αφήσετε απευθείας εκτεθειμένα στον ήλιο. Εφόσον βρίσκονται σε υπόστρωμα, θα πρέπει αυτό να είναι πάντα υγρό. Ανάλογα με τον τρόπο παραλαβής τους, τα φυτά που προέρχονται από τους στόλωνες διακρίνονται σε φρέσκα έριζα και έριζα μοσχεύματα ψυγείου.

i) Φρέσκα έριζα μοσχεύματα:

Το ξερίζωμα των φυτών από στόλωνες αρχίζει τον Αύγουστο και συνεχίζεται, εφόσον οι συνθήκες το επιτρέπουν, μέχρι τον επόμενο Απρίλιο. Μετά το ξερίζωμα τα φυτά ξεπλένονται καλά με άφθονο νερό ώστε να απομακρυνθούν από τις ρίζες οι ξένες ύλες. Ακολουθεί η διαλογή υγιών και καλά αναπτυγμένων φυτών, τα οποία στη συνέχεια δεματοποιούνται ανά 25 και τοποθετούνται σε κιβώτια μεταφοράς. Η διανομή πρέπει να είναι γρήγορη και άμεση, επειδή η υπερβολική υγρασία με έλλειψη αερισμού στα κιβώτια

οδηγούν σε αδυνάτισμα ή καταστροφή των φυτών. Επίσης, όταν τα φυτά φτάσουν στον προορισμό τους, είναι σημαντικό να φυτεύονται άμεσα, αλλά αν αυτό δεν είναι εφικτό πρέπει να γίνεται άδειασμα των κιβωτίων, άνοιγμα των δεματίων και παράχωμα των ριζών σε υπόστρωμα με βρεγμένη τύρφη και τέλος προσωρινή αποθήκευση σε μέρος χωρίς ήλιο και αέρα. Τα φυτά αυτά μπορούν να καλλιεργηθούν σε περιοχές όπου η θερμοκρασία είναι χαμηλή όχι όμως χαμηλότερη των -10°C . Το μειονέκτημά τους ότι η όψιμη φύτευση τους δεν τους επιτρέπει να συγκεντρώσουν στους ιστούς τους αρκετές θρεπτικές ουσίες και η παραγωγή την επόμενη άνοιξη είναι πολύ μικρή, αλλά τη δεύτερη χρονιά επιτυγχάνεται κανονική παραγωγή. Το πλεονέκτημά τους είναι η πρωιμότητα της ανθοφορίας και του σχηματισμού καρπού και το χαμηλό κόστος αγοράς έναντι των μοσχευμάτων ψυγείου.

Τα φρέσκα έριζα μοσχεύματα μπορούν να προέλθουν και από τη ριζοβόληση των κορυφών των στολώνων κάτω από συνθήκες υδρονέφωσης σε ψυχρά θερμοκήπια. Οι κορυφές αποκόπτονται με τέτοιο τρόπο ώστε να φέρουν δύο φύλλα και στη συνέχεια τοποθετούνται στα ειδικά υποστρώματα, είτε σε πάγκους είτε σε ατομικά φυτοδοχεία και ακολουθεί η υδρονέφωση. Μετά από 15 ημέρες, εφ' όσον τα φυτά έχουν αναπτυχθεί, διακόπτεται η υδρονέφωση και συνεχίζονται τα ποτίσματα με τους παραδοσιακούς τρόπους άρδευσης. Η μεταφύτευση των φυτών στο χωράφι γίνεται όταν αυτά αποκτήσουν κατάλληλο μέγεθος. Η παραπάνω μέθοδος καλείται πολλαπλασιασμός κορυφών. (Κανάκης, 2004).

ii) Έριζα μοσχεύματα ψυγείου:

Τα έριζα μοσχεύματα ψυγείου συλλέγονται κατά την περίοδο του χειμερινού τους λήθαργου, δηλαδή τους μήνες Δεκέμβριο και Ιανουάριο. Την εποχή του λήθαργου τα φυτά δεν έχουν φύλλα ενώ διατηρείται η κεφαλή, η οποία περιέχει τους μασχάλιαιους οφθαλμούς που προστατεύονται με τα λέπια τους από τις κακές καιρικές συνθήκες.

Η διαδικασία του ξεριζώματος είναι ίδια με αυτή που ακολουθείται στα φρέσκα έριζα μοσχεύματα. Μετά το ξεριζώμα τα φυτά ξεπλένονται καλά ώστε να απομακρυνθεί το χώμα από τις ρίζες και ακολουθεί η διαλογή φυτών με πλούσιο, υγιές ριζικό σύστημα και ανεπτυγμένη κεφαλή. Μετά την διαλογή ανά μέγεθος ριζών, συσκευάζονται σε σακούλες πολυαιθυλενίου, σε δεσμίδες

των 20-50 φυτών και σφραγίζονται με ελαστική ταινία ώστε να αποφεύγεται η υγρασία. Οι πλαστικές σακούλες τοποθετούνται σε χάρτινα ή ξύλινα κιβώτια, τα οποία δεν πρέπει να τοποθετούνται σε σκοτεινό μέρος γιατί υπάρχει πιθανότητα τα νέα φύλλα να είναι λευκά και ευαίσθητα. Τα κιβώτια αποθηκεύονται σε ψυκτικούς θαλάμους όπου παραμένουν μέχρι το επόμενο καλοκαίρι σε θερμοκρασία -2°C - 1°C , ενώ χαμηλότερες ή υψηλότερες θερμοκρασίες είναι καταστρεπτικές. Τα φυτά κατά την έξοδό τους από το ψυγείο είναι παγωμένα και σκληρά, για αυτό η απόψυξη πρέπει γίνεται αργά και σε δροσερό μέρος αφού πρώτα ανοιχτούν οι σακούλες. Από την στιγμή που θα ξεπαγώσουν, πρέπει να ποτίζονται συστηματικά πρωί και βράδυ ως την ημέρα φύτευσης. Πριν την φύτευση, εμβαπτίζονται σε διάλυμα Aliette για 15 λεπτά ώστε να προστατευθούν από την αποξήρανσή τους και να ανακτήσουν τη σπαργή τους. Η φύτευσή τους στο χωράφι γίνεται κατά τους μήνες Ιούνιο και Ιούλιο στις βόρειες ψυχρές περιοχές και Ιούλιο, Αύγουστο στις νότιες.

Τα έριζα μοσχεύματα ψυγείου πλεονεκτούν των φρέσκων επειδή δίνουν υψηλότερες στρεμματικές αποδόσεις σε μονοετείς καλλιέργειες και αυτό οφείλεται στο ότι διαφοροποιείται μεγάλος αριθμός οφθαλμών. Συνεπώς οι σύγχρονοι καλλιεργητές τα προτιμούν, ειδικότερα στην κάθετη καλλιέργεια. (Κανάκης, 2004).

2.4.2.2 Πολλαπλασιασμός με καταβολάδες

Βασίζεται στην ικανότητα που έχουν κάποια φυτά, να αναπτύσσουν ρίζες, στους βλαστούς που έρπονται στο έδαφος. Χαρακτηριστικότερο παράδειγμα είναι οι φράουλες και αρκετά αναρριχητικά φυτά. Αυτό που πρέπει να κάνουμε είναι να κόψουμε το μέρος του φυτού που έχει βγάλει ρίζες και να το φυτεύσουμε ξεχωριστά.

2.4.2.3 Πολλαπλασιασμός με εμβολιασμό

Μεταφέρουμε ένα μέρος του φυτού που θέλουμε (εμβόλιο), π.χ. βλαστό, οφθαλμό, κ.λ.π., σε ένα άλλο φυτό (υποκείμενο), στο οποίο, εφόσον είναι συμβατό και αφού συγκολληθεί, αναπτύσσεται ένα νέο φυτό όμοιο με αυτό από το οποίο προήλθε το εμβόλιο. Χρησιμοποιείται κυρίως σε δενδροκομικές καλλιέργειες, αλλά και σε άλλες, όπως η φράουλα.

2.4.2.2.4 Πολλαπλασιασμός με παραφυάδες

Είναι βλαστοί που βγαίνουν από τους οφθαλμούς που βρίσκονται στο λαιμό του φυτού, στην επιφάνεια ή λίγο κάτω από το έδαφος. Το μόνο που χρειάζεται είναι να τους κόψουμε με μέρος ρίζας και να τους μεταφυτεύσουμε μόνους τους.

2.4.2.2.5 Πολλαπλασιασμός με διαίρεση του φυτού

Γίνεται σε κάποια φυτά, στα οποία μπορούμε διαιρώντας το μητρικό φυτό σε δύο ή περισσότερα μέρη, να λάβουμε φυτά όμοια με αυτό το αρχικό.

2.4.3 ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

2.4.3.1 ΙΣΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ

Η ιστοκαλλιέργεια είναι μια σπουδαία τεχνική γιατί με αυτή μπορούν να παραχθούν φυτά απαλλαγμένα από σοβαρές ιώσεις (με τη μέθοδο της θερμοθεραπείας), καθώς μπορεί να εφαρμοστεί και σε είδη που πολλαπλασιάζονται δύσκολα με συμβατικές μεθόδους. Με την μέθοδο αυτή δημιουργούνται βλαστοί, οι οποίοι ριζοβολούν είτε υπό ασηπτικές συνθήκες είτε ως μοσχεύματα στην υδρονέφωση. Η μέθοδος χρησιμοποιείται για τους εξής σκοπούς:

- Την απόκτηση φυτών που πολλαπλασιάζονται δύσκολα με τις κλασσικές μεθόδους.
- Τη δημιουργία πολλαπλασιαστικού υλικού απαλλαγμένου από ιώσεις.
- Τη δημιουργία απλοειδών φυτών.
- Την απόκτηση νέων γενοτύπων μέσω μεταλλάξεων.
- Την έρευνα σε θέματα φυσιολογίας και βιοχημείας των φυτών.

2.4.3.2 ΘΕΡΜΟΘΕΡΑΠΕΙΑ

Με την θερμοθεραπεία πολλοί ιοί καταστρέφονται ή αδρανοποιούνται. Η μέθοδος αυτή βασίζεται στην αποστειρωμένη καλλιέργεια μεριστωμάτων κορυφής διαφόρων μεγεθών. Βασικά στάδιά της είναι ο έλεγχος για ιώσεις, ο πολλαπλασιασμός των βλαστών μέσα σε θρεπτικό διάλυμα, η ριζοβολία και η μεταφορά των μικρών φυτών σε ανοιχτό χώρο καλλιέργειας.

Για να πάρουμε φυτά ελεύθερα ιώσεων, τα μητρικά φυτά υποβάλλονται σε θερμοθεραπεία στους 40°C και σχετική υγρασία 95% για 4-6 εβδομάδες. Κάτω από αυτές τις συνθήκες, οι ιοί δεν μπορούν να μολύνουν τα κορυφαία μεριστώματα και η βλαστική ανάπτυξη συνεχίζεται με γρήγορο ρυθμό κάτω από ευνοϊκές συνθήκες υγρασίας και θερμοκρασίας. Όταν αποκτήσουν μήκος 2-4cm, κόβονται από το μητρικό φυτό και ριζοβολούν σε σύστημα υδρονέφωσης ή με το σύστημα του μικροπολλαπλασιασμού.

2.4.3.3 ΜΙΚΡΟΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ

Μετά την λήψη των μεριστωμάτων, αυτά μεταφέρονται σε δοκιμαστικούς σωλήνες και τοποθετούνται σε καλά αποστειρωμένο χώρο. Οι δοκιμαστικοί σωλήνες έχουν ειδικά υποστρώματα με ανόργανα άλατα, βιταμίνες, σάκχαρα, μακροστοιχεία και ορμόνες. Λίγες εβδομάδες μετά, σχηματίζονται φυτά χωρίς διαφοροποιημένα φύλλα οι ρίζες, τα οποία μεταφέρονται προσεκτικά για να αποφεύγονται οι μολύνσεις. Για καλύτερα αποτελέσματα οι δοκιμαστικοί σωλήνες τοποθετούνται σε χώρους με θερμοκρασία 26.7°C και φωτοπερίοδο 16 ωρών.

Μέσα στους δοκιμαστικούς σωλήνες, τα φυτά θα σχηματίσουν βλαστούς και φύλλα (βλαστογένεση) καθώς και ρίζα (ριζογένεση). Μετά από 6 μήνες είναι αρκετά μεγάλα για να μεταφερθούν στο έδαφος. Πριν την μεταφύτευση γίνεται ενσωμάτωση νιτρικού λιπάσματος και για καλύτερα αποτελέσματα, το έδαφος θα πρέπει να είναι ψιλοχωματισμένο, να έχει θερμοκρασία πάνω από 10°C και να είναι ελεύθερο παθογόνων. Τα φυτάρια τοποθετούνται σε θερμοκήπιο και προστατεύονται για να μην προσβάλλονται από έντομα.

Για να παραχθούν φυτά με μικροπολλαπλασιασμό απαιτούνται δυο έως τρία χρόνια. Επίσης πριν αρχίσει ο μικροπολλαπλασιασμός, είναι σημαντικό να γίνεται επιλογή της επιθυμητής ποικιλίας με μελέτη του φύλλωματος, της ποιότητας των καρπών, της γεύσης, των καλλιεργητικών απαιτήσεων και διάφορων άλλων παραμέτρων. (Δεκάτος, 1991).

2.4.4 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΦΥΤΕΙΑΣ

Οι τρόποι της καλλιέργειας της φράουλας και επομένως και της εγκατάστασης των φυτών μπορούν να ταξινομηθούν σε:

1. Υπαίθρια καλλιέργεια.
2. Θερμοκηπιακή καλλιέργεια.
3. Καλλιέργεια υπό κάλυψη.
4. Υδροπονική καλλιέργεια.

2.4.4.1 ΥΠΑΙΘΡΙΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ

❖ ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ - ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ

Για επιτυχημένη καλλιέργεια και ανάπτυξη των φυτών είναι απαραίτητη η απολύμανση του εδάφους. Η φράουλα είναι γενικά ευαίσθητο είδος και προτιμά εδάφη ελαφρά και όξινα. Για την προετοιμασία του εδάφους πρέπει να γίνει καταπολέμηση ζιζανίων, μυκήτων και νηματωδών και να βελτιωθεί η γονιμότητα του εδάφους με την ενσωμάτωση λιπασμάτων και άλλων μεθόδων. Η καλλιέργεια της φράουλας χωρίς απολύμανση είναι αντιοικονομική κάτω από σύγχρονες συνθήκες.

Αρχικά το έδαφος θα πρέπει να είναι ψιλοχωματισμένο και να έχει θερμοκρασία πάνω από 10°C. Τα φυτάρια θα πρέπει να φυτεύονται τουλάχιστον 15 ημέρες μετά την απολύμανση για να μην παρατηρούνται φυτοτοξικά φαινόμενα από τα χημικά που έχουν χρησιμοποιηθεί. (Δεκάτος, 1991).

❖ ΕΔΑΦΟΚΑΛΥΨΗ

Η εδαφοκάλυψη είναι μια νέα τεχνική που έχει εφαρμοστεί με επιτυχία στις φράουλες και σήμερα χρησιμοποιείται και στις καλλιέργειες για σπαράγγια, καρπούζια, πεπόνια, ντομάτες, αγγούρια, πιπέρια, καλαμπόκι, δένδρα, αειθαλή φυτά κ.λ.π.

Η ταχεία επέκταση της μεθόδου οφείλεται στα σοβαρά πλεονεκτήματα που παρουσιάζει σε συνδυασμό με το χαμηλό κόστος εφαρμογής της.

Γίνεται πριν την εγκατάσταση της καλλιέργειας, σε λωρίδες με το χέρι σε μικρές επιφάνειες ή με ειδικές παρελκόμενες μηχανές τοποθέτησης πλαστικού. Μπορεί να χρησιμοποιηθούν φύλλα μαύρου ή λευκού πλαστικού αν και προτιμάται το

μαύρο γιατί στο λευκό υπάρχει κίνδυνος ανάπτυξης ζιζανίων. Το φύλλο πλαστικού καλύπτει κατά μήκος το ανάχωμα.

Μερικές φορές για την πρόληψη διάτρησης του πλαστικού από ορισμένα ζιζάνια όπως το κισσίο, η βερόνικα, το λάπαθο και η περικοκλάδα επιβάλλεται η χρήση ζιζανιοκτόνων. Η τοποθέτηση του πλαστικού ακολουθεί 3 με 4 εβδομάδες μετά την εφαρμογή του ζιζανιοκτόνου και αφού προηγηθεί όργωμα ή φρεζάρισμα. Η φύτευση δεν πρέπει να γίνει πριν την πάροδο επαρκούς χρονικού διαστήματος μετά την εφαρμογή του ζιζανιοκτόνου. Το διάστημα αυτό εξαρτάται από τη δραστική ουσία που χρησιμοποιήθηκε. Για παράδειγμα, στο dalaron απαιτούνται 4 μήνες, ενώ στην περίπτωση που χρησιμοποιούνται αμινοτριαζόλες απαιτούνται δύο μήνες.

Λίγο πριν την τοποθέτηση του πλαστικού επί των γραμμών φύτευσης, τοποθετούνται οι πλαστικοί σωλήνες άρδευσης, εφόσον έχει γίνει η επιλογή του συστήματος άρδευσης με σταλακτήρες ή με σωληνίσκους spaghetti. Αφού γίνει η τοποθέτηση και στερέωση του πλαστικού, ανοίγονται οπές στις θέσεις εγκατάστασης των φυτών, οι οποίες πρέπει να είναι κοντά στους σταλακτήρες ή όπου χρειάζεται στην περίπτωση άρδευσης με spaghetti.

Πλεονεκτήματα της εδαφοκάλυψης με πλαστικό, ειδικά όταν αυτό είναι μαύρο, είναι:

- ✓ Καλύτερος έλεγχος των περισσότερων ζιζανίων, εκτός αυτών που μπορούν να το τρυπήσουν αν και επιτυγχάνεται και για αυτά περιορισμός στην ανάπτυξη και διάδοση στο χωράφι.
- ✓ Πρωϊμηση της παραγωγής, καθώς η θερμοκρασία του εδάφους κάτω από το πλαστικό ανυψώνεται με αποτέλεσμα την γρηγορότερη και καλύτερη ανάπτυξη του ριζικού συστήματος.
- ✓ Οικονομία στο νερό άρδευσης, λόγω του περιορισμού των απωλειών από εξάτμιση και κατά συνέπεια διατήρησης υψηλότερης υγρασίας εδάφους.
- ✓ Υψηλότερες τιμές του προϊόντος στην αγορά επειδή οι ώριμοι καρποί δεν έρχονται σε άμεση επαφή με το έδαφος και διατηρούνται καθαροί.
- ✓ Αύξηση της αποδοτικότητας των εργατών που συλλέγουν τους καρπούς γιατί διευκολύνεται η συγκομιδή.
- ✓ Περιορισμός των απωλειών παραγωγής λόγω του περιορισμού των μολυσμάτων και της διάδοσης του βοτρύτη.
- ✓ Καλύτερη δραστηριότητα των βακτηρίων και μεγαλύτερη διαθεσιμότητα του CO₂.

- ✓ Διατήρηση της φυσικής δομής του εδάφους για μεγαλύτερα χρονικά διαστήματα.
- ✓ Μείωση απώλειας του νιτρικού αζώτου με απόπλυση.

❖ ΦΥΤΕΥΣΗ

Χρησιμοποιούνται δύο συστήματα φύτευσης, το σύστημα πλήρους κάλυψης του χωραφιού με φυτευόμενα φυτά (row hill system) και το σύστημα αυτοκάλυψης του εδάφους από φυτευόμενα μητρικά φυτά (matted row).

Το πρώτο χρησιμοποιείται όπου η ανάπτυξη μπορεί να συνεχιστεί κατά το μεγαλύτερο μέρος του έτους, για εντατική μορφή καλλιέργειας, πρώιμης ή όψιμης παραγωγής. Τα αναχώματα (παρτέρια) έχουν ύψος 20-25cm και αφήνονται να κατακαθίσουν το λιγότερο 10 ημέρες πριν από τη φύτευση. Σε αυτό το σύστημα, όλοι οι αναπτυσσόμενοι στόλωνες αφαιρούνται μόλις εμφανιστούν και έτσι κατά την περίοδο της καρποφορίας δεν υπάρχουν περισσότερα φυτά από όσα αρχικά φυτεύτηκαν. Οι καρποί που παράγονται είναι συνεκτικότεροι και συνεπώς πιο κατάλληλοι για μεταφορά.

Η πιο κοινή μέθοδος φύτευσης είναι η τοποθέτηση των φυτών σε διπλές γραμμές 30.5x30.5cm χωριστά σε υψωμένες λωρίδες εδάφους. Το πλάτος της λωρίδας είναι 90-120cm μεταξύ των γραμμών φύτευσης. Πλησιέστερη τοποθέτηση των φυτών στις γραμμές και μάλιστα σε απόσταση 25cm, δίνει καλύτερο αποτέλεσμα από ότι τα 30.5cm.

Κάποιες φορές, τα φυτά φυτεύονται ανά 30.5 – 40 cm, σε διπλές γραμμές, σε ανυψωμένα αναχώματα, διαμορφωμένα περίπου 100cm από κέντρο σε κέντρο. Σε άλλες περιπτώσεις, τα φυτά τοποθετούνται σε απλές γραμμές στην υψωμένη λωρίδα σε αποστάσεις 30.5cm. Το πλάτος των λωρίδων εδάφους είναι 76-90cm από κέντρο σε κέντρο. Οι αποστάσεις φύτευσης μεταξύ των φυτών ποικίλουν στα διάφορα συστήματα και αναλόγως με τις απόψεις του καλλιεργητή.

Σε αρδευόμενες εκτάσεις και όπου η γεωργία είναι εντατική, χρησιμοποιείται αποκλειστικά το σύστημα πλήρους κάλυψης του χωραφιού με φυτευόμενα φυτά. (Δεκάζος, 1991).

Στο σύστημα αυτοκάλυψης του εδάφους από φυτευόμενα μητρικά φυτά, τα φυτά φυτεύονται πάνω σε γραμμές και οι στόλωνες που αναπτύσσονται από αυτά αφήνονται να ριζώσουν στο διάστημα μεταξύ των αρχικών φυτών. Μέχρι το τέλος του καλοκαιριού δημιουργούνται θυγατρικά φυτά. Τα φυτά φυτεύονται σε

αποστάσεις 95-120cm μεταξύ των γραμμών και 40-60cm πάνω στις γραμμές. Το σύστημα αυτό εμφανίζεται σε δύο τύπους. Στον πρώτο, οι στόλωνες αφήνονται ελεύθεροι να αναπτυχθούν ενώ στον δεύτερο παραμένουν μόνο αυτοί που σχηματίζονται νωρίς, τοποθετούμενοι σε αποστάσεις 20cm. Ο δεύτερος τύπος αποδίδει καλύτερους καρπούς και μεγαλύτερη παραγωγή.

Οι καλλιεργητές προτιμούν το σύστημα αυτό σε περιοχές που υπάρχει κίνδυνος ζημιάς από ξηρασία ή βαρείς χειμώνες και επειδή είναι λιγότερο απαιτητικό σε καλλιεργητικές φροντίδες και εργασία. (Δεκάζος, 1991).

❖ ΧΡΟΝΟΣ ΦΥΤΕΥΣΗΣ

Η καλλιέργεια της φράουλας μπορεί να είναι καλοκαιρινή ή φθινοπωρινή. Η καλοκαιρινή είναι πιο σημαντική από την φθινοπωρινή επειδή παράγει υψηλής ποιότητας καρπούς. Χρησιμοποιούνται φυτά τα οποία έχουν παραχθεί από τον προηγούμενο χειμώνα και διατηρούνται σε χαμηλές θερμοκρασίες -2°C και η φύτευση γίνεται από τα μέσα ως τα τέλη του καλοκαιριού. Η φθινοπωρινή καλλιέργεια γίνεται τον Οκτώβρη και τον Νοέμβρη με φυτά της τρέχουσας περιόδου. Καθοριστικό ρόλο παίζει η ενεργή ανάπτυξη των φυτών και η θερμοκρασία. Με την φθινοπωρινή φύτευση πετυχαίνουμε πρωιμότερη συγκομιδή με χαμηλότερο κόστος παραγωγής. (Δεκάζος, 1991).

❖ ΜΕΤΑΦΥΤΕΥΣΗ

Τα φυτά μεταφυτεύονται με το χέρι ή με μηχανές.

Κατά τη μεταφύτευση με το χέρι, τα φυτά τοποθετούνται σε βαθειά αυλάκια, τα οποία έχουν ανοιχτεί από ειδικούς προσαρμοσμένους δίσκους και κλείνονται με τροχούς που τα πιέζουν μετά την τοποθέτηση. Τα φυτά αυτά μεταφυτεύονται με τέτοιο τρόπο ώστε ο κεντρικός βλαστικός οφθαλμός να φαίνεται και οι ρίζες να καλύπτονται πλήρως. Κατά τη διαδικασία της μεταφύτευσης τα φυτά θα πρέπει να διατηρούνται δροσερά και υπό σκιά και οι ρίζες δεν πρέπει να ξεραίνονται. Μετά την φύτευση θα πρέπει να αρδεύονται όσο το δυνατόν πιο συχνά για να διατηρούν υψηλή εδαφική υγρασία. (Δεκάζος, 1991).

❖ ΑΡΔΕΥΣΗ

Η φράουλα είναι γενικά φυτό απαιτητικό στην υγρασία και ιδιαίτερα κατά την εποχή της ανάπτυξης και ωρίμανσης των καρπών. Το καλοκαίρι που

διαφοροποιούνται οι οφθαλμοί έχει μεγαλύτερη ανάγκη για νερό για αυτό πρέπει να του εξασφαλίζεται αρκετή υγρασία. Για μια βλαστική περίοδο (ένα έτος), οι ανάγκες σε νερό ανέρχονται σε 600-900m³/στρέμμα, από τα οποία τα 200m³ απαιτούνται μεταξύ Ιουνίου και Ιουλίου. Ένα μεγάλο ποσοστό καλύπτεται από τις βροχές και το υπόλοιπο από άρδευση. Η απαιτούμενη ποσότητα νερού, η συχνότητα και ο χρόνος άρδευσης εξαρτώνται κυρίως από τον τύπο του εδάφους, το ύψος των βροχοπτώσεων (υπαίθρια καλλιέργεια) στην συγκεκριμένη περιοχή, την καλλιεργούμενη ποικιλία, την ηλιοφάνεια, τη θερμοκρασία και τη σχετική υγρασία αέρα. Το νερό άρδευσης δεν πρέπει να περιέχει μεγάλες ποσότητες αλάτων (όχι περισσότερο από 400-500 ppm) όπως βόριο καθώς η φράουλα είναι ευαίσθητη σε υψηλές συγκεντρώσεις.

Κρίσιμα ως προς την άρδευση είναι:

- Τα στάδια ανάπτυξης και ωρίμανσης καρπών.
- Το στάδιο αμέσως μετά την φύτευση.
- Το στάδιο διαφοροποίησης των οφθαλμών.
- Η περίοδος μετά την ανακαίνιση της φυτείας στην περίπτωση πολυετών φυτών.

Θα πρέπει να τονιστεί ότι για την εξασφάλιση ικανοποιητικής παραγωγής, η φράουλα θα πρέπει να έχει στην διάθεσή της αρκετό νερό και το πότισμα πρέπει να γίνεται πριν το φυτό δείξει σημεία μαρασμού. Επίσης, η υπερβολική υγρασία στο έδαφος μπορεί να έχει αρνητικές συνέπειες στην παραγωγή, όπως ενθάρρυνση της βλάστησης και των στολώνων εις βάρος της ανθοφορίας και καρποφορίας και δημιουργία ευνοϊκών συνθηκών για την ανάπτυξη βοτρυτή και άλλων μυκητολογικών ασθενειών. Για το λόγο αυτό πρέπει ο χρόνος άρδευσης να καθορίζεται με επιστημονικό τρόπο χρησιμοποιώντας υγρασιόμετρα που τοποθετούνται σε αντιπροσωπευτικά σημεία του εδάφους. Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, την άνοιξη τα ποτίσματα πρέπει να γίνονται ανά 3 με 6 ημέρες. Επίσης, ποτίσματα συνιστάται να γίνονται κατά την περίοδο συλλογής των καρπών, μετά την συλλογή και όχι πριν, πριν την εφαρμογή μυκητοκτόνων και στο τέλος της ημέρας για την αποφυγή μεγάλων απωλειών από εξατμισοδιαπνοή.

Τα συστήματα άρδευσης που χρησιμοποιούνται είναι η στάγδην άρδευση, η τεχνική βροχή και η κατάκλυση με αυλάκια, όπως αυτά αναφέρονται στην παράγραφο 2.3.7 (υδατικές ανάγκες).

Το σύστημα τεχνικής βροχής, όπως και το στάγδην, μπορεί να εφαρμοστεί σε οποιοδήποτε εδαφικό τύπο καθώς και σε αγρούς με κεκλιμένη ή ανώμαλη επιφάνεια.

Έχει δε το πλεονέκτημα ότι προσφέρει προστασία από παγετούς, στις υπαίθριες καλλιέργειες. Μειονεκτεί όμως καθώς στο ότι ευνοεί τις ασθένειες του φυλλώματος, καταναλώνει μεγάλες ποσότητες νερού και εγκυμονεί κινδύνους για ζημιές από αλατούχα νερά. Για να αποφευχθούν τέτοιες ζημιές πρέπει οι εκτοξευτήρες να ρυθμιστούν ώστε να μην δίνουν περισσότερο νερό από αυτό που μπορεί να απορροφήσει ο συγκεκριμένος τύπος εδάφους.

❖ ΛΙΠΑΝΣΗ

Έχει αποδειχθεί ότι η ισορροπημένη θρέψη των φυτών οδηγεί σε υψηλές αποδόσεις και κυρίως σε καλής ποιότητας παραγωγή. Το πιο σημαντικό μέσο για να επιτευχθεί αυτό είναι η χορήγηση των λιπασμάτων.

Κατά τη χορήγηση λιπασμάτων πρέπει να δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στην παροχή αζώτου, καθώς υπερβολική ποσότητα αυξάνει τη βλάστηση και μειώνει την απόδοση. Η έλλειψη καλίου έχει ως αποτέλεσμα μικρούς καρπούς και φύλλα, ενώ η έλλειψη φωσφόρου συνεπάγεται φτωχή ανάπτυξη, σκοτεινό πράσινο χρώμα φύλλων και παραγωγή μικρών, ξινών και άνοστων καρπών. Συγκεκριμένα για την γρήγορη και ορθή ανάπτυξη των φυτών χρησιμοποιούνται πλήρη λιπάσματα όπως τα 20-20-20 και 30-10-10, τα οποία είναι υδατοδιαλυτά και χορηγούνται με το σύστημα άρδευσης. Από τη φύτευση μέχρι και την αφύπνιση των φυτών από το λήθαργο δεν γίνεται καμιά λίπανση επειδή οι ανάγκες τους καλύπτονται πλήρως από την βασική λίπανση. Από την αφύπνιση μέχρι και την συγκομιδή γίνονται πολλαπλές εφαρμογές.

2.4.4.2 ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ

❖ ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ, ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ

Η καλή και σωστή προετοιμασία του χωραφιού παίζει σπουδαίο ρόλο στην καλή εγκατάσταση και απόδοση των φυτών. Η κατεργασία του εδάφους πριν τη φύτευση, έχει ως στόχο την καλύτερευση της δομής και των φυσικοχημικών ιδιοτήτων του, την αντιμετώπιση των ζιζανίων και τη διαμόρφωση των θέσεων μεταφύτευσης των φυτών. Δύο έως τέσσερις μήνες πριν τη φύτευση, γίνεται ένα βαθύ όργωμα που μπορεί να συνδυαστεί με πλήρη απολύμανση των φυτών από το θερμοκήπιο και την ενσωμάτωση χωνεμένης κοπριάς ή οργανικής ουσίας, ανάλογα με το τι θα επιλέξει ο καλλιεργητής.

Με την απολύμανση καταστρέφονται οι σπόροι και οι βλαστικές μορφές των ζιζανίων, οι παθογόνοι μύκητες και τα βακτήρια, τα έντομα και ακάρεα εδάφους, οι νηματώδεις σκώληκες και οι ιοί που υπάρχουν σε υπολείμματα της προηγούμενης καλλιέργειας που ενσωματώθηκαν στο έδαφος.

❖ ΕΔΑΦΟΚΑΛΥΨΗ

Πριν καλύψουμε με πλαστικό, τοποθετούμε επί των γραμμών φύτευσης τους πλαστικούς σωλήνες άρδευσης. Τοποθετούμε και στερεώνουμε τα φύλλα πλαστικού και ανοίγουμε οπές στις θέσεις όπου θα εγκατασταθούν τα φυτά. Η διαδικασία είναι ίδια με της υπαίθρου.



❖ ΦΥΤΕΥΣΗ

Στο θερμοκήπιο η φύτευση γίνεται τον Οκτώβριο, σε βάθος τέτοιο ώστε να χωρά όλο το ριζικό σύστημα. Επίσης γίνεται επί των αναχωμάτων σε διπλές γραμμές. Η απόσταση των φυτών πάνω στις γραμμές είναι 30-40cm.

❖ ΑΡΔΕΥΣΗ

Η άρδευση στο θερμοκήπιο γίνεται με το σύστημα στάγδην. Το νερό χορηγείται κατά σταγόνες στην περιοχή του ριζοστρώματος των φυτών με την βοήθεια ειδικών συσκευών, γνωστών ως σταλακτήρων. Η ικανοποίηση των αναγκών των φυτών σε νερό γίνεται με μικρές και συνεχές δόσεις.

Η στάγδην άρδευση αποσκοπεί στο να δώσει το νερό εκεί που χρειάζεται περιορίζοντας στο ελάχιστο τις απώλειες από εξάτμιση, απορροή και βαθιά διήθηση. Με τη μέθοδο αυτή, είναι δυνατή η χορήγηση λιπασμάτων, μειώνοντας έτσι το κόστος εργατικών. Παρ' όλα αυτά αυξάνεται το κόστος πρώτης εγκαταστάσεως.

❖ ΛΙΠΑΝΣΗ

Για την λίπανση της φράουλας στο θερμοκήπιο ακολουθούμε την ίδια μέθοδο με την λίπανση στην ύπαιθρο.

2.4.4.3 ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΥΠΟ ΚΑΛΥΨΗ

Οι καλλιέργειες υπό κάλυψη διακρίνονται σε αυτές που γίνονται σε χαμηλά και αυτές που γίνονται σε υψηλά σκέπαστρα.

❖ ΧΑΜΗΛΑ ΣΚΕΠΑΣΤΡΑ

Τα χαμηλά σκέπαστρα κατασκευάζονται με σιδηρόβερρες και λευκό πολυαιθυλένιο, ως υλικό κάλυψης. Η κάλυψη των φυτών με πλαστικό φύλλο εξαρτάται από τις κλιματικές συνθήκες της περιοχής και τις απαιτήσεις της ποικιλίας. Η κάλυψη των φυτών αρχίζει τον Ιανουάριο και φθάνει μέχρι τέλη Μαρτίου. Η πρώιμη τοποθέτηση του πλαστικού διακόπτει το λήθαργο των φυτών και προΐμίζει την άνθηση και την παραγωγή των καρπών. Φυτά χωρίς λήθαργο είναι ευαίσθητα στους παγετούς γι' αυτό και οι παραγωγοί πρέπει να είναι έτοιμοι να αντιμετωπίσουν τέτοιες καταστάσεις. Μεγάλη σημασία έχει να γίνει καλή στερέωση και τέντωμα του πλαστικού για να αντέχει στους ανέμους αλλά και να αποφεύγεται η συσσώρευση του νερού στο κέντρο, έτσι ώστε τα φυτά να παραμένουν στεγνά και να μειώνονται οι μολύνσεις από παθογόνους μικροοργανισμούς. (Δεκάτος, 1991).

Τα χαμηλά σκέπαστρα είναι πιο εύκολα στις εργασίες και κατά την κατασκευή τους, εντούτοις παρουσιάζουν αδυναμία συγκομιδής των καρπών. Όταν οι καιρικές συνθήκες δεν είναι ευνοϊκές χρησιμοποιούνται ελάχιστα από μικροκαλλιεργητές. (Βασιλακάκης, 2006).

❖ ΥΨΗΛΑ ΣΚΕΠΑΣΤΡΑ

Η καλλιέργεια σε υψηλά σκέπαστρα είναι σήμερα ο πιο συνηθισμένος τρόπος καλλιέργειας της φράουλας στην Ιταλία, την Ισπανία και την Ελλάδα. Στη Χώρα μας,

χρησιμοποιούνται τα υψηλά τοξωτά θερμοκήπια τύπου Φιλιατρών και οι καρποί που παράγονται έχουν χρώμα στιλπνότερο και ανοιχτότερο από ότι εκείνοι της υπαίθριας.

Με την χρήση των υψηλών σκέπαστρων, η εφαρμογή των καλλιεργητικών φροντίδων γίνεται ευκολότερα σε σχέση με τα χαμηλά. Η παραγωγή προϋμίζει κατά 10-15 ημέρες, γεγονός πολύ σημαντικό αφού σχετίζεται με υψηλότερες τιμές προϊόντος. Η καλλιέργεια αυτή έχει το μειονέκτημα ότι απαιτεί υψηλό κόστος κατασκευής. Το πλαστικό μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο μία ή δύο χρονιές και έτσι η αγορά του επιβαρύνει σημαντικά το κόστος κάθε καλλιεργητικής περιόδου. Επίσης, με την καλλιέργεια αυτή δεν επιτυγχάνεται ο επιθυμητός αερισμός με αποτέλεσμα να ανεβαίνουν οι θερμοκρασίες, γεγονός που μπορεί να είναι καταστρεπτικό αφού μειώνεται η απόδοση των φυτών, υποβαθμίζεται η ποιότητα και ο παραγωγός αναγκάζεται να ψεκάζει με φυτοφάρμακα για τον τετράνυχο.

Σε αυτή την περίπτωση, και αν επιδιώκεται κάποια παραγωγή το Φθινόπωρο, η κάλυψη με το πλαστικό πρέπει να γίνεται τον Οκτώβριο ή τον Νοέμβριο, ενώ αν επιδιώκεται πρωίμηση της παραγωγής, η κάλυψη πρέπει να γίνεται νωρίς την Άνοιξη. Ο χρόνος κάλυψης διαφέρει και από περιοχή σε περιοχή και εξαρτάται από τις κλιματικές συνθήκες. Έτσι για παράδειγμα, σε περιοχές της Ν. Ελλάδος, η κάλυψη γίνεται τον Ιανουάριο ενώ στη Β. Ελλάδα τον Φεβρουάριο. (Βασιλακάκης, 2006).

2.4.4.4 ΥΔΡΟΠΟΝΙΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ

Η υδροπονική καλλιέργεια είναι σχετικά εύκολη, και οι καρποί που παράγονται είναι περισσότεροι και με καλή εμφάνιση, απαιτείται όμως καλή γνώση μαθηματικών και χημείας.

Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται στην πράξη σε μεγάλη έκταση και καθόλη την διάρκεια του έτους αξιοποιώντας ακατάλληλα εδάφη σε συνδυασμό με θερμοκηπιακές εγκαταστάσεις. Βασίζεται στην ανάπτυξη των φυτών σε θρεπτικό διάλυμα, το οποίο διαβρέχει το ριζικό σύστημα τους. Το διάλυμα μπορεί να είναι ανακυκλώσιμο ή μη. Ένα από τα πιο ευρέως χρησιμοποιούμενα που δίνει καλά αποτελέσματα είναι το Hoagland, το οποίο περιλαμβάνει πολλά ιχνοστοιχεία και κατά 50-75% μακροστοιχεία.

Η φράουλα μπορεί να αναπτυχθεί με επιτυχία σε υδροπονική καλλιέργεια με συνεχή ροή θρεπτικού διαλύματος ή σε πορώδες υπόστρωμα με ασυνεχή ροή. Είναι ευαίσθητη στα άλατα για αυτό το pH του διαλύματος ρυθμίζεται στο 6.0-6.5.

Επιπλέον, είναι σημαντικό, να προσέχουμε τις συγκεντρώσεις ασβεστίου και μαγνησίου επειδή τα στοιχεία αυτά υπάρχουν ήδη σε μεγάλες ποσότητες στο νερό, και οι συγκεντρώσεις πρέπει να τροποποιούνται ανάλογα.

Κατά την υδροπονική καλλιέργεια, τα φυτά δεν υποφέρουν από έλλειψη νερού γιατί η ποσότητα του παρεχόμενου νερού, όπως και η συχνότητα παροχής λειτουργούν αυτοματοποιημένα.

Πλεονεκτήματα της υδροπονικής καλλιέργειας είναι η μεγαλύτερη δυνατότητα ρύθμισης και ελέγχου της θρέψης, η ωφελιμότητα σε γεωγραφικά διαμερίσματα που δεν έχουν καλλιεργήσιμη γη, η αποτελεσματική χρήση του νερού και των λιπασμάτων, η πιο εύκολη και χαμηλού κόστους απολύμανση του υποστρώματος και η υψηλή πυκνότητα φύτευσης η οποία οδηγεί σε αυξημένες παραγωγές. Επίσης, υπάρχει δυνατότητα χρήσης αφαλατωμένου νερού.

Μειονέκτημα της υδροπονικής καλλιέργειας είναι το υψηλό κόστος εγκατάστασης. Γι' αυτό χρησιμοποιούνται νέες υδροπονικές μέθοδοι όπως η NFT και η EIN-GEDI SYSTEM. Επίσης, ένα άλλο μειονέκτημα είναι η γρήγορη διάδοση των ασθενειών *Fusarium* και *Verticillium*, η αντιμετώπιση των οποίων μπορεί να γίνει με την δημιουργία νέων ποικιλιών με μεγαλύτερη ανθεκτικότητα. (Βασιλακάκης, 2006, Δεκάζος, 1991).

Η επιλογή της κατάλληλης μεθόδου υδροπονικής καλλιέργειας εξαρτάται από διάφορους παράγοντες όπως το κλίμα, η τοποθεσία, το κόστος των πρώτων υλών και της εργασίας κ.α. Μερικά από τα συστήματα υδροπονικής καλλιέργειας που εφαρμόζονται είναι η υδροκαλλιέργεια (NFT), η καλλιέργεια σε άμμο ή κροκάλες, η καλλιέργεια σε διογκωμένα ορυκτά ή αδρανή (π.χ. περλίτη, πετροβάμβακα, κ.τ.λ.) και άλλες καλλιεργητικές τεχνικές που δεν σχετίζονται με το έδαφος (π.χ. ψεκασμός θρεπτικού δ/τος στη ρίζα κ.τ.λ.)

Το σύστημα NFT περιλαμβάνει πλαστικά κανάλια χρώματος μαύρου εσωτερικά και λευκού εξωτερικά. Τα κανάλια αυτά έχουν μικρή ορθογώνια διατομή και κλίση 1%. Τα φυτά αναπτύσσονται στο εσωτερικό των καναλιών όπου κυκλοφορεί το θρεπτικό υλικό σε πολύ λεπτό στρώμα για να μην υποφέρουν οι ρίζες από ανοξία. Επίσης υπάρχουν πρόσθετα όργανα για τη μέτρηση του pH και της αγωγιμότητας του θρεπτικού διαλύματος.

Το σύστημα Ein – Gedi μοιάζει με το NFT με τη διαφορά ότι τα κανάλια αντί για κλίση 1%, είναι οριζόντια και αυτό συνεπάγεται μεγαλύτερο κόστος τροφοδοσία και κίνησης του θρεπτικού διαλύματος.

Το σύστημα υδροπονικής εγκατάστασης μεταβλητής και κινητής κατασκευής με υψηλή ενεργειακή αποτελεσματικότητα βασίζεται στο NFT αλλά είναι οικονομικότερο επειδή χρησιμοποιεί και αξιοποιεί καλύτερα το εμβαδόν και τον όγκο του θερμοκηπίου λόγω του ότι οι γραμμές εγκατάστασης είναι κινητές μειώνοντας σημαντικά τις απαιτήσεις της καλλιέργειας σε καύσιμα και συστήματα μόνωσης. Λέγεται, πως η εξοικονόμηση της ενέργειας φτάνει τα 50-75%.

Η καλλιέργεια σε σάκους με περλίτη μπορεί να γίνει με τρεις διαφορετικούς τρόπους: με επανακυκλοφορία του διαλύματος, χωρίς επανακυκλοφορία του διαλύματος και με κάθετη καλλιέργεια.

Στο σύστημα χωρίς επανακυκλοφορία διαλύματος, το έδαφος ισοπεδώνεται και καλύπτεται από λευκό πλαστικό φύλλο. Πάνω από αυτό τοποθετούνται πλάκες πολυστερίνης πλάτους 30cm και πάχους 2-3 και πάνω από αυτές τοποθετούνται σάκοι με περλίτη. Η όλη διάταξη συνοδεύεται από έναν πλαστικό σωλήνα θέρμανσης. Τα σακιά έχουν μήκος 60cm, πλάτος 30cm και πάχος 10cm. Στο κάτω μέρος των σάκων ανοίγονται τρύπες για να στραγγίζει το θρεπτικό διάλυμα που περισσεύει ενώ στο πάνω μέρος ανοίγεται σε ένα σημείο το πλαστικό φύλλο όπου τοποθετείται το νεαρό φυτάριο φράουλας. Το θρεπτικό διάλυμα συγκεντρώνεται σε αγωγό που βρίσκεται ανάμεσα στους σάκους του διογκωμένου περλίτη, οι οποίοι τοποθετούνται στη σειρά, ανά δύο. Λόγω της κλίσης του εδάφους (1.5-2.0%), το θρεπτικό διάλυμα καταλήγει σε ένα δοχείο συγκέντρωσης και αφού ρυθμιστεί το pH και η αγωγιμότητα του ξαναδιοχετεύεται στους σωλήνες άρδευσης και στη συνέχεια στα φυτά. (Δεκάζος, 1991)

Το σύστημα κάθετης καλλιέργειας είναι περιορισμένο, αλλά στην Ιταλία, τη Γαλλία και το Ισραήλ γίνονται συνεχώς πειράματα για την βελτίωση της. Η κάθετη καλλιέργεια εξασφαλίζει την αύξηση της στρεμματικής απόδοσης καθώς αυξάνεται ο αριθμός των φυτών κατά 5-7 φορές σε σχέση με την καλλιέργεια εδάφους. Το σύστημα αυτό πλεονεκτεί σε σχέση με τον παραδοσιακό τρόπο καθώς επιτυγχάνει καλύτερη εκμετάλλευση του χώρου και φυτεύονται 25.000 φυτά το στρέμμα, επιτυγχάνεται καλύτερος εξαερισμός, φωτισμός και ομοιόμορφη ανάπτυξη των φυτών, οι επεμβάσεις φυτοπροστασίας είναι ευκολότερες, η συγκομιδή ταχύτερη και το κόστος παραγωγής μικρότερο και τέλος εξασφαλίζεται άριστη ποιότητα καρπών και αυξημένες αποδόσεις. (Δεκάζος, 1991).

Κατά το σύστημα των στηλών, οι υποδοχείς των φυτών μπορεί να είναι πλαστικοί σωλήνες ή άθροισμα γλαστρών.

Το υλικό κατασκευής των σωλήνων μπορεί να είναι P.V.C ή ενισχυμένο πολυαιθυλένιο λόγω χαμηλότερου κόστους. Οι σωλήνες έχουν διάμετρο από 12-25cm και ύψος 1.80-2.0m, δηλαδή όσο φθάνει το ανθρώπινο χέρι, ενώ το πάχος του πολυαιθυλενίου είναι 200μm. Εσωτερικά έχουν μαύρο χρώμα για να αποφεύγονται οι δυσμενείς επιδράσεις του φωτός στο ριζικό σύστημα και εξωτερικά λευκό για να αντανακλάται το ηλιακό φως. Στις περισσότερες περιπτώσεις, όταν οι σωλήνες είναι από σκληρό πλαστικό δεν επενδύονται εσωτερικά ή εξωτερικά και χρησιμοποιούνται γυμνοί. Όταν όμως, οι σωλήνες δεν είναι τόσο ανθεκτικοί, τοποθετείται εσωτερικά ένα άλλο μαύρο πλαστικό το οποίο κόβεται σε ύψος 3m και εξωτερικά ένα άλλο διαφανές που κόβεται σε ύψος 2.7-2.8m. (Δεκάζος, 1991). Η ανάρτηση των σωλήνων γίνεται από πρόσθετη ξύλινη ή μεταλλική κατασκευή που προσαρμόζεται στο πλέγμα του θερμοκηπίου αλλά μπορεί να γίνει και με ενισχυμένο συρμάτινο πλέγμα αφού μεγάλο βάρος των στήλων ακουμπούν στο έδαφος. Το πάνω μέρος του σωλήνα συνδέεται με τις στήλες με έναν δακτύλιο (κολλάρο) από σκληρό σωλήνα P.V.C ίδιας διαμέτρου. (Κανάκης, 2004) Οι σωλήνες τοποθετούνται σε γραμμές που απέχουν μεταξύ τους 1,0-1,2m και επί της γραμμής 0.8-1.1m. Έτσι ο αριθμός των σωλήνων ανά στρέμμα κυμαίνεται από 750 έως 1200.

Η άρδευση γίνεται με την εγκατάσταση του κύριου και των δευτερευόντων σωλήνων στο ύψος των στηλών. Το νερό μεταφέρεται στα φυτά είτε με καταιονισμό είτε με το σύστημα στάγδην, κατά το οποίο το νερό μεταφέρεται στα φυτά από τους δευτερεύοντες αγωγούς άρδευσης της οροφής στις κατώτερες θέσεις φυτών και αυτό που περισσεύει είτε καταλήγει στο έδαφος και χάνεται είτε συγκεντρώνεται σε αυλάκια που το οδηγούν σε μια δεξαμενή για να ξαναχρησιμοποιηθεί. Κατά το σύστημα καταιονισμού στην κορυφή κάθε στήλης τοποθετείται ένα μπεκ το οποίο ψεκάζει στα φυτά. Το σύστημα αυτό είναι ανοιχτό και το νερό που περισσεύει μετά την άρδευση δεν χρησιμοποιείται. (Δεκάζος, 1991)

Για το υπόστρωμα χρησιμοποιείται περλίτης και ελαφρόπετρα σε αναλογία 70% κατ' όγκο και 30% ξανθιά τύρφη, η οποία μπορεί να αντικατασταθεί από χωνεμένη κοπριά ή κομπόστα. Επιπλέον προστίθενται δύο κιλά φωσφορικού λιπάσματος (0-20-0) και δύο κιλά δολομίτης. Πριν την προσθήκη στους σωλήνες πρέπει να γίνει απολύμανση για να αποφευχθούν τυχόν προσβολές των φυτών. Η ποσότητα υποστρώματος για κάθε σωλήνα μήκους 2m και διαμέτρου 16cm είναι περίπου 40L. Το γέμισμα των σωλήνων μπορεί να είτε γίνει στη θέση παρασκευής του υποστρώματος, είτε μετά την τοποθέτησή τους. Στη συνέχεια γίνονται 4-5

αρδεύσεις για να κατακαθίσει το μίγμα. Τα φυτά που χρησιμοποιούνται είναι από αυτά που έχουν διατηρηθεί από το φθινόπωρο μέχρι το επόμενο καλοκαίρι σε ψυγείο στους -1°C - $+2^{\circ}\text{C}$. Πριν τη φύτευση, καταβρέχονται για να ξεπαγώσουν και ψεκάζονται με διάλυμα Benlate 20%. Η φύτευση γίνεται σε αποστάσεις 25cm.

Στην περίπτωση που χρησιμοποιείται άθροισμα γλαστρών, οι γλάστρες είναι συνήθως τετράγωνου σχήματος για μεγαλύτερη διευκόλυνση και κατασκευάζονται από πολυστερίνη, με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι δυνατή η προσαρμογή της μίας πάνω στην άλλη σε στήλες. Το όλο σύστημα είναι πολύ σταθερό λόγω του βάρους του περιεχομένου τους αλλά και ενός σύρματος, το οποίο διέρχεται από την τρύπα του πυθμένα κάθε γλάστρας και προσδένεται στην οροφή. Οι στήλες των γλαστρών τοποθετούνται σε γραμμές κατά μήκος του θερμοκηπίου που απέχουν μεταξύ τους 1.2m, ενώ επί της γραμμής η μια στήλη απέχει από την άλλη 0.8m. Τα φυτά της φράουλας τοποθετούνται στις 4 γωνίες της κάθε γλάστρας μετά την πλήρωσή της με υπόστρωμα. Η άρδευση γίνεται με σύστημα στάγδην ή με καταιονισμό όπως στους πλαστικούς σωλήνες. Ένα πλεονέκτημα του συστήματος είναι ότι το νερό στραγγίζει από τον πυθμένα της κάθε γλάστρας στην από κάτω και επιτυγχάνεται σημαντική οικονομία. (Κανάκης, 2004)

Στο σύστημα πυραμοειδούς διάταξης, μέσα στο θερμοκήπιο κατασκευάζεται μια ξύλινη ή μεταλλική σκάλα ύψους 1.5m, η οποία αποτελείται από 4-5 σκαλοπάτια που είναι οι γραμμές φύτευσης. Σε κάθε σκαλοπάτι τοποθετείται το αδρανές υλικό, η πλάκα πολυστερίνης και τα υπόλοιπα απαραίτητα υλικά, η άρδευση γίνεται με σταλακτήρες ενσωματωμένους στο σωλήνα ποτίσματος, έναν ανά κάθε φυτό και σε κάθε σκαλοπάτι η απόσταση μεταξύ των φυτών είναι 25-30cm. Η πυραμοειδής διάταξη πλεονεκτεί έναντι των καθέτων στήλων στο ότι τα φυτά δέχονται περισσότερο φωτισμό και αποδίδουν περισσότερους και καλύτερης ποιότητας καρπούς, αλλά υστερεί, στο ότι έχει μεγάλο κόστος εγκατάστασης και η αύξηση των φυτών ανά στρέμμα είναι μικρή. Για αυτό οι καλλιεργητές καταβάλλουν προσπάθειες για μεγαλύτερη κάλυψη των σκαλοπατιών ώστε να αυξηθεί ο αριθμός των φυτών. (Κανάκης, 2004)

2.4.4.5 ANΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΖΙΖΑΝΙΩΝ

2.4.4.5.1 Γενικά

Η αντιμετώπιση των ζιζανίων στις φυτείες φράουλας ήταν πάντα μια δαπανηρή υπόθεση και πολλές φορές αναποτελεσματική ειδικά κατά την διάρκεια των βροχερών περιόδων, με αποτέλεσμα να αποτελεί ένα από τα πιο σοβαρά προβλήματα στην καλλιέργεια της φράουλας. Τα ζιζάνια ανταγωνίζονται την φράουλα ως προς το ηλιακό φώς, το διαθέσιμο νερό και τα θρεπτικά συστατικά, φιλοξενούν έντομα, ακάρεα, νηματώδεις, μύκητες, βακτήρια, ιούς και παρεμβαίνουν στην ωρίμαση και τη συγκομιδή.

Η αντιμετώπισή τους μπορεί να επιτευχθεί με μηχανική καλλιέργεια συμπληρωμένη με ζιζανιοκτόνα. Αποτελεσματική είναι επίσης και η κάλυψη του εδάφους με φύλλα μαύρου πλαστικού. Η εφαρμογή βοτανίσματος (αφαίρεση των έλεγχος ζιζανίων με τα χέρια) δεν είναι πλέον πρακτική και εφαρμόζεται κυρίως σε παρτέρια όπου είναι πιο δύσκολο να χρησιμοποιηθούν μηχανήματα.

Πάντως, είναι σημαντικό να γνωρίζουμε ότι με σωστή προετοιμασία εδάφους, με την πάροδο του χρόνου απαιτείται η αντιμετώπιση ετήσιων ως επί το πλείστον ζιζανίων. Πολύ ικανοποιητικά αποτελέσματα μπορεί να έχουμε με ελαφρά επιφανειακή κατεργασία εδάφους με υνί ή ένα σκαπτικό μηχάνημα. Είναι πιθανόν να χρειαστεί η εφαρμογή βοτανίσματος για την απομάκρυνση ζιζανίων ανθεκτικών στα ζιζανιοκτόνα ή που βρίσκονται σε θέσεις που δεν ψεκάστηκαν. Τα σκαλίσματα θα πρέπει να γίνονται κατά τέτοιο τρόπο που να προκαλούν την ελάχιστη αναταραχή του εδάφους ενώ συγχρόνως να προλαμβάνουν την παραγωγή σπόρων.

Η κατεργασία του εδάφους ή τα φρεζαρίσματα είναι απαραίτητα να γίνονται γιατί εάν μετά την φύτευση υπάρχουν μεγάλοι σβόλοι χώματος και εφαρμοστεί μόνο κάποιο χημικό ζιζανιοκτόνο, ο έλεγχος των ζιζανίων δεν θα είναι ικανοποιητικός. Η εφαρμογή ενός συνδυασμού ζιζανιοκτόνων με τα φρεζαρίσματα αποτελεί την οικονομικότερη και αποτελεσματικότερη λύση.

Τα χημικά ζιζανιοκτόνα που χρησιμοποιούνται είναι δύο κατηγοριών:

- A) Υπολειμματικά ζιζανιοκτόνα που ενσωματώνονται στο έδαφος.
- B) Ζιζανιοκτόνα επαφής που ψεκάζονται επί των αναπτυσσομένων ζιζανίων.

Στις φυτείες φράουλας υπάρχουν τρία καθορισμένα στάδια

χρησιμοποίησης ζιζανιοκτόνων:

- I. Πριν ή αμέσως μετά την εγκατάσταση της φυτείας (για πολυετή ζιζάνια).
- II. Κατά την εγκατάσταση της φυτείας ή επί φυτειών με νεαρά φυτάρια (για μονοετή ζιζάνια).
- III. Επί φυτειών σε ήδη εγκατεστημένες φυτείες (για μονοετή ζιζάνια).

2.4.4.5.2 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΠΟΛΥΕΤΩΝ ΖΙΖΑΝΙΩΝ

Τα πολυετή ζιζάνια έχουν βαθύ ριζικό σύστημα και πρέπει να δίδεται ιδιαίτερη έμφαση στην απαλλαγή του αγρού από αυτά, με κατάλληλη προετοιμασία του εδάφους πριν την εγκατάσταση της φράουλας. Στην αντίθετη περίπτωση, κάθε προσπάθεια για ικανοποιητική απαλλαγή μετά την εγκατάσταση της φυτείας ελλοχεύει κινδύνους για τα αναπτυσσόμενα φυτά. Η παρουσία των ζιζανίων στον αγρό εξαρτάται από την προηγούμενη καλλιέργεια.

Τα πιο συχνά απαντώμενα πολυετή ή δύσκολα αντιμετωπίσιμα μονοετή ζιζάνια είναι:

- Κίρσιο σε παλιούς βοσκοτόπους
- Έλυμος σε ενδιάμεση καλλιέργεια που ακολουθεί σιτηρά
- Λάπαθοα και κίρσιο σε γρασίδι κάτω από μεμονωμένα ακρόδρυα
- Περικοκλάδα σε κανονικές καλλιέργειες ακροδρύων όπου εφαρμόζεται ζιζανιοκτονία μεταξύ των γραμμών
- Έλυμος, κίρσιο, πολυκόμμι και βερόνικα σε σιτηρά
- Βερόνικα σε λαχανικάν(Κανάκης, 1989)

Τα πολυετή ζιζάνια μπορεί να συνεχίσουν την αναβλάστησή τους και μετά την φύτευση των φυτών, όσο ικανοποιητική και αν είναι η αντιμετώπισή τους πριν την εγκατάστασή της φυτείας. Για να αποφευχθεί ο κίνδυνος σοβαρής εξάπλωσης, πρέπει να καταστρέφονται κατά την διάρκεια του πρώτου έτους, δηλαδή όταν βρίσκονται στο ευαίσθητο βλαστικό στάδιο (σπορόφυτα), γιατί μόλις το ξεπεράσουν η αντιμετώπισή τους είναι δύσκολη. Σε αυτή την περίπτωση, θα πρέπει να καταπολεμούνται με κατάλληλα ζιζανιοκτόνα που ψεκάζονται κατά θέσεις ή να εκριζώνονται με τα χέρια. (Κανάκης, 1989) Επομένως, όπως διαπιστώνεται, είναι προτιμότερο να παρέχουμε επιπλέον εργασία κατά το πρώτο έτος, περιορίζοντας την

ανάπτυξη και τη διασπορά τους, δημιουργώντας περαιτέρω προβλήματα για τα επόμενα χρόνια.

Για την κατεργασία εδάφους χρησιμοποιείται περιστρεφόμενο σκαπτικό (φρέζα) και είναι προτιμότερο να γίνεται στο ελάχιστο βάθος που απαιτείται για την καταστροφή τους, ωστόσο για τα πολυετή ζιζάνια έχει αποδεχθεί ότι το φρεζάρισμα είναι αναποτελεσματικό αν δεν εφαρμόζονται παράλληλα και ζιζανιοκτόνα.

2.4.4.5.3 ANTIMETΩΠΙΣΗ ΜΟΝΟΕΤΩΝ ΖΙΖΑΝΙΩΝ

Τα μονοετή ζιζάνια μπορεί να αντιμετωπισθούν πριν ή μετά την εγκατάσταση της φυτείας με υπολειμματικά ζιζανιοκτόνα ή επαφής καθώς και με την κατάλληλη κατεργασία του εδάφους. Για την αντιμετώπισή τους μετά την εγκατάσταση των φυτών, μπορούν να χρησιμοποιηθούν πολλά ζιζανιοκτόνα, η επιλογή των οποίων εξαρτάται από την εποχή φύτευσης, τον τύπο του εδάφους, το είδος των ζιζανίων και τη διαθεσιμότητα του νερού άρδευσης.

Για την κατεργασία του εδάφους, χρησιμοποιείται αυξημένη ταχύτητα περιστροφής του σκαπτικού ενώ η ταχύτητα κίνησης του ελκυστήρα παραμένει σταθερή, επειδή έτσι καταταμαχίζονται τα ζιζάνια και προκαλείται η μικρότερη ζημιά στις ρίζες των φυτών. Η κατεργασία του εδάφους πρέπει να γίνεται με ορθολογισμό γιατί από την συνεχή χρήση των σκαπτικών μπορεί να δημιουργηθούν προβλήματα στο έδαφος, ιδιαίτερα σε επικλινείς επιφάνειες που διαβρώνεται εύκολα μετά από ραγδαίες βροχοπτώσεις καθώς δημιουργείται και ένα αδιαπέραστο στρώμα κάτω από την κατεργασμένη επιφάνεια.

2.4.6 ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

2.4.6.1 ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗΣ

Το βασικό κριτήριο ωρίμασης για τη συγκομιδή των καρπών της φράουλας αποτελεί ο χρωματισμός του καρπού. Οι ανώριμες φράουλες είναι χρώματος ροζ, σκληρές, πολύ ξινές και έχουν ελάχιστο άρωμα, ενώ οι ώριμες έχουν ωραίο κόκκινο χρώμα, πλούσιο άρωμα, είναι σχετικά γλυκές, μαλακές και τραυματίζονται εύκολα.

Για να καταναλωθεί η φράουλα θα πρέπει να είναι ώριμη ή σχεδόν ώριμη. Καθώς ο καρπός ωριμάζει γίνεται πιο νόστιμος αλλά ταυτόχρονα μαλακώνει και

γίνεται πιο ευαίσθητος στις μετασυλλεκτικούς χειρισμούς, υφίσταται πιο εύκολα ζημιές από πιέσεις ή χτυπήματα και είναι πιο ευάλωτος στους μικροοργανισμούς. Εξαιτίας λοιπόν της ευπάθειας τους, οι φράουλες πρέπει να συγκομίζονται στο σωστό στάδιο ωρίμασης (χρώμα ρόδινο- κόκκινο), δηλαδή ώριμες αλλά σκληρές και να χειρίζονται με μεγάλη προσοχή.

Η σκληρότητα της σάρκας ενδιαφέρει πάρα πολύ διότι επηρεάζει την αντοχή, και τη συντηρησιμότητα της φράουλας. Εξαρτάται από την ποικιλία και υπάρχουν μεγάλες διαφορές μεταξύ ποικιλιών, π.χ. η ποικιλία Selva παράγει πολύ σκληρότερους καρπούς από ότι οι Brighton, Fern και Toro, εξαρτάται όμως και από άλλους παράγοντες, όπως το στάδιο ωρίμασης, το μέγεθος του καρπού και η επικρατούσες θερμοκρασίες. (Βασιλακάκης, 2006) Η σκληρότητα της φράουλας μετράται με ειδικά δυναμόμετρα και το χρώμα με ειδικά χρωμόμετρα ή με εκχύλιση με αλκοόλη και μέτρηση σε ορισμένο μήκος κύματος σε φασματοφωτόμετρο.

Ο καρπός της φράουλας συγκομίζεται με το χέρι και απαιτείται μεγάλη προσοχή, γιατί όπως προαναφέρθηκε είναι πολύ ευπαθής και κάθε τραυματισμός κατά την συγκομιδή ή μεταφορά του επισπεύδει τη σήψη του, καθώς οι τραυματισμένοι καρποί είναι άριστο υπόστρωμα για πολλούς μύκητες (βοτρυτή, πενικίλλια, *Rhizopus* και διάφορα βακτήρια).

Για τους παραπάνω λόγους, οι καρποί πρέπει να συγκομίζονται νωρίς το πρωί με την δροσιά, επειδή η θερμοκρασία της σάρκας τους είναι χαμηλή, είναι σκληρότεροι και πιο ανθεκτικοί. Πρέπει να συγκομίζονται στο σωστό στάδιο ωρίμασης, να είναι καθαροί από ξένες ύλες, να αποφεύγονται οι πολλές μεταχειρίσεις, να τοποθετούνται σε κιβώτια με μαλακή εσωτερική επένδυση και όταν τα κιβώτια γεμίσουν να μεταφέρονται σε δροσερό μέρος όπου γίνεται η διαλογή και η τυποποίηση σε μικρές συσκευασίες από ειδικό χαρτόνι ή πλαστικό, περιεκτικότητας όχι μεγαλύτερης των 250gr. (Κανάκης, 2004)

Για να αντέχουν στις μεταφορές αλλά και να προσελκύουν περισσότερο τον καταναλωτή, οι φράουλες συλλέγονται με τον κάλυκα και μέρος του ποδίσκου. Αν προορίζονται για μεταποίηση ο κάλυκας και ο ποδίσκος αφαιρούνται στο χωράφι. Όταν προορίζονται για νωπή χρήση σε κοντινές αγορές, συγκομίζονται σχεδόν ώριμες με πλήρως αναπτυγμένο το χρωματισμό τους, ενώ όταν προορίζονται για νωπή χρήση σε μακρινές αγορές συλλέγονται αγουρωπές (ρόδινοι ή κατά τα $\frac{3}{4}$ χρωματισμένοι ή να έχουν αποκτήσει το κανονικό τους χρώμα στα $\frac{2}{3}$ της επιφάνειας τους).

Η συγκομιδή της φράουλας στα θερμοκήπια ή στα χαμηλά σκέπαστρα στην Πελοπόννησο αρχίζει από τα μέσα Μαρτίου αλλά μπορεί να παραλλάσει ανάλογα με την εποχή μεταφύτευσης. Στις υπαίθριες φυτείες η συγκομιδή αρχίζει 25-30 ημέρες αργότερα. Οι καρποί συγκομίζονται σταδιακά αρχίζοντας από τους καρπούς του πρωτοταγούς βραχίονα της ταξιανθίας και προχωρώντας προς τους βραχίονες ανωτέρας τάξεως κάθε 4 ή 5 ημέρες. Ο συνολικός χρόνος συγκομιδής μπορεί να διαρκέσει 2 έως 3 μήνες. Επειδή η ωρίμαση επηρεάζεται από την θερμοκρασία και οι φράουλες ωριμάζουν γρήγορα στις υψηλότερες θερμοκρασίες, η συχνότητα των συγκομιδών μπορεί παραλλάσσει ανάλογα με τις επικρατούσες καιρικές συνθήκες.

Για την συλλογή των καρπών απαιτούνται πολλά εργατικά χέρια, γεγονός που ανεβάζει το κόστος παραγωγής. Υπολογίζεται ότι για την συλλογή 2000Kg από ένα στρέμμα πρώιμης φυτείας απαιτούνται 25-30 ημερομίσθια.



2.4.6.2 ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗΣ

Οι καρποί της φράουλας συγκομίζονται κυρίως με το χέρι (χειροσυλλογή) ενώ γίνονται προσπάθειες για την εξεύρεση τρόπων μηχανικής συλλογής.

2.4.6.2.1 ΧΕΙΡΟΣΥΛΛΟΓΗ

Είναι ο πιο διαδεδομένος και καλύτερος τρόπος συγκομιδής γιατί εξασφαλίζει ιδανική κατάσταση των καρπών και ταυτόχρονη ποιοτική επιλογή για νωπή κατανάλωση. Επίσης, ο καρπός μπορεί να συλλέγει σταδιακά ανάλογα με τον βαθμό ωρίμασης. Το κόστος της συγκομιδής με το χέρι είναι όπως προαναφέρθηκε πολύ μεγάλο λόγω των υψηλών ημερομισθίων και για αυτό η συλλογή καλύπτει σημαντικό

ποσοστό του κόστους της καλλιέργειας. Για να μειωθεί το κόστος παραγωγής προτιμώνται ποικιλίες που δίνουν μεγάλη παραγωγή, έχουν μεγάλο, μαλακό ποδίσκο και παράγουν καρπούς μεγάλου μεγέθους. Ένας έμπειρος εργάτης μπορεί να μαζέψει 30-40 Kg μικρόκαρπης φράουλας ή 50Kg μεγαλόκαρπης σε 2-3 ώρες.

Η χειροσυλλογή μπορεί να γίνει είτε με καρτσάκι, είτε με κρεμαστό πλαίσιο. Και στους δύο τρόπους γίνονται ταυτόχρονα τρεις εργασίες: η συλλογή, η ταξινόμηση και η συσκευασία, με αποτέλεσμα να μην ταλαιπωρούνται οι καρποί και να μειώνονται τα έξοδα συγκομιδής κατά 50%. (Δεκάζος, 1991)

2.4.6.2.2 ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ

Η έρευνα για την εξεύρεση βελτιωμένων τρόπων μηχανικής συλλογής έχει προχωρήσει αρκετά, αλλά κυρίως σε χώρες όπου τα εργατικά ημερομίσθια είναι πολύ υψηλά και τα εργατικά χέρια περιορισμένα. Προσπάθειες καταβάλλονται για την κατασκευή μηχανικών μέσων, ιδιαίτερα για την συγκομιδή καρπών που προορίζονται για την βιομηχανία. (Κανάκης, 2004) Πάντως τα προβλήματα που υπάρχουν είναι αρκετά και έχουν σχέση κυρίως με την ευαισθησία του καρπού που συχνά οδηγεί σε σύνθλιψη και καταστροφή του όταν χρησιμοποιούνται μηχανικά μέσα. Επίσης, πρόβλημα αποτελεί και η αδυναμία διαλογής των καρπών ανάλογα με το στάδιο ωρίμανσης τους και συγκομιδής τους σε διαδοχικά «χέρια». (Δεκάζος, 1991)

Κατά τη μηχανική συλλογή χρησιμοποιούνται οι παρακάτω βασικοί τύποι:

A) Θεριστικές μηχανές: Το φυτό θερίζεται και έτσι η συγκομιδή γίνεται σε ένα «χέρι», μπορεί όμως πριν την μηχανική συλλογή να γίνει και μια συλλογή με το χέρι. Η μέθοδος παρουσιάζει τα εξής προβλήματα:

- i) Οι καρποί της καλλιεργούμενης ποικιλίας θα πρέπει να ωριμάζουν συγχρόνως διαφορετικά θα συγκομίζονται υπερώριμοι και ανώριμοι καρποί.
- ii) Είναι δύσκολο να απομακρυνθούν τα φύλλα και τα στελέχη του φυτού που θερίστηκε από τους συγκομισμένους καρπούς.

B) Χτένια: Η συγκομιδή γίνεται σε διαδοχικά «χέρια». Τα χτένια συλλέγουν μεμονωμένους καρπούς με το μίσχο τους και την ταυτόχρονη αποκόλληση των φύλλων, η οποία είναι η ελάχιστη δυνατή για να μπορέσει το φυτό να συνεχίζει την ωρίμανση των εναπομεινάντων καρπών. (Δεκάζος, 1991)

2.4.7 ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

2.4.7.1 ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΝΩΠΗΣ ΦΡΑΟΥΛΑΣ

Η έρευνα έχει δείξει η μετασυλλεκτική ζωή των καρπών της φράουλας επηρεάζεται από την ποικιλία, την εποχή συγκομιδής και τη θερμοκρασία συντήρησης. (Βασιλακάκης, 2006)

Η ποιότητα διατηρείται και η διάρκεια ζωής αυξάνεται αν τηρούνται οι παρακάτω κανόνες:

- Σκίαση των καρπών στον αγρό.
- Προστασία των καρπών από ζεστούς ανέμους.
- Μετακίνηση των καρπών από το χωράφι σε ψυχρότερα μέρη, με συχνά διαλείμματα κατά την ημέρα.
- Ψύξη των καρπών όσο το δυνατόν ταχύτερα, και παρεμπόδιση της θέρμανσης τους.
- Προστασία των καρπών κατά την φόρτωση και μεταφορά. (Δεκάζος, 1991)

2.4.7.1.1 ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΚΑΙ ΣΧΕΤΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ

Η φράουλα αναπνέει έντονα και μαλακώνει σε μικρό χρονικό διάστημα. Η θερμοκρασία όμως επηρεάζει τις βιολογικές και χημικές διεργασίες μέσα στον καρπό και έτσι όταν είναι αρκετά χαμηλή, μειώνεται η αναπνοή και η παραγωγή αιθυλενίου όπως και η οξειδωση των υποστρωμάτων. Κατά συνέπεια επιτυγχάνεται επιβράδυνση της ωρίμασης και παράταση του χρόνου συντήρησης του καρπού, ενώ επίσης αναστέλλεται και η δράση των περισσότερων μικροοργανισμών (μυκήτων και βακτηρίων) και αποφεύγονται οι μολύνσεις. (Βασιλακάκης, 2006, Δεκάζος, 1991)

Η πιο αποτελεσματική πρακτική που εφαρμόζεται για να επιτευχθούν τα παραπάνω είναι η εφαρμογή πρόψυξης σε θερμοκρασία 2-3°C, δύο ώρες το πολύ μετά την συγκομιδή. Η πρόψυξη επιτυγχάνεται με παροχή ψυχρού αέρα, θερμοκρασίας 0°C, με σχετική υγρασία 90-95%. Οι καρποί αποκτούν την επιθυμητή θερμοκρασία σε 3-4 ώρες. Η προψυγμένη φράουλα μπορεί να ταξιδέψει και να διατηρηθεί σε ικανοποιητική κατάσταση επί 2 ημέρες. (Δεκάζος, 1991)

Η πρόψυξη πάντως δεν πρέπει να διαρκεί μεγάλα χρονικά διαστήματα γιατί καρποί που παραμένουν για μια εβδομάδα στους 0°C υποβαθμίζονται ποιοτικά τόσο

όσο εκείνοι που εκτίθενται για μια ώρα στους 26°C. Η ιδεώδης θερμοκρασία διατήρησης των καρπών της φράουλας φαίνεται να είναι μεταξύ 0.6°C και 1.1°C. Όπως αναφέρει και ο Haller (1941), ο ρυθμός αναπνοής είναι μεγαλύτερος στους 26.7°C από ότι στους 0°C και οι καρποί διατηρούνται καλύτερα για τέσσερις ημέρες στους 4°C από ότι για δύο ημέρες στους 21°C. Αυτό συμβαίνει γιατί είναι μικρότερη η μείωση του βάρους, η προσβολή από ασθένειες και επιπλέον η εμφάνιση πιο ελκυστική. Επιπλέον ο Δεκάζος (1991) αναφέρει ότι καρποί αποθηκευμένοι για επτά ημέρες στους -1.1°C υπόκεινται σε ελάχιστη καταστροφή των ιστών τους και παραμένουν ελκυστικοί ακόμη και μετά την παραμονή τους σε θερμοκρασία δωματίου για έξι ώρες

2.4.7.1.2 ΠΟΙΚΙΛΙΑ

Ποικιλίες με σκληρή σάρκα έχουν καλή συντηρησιμότητα, ως εκ τούτου συνιστάται να αποθηκεύονται ποικιλίες όπως οι Elsanta, Selva, Parker, Pajaro, Chandler, προκειμένου οι καρποί να ανταπεξέλθουν σε τυχόν αντίξοες καιρικές συνθήκες και να είναι κατάλληλα για εμπορία

2.4.7.1.3 ΣΤΑΔΙΟ ΩΡΙΜΟΤΗΤΑΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

Ένας άλλος παράγοντας και ο πιο σημαντικός που επηρεάζει τις ιδιότητες και την συντηρησιμότητα του καρπού είναι το στάδιο ωρίμανσης κατά τη συγκομιδή.

2.4.7.2 ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ

Συντήρηση για διάστημα μερικών ημερών (5-7 ημέρες) μπορεί να επιτευχθεί σε θερμοκρασία 3°-4°C. Η φράουλα διατηρείται το πολύ μέχρι 6 ημέρες σε σχετικά χαμηλή θερμοκρασία (3°C) και υψηλή σχετική υγρασία (90%).

Κατά την συντήρηση παρατηρείται στους καρπούς απώλεια της στιλπνάδας του χρώματος και ανάπτυξη χρώματος ερυθρού - βυσσινί, αφυδάτωση με αποτέλεσμα οι φράουλες να ζαρώνουν και να γίνονται πιο σκληρές, ενώ αυξάνονται οι ευρωτιάσεις, ιδιαίτερα όταν ο χρόνος συντήρησης διπλασιαστεί από 5 σε 10 ημέρες. Γενικά, οι ροζ φράουλες είναι λιγότερο ευαίσθητες στις σήψεις από ότι οι κόκκινες.

Καλό είναι η φράουλα να μην συντηρείται περισσότερο από τέσσερις.

Καλό είναι η φράουλα να μην συντηρείται περισσότερο από τέσσερις διότι υποβαθμίζεται ποιοτικά και μειώνεται σημαντικά η ζωή της στο ράφι, στα δε μανάβικα, αν αυτό είναι δυνατό, να διατηρείται υπό ελαφρά ψύξη. (Βασιλακάκης, 2006)

2.4.7.3 ΜΕΤΑΣΥΛΛΕΚΤΙΚΕΣ ΣΗΨΕΙΣ

Οι μετασυλλεκτικές σήψεις προκαλούνται κυρίως από τα είδη *Botrytis cinerea*, και *Rhizopus stolonifer*. Ο κύριος ανασταλτικός παράγοντας των σήψεων των καρπών είναι οι χαμηλές θερμοκρασίες, αλλά και η ημερομηνία συγκομιδής. Καρποί που συλλέγονται τις πρώτες μέρες είναι πιο ανθεκτικοί στις σήψεις από εκείνους που συλλέγονται στο τέλος της περιόδου της συγκομιδής. Πειραματικά δεδομένα αναφέρουν ότι οι καρποί που συγκομίζονται τις επτά πρώτες ημέρες είναι πιο κατάλληλοι να αποσταλούν σε μακρινές αποστάσεις. Για να αποφεύγονται οι μετασυλλεκτικές σήψεις θα πρέπει να χρησιμοποιούνται ανθεκτικές ποικιλίες, η συγκομιδή να γίνεται με μεγάλη προσοχή και σε κατάλληλα δοχεία και να εφαρμόζεται ταχεία πρόψυξη σε συνδυασμό με ένα πρόγραμμα προσυλλεκτικών ψεκασμών. (Βασιλακάκης, 2006)

2.4.8 ΜΕΤΑΦΟΡΑ

Η μεταφορά των καρπών σε μικρές αποστάσεις γίνεται χωρίς πρόψυξη ή ψύξη, στην περίπτωση όμως που πρόκειται για μακρινές αποστάσεις, η κατάλληλη θερμοκρασία μεταφοράς είναι 3°C. Η επιτυχής μεταφορά σε μακρινές αποστάσεις προϋποθέτει επίσης τη χρήση κατάλληλων ποικιλιών, η συγκομιδή να γίνεται με μεγάλη προσοχή και στο κατάλληλο στάδιο ωρίμασης, να χρησιμοποιούνται κατάλληλα δοχεία και να εφαρμόζεται πρόψυξη των καρπών όσο το δυνατόν γρηγορότερα.

2.4.9 ΠΟΙΟΤΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΓΙΑ ΝΩΠΗ ΧΡΗΣΗ

Οι καρποί που προορίζονται για τις Ευρωπαϊκές αγορές πρέπει να πληρούν τις προϋποθέσεις της οδηγίας 1977/34 της Ε.Ε.

Βασικές προϋποθέσεις της Οδηγίας είναι: πρώτον οι συγκομισθέντες καρποί να αφήνονται σε δροσερό υπόστεγο όπου πλένονται, προψύχονται, γίνεται η διαλογή

και ακολουθεί η συσκευασία. Κατά την διαδικασία αυτή οι καρποί το αργότερο μέσα σε 6 ώρες θα πρέπει να αποκτήσουν θερμοκρασία 4°C και να χάσουν το 1% του αρχικού τους βάρους. Μετά τοποθετούνται σε μεταφορικά μέσα - ψυγεία για να διοχευτούν στην αγορά. Στην θερμοκρασία των 4°C σε συνδυασμό με 85-90% σχετική υγρασία, μπορούν να διατηρηθούν για μερικές ημέρες. Σε κάθε συσκευασία πρέπει οι καρποί να είναι ισομεγέθεις και ίδιας ωριμότητας ώστε να διατηρείται όλο το περιεχόμενο στην ίδια κατάσταση.

Οι καρποί θα πρέπει να είναι φρέσκοι, καθαροί, στιλπνοί με ομοιόμορφο κόκκινο χρώμα (πολύ λίγο λευκό ή πράσινο), μίας ποικιλίας ή του ίδιου τύπου, να μην είναι κακοσχηματισμένες και υπερώριμες, να φέρουν τους κάλυκες να είναι να είναι απαλλαγμένοι από προσβολές και σκουπίδια και να μην είναι υγροί ή σάπιοι. Χρωματισμένα κεσεδάκια υποδηλώνουν εκροή χυμών και κατεστραμμένους καρπούς. (Βασιλακάκης, 2006)



2.4.10 ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗ

Για τους καρπούς φράουλας που προορίζονται για μεταποίηση πρέπει το ταχύτερο μετά τη συλλογή και την μεταφορά στο εργοστάσιο, να γίνουν ορισμένοι μετασυλλεκτικοί χειρισμοί, όπως φαίνεται στο διάγραμμα που ακολουθεί:



2.4.10.1 ΣΥΛΛΟΓΗ ΚΑΡΠΩΝ

Η συγκομιδή των καρπών πρέπει να γίνεται τις πρώτες πρωινές ώρες όταν οι καρποί είναι στεγνοί και ελεύθεροι δρόσου και όπως προαναφέρθηκε απαιτείται προσοχή ως προς τον βαθμό ωρίμανσης των καρπών.

2.4.10.2 ΜΕΤΑΦΟΡΑ

Γίνεται σε κιβώτια 4-5kg και με εναπόθεση των καρπών σε 3-4 στρώσεις με προσοχή ώστε να αποφεύγονται οι τραυματισμοί. Τα κιβώτια μεταφοράς είναι συνήθως ξύλινα, αδιαβροχοποιημένα με μείγμα παραφίνης και κυρού ή με διαφορά βερνίκια και πλαστικές ουσίες.

2.4.10.3 ΨΥΚΤΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΤΗΡΗΣΗ

Εξαιτίας της ευαισθησίας των καρπών, πρέπει το διάστημα που μεσολαβεί από την συλλογή του μέχρι την βιομηχανική επεξεργασία να είναι το μικρότερο δυνατό. Για να ξεπεραστεί αυτό το πρόβλημα εφαρμόζεται η μέθοδος της ψυκτικής προδιατήρησης που εξασφαλίζει:

- Επιμήκυνση του χρόνου διατήρησης λόγω αδυναμίας ανάπτυξης των μικροοργανισμών.
- Επιβράδυνση της ταχύτητας των φαινομένων αλλοίωσης.
- Αισθητή μείωση της αναπνοής των καρπών, με αποτέλεσμα την μικρότερη απώλεια σακχάρων.

2.4.10.4 ΑΠΟΜΙΣΧΩΣΗ

Πρόκειται για μια εργασία που εκτελείται με τα χέρια. Η μηχανική απομίσχωση δεν είναι εφικτή να πραγματοποιηθεί στην πράξη, γιατί απαιτεί ομοιομορφία των καρπών ως προς το μέγεθος, το βαθμό ωρίμανσης, τη συνεκτικότητα και την πρόσφυση του κάλυκα.

2.4.10.5 ΔΙΑΛΟΓΗ

Η πρώτη διαλογή γίνεται κατά την συλλογή στο χωράφι, ανάλογα του προορισμού του προϊόντος. Στο εργοστάσιο, η διαλογή είναι αυστηρή και επιμελημένη. Αρχικά, γίνεται με βάση τα ποιοτικά χαρακτηριστικά και μετά ανάλογα με το μέγεθος. Η ταξινόμηση δεν απαιτείται όταν ο καρπός προορίζεται για μαρμελάδα. Απαραίτητη είναι η απομάκρυνση των αλλοιωμένων και προσβεβλημένων καρπών.

2.4.10.6 ΠΛΥΣΙΜΟ

Οι καρποί της φράουλας πρέπει να πλένονται με ιδιαίτερη επιμέλεια εξαιτίας του ότι έρχονται σε επαφή με το έδαφος.

Το πλύσιμο γίνεται σε δύο φάσεις, εμβάπτιση και καταιονισμό. Η εμβάπτιση γίνεται σε πλυντήρια με συνεχή είσοδο και έξοδο νερού, το οποίο συνεχώς αναταράσσεται με τη βοήθεια πεπιεσμένου αέρα. Στην συνέχεια ακολουθεί πλύσιμο του καρπού με καταιονισμό. Για να μην υπάρχουν απώλειες των θρεπτικών συστατικών και μείωση των οργανοληπτικών ιδιοτήτων, η παρατεταμένη παραμονή του καρπού στο νερό πρέπει να αποφεύγεται.

2.4.10.7 ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Η αντιοξειδωτική επεξεργασία των καρπών είναι μια διαδικασία που εφαρμόζεται στους περισσότερους καρπούς που ακολουθούν τη διαδικασία της κατάψυξης. Η οξείδωση (καφέτιασμα) των καρπών οφείλεται στις φαινόλες, οι οποίες μπορούν να μειωθούν με την προσθήκη ζάχαρης ή ασκορβικού οξέος. Έτσι στην περίπτωση της φράουλας η διαδικασία αυτή μπορεί να παραληφθεί, καθώς ο καρπός της περιέχει αρκετή ποσότητα ασκορβικού οξέος (60mg/100gr εδώδιμου τμήματος) που τον προστατεύει.

2.4.10.8 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

2.4.10.8.1 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΜΕ ΘΕΙΩΔΕΣ (SO₂)

Οι αντιοξειδωτικές ιδιότητες του SO₂ (σαν αέριο ή υδατικό διάλυμα) καθυστερούν την ελάττωση ασκορβικού οξέος και των καροτινών. Το SO₂ μειώνει ή προλαμβάνει μικροβιολογικές αλλοιώσεις, εμποδίζει την ενζυμική οξείδωση και τον αποχρωματισμό καθώς και τη μη ενζυμική αλλοίωση του χρώματος (το οποίο σταδιακά μετατρέπεται σε καφέ) κατά τις διαδικασίες αποθήκευσης και διακίνησης). Η συντηρητική ικανότητα της φράουλας με θειώδες (SO₂) φτάνει στους 6 μήνες, λαμβάνοντας υπό όψη ότι στις φράουλες που προορίζονται για ζελέ και μαρμελάδα ενδιαφέρει το χρώμα και όχι η υφή. Η απαιτούμενη δόση SO₂ πρέπει να είναι 1.5 - 2‰. Είναι απαραίτητο μια φορά τουλάχιστον το μήνα να γίνεται έλεγχος του ελεύθερου SO₂ της πούλπας και προσθήκη SO₂ αν είναι αναγκαίο ώστε να μην είναι μικρότερο από 0,5‰. Η συσκευασία θα πρέπει να είναι καλή ώστε να αποφεύγεται η επαφή με τον αέρα και η απώλεια ελεύθερου SO₂, γιατί η ένταση οξείδωσης θα είναι μεγαλύτερη καθώς και η απώλεια SO₂. Η συντηρημένη με SO₂ φράουλα θα πρέπει απαραίτητως να αποθειωθεί ώστε η περιεκτικότητά της σε SO₂ να είναι μικρότερη από αυτή που καθορίζει ο κώδικας τροφίμων 0,2‰ σε SO₂.

2.4.10.8.2 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΜΕ ΚΑΤΑΨΥΞΗ

Όπως αναφέρει ο Δεκάζος (1991) , οι Durois και Colvin έδειξαν ότι αν οι φράουλες αποθηκευτούν σε θερμοκρασία κυμαινόμενη μεταξύ -12°C και -20°C, οι απώλειες σε βιταμίνη C είναι μεγαλύτερες από ότι αν διατηρηθούν σε σταθερή θερμοκρασία -18°C. Επίσης, οι απώλειες σε βιταμίνη C αυξάνουν αν οι καρποί διατηρηθούν σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες των -18°C. Για αυτό το λόγο συνιστάται η θερμοκρασία αποθήκευσης να παραμένει σταθερή και ίση με -18°C έως -20°C. Η συντήρηση με κατάψυξη φαίνεται να είναι προτιμότερη του SO₂, καθώς η υφή και οι οργανοληπτικές ιδιότητες των κατεψυγμένων καρπών υπερέχουν αισθητά έναντι των συντηρημένων με SO₂ ή K₂S₂O₅. Συγκεκριμένα, το SO₂ έχει δυσμενείς επιπτώσεις στο άρωμα των καρπών λόγω της απώλειας των πτητικών αρωματικών ουσιών κατά την αποθείωση, το SO₂ προσδίδει δυσάρεστη οσμή στο προϊόν και επιπλέον προκαλεί

τροποποιήσεις που έχουν αποτέλεσμα την υποβάθμιση της υφής. Όσον αφορά στο χρώμα των καρπών δεν παρατηρούνται ιδιαίτερες διαφορές μεταξύ των δύο μεθόδων.

2.5 ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ

Οι ποικιλίες της φράουλας είναι πάρα πολλές και διαφέρουν μεταξύ τους σε βασικά χαρακτηριστικά όπως η βλάστηση, τα απαραίτητα θρεπτικά στοιχεία, την αντοχή σε εχθρούς και ασθένειες αλλά και σε ποιοτικά όπως το μέγεθος, το σχήμα, το χρώμα κ.τ.λ. Η κατάλληλη ποικιλία επιλέγεται ανάλογα τις εδαφοκλιματικές συνθήκες, τη χρήση των καρπών, τη δυνατότητα μεταφοράς κ.α. Νέες ποικιλίες παράγονται στην Ευρώπη, τις ΗΠΑ και την Ιαπωνία αλλά οι καλύτερες προέρχονται από την Καλιφόρνια λόγω της ανθεκτικότητας τους σε εχθρούς και στις ασθένειες και το μεγάλο μέγεθος καρπού.

Γενικότερα, προτιμώνται οι ποικιλίες που είναι παραγωγικές, έχουν ελκυστικό χρώμα και μεγάλο καρπό και ανθεκτικότητα τόσο στις μεταχειρίσεις όσο και στους εχθρούς και τις ασθένειες. (Βασιλακάκης, 2006)

2.5.1 ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΓΙΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΥΠΟ ΚΑΛΥΨΗ

2.5.1.1 ΠΡΩΙΜΕΣ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ

- **Addie:** Είναι ιταλικής προέλευσης, με καρπό κωνικού σχήματος, ανθεκτική επιδερμίδα και σάρκα συνεκτική κόκκινου – πορτοκαλί χρώματος. (Βασιλακάκης, 2006)
- **Chandler:** Προέρχεται από την Καλιφόρνια. Είναι μια από τις διαδεδομένες ποικιλίες στον κόσμο. Ο καρπός είναι πολύ ανθεκτικός στις μεταχειρίσεις, καλής ποιότητας, κωνικού σχήματος και χρώματος κόκκινου, ενώ η κορυφή του παραμένει πράσινη. (Βασιλακάκης, 2006)
- **Aliso:** Προέρχεται από την Καλιφόρνια και έχει καρπό μέτριου μεγέθους, κωνικού-επιμήκους σχήματος και σάρκα κόκκινου-πορτοκαλί χρώματος, συνεκτική και γευστική. (Βασιλακάκης, 2006)
- **Douglas:** Είναι αρκετά διαδεδομένη στη χώρα μας, Προέρχεται από την Αμερική. Φέρει καρπούς μεγάλου μεγέθους, στρογγυλούς με σκούρο κόκκινο χρώμα, μεγάλο μέγεθος καρπών καθόλη τη διάρκεια της συγκομιδής και με

καλά οργανοληπτικά χαρακτηριστικά. Συνιστάται για νωπή χρήση. (Κανάκης, 2004)

- **Pajaro:** Είναι αμερικάνικης προέλευσης με μετρίου μεγέθους καρπούς, κωνικού σχήματος, με σκούρο κόκκινο χρώμα, σάρκα εξαιρετικά ανθεκτική στις μεταχειρίσεις, με εξαιρετική γεύση και άρωμα. Δε θεωρείται κατάλληλη για κατάψυξη επειδή ο κάλυκας δεν αποχωρίζονται από τον καρπό. (Κανάκης, 2004)
- **Senga Sengana:** Είναι γερμανικής καταγωγής, ανθεκτική στο κρύο, την ξηρασία και το ωίδιο. Ο καρπός είναι μέτριου μεγέθους, κωνικού σχήματος με βαθύ κόκκινο χρώμα, σάρκα χυμώδη και αρωματική, πολύ καλής ποιότητας, με καλές αποδόσεις και γι' αυτό ζητείται πολύ από την βιομηχανία. (Βασιλακάκης, 2006)
- **Sequoia:** Προσαρμόζεται στις ζεστές χώρες και είναι κατάλληλη για καλλιέργεια υπό κάλυψη με εύρωστα φυτά. Φέρει καρπούς μεγάλου μεγέθους και κανονικού σχήματος, με λαμπρό κόκκινο χρώμα. Οι ποδίσκοι των καρπών είναι πολύ μακρείς και μπορούν να συγκομίζονται εύκολα. Είναι ελάχιστη διαδεδομένη στην χώρα μας. (Βασιλακάκης, 2006)
- **Tufts:** Είναι η ποικιλία που συμμετέχει τα τελευταία χρόνια όλο και περισσότερο στην υπό κάλυψη καλλιέργειες στην Χώρα μας. Φέρει καρπούς κωνικούς με στρογγυλή κορυφή, μεγάλου μεγέθους με λαμπρό κόκκινο χρώμα, σάρκα ανθεκτική, χυμώδη με γλυκιά γεύση, κόκκινη, αρωματική. Αντέχει περισσότερο από άλλες σε υψηλά επίπεδα ασβεστίου στο έδαφος και αποδίδει εξαιρετικά στις υπό κάλυψη καλλιέργειες. (Κανάκης, 2004)

2.5.1.2 ΜΕΣΟΠΡΩΙΜΕΣ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ

- **Belrubi:** Ποικιλία που φέρει μεγάλους καρπούς, επιμήκεις, ομοιόμορφου σχήματος με κόκκινο χρώμα, σάρκα συνεκτική, γλυκιά πορτοκαλοκόκκινου χρώματος. Καλλιεργείται ελάχιστα στην χώρα μας. (Κανάκης, 2004)
- **Cambridge favourite:** Ποικιλία βρετανικής καταγωγής που φέρει φυτά μεγάλα και ζωνηρά με ανοικτή βλάστηση, η οποία προστατεύει τα άνθη. Οι καρποί είναι ομοιόμορφοι, κωνικοί, μεγάλου μεγέθους με ροδοκόκκινο χρώμα και ανθεκτικοί στις μεταφορές, σάρκα συνεκτική, μέτρια χυμώδη, με μέτρια γεύση και ανοιχτό ρόδινο χρώμα. Στις υγρές ημέρες είναι ευαίσθητη στο

βοτρώτη, τη φυτοφθόρα και τον κόκκινο τετράνυχο, αλλά είναι ανθεκτική στις ιώσεις και την βερτισιλίωση. (Κανάκης, 2004)

- **Cambridge Vigour:** Ποικιλία βρετανικής καταγωγής με φυτά μεγάλης ανάπτυξης, φύλλα όρθια και πυκνή βλάστηση, η οποία προστατεύει τα άνθη. Οι καρποί έχουν μεγάλο μέγεθος όταν προέρχονται από φυτά ηλικίας ενός έτους, ενώ μικραίνουν όταν η συγκομιδή πλησιάζει στο τέλος ή τα φυτά είναι μεγαλύτερης ηλικίας. Είναι πολύ ελκυστικοί με πορτοκαλοκόκκινο χρώμα, αλλά , δεν αντέχουν στις μεταφορές επειδή μαλακώνουν πολύ καθώς ωριμάζουν. Η σάρκα είναι χυμώδης, μαλακιά και καλής γεύσης. Τα φυτά είναι ανθεκτικά στην φυτοφθόρα αλλά ευαίσθητα στη βερτισιλίωση και την ξηρασία. (Κανάκης, 2004)
- **Redgauntlet:** Είναι ποικιλία σκοτσέζικης καταγωγής με φυτά ζωνρά, με ανοιχτή βλάστηση και αραιό φύλλωμα, το οποίο αναπτύσσεται την άνοιξη και προστατεύει τα άνθη. Σε υπό κάλυψη καλλιέργειες, μπορεί να διαφοροποιεί τους ανθοφόρους οφθαλμούς κατά την διάρκεια του επόμενου της πρώιμης συγκομιδής καλοκαιριού και έτσι μπορεί να παράγει αρκετούς καρπούς από τα μέσα Σεπτεμβρίου μέχρι τον Νοέμβριο, δηλαδή συμπεριφέρεται ως δίφορη. Η δεύτερη καρποφορία μειώνει την κανονική καρποφορία της επόμενης άνοιξης, εφόσον η φυτεία είναι πολυετής. Φέρει καρπούς μεγάλου μεγέθους, στρογγυλού σχήματος συχνά ανομοιόμορφους με βαθύ κόκκινο χρώμα που αντέχουν στις μεταφορές και έχουν καλή εμπορική εμφάνιση. Η σάρκα είναι συνεκτική, χυμώδης, κόκκινη και καλής γεύσης. Είναι ελάχιστα γνωστή στην χώρα μας. (Κανάκης, 2004)
- **Tioga:** Είναι αρκετά διαδεδομένη στην χώρα μας, προερχόμενη από την Αμερική. Ζωνρή ποικιλία με ανοιχτή βλάστηση που καλύπτει τους καρπούς. Οι καρποί είναι ελκυστικοί, μεγάλου μεγέθους ομοιόμορφου κωνικού σχήματος, με έντονο κόκκινο χρώμα και αντοχή στις μεταφορές. Η σάρκα είναι χυμώδης και καλής γεύσης. Η Tioga είναι ανθεκτική στο βοτρώτη αλλά ευαίσθητη στο ασβέστιο. (Κανάκης, 2004)

2.5.2 ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΜΕΣΟΠΡΩΙΜΕΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΕΣ ΓΙΑ ΥΠΑΙΘΡΙΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΥΠΟ ΠΡΟΥΠΟΘΕΣΕΙΣ ΚΑΙ ΓΙΑ ΚΑΛΥΨΗ

- **Marmion:** Αποδοτική ποικιλία με μεγάλους αρωματικούς καρπούς, κωνικού σχήματος και στρογγυλεμένης κορυφής. Καλλιεργείται ελάχιστα στην Ελλάδα. (Κανάκης, 2004)
- **Senga Dulcita:** Ποικιλία πολύ παραγωγική που φέρει καρπούς μεγάλους και αρωματικούς. Η σάρκα είναι συνεκτική. Αντέχει στις μεταφορές και χρησιμοποιείται και στη βιομηχανία. (Κανάκης, 2004)
- **Senga Fructana:** Ποικιλία που φέρει μεγάλους καρπούς με ανοιχτό κόκκινο χρώμα που αντέχουν στις μεταφορές. Η σάρκα είναι αρωματική και συνεκτική. (Κανάκης, 2004)
- **Senga Litessa:** Φέρει καρπούς πολύ μεγάλου μεγέθους και κόκκινου χρώματος, εύκολα συγκομιζόμενους, με συνεκτική σάρκα που αντέχουν στις μεταφορές. Είναι κατάλληλη για τη βιομηχανία. (Κανάκης, 2004)
- **Tenira:** Ποικιλία με μεγάλη παραγωγικότητα και καρπούς εύκολα συγκομιζόμενους, μεγάλου μεγέθους, με σάρκα συνεκτική και εύγευστη. (Κανάκης, 2004)

2.5.3 ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΕΣ ΜΟΝΟ ΓΙΑ ΥΠΑΙΘΡΙΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ

2.5.3.1 ΟΨΙΜΕΣ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ

- **Hummi Ferma:** Ποικιλία με καρπό μέτριου μεγέθους, ομοιόμορφου κωνικού σχήματος, κόκκινου χρώματος και συνεκτικής σάρκας. (Κανάκης, 2004).
- **Senga Sengana:** Ποικιλία που χρησιμοποιείται στην βιομηχανία αφού φέρει καρπούς που αντέχουν στην μεταφορά. Οι καρποί είναι κόκκινου χρώματος με εύγευστη αρωματική σάρκα. (Κανάκης, 2004)
- **Talisman:** Είναι ποικιλία σκοτσέζικης καταγωγής που φέρει καρπούς μέτριου μεγέθους, κωνικούς, ελκυστικούς με κόκκινο χρώμα. Οι καρποί ωριμάζουν αργά και η συγκομιδή διαρκεί αρκετά. Είναι ποικιλία κατάλληλη για καλλιέργειες όπου οι ίδιοι οι καταναλωτές συλλέγουν τους καρπούς από την

φυτεία (pick your own). Η σάρκα είναι συνεκτική και πολύ καλής γεύσης. Τέλος, είναι ανθεκτική στην φυτοφθόρα. (Κανάκης, 2004)

2.5.3.2 ΠΟΛΥ ΟΨΙΜΕΣ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ

- **Domanil:** Είναι ποικιλία βέλγικης προέλευσης με υψηλή παραγωγικότητα, κατάλληλη για καλλιέργεια όπου οι ίδιοι καταναλωτές διαλέγουν τους καρπούς (pick your own). Τα φυτά είναι μεγάλα, με πλούσια βλάστηση και φύλλα πτυχωτά, με βαθύ πράσινο χρώμα που προστατεύουν τα άνθη. Οι καρποί είναι μεγάλου μεγέθους, χρώματος πορτοκαλοκόκκινου και με ανεκτική, μέτριας γεύσης σάρκα. (Κανάκης, 2004)
- **Madame Moutot:** Η ποικιλία αυτή ήταν η πλέον διαδεδομένη στις υπαίθριες φυτείες της Β. Ελλάδας, αλλά αντικαταστάθηκε από νεότερες. Οι καρποί είναι μεγάλου μεγέθους, κωνικού σχήματος με εύγεστη ρόδινου-υπόλευκου χρώματος και έχουν συνεκτική σάρκα. (Κανάκης, 2004)
- **Famil:** Ποικιλία παραγωγική με ζωηρή βλάστηση. Φέρει μεγάλους μεγέθους καρπούς με έντονο κόκκινο χρώμα και σάρκα καλής ποιότητας. (Κανάκης, 2004)

2.5.4 ΠΟΛΥΦΟΡΕΣ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ

Οι πολύφορες ποικιλίες μπορούν να παράγουν καρπούς δυο ή περισσότερες φορές το χρόνο ή αρχίζουν την παραγωγή των καρπών την άνοιξη και συνεχίζουν το φθινόπωρο. Έχουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον επειδή μπορούν να παράγουν καρπούς όταν οι τιμές στην αγορά είναι υψηλές. Οι πιο γνωστές είναι :

- **Gento:** Δίφορη ποικιλία γερμανικής καταγωγής. Φέρει καρπούς μέτριου ως μικρού μεγέθους με έντονο κόκκινο χρώμα, σάρκα εύγευστη και συνεκτική, κόκκινου χρώματος. Διαφέρει σε σχέση με άλλες επειδή οι καρποί του φθινοπώρου είναι μεγαλύτεροι. (Κανάκης, 2004)
- **Aromel:** Προέρχεται από τη Βρετανία και φέρει φυτά ζωηρά με πλούσια βλάστηση που καλύπτει τα άνθη. Οι καρποί είναι μέτριοι σε μέγεθος, κόκκινου χρώματος ενώ η σάρκα είναι μαλακιά και καλής γεύσης. (Κανάκης, 2004)
- **Ostara:** Ποικιλία Ολλανδικής καταγωγής με φυτά ζωηρά με ανοιχτή, πλάγια βλάστηση που καλύπτει τα μέτρια σε μέγεθος άνθη. Οι καρποί είναι μικροί

έως μέτριου μεγέθους ενώ η σάρκα συνεκτική, χρώματος πορτοκαλί. (Κανάκης, 2004)

- **Rabunda:** Είναι Ολλανδικής προέλευσης με φυτά μέτριας ζωηρότητας και μέτριου ύψους. Η βλάστηση είναι πυκνή και γι' αυτό οι καρποί στην αρχή της συγκομιδής δεν είναι ορατοί. Οι καρποί είναι κωνικού σχήματος, μέτριου έως μεγάλου μεγέθους και χρώματος πορτοκαλοκόκκινο, με σάρκα χυμώδη, ευαίσθητη, μαλακιά, μέτρια σε γεύση, με ανοιχτό πράσινο χρώμα. (Κανάκης, 2004)
- **Revada:** Ποικιλία με φυτά εύρωστα και ευπαθή στις σημαντικότερες ασθένειες της φράουλας. Φέρει καρπούς μέτριου ή μεγάλου μεγέθους σχήματος επιμήκεις και με συνεκτική σάρκα. (Κανάκης, 2004)
- **Sans Rivaies:** Ποικιλία που καρποφορεί από Μάιο μέχρι Οκτώβρη και είναι ανθεκτική στον βοτρυτή. Φέρει καρπούς μέτριους σε μέγεθος, ανοιχτού κόκκινου χρώματος και σάρκα χυμώδη με υπόξινη γεύση. (Κανάκης, 2004)



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

3.1 ΕΧΘΡΟΙ ΤΗΣ ΦΡΑΟΥΛΑΣ

Οι ζωικοί οργανισμοί προκαλούν τεράστιες ζημιές στη φυτική παραγωγή παγκοσμίως, κυρίως όμως καταστρέφουν τους φυτικούς ιστούς ή τα γεωργικά προϊόντα πριν ή μετά τη συγκομιδή αλλά και από οικονομικής απόψεως, οι ζημιές είναι εξίσου σημαντικές.

Το είδος και το μέγεθος των ζημιών που προκαλούν οι εχθροί της φράουλας στα φυτά, ποικίλλουν ανάλογα με τον τρόπο διατροφής τους, το είδος των προσβαλλόμενων οργάνων, την αναπαραγωγική ικανότητα του εντόμου και τις επικρατούσες συνθήκες καλλιέργειας και περιβάλλοντος. (Βλαχόπουλος, 2004).

3.2 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΕΝΤΟΜΩΝ

3.2.1 ΜΑΣΗΤΙΚΑ ΕΝΤΟΜΑ

Τα έντομα αυτά προκαλούν ζημιές είτε πάνω είτε εντός των φυτικών οργάνων (φύλλα, άνθη, κορμός, καρποί, ρίζες κ.α.).

Αυτά που ζουν πάνω στα φυτικά όργανα καταστρέφουν οφθαλμούς, άνθη και φυλλώματα καθώς προκαλούν την πτώση τους, σε αντίθεση με αυτά που ζουν εντός των φυτικών οργάνων, τα οποία προκαλούν καταστροφή των νεαρών βλαστών, οφθαλμών και μεσόφυλλου. (Βλαχόπουλος, 2004).

3.2.2 ΜΥΖΗΤΙΚΑ ΕΝΤΟΜΑ

Τα μυζητικά έντομα χωρίζονται σε νυσο-μυζητικά και ξεο-μυζητικά.

Τα νυσο-μυζητικά είναι έντομα ζουν στην επιφάνεια των φυτών και τρέφονται απομυζώντας χυμούς με την βοήθεια του ρύγχους τους. Οι ζημιές που προκαλούν είναι γενική καχεξία βλαστών, βραχιόνων ή ολόκληρων φυτών, παραμορφώσεις φυτικών οργάνων, πτώσεις προσβαλλόμενων οργάνων, ζημιές στο ριζικό σύστημα, ποιοτική υποβάθμιση προϊόντων, ανάσχεση της βλάστησης και

μείωση της παραγωγής, έμμεσες ζημιές λόγω μετάδοσης φυτοπαθογόνων ιών και ζημιές που προκαλούνται από την ανάπτυξη «καπνιών» στις μελιτώδεις εκκρίσεις πάνω στα φυτικά όργανα.

Τα ξεο-μυζητικά έντομα ζουν στην εξωτερική επιφάνεια των φυτικών ιστών και αποξέουν την εφυμενίδα για να απορροφήσουν τους φυτικούς χυμούς. Οι ζημιές που προκαλούν είναι παραμορφώσεις φυτών, επιφανειακές νεκρώσεις, υποβάθμιση καρπών και αποχρωματισμός των φύλλων και αποξήρανσή τους.

3.3 ΤΑΞΕΙΣ ΕΝΤΟΜΩΝ

3.3.1 ΚΟΛΕΟΠΤΕΡΑ

3.3.1.1 ΩΤΙΟΡΥΓΧΟΣ ΤΗΣ ΦΡΑΟΥΛΑΣ Ή ΛΕΥΚΟΣ ΣΚΩΛΗΚΑΣ

Πρόκειται για τα είδη *Otiorhynchus rugosostriatus*, *O. sulcatus*, *O. cribricollis*, *O. ovatus* και *O. meridionalis* που ανήκουν στην οικογένεια Curculionidae.



3.3.1.1. Ακμαίο *Otiorhynchus ovatus*

3.3.1.1.1 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ – ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ

Οι προνύμφες είναι λευκού χρώματος, σχήματος C, μεγέθους 2-2.4cm με καφέ κεφαλή και ζουν υπόγεια μεταξύ των ριζών των φυτών.

Τα τέλεια έχουν μήκος περίπου 1cm, χρώμα καφέ προς μαύρο, άπτερα, φέρουν αρθρωτές κεραίες, τριχωτά έλυτρα και το ρύγχος τους είναι μεσαίου μήκους μικρότερο από αυτό του *O. sulcatus* αλλά μεγαλύτερο από αυτό του *O. onatus*. Εμφανίζονται από τον Ιούνιο μέχρι το τέλος του καλοκαιριού, προτιμούν το σκοτάδι σε ήσυχους χώρους και προκαλούν ζημιές στην ρίζα της φράουλας και στην περιφέρεια των φύλλων. Οι προσβολές των τέλειων εντόμων δεν είναι τόσο σημαντικές, αλλά τα ωά που εναποτίθενται κατά την διάρκεια της προσβολής δίνουν γένεση σε μικρές λευκές προνύμφες που προσβάλλουν τις ρίζες.

3.3.1.1.2 ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ

Το είδος αυτό εμφανίζει την λεγόμενη «παρθενογένεση». Οι προνύμφες εξελίσσονται σε ακμαία από τα τέλη Μαΐου έως αρχές Ιουλίου. Εναποθέτουν τα ωά τους για επτά εβδομάδες ακριβώς κάτω από την επιφάνεια του εδάφους με μια περίοδο επώασης 10 έως 20 ημέρες και ο χρόνος ωοτοκίας τελειώνει στις αρχές Σεπτεμβρη. Κάθε ακμαίο μπορεί να καταθέσει περισσότερα από 800 αυγά στην διάρκεια της ζωής του η οποία μπορεί να είναι δύο ή περισσότερα έτη.

Οι προνύμφες διαχειμάζουν στο έδαφος μεταξύ των ριζών των φυτών και συνεχίζουν να αναπτύσσονται και νυμφώνονται στα τέλη της άνοιξης. Κατοικούν στα θερμοκήπια, φυτώρια, αμπελώνες και σε άλλες γεωργικές καλλιέργειες.

3.3.1.1.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

Πριν την φύτευση γίνεται απολύμανση στο έδαφος με carbofuran ή αμειψισπορά, ενώ στο φύλλωμα ψεκασμός με Azinphos Methyl (Βασιλακάκης, 2006).

3.3.1.2 ΑΣΠΡΟΣΚΩΛΗΚΕΣ

Πρόκειται για τις προνύμφες των ειδών *Melolontha melolontha*, *Phylllophaga decimlineata*, *P. perversa*, *Cuclocephala borealis*, *Popillia japonica*, *Hoplia* spp., *Serica* spp. που ανήκουν στην οικογένεια Scarabaeidae και εμφανίζονται Μάιο με Ιούνιο.



3.3.1.2. Ακμαίο *Melolontha melolontha*

3.3.1.2.1 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ – ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ

Οι προνύμφες είναι τυπικές σκαραβαιομορφες, χρώματος καφέ με μαύρη ανεπτυγμένη κεφαλή, φέρουν ισχυρή γνάθο και κίτρινο θώρακα. Το μήκος τους είναι 20-40mm. Όταν ενοχληθούν παίρνουν σχήμα C. Τα ακμαία έχουν μήκος 25-35mm, χρώμα υπομέλανο, σκούρα κεφαλή, καστανοκόκκινα έλυτρα με τέσσερις διαμήκεις πλευρές, μαύρη κοιλία και κεραίες που φέρουν μόνο τα αρσενικά.. Χαρακτηριστικό είναι το χνούδι στην κάτω επιφάνεια του σώματός του.

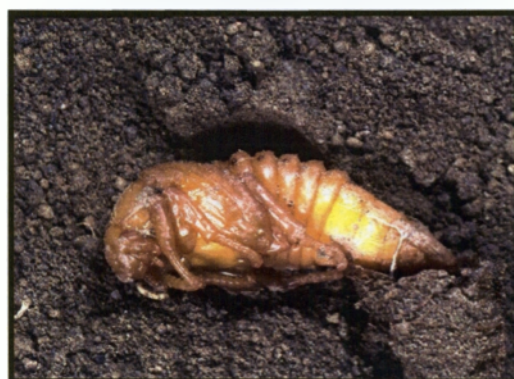
Οι προσβολές των φυτών γίνονται από τις προνύμφες προκαλώντας ζημιές στο ρίζωμα της φράουλας και κόβουν το φυτό σύριζα με το έδαφος. Οι προσβολές των ακμαίων είναι στα υπέργεια τμήματα των φυτών. Επίσης συχνά αδυνατίζουν το φυτό τρώγοντας το φλοιό των ριζών.

3.3.1.2.2 ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ

Οι προνύμφες είναι πολυφάγες. Αμέσως μετά την εκκόλαψη, στα τέλη Ιουνίου-Ιουλίου, η νέα κάμπα αρχίζει να ροκανίζει το ριζικό σύστημα. Κινείται μέχρι 30cm ημερησίως. Όταν ο καιρός είναι κρύος, θάβεται στο έδαφος και πέφτει σε χειμερία νάρκη. Από τα μέσα Απριλίου συνεχίζει την διατροφή του και είναι εξαιρετικά ακόρεστη. Τα ακμαία τρέφονται με οπωροφόρα δένδρα ιδίως δρύ, οξυά και σφενδάμι και εμφανίζονται τον Απρίλιο –Μάιο, ιδιαίτερα το σούρουπο. Μετά από 10-15 ημέρες, τα θηλυκά έχουν αποκτήσει σεξουαλική ωριμότητα και ξεκινούν την ωοτοκία προς τους αγρούς και τα λιβάδια προς την αντίθετη κατεύθυνση από αυτή της προ- σίτισης πτήσης.

Κάθε θηλυκό εναποθέτει 20 ωά σε μαλακό έδαφος και βάθος 10-15cm, πολλά απ' αυτά μετά την ωοτοκία πεθαίνουν ενώ το 1/3 επιστρέφει για δεύτερη φορά.

Η εμβυϊκή ανάπτυξη των ωών διαρκεί 4 έως 6 εβδομάδες.



3.3.1.2. Χρυσολίδα *M. melolontha*

3.3.1.2.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

Συνιστάται απολύμανση του εδάφους ή χρήση εντομοκτόνων (chlorpyrifos, carbofuran και άλλα) (Δημόπουλος, 2004, Βλαχόπουλος, 2004).

3.3.1.3 ΣΙΔΗΡΟΣΚΩΛΗΚΕΣ

Το είδος *Agriotes oscurus* ανήκει στην οικογένεια Elateridae.



3.3.1.3. Ακμαίο *Agriotes oscurus*

3.3.1.3.1 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ – ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ

Τα ωά είναι λευκά με σχεδόν πλατύ σχήμα και 0.5mm μέγεθος. Οι προνύμφες είναι μήκους 20-40mm, κιτρινοερυθρού - καστανού χρώματος, κυλινδρικές, λεπτές, με σκληρό εξωσκελετό, ενώ οι ενηλικιωμένες έχουν χρώμα κίτρινο. Οι νύμφες έχουν χρώμα σκούρο κίτρινο με μεταλλική λάμψη και 25mm μήκος. Η κορυφή τους, το τελευταίο τμήμα του σώματος των προνυμφών και των νυμφών είναι ακιδωτό. Τα ακμαία έχουν μήκος 8-10 mm, σώμα επίμηκες, σκούρο χρώμα, πολύ σκληρό εξωσκελετό, έλυτρα ραβδωτά και στικτά. Φέρουν χαρακτηριστική προστερνική απόφυση με την οποία, όταν βρεθούν ανάποδα, επανέρχονται εκτινασσόμενα στην αρχική τους θέση .

Οι προνύμφες εισέρχονται στις ρίζες και τις καταστρέφουν εσωτερικά αφήνοντας άθικτα τα τοιχώματά τους. Συχνά προσβάλλουν το λαιμό και το στέλεχος αποκόπτοντας το (Δημόπουλος, 2004, Βλαχόπουλος, 2004).

3.3.1.3.2 ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ

Οι σιδηροσκώληκες συμπληρώνουν 1 γενεά / 2 έτη. Τα θηλυκά γεννούν σε υγρές θέσεις στο έδαφος σε τρύπες βάθους 1-2cm, όπου εναποθέτουν 5-6 ωά (συνολικά 100-300 ωά/θηλυκό.) Αν δεν υπάρχει υψηλή εδαφική υγρασία τα ωά καταστρέφονται και δεν εκκολάπτονται. Οι προνύμφες το καλοκαίρι, και σε μη αρδευόμενους αγρούς, βυθίζονται στο έδαφος σε βάθος 30-40cm, όπου παραμένουν σε αδράνεια, ενώ το χειμώνα κινούνται σε βαθύτερα στρώματα (90cm), όπου διαχειμάζουν. Σε περιοχές με ήπιο χειμώνα, οι προνύμφες παραμένουν δραστήριες και μπορεί να παρατηρηθεί και χειμερινή προσβολή. Την επόμενη άνοιξη επαναδραστηριοποιούνται ανερχόμενες στα ανώτερα στρώματα όπου νυμφώνονται κατασκευάζοντας νυμφικό κελί από χώμα. Τα ακμαία εξέρχονται το καλοκαίρι, δεν προκαλούν ζημιές, διαχειμάζουν και γεννούν την επόμενη άνοιξη. (Δημόπουλος, 2004)

3.3.1.3.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

Συνιστάται εφαρμογή στο έδαφος εντομοκτόνων όπως benfuracarb, chlorpyrifos, carbofuran, cadusafos ή ψεκασμός στα φυτά με carbaryl, endosulfan, chlorpyrifos. (Βασιλάκακης, 2006)

3.3.1.4 ΒΡΩΜΟΥΣΕΣ

Πρόκειται για τα είδη *Lygus hesperus*, *L. lineolaris* και *L. elisus* που ανήκουν στην τάξη των ημιπτέρων, στα ετερόπτερα.



3.3.1.4 Ακμαίο *Lygus hesperus*

3.3.1.4.1 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ – ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ

Τα ωά είναι μικρά, 1mm μήκος και 0.25mm πλάτος. Η κορυφή τους, που έρχεται σε επαφή με την επιφάνεια του ιστού των φυτών, είναι πεπλατυσμένη και έχει ένα άνοιγμα μέσω του οποίου αναδύεται η νύμφη. Οι νύμφες είναι πρασινο-καστανές και οι πτέρυγές τους δεν είναι πλήρως ανεπτυγμένες. Καθώς ωριμάζουν γίνονται κιτρινοπράσινες με μαύρες κηλίδες. Το 4^ο και το 5^ο στάδιο νυμφών εμφανίζει τέσσερις μαύρες κηλίδες στο θώρακα και μια στην κοιλία. Το κεφάλι έχει χρώμα ανοιχτό πράσινο. Η επώαση των αυγών διαρκεί πέντε ημέρες το καλοκαίρι και 2-3 εβδομάδες στις αρχές της άνοιξης ή στο τέλος του φθινοπώρου. Τα τέλεια έντομα έχουν μήκος 0.6cm, σώμα πεπλατυσμένο και χρώμα χάλκινο με κίτρινα και μαύρα σημάδια.

Οι βρωμούσες απομυζούν τους χυμούς των φυτών με το ρύγχος τους καθώς εκκρίνουν μια τοξίνη η οποία καταρρέει τους ιστούς των φυτών. Επιπρόσθετα προκαλούν φαλακρούς καρπούς με δυσάρεστη οσμή και γεύση, αλλοιώσεις στο χρώμα τους καθώς και ξυλοποιημένες και παραμορφωμένες φράουλες. Συχνά στις προσβλημένες περιοχές αναπτύσσονται παθογόνα βακτήρια που μεταδίδονται από τις ίδιες τις βρωμούσες. (Δημόπουλος, 2004, Βλαχόπουλος, 2004).

3.3.1.4.2 ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ

Οι βρωμούσες συμπληρώνουν 2 γενεές / έτος. Διαχειμάζουν στο στάδιο του ακμαίου σε διάφορα φυσικά καταφύγια. Την άνοιξη γεννούν τα ωά τους στην κάτω επιφάνεια των φύλλων και οι νύμφες που εκκολάπτονται συμπληρώνουν την ανάπτυξη τους σε πέντε στάδια. Ο κύκλος ολοκληρώνεται σε 3 έως 4 εβδομάδες. (Δημόπουλος, 2004, Βλαχόπουλος, 2004).

3.3.1.4.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

Οι πληθυσμοί των βρωμουσών ελέγχονται συνήθως από διάφορους φυσικούς εχθρούς, με αποτέλεσμα σε λίγες μόνο περιπτώσεις να υπάρχει ανάγκη χημικής καταπολέμησης τους.

Σε έντονη προσβολή η καταπολέμηση γίνεται εφαρμόζοντας ψεκασμούς με μαλαθείο, sevin, deltamethrine. (Βασιλακάκης et al, 2006).

3.3.1.5 ΑΝΘΟΝΟΜΟΣ ΤΗΣ ΦΡΑΟΥΛΑΣ

Πρόκειται για τα είδη *Anthonomus sigmatus* και *A. rubi* που ανήκουν στην οικογένεια Curculionidae.



3.3.1.5 Ακμαίο *Anthonomus rubi*

3.3.1.5.1 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ – ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ

Περιλαμβάνει έντομα μικρού έως μέτριου μεγέθους φυτοφάγα. Τα ωά είναι λευκά, λαμπερά, ωσειδή, μεγέθους 0.50x0.35mm. Οι προνύμφες είναι ευκέφαλες – άποδες, μήκους 3-3.5mm, κυρτές, λευκές, με κεφαλή χρώματος χρώμα. Τα ακμαία έχουν μήκος 2-4mm, χρώμα μαύρο θαμπό και φέρουν ρύγχος μακρύ και κυρτό . Πολλά είδη είναι γνωστά με το κοινό όνομα ρυγγίτες. (Βλαχόπουλος, 2004)

Τρέφεται με τα κλειστά άνθη και προκαλεί πτώση. (Κανάκης, 2004)



3.3.1.5. Προσβολή φράουλας από τον *Anthrenus rubi*

3.3.1.5.2 ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ

Η εμβρυϊκή ανάπτυξη διαρκεί 5 έως 6 ημέρες. Οι προνύμφες αναπτύσσονται μέσα σε 18 έως 22 ημέρες και τα ακμαία προκύπτουν 8 ημέρες αργότερα .

3.3.1.5.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

Συνιστάται καταπολέμηση πριν ή μετά την έναρξη της ανθοφορίας με τα εντομοκτόνα merinfos, monocrotophos, Malathion κ.α. (Κανάκης, 2004)

3.3.1.6 ΣΑΛΙΑΡΗΣ

Η επιστημονική του ονομασία είναι *Philaenus spumarius* και ανήκει στην οικογένεια Cercopidae της τάξης των ημιπτέρων, υποτάξη ομόπτερα.



3.3.1.6 :Ακμαίο *Philaenus spumarius*

3.3.1.6.1 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ – ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ

Το έντομο αυτό έχει σώμα μέσου ή μεγάλου μεγέθους. Χαρακτηριστικά του είναι η έκκριση σάλιου που περιέχει μικρές, κίτρινες νύμφες που καταστρέφουν την φράουλα (Μάιο-Ιούνιο) απομυζώντας χυμούς. Αυτό προκαλεί αδυνάτισμα και οι καρποί δεν μεγαλώνουν. Εάν προσβληθούν οι ταξιανθίες δεν παράγονται καθόλου καρποί. Τα ακμαία δεν προκαλούν ζημιές. (Βασιλακάκης, 2006)

3.3.1.6.2 ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ

Υπάρχει μια γενιά κάθε χρόνο. Το έντομο διαχειμάζει στο στάδιο των ωών που εκκολάπτονται στις αρχές ή στα μέσα Απριλίου. Οι νύμφες ωριμάζουν τον Ιούνιο. Τα ακμαία τρέφονται με μια ποικιλία φυτών μέχρι τα τέλη Αυγούστου οπότε και γεννούν τα ωά τους, ενώ η ωοτοκία συνεχίζεται μέχρι τα μέσα Σεπτεμβρίου .

3.3.1.6.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

Συνιστώνται ψεκασμοί με Thiodan, Malathion ή Sevin. (Βασιλακάκης, 2006)

3.3.1.7 ENTOMA ΠΟΥ ΠΡΟΣΒΑΛΛΟΥΝ ΤΟΝ ΚΑΡΠΟ

Τα είδη *Ophonus rufipus* και *Selidota geminate* ανήκουν στην τάξη των κολεοπτέρων, στην οικογένεια Carabidae.

3.3.1.7.1 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ – ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ

- A) *Ophonus rufipus*:** Έχει μήκος 11-16mm. Το ακμαίο προσβάλλει συχνά την φράουλα κατατρώγοντας τους σπόρους (αχαίνια), αφαιρώντας τα αχαίνια τραυματίζεται ο καρπός.
- B) *Selidota geminate*:** Προσβάλλει υπερώριμους ή προσβεβλημένους καρπούς (Βασιλακάκης, 2006)

3.3.1.8 Ο ΛΕΥΚΟΣ ΒΛΑΣΤΟΡΥΚΤΗΣ

Πρόκειται για το είδος *Tyloderma fragariae* που ανήκει στην οικογένεια Curculionidae.

3.3.1.8.1 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ – ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ

Είναι ένας μικρός σκαραβαίος, μήκους μικρότερου των 5mm. Η προνύμφη είναι λευκή, με μήκος περίπου 5mm και ανοίγει στοές στην κεφαλή του φυτού.

Η αύξηση του φυτού αναστέλλεται ή ακόμη και πεθαίνει. (Βασιλακάκης, 2006)

3.3.2 ΛΕΠΙΔΟΠΤΕΡΑ

3.3.2.1 Ο ΚΑΡΟΥΛΙΑΣΤΗΣ ΤΗΣ ΦΡΑΟΥΛΑΣ

Το είδος *Ancylis comptana fragariae* ανήκει στην τάξη των λεπιδοπτέρων, στην οικογένεια Tortricidae.



3.3.2.1. Ακμαίο *Ancylis comptana fragariae*



3.3.2.1. Προνύμφη *Ancylis comptana fragariae*

3.3.2.1.1 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ – ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ

Οι προνύμφες έχουν μήκος 12-13mm, τρέφονται αρχικά και στις δύο πλευρές του φύλλου και καθώς αναπτύσσονται τρέφονται μόνο στην πάνω επιφάνεια. Με τα νήματα που σχηματίζουν τυλίγουν το φύλλο και τρέφονται στο εσωτερικό της φολιάς. Τα τέλεια έντομα είναι μικρές πεταλούδες με άνοιγμα πτερυγών 12-13mm.

Οι προνύμφες κατατρώγουν μόνο την επιδερμίδα, αλλά η συνεχής προσβολή κάνει το φύλλο να παίρνει χρώμα καφέ και τελικά το στεγνώνει.



3.3.2.1. Προσβολές καλλιεργειών φράουλας από τον Ancyliis comptana fragariae

3.3.2.1.2 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

Συνιστάται εφαρμογή στο έδαφος με εντομοκτόνα ή ψεκασμός στα φυτά.
(Βασιλάκακης, 2006)

3.3.2.2. ΦΥΛΛΟΔΕΤΕΣ

Τα είδη *Cnephasia longana*, *Acrelis comariana* και *Clepsis spectrana*, ανήκουν επίσης στην οικογένεια Tortricidae.



3.3.2.2 Ακμαίο *Cnephasia Longana*

3.3.2.2.1 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ –ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ

Αυτό το είδος είναι σεξουαλικά δίμορφο. Οι προνύμφες έχουν χρώμα πρασινωπό καφέ ή κιτρινοπράσινο με ανοιχτό επιμήκη γραμμή κατά μήκος της πλάτης και των πλευρών και μήκος 14-18mm. Το κεφάλι τους είναι ανοιχτό έως σκούρο καφέ.

Τα αρσενικά ακμαία έχουν ομοιόμορφο λευκό έως κιτρινωπό καφέ ενώ τα θηλυκά έχουν ανοιχτό έως σκούρο καστανό . Σε αντίθεση με την συμπεριφορά πολλών άλλων φυλλοδετών, οι προνύμφες αυτού του είδους ανοίγουν στοές στον καρπό και τρέφονται στο εσωτερικό του.

3.3.2.2.2 ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ

Τα ακμαία πετούν σε δύο επικαλυπτόμενες γενεές από τα τέλη Απριλίου μέχρι τον Ιούλιο και πάλι από τέλη Ιουλίου έως τις αρχές Σεπτεμβρίου. Κυρίως δραστηριοποιούνται στο σούρουπο και μετά έρχονται στο φώς .

3.3.2.2.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

Συνιστάται η χρήση οργανοφωσφορικών εντομοκτόνων. (Βασιλακάκης, 2004)

3.3.2.3 ΑΓΡΟΤΙΔΕΣ



3.3.2.3. Προνόμφη *Agrotis segetum*

Τα είδη *Agrotis segetum* και *A. ypsilon* ανήκουν στην τάξη των λεπιδοπτέρων, στην οικογένεια Noctuidae. Οι αγρότιδες ή σταχτοσκώληκες ή κοφτοσκούληκα ή καραφατιμέ είναι διάφορα είδη *Agrotis* που προσβάλλουν λιγότερο ή περισσότερο όλα τα είδη των κηπευτικών, με εξαίρεση τα λειριώδη και τα σύνθετα.



3.3.2.3. Ακμαίο *Agrotis segetum*

3.3.2.3.1 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ – ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ

Οι προνύμφες έχουν μήκος 35-45mm, σώμα λείο, άτριχο, σκούρου χρώματος και όταν ενοχληθούν συστρέφονται σπειροειδώς. Τα τέλεια έντομα έχουν μέτριο ως μεγάλο μέγεθος και φέρουν πτέρυγες με άνοιγμα 40-45mm, με δύο πυγαίες νευρώσεις και χρώμα καστανό. Οι προσβολές των εκκολαπτόμενων προνυμφών γίνονται κατά την διάρκεια της νύχτας στα υπόγεια μέρη, στο λαιμό και στα κατώτερα φύλλα των φυτών. Την ημέρα κρύβονται στο έδαφος κάτω από φυτικά υπολείμματα. Συχνά αποκόπτουν το στέλεχος νεαρών φυταρίων στο ύψος του λαιμού προκαλώντας την αποξήρανσή τους. Το φθινόπωρο, οι προνύμφες μόλις συμπληρώσουν την ανάπτυξη τους χώνονται στο έδαφος όπου και διαχειμάζουν στο στάδιο της προνύμφης ή της νύμφης. (Δημόπουλος, 2004, Βλαχόπουλος, 2004)

3.3.2.3.2 ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ

Οι αγρότιδες συμπληρώνουν 1-2 γενεές / έτος. Τα θηλυκά εναποθέτουν μεγάλο αριθμό ωών (800-1200), μεμονωμένα ή σε ομάδες στην κάτω επιφάνεια των φύλλων ή στη βάση των στελεχών καλλιεργούμενων ή αυτοφυών φυτών. (Δημόπουλος, 2004) Η μέση διάρκεια της εμβρυϊκής ανάπτυξης είναι 15 ημέρες στους 14.5°C, έχουν σφαιρικό σχήμα, χρώμα λευκό που αργότερα γίνεται κοκκινωπό. Οι προνύμφες αναπτύσσονται σε 24-40 ημέρες και έχουν μήκος 40-52mm .

3.3.2.3.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

Οι προνύμφες των παραπάνω εντόμων καταπολεμούνται με εντομοκτόνα στομάχου ή επαφής (Sevin, azinphos-methyl, deltamethrine, trichlorfon και άλλα). Επίσης συνιστάται η χρήση διαφόρων οργανοφωσφορικών ή καρβαμιδικών εντομοκτόνων εδάφους σε κοκκώδη μορφή. Πιο αποτελεσματική όμως είναι η διασπορά δολωμάτων (πίτουρα με μελάσα, πούλπα από ζαχαροτεύτλα κ.λ.π.), ιδιαίτερα μετά από βροχή ή άρδευση εμποτισμένων με κατάλληλο εντομοκτόνο σε ποσότητα 3-4kgδολώματος/στρέμμα. (Βασιλακάκης et al., 2006)

3.3.2.4 ΚΟΚΚΙΝΟΣ ΣΚΩΛΗΚΑΣ ΤΩΝ ΒΛΑΣΤΩΝ ΤΗΣ ΦΡΑΟΥΛΑΣ

Το είδος *Aristotelia fragariae* ανήκει στην οικογένεια Geometridae των λεπιδοπτέρων.

3.3.2.4.1 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ – ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ

Οι προνύμφες ανοίγουν στοές στους βλαστούς, λίγο πιο κάτω από την βάση των φύλλων και το χρώμα τους είναι κόκκινο-ροζ και το μήκος τους 12-12.5mm. Το τέλειο είναι πεταλούδα με άνοιγμα πτερύγων 12-13mm.

Η ζημιά εμφανίζεται το φθινόπωρο, τα προσβεβλημένα φυτά παίρνουν χρώμα κίτρινο και συχνά το φυτό πεθαίνει. (Βασιλακάκης, 2006)

3.3.2.5 Η ΠΕΤΑΛΟΥΔΑ ΤΗΣ ΚΕΦΑΛΗΣ ΤΗΣ ΦΡΑΟΥΛΑΣ

Το είδος *Synanthedon bibionipennis* ανήκει στην οικογένεια Sesiidae των λεπιδοπτέρων.



3.3.2.5. Ακμαίο *Synanthedon bibionipennis*

3.3.2.5.1 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ – ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ

Η προνύμφη έχει καφέ κεφάλι και λευκό ροζέ λεπτό σώμα και το μήκος της είναι 2.5cm. Το τέλειο είναι πεταλούδα.

Οι προνύμφες ανοίγουν στοές στην κεφαλή του φυτού και μέρος αυτού ή ολόκληρο το φυτό πεθαίνει. Συνήθως δημιουργούν πρόβλημα στις πολυετείς φυτείες. (Βασιλακάκης, 2006)

3.3.2.6 *Argyrotaenia (Eulia) pulchellana*, *Pandemis dumetana*

Τα είδη αυτά ανήκουν στην τάξη των λεπιδοπτέρων στην οικογένεια Tortricidae, στην ομάδα των μικρολεπιδοπτέρων.



3.3.2.6. Ακμαίο *Argyrotaenia (Eulia) pulchellana*

3.3.2.6.1 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ – ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ

Έχουν πλατιές κροσσωτές πτέρυγες. Ζουν ανάμεσα σε φύλλα που τα συστρέφουν και τα ενώνουν με νήματα. Οι προνύμφες αφήνονται να πέσουν από την επιφάνεια του ξενιστή αιωρούμενες σε ένα μετάξινο νήμα. Ζημιώνουν τα φύλλα και τους καρπούς.



3.3.2.6. Προσβολή *Argyrotaenia pulchellana*

3.3.2.6.2 ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ

Περίπου 10-100 ωά εναποτίθενται στην κάτω επιφάνεια των φύλλων. Οι προνύμφες παρατηρούνται στα τέλη Μαΐου και στις αρχές Αυγούστου. Εμφανίζουν 2-3 γενιές ετησίως ανάλογα με το υψόμετρο.

3.3.2.6.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

Συνιστάται η χρήση οργανοφωσφορικών εντομοκτόνων. (Βασιλακάκης, 2004)

3.3.3 ΟΡΘΟΠΤΕΡΑ

3.3.3.1 ΓΡΥΛΛΟΤΑΛΠΑ Ή ΚΟΛΟΚΥΘΟΚΟΦΤΗΣ Ή ΚΡΕΜΜΥΔΟΦΑΓΟΣ Ή ΠΡΑΣΑΓΓΟΥΡΑΣ

Πρόκειται για το είδος *Gryllotalpa gryllotalpa* που ανήκει στην τάξη των ορθοπτέρων, στην οικογένεια Gryllotalpidae.



3.3.3.1. Ακμαίο *Gryllotalpa gryllotalpa*

3.3.3.1.1 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ – ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ

Το ακμαίο έχει μήκος 50-60mm, χρώμα ξανθό-γαιώδες και επιφάνεια που θυμίζει «βελούδο». Τα μπροστινά πόδια είναι ορυκτικού τύπου, τα μεσαία βαδιστικού και τα οπίσθια πηδητικού. Στην κοιλία το θηλυκό φέρει ζεύγος μακρών κέρκων.

Η γρυλλοτάλπα προσβάλλει τα υπόγεια κυρίως όργανα των φυτών, ρίζες νεαρών φυταρίων, βολβούς και σπόρους κατά τη διάρκεια της νύχτας. Η παρουσία της γίνεται αντιληπτή από τα μικροκενά που προκαλούνται στη φυτεία και από τις εξωτερικές οπές των, μεγέθους δακτύλου, στοών της. Την διάνοιξη των στοών προκαλεί με τα μπροστινά του πόδια που είναι ορυκτικού τύπου, διαμορφωμένα σαν φυτάρια.

3.3.3.1.2 ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ

Η γρυλλοτάλπα συμπληρώνει 1 γενέα /2 έτη. Τα θηλυκά γεννούν τα ωά τους την άνοιξη στο έδαφος σε κοιλότητες βάθους 20cm, (200-400/ κοιλότητα). Μετά την εκκόλαψη των ωών (15-20 ημέρες), το θηλυκό πεθαίνει. Το φθινόπωρο οι νύμφες 3^{ης} ηλικίας ανοίγουν βαθεία στο έδαφος στοές όπου και διαχειμάζουν. Την άνοιξη επαναδραστηριοποιούνται, συμπληρώνουν την ανάπτυξη τους και αργά το καλοκαίρι, αφού υποστούν τρεις ακόμα εκδύσεις, εμφανίζονται τα ακμαία. Τα ακμαία διαχειμάζουν εκ νέου και την επόμενη άνοιξη συνέρχονται προς αναπαραγωγή. Η γρυλλοτάλπα προτιμά εδάφη οργωμένα, υγρά και πλούσια σε οργανική ουσία (Δημόπουλος, 2004, Βασιλακάκης, 2006)

3.3.3.1.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

Συνίσταται η χρήση διαφόρων οργανοφωσφορικών ή καρβαμιδικών εντομοκτόνων εδάφους σε κοκκώδη μορφή, όπως επίσης και βαθύ όργωμα (Μάιο-Ιούνιο) έτσι ώστε να εκτεθούν οι φωλιές ωοτοκίας στην επιφάνεια του εδάφους και να θανατωθούν τα αυγά από την υψηλή θερμοκρασία. (Δημόπουλος, 2004)

3.3.4 ΗΜΙΠΤΕΡΑ

3.3.4.1 ΑΦΙΔΕΣ ΤΗΣ ΦΡΑΟΥΛΑΣ

Τα είδη *Chaetosiphon fragaefolli* και *Sitobion fragariae* ανήκουν στην τάξη των ημιπτέρων, στην οικογένεια Aphididae.



3.3.4.1. Ακμαίο *Chaetosiphon fragariae*

3.3.4.1.1 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ – ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ

Είναι έντομα μικρού μεγέθους (1-5mm) με μακριά λεπτά πόδια και κεραίες με 3-6 άρθρα. Φέρουν μακρύ μυζητικό ρύγχος καθώς και δύο σύνθετους οφθαλμούς και τρεις απλούς. Στην άκρη της κοιλιάς τους φέρουν χαρακτηριστικό ζεύγος σιφωνίων ή κερατίων. Εμφανίζουν έντονη πολυμορφία και φυλετικό διμορφισμό και σε διάφορες φάσεις, ορισμένα άτομα θηλυκά ή αρσενικά μπορεί να φέρουν ή όχι πτέρυγες.

Από την εκκόλαψη των ωών γεννιούνται άπτερα θηλυκά που προσβάλλουν τα εκπτυσσόμενα φύλλα μυζώντας τους φυτικούς χυμούς. Σπανιότερα, μεταξύ των άπτερων ατόμων εμφανίζονται και πτερωτά που προσβάλλουν νέους βλαστούς και φύλλα, ή μεταναστεύουν σε δευτερεύοντες ξενιστές. Οι αφίδες της φράουλας δεν προκαλούν ζημιές από την απομύζηση τους αλλά είναι φορείς των καταστροφικών ιώσεων που προκαλούν το κιτρίνισμα της περιφέρειας των φύλλων (yellow edge), καχεξία φυτών και ζάρωμα των φύλλων (crinkle virus). Στις πολυετείς φυτείες

μπορούν να προκαλέσουν ζημιές, ειδικότερα όταν ο χειμώνας που ακολουθεί είναι ήπιος. (Δημόπουλος, 2004, Βασιλακάκης, 2006.)

3.3.4.1.2 ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ

Οι αφίδες συμπληρώνουν πολλές αλληλοκαλυπτόμενες γενεές κάθε έτος, ο αριθμός των οποίων καθορίζεται από τις περιβαλλοντικές συνθήκες. Εμφανίζουν τη λεγόμενη «κυκλική παρθενογένεση», δηλαδή σειρά παρθενογενετικών γενεών που διακόπτονται από εγγενή αναπαραγωγή. Ακολουθεί μια σειρά από αλληλοκαλυπτόμενων παρθενογενετικών γενεών, συνήθως άπτερων θηλυκών τα οποία συγκεντρώνονται σε πυκνές αποικίες στους νεαρούς βλαστούς και φύλλα. Προς το τέλος του καλοκαιριού εμφανίζονται πτερωτά θηλυκά άτομα τα οποία γεννούν παρθενογενετικά έμφυλα άπτερα άτομα τα οποία μετά τη σύζευξη γεννούν σταδιακά τα χειμερινά αυγά τους (5-10 ωά/θηλυκό άτομο). Όταν ο χειμώνας είναι ήπιος μπορεί να μην παρεμβληθεί η φάση των έμφυλων ατόμων και των ωών, αλλά να υπάρξει συνεχής διαδοχή παρθενογενετικών γενεών. (Δημόπουλος, 2004, Βλαχόπουλος, 2004.)

3.3.4.1.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

Οι αφίδες καταπολεμούνται με ψεκασμούς με τα αφιδοκτόνα pyrimicarb (Primor G), metami –diphos και croneton ή άλλα εντομοκτόνα. Ο πρώτος ψεκασμός γίνεται πριν την ανθοφορία όταν η βλάστηση είναι μικρή, ενώ κατά την άνθηση γίνεται με εντομοκτόνα που δεν σκοτώνουν την μέλισσα όπως alphasmethrine (Fastac), befenthrine (Talstar), deltamethrine (Decis). Κατά την καρποφορία δεν εφαρμόζονται ψεκασμοί ή αν χρειαστεί χρησιμοποιούνται εντομοκτόνα με μικρή υπολειμματικότητα. (Βασιλακάκης, 2006)

3.3.4.2. ΑΛΕΥΡΩΔΗΣ ΤΗΣ ΠΑΤΑΤΑΣ

Το είδος *Empoasca fabae* ανήκει στην τάξη των ημιπτέρων (Homoptera) και στην οικογένεια Cicadelidae.

3.3.4.1.1 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ – ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ

Η προνύμφη είναι επιμήκης, ωοειδής, υποκίτρινη και έχει μήκος 0.2-0.7mm. Τα ακμαία έχουν μέγεθος 1-3mm, μοιάζουν σαν μικρές λευκές μύγες λόγω της σκόνης που καλύπτει το σώμα και τις πτέρυγες τους. Το άνοιγμα των πτερύγων είναι 2-4mm. Έχουν επίσης στοματικά μόρια νύσσο-μυζητικού τύπου και οφθαλμούς μαύρου χρώματος. (Δημόπουλος, 2004, Βλαχόπουλος, 2004)

Η ζημιά που προκαλεί ο αλευρώδης της πατάτας είναι πολύ μεγαλύτερη από κάθε άλλον αλευρώδη. Τα ακμαία και οι προνύμφες ζουν στην κάτω επιφάνεια των φύλλων απομυζώντας χυμούς με αποτέλεσμα τα φύλλα να συστρέφονται, να παραμένουν μικρά και το φυτό να εξασθενεί. Επίσης εκκρίνουν μελιτώματα και μεταφέρουν ιώσεις. (Βασιλακάκης, 2006)



3.3.4. Ακμαία *Emporoasca fabae*

3.3.4.1.2 ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ

Οι αλευρώδεις συμπληρώνουν μεγάλο αριθμό γενεών / έτος που ποικίλλει ανάλογα με τις συνθήκες του περιβάλλοντος. Τα ακμαία γεννούν τα ωά τους στην κάτω επιφάνεια των φύλλων σε ημικυκλική διάταξη και σε αριθμό που εξαρτάται από τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος και το είδος του φυτού - ξενιστή. Τα γονιμοποιημένα ωά δίνουν θηλυκά άτομα, ενώ τα μη γονιμοποιημένα αρσενικά. Οι νύμφες σχηματίζουν αποικίες στην κάτω επιφάνεια των φύλλων και συμπληρώνουν την ανάπτυξη τους σε 4 στάδια, εκ των οποίων η πρώτη είναι κινητή και οι άλλες τρεις ακίνητες. Ο βιολογικός κύκλος των αλευρωδών συμπληρώνεται σε 10 έως 60

ημέρες ανάλογα με τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος, ενώ διαχειμάζουν σε όλα τα στάδια της ανάπτυξης τους σε καλλιεργούμενα φυτά στο θερμοκήπιο ή σε ζιζάνια – ξενιστές. (Δημόπουλος, 2004, Βλαχόπουλος, 2004)

3.3.4.1.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

Για την καταπολέμηση τους συνίσταται ψεκάσμος με acephate, carbaryl ή malathion και deltamethrine. Στο θερμοκήπιο η αντιμετώπιση των αλευρωδών μπορεί να γίνει με την χρήση χρωμοεντομοελκυστικών παγίδων, χρώματος κίτρινου με κολλώδες υλικό που έλκουν και συλλαμβάνουν τα ακμαία ή βιολογικά με την χρήση του υμενοπτέρου *Encarsia formos*. (Δημόπουλος, 2004, Βλαχόπουλος, 2004)

3.3.5 ΘΥΣΣΑΝΟΠΤΕΡΑ

3.3.5.1 ΘΡΙΠΕΣ

Τα είδη *Thrips tabaci* και *Frankliniella occidentalis* ανήκουν στα θυσσανόπτερα, στην οικογένεια Thripidae. Είναι γνωστοί για τις ζημιές που προκαλούν με την μετάδοση.



3.3.5.1. Ακμαίο *Frankliniella Occidentalis*

3.3.5.1.1 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ – ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ

Είναι έντομα μικρού μεγέθους 1-2mm, με σώμα μαλακό, χρώματος κίτρινο-πράσινο, κίτρινο-καστανό με καφέ κηλίδες και με δύο ζεύγη ανεπτυγμένων πτερυγών λεπτές, επιμήκεις, χωρίς νευρώσεις και κύτταρα. Φέρουν στοματικά μόρια ξεομυζητικού τύπου, επιμηκυσμένα σε έναν νύσσον αιχμηρό όργανο, το στιλέτο.

Οι θρίπες προκαλούν χρυσοκαφέ αποχρωματισμούς στους καρπούς ή παραμορφώσεις και δημιουργούν λευκά στίγματα στην επιφάνεια του καρπού.

Στα φυτά επίσης προκαλούν κατσάρωμα, εσχαρώσεις ή χλώρωση των νεαρών φύλλων που μπορεί να καταλήξει σε πρόωρη φυλλόπτωση, καθυστέρηση της ανάπτυξης των φυτών, μειωμένη καρπόδεση και καταστροφή ανθέων. Η προσβολή στα άνθη έχει ως αποτέλεσμα την ατελή ανάπτυξη του καρπού(παραμόρφωση). Επίσης προβλήματα δημιουργούνται και σε θερινές καλλιέργειες φράουλας καθώς και σε φράουλες υπό-κάλυψη. (Βασιλακάκης et al., 2006)

3.3.5.1.2 ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ

Οι θρίπες έχουν βιολογικό κύκλο διάρκειας 15-45 ημερών, ανάλογα με τη θερμοκρασία και συμπληρώνουν 5-10 γενεές /έτος (14 στα θερμοκήπια). Διαχειμάζουν στο στάδιο του ακμαίου ή και με άλλες ατελείς μορφές σε φυτά-ξενιστές, στο έδαφος ή άλλα φυσικά καταφύγια. Γεννούν τα ωά τους κάτω από την επιδερμίδα των φύλλων ή και στα πέταλα των ανθέων. Συμπληρώνουν συνήθως δύο προνυμφικά στάδια τρεφόμενα εις βάρος των φυτών και νυμφώνονται στο έδαφος ή σε κλειστά άνθη. (Δημόπουλος, 2004, Βλαχόπουλος, 2004)

3.3.5.1.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

Για την καταπολέμηση των θριπών πραγματοποιούμε ψεκασμούς με Methonyl, Deltamethrine, Chlorfenvinphos, Dichlorvos, Heptanophos. Επίσης συνιστάται χρήση χρωμοεντομοελκυστικών παγίδων, χρώματος μπλε, με κολλώδη ουσία. Η χρήση των εντομοκτόνων θα πρέπει να γίνεται με προσοχή λόγω της πολύ συχνής ανάπτυξης ανθεκτικότητας των θριπών σε αυτά. (Δημόπουλος, 2004, Βλαχόπουλος, 2004, Βασιλακάκης, 2006)

3.4 ΓΑΣΤΡΟΠΟΔΑ

3.4.1 ΣΑΛΙΓΚΑΡΙΑ

Τα είδη *Deroceras reticulatum* και *Arion* spp. ανήκουν στα Gastropoda και στην οικογένεια Limacidae.



3.3.6.1. Ακμαίο *Deroceras reticulatum*

3.4.1.1 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ – ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ

Τα ωά είναι σφαιρικά, λευκά και εναποτίθενται σε συστάδες από 20 έως 50. Τα ακμαία έχουν ανοιχτό γκρι χρώμα και γαλακτώδη λευκή βλέννα . Τρέφονται κυρίως κατά την νύχτα τρώγοντας φύλλα και καρπούς .

3.4.1.2 ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ

Ο χρόνος που απαιτείται για να φθάσουν σε ώριμη ηλικία είναι περίπου 3 με 4 μήνες και εξαρτάται από την θερμοκρασία. Οι γυμνοσάλιαγκες δεν είναι ευαίσθητοι στο κρύο αλλά στην ξηρασία. Ενεργούν την νύχτα, ενώ κατά την διάρκεια της ημέρας είναι υπό κάλυψη. Η ανάπτυξη των ωών σε θερμοκρασία 5°C διαρκεί πάνω από 3 μήνες ενώ σε θερμοκρασία 20°C από 15 έως 20 ημέρες. Κανονική ανάπτυξη

εμφανίζεται όταν η υγρασία του εδάφους κυμαίνεται μεταξύ 40 έως 80% και θερμοκρασία μεταξύ 5°C και 20°C.

3.4.1.3 ANTIMΕΤΩΠΙΣΗ

Καταπολεμούνται τοποθετώντας παγίδες μεταξύ των γραμμών που περιέχουν metriocarb (merusol), 7 ημέρες πριν την συγκομιδή ή εφαρμόζεται μεταλδεύδη (metazon) κατά μήκος των διαδρόμων. (Βασιλακάκης, 2006)

3.5 ΝΗΜΑΤΩΔΕΙΣ ΣΚΩΛΗΚΕΣ

Τα είδη των νηματωδών σκωλήκων που προσβάλλουν την φράουλα ανά τον κόσμο είναι τα παρακάτω:

- i) *Aphelenchoides fragariae*, *A. ritzema-bosi*, *A. besseyi*
- ii) *Ditylenchus dispaci*
- iii) *Meloidogyne hapla*
- iv) *Xiphinema americanum*, *X. diversicaudatum*, *X. chanbersi*
- v) *Pratylenchus penetrans*, *P. coffeae*, *P. pratensis*, *P. scribneri*
- vi) *Belonolaimus gracilis*
- vii) *Trichodorus christiei*

3.5.1 ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ

Στις προσβολές από νηματώδεις παρατηρούνται παραμορφώσεις στο φύλλωμα, σε έντονη προσβολή κατσάρωμα, μείωση του αριθμού των ανθέων και ατροφία στα άνθη.

3.5.2 ANTIMΕΤΩΠΙΣΗ

Για την αντιμετώπισή τους συνιστάται αμειψισπορά. Τα μολυσμένα φυτά μπορούν να εμβαπτιστούν σε θερμό νερό, θερμοκρασίας 42-43°C για 10' ή νερό που

περιέχει parathion, methomyl ή oxamyl. Τέλος για των έλεγχο των νηματωδών το έδαφος μπορεί να απολυμανθεί με διάφορα σκευάσματα ή να εφαρμοστούν κατάλληλα νηματοδοκτόνα π.χ. karate. (Βασιλακάκης, 2006)

3.5.3 ΝΗΜΑΤΩΔΗΣ ΤΗΣ ΦΡΑΟΥΛΑΣ

Τα διάφορα είδη του γένους *Aphelenchoides* (*A. fragariae*, *A. ritzema-bosi*, *A. besseyi*) ανήκουν στους ενδοπαρασιτικούς νηματώδεις του υπέργειου τμήματος.



3.4.1. *Aphelenchoides fragariae*

3.5.3.1 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ – ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ

Είναι μικροσκοπικά ζώα, με σώμα επίμηκες, κυλινδρικό, λεπτοφύες, με δύο πλευρικές επιμήκεις ραβδώσεις και άκρο της ουράς, ιδιαίτερα στα θηλυκά, κωνοειδές και οξύληκτο. Τα θηλυκά έχουν μήκος 0.5-0.8mm, ενώ τα αρσενικά είναι λίγο μικρότερα. (Δημόπουλος, 2004)

Προκαλούν ζημιές στις ρίζες, τα φύλλα και την κεφαλή. Επίσης, προσβάλουν τους οφθαλμούς και τα άνθη της φράουλας, και προκαλούν μικροφυλλία, παχύνσεις και κυρτώσεις των μίσχων και ανώμαλη διάπλαση των ανθέων. Ακόμα τρέφονται από το λαιμό και τα νεαρά κλειστά φύλλα που παίρνουν ένα κοκκινωπό χρώμα όταν ανοίξουν και αναπτύσσονται ανώμαλα. Τα συμπτώματα που εκδηλώνονται στα φύλλα και την κεφαλή συγχέονται εύκολα με εκείνα που οφείλονται σε προσβολές από την αφίδα του κρεμμυδιού. Παρατηρούνται παραμορφώσεις στο φύλλωμα, υπέρυθρες κηλίδες, και σε έντονη προσβολή κατσάρωμα, μείωση του αριθμού των

ανθέων και ατροφία στα άνθη. Προκαλεί την γνωστή ασθένεια «εαρινός νανισμός της φράουλας». Τα προσβεβλημένα φυτά δεν ξηραίνονται αλλά εμφανίζουν καχεκτική ανάπτυξη και σημαντική μείωση της παραγωγής. (Βασιλακάκης et al., 2006)



3.4.1. Προσβολή από τον *Aphelenchoides fragariae*

3.5.3.2 ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ

Αυτό το είδος ζει στα νεαρά φύλλα στην καρδιά του φυτού. Ο κύκλος ζωής του διαρκεί 15 ημέρες. Οι γενιές διαδέχονται η μια την άλλη εφόσον οι συνθήκες είναι ευνοϊκές .

3.5.4 ΝΗΜΑΤΩΔΗΣ ΤΟΥ ΒΛΑΣΤΟΥ (*Ditylenchus dipsaci*)



3.4.2. *Ditylenchus dipsaci*

3.5.4.1 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ-ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ

Έχουν σώμα μέτριου μεγέθους, 0.8-1.4mm, λεπτό με κεφαλή πεπλατυσμένη. Φέρουν μικρό στίλετο με αναπτυγμένες τις βασικές εξογκώσεις και ουρά επιμήκη με οξύ άκρο, που φέρει ουραίες πτέρυγες που δεν καλύπτουν το άκρο της.

Προσβάλλει όλα τα μέρη του υπέργειου τμήματος του φυτού, όχι όμως τη ρίζα.
(Βλαχόπουλος, 2004)

3.5.4.2 ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ

Μπορούν να επιβιώσουν στο έδαφος για 8 με 9 χρόνια. Αναπαράγονται όλο το χρόνο εκτός από τις κρύες περιόδους .

3.5.5 ΕΛΕΥΘΕΡΟΙ ΝΗΜΑΤΩΔΕΙΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Τα είδη *Xiphinema* spp., *Pratylenchus* spp., *Belonolaimus gracilis* και *Trichodorus christiei* προσβάλλουν και παρασιτούν τις ρίζες εκτοπαρασιτικά. (Κανάκης, 2004)

3.5.5.1 ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ

Αυτοί οι νηματώδεις επιτίθενται στα εξωτερικά κύτταρα της ρίζας του εμβρυϊκού ριζιδίου και διεισδύουν στους ιστούς σιγά-σιγά, ανεξάρτητα από το στάδιο της ανάπτυξης τους. Όταν οι συνθήκες είναι δυσμενείς οι νηματώδεις εγκαταλείπουν τη ρίζα και ταξιδεύουν ελεύθερα εντός του εδάφους μέχρι να συναντήσουν άλλη ρίζα υποδοχής .

Η διάρκεια του κύκλου ζωής μπορεί να κυμαίνεται από 1 έως 2 μήνες και εμφανίζουν συνεχόμενες γενιές .

3.6 ΑΚΑΡΕΑ

Τα πιο σοβαρά προβλήματα δημιουργούνται από το είδος *Tetranychus urticae*, γνωστό ως «κόκκινη αραχνίτσα των θερμοκηπίων» που ανήκει στην οικογένεια Tetranychidae.



3.5.1. *Tetranychus urticae*

3.6.1 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ – ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ

Τα ακάρεα δεν παρουσιάζουν εσωτερικό σκελετό για τη στήριξη του σώματός τους γι' αυτό και κατατάσσονται στα ασπόνδυλα. Η στήριξη του σώματός τους γίνεται από ένα τοίχωμα χιτίνης διαφορετικού πάχους και σκληρότητας που αποτελεί τον εξωσκελετό, ο οποίος αποτελείται εξωτερικά από την εφυμενίδα, την εξωδερμίδα και την ενδοδερμίδα. Το σώμα τους είναι μικρό μήκους 0.15-2.0mm, σχήματος σφαιρικού, επιμήκους ή σκωληκόμορφου και χρώματος που εξαρτάται από το χρώμα της τροφής τους.

Στους ξηρούς και θερμούς μήνες μπορούν μέσα σε μικρό χρονικό διάστημα να προκαλέσουν ανθόρροια, φυλλόπτωση, αλλοίωση του σχήματος των φύλλων ή και καθολική ξήρανση των φυτών επιφέροντας ποσοτική και ποιοτική ζημία στα γεωργικά προϊόντα. Προκαλούν χλωρωτικές κηλίδες και παραμορφώσεις σε φύλλα, στελέχη και καρπούς, αιματόχρους κηλίδες και ελαιοκυτταρώσεις στα φύλλα και τους καρπούς, υπερπλασίες στους οφθαλμούς, τα φύλλα και τους καρπούς, ανάσχεση της βλάστησης, βραχυγονάτωση, μικροφυλλία, ατροφία και νέκρωση οφθαλμών. Τα

ακάρεα προκαλούν πολλές φορές και έμμεσες ζημιές ως φορείς άλλων παθογόνων μικροοργανισμών όπως ιοί, μύκητες και βακτήρια. (Βλαχόπουλος, 2004)

3.6.2 ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ

Ο βιολογικός του κύκλος αποτελείται από το ωό, την προνύμφη, τη νύμφη (2 στάδια) και τα ακμαία. Εμφανίζει 7-10 γενεές το χρόνο. Τα ωά εκκολάπτονται σε 3 περίπου ημέρες. Το χρονικό διάστημα από το ωό ως το ακμαίο ποικίλλει ανάλογα με την θερμοκρασία. Υπό άριστες συνθήκες, αναπτύσσονται εντός 5 έως 20 ημερών. Το ακμαίο θηλυκό ζει 2 έως τέσσερις εβδομάδες και είναι ικανό να γεννήσει εκατοντάδες ωά κατά τη διάρκεια της ζωής του. Προτιμά την ζέστη, την ξηρασία του καλοκαιριού και τους μήνες του φθινοπώρου, αλλά μπορεί να εμφανιστεί οποιαδήποτε στιγμή του έτους. Τα ακάρεα μπορεί να διαδοθούν από την μια μονάδα στην άλλη μέσω του εδάφους και μέσω του αέρα .

3.6.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

Για την αντιμετώπιση των ακάρεων χρησιμοποιούνται ακαρεοκτόνα αλλά και θειάφισμα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4°

4.1 ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

Το φυτό της φράουλας προσβάλλεται από ένα μεγάλο αριθμό ασθενειών. Οι μικροοργανισμοί που προκαλούν τις ασθένειες μπορεί να βρίσκονται είτε πάνω στα φυτά όταν αγοράστηκαν ως πολλαπλασιαστικό υλικό, είτε στο έδαφος στο οποίο εγκαταστάθηκαν, ή ακόμη και να μεταφέρθηκαν στον αγρό με τον άνεμο, τα πουλιά, τα έντομα ή τα καλλιεργητικά εργαλεία. (Δεκάζος, 1991)

4.2 ΜΥΚΗΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

Χωρίζονται σε ασθένειες εδάφους και ασθένειες φυλλώματος.

4.2.1. ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΕΔΑΦΟΥΣ

Ως ασθένειες εδάφους χαρακτηρίζονται εκείνες οι ασθένειες που οφείλονται σε μύκητες και βακτήρια που ζουν και μεταδίδονται μέσω του εδάφους. Διαχειμάζουν με την μορφή спорίων ή μυκηλίου στο έδαφος ή στα υπολείμματα των καλλιεργειών και όταν εγκατασταθούν σε μια περιοχή η αντιμετώπιση τους είναι πολύ δύσκολη. Προσβάλλουν συνήθως το ριζικό σύστημα όπου εμφανίζονται και τα πρώτα συμπτώματα, γι' αυτό και η παρουσία τους δεν γίνεται άμεσα αντιληπτή παρά μόνο όταν οι ζημιές έχουν γίνει πλέον εκτεταμένες. (Δημόπουλος, 2004)

4.2.1.1. ΑΔΡΟΜΥΚΩΣΕΙΣ

Οι αδρομυκώσεις είναι πολύ καταστροφικές ασθένειες που εντοπίζονται στα αγγεία του ξύλου. Προσβάλλουν μεγάλο αριθμό καλλιεργούμενων φυτών και μέχρι σήμερα δεν υπάρχει μέθοδος χημικής καταπολέμησης που να έχει ικανοποιητικά αποτελέσματα.

Οι αδρομυκώσεις οφείλονται σε δύο γένη φυτοπαθογόνων μυκήτων τα *Verticillium* (Δευτερομύκητες Moniliales, οικ. Moniliaceae) και *Fusarium* (Δευτερομύκητες, Tuberculariales, οικ. Tuberculariaceae) που προκαλούν δύο ασθένειες γνωστές ως «βερτισιλλίωση» και «φουζαρίωση» αντίστοιχα. (Δημόπουλος, 2004)

4.2.1.1.1 ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΗΜΕΙΑ

Η ασθένεια εκδηλώνεται με συμπτώματα που μοιάζουν με συμπτώματα έλλειψης νερού. Παρατηρείται χλώρωση και νέκρωση των κατώτερων φύλλων. Πολλές φορές τα φύλλα ξεραίνονται και μένουν πάνω στο φυτό. Αργότερα στα ανώτερα φύλλα εκδηλώνονται τα ίδια συμπτώματα και τα προσβεβλημένα φυτά εμφανίζουν καχεξία και τελικά ξεραίνονται. Χαρακτηριστικό σύμπτωμα των αδρομυκώσεων είναι ένας ανοιχτόχρωμος ή βαθυκάστανος μεταχρωματισμός των αγγείων του ξύλου που φαίνεται σε επιμήκη ή εγκάρσια τομή της ρίζας αλλά και του στελέχους και μπορεί να εμφανίζεται μόνο σε μία περιοχή ή σε ολόκληρη την ένταση των αγγείων. (Δημόπουλος, 2004)

4.2.1.1.2 ΒΕΡΤΙΣΙΛΛΙΩΣΗ

Προκαλείται από τα είδη *Verticillium albo-atrum* και *Verticillium dahliae*. Τα είδη αυτά είναι πολύ ενεργά κατά την ψυχρή περίοδο. Σε νέες φυτείες τα συμπτώματα εμφανίζονται όταν αρχίζουν να σχηματίζονται οι στόλωνες. Σε εγκατεστημένες φυτείες τα συμπτώματα εμφανίζονται όταν αρχίζει η ωρίμανση του καρπού. Τα φύλλα μαραίνονται, τα περιθώρια καθώς και περιοχές μεταξύ των νεύρων στεγνώνουν. Η επιφάνεια που έχει προσβληθεί γίνεται σκούρα καφέ. Το φυτό σχηματίζει λίγα ή καθόλου φύλλα. Οι νέες ρίζες που σχηματίζονται από την βάση του φυτού είναι κοντές, και έχουν μαυρισμένες κορυφές. Φυτά με έντονη προσβολή καταρρέουν και πεθαίνουν. Φυτά με μικρότερη προσβολή είναι ευπαθή στο ψύχος και καθόλου παραγωγικά. Μερικά φυτά μπορεί να αναλάβουν και να παράγουν κάποια παραγωγή την επόμενη χρονιά. Η ασθένεια μπορεί να εμφανιστεί σε μητρικά φυτά αλλά όχι σε θυγατρικά. (Βασιλακάκης, 2006)



Εικόνα 4.1 *Verticillium spp.*



Εικόνα 4.2 *Verticillium albo-atrum*

Η μόλυνση των φυτών γίνεται κυρίως από τις ρίζες με απευθείας είσοδο του παθογόνου, ενώ διευκολύνεται και από την παρουσία πληγών που προκαλούνται από νηματώδεις ή έντομα. Το παθογόνο εγκαθίσταται στα αγγεία του ξύλου, όπου σχηματίζονται οι κονιδιοφόροι και τα κονίδια, προκαλώντας την εκδήλωση των συμπτωμάτων της ασθένειας. Ο μύκητας σχηματίζει μικροσκληρώτια διαφόρων σχημάτων και μεγεθών με τα οποία μπορεί να διατηρηθεί στο έδαφος μέχρι και 14 χρόνια. Διαχειμάζει με την μορφή μυκηλίου και κονιδίων στα προσβλημένα υπολείμματα της καλλιέργειας ή σε αυτοφυή φυτά, τα οποία συχνά δεν εκδηλώνουν συμπτώματα προσβολής. Η διασπορά των μολυσμάτων γίνεται κυρίως με το νερό άρδευσης και με το πολλαπλασιαστικό υλικό. Το *V. dahliae* ευνοείται από θερμοκρασίες μεταξύ 21-27°C, ενώ το *V. albo-atrum* από ελαφρά χαμηλότερες. Σε υψηλές θερμοκρασίες εδάφους και αέρα, 27-30°C, η ανάπτυξη της ασθένειας

μειώνεται αισθητά. Στην χώρα μας σχεδόν αποκλειστικά υπεύθυνο για τις βερτισιλλώσεις είναι το *V. Dahlia*. (Δημόπουλος, 2004)



Εικόνα 4.3 *Verticillium dahliae*

4.2.1.1.3 ΦΟΥΣΑΡΙΩΣΗ

Τα *Fusarium* spp. προσβάλλουν αποκλειστικά τα αγγεία της φράουλας και προκαλούν μάρανση των φυτών ή κιτρίνισμα. Μεταφέρονται με μολυσμένο έδαφος και στόλωνες (θυγατρικά φυτά) κατά την μεταφύτευση. (Βασιλακάκης, 2006)

Η μόλυνση γίνεται από τις ρίζες όπως και στη βερτισιλλώση. Η ασθένεια ευνοείται από υψηλές θερμοκρασίες, περίπου 28°C, ενώ δεν εκδηλώνεται σε θερμοκρασίες μικρότερες από 17°C και μεγαλύτερες από 35°C. Ευνοείται επίσης από χαμηλό pH εδάφους και από την εφαρμογή υπερβολικών αμμωνιακών λιπάνσεων. Μεταδίδεται και με το σπόρο. (Δημόπουλος, 2004)

4.2.1.1.4 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

Για τις αδρομυκώσεις δεν υπάρχει μέχρι τώρα αποτελεσματική χημική καταπολέμηση. Η αντιμετώπιση τους γίνεται βασικά με την εφαρμογή διαφόρων καλλιεργητικών μεθόδων όπως:

- Απολύμανση του σπόρου.
- Χρήση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού.
- Απολύμανση του εδάφους.
- Καταπολέμηση των ζιζανίων –ξενιστών.
- Χρήση ανθεκτικών ποικιλιών.
- Αποφυγή δημιουργίας πληγών στην περιοχή του λαιμού και των ριζών.
(Δημόπουλος, 2004)

4.2.1.2 ΦΥΤΟΦΘΟΡΕΣ

Υπάρχουν τουλάχιστον τρία είδη του γένους *Phytophthora* που προσβάλλουν τα φυτά της φράουλας, τα:

i) Phytophthora fragariae ή φυτοφθόρα των ριζών ή κόκκινη σήψη ριζών, ο οποίος ζει σε εδάφη που δεν αποστραγγίζουν καλά. Όξινα ή ουδέτερα εδάφη ευνοούν την ασθένεια. (Δεκάζος, 1991) Οι προσβολές είναι εντονότερες την άνοιξη και ιδιαίτερα όταν αυτής προηγούνται βροχερό φθινόπωρο και χειμώνα. (Κανάκης, 2004)

ii) Phytophthora cactorum ή σηψηρριζία που προσβάλλει την περιοχή της ροζέτας την κεφαλή και τα στελέχη.

(iii) Phytophthora citrophthora.

4.2.1.2.1 ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΗΜΕΙΑ

Ο μύκητας *Phytophthora fragariae* προσβάλλει τις ρίζες, στις οποίες προκαλεί σήψη αλλά και καφεκόκκινο μεταχρωματισμό στο κέντρο. Το κόκκινο χρώμα μπορεί να εκτείνεται σε μεγάλο ή μικρό μήκος πάνω από τη νεκρή κορυφή προς την πλευρά του υγιούς μέρους. Η ασθένεια μπορεί λανθασμένα να θεωρηθεί σαν την ασθένεια της μαύρης σήψης των ριζών, με τη διαφορά ότι στο εσωτερικό των ριζών δεν παρατηρείται κόκκινος χρωματισμός.



Εικόνα 4.4 *Phytophthora fragariae*

Ο μύκητας *Phytophthora cactorum* προκαλεί αρχικά μάρανση στα νεότερα φύλλα που αργότερα προχωράει στα παλιότερα και τελικά επέρχεται κιτρίνισμα, κατάρρευση και καταστροφή των φυτών. Επίσης, στα στελέχη και την κεφαλή προκαλεί έντονο καφέτιασμα και τελική αποσύνθεση των αγωγών ιστών των βλαστών του φυτού. (Κανάκης, 2004) Κατά μήκος τομή των στελεχών ή της κεφαλής του φυτού δείχνουν εκτεταμένη νέκρωση. Η ασθένεια αυτή, μολονότι στις υπαίθριες φυτείες είναι μέτρια σοβαρότητας, στις μονοετείς και υπό κάλυψη φυτείες μπορεί να έχει καταστροφικά αποτελέσματα. (Βασιλακάκης, 2006)



Εικόνα 4.5 *Phytophthora cactorum*

4.2.1.2.2 ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

Οι μύκητες του γένους *Phytophthora* διαχειμάζουν ή διέρχονται αντίξοες συνθήκες στο έδαφος με την μορφή ωοσπορίων ή χλαμυδοσπορίων και στους προσβλημένους

ιστούς με την μορφή μυκηλίου. Η μόλυνση των φυτών γίνεται με απευθείας διάτρηση από πληγές, συνήθως στην περιοχή του λαιμού ή στις ρίζες των φυτών. Προϋπόθεση για την ανάπτυξη της ασθένειας και το σχηματισμό των ζωοσποριαγγειωφόρων είναι η ύπαρξη υψηλής εδαφικής υγρασίας και σχετικά χαμηλής θερμοκρασίας (15-20°C) για μεγάλο χρονικό διάστημα, αν και τα διάφορα είδη έχουν διαφορετικές θερμικές απαιτήσεις. Η διασπορά των μολυσμάτων γίνεται κυρίως με το νερό της άρδευσης. (Δημόπουλος, 2004) Κατάλληλη θερμοκρασία βλάστησης των σπορίων του μύκητα είναι 18-23°C και σχετική υγρασία 95-100%. Επίσης υποβοηθάται όταν το έδαφος δεν είναι καλυμμένο με πλαστικό, οπότε οι σταγόνες της βροχής μαζί με το χώμα και σπόρια του μύκητα λερώνουν τις φράουλες και τις προσβάλλουν ταυτόχρονα. (Βασιλακάκης, 2006)

4.2.1.2.3 ANTIMETΩΠΙΣΗ

Οι ασθένειες αυτές θεωρούνται από τις σοβαρότερες της φράουλας και αντιμετωπίζονται με τα κατώτερα μέτρα:

- Χρήση αμόλυντων χωραφιών και τα οποία αποστραγγίζουν εύκολα.
- Χρησιμοποίηση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού.
- Καλλιέργεια σε σαμάρια ή τραπέζια.
- Επιλογή ανθεκτικών ποικιλιών εφόσον είναι εφικτό και ταιριάζει στο καλλιεργητικό σύστημα.
- Σε περίπτωση εμφάνισης της ασθένειας στη φυτεία, άμεση απομάκρυνση και καύση των ύποπτων φυτών και ριζοπότισμα των υπολοίπων με κατάλληλο διασυστηματικό μυκητοκτόνο. (Κανάκης, 2004)

4.2.1.3 ΡΙΖΟΚΤΟΝΙΑ

Υπάρχουν τρία είδη που προκαλούν ριζοκτονιάσεις:

(i) *Rhizoctonia solani*: Ο μύκητας αυτός προσβάλλει τα φυτά σε θερμοκρασίες υψηλότερες (25-27°).

(ii) *Armillaria mellea*: Ο μύκητας αυτός προκαλεί σήψη των ριζών και της κεφαλής.

(iii) *Rosellinia (Dematophora) necatrix*: Ο μύκητας αυτός προκαλεί σήψη των ριζών και της κεφαλής.

4.2.1.3.1 ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΗΜΕΙΑ

Στα σπορεία παρατηρείται νέκρωση των σποροφύτων πριν ή αμέσως μετά την ανάδυσή τους από το έδαφος. Σε μεγαλύτερα φυτά, η ασθένεια εκδηλώνεται με τη μορφή ερυθρωπών κηλίδων στις ρίζες και στο στέλεχος ακριβώς κάτω από το έδαφος ή στην περιοχή του λαιμού που εξελίσσονται σε ελαφρά βυθισμένες ερυθροκάστανες ή καστανές νεκρωτικές περιοχές (έλκη) με σαφή όρια και ξηρή σύσταση. Τα προσβεβλημένα φυτά παρουσιάζουν καχεξία, χλώρωση και ξηραίνονται αν το έλκος περιβάλλει το στέλεχος. Επίσης ξαφνικά καταρρέουν πριν ή κατά την πρώτη περίοδο καρποφορίας και κατά την διάρκεια του θέρους στα φυτώρια. Η κάτω επιφάνεια των φύλλων γίνεται ιώδης και το έλασμα του φύλλου έχει την τάση να συστρέφεται προς τα επάνω. (Βασιλακάκης, 2006) Στους καρπούς που ακουμπούν ή βρίσκονται κοντά στο έδαφος αρχικά παρουσιάζονται υδατώδεις περιοχές που βυθίζονται και εξελίσσονται σε κηλίδες χρώματος σκουριάς, οι οποίες μεγαλώνουν κατά συγκεντρικούς κύκλους και συνήθως σχίζονται ακτινοειδώς στο κέντρο. Συχνά από τις σχισμές εξέρχεται αραιή καστανή μυκηλιακή εξάνθηση. Στις προσβεβλημένες περιοχές συνήθως αναπτύσσονται δευτερογενώς βακτήρια που προκαλούν μαλακές σήψεις. (Δημόπουλος, 2004)

4.2.1.3.2 ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

Ο μύκητας δεν σχηματίζει καρποφορίες παρά μόνο στείρο μυκήλιο και σκληρώτια. Το μυκήλιο είναι αρχικά υαλώδες και στην συνέχεια καστανό, σχηματίζει διακλαδώσεις που αναπτύσσονται σε περίπου ορθές γωνίες προς την κύρια υφή και παρουσιάζουν μικρές συσφίξεις και *serpta* κοντά στις διακλαδώσεις. Η μόλυνση των φυτών γίνεται με απευθείας διάτρηση της εφυμενίδας, από φυσικά ανοίγματα (στομάτια) ή πληγές (Δημόπουλος, 2004) Ο μύκητας αναπτύσσεται καλά σε θερμοκρασίες μεταξύ 15-25°C. Χαμηλές θερμοκρασίες (2-18°C) ευνοούν την προσβολή των ριζών από τον μύκητα, ενώ υψηλές θερμοκρασίες (>18°C) ευνοούν την προσβολή των βλαστών και των μίσχων των φύλλων (Βασιλακάκης, 2006). Η διασπορά του παθογόνου γίνεται με την βροχή, το νερό άρδευσης, τις καλλιεργητικές εργασίες και το πολλαπλασιαστικό υλικό. (Δημόπουλος, 2004)

4.2.1.3.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

Η αντιμετώπιση των ριζοκτονιάσεων επιτυγχάνεται με το συνδυασμό διάφορων μεθόδων που περιλαμβάνουν την απολύμανση του εδάφους πριν από τη σπορά με κατάλληλα απολυμαντικά και καλός αερισμός και αποφυγή υπερβολικής εδαφικής υγρασίας.

- Στον αγρό ή στο θερμοκήπιο συνιστώνται προληπτικά:
- Μεταφύτευση υγιών φυτών. Απομάκρυνση και καταστροφή προσβεβλημένων ή υπόπτων προσβολής φυτών. Εφαρμογή αρδεύσεων όσο το δυνατό αραιότερα.
- Απολύμανση του νερού της άρδευσης με τοποθέτηση στον κεντρικό αγωγό σακιδίου με μεγάλους κρυστάλλους θειικού χαλκού.
- Ριζοποτίσματα με κατάλληλα μυκητοκτόνα. (Δημόπουλος, 2004)

4.2.2 ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΦΥΛΛΩΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΚΑΡΠΩΝ

Είναι ασθένειες που εκδηλώνονται στο φύλλωμα των φυτών και οφείλονται σε μύκητες που μεταφέρονται βασικά με τον αέρα. Διασπείρονται με τον άνεμο σε μεγάλες αποστάσεις και προκαλούν ασθένειες που συχνά λαμβάνουν την μορφή επιδημίας. (Δημόπουλος, 2004)

4.2.2.1 ΤΕΦΡΑ ΣΗΨΗ

Οφείλεται σε μύκητα του γένους *Botrytis* (Δευτερομύκητες, Moniliales, οικ. Moniliaceae), με τέλεια μορφή το γένος *Botryotinia* συν. *Sclerotinia* (Ασκομύκητες, Δισκομύκητες) και συγκεκριμένα τον *Botrytis cinerea* που προσβάλλει την φράουλα και τα σταφύλια. (Δημόπουλος, 2004, Δεκάτος, 1991) Πρόκειται για μια από τις πιο σοβαρές ασθένειες της φράουλας.

Σε αναπτυγμένα φυτά φράουλας προσβάλλει φύλλα, κορυφές βλαστών, διάφορα μέρη του άνθους και καρπούς και σε φυτάρια (παραφυάδες) διατηρούμενα σε ψυκτικό χώρο για τον αγνή πολλαπλασιασμό του φυτού, προσβάλλει και

καταστρέφει οφθαλμούς. Οι προσβολές των καρπών ξεκινούν συνήθως από τον κάλυκα και από τα σημεία επαφής τους με σηπόμενους ήδη καρπούς ή με το έδαφος. (Λασκαρής & Παπλωματάς, 1998)

4.2.2.1.1 ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΗΜΕΙΑ

Στα φύλλα και τα άνθη σχηματίζονται νεκρωτικές κηλίδες ελαφρά βυθισμένες. Στους καρπούς και τους τρυφερούς βλαστούς, οι προσβλημένες περιοχές έχουν αρχικά χρώμα ανοιχτό πράσινο, αργότερα καστανό και οι ιστοί γίνονται μαλακοί και υδαρείς. Στις ρίζες και το λαιμό η προσβολή παίρνει συνήθως τη μορφή υγρής σήψης. Σε συνθήκες υψηλής υγρασίας, στις προσβλημένες περιοχές αναπτύσσεται πυκνή γκριζα, γκριζοκαστανή (τεφρή) εξάνθηση αποτελούμενη από τους κονιδιοφόρους και τα κονίδια του μύκητα. Συχνά πάνω ή μέσα στους φυτικούς ιστούς σχηματίζονται μικρά σωματία σκούρου χρώματος που είναι τα σκληρώτια του μύκητα. (Δημόπουλος, 2004)



Εικόνα 4.6 Botrytis cinerea

4.2.2.1.2 ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

Ο *Botrytis cinerea* ευνοείται από τον υγρό καιρό. Αναπτύσσεται επί των ανθέων, των μίσχων, των υπολειμμάτων του εδάφους και των καρπών (Δεκάζος, 1991). Οι προσβολές εκδηλώνονται τόσο στον αγρό όσο και μετέπειτα στο συγκομισμένο προϊόν αφού μέχρι της συγκομιδής παραμένουν λανθάνουσες. Ο μύκητας διατηρείται βασικά ως σαπρόφυτο σε φυτικά υπολείμματα και διασπείρεται κυρίως με τα κονίδια του μεταφερόμενα με τον αέρα και πιτσιλιές νερού. Ο ρόλος

που παίζουν τα σκληρώτια δεν είναι ξεκαθαρισμένος. Οι προσβολές συμβαίνουν μέσα σε ευρύ φάσμα θερμοκρασιών και ευνοούνται ιδιαίτερα από σχετικά χαμηλές θερμοκρασίες, όπως επίσης και από υψηλές τιμές σχετικής υγρασίας στο περιβάλλον. (Λασκαρής & Παπλωματάς, 1998)

4.2.2.1.3 ANTIMETΩΠΙΣΗ

Οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για την αντιμετώπιση της τεφράς σήψης είναι:

- Ψεκασμοί ανά 8 ημέρες από την άνθηση μέχρι λίγο πριν τη συγκομιδή.
- Εναλλαγή διασυστηματικών με μη διασυστηματικά μυκητοκτόνα ώστε να μην έχουμε εμφάνιση ανθεκτικότητας. (Δεκάζος, 1991)
- Χρησιμοποίηση ανεκτικών ποικιλιών.
- Απομάκρυνση από τη φυτεία και καταστροφή ή παράχωμα των διαφόρων φυτικών υπολειμμάτων.
- Λήψη μέτρων για τη μείωση της υγρασίας στο περιβάλλον των φυτών και αποφυγή μεγάλων αυξομειώσεων της θερμοκρασίας σε καλλιέργειες υπό κάλυψη. (Λασκαρής & Παπλωματάς, 1998)

Ο έλεγχος του μύκητα κατά τη μεταφορά και εμπορία εξαρτάται από τον προσεκτικό χειρισμό των καρπών ώστε να αποφεύγονται οι μωλωπισμοί και επιδερμικές σχισμές. Επίσης, απαιτείται ψύξη σε θερμοκρασία 4.5°C και κατά την διάρκεια μεγάλων περιόδων μεταφοράς οι θερμοκρασίες $0-1.5^{\circ}\text{C}$ είναι απαραίτητες.

Μερικές φορές για την τροποποίηση της ατμόσφαιρας στον καταψύκτη κατά τη ψύξη χρησιμοποιείται στερεό διοξείδιο του άνθρακα (ξηρός πάγος), οπότε και ελαττώνεται ο ρυθμός αναπνοής των καρπών, λόγω της αυξημένης συγκέντρωσης διοξειδίου του άνθρακα. Έτσι αυξάνεται η εμπορική ζωή του καρπού και ελαττώνεται η ενεργητικότητα των οργανισμών που προκαλούν φθορές, τα δε φρούτα φθάνουν στην κατανάλωση όσο το δυνατόν πιο εύχυμα. (Δεκάζος, 1991)

4.2.2.2 ΚΗΛΙΔΩΣΗ ΤΩΝ ΦΥΛΛΩΝ



Εικόνα 4.7 *Mycosphaerella fragariae*

Η ασθένεια είναι πολύ συνηθισμένη στις καλλιέργειες φράουλας. (Δημόπουλος, 2004) Προκαλείται από το μύκητα *Mycosphaerella fragaria* (Ασκομύκητες, Loculoascomycetes, με ατελή μορφή το είδος *Ramularia brunnea*, συν. *R. grevilleanae*), ο οποίος εκτός από τα φύλλα προσβάλλει τα άνθη και τους καρπούς. (Δεκάζος, 1991, Δημόπουλος, 2004)

4.2.2.2.1 ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΗΜΕΙΑ

Εκδηλώνεται με τη μορφή κυκλικών κηλίδων στο έλασμα των φύλλων, αρχικά πορφυρών ή ρόδινων που εξελίσσονται σε γκριζες ή λευκές στο κέντρο με ρόδινο περιθώριο. Στην κεντρική νεκρή περιοχή των κηλίδων παρατηρούνται μικρά μαύρα στίγματα που είναι τα περιθήκια του μύκητα. Παρόμοιες κηλίδες εμφανίζονται και σε μίσχους, καρπούς και ποδίσκους. (Δημόπουλος, 2004)

4.2.2.2.2 ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

Διαχειμάζει με τη μορφή μυκηλίου σε προσβεβλημένα φυτά ή με περιθήκια στα υπολείμματα της καλλιέργειας. Μολύνεται από τα στομάτια και σχηματίζει βραχείς κονιδιοφόρους στην κάτω επιφάνεια των φύλλων. (Δημόπουλος, 2004) Εμφανίζεται όταν εφαρμόζεται τεχνητή βροχή ή κατά τις περιόδους

επαναλαμβανόμενων βροχοπτώσεων. Οι ποικιλίες διαφέρουν ανάλογα με την επιδεκτικότητα τους στην ασθένεια. (Δεκάζος, 1991) Η ασθένεια ευνοείται από πολλή υγρασία και σχετικά υψηλές θερμοκρασίες. (Λασκαρής & Παπλωματάς, 1998)

4.2.2.2.3 ANTIMETΩΠΙΣΗ

Οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για την αντιμετώπιση της τεφράς σήψης είναι:

- Χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών
- Συχνή αντικατάσταση της φυτείας με νέα, από υγιές πολλαπλασιαστικό υλικό
- Ψεκασμοί κυρίως προληπτικοί με μυκητοκτόνα επαφής ευρέος φάσματος δράσης (χαλκούχα, διθειοκαρβαμιδικά, captan, κ.α.) πριν αρχίσει η ανθοφορία καθώς και αργότερα μετά τη συγκομιδή, εφόσον εξακολουθεί να παρίσταται ανάγκη. (Λασκαρής & Παπλωματάς, 1998)

4.2.2.3 ΩΪΔΙΟ

Το ωΐδιο είναι πολύ σημαντική ασθένεια γνωστή και σαν «θειοφασθένεια» (από το θείο που είναι και ο γνωστότερος τρόπος αντιμετώπισης της) αλλά και με άλλα ονόματα διαφορετικά από τόπο σε τόπο, όπως «μπάστρα», «αλευράς», «χολέρα», «στάχτη» κ.λπ. Οφείλεται σε μύκητες της οικογένειας **Erysiphaceae** (Ασκομύκητες, Πλεκτομύκητες), και συγκεκριμένα το είδος **Sphaerotheca macularis**. (Δημόπουλος, 2004)

4.2.2.3.1 ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΗΜΕΙΑ

Εκδηλώνεται συνήθως με τη μορφή λευκών κηλίδων στα φύλλα αλλά και σε μίσχους και νεαρούς βλαστούς, πάνω στους οποίους βλέπουμε χαρακτηριστική αλευρώδη ή κονιορτώδη εξάνθηση που αποτελείται από επιφυτικό συνήθως μυκήλιο, κονιοδοφόρους και κονίδια. Η εξάνθηση του ωΐδιου εμφανίζεται πιο συχνά στην πάνω επιφάνεια των φύλλων. Καλύπτεται όλο το έλασμα του φύλλου ή μεγάλη επιφάνεια του βλαστού αν οι συνθήκες του περιβάλλοντος είναι ευνοϊκές. Μερικές

φορές πάνω στη λευκή εξάνθηση εμφανίζονται μικρά μαύρα στίγματα που είναι οι καρποφορίες εγγενούς αναπαραγωγής του μύκητα (κλειστοθήκια).

Σε άλλες περιπτώσεις σχηματίζονται κίτρινες γωνιώδεις κηλίδες και στην κάτω επιφάνεια λευκή εξάνθηση αποτελούμενη κυρίως από κονιδιοφόρους και κονίδια που βγαίνουν από τα στομάτια του ξενιστή. Σε σπάνιες περιπτώσεις παρατηρείται και σχηματισμός κλειστοθηκίων. Αποτέλεσμα της προσβολής είναι η μείωση της φωτοσυνθετικής δραστηριότητας, η αποδυνάμωση των φυτών η ποιοτική και ποσοτική υποβάθμιση της παραγωγής. (Δημόπουλος, 2004)



Εικόνα 4.8 Ωΐδιο (*Sphaerotheca macularis*)

4.2.2.3.2 ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

Τα ωΐδια είναι υποχρεωτικά παράσιτα που αναπτύσσονται πάνω στην επιφάνεια του ξενιστή και παρασιτούν μέσω ειδικών μυζητήρων τα επιδερμικά κύτταρα του φυτού. Η λευκή αλευρώδης εξάνθηση αποτελείται από το μυκήλιο, τους βραχείς κονιδιοφόρους και τα βαρελοειδή, υαλώδη, μονοκύτταρα κονίδια που σχηματίζονται σε απλές αλυσίδες. Τα κονίδια μεταφέρονται με τον άνεμο και όταν βρεθούν πάνω στην φυλλική επιφάνεια ευπαθούς φυτού βλαστάνουν προκαλώντας δευτερογενείς μολύνσεις. Οι κονιδιοφόροι βγαίνουν από τα στομάτια και στο άκρο τους σχηματίζεται συνήθως ένα μεγάλο, μονοκύτταρο ραβδοειδές υαλώδες κονίδιο. Τα ωΐδια διαχειμάζουν με την μορφή κλειστοθηκίων στα υπολείμματα της καλλιέργειας ή με την μορφή μυκηλίου σε αυτοφύη φυτά, από όπου προέρχεται και το αρχικό το μόλυσμα. Θεωρούνται η πιο ξηροφυτική κατηγορία φυτοπαθογόνων

μυκήτων αφού τα κονίδια ελευθερώνονται, βλαστάνουν και μολύνουν ακόμα και με χαμηλή σχετική υγρασία χωρίς την ανάγκη παρουσίας στρώματος νερού στην φυτική επιφάνεια. (Δημόπουλος, 2004)

4.2.2.3 ANTIMETΩΠΙΣΗ

Γίνεται κυρίως με θείο ή άλλα προστατευτικά ή διασυστηματικά μυκητοκτόνα με επαναλαμβανόμενες επεμβάσεις κάθε 10-15 ημέρες ανάλογα με την ένταση της προσβολής . (Δημόπουλος, 2004, Δεκάζος, 1991)

4.2.2.4 ΠΕΡΟΝΟΣΠΟΡΟΙ

Πρόκειται για πολύ σοβαρές ασθένειες που προσβάλλουν όλα σχεδόν τα κηπευτικά, εξαπλώνονται σε ελάχιστο χρόνο σε μεγάλες αποστάσεις και μπορεί να προκαλέσουν μέχρι και ολική καταστροφή της παραγωγής. Οφείλονται σε μύκητες της τάξης **Peronosporales** των ωομυκήτων (φυκομύκητες) της οικογένειας **Peronosporaceae**. (Δημόπουλος, 2004)

4.2.2.4.1 ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΗΜΕΙΑ

Η ασθένεια εκδηλώνεται με τοπικές και διασυστηματικές μολύνσεις και σε γενικές γραμμές προσβάλλονται όλα τα εναέρια όργανα των φυτών σε όλα τα στάδια ανάπτυξης τους. Στις τοπικές μολύνσεις συνήθως στην περιφέρεια του ελάσματος των φύλλων, εμφανίζονται υδατώδεις ή υποκίτρινες, ακανόνιστου σχήματος και ασαφούς περιφέρειας περιοχές («λαδιές»), οι οποίες γρήγορα αποκτούν χρώμα καστανό έως μαύρο. Με υγρό καιρό στην αντίστοιχη κάτω επιφάνεια, αναπτύσσεται αραιή εξάνθηση με χρώμα λευκό έως ιώδες – τεφροϊώδες αποτελούμενη από κονιδιοφόρους και κονίδια που βγαίνουν από τα στομάτια. Με ξηρό καιρό δεν εμφανίζεται εξάνθηση, το προσβεβλημένο τμήμα του ελάσματος συρρικνώνεται, αποξηραίνεται και θρυμματίζεται. (Δημόπουλος, 2004)

4.2.2.4.2 ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

Οι περονόσποροι ευνοούνται από πολύ υψηλή υγρασία και χαμηλή θερμοκρασία. Η μόλυνση γίνεται από τα στομάτια με εξαίρεση τους *P. parasitica* και *P. infestans* που μπορούν να μολύνουν και με απευθείας διάτρηση της εφυμενίδας. Στους προσβλημένους ιστούς σχηματίζονται κονιδιοφόροι με κονίδια, οι οποίοι εξέρχονται κατά δέσμες από τα στομάτια της κάτω επιφάνειας των φύλλων σχηματίζοντας χαρακτηριστική εξάνθηση. Τα σπορειάγγεια μεταφέρονται με τον άνεμο και την βροχή σε υγιείς ιστούς όπου βλαστάνουν σχηματίζοντας μυκήλιο προκαλώντας έτσι δευτερογενείς μολύνσεις. Το παθογόνο διαχειμάζει με τη μορφή μυκηλίου σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες ή σε αυτοφυή φυτά και με τη μορφή ωοσπορίων.

Η μετάδοση της ασθένειας γίνεται κυρίως με τη μεταφορά μολύσματος με τον άνεμο και σε μερικές περιπτώσεις με το σπόρο. (Δημόπουλος, 2004)

4.2.2.4.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

Γενικά συνιστώνται καλλιεργητικά μέτρα που αποσκοπούν στη μείωση του αρχικού μολύσματος όπως:

- Καταστροφή των υπολειμμάτων της καλλιέργειας
- Καταστροφή των αυτοφυών φυτών όπου μπορεί να διαχειμάσει το παθογόνο.
- Χρήση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού
- Αμειψισπορά
- Καλή στράγγιση του εδάφους και
- Λήψη μέτρων για την μείωση της υγρασίας.

Για την απολύμανση του σπόρου μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατάλληλα διασυστηματικά μυκητοκτόνα, ενώ θα πρέπει να αποφεύγεται η φύτευση βολβών με υδατώδεις ή κιτρινοκαστανές κηλίδες. Έκθεση των βολβών στον ήλιο, σε ξηρές και θερμές περιοχές για μερικές ώρες καταπολεμά πιθανές μολύνσεις των βολβών. Πριν την εμφάνιση των συμπτωμάτων μπορούν να γίνουν προληπτικοί ψεκασμοί με προστατευτικά μυκητοκτόνα όπως τα διθειοκαρβαμιδικά, φθαλιμικά ή χαλκούχα. Οι ψεκασμοί πρέπει να αρχίζουν όταν τα φυτά έχουν 2-3 φύλλα και να επαναλαμβάνονται, ανάλογα με τις συνθήκες υγρασίας, ανά 7-10 ημέρες. Κατά τους

πρώτους ψεκασμούς και μέχρι την ολοκλήρωση της γρήγορης ανάπτυξης των φυτών πρέπει να αποφεύγονται τα χαλκούχα γιατί συχνά προκαλούν ανάσχεση της βλάστησης. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν και διασυστηματικά εντομοκτόνα τα οποί επιδεικνύουν και θεραπευτική δράση όπως τα καρβαμιδικά. Σε μερικές περιπτώσεις έχει αναπτυχθεί ανθεκτικότητα εκ μέρους των παθογόνων γι' αυτό συνιστάται χρήση μιγμάτων διασυστηματικών και προστατευτικών μυκητοκτόνων. Τέλος, συνιστάται η χρήση ανθεκτικών ποικιλιών στις περιπτώσεις καλλιεργειών που αυτές είναι διαθέσιμες. (Δημόπουλος, 2004)

4.2.2.5 ΑΝΘΡΑΚΩΣΕΙΣ – ΣΗΨΗ ΚΕΦΑΛΗΣ ΤΟΥ ΦΥΤΟΥ

Ως ανθρακώσεις χαρακτηρίζονται οι ασθένειες που οφείλονται σε μύκητες της οικογένειας *Melanconiaceae* των δευτερομυκήτων. (Δημόπουλος, 2004)

Πολλά είδη ή τύποι των μυκήτων αυτών προσβάλλουν τον καρπό, τους στόλωνες, τα φύλλα καθώς και την κεφαλή του φυτού. Η πιο σοβαρή ασθένεια προκαλείται από το μύκητα *Colletotrichum fragariae* συνώνυμο με τον *C. gleosporioides*, με ατελή μορφή το είδος *Glomerella singulata*. (Βασιλακάκης, 2006)

4.2.2.5.1 ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΗΜΕΙΑ

Η ασθένεια εκδηλώνεται στα φύλλα με τη μορφή κυκλικών ή γωνιωδών, ερυθροκαστανών νεκρωτικών κηλίδων που συχνά συνενώνονται προκαλώντας την καταστροφή ολόκληρου του ελάσματος. Στους μίσχους και τα στελέχη, οι κηλίδες είναι επιμήκεις καστανές και ελαφρά βυθισμένες, ενώ στους καρπούς παρατηρούνται κηλίδες μαύρες και βαθιές με αποτέλεσμα παραμορφώσεις και συχνά καρπόπτωση. Στο κέντρο των κηλίδων σχηματίζονται μικρά μαύρα στίγματα που είναι τα ακέρβουλα του μύκητα από τα οποία, σε συνθήκες υψηλής υγρασίας εξέρχονται ρόδινες μάζες σπορίων. (Δημόπουλος, 2004)

4.2.2.5.2 ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

Η ασθένεια ευνοείται από ζεστό και υγρό καιρό ενώ ξηρές συνθήκες δεν αποτελούν συνήθως πρόβλημα. Τα παθογόνα διαχειμάζουν στα υπολείμματα της καλλιέργειας, στα αυτοφυή φυτά αλλά και σαν σαπρόφυτα στο έδαφος. Η διασπορά των μολυσμάτων γίνεται με την βροχή, τους καλλιεργητικούς χειρισμούς ή με μολυσμένο πολλαπλασιαστικό υλικό. Κάτω από την εφυμενίδα των προσβλημένων περιοχών σχηματίζονται, σε συνθήκες υψηλής υγρασίας, ακέρβουλα με βραχείς υαλώδεις κονιδιοφόρους και μονοκύτταρα υαλώδη ή ελαφρά σκούρα κονίδια. Μετά το σπάσιμο της εφυμενίδας τα κονίδια εξέρχονται σχηματίζοντας ζελατινώδεις μάζες σπορίων, χρώματος κρεμ-ερυθρού. (Δημόπουλος, 2004)

4.2.2.5.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

Γενικά συνιστώνται:

- Εφαρμογή ψεκασμών με κατάλληλα μυκητοκτόνα (Βασιλακάκης, 2006)
- Χρήση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού
- Αμειψισπορά
- Καταστροφή των υπολειμμάτων της καλλιέργειας
- Απολύμανση σπόρου και βολβών με κατάλληλα σκευάσματα (Δημόπουλος, 2004)

4.2.2.6 ΙΩΔΗΣ ΚΗΛΙΔΩΣΗ ΤΩΝ ΦΥΛΛΩΝ

Οφείλεται στο μύκητα *Diplocarpon earliana*, κονιδιακή μορφή – *Marsonnina fragariae* (potentillae), στον οποίο έχουν δοθεί πολλά ονόματα στο παρελθόν.

4.2.2.6.1 ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ – ΣΗΜΕΙΑ

Στην αρχή εμφανίζονται στρογγυλές κηλίδες χρώματος μελιτζανί και μεγέθους 0.6mm στην επάνω επιφάνεια των φύλλων. Αργότερα, το κέντρο της κηλίδας γίνεται σκούρο ή γκριζο, τελικά λευκού χρώματος, με περιθώρια που παραμένουν μελιτζανί-ιώδη. Οι κηλίδες μπορεί να είναι τόσες πολλές που το φύλλο στεγνώνει και μοιάζει με καμένο. Όταν η προσβολή στα φύλλα είναι μεγάλη τότε το φυτό αδυνατίζει ή και πεθαίνει. Επίσης, μπορεί η ασθένεια να προσβάλλει τον κάλυκα, τους μίσχους των φύλλων, τους στόλωνες και τους ποδίσκους των καρπών. (Βασιλακάκης, 2006)



Εικόνα 4.9 *Diplocarpon earliana*

4.2.2.6.2 ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Βροχερός καιρός ή πότισμα με τεχνητή βροχή καθώς και υπερβολική αζωτούχος λίπανση ευνοούν την ανάπτυξη της ασθένειας. (Βασιλακάκης, 2006)

4.2.2.6.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

Γενικά συνιστώνται:

- Αποφυγή πολύ πυκνής φύτευσης
- Αμειψισπορά
- Ανθεκτικές ποικιλίες
- Πρόγραμμα ψεκασμών με κατάλληλα μυκητοκτόνα χαλκούχα σκευάσματα όταν είναι απαραίτητο.

4.2.2.7 ΑΛΤΕΝΑΡΙΩΣΗ

Η αλτεναρίωση, ασθένεια γνωστή και σαν «πρώϊμος περονόσπορος» είναι ασθένεια σοβαρή ιδιαίτερα στις νότιες περιοχές της χώρας. Οφείλεται σε μύκητες του γένους *Alternaria* (Αδηλομύκητες, Monoliales, Moniliaceae) και συγκεκριμένα το είδος *A. Alternata*. (Δημόπουλος, 2004)

4.2.2.7.1 ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ – ΣΗΜΕΙΑ

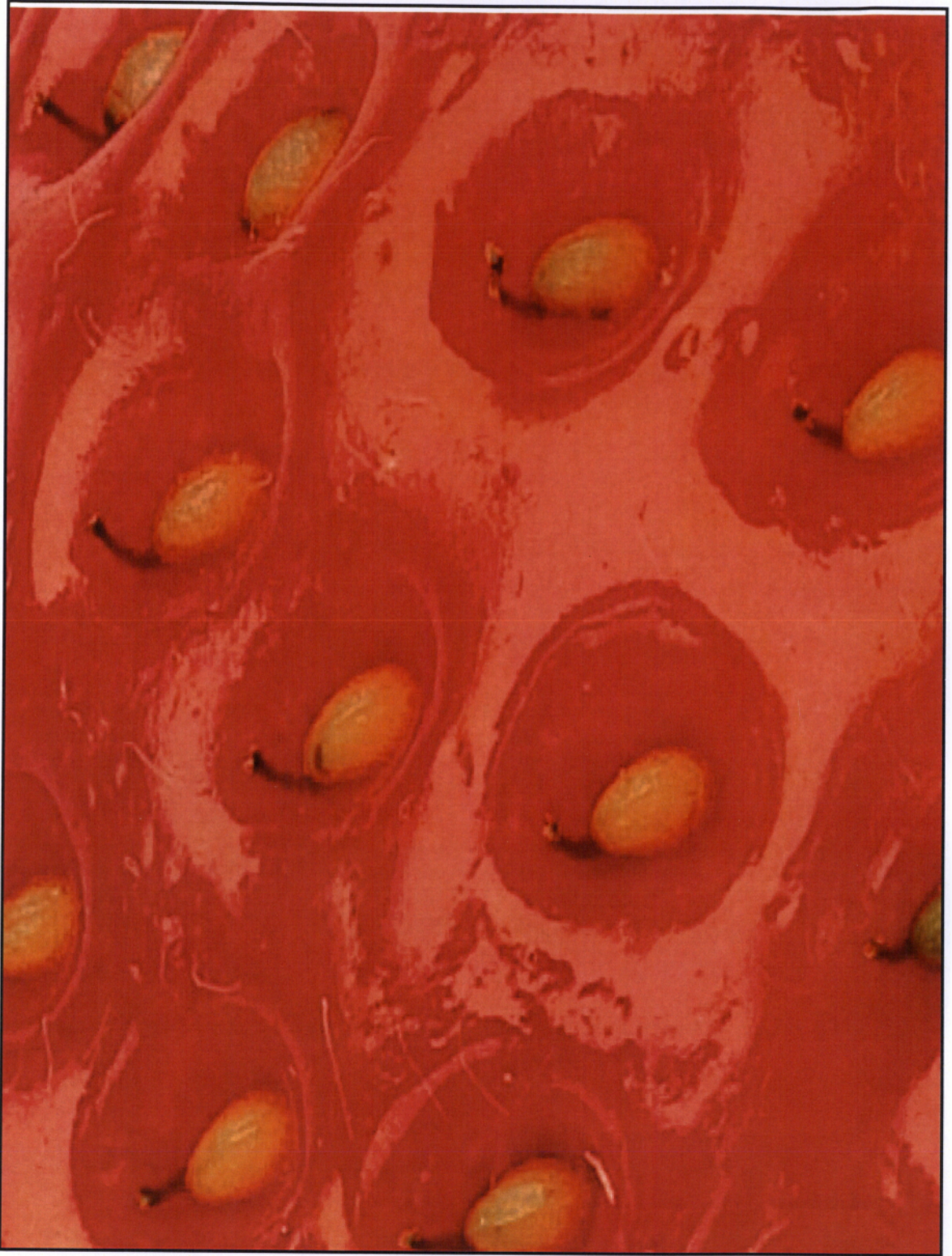
Η ασθένεια προκαλεί κοκκινωπές – καφέ, στρογγυλές κηλίδες, με άλω χρώματος ιώδους. Οι κηλίδες είναι ωοειδείς – έως τριγωνικές, διαμέτρου 7-10mm. Τα συμπτώματα συχνά επεκτείνονται μέχρι τα περιθώρια του ελάσματος των φύλλων. Εκτός από τα φύλλα, προσβάλλει τους μίσχους και τους βλαστούς των ανεπτυγμένων φυτών, όπου παρατηρούνται κυκλικές, γωνιώδης ή επιμήκεις καστανές κηλίδες διαμέτρου περίπου 1cm με χαρακτηριστική σε ζώνες εμφάνιση σαν «στόχο». (Βασιλακάκης, 2006, Δημόπουλος, 2004)

Τα συμπτώματα συγχέονται συχνά με εκείνα της Βερπιτσιλλίωσης. (Βασιλακάκης, 2006)

4.2.2.7.2 ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

Το αρχικό μόλυσμα προέρχεται από το έδαφος, από αυτοφυή φυτά, μολυσμένο σπόρο ή υπολείμματα της προηγούμενης καλλιέργειας, σημεία στα οποία διαχειμάζει ο μύκητας με την μορφή κονιδίων, μυκηλίου ή γλαμυδοσπορίων. Η είσοδος του παθογόνου γίνεται είτε με απευθείας διάτρηση της εφυμενίδας ή από τα στομάτια. Η εξάνθηση αποτελείται από κονιδιοφόρους και κονίδια, τα οποία είναι δικτυοσπόρια, σκούρου χρώματος, φέρουν ράμφος ίσο ή μεγαλύτερο από το μήκος τους και σχηματίζονται μεμονωμένα. Η διασπορά των κονιδίων γίνεται με την βροχή,

το νερό άρδευσης και διάφορα έντομα. Η ασθένεια ευνοείται από υψηλή υγρασία, ενώ για την βλάστηση των κονιδίων απαιτείται η παρουσία στρώματος νερού πάνω στις φυτικές επιφάνειες. Με ξηρό ή θερμό καιρό η εξέλιξη της ασθένειας σταματάει. Τα περισσότερα είδη του γένους *Alternaria* είναι σαπροφυτικά, δηλαδή δεν μπορούν να μολύνουν ζωντανούς φυτικούς ιστούς και τα κονιδιά τους βρίσκονται παντού στο περιβάλλον. Συχνά προκαλούν δευτερογενείς μολύνσεις, κάνοντας δύσκολη τη διάκρισή τους από αυτές που οφείλονται σε παθογόνα είδη του ίδιου γένους. (Δημόπουλος, 2004)



Μεγέθυνση καρπού φράουλας

4.2.2.7.3 ANTIMETΩΠΙΣΗ

Γενικά συνιστώνται:

- Ψεκασμός με κατάλληλα μυκητοκτόνα (procymidone, mancozeb, iprodione και άλλα) (Βασιλακάκης, 2006)
- Καταστροφή των υπολειμμάτων της καλλιέργειας
- Χρήση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού (Δημόπουλος, 2004)

4.2.2.8 ΚΕΡΚΟΣΠΟΡΙΩΣΗ

Ο μύκητας *Cercospora fragariae* εμφανίζεται σε περιόδους ζεστές και υγρές, την άνοιξη ή το φθινόπωρο σε λευκές (που μοιάζουν με σαντιγύ) ή έγχρωμες μάζες από γυμνό πρωτόπλασμα ή στεγνές λευκές κρούστες. Αναπτύσσεται σε νεκρές οργανικές ύλες και δεν αποτελεί παράσιτο του φυτού. Ωστόσο μπορεί να ενώσει πολλά φύλλα μαζί μειώνοντας σημαντικά τη φωτοσυνθετική τους ικανότητα. (Βασιλακάκης, 2006)

4.2.2.9 RHIZOPUS STOLONIFER, R. NIGRICANS

Οι μύκητες αυτοί είναι ευρέως διαδεδομένοι στην φύση και προσβάλλουν πολλά φυτικά είδη. (Βασιλακάκης, 2006)

4.2.2.9.1 ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ-ΣΗΜΕΙΑ

Στην φράουλα προκαλούν μια πολύ μαλακή σήψη και οι προσβεβλημένοι ιστοί αποδιοργανώνονται και εκκρίνουν χυμούς. Σε θερμοκρασία δωματίου, αναπτύσσεται λευκή μούχλα και σχηματίζονται μικρές σφαιρικές καρποφορίες που είναι στην αρχή λευκές και κατόπιν μαύρες. Υπό συνθήκες μέτρια σήψης, κατά τη μεταφορά ή την αποθήκευση, προκαλείται μικρή ανάπτυξη της μούχλας και τα σπόρια σχηματίζονται σε πυκνές γκρίζες ή μαύρες μάζες κοντά στην επιφάνεια του καρπού. (Δεκάτος, 1991)

4.2.2.9.2 ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

Η προσβολή αναπτύσσεται κυρίως κατά την μετασυλλεκτική ζωή του καρπού. Τα σπόρια που βρίσκονται πάνω στους καρπούς, υπό ευνοϊκές συνθήκες βλαστάνουν, προκαλώντας νέες μολύνσεις, ιδιαίτερα σε σημεία πληγών ή χτυπημάτων. Οι μύκητες αυτοί αναπτύσσονται δύσκολα σε θερμοκρασίες χαμηλότερες των 10°C. (Βασιλακάκης, 2006)

4.2.2.9.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

Γενικά συνιστώνται:

- Θερμοκρασίες κάτω των 4°C κατά την αποθήκευση
- Άμεση πρόψυξη των καρπών σε θερμοκρασία χαμηλότερη των 6°C, πριν την μεταφορά σε μακρινές αποστάσεις.

4.3 ΒΑΚΤΗΡΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

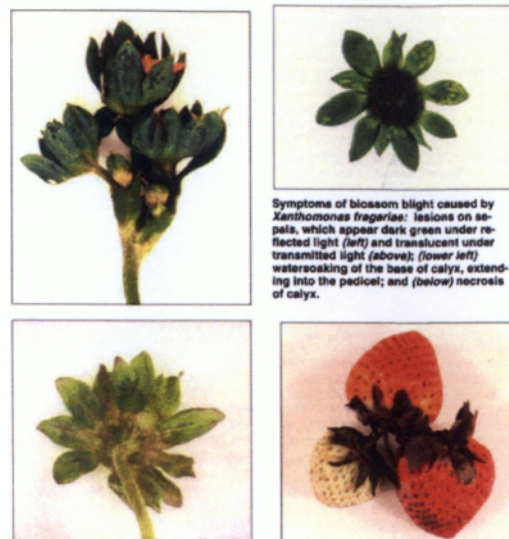
Είναι ασθένειες που οφείλονται σε προσβολή των αγγείων του ξύλου από βακτήρια. Εκδηλώνονται με χλώρωση και μάρανση του φυλλώματος, σαν αποτέλεσμα ελλιπούς τροφοδοσίας του με νερό και ανόργανα θρεπτικά συστατικά και μεταχρωματισμούς των αγγείων του ξύλου. (Δημόπουλος, 2004)

4.3.1 ΒΑΚΤΗΡΙΑΚΕΣ ΚΗΛΙΔΩΣΕΙΣ

Εκδηλώνονται με την μορφή κυκλικών ή γωνιωδών, χλωρωτικών ή νεκρωτικών κηλίδων στα φύλλα και τους καρπούς. (Δημόπουλος, 2004)

4.3.1.1. ΓΩΝΙΩΔΗΣ ΚΗΛΙΔΩΣΗ ΤΗΣ ΦΡΑΟΥΛΑΣ

Προκαλείται από το βακτήριο *Xanthomonas fragariae* που προσβάλλει μόνο τη φράουλα.



Εικόνα 4.10 *Xanthomonas fragariae*

4.3.1.1.1 ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ-ΣΗΜΕΙΑ

Αρχικά εμφανίζονται μικροσκοπικές υδατώδεις κηλίδες στην κάτω επιφάνεια του φύλλου, οι οποίες αυξανόμενες περιορίζονται από τα δευτερεύοντα νεύρα και γίνονται γωνιώδεις. Οι κηλίδες είναι διαφώτιστες όταν εξετάζονται σε διαπερατό φώς και σκούρες πράσινες σε ανακλώμενο. Το σύμπτωμα αυτό, όπως επίσης και η παρουσία αποξηραμένης βακτηριακής έκκρισης με τη μορφή λευκού-καστανού κομμωδούς φύλμ, αποτελεί σημαντικό διαγνωστικό στοιχείο της ασθένειας. Οι κηλίδες, που έχουν σχήμα ακανόνιστο και χρώμα ερυθροκάστανο, γίνονται ορατές στην πάνω επιφάνεια του φύλλου αργότερα, είναι δε νεκρωτικές και αδιαφανείς στο αδιαπέρατο φώς. Έντονα προσβλημένα φύλλα μπορεί να νεκρωθούν. (Λασκαρής & Παπλωματάς, 1998)

4.3.1.1.2 ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

Το βακτήριο αυτό διατηρείται στα προσβλημένα φυτικά υπολείμματα που ενσωματώνονται στο έδαφος για μεγάλα χρονικά διαστήματα. Μεταφέρεται σε αμόλυντες περιοχές με τη φύτευση μολυσμένων φυτών. Ευνοείται από θερμοκρασίες ημέρας γύρω στους 20°C και νύχτας πολύ χαμηλότερες. Οι μακρές περιόδους βροχοπτώσεων, η τεχνητή βροχή και ο υγρός καιρός την άνοιξη ευνοούν την ανάπτυξη και τη διασπορά του. (Λασκαρής & Παπλωματάς, 1998)

4.3.1.1.3 ANΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

Για την αντιμετώπιση του βακτηρίου *Xanthomonas fragariae* συνιστώνται:

- Χρησιμοποίηση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού.
- Απομάκρυνση και καταστροφή των προσβλημένων φυτών.
- Αποφυγή ποτίσματος με το σύστημα της τεχνητής βροχής.
- Προστατευτικοί ψεκασμοί με χαλκούχα σκευάσματα δίνουν σημαντική προστασία αν και πέντε μέχρι έξι ψεκασμοί με χαλκούχα, εφαρμοζόμενοι ανά διαστήματα επτά ημερών ή μικρότερα, μπορεί να προκαλέσουν φυτοτοξικότητα στα φυτά.
- Καλλιέργεια ανεκτικών ποικιλιών π.χ. η γαλλική ποικιλία Govella. (Λασκαρής & Παπλωματάς, 1998)

4.3.1.2 ΑΣΘΕΝΙΑ ΤΗΣ ΑΝΘΟΚΡΑΜΒΗΣ

Είναι η σπουδαιότερη βακτηριολογική ασθένεια της φράουλας, Οφείλεται στο βακτήριο *Corynebacterium fascians*, το οποίο προσβάλλει την κεφαλή του φυτού όπου προκαλεί ανάπτυξη πολυάριθμων πλευρικών κεφαλών.

4.3.1.2.1 ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΗΜΕΙΑ

Οι κεφαλές είναι καχεκτικές με παραμορφωμένα φύλλα και γρήγορα αναστέλλουν την περαιτέρω ανάπτυξή τους. Έτσι σχηματίζεται πυκνή θυσσανώδης βλάστηση, η οποία μοιάζει με την κεφαλή του κουνουπιδιού, απ' όπου προέρχεται και η ονομασία της ασθένειας. Αυτός ο τύπος βλάστησης χαρακτηρίζεται από το σχηματισμό υποτυπωδών οργάνων (άνθη, καρποί), τα οποία δεν παράγουν καρπούς και συνεπώς οι συνέπειες επί της παραγωγής είναι σοβαρές.

4.3.1.2.2 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

Για την αντιμετώπιση του βακτηρίου *Corynebacterium fascians* συνιστώνται:

- Επιλογή χωραφιών απαλλαγμένων από το βακτήριο.
- Χρησιμοποίηση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού.
- Σύστημα αμειψισποράς όπου η φράουλα επανέρχεται μετά την πάροδο 2-3 ετών.
- Θεραπευτική εφαρμογή χαλκούχων μυκητοκτόνων και σε εξαιρετικές περιπτώσεις ειδικών βακτηριοκτόνων φαρμάκων. (Κανάκης, 2004)

4.4 ΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

Οι ιολογικές ασθένειες που προσβάλλουν την φράουλα είναι αναρίθμητες, αν οι περισσότεροι ιοί προκαλούν μόνο ελαφρά ή και καθόλου συμπτώματα. Ωστόσο, η ταυτόχρονη παρουσία περισσότερων του ενός ιών στο ίδιο φυτό έχει ως αποτέλεσμα σοβαρή μείωση της ανάπτυξης και της παραγωγής. (Δεκάζος, 1991, Κανάκης, 2004, Δημόπουλος, 2004)

Για την αποφυγή των μολύνσεων είναι σημαντικό να χρησιμοποιείται υψηλής ποιότητας φυτωριακό υλικό και να προτιμώνται υγιή φυτά. Για να εξασφαλιστεί η τροφοδοσία με υγιή φυτά στα περισσότερα φυτώρια καλλιεργούνται υγιή φυτά σε απομονωμένες θέσεις. Έτσι παράγονται φυτά σε ικανοποιητική ποιότητα. (Δεκάζος, 1991, Κανάκης, 2004, Δημόπουλος, 2004)

Οι ιώσεις της φράουλας ταξινομούνται σε τέσσερις μεγάλες κατηγορίες:

- Αφιδομεταδιδόμενες
- Νηματωδομεταδιδόμενες
- Αγνώστων φορέων
- Ασθένειες αγνώστου αιτιολογίας που μοιάζουν με ιώσεις.

Οι σπουδαιότερες ιώσεις για την Ευρώπη και την Ελλάδα ανήκουν στις δύο πρώτες κατηγορίες.

4.4.1 ΑΦΙΔΟΜΕΤΑΔΙΔΟΜΕΝΕΣ ΙΩΣΕΙΣ

Οι τέσσερις πλέον καταστρεπτικοί αφιδομεταδιδόμενοι ιοί της φράουλας είναι ο ιός της ποικιλοχλώρωσης της φράουλας (SMV), ο ιός του ζαρώματος της φράουλας (SCV), ο ιός της ταινιώσεως των νεύρων της φράουλας (SVBV) και ο ιός της ήπιας κίτρινης παρυφής της φράουλας (SMYEV). Σοβαρά συμπτώματα προκαλεί και ο λανθάνων ιός C της φράουλας (SLCV).

Τα είδη των αφίδων που δρουν ως φορείς των παραπάνω ιώσεων είναι τα *Chaetosiphon* spp., *Myzus persicae*, *Macrosiphum rosae* κ.α. (Λασκαρής & Παπλωματάς, 1998)

4.4.1.1. ΙΟΣ ΤΗΣ ΠΟΙΚΙΛΟΧΛΩΡΩΣΗΣ ΤΗΣ ΦΡΑΟΥΛΑΣ

Πρόκειται για πολύ διαδεδομένο ιό, ημιέμμοно, που εμφανίζεται οπουδήποτε καλλιεργείται η φράουλα. Μέχρι της εφαρμογής της θερμοθεραπείας όλες οι ποικιλίες φράουλας παγκοσμίως ήταν μολυσμένες . Σε απλές μολύνσεις είναι δυνατόν να μειώσει την εμπορική απόδοση της φράουλας κατά 20-30%, ενώ σε μικτές μολύνσεις με τους SCV, SVBV και SMYEV, οι αποδόσεις μειώνονται ακόμη περισσότερο. Συνήθως δεν εκδηλώνει συμπτώματα στις εμπορικές ποικιλίες αλλά ισχυρά παθογόνες φυλές του μπορεί να μειώσουν την ζωηρότητα και την απόδοση. (Λασκαρής & Παπλωματάς, 1998)

4.3.1.2. ΙΟΣ ΤΟΥ ΖΑΡΩΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΦΡΑΟΥΛΑΣ

Ο ιός αυτός είναι από τους πλέον επιζήμιους της φράουλας, διότι οι παθογόνες φυλές του μειώνουν σοβαρά την ζωηρότητα και τις αποδόσεις της, ενώ οι λανθάνουσες μειώνουν την παραγωγή στολώνιων, την απόδοση, το μέγεθος των καρπών και τη ζωτικότητα των φυτών. Πρόκειται για έμμοно ιό.

Ακόμη σοβαρότερες μολύνσεις μπορεί να προκαλέσει σε συνδυασμό με τους SVBV και SMYEV. .

Είναι ιδιαίτερα διαδεδομένος στη Β. Αμερική και στις ακτές του Ειρηνικού, όπου ενδημούν πολυάριθμες φυλές επί των αυτοφυών ειδών φράουλας (*Fragariae*

vesca και *F. chiloensis*). Εμφανίζεται επίσης στη Μ. Βρετανία, τη Ν. Αφρική και την Ωκεανία. Στην Ελλάδα δεν έχει ερευνηθεί η παρουσία του στην αυτοφυή φράουλα.

Οι ευπαθείς ποικιλίες όπως η Marshall, εμφανίζουν χαρακτηριστικά συμπτώματα που περιλαμβάνουν χλωρωτικές κηλίδες και ζάρωμα των φύλλων, μικρά ακανόνιστα χλωρωτικά ή νεκρωτικά στίγματα κατά μήκος των νεύρων περιβαλλόμενα από αστεροειδές μωσαϊκό (συνένωση χλωρωτικών τμημάτων νεύρων), φυλλάρια ακανόνιστου μεγέθους, παραμορφωμένα και ζαρωμένα, με χλωρωτική περίμετρο και μείωση του μεγέθους του ελάσματος και των μίσχων. (Λασκαρής & Παπλωματάς, 1998)



4.3.1.3. ΙΟΣ ΤΗΣ ΤΑΙΝΙΩΣΕΩΣ ΤΩΝ ΝΕΥΡΩΝ ΤΗΣ ΦΡΑΟΥΛΑΣ

Ο ιός αυτός είναι ημιέμμονος. Μειώνει την παραγωγή στολόνιων, τη ζωηρότητα, την απόδοση και την ποιότητα των καρπών στις εμπορικές ποικιλίες φράουλας, ενώ σε μικτές μολύνσεις με τον SCV και τον SLCV μπορεί να προκαλέσει πολύ σοβαρές ζημιές. Σήμερα δεν αποτελεί πλέον πρόβλημα λόγω της σπανιότητας του ύστερα από την ευρεία χρησιμοποίηση πιστοποιημένου πολλαπλασιαστικού υλικού. (Λασκαρής & Παπλωματάς, 1998)

4.3.1.4. ΙΟΣ ΤΗΣ ΗΠΙΑΣ ΧΛΩΡΩΤΙΚΗΣ ΠΑΡΥΦΗΣ ΤΗΣ ΦΡΑΟΥΛΑΣ

Ο ιός SMYEV δεν είναι ιδιαίτερα επιζήμιος, αλλά σπανίως εμφανίζεται μόνος του. Σε μικτές μολύνσεις με τους SMV, SCV, SVBV μπορεί να βλάψει σοβαρά την ζωηρότητα των φυτών, την ποσότητα και την ποιότητα της παραγωγής. (Λασκαρής & Παπλωματάς, 1998)

4.3.2. ΝΗΜΑΤΩΔΟΜΕΤΑΔΙΔΟΜΕΝΕΣ ΙΩΣΕΙΣ

Οι νηματώδομεταδιδόμενοι ιοί της φράουλας είναι ιοί *Nepo* (πολυεδρικοί ιοί), οι περισσότεροι από τους οποίους έχουν πολύ ευρύ φάσμα ξενιστών.

Για την Ευρώπη και την Ελλάδα, μεγάλη σημασία παρουσιάζουν τα είδη:

- **Νηποϊός του μωσαϊκού της αραβίδας (*arabis mosaic nepovirus* – ArMV)**
- **Νηποϊός της δακτυλιωτής κηλίδωσης του σμέουρου (*rasberry ringspot nepovirus* –RRV).**
- **Λανθάνων νηποϊός της δακτυλιωτής κηλίδωσης της φράουλας (*strawberry latent ringspot nepovirus* – SLRV)**
- **Νηποϊός της μαύρης δακτυλιωτής κηλιδώσεως της τομάτας (*tomato black ring nepovirus*-TBRV) και**

- **Νηπιός της δακτυλιωτής κηλιδώσεως της τομάτας (tomato ringspot nepovirus-TomRSV).**

Οι ιοί **ArMV** και **SLRV** μεταδίδονται από τον ίδιο νηματώδη (*Xiphinema diversicaudatum*) και ως εκ τούτου τείνουν να εμφανίζονται ταυτόχρονα. Προκαλούν χλωρωτική ποικιλοχλώρωση ή μωσαϊκό, συστροφή, καρούλιασμα και ζάρωμα των φύλλων, χλωρωτικές κηλίδες, ραβδώσεις και νανισμό κυμαινόμενο από ελαφρό έως πολύ σοβαρό ή και το θάνατό του φυτού.

Το ζεύγος των ιών **RRV** και **TBRV** μεταδίδονται από το είδος *Longidorus elongatus*. Οι RRV και TBRV προκαλούν σαφείς γωνιώδεις κηλίδες και δακτυλίους, ακανόνιστες χλωρωτικές περιοχές και διαφέρουν από ποικιλία σε ποικιλία.

Οι ασθένειες αυτές, όταν προέρχονται από μολυσμένο πολλαπλασιαστικό υλικό εμφανίζονται διάσπαρτα και τυχαία στον αγρό, ενώ όταν υγιή φυτά φυτεύονται σε μολυσμένο από νηματώδεις-φορείς έδαφος εμφανίζονται στον αγρό συστάδες με ασθενή φυτά, μεγαλύτερες ή μικρότερες, συνεχώς διευρυνόμενες με την πάροδο των ετών.

Υπό συνήθειες συνθήκες, η συχνότητα ασθενών φυτών στην καλλιέργεια μπορεί να αυξάνει με το χρόνο και μέσα σε τρία χρόνια είναι δυνατόν να μολυνθεί το 90% των φυτών και να μειωθεί κατά 50% η απόδοσή. Η σοβαρότητα των συμπτωμάτων, και συνεπώς η οικονομική ζημιά, επηρεάζονται πάρα πολύ από την αλληλεπίδραση μεταξύ ποικιλίας της φράουλας, ιού ή συνδυασμού ιών ή φυλών και των συνθηκών του περιβάλλοντος. Σε περιπτώσεις απλών μολύνσεων, από ένα δηλαδή ιό, η οικονομική ζημιά είναι δυνατόν να φθάσει το 30%. Στον αγρό όμως, οι απλές μολύνσεις της φράουλας είναι σπάνιες, ενώ συνήθως συναντάμε μικτές μολύνσεις, οπότε εμφανίζονται συνεργισμός μεταξύ των ιών και σοβαρότερης συμπτωματολογικής επιβάρυνσης του φυτού.

4.3.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΙΩΣΕΩΝ

Η φράουλα είναι βέβαια φυτό πολλαπλασιαζόμενο αγενώς και είναι προφανής η σημασία της εξάπλωσης των ιώσεων και άλλων ασθενειών με το αγενές πολλαπλασιαστικό υλικό. Η σημασία της χρησιμοποίησης υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού είναι προφανής και οι παραγωγοί φράουλας γνωρίζουν καλά πόσο μεγάλη σημασία έχει να είναι απαλλαγμένο από ιώσεις και ασθένειες

Το υλικό παράγεται με ιστοκαλλιέργεια σε συνδυασμό με θερμοθεραπεία και χημειοθεραπεία, ενώ υποβάλλεται σε ιολογικό έλεγχο και αξιολόγηση της ποικιλίας. Ο ιολογικός έλεγχος γίνεται με φυτά δείκτες π.χ. *Fragariae vesca*, καθώς και με ορολογικές και άλλες μεθόδους. Ο πολλαπλασιασμός γίνεται σε μεγάλη έκταση in vitro με καλλιέργεια ιστών και στο θερμοκήπιο.

Πέραν του υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού, η χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών αποτελεί επίσης βασικό μέτρο και υπάρχουν εμπορικές ποικιλίες ανεκτικές, ανθεκτικές, ή ακόμη και άνοσες σε διάφορους ιούς.

Αυτονόητο είναι βέβαια, ότι πρέπει να λαμβάνονται και μέτρα αποφυγής των μολύνσεων (εντομοπροστατευόμενες καλλιέργειες, αποφυγή καλλιέργειας σε εδάφη με νηματώδεις - φορείς) ή καταπολέμηση των φορέων, των ζιζανίων και της άγριας φράουλας και να μην γίνεται εγκατάσταση της φυτείας κοντά σε παλιές καλλιέργειες φράουλας, λαχανοκομικών και καλλωπιστικών φυτών. (Δεκάζος, 1991)

4.4 ΜΗ ΠΑΡΑΣΙΤΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

4.4.1. ΤΡΟΦΟΠΕΝΙΕΣ

Οι τροφοπενίες οφείλονται στην έλλειψη κάποιου ή κάποιων θρεπτικών στοιχείων και αφού προσδιοριστούν αντιμετωπίζονται επιτυχώς με την εφαρμογή των κατάλληλων λιπασμάτων.

Στην εμφάνιση τροφοπενιών συμβάλλουν τα υψηλά επίπεδα σχετικής υγρασίας, τα οποία ενδεχομένως εμποδίζουν τη διακίνηση των ανόργανων θρεπτικών στοιχείων μέσα στην περιοχή έκπτυξης των φύλλων, αλλά και η ξηρασία, η οποία μπορεί να οδηγεί στα ίδια αποτελέσματα. Επίσης οι υπερβολικές συγκεντρώσεις καλίου, αμμωνίου ή άλλων ιόντων στο εδαφικό διάλυμα μπορεί να εμποδίσουν την απορρόφηση των απαραίτητων στοιχείων για την ανάπτυξη του φυτού, μέσω του φαινομένου του ανταγωνισμού.

Οι κυριότερες τροφοπενίες που εκδηλώνονται στην φράουλα είναι:

- **ΤΡΟΦΟΠΕΝΙΑ ΑΖΩΤΟΥ (N):** Παρατηρείται στα φύλλα και εξαρτάται από την ηλικία των φύλλων και το βαθμό έλλειψης του στοιχείου. Στην περίοδο ανάπτυξης τα φύλλα μεταχρωματίζονται από το χαρακτηριστικό πράσινο. Η αλλαγή είναι εμφανής και τελικά τα φύλλα γίνονται μικρότερα και κίτρινα.
- **ΤΡΟΦΟΠΕΝΙΑ ΦΩΣΦΟΡΟΥ (P):** Τα φύλλα είναι μικρότερα από το κανονικό και έχουν βαθύ πράσινο χρώμα. Η κάτω επιφάνεια έχει χρώμα ερυθρωπό που σε ορισμένες ποικιλίες εμφανίζεται και στην πάνω επιφάνεια.
- **ΤΡΟΦΟΠΕΝΙΑ ΚΑΛΙΟΥ (K):** Χαρακτηριστικό σύμπτωμα είναι η εμφάνιση καστανού χρωματισμού και ξήρανση της περιφέρειας των φύλλων. Η κάτω επιφάνεια του φύλλου, του νεύρου και ενός τμήματος του μίσχου αποκτά σκοτεινό χρώμα και ξηραίνεται. Οι καρποί δεν αποκτούν κανονικό χρώμα, έχουν μαλακή σάρκα και είναι ανούσιοι. Οι ρίζες έχουν κανονική εμφάνιση, αλλά αποκτούν χρώμα καστανό.
- **ΤΡΟΦΟΠΕΝΙΑ ΑΣΒΕΣΤΙΟΥ (Ca):** Παρατηρείται ξήρανση της κορυφής των φύλλων, παραγωγή σκληρών και όξινων καρπών, καθυστέρηση της ανάπτυξης των ριζών και ξήρανση της κορυφής. Οι μίσχοι παρουσιάζουν επιμήκεις καστανές κηλίδες και εν συνεχεία ξηραίνονται.

- **ΤΡΟΦΟΠΕΝΙΑ ΘΕΙΟΥ (S):** Τα συμπτώματα μοιάζουν πολύ με του αζώτου. Τα φύλλα στην αρχή έχουν χρώμα ανοιχτό πράσινο και τελικά κιτρινίζουν. Ξεχωρίζει από την τροφοπενία αζώτου με το τεστ της διφαινυλαμίνης.
- **ΤΡΟΦΟΠΕΝΙΑ ΣΙΔΗΡΟΥ (Fe):** Στην αρχή εμφανίζεται κιτρίνισμα ή χλώρωση των νεαρών φύλλων. Όσο πιο έντονη είναι η τροφοπενία τόσο πιο πολύ αυξάνεται το κιτρίνισμα το οποίο φθάνει μέχρι τη λεύκανση. Έχει μικρή επίδραση στους καρπούς ακόμη και όταν είναι σοβαρή.
- **ΤΡΟΦΟΠΕΝΙΑ ΒΟΡΙΟΥ (B):** Επηρεάζει τα νεαρά φύλλα και προκαλεί ξήρανση της κορυφής τους. Δημιουργεί κακοσχηματισμένους καρπούς και επηρεάζει σημαντικά την ανάπτυξη των ριζών. Στα πρώτα στάδια της τροφοπενίας, τα συμπτώματα είναι παρόμοια με εκείνα της έλλειψης ασβεστίου. Στα πρώτα στάδια μπορεί να γίνει διάκριση χάρη στο γεγονός ότι το έλασμα του φύλλου είναι κίτρινο στην έλλειψη βορίου, ενώ στην έλλειψη ασβεστίου είναι πράσινο.
- **ΤΡΟΦΟΠΕΝΙΑ ΜΟΛΥΒΔΑΙΝΙΟΥ (Mo):** Τα πρώτα συμπτώματα μοιάζουν με αυτά του θείου και του αζώτου. Η μικροφυλλία και οι νεκρωτικές κηλίδες στα νεαρά φύλλα συνεχίζουν να εμφανίζονται, αλλά δεν επηρεάζεται ούτε το μέγεθος ούτε η ποιότητα των καρπών.
- **ΑΛΒΙΝΙΣΜΟΣ:** Οι φράουλες είναι φυσιολογικές στο μέγεθος και την εμφάνιση αλλά αργότερα χάνουν το χρώμα και την γεύση τους και γίνονται πολτώδεις και μη ελκυστικές. Το χαρακτηριστικό χρώμα του εξωτερικού φλοιού είναι ροζ με άσπρες περιοχές και πιέζεται εύκολα προς τα μέσα. Το αίτιο του αλβινισμού δεν έχει καθορισθεί. Πιστεύεται όμως ότι είναι συνάρτηση τροφοπενιών και άλλων παραγόντων. Αποτέλεσμα του αλβινισμού είναι η χαμηλή ποιότητα των καρπών, η μείωση του εισοδήματος και η απογοήτευση του καλλιεργητή και του καταναλωτή.

4.4.3 ΤΟΞΙΚΟΤΗΤΕΣ

Πολλές φορές πολλά στοιχεία βρίσκονται σε μεγαλύτερη ποσότητα στους φυτικούς ιστούς από εκείνη που είναι απαραίτητη για την ομαλή ανάπτυξη του φυτού και αυτό έχει σαν αποτέλεσμα τις λεγόμενες τοξικότητες.

- **ΤΟΞΙΚΟΤΗΤΑ ΑΖΩΤΟΥ (N):** τα φύλλα των φυτών παίρνουν ένα βαθύ πράσινο χρώμα. Το φύλλωμα γίνεται χυμώδες και είναι επιδεκτικό σε ασθένειες και σε επιδρομές εντόμων. Τα φυτά μπορούν εύκολα να καταπονηθούν και είναι ευαίσθητα στην ανομβρία. Η παραγωγή καρπών ή σπόρων μπορεί να καταστραφεί. Τα φρούτα ή οι καρποί μπορεί να αναπτύξουν ξερή κορυφή και η καρπόδεση είναι φτωχή.
- **ΤΟΞΙΚΟΤΗΤΑ ΦΩΣΦΟΡΟΥ (P):** Αυξημένες ποσότητες P δημιουργούν ελλείψεις ιχνοστοιχείων (Fe, Zn) ανάλογα με το πιο είναι το στοιχείο που θα επηρεαστεί λόγω του ανταγωνισμού.
- **ΤΟΞΙΚΟΤΗΤΑ ΑΣΒΕΣΤΙΟΥ (Ca):** Αυξημένες ποσότητες Ca δεν έχουν άμεση επίδραση στο φυτό, προκαλούν όμως έλλειψη Mg ή K ανάλογα με το στοιχείο που θα επηρεαστεί πρώτο εξ' αιτίας της συγκέντρωσης του.
- **ΤΟΞΙΚΟΤΗΤΑ ΣΙΔΗΡΟΥ (Fe):** Η τοξικότητα Fe δεν εμφανίζεται εύκολα, όταν όμως εμφανιστεί παρουσιάζονται μικρές καφέ κηλίδες στα φύλλα ενώ ολόκληρο το φύλλο παίρνει ένα μπρούτζινο χρώμα
- **ΤΟΞΙΚΟΤΗΤΑ ΒΟΡΙΟΥ (B):** Προκαλεί κιτρίνισμα στις κορυφές των φύλλων που ακολουθείται από νέκρωση. Τα φύλλα τελικά αποκτούν μια καψαλισμένη εμφάνιση και πέφτουν πρόωρα.
- **ΤΟΞΙΚΟΤΗΤΑ ΜΟΛΥΒΔΑΙΝΙΟΥ (Mo):** Στα φυτά δεν δημιουργούνται προβλήματα από υψηλές συγκεντρώσεις Mo, μπορεί όμως να παρουσιαστούν προβλήματα σε μηρυκαστικά ζώα όταν καταναλώνουν φυτά που περιέχουν περισσότερο από 5 ppm Mo.

4.4.4 ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ

4.4.4.1 ΠΑΓΕΤΟΣ

Η πτώση της θερμοκρασίας κάτω από το 0°C (παγετός) μπορεί να προκαλέσει από ελαφρές ως σοβαρές ζημιές στα φυτά ανάλογα με το βλαστικό στάδιο και το βαθμό ευαισθησίας τους. Το είδος και το μέγεθος των ζημιών από παγετό εξαρτάται από το είδος του φυτικού οργάνου, το βλαστικό στάδιο του φυτού, το βαθμό πτώσης της θερμοκρασίας και τη διάρκεια παγετού. (Ηλιόπουλος, 2004)



Εικόνα 4.11 Προσβολή από παγετό

Η φράουλα αντέχει στις χειμερινές χαμηλές θερμοκρασίες, η απότομη όμως αλλαγή της θερμοκρασίας ή ένας παγετός την άνοιξη μπορεί να τη βλάψουν. Όταν το ψύχος είναι μεγάλο τότε οι φράουλες καλύπτονται για να προστατευτούν. Για το λόγο αυτό γίνονται και καλλιέργειες σε θερμοκήπια.

Η θερμοκρασία είναι ιδιαίτερα σημαντική κατά τη διάρκεια του χειμώνα και νωρίς την άνοιξη όταν τα λουλούδια της φράουλας είναι ευπαθή σε παγετό. Από όλους τους παράγοντες που επηρεάζουν αρνητικά την παραγωγή φράουλας, ο παγετός μπορεί να είναι ο πιο σοβαρός και μπορεί να εξαλείψει μια ολόκληρη καλλιέργεια σχεδόν ακαριαία.

Οι φράουλες συχνά ανθίζουν πριν από τον τελευταίο παγετό, αν όμως συμβεί κατά τη διάρκεια ή αμέσως πριν ανθίσουν, μπορεί να οδηγήσει σε σημαντικές απώλειες. Οι προκαλούμενες ζημιές οφείλονται στο σχηματισμό πάγου στους μεσοκυττάριους χώρους και στο εσωτερικό των κυττάρων. Ο σχηματισμός πάγου στους μεσοκυττάριους χώρους προκαλεί έξοδο του νερού από το κύτταρο με αποτέλεσμα τη διόγκωση του μεσοκυττάριου πάγου, τη σύνθλιψη των κυττάρων και τελικά τη νέκρωσή τους. Στο εσωτερικό των κυττάρων, ο σχηματισμός παγετού γίνεται σε χαμηλότερες θερμοκρασίες λόγω της πυκνότητας του κυτοπλάσματος (χαμηλότερο σημείο πήξης).

Έχει διαπιστωθεί ότι ο σχηματισμός πάγου στους φυτικούς ιστούς εννοείται από την παρουσία ορισμένων σαπροφυτικών βακτηρίων που ζουν πάνω στα φυτικά όργανα ή στις υποστοματίες κοιλότητες των φύλλων. Τα βακτήρια αυτά, γνωστά και ως παγοπυρηνοποιητικά βακτήρια, λειτουργούν ως καταλύτες σχηματισμού κρυστάλλων παγετού σε θερμοκρασίες υψηλότερες κατά 4-8°C από εκείνες στις

οποίες θα σχηματιζόταν πάγος αν δεν υπήρχαν τα βακτήρια αυτά. Έτσι όταν βακτήρια αυτά είναι παρόντα ο πάγος σχηματίζεται σε θερμοκρασία -1°C , ενώ χωρίς την παρουσία τους στους -5°C έως -10°C .

Τα κυριότερα συμπτώματα από παγετοπληξία είναι μερική νέκρωση της τρυφερής βλάστησης και ανθέων (κάψιμο), νέκρωση ολόκληρων φυτών, κυρίως ετήσιων αλλά και δένδρων και αλλοίωση των καρπών. Ένα μαύρο στίγμα (και όχι κίτρινο) στο κέντρο του λουλουδιού είναι χαρακτηριστικό σημείο ζημιάς από παγετό.

4.4.4.2 Υψηλές θερμοκρασίες

Ζημιές από υψηλές θερμοκρασίες συμβαίνουν σπανιότερα και δεν είναι τόσο σοβαρές όσο του παγετού. Τα πιο συνηθισμένα προβλήματα οφείλονται στο συνδυασμό με έντονη ηλιακή ακτινοβολία που προκαλεί εγκαύματα στα διάφορα όργανα του φυτού, κυρίως στα φύλλα, τους καρπούς και τον κορμό των νεαρών δενδρυλλίων

Οι βλάβες από υψηλές θερμοκρασίες αποδίδονται στο ότι αδρανοποιούνται ορισμένα ένζυμα και ενεργοποιούνται άλλα, με αποτέλεσμα την εμφάνιση ανώμαλων βιοχημικών αντιδράσεων, οι οποίες οδηγούν στο θάνατο του πρωτοπλάσματος από καταστροφή των μεμβρανών ή από την παραγωγή τοξικών ουσιών (Ηλιόπουλος, 2004).

4.4.4.3 Εδαφική υγρασία - Ξηρασία

Η ανεπάρκεια εδαφικής υγρασίας (ξηρασία), έχει επιπτώσεις στην ομαλή ανάπτυξη των φυτών που είναι περισσότερο έντονες στα φυτά που έχουν μεγάλες ανάγκες σε νερό.

Επιπροσθέτως, η υπερβολική εδαφική υγρασία μπορεί επίσης να προκαλέσει διάφορες ζημιές στα φυτά, οι οποίες εξαρτώνται από το είδος του φυτού, το βλαστικό του στάδιο και το μήκος του χρονικού διαστήματος που επικρατούν οι δυσμενείς συνθήκες. Τα φυτά που υποφέρουν από υπερβολική εδαφική υγρασία, εμφανίζουν μειωμένη ανάπτυξη, χλωρωτική βλάστηση και γενικά συμπτώματα κακής διατροφής.

Οι δυσμενείς επιδράσεις της υπερβολικής εδαφικής υγρασίας οφείλονται κυρίως στην έλλειψη οξυγόνου στην περιοχή των ριζών, που οδηγεί σε δυσλειτουργία και νέκρωσή τους. Επιπλέον, η έλλειψη οξυγόνου ευνοεί την ανάπτυξη αναερόβιων οργανισμών που παράγουν τοξικές για το ριζικό σύστημα ουσίες και εκτός αυτού τα ριζικά τριχίδια χάνουν την ικανότητα επιλογής των εισερχόμενων στοιχείων και μπορεί να επιτρέψουν την είσοδο βαρέων μετάλλων και άλλων τοξικών ουσιών. (Ηλιόπουλος, 2004)

4.4.4.4 ANEMΟΣ

Παρόλο που ο άνεμος είναι ένας από τους κύριους παράγοντες για τη γονιμοποίηση των φυτών μπορεί να προκαλέσει σοβαρές βλάβες.

Δυνατοί άνεμοι μπορεί να προκαλέσουν το σχηματισμό μεγάλων καφέ κηλίδων στα φύλλα. Οι δύο επιφάνειες της κατεστραμμένης επιδερμίδας έχουν χρώμα ανοιχτό καφέ, αλλά κάτω από την επιφάνεια υπάρχει επιπλέον ένα μοτίβο αποχρωματισμένων κυττάρων που εντείνει το χρωματισμό της βλάβης.

ΈΡΕΥΝΑ

1. ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΈΡΕΥΝΑΣ

Λαμβάνοντας υπόψη την δεδομένη μεγάλη παραγωγή φράουλας στην περιοχή της Μανωλάδας του Ν.Ηλείας διαφαίνεται καθαρά ότι η μελέτη της καλλιέργειας και παραγωγής φράουλας στην συγκεκριμένη περιοχή και ιδιαίτερα των μεθόδων και προβλημάτων καλλιέργειας θα μπορούσε να φανεί ιδιαίτερα χρήσιμη καθώς στοχεύει στην διερεύνηση εκείνων των παραμέτρων που ευνοούν ή όχι την καλλιέργεια και παραγωγή της φράουλας στην περιοχή της Μανωλάδας.

Επιπρόσθετα, η παρούσα μελέτη θα μπορούσε να αποτελέσει μια πολλή καλή πηγή πληροφόρησης σχετικά με την άποψη των καλλιεργητών/παραγωγών που δραστηριοποιούνται στην περιοχή της μεθόδους καλλιέργειας που θεωρούν ότι είναι αναγκαίες ώστε να υπάρξει ποσοτικότερη και ποιοτικότερη παραγωγή στην περιοχή.

2. ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΈΡΕΥΝΑΣ

Οι στόχοι της παρούσας έρευνας συνοψίζονται στα εξής:

- 1) Να μελετηθεί το κατά πόσο οι εφαρμοζόμενες μέθοδοι καλλιέργειας είναι αποτελεσματικοί ποσοτικά και ποιοτικά στην παραγωγή.
- 2) Να διερευνηθεί η ποιοτική και ποσοτική παραγωγή, σε σχέση με τις ποικιλίες φράουλας που καλλιεργούνται.
- 3) Να μελετηθούν τα προβλήματα καλλιέργειας λόγω ασθενειών φυταρίων και τρόποι αντιμετώπισης.
- 4) Να διερευνηθεί η επιλογή μεθόδου καλλιέργειας, επιλογή ποικιλίας, αντιμετώπιση ασθενειών, τρόποι συγκομιδής, συσκευασίας βασίζονται σε κατευθύνσεις/συμβουλές.

3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΈΡΕΥΝΑΣ

A) ΔΕΙΓΜΑ

Το δείγμα της έρευνας αποτελούν καλλιεργητές/παραγωγοί φράουλας της περιοχής Μανωλάδας του Ν.Ηλείας, οι οποίοι είναι νέοι ή από χρόνια στον χώρο της καλλιέργειας είτε συνεχίζουν από τους γονείς τους συμμετέχουν στην καλλιέργεια.

B) ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΕΡΕΥΝΑΣ

Ως μέθοδος για τον καλύτερο τρόπο συλλογής πληροφοριών σχετικών με τους σκοπούς της παρούσας μελέτης επιλέχθηκε αυτή της συνέντευξης, καθώς ο μικρός αριθμός του δείγματος επιτρέπει την προσωπική μας παρουσία κατά τη διεξαγωγή της έρευνας, ενώ και το ποσοστό ανταπόκρισης των υποκειμένων της έρευνας μπορεί να είναι πολύ καλό.

Όσον αφορά το περιεχόμενο της συνέντευξης, αποτελείται από ερωτήσεις ανοιχτού τύπου οι οποίες θέτουν ελάχιστους περιορισμούς στις απαντήσεις των ερωτήσεων ενώ ταυτόχρονα είναι ευέλικτες και προσφέρουν την ευκαιρία για επιπλέον ερωτήσεις και εμβάθυνση, ώστε η προσέγγιση του θέματος να γίνει πιο ολοκληρωμένα και σε βάθος. Τέλος μπορεί να έχουν ως αποτέλεσμα μη αναμενόμενες απαντήσεις, οι οποίες μπορεί να υποδείξουν σχέσεις ή υποθέσεις που δεν έχουν εξεταστεί ως τώρα.

Γ) ΑΞΟΝΑΣ ΕΡΩΤΗΣΕΩΝ ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗΣ

Ήδη έχει αναφερθεί ότι το εργαλείο της παρούσας έρευνας αποτέλεσε η μέθοδος της συνέντευξης. Οι συνεντεύξεις, λοιπόν, με όλους τους τις ερωτηθέντες παραγωγούς κινήθηκαν με βάση συγκεκριμένο άξονα ερωτήσεων, ο οποίος στηρίχτηκε ουσιαστικά στους τρεις βασικούς στόχους της παρούσας μελέτης. Έτσι, λοιπόν ο άξονας πάνω στον οποίο κινήθηκαν οι συνεντεύξεις συνοψίζονται ως εξής:

- 1. Η ποσοτική και ποιοτική αποτελεσματικότητα των εφαρμοζόμενων μεθόδων καλλιέργειας στην παραγωγή φράουλας.**
- 2. Αποδοτικότητα των καλλιεργούμενων ποικιλιών φράουλας.**
- 3. Προβλήματα καλλιέργειας.**

4. Συμβολή ειδικών στην σωστή καλλιέργεια/παραγωγή της φράουλας.

Ο παραπάνω άξονας αποτέλεσε τη βάση και το σκελετό πάνω στον οποίο κινήθηκαν όλες οι συνεντεύξεις. Ωστόσο, η ίδια η μέθοδος της συνέντευξης, ως εργαλείο έρευνας παρέχει μια αρκετά μεγάλη ευελιξία στη διεξαγωγή των ερωτήσεων, ενώ επιπλέον είναι δυνατή η εμβάθυνση και ολοκληρωμένη προσέγγιση του θέματος, σύμφωνα πάντα με την κατεύθυνση που δίνει ο συνεντευκτής κατά τη διεξαγωγή της συζήτησης.

Δ) ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΤΗΣ ΈΡΕΥΝΑΣ

Ύστερα από το σχεδιασμό του άξονα πάνω στον οποίο πρόκειται να κινηθούν οι ερωτήσεις κατά τη διάρκεια των συνεντεύξεων, ακολούθησε η αναζήτηση στην περιοχή Μανωλάδας του νομού Ηλείας νέων ή από χρόνια καλλιεργητών/παραγωγών φράουλας που έχουν συμμετοχή στην καλλιέργεια.

Στη συνέχεια με βάση τον αριθμό των καλλιεργητών, ο οποίος αξίζει να σημειωθεί ότι ήταν ιδιαίτερα περιορισμένος, και αυτό αποτέλεσε ένα στοιχείο δυσκολίας, επιλέξαμε να πραγματοποιήσουμε δέκα συνεντεύξεις. Κατόπιν τηλεφωνικής συνεννόησης καταφέραμε να έρθουμε σε επαφή με τους καλλιεργητές και ανταποκρίθηκαν στο κάλεσμά μας και οι δέκα. Οι δέκα καλλιεργητές/παραγωγοί καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα όσον αφορά τα χρόνια ενασχόλησης τους με την φράουλα.

Τέλος, έχοντας συλλέξει και καταγράψει τις πληροφορίες με βάση τους στόχους που είχαμε θέσει προχωρήσαμε στη διεξαγωγή των αποτελεσμάτων της παρούσας μελέτης.

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Από τα στοιχεία τα οποία συλλέχθηκαν προκύπτει ότι οι ερωτώμενοι είναι ηλικίας 25 έως 60 χρόνων. Ασχολούνται με την καλλιέργεια/παραγωγή φράουλας από ένα έως τριάντα πέντε χρόνια. Τρεις δε από τους ερωτηθέντες ασχολούνται μόνο ως καλλιεργητές/εργάτες. Οι απαντήσεις που δόθηκαν στις ερωτήσεις που τέθηκαν ήταν ομόφωνες από όλους τους ερωτηθέντες και έτσι δεν υπάρχει ποσοστιαία αναγωγή ανά ερώτηση/απάντηση.

Στην ερώτηση ποια ποικιλία φράουλας καλλιεργούν στην περιοχή απάντησαν ότι, δεν υπάρχει κάποια συγκεκριμένη ποικιλία που να καλλιεργείται αποκλειστικά από έναν και μόνο παραγωγό. Οι συνήθεις ποικιλίες φράουλας που σχεδόν καλύπτουν το 90% της καλλιέργειας στην περιοχή είναι η Camarosa (Καμαρόσα), Festival (Φέστιβαλ), Vetrana (Βετράνα), Katonga (Κατόνγκα). Οι ποικιλίες αυτές επιλέχθηκαν αφενός γιατί οι εδαφολογικές και καιρικές συνθήκες ευνοούν την καλλιέργεια των συγκεκριμένων ποικιλιών αφετέρου έχουν ποσοτική και ποιοτική απόδοση ως ποικιλίες. Μια άλλη δε παράμετρος που επηρεάζει τους καλλιεργητές στην επιλογή αυτών των ποικιλιών είναι οι προτιμήσεις της εγχώριας και ξένης αγοράς. Συγκεκριμένα οι αγορές της Ανατολικής Ευρώπης (Ρωσία, Βουλγαρία) προτιμούν την Camarosa ενώ της Δυτικής Ευρώπης την Katonga. Όσον αφορά την Ελληνική αγορά η Camarosa καλύπτει το 80% της κατανάλωσης και 10% η Festival ενώ η Katonga είναι η ποικιλία που προτιμούν τα Super Market. Επίσης, η εποχή που θέλουν τον καρπό είναι μια άλλη παράμετρος για την ποικιλία που θα καλλιεργήσουν. Σχεδόν όλοι οι ερωτώμενοι είπαν ότι δύσκολα αλλάζουν την ποικιλία της καλλιεργούμενης φράουλας και μάλιστα όταν αυτή έχει άριστη απόδοση εκτός και αν ζητηθεί από τον πελάτη τους κάποια συγκεκριμένη ποικιλία και την εποχή που θέλουν τον καρπό. Η Katonga προτιμάται για αποστολή σε άλλες περιοχές και το εξωτερικό γιατί υπερέχουν στην αντοχή σε σχέση με τις υπόλοιπες ποικιλίες. Θα πρέπει δε να επισημανθεί ότι η Camarosa είναι η ποικιλία που καλλιεργείται από όταν άρχισε η καλλιέργεια της φράουλας στην περιοχή το 1976.

Ως μέθοδος καλλιέργειας χρησιμοποιούν «θερμοκήπια πολλαπλά τοξωτά». Όσον αφορά στην διαδικασία προετοιμασίας του χωραφιού για την εγκατάσταση της φυτείας απάντησαν ότι, ακολουθούν την εξής διαδικασία, «όργωμα-φρεζάρισμα-ανάλυση εδάφους- λίπανση (άζωτο, κάλιο)-απολύμανση-διαμόρφωση αναχωμάτων (απλά αναχώματα)-τοποθέτηση σωλήνων άρδευση-κάλυψη με μαύρο πλαστικό φύλλο κατά μήκος του αναχώματος-άνοιγμα οπών στις θέσεις εγκατάστασης των φυταρίων».

Όσο αφορά την φύτευση, προτιμούν «αυτούσιο φυτάριο για να είναι δυνατό και η φύτευση των νέων φυταρίων γίνεται το φθινόπωρο. Στα τέλη Ιουνίου ξεριζώνουν τα παλαιά φυτά κρατώντας ελάχιστα για τους καρπούς τους».

Ως μέθοδο ποτίσματος χρησιμοποιούν την «στάγδην» άρδευση.

Στην ερώτηση σχετικά με την ενίσχυση του εδάφους, όλοι οι καλλιεργητές απάντησαν ότι χρησιμοποιούν «λιπάσματα κυρίως K (Κάλιο), Na (Νάτριο), N

(Αζωτο), Ρ (Φώσφορο) και Μπ (Μαγνήσιο). Η χρήση λιπάσματος στοχεύει στην βελτίωση και αύξηση της ποιότητας και ποσότητας του καρπού. Βέβαια, πριν την λίπανση προηγείται οπωσδήποτε ανάλυση του εδάφους. Η λίπανση αρχίζει πριν την φύτευση και συνεχίζει στα στάδια ανάπτυξης ως την ωρίμανση του καρπού>>. Συγκεκριμένα είπαν ότι «το ίδιο το φυτό της φράουλας οδηγεί τον καλλιεργητή στην φροντίδα του». Κανένας από τους καλλιεργητές δεν χρησιμοποιεί οργανικά λιπάσματα (κοπριά, τύρφη κ.τ.λ.).

Όσον αφορά στο αν ενισχύουν το φυτό να «δέσει» το άνθος του η απάντηση ήταν ότι «αποφεύγουν την χρήση καρποδετικών ορμονών γιατί μπορεί να βοηθάει και να επιταχύνει το δέσιμο του άνθους, καταστρέφει όμως το φυτό». Το δε «δέσιμο» του καρπού εξαρτάται από «την λίπανση και από τις καιρικές συνθήκες».

Στην συνέχεια οι καλλιεργητές ερωτήθηκαν για τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν στην καλλιέργεια φράουλας. Ως κύριο πρόβλημα χαρακτηρίζουν «τις καιρικές συνθήκες και ιδίως τις βροχοπτώσεις από Δεκέμβριο ως Μάρτιο-Απρίλιο και την υγρασία καθώς προκαλεί ωίδιο και βοτρυτή». Επίσης, ως εχθρούς των καλλιεργειών τους θεωρούν «το έντομο θρίπα, το οποίο καταστρέφει το άνθος με αποτέλεσμα την κακή ποιότητα του καρπού (κίτρινο χρώμα) και την κάμψεις κατά τον Μάιο μήνα που καταστρέφουν τα φύλλα του φυτού».

Όσον αφορά το πως αντιμετωπίζουν τους εχθρούς, απάντησαν: «για τον βοτρυτή και το ωίδιο ραντίζουν με διάλυμα για 8-12 μέρες και προσέχουν να είναι 7 μέρες πριν την συγκομιδή του καρπού. Επίσης, για τα έντομα χρησιμοποιούν τις κίτρινες παγίδες».

Όσον αφορά τα πόσα καλλιεργήσιμα στρέμματα θα πρέπει να έχει ένας καλλιεργητής φράουλας ώστε να κάνουν απόσβεση εξόδων και να έχει κέρδος απάντησαν : «περισσότερα από 50 στρέμματα».

Όσον αφορά την απόδοση σε κιλά ανά φυτό, απάντησαν ότι είναι, «700 gr - 800 gr. ανά φυτό».

Τα δε φυτά που μπορούν να φυτευτούν ανά στρέμμα είναι «5.500 - 6.000 φυτά».

Όλοι οι καλλιεργητές απάντησαν ότι «συνεργάζονται με ειδικούς/γεωπόνους για υποδείξεις, συμβουλές, οδηγίες για την καλλιέργεια και ιδιαίτερα για τους ψεκασμούς. Ακολουθούν δε όλες τις οδηγίες της Ε.Ε. από την καλλιέργεια μέχρι την αποστολή για προϊόντα που προορίζονται για την Ευρωπαϊκή αγορά».

Όσον αφορά σε ποιες χώρες γίνεται εξαγωγή είναι: η «Ιταλία, Ρωσία, Ρουμανία».

Ως τρόπο συγκομιδής καρπού είπαν ότι: «γίνεται με το χέρι (χειροσυλλογή) με καροτσάκι. Και ότι κάθε εργάτης μπορεί να συλλέξει 100-150 κιλά/ημέρα».

Οι καρποί μετά την συλλογή τους στο χωράφι μεταφέρονται σε δροσερό υπόστεγο.

Η διαλογή και τυποποίηση των καρπών γίνεται σε κεσεδάκια των 250-500gr μπορεί να γίνει ταυτόχρονα με το μάζεμα στο χωράφι ή αφού μεταφερθούν στο δροσερό υπόστεγο.

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

Εργαλείο συλλογής των πληροφοριών για την παρούσα έρευνα ήταν η μερικώς δομημένη και επικεντρωμένη συνέντευξη. Η συνέντευξη σκοπό είχε την κάλυψη συγκεκριμένων τομέων και για το λόγο αυτό κινήθηκε σε προκαθορισμένους άξονες, χωρίς βέβαια να αποτρέπει τον συνεντευξιαζόμενο να αναπτύξει κάποιο θέμα που τυχόν ήθελε να εκφράσει εκείνη την στιγμή. Σύμφωνα με την Σαχίνη-Καρδάση (1997) οι συνεντεύξεις αυτές έχουν ένα περίγραμμα θεμάτων που ο/η ερευνητής-ρια σκοπεύει να καλύψει με κάθε συνεντευξιαζόμενο/η, αλλά τόσο ο/η ερευνητή/-ρια όσο και ο/η συνεντευξιαζόμενος/η είναι ελεύθεροι να παρεκκλίνουν από την προετοιμασμένη σειρά των θεμάτων καθώς προχωρά η συζήτηση.

Το ερωτηματολόγιο αποτελείται από μια σειρά ερωτήσεων για το θέμα της μελέτης και απαιτούν κάποια απάντηση/πληροφορία από τον ερωτούμενο. Ως εκ τούτου στις συνεντεύξεις που πραγματοποιήθηκαν για την συγκεκριμένη μελέτη τα ερωτηματολόγια δεν συμπληρώθηκαν από τους συνεντευξιαζόμενους αλλά οι ερωτήσεις αποτελούσαν το πλαίσιο στο οποίο κινήθηκαν οι ερευνήτριες καταγράφοντας την κάθε απάντηση/πληροφορία που εδίδετο.

- A.**
- 1) Δημογραφικά
 - 2) Ηλικία
 - 3) Έτη απασχόλησης με την καλλιέργειες φράουλας
 - 4) Γνώσεις
 - 5) Κτηματίας-Απασχολούμενος/εργάτης.
- B.**
- 1) Ποικιλία φράουλας που καλλιεργείται στην περιοχή
 - 2) Λόγοι προτίμησης των συγκεκριμένων ποικιλιών
 - 3) Μέθοδοι καλλιέργειας
 - 4) Διαδικασία προετοιμασίας του χωραφιού για την εγκατάσταση της φυτείας
 - 5) Προτίμηση φυταρίων
 - 6) Μέθοδοι ποτίσματος
 - 7) Ενίσχυση εδάφους (λίπανση)
 - 8) Ενίσχυση φυτού για καρπόδεση
 - 9) Προβλήματα στην καλλιέργεια της φράουλας
 - 10) Αντιμετώπιση ασθενειών του φυτού

- 11) Απόδοση του φυτού
- 12) Απόδοση καλλιέργειας (στρέμματα καλλιέργειας)
- 13) Συνεργασία με ειδικούς (γεωπόνους)
- 14) Χώρες που εξάγεται το προϊόν
- 15) Τρόποι συγκομιδής καρπού
- 16) Εργασίες μετά την συλλογή.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ❖ **Αναστάσιος Γ. Ηλιόπουλος:** *Γενική φυτοπαθολογία*, Εκδόσεις Έμβρυο, 2004
- ❖ **Βασιλακάκης Μ.:** *Μικρά σπυροφόρα*, Εκδόσεις Γαρταγάνη Ελλάς Ε.Ε., Θεσσαλονίκη, 2006
- ❖ **Βλαχόπουλος Ε.:** *Φυτοπροστασία*, ΤΕΙ Καλαμάτας, 2004
- ❖ **Δεκάζος Η.:** *Μικροί καρποί, ακτινίδιο-φράουλα*, Τόμος Β, Αθήνα, 1991
- ❖ **Δημητρακάκης Κ. Γ:** *Λαχανοκομία*, Εκδόσεις Αγρότυπος, Αθήνα, 1998
- ❖ **Δημόπουλος Β. :** *Φυτοπροστασία Κηπευτικών*, ΤΕΙ Καλαμάτας, 2004
- ❖ **Ελληνική Φυτοπαθολογική Εταιρία:** *Οδηγός αντιμετώπισης ασθενειών των φυτών*, Εκδόσεις Α. Σταμούλης, Αθήνα, 1998
- ❖ **Κανάκης Α.Γ.:** *Καλλιέργεια λαχανικών στο θερμοκήπιο*, Εκδόσεις Α. Σταμούλης, Αθήνα, 2004
- ❖ **Κανάκης Α.Γ.:** *Παραγωγή πολλαπλασιαστικού υλικού φράουλας*, Έκδοση Υπ. Γεωργίας, Αθήνα, 1989
- ❖ **Σαχίνη – Καρδάση:** *Μεθοδολογία της έρευνας*, Εκδόσεις Βήτα, Αθήνα, 1997

INTERNET :

- ❖ [El.wikipedia.org/wiki/φράουλα](http://el.wikipedia.org/wiki/φράουλα).
- ❖ [Utopia. Duth.gr](http://Utopia.Duth.gr).
- ❖ www.biologiko.gr.
- ❖ www.charantonis.gr.
- ❖ www.enet.gr 16/04/2005, 2008 Χ.Κ. Τεγόπουλος. Εκδόσεις Α.Ε
- ❖ www.kathimerini.gr. 13/11/2006, Η. Καντάρου (*Οινοπρακτικά, Απλά μαθήματα Αναπαραγωγής*)
- ❖ el.wikipedia.org/wiki/Φράουλα
- ❖ www.fruit.cornell.edu/Berries/strawpdf/strfrostprotect.pdf
- ❖ aob.oxfordjournals.org/cgi/reprint/40/2/351.pdf