

Τ.Ε.Ι. ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

**Η ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΦΡΑΟΥΛΑΣ ΣΤΟ ΝΟΜΟ
ΗΛΕΙΑΣ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Παρασκευοπούλου Νικολέττα



ΚΑΛΑΜΑΤΑ ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2009

Τ.Ε.Ι. ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

**Η ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΦΡΑΟΥΛΑΣ ΣΤΟ ΝΟΜΟ
ΗΛΕΙΑΣ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Παρασκευοπούλου Νικολέττα



Επιβλέπων: Κων/νος Κωνσταντόπουλος

ΚΑΛΑΜΑΤΑ ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2009

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	i
Πρόλογος.....	iii
Εισαγωγή.....	iv

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1.1. Στόχοι και αρχές της Βιολογικής Γεωργίας.....	1
1.2. Ορισμός Βιολογικής Γεωργίας.....	2
1.3. Έννοια και περιεχόμενο της Βιολογικής Γεωργίας.....	2
1.4. Η Βιολογική Γεωργία σήμερα.....	4
1.4.1. Στην Ευρώπη.....	4
1.4.2. Στην Ελλάδα.....	8
1.5. Καταγωγή φράουλας.....	13

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2.1. Μορφολογικά χαρακτηριστικά	15
2.2. Καλλιεργούμενες ποικιλίες φράουλας.....	25
2.3. Ποικιλίες φράουλας που καλλιεργούνται στο Νομό Ηλείας.....	35
2.4. Πολλαπλασιασμός.....	37
2.5. Εδαφοκλιματικές συνθήκες.....	37
2.5.1. Κλίμα.....	37
2.5.2. Έδαφος.....	38
2.6. Η θρεπτική και η διατροφική αξία της φράουλας.....	39

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

3.1. Προετοιμασία του εδάφους.....	42
3.2. Φύτευση.....	43
3.2.1. Διαδικασία φύτευσης.....	44
3.2.2. Χρόνος φύτευσης.....	45
3.3. Άρδευση.....	46
3.3.1. Σκοπός της άρδευσης.....	47
3.3.2. Χρόνος άρδευσης.....	48
3.3.3. Μέθοδος άρδευσης.....	48
3.3.4. Μέτρηση της υγρασίας του εδάφους.....	50
3.3.5. Η συχνότητα της άρδευσης.....	50

3.4. Ρύθμιση θερμοκρασίας.....	51
3.4.1. Ρύθμιση φωτός.....	53
3.4.2. Εξαερισμός.....	53
3.4.3. Υποβοήθηση της επικονίασης.....	53
3.5. Λίπανση Θρεπτικά στοιχεία	54
3.5.1. Αμειψισπορά.....	55
3.5.2. Χλωρή λίπανση.....	56
3.5.3. Διαφορές μεταξύ Βιολογικής και Συμβατικής καλλιέργειας φράουλας.....	57
3.6. Συγκομιδή.....	58
3.6.1. Στάδιο συγκομιδής.....	58
3.6.2. Μέθοδος συγκομιδής.....	58

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

4.1. Φυτοπροστασία.....	60
4.1.1. Εχθροί	60
4.1.2. Ασθένειες.....	64
4.1.2.1 Μυκητολογικές ασθένειες.....	64
4.1.2.2. Βακτηριακές ασθένειες.....	68
4.1.2.3. Ιολογικές ασθένειες.....	69

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ	71
Βιβλιογραφία.....	73
Παράρτημα Ι.....	74
Παράρτημα ΙΙ.....	76

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η πτυχιακή αυτή εργασία έχει ως θέμα την «**Βιολογική Καλλιέργεια της Φράουλας στο Νομό Ηλείας**».

Στην εισαγωγή αναφέρουμε λίγα λόγια για την φράουλα.

Στην συνέχεια ακολουθούν 4 κεφάλαια:

Στο **1^ο κεφάλαιο** αναφέρονται οι στόχοι και οι αρχές της Βιολογικής Γεωργίας, ο ορισμός, η έννοια και το περιεχόμενο της. Επίσης περιγράφεται και η Βιολογική Γεωργία (του σήμερα) στην Ευρώπη και στην Ελλάδα με πίνακες και γραφήματα για την καλύτερη κατανόηση των περιεχομένων πληροφοριών. Ακόμη αναφέρεται η καταγωγή και η διάδοση της φράουλας.

Στο **2^ο κεφάλαιο** γίνεται αναφορά στην περιγραφή του φυτού, στις καλλιεργούμενες ποικιλίες φράουλας γενικά αλλά και στις καλλιεργούμενες ποικιλίες του Νομού Ηλείας, στο πολλαπλασιασμό, στις εδαφοκλιματολογικές συνθήκες καθώς και στην διατροφική και θρεπτική αξία της.

Στο **3^ο κεφάλαιο** γίνεται περιγραφή των καλλιεργητικών φροντίδων του φυτού (προετοιμασία εδάφους, φύτευση, άρδευση, λίπανση) ακόμη αναφερόμαστε και στις διαφορές μεταξύ Βιολογικής και Συμβατικής καλλιέργειας φράουλας καθώς και στην συγκομιδή της.

Στο **4^ο κεφάλαιο** αναφέρεται η φυτοπροστασία, οι εχθροί και οι ασθένειες καθώς και η αντιμετώπιση τους.

Επίσης αναφέρονται οι προοπτικές και τα συμπεράσματα της Βιολογικής Γεωργίας.

Τέλος, θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες στον καθηγητή μου κ. Χρήστο Λιναρδόπουλο και στον επιβλέπων καθηγητή της πτυχιακής μου εργασίας κ. Κωνσταντίνο Κωνσταντόπουλο.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς μου που χωρίς την δική τους ηθική και η οικονομική τους υποστήριξη δεν θα είχα καταθέσει την παρούσα πτυχιακή εργασία

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η φράουλα, γνωστή από αρχαιοτάτων ως χαμαικέρασος, καλλιεργείται σε πολλά μέρη του κόσμου για τον εύγεστο καρπό της, καθώς και για μεταποιημένα προϊόντα της, μαρμελάδες, ζελέδες και άλλα. Επίσης, η φράουλα χρησιμοποιείται στην ζαχαροπλαστική προκειμένου να διακοσμηθούν τούρτες ή να παρασκευαστούν άλλα γλυκίσματα. Ο καρπός της είναι πλούσιος σε άρωμα, γεύση και βιταμίνη C.

Η φράουλα είναι φυτό ποώδες, αναπτύσσεται εύκολα, γρήγορα και δίνει καρπούς από την πρώτη χρονιά. Το χειμώνα συνήθως καλύπτεται από χιόνι και έτσι μπορεί να αντέξει πολύ χαμηλές θερμοκρασίες και να επιζήσει σε πολύ ψυχρά κλίματα. Γενικά, είναι φυτό των ψυχρών περιοχών, βρίσκεται όμως σε όλα τα γεωγραφικά μήκη και πλάτη της γης, διότι διαθέτει πολύ μεγάλη γενετική ποικιλομορφία, που την επιτρέπει να εγκλιματίζεται σε ποικίλα περιβάλλοντα.

Ωριμάζει νωρίς την άνοιξη, καλλιεργείται υπό κάλυψη σε ψυχρά πλαστικά τούνελ για πρωιμότερη παραγωγή την άνοιξη (Μάρτιο Απρίλιο) ή και σε θερμαινόμενα θερμοκήπια για παραγωγή καθ' όλη την χειμερινή περίοδο.

Η φράουλα στην Ελλάδα καλλιεργείται από πολύ παλαιά ως υπαίθρια πολυετής καλλιέργεια, ενώ τα τελευταία χρόνια ως μονοετής ή διετείς καλλιέργεια. Μεγάλες εκτάσεις με φράουλα καλλιεργούνται στην Μακεδονία (Ν. Πιερίας, Ημαθίας, Φλώρινας), στην Δυτική και Στερεά Ελλάδα (Ν. Άρτας, Πρέβεζας , Μεσολογγίου, Αμφίσης), Πελοπόννησο (Ν. Πάτρας, Ν. Ηλείας, Ν. Μεσσηνίας και Λακωνίας) , καθώς και σε άλλα μέρη. Η συνολική έκταση κυμαίνεται περί τις 7.000 στρέμματα (δεν υπάρχουν ακριβή στοιχεία). Αρκετά από αυτά καλύπτονται (τούνελ ή θερμοκήπια) για παραγωγή πρώιμων ή εκτός εποχής καρπών. Η συνολική παραγωγή ανά έτος κυμαίνεται περί τους 15.000 τόνους. Η Ελλάδα είναι ελλειπής σε φράουλες, κάποιες ποσότητες εισάγονται από την Ισπανία και άλλες χώρες.

Το κύριο πρόβλημα επέκτασης της φράουλας είναι το υψηλό κόστος εγκατάστασης της φυτείας και της συγκομιδής των καρπών. Επίσης, η μεγάλη ευπάθεια των καρπών στις μετασυλλεκτικές μεταχειρίσεις και στις ασθένειες αποτελούν περιοριστικό παράγοντα επέκτασης της καλλιέργειας.

Οι ποικιλίες που καλλιεργούνται στην Ελλάδα είναι προέλευσης κυρίως Η. Π. Αμερικής, Ιταλίας και Γαλλίας. Τα φυτά εισάγονται κυρίως από το εξωτερικό (ΗΠΑ, Ολλανδία, Βέλγιο, Ιταλία) και λίγα μόνο παράγονται στην Ελλάδα (περιοχή Πιερίας, Αφοί Κυρμανίδη).

Τα ονόματα της φράουλας σε άλλες χώρες αναφέρονται κυρίως στο χαρακτηριστικό του φυτού να ξαπλώνει πάνω στο έδαφος ιδιαίτερα οι στόλωνες (erbesien = Βέλγιο, jordee r= Δανία, erdbeere = Γερμανία, aardbei = Ολλανδία, strawberry = Αγγλία (από την λέξη strawed, προφανώς από την ελληνική λέξη στρωννώ = διασπείρω, στρώνω).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1.1. Στόχοι και αρχές της Βιολογικής Γεωργίας

Η βιολογική παραγωγή επιδιώκει τους ακόλουθους γενικούς στόχους:

- α) τη δημιουργία ενός συστήματος αειφόρου διαχείρισης της γεωργίας το οποίο:
 - i) σέβεται τα συστήματα και τους κύκλους της φύσης και διατηρεί και βελτιώνει την υγεία του εδάφους, του νερού, των φυτών και των ζώων και την ισορροπία μεταξύ αυτών, ii) συμβάλλει σε υψηλό επίπεδο βιοποικιλότητας, iii) κάνει υπεύθυνη χρήση των ενεργειακών και των φυσικών πόρων, όπως το νερό, το έδαφος, οι οργανικές ύλες και ο ατμοσφαιρικός αέρας iv) ανταποκρίνεται σε υψηλού επιπέδου πρότυπα μεταχείρισης των ζώων και, ειδικότερα, ικανοποιεί τις ιδιαίτερες ανάγκες συμπεριφοράς των διαφόρων ειδών ζώων,
- β) την παραγωγή προϊόντων υψηλής ποιότητας
- γ) την παραγωγή ευρείας ποικιλίας τροφίμων και άλλων γεωργικών προϊόντων που να ανταποκρίνεται στην καταναλωτική ζήτηση για προϊόντα παραγόμενα με διεργασίες που δεν βλάπτουν το περιβάλλον, την ανθρώπινη υγεία, την υγεία των φυτών και των ζώων και τις συνθήκες διαβίωσής τους.

Η βιολογική παραγωγή βασίζεται στις ακόλουθες αρχές:

- α) κατάλληλος σχεδιασμός και διαχείριση των βιολογικών διεργασιών βάσει οικολογικών συστημάτων που χρησιμοποιούν φυσικούς πόρους στο εσωτερικό του συστήματος με μεθόδους που:
 - i) χρησιμοποιούν ζώντες οργανισμούς και μηχανικές μεθόδους παραγωγής ii) αφορούν εδαφικές φυτοκαλλιέργειες και ζωική παραγωγή ή πρακτική ιχθυοκαλλιέργειας η οποία συμμορφώνεται προς την αρχή της αειφόρου εκμετάλλευσης της αλιείας iii) αποκλείουν τη χρήση ΓΤΟ και προϊόντων που παράγονται από ή με ΓΤΟ εξαιρουμένων των κτηνιατρικών φαρμακευτικών προϊόντων iv) βασίζονται σε αξιολόγηση του κινδύνου, και στη χρήση προληπτικών και προφυλακτικών μέτρων, εφόσον απαιτείται

β) περιορισμός της χρήσης εξωτερικών υλικών. Όταν τα εξωτερικά υλικά είναι απαραίτητα, ή ελλείπει των κατάλληλων πρακτικών και μεθόδων διαχείρισης που αναφέρονται στο στοιχείο α) τα υλικά αυτά περιορίζονται σε:

i) υλικό βιολογικής παραγωγής ii) φυσικές ουσίες ή ουσίες που παράγονται με φυσικό τρόπο iii) ανόργανα λιπάσματα χαμηλής διαλυτότητας

γ) αυστηρός περιορισμός της χρήσης συνθετικών χημικών υλικών στις εξαιρετικές περιπτώσεις όταν:

i) δεν υπάρχουν οι κατάλληλες πρακτικές διαχείρισης και ii) εφόσον δεν διατίθενται στην αγορά τα εξωτερικά υλικά που αναφέρονται στο στοιχείο β) και iii) η χρήση εξωτερικών υλικών που αναφέρονται στο στοιχείο β) συμβάλλει στη δημιουργία απαράδεκτων περιβαλλοντικών επιπτώσεων

δ) όπου συντρέχει περίπτωση, προσαρμογή, στο πλαίσιο του παρόντος κανονισμού, των κανόνων της βιολογικής παραγωγής λαμβάνοντας υπόψη την υγειονομική κατάσταση, τις περιφερειακές κλιματικές διαφορές και τις τοπικές συνθήκες, τα στάδια ανάπτυξης και τις ειδικές κτηνοτροφικές πρακτικές. (ΔΗΩ, Τεύχος 47/2008).

1.2. Ορισμός Βιολογικής Γεωργίας

Η **βιολογική γεωργία** είναι ένα σύστημα παραγωγής που αποφεύγει ή εξαιρεί ευρέως τη χρήση σύνθετων κατασκευασμάτων, λιπασμάτων, παρασιτοκτόνων, ρυθμιστών αύξησης και πρόσθετων ζωοτροφών. Για να διατηρήσει την παραγωγικότητα του εδάφους, για να προμηθεύσει θρεπτικά στοιχεία στα φυτά και για να ελέγξει έντομα, ζιζάνια και άλλα παράσιτα.

Η βιολογική γεωργία στηρίζεται κατά το περισσότερο δυνατό στις αμειψισπορές, στα φυτικά υπολείμματα, σε οργανικά υπολείμματα που υπάρχουν εκτός του αγροκτήματος και στον βιολογικό έλεγχο των παρασίτων.

Η αντίληψη του εδάφους σαν έναν ζωντανό οργανισμό που προωθεί και αναπτύσσει τις δραστηριότητες των ωφέλιμων οργανισμό είναι κεντρική σ αυτόν τον ορισμό.

1.3. Έννοια και περιεχόμενο της Βιολογικής Γεωργίας

Τα βασικά χαρακτηριστικά της βιολογικής γεωργίας ως προς τη φυτική παραγωγή συνοψίζονται στα ακόλουθα

- Παραγωγή γεωργικών προϊόντων ποιότητας χωρίς χημικά κατάλοιπα.
- Εφαρμογή καλλιεργητικών πρακτικών φιλικών προς το περιβάλλον.

Οι όροι οικολογική, βιολογική και οργανική καλλιέργεια είναι συνώνυμοι. Χαρακτηρίζουν τον ίδιο επιστημονικό κλάδο και υποδηλώνουν βασικές και τυπικές πλευρές μιας γεωργίας η οποία είναι ιδιαίτερα φιλική προς τη φύση και περιβάλλοντα ανεκτή. Στις γερμανόφωνες χώρες χρησιμοποιείται ο όρος « οικολογική», στις αγγλόφωνες χώρες χρησιμοποιείται ο όρος «οργανική», ενώ στη χώρα μας καθιερώθηκε ο όρος «βιολογική» γεωργία. Ο όρος «βιολογική γεωργία» στην ελληνική πραγματικότητα αναφέρεται στη φυτική παραγωγή και όχι στη γενική έννοια της γεωργίας η οποία συμπεριλαμβάνει και τους τομείς της κτηνοτροφίας, της αλιείας και των δασών.

Η βιολογική γεωργία δεν περιορίζεται στην απλή αντικατάσταση των συνθετικών χημικών ουσιών της συμβατικής γεωργίας με τις επιτρεπόμενες εισροές ούτε περιορίζεται στην παραγωγή προϊόντων με απουσία υπολειμμάτων φυτοπροστατευτικών ουσιών, αλλά απαιτεί ολοκληρωμένη και αειφορική χρήση των φυσικών πόρων και του αγροτικού οικοσυστήματος. Στα πλαίσια αυτά η αγροναπαυόμενη αμειψισπορά στις ετήσιες καλλιέργειες, εφόσον στοχεύει στον έλεγχο και στη διαχείριση των ζιζανίων ή στη χλωρά λίπανση θεωρείται επιβεβλημένη καλλιεργητική πρακτική.

Οι βασικές φροντίδες της Βιολογικής γεωργίας είναι:

- Η διατήρηση της εδαφικής γονιμότητας με την ανακύκλωση των φυσικών υλών.
- Η διατήρηση της μεγαλύτερης δυνατής πολυμορφίας της βιοκοινότητας στο οικοσύστημα της καλλιέργειας.
- Η αποφυγή επιβάρυνσης του φυσικού περιβάλλοντος με ουσίες και τεχνικές μη φιλικές προς αυτό.
- Η παραγωγή γεωργικών προϊόντων που θα είναι απαλλαγμένα από πιθανά υπολείμματα γεωργοχημικών ουσιών θα είναι καλής ποιοτικής και θρεπτικής αξίας και θα διατίθενται σε τιμές ικανοποιητικές για τον παραγωγό.

Η βιολογική γεωργία δεν απορρίπτει όλες τις τεχνικές της βιοχημικής ή συμβατικής γεωργίας, ούτε επιδιώκει την εφαρμογή παλαιών γεωργικών προτύπων. Αντίθετα, υιοθετεί όλες τις γεωργικές τεχνολογίες που δεν αντίκειται στις αρχές της (π.χ. ανθεκτικές ποικιλίες και υβρίδια, χορτοκοπτικά μηχανήματα, μηχανήματα συγκομιδής, βιολογικά σκευάσματα φυτοπροστασίας κ.α).

Ακόμη η βιολογική γεωργία στηρίζεται κατά μεγάλο μέρος της σε επιστημονικές μελέτες και έρευνες σχετικά με την φύση και την βιοοικολογία των

οργανισμών, τη γονιμότητα του εδάφους, τα ανταγωνιστικά φαινόμενα, μεταξύ των ζωντανών οργανισμών, την παραγωγή οργανικών λιπασμάτων κ.α.

Οι καλλιέργειες στις οποίες εφαρμόζονται βιολογικές μέθοδοι παραγωγής λέγονται βιοκαλλιέργειες και οι παραγωγοί βιολογικών γεωργικών προϊόντων βιοκαλλιεργητές.

Μεταξύ βιολογικής και οργανικής γεωργίας δεν υπάρχει διαφορά. Ορισμένοι όμως οικολόγοι διαχωρίζουν την οικολογική γεωργία από την βιολογική ή οργανική με το κριτήριο ότι την τελευταία ενδιαφέρει κυρίως ο αποκλεισμός των βιομηχανικών γεωργοχημικών ουσιών (χημικά λιπάσματα, φυτοφάρμακα) από την βιοκαλλιέργεια, ενώ η οικολογική γεωργία επιδιώκει ώστε όλα τα στάδια της παραγωγής να είναι προσαρμοσμένα στους φυσικούς κανόνες. Ακόμα δε και ο καταναλωτής να ενημερωθεί ώστε να υιοθετήσει ένα άλλο πρότυπο κατανάλωσης σύμφωνα με τις πραγματικές ανάγκες του. Έτσι η οικολογική γεωργία για παράδειγμα δεν συμφωνεί με την παραγωγή γεωργικών προϊόντων εκτός εποχής (π.χ. θερμοκηπιακές καλλιέργειες).

Ακόμη η οικολογική γεωργία επιδιώκει τη μείωση των ενεργειακών εισροών την βιοκαλλιέργεια στο ελάχιστο (π.χ. τεχνολογικός εξοπλισμός) με παράλληλη ενίσχυση του φυσικού ενεργειακού κύκλου της ζωής.

ΜΟΡΦΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

ΕΙΣΡΟΕΣ	ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ
Χημικά λιπάσματα	Όχι
Χημικά παρασιτοκτόνα	Όχι
Οργανικά λιπάσματα	Αποκλειστικά
Αμειψισπορά	Ναι (σε μεγάλο βαθμό)
Χλωρή λίπανση	Ναι (σε μεγάλο βαθμό)
Βιολογική φυτοπροστασία	Αποκλειστικά

1.4. Η Βιολογική Γεωργία σήμερα

1.4.1. Στην Ευρώπη

Στις αρχές του 2000, στην Ευρωπαϊκή Ένωση μαζί με τις 6 υπό ένταξη τότε χώρες (Εσθονία, Πολωνία, Σλοβενία, Τσεχία, Ουγγαρία και Κύπρος) και τις χώρες ΕFTA (Ισλανδία, Λιχτενστάιν, Νορβηγία, και Ελβετία) καταγράφηκαν περισσότερες από 100.000 γεωργικές εκμεταλλεύσεις βιολογικής γεωργίας που κατείχαν και καλλιεργούσαν βιολογικά περισσότερα από 30.000.000 στρέμματα, αριθμοί που αντιστοιχούσαν στο 2% σχεδόν της αγροτικής έκτασης και περίπου το 1,5% των γεωργικών εκμεταλλεύσεων.

Στις περισσότερες ευρωπαϊκές χώρες η βιολογική γεωργία αναπτύχθηκε γρήγορα ιδιαίτερα μετά το 1990. Σύμφωνα με επίσημα στοιχεία της Ευρωπαϊκής Ένωσης κατά την δεκαετία 1990-2000 δεκαπλασιάστηκαν οι εκτάσεις των αγροκτημάτων που καλλιεργούνται με τις αρχές της βιολογικής γεωργίας. Είναι φανερό ότι το ενδιαφέρον των καταναλωτών έδωσε ιδιαίτερη ώθηση καθώς περίπου τα μισά βιολογικά προϊόντα που παράγονται σε όλον τον κόσμο πωλούνται στην Ευρωπαϊκή Ένωση.

Σήμερα στην Ευρώπη καλλιεργείται βιολογικά περίπου το 3% των εκτάσεων της. Η Ιταλία κατέχει αυτή την στιγμή τις μεγαλύτερες εκτάσεις βιολογικής γεωργίας, για την χώρα μας παρατηρήθηκε ένας από τους μεγαλύτερους αριθμούς αύξησης, όμως τα μεγέθη παραμένουν ακόμη αρκετά χαμηλά.

Σήμερα στην Ευρωπαϊκή Ένωση καλλιεργούνται βιολογικά 58.298.869 στρέμματα (το 3% της καλλιεργούμενης έκτασης στην Ευρωπαϊκή Ένωση) από περίπου 142.348 παραγωγούς (2,04% των παραγωγών). Αν στην έκταση αυτή προστεθεί και εκείνη των υπό ένταξη χωρών (946.390 στρέμματα), το σύνολο των βιοκαλλιεργητών στην Ε.Ε. φτάνει τα 58.245.259 στρέμματα, ενώ στο σύνολο των ευρωπαϊκών χωρών φτάνει τα 64.094.399 στρέμματα.

Ωστόσο, η εικόνα είναι πολύ διαφορετική ανάμεσα στις διάφορες ευρωπαϊκές χώρες.

Στην Αυστρία καλλιεργείται βιολογικά το 13,53% της καλλιεργούμενης γης, στη Γερμανία το 4,52%, στην Ελβετία 11,33% και στο Λιχτενστάιν το 26,4%. Ωστόσο, με μέτρο τις καλλιεργούμενες εκτάσεις, η Ιταλία είναι η χώρα που διαθέτει τον μεγαλύτερο αριθμό μονάδων και εκτάσεων βιολογικής καλλιέργειας, σε απόλυτους αριθμούς στην Ε.Ε. Πάνω από το 25% της έκτασης που καλλιεργείται βιολογικά στην Ευρώπη βρίσκεται επί ιταλικού εδάφους (9.543.610 στρέμματα). Ακολουθεί η Γερμανία (7.678.910 στρέμματα), η Ισπανία (7.331.820 στρέμματα) και η Μεγάλη Βρετανία (6.902.700 στρέμματα).

Μια από τις χώρες με την παλαιότερη παράδοση στη βιολογική παραγωγή , η Αυστρία, παρουσιάζει ιδιαίτερη ανάπτυξη στον τομέα αυτόν, κυρίως λόγω της μεγάλης βοήθειας που το κράτος προσφέρει. Άλλωστε, δεν είναι τυχαίο ότι ,μία από τις μεγαλύτερες κοιτίδες βιολογικής γεωργίας που αναπτύχθηκε στη χώρα μας, στη Πελοπόννησο και συγκεκριμένα στη Μάνη οργανώθηκε από ένα ζευγάρι Αυστριακών. Η πρώτη οικολογική φάρμα στην Αυστρία ιδρύθηκε το 1927 στην Κορινθία και το 1935 ξεκίνησε συστηματικά η βιολογική καλλιέργεια από νέους

αγρότες. Ωστόσο, η βιολογική γεωργία αναπτύχθηκε ιδιαίτερα στην Αυστρία όταν το 1991 η κυβέρνηση αποφάσισε να χρηματοδοτήσει τους αγρότες που θα μετέτρεπαν τις καλλιέργειες τους από συμβατικές σε βιολογικές. Όταν το 1995 η Αυστρία προσχώρησε στην Ευρωπαϊκή Ένωση εκμεταλλεύτηκε τα αγροπεριβαλλοντικά προγράμματα της Κοινότητας προκειμένου να προωθήσει περισσότερο τη βιολογική παραγωγή, ενώ παράλληλα δόθηκαν κίνητρα σε όσους ήθελαν να μετατρέψουν σε βιολογικές τις εκτάσεις που έβοσκαν τα ζώα. Περίπου 17.500 παραγωγοί εντάχθηκαν στα προγράμματα επιδοτήσεων της Ευρωπαϊκής Ένωσης για μια πενταετία. Το 50% της επιδότησης προέρχεται από κονδύλια της κοινότητας, ενώ τα υπόλοιπα πληρώνει η κεντρική ή οι τοπικές κυβερνήσεις. Όταν το 2000 έληξε η περίοδος της πενταετίας για τους πρώτους που είχαν ενταχθεί στο πρόγραμμα, η σύμβαση τους ανανεώθηκε για άλλα πέντε χρόνια.

Παράλληλα, πραγματοποιήθηκε μεγάλη διαφημιστική καμπάνια από τη βιομηχανία και τα σούπερ μάρκετ που γρήγορα υιοθέτησαν τα βιολογικά προϊόντα. Από το 1999 έως το 2000 η βιολογική γεωργία στη χώρα παρουσίασε μικρή κάμψη και το υπουργείο Γεωργίας, για να την ενισχύσει, οργάνωσε και παρουσίασε το Φεβρουάριο του 2001 το πρώτο Action Plan για τη βιολογική γεωργία και τον Ιούλιο του 2003 το δεύτερο Action Plan.

Τα δύο Action Plan περιλαμβάνουν διαφημιστικές εκστρατείες για την πληροφόρηση των καταναλωτών, ερευνητικά προγράμματα και μέτρα υποστήριξης της διάθεσης και εμπορίας των βιολογικών προϊόντων

Μια άλλη πρωτοπόρος χώρα της Ε.Ε. στον τομέα της βιολογικής γεωργίας είναι η Γερμανία, η οποία έχει θέσει ως στόχο να φθάσει το ποσοστό της καλλιεργούμενης βιολογικά έκτασης στο 20% μέχρι το 2010. Από το 1989, οι αγρότες που επιθυμούν να «στραφούν» προς τη βιολογική γεωργία απολαμβάνουν οικονομικής στήριξης μέσω προγραμμάτων της Ε.Ε. ενώ από το 1994 επιδότηση λαμβάνουν όλοι οι βιοκαλλιεργητές.

Το 2001 η κυβέρνηση προχώρησε στην υιοθέτηση σειράς μέτρων στήριξης της βιολογικής γεωργίας, μέσω της εφαρμογής του Ομοσπονδιακού Προγράμματος Βιολογικής Γεωργίας, της εισαγωγής της «βιολογικής σφραγίδας» για την πιστοποίηση και, φυσικά, της επέκτασης του χρόνου επιδότησης των βιοκαλλιεργητών. Το 2002 δημιουργήθηκε ειδική πύλη για την βιολογική γεωργία στο διαδίκτυο, ξεκίνησαν σεμινάρια επιμόρφωσης για τους αγρότες, χρηματοδοτήθηκαν έρευνες για τη βιολογική γεωργία, έγιναν εκθέσεις,

δημιουργήθηκε ένα δίκτυο πρότυπων βιολογικών αγροκτημάτων και ελήφθησαν μέτρα για την πληροφόρηση των νέων αγροτών για τη βιολογική γεωργία.

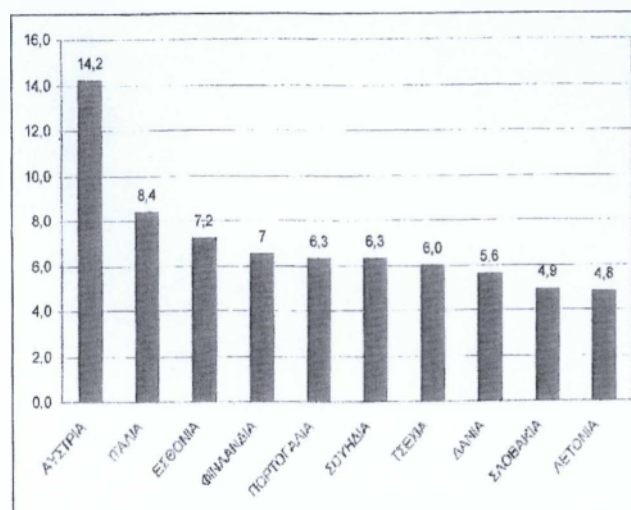
Βιολογική Γεωργία στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Πίνακας 1: Εμφάνιση στοιχείων ανά ποσοστό επί της συνολικής γεωργικής έκτασης.

A/A	ΧΩΡΑ	%ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΓΕΩΓ.ΕΚΤΑΣΗΣ	ΕΚΤΑΣΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΓΕΩΡΓΙΑΣ(στρ.)	ΑΡΙΘΜΟΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΕΩΝ
1	ΑΥΣΤΡΙΑ	14.2	3.609.720	20.310
2	ΙΤΑΛΙΑ	8.4	10.671.020	44.733
3	ΕΣΘΟΝΙΑ	7.2	598.620	1.013
4	ΦΙΛΑΝΔΙΑ	7	1.475.870	4.296
5	ΠΟΡΤΟΓΑΛΙΑ	6.3	2.334.580	1.577
6	ΣΟΥΗΔΙΑ	6.3	2.000.100	2.951
7	ΤΣΕΧΙΑ	6.0	2.549.820	829
8	ΔΑΝΙΑ	5.6	1.456.360	2.892
9	ΣΛΟΒΑΚΙΑ	4,9	921.910	196
10	ΛΕΤΟΝΙΑ	4.8	1.186.120	2.873
11	ΣΛΟΒΕΝΙΑ	4.8	234.990	1.718
12	ΓΕΡΜΑΝΙΑ	4.7	8.074.060	17.020
13	ΗΝΩΜ.ΒΑΣΙΛΕΙΟ	3.9	6.198.520	4.285
14	ΙΣΠΑΝΙΑ	3.2	8.075.690	15.693
15	ΕΛΛΑΔΑ	3.1	2.882.550	14.614
16	ΟΥΓΓΑΡΙΑ	2.9	1.235.690	1.553
17	ΛΙΘΟΥΑΝΙΑ	2.5	694.300	1.811
18	ΟΛΛΑΝΔΙΑ	2.5	487.650	1.377
19	ΛΟΥΞΕΜΒΟΥΡΓΟ	2.5	32.430	72
20	ΓΑΛΛΙΑ	2.0	5.608.380	11.402
21	ΒΕΛΓΙΟ	1.6	229.960	693
22	ΚΥΠΡΟΣ	1.1	16.980	305
23	ΠΟΛΩΝΙΑ	1.0	1.677.400	7.183
24	ΙΡΛΑΝΔΙΑ	0.8	352.660	978
25	ΡΟΥΜΑΝΙΑ	0.6	879.160	2.920
26	ΒΟΥΛΓΑΡΙΑ	0.3	143.200	351
27	ΜΑΛΤΑ	0.1	140	6
	ΣΥΝΟΛΟ		63.627.880	163.651

Πηγή: SOEL – FIBL SURVEY 2006/2007

Γράφημα 1: Οι 10 χώρες της Ε.Ε. με το μεγαλύτερο ποσοστό επί της συνολικής γεωργικής έκτασης



Πηγή: SOEL – FIBL SURVEY 2006/2007

1.4.2. Στην Ελλάδα

Το κίνημα της βιολογικής γεωργίας στην Ελλάδα πρωτοεμφανίστηκε στη δεκαετία του 1970 στο χώρο των υγιεινιστών. Την περίοδο 1980-1985 δημιουργούνται οι αρχικοί πυρήνες ενημέρωσης και δράσης και συγκεκριμένα η Συντονιστική Επιτροπή Βιοκαλλιεργητών, την οποία και διαδέχεται ο Σύλλογος Οικολογικής Γεωργίας Ελλάδος το 1985.

Με τα πρώτα οργανωμένα προγράμματα (παραγωγή ελαιολάδου στη Μάνη και κορινθιακής σταφίδας στην Αιγιαλεία Αχαΐας) μπήκαν οι βάσεις στο τέλος της δεκαετίας του 1980. Το όλο σκηνικό μεταβάλλεται σημαντικά στις αρχές της δεκαετίας του 1990, με την ψήφιση του καν. Ε.Ο.Κ. 2092/91, ο οποίος καθορίζει σαφώς την έννοια της βιολογικής γεωργίας και καθορίζει τους κανόνες παραγωγής βιολογικών προϊόντων. Από το 1993, με καθυστέρηση δύο ετών, αρχίζει και στην Ελλάδα η εφαρμογή του Καν. 2092/91 και η πορεία της βιοκαλλιέργειας στη χώρα μας παρουσιάζει ραγδαία εξέλιξη επεκτεινόμενη τόσο σε προϊόντα όσο και σε περιοχές.

Από τις πρώτες προσπάθειες της βιολογικής γεωργίας στην Ελλάδα αξίζουν να αναφερθούν οι παρακάτω:

- Το 1982 ξεκίνησε πρόγραμμα βιολογικής καλλιέργειας της κορινθιακής σταφίδας στην Αιγιαλείας του νομού Αχαΐας, στα πλαίσια των δραστηριοτήτων της Παναγιγιάλειας Ένωσης Γεωργικών Συνεταιρισμών, με ετήσια παραγωγή περίπου 29 τόνων σταφίδας που προοριζόταν κυρίως για εξαγωγή στην Ολλανδία.
- Την ίδια περίπου περίοδο αναπτύσσεται θύλακας παραγωγής βιολογικού ελαιολάδου στην περιοχή Νεοχωρίου της Μεσσηνιακής Μάνης με πρωτοβουλία του αυστριακού F.Blauell.
- Το 1988 ξεκίνησε το πρώτο μεγάλο εκπαιδευτικό πρόγραμμα βιολογικής γεωργίας στο Δήμο Γιαννιτσών, που είχε διάρκεια δύο έτη.
- Ένα άλλο μεγάλο πρόγραμμα που αφορούσε στη βιολογική καλλιέργεια αρωματικών φυτών οργανώθηκε το 1989 από τη Νομαρχία Μαγνησίας.
- Το 1992 ξεκίνησε ένα πρόγραμμα στην περιοχή του δυτικού τμήματος του Δέλτα του Νέστου (ΒΑ Ελλάδα) που αφορούσε στην ανάπτυξη ενός βιολογικού συστήματος λίπανσης της ορυζοκαλλιέργειας ως συμβολή στην προστασία των υγρότοπων της Μεσογείου.
- Το 1993 από την WWF ξεκίνησε ένα πρόγραμμα που αφορούσε τη βιολογική καλλιέργεια βάμβακος σε διαφορετικές περιοχές της Ελλάδος.
- Το ίδιο έτος ξεκίνησε ένα Πρόγραμμα Σύγκρισης Βιολογικής και Συμβατικής Γεωργίας στην περιοχή της Λίμνης Κερκίνης.
- Η μεγαλύτερη αύξηση των εκτάσεων της βιολογικής γεωργίας παρατηρείται για τα έτη 1994 μέχρι και το 1996 και την κύρια επίδραση φαίνεται πως έπαιξε ο Καν. 2078/92 της Ευρωπαϊκής Ένωσης, που αφορά τις επιδοτήσεις για την παραγωγή βιολογικών προϊόντων. Από το 1999 αρχίζουν να εμφανίζονται και οι εκτάσεις των βοσκότοπων, καθώς ξεκίνησε και η βιολογική κτηνοτροφία στην χώρα μας.

Το ποσοστό της βιολογικής γεωργίας στην Ελλάδα, συγκρινόμενο με τα αντίστοιχα στις υπόλοιπες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, είναι από τα χαμηλότερα. Από στοιχεία του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων προκύπτει ότι το μέσο μέγεθος των ελληνικών εκμεταλλεύσεων, οι οποίες έχουν ενταχθεί στην βιολογική γεωργία αυξάνεται σταδιακά τα τελευταία χρόνια. Αυτό οδηγεί στο πιθανό συμπέρασμα ότι στη βιολογική γεωργία εντάσσονται πια επαγγελματίες αγρότες, δηλαδή η βιολογική γεωργία περνά από την δοκιμή και τον πειραματισμό σε ένα πιο επαγγελματικό στάδιο.

Πίνακας 2. Βιολογική καλλιέργεια φυτικής παραγωγής ανά περιφέρεια.
Β.Π. = Βιολογικό Προϊόν, **Υ.Π** = Υπό Μετατροπή, **Κ.Ε.** = Καθεστώς Ελέγχου

Περιφέρειες	Β.Π	Υ.Π	Κ.Ε	Συνολική Έκταση	Ποσοστό
Α.ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ & ΘΡΑΚΗ	1.315	2.983	22.076	26.374	6%
ΑΤΤΙΚΗ	6.099	1.725	390	8.214	2%
Β. ΑΙΓΑΙΟ	13.560	6.744	20.298	40.603	10%
ΔΥΤ. ΕΛΛΑΔΑ	13.972	6.368	7.464	27.804	7%
Δ. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ	1.519	3.407	11.101	16.027	4%
ΗΠΕΙΡΟΣ	3.744	470	822	5.037	1%
ΘΕΣΣΑΛΙΑ	6.001	14.737	50.087	70.826	17%
ΙΟΝΙΑ ΝΗΣΙΑ	3.204	656	1.561	5.421	1%
Κ. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ	7.067	11.038	76.524	94.629	23%
ΚΡΗΤΗ	16.177	5.933	11.441	33.551	8%
Ν. ΑΙΓΑΙΟ	1.139	371	150	1.660	0%
ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ	29.418	15.210	14.693	59.321	14%
ΣΤΕΡΕΑ ΕΛΛΑΔΑ	12.386	5.220	10.054	27.660	7%
ΣΥΝΟΛΟ	115.601	74.862	226.661	417.127	100%

Πηγή: Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και τροφίμων 2005

Γεωγραφικά, η έως τώρα εξάπλωση των βιοκαλλιεργειών παρουσιάζει έντονη ανισοκατανομή. Περιορίζεται σε λίγες σχετικά περιφέρειες και χαρακτηρίζεται από «θύλακες» βιοκαλλιεργητών σε μικρό αριθμό νομών μέσα στις περιφέρειες αυτές. Έτσι, η γεωγραφική περιοχή της Πελοποννήσου συγκεντρώνει περισσότερες από τις μισές εκτάσεις και βιοκαλλιεργητές, ενώ ακολουθούν η Στερεά Ελλάδα, η Κρήτη και τα Ιόνια Νησιά.

Η δραστηριότητα της πλειονότητας των βιοκαλλιεργητών επικεντρώνεται επιλεκτικά σε ορισμένες καλλιέργειες και είναι στην παρούσα φάση προσανατολισμένη σε ορισμένες πολυετείς παρά μονοετείς καλλιέργειες. Στην κατηγορία των πολυετών καλλιεργειών οι κυριότερες (από άποψη καλλιεργούμενων εκτάσεων) βιοκαλλιέργειες περιλαμβάνουν την ελαιοκαλλιέργεια, την αμπελοκαλλιέργεια και την καλλιέργεια εσπεριδοειδών, Στην κατηγορία των μονοετών καλλιεργειών οι κυριότερες βιοκαλλιέργειες περιλαμβάνουν τα σιτηρά και κατά δεύτερο λόγο το βαμβάκι. Ειδικότερα, η ελαιοκαλλιέργεια αποτελεί τη σημαντικότερη βιολογική καλλιέργεια της χώρας καταλαμβάνει περισσότερη από τη μισή έκταση.

Πίνακας 3 Βιολογική καλλιέργεια φράουλας στην Ελλάδα

	ΥΠΟ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ	ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ ΣΤΑΔΙΟ	ΣΥΝΟΛΟ
Φράουλα (στρ.)	1,5	8,5	10,0

Πηγή: Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και τροφίμων 2007

Τα προαναφερόμενα χαρακτηριστικά της εγχώριας βιολογικής γεωργικής παραγωγής αποτελούν απόρροια τόσο θεσμικών όσο και τεχνικών και κοινωνικό-οικονομικών παραγόντων. Συγκεκριμένα, η ερμηνεία τους σχετίζεται κατά κύριο λόγο είτε άμεσα είτε έμμεσα με το υπάρχον θεσμικό πλαίσιο και με τους υπάρχοντες περιορισμούς σε επίπεδο τεχνογνωσίας, όσον αφορά την επιτυχή εφαρμογή στην πράξη βιολογικών μεθόδων καλλιέργειας. Σχετίζεται επίσης και με την γενικότερη νοοτροπία των Ελλήνων αγροτών, ως προς τη στάση τους απέναντι σε νέες γεωργικές δραστηριότητες, καθώς και τη σχεδόν ενστικτώδη χρησιμοποίηση του συστήματος χρηματικών ενισχύσεων της Κοινής Αγροτικής Πολιτικής Ε.Ε. στο οποίο είναι ιδιαίτερα προσκολλημένοι.

Είναι κοινή η διαπίστωση ότι η παρατηρούμενη μαζική είσοδος παραγωγών στο σύστημα της βιολογικής γεωργίας μετά το 1995 σχετίζεται άμεσα με την ενεργοποίηση της πρόσθετης χρηματικής ενίσχυσης προς τους βιοκαλλιεργητές στο πλαίσιο του Καν. Ε.Ε. 2078/92. Η έλλειψη συστηματικών μηχανισμών διάδοσης βιολογικών μεθόδων καλλιέργειας αντικατοπτρίζεται με χαρακτηριστικό τρόπο στο γεγονός ότι ο βιολογικός τρόπος παραγωγής δεν εμφανίζει ιδιαίτερες τάσεις γεωγραφικής εξάπλωσης. Οι σημαντικότεροι «θύλακες» βιοκαλλιεργητών παραμένουν στις γεωγραφικές περιοχές όπου:

α) είτε οι βιολογικές τεχνικές καλλιέργειες εμφανίστηκαν πρωταρχικά (Πελοπόννησος), β) είτε τοπικές πρωτοβουλίες επιστημονικών φορέων ή καινοτόμων παραγωγών ανέπτυξαν ομάδες βιοκαλλιεργητών (Κρήτη). Αντίθετα, διαπιστώνεται ότι σε γεωγραφικές περιοχές όπως η Ήπειρος ή τα νησιά του Αιγαίου τις οποίες θεωρητικά τουλάχιστον αφορά το αναπτυξιακό περιεχόμενο του Καν. Ε.Ε. 2078/92 και στις οποίες δεν υπήρξαν οι προαναφερόμενες συγκυρίες, η βιοκαλλιέργεια παραμένει περιορισμένη ή ανύπαρκτη, παρά την κάποια έξαρση νεοεισερχομένων βιοκαλλιεργητών το 1997.

Οι ιδιομορφίες της χώρας μας (π.χ. μικρές εκμεταλλεύσεις, ποικιλομορφία μικροκλιμάτων) την καθιστούν ιδιαίτερα κατάλληλη για την επιτυχία της βιολογικής γεωργίας. Ιδιαίτερα, σε πολλά από τα μικρά απομονωμένα νησιά είναι εύκολο να ελαχιστοποιηθούν οι χημικές εισροές και είναι δυνατή η σύνδεση της προσφοράς βιολογικών προϊόντων με την αγορά που δημιουργούνται από τον τουρισμό.

Πίνακας 4 Βιολογικές καλλιέργειες στο Νομό Ηλείας (2007)

ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ	Κ.Ε	Υ.Μ	Β.Π	ΣΥΝΟΛΟ
Αγρανάπανση (ως μέρος της εναλλαγής καλλιιεργειών)	66,9	32,0	293,0	391,9
Άλλα οπωροφόρα		13,0	13,0	26,0
Άλλα οπωροφόρα (ακτινίδιο)		7,3	13,0	20,3
Άλλα οπωροφόρα (ρόδια)			1,5	1,5
Καλλιέργειες για ζωοτροφές (βίκος)			103,0	103,0
Καλλιέργειες για ζωοτροφές (μηδική)	324,8	157,0	602,0	1083,8
Καλλιέργειες για ζωοτροφές (τριφύλλι)		65,0		65,0
Αμπέλι (επιτραπέζιο)	0,4	15,5	59,2	75,1
Αμπέλι (οινοποιήσεις)	14,3	211,7	245,8	471,8
Αμπέλι (σταφίδα)		21,1	22,0	43,1
Ελιά (βρώσιμη)	38,4	932,2	289,2	1259,8
Ελιά (ελαιοποιήσιμη)	967,6	5123,3	3294,8	9385,7
Εσπεριδοειδή			16,0	16,0
Εσπεριδοειδή (γκρεϊτ φρουτ)			16,3	16,3
Εσπεριδοειδή (λεμόνια)	0,2		2,3	2,5
Εσπεριδοειδή (μανταρίνια)		17,0	122,9	139,9
Εσπεριδοειδή (νεράντζια)			1,0	1,0
Εσπεριδοειδή (περγαμόντα)			4,0	4,0

Εσπεριδοειδή (πορτοκάλια)	30,3	117,3	461,2	608,8
Καλλιέργεια αχλαδιάς			7,0	7,0
Καλλιέργεια κυδωνιάς			1,0	1,0
Νωπά λαχανικά (θερμοκηπίου)		2,4	76,8	79,2
Νωπά λαχανικά (υπαίθρια)	24,5	62,0	144,5	231,0
Ξηροί καρποί (καρύδια)		2,5	6,0	8,5
Πυρηνόκαρπα (βερικοκιά)			0,4	0,4
Πυρηνόκαρπα (κερασιά)		8,0		8,0
Φυτά μικ (αραβόσιτος καρπός)		119,0	575,0	694,0
Φυτά μικ (βρώμη)	397,0		406,0	803,0
Φυτά μικ (κριθάρι)	35,0	5,0	176,0	216,0
Φυτά μικ (σίτος σκληρός)			377,0	377,0
Σύνολο	1899,4	6911,3	7329,9	16140,6

Πηγή: Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και τροφίμων 2007

1.5. Καταγωγή φράουλας

Οι Ρωμαίοι γνώριζαν τη φράουλα, αλλά δεν την είχαν καλλιεργήσει στους κήπους τους. Κι όμως το επιστημονικό όνομά της, *fragsris chiloensis*, μας έρχεται από τα Λατινικά. Οι Ευρωπαίοι γείτονές μας, λιγότερο λαίμαργοι, προτίμησαν να την κρατήσουν στο έδαφος, να έρπεται, δείχνοντας έτσι μια κάποια αχαριστία μπροστά στα εξαιρετα γευστικά προτερήματα αυτού του υπέροχου φρούτου.

Τον Μεσαίωνα θα αρχίσουν οι πρώτες καλλιέργειες της μικρής άγριας φράουλας, που ερχόταν από τις Άλπεις, της μόνης που ήταν γνωστή εκείνη την εποχή. Με την υβριδοποίησή της με άλλα ευρωπαϊκά είδη και με το χρόνο, η ποιότητά της θα βελτιωνόταν. Ωστόσο, το φρούτο αυτό παραμένει μικρό παρά το νέο αίμα που της έφερε τον 17^ο αιώνα το αμερικάνικο είδος που ήρθε από τη Βιρτζίνια. Όμως, η πραγματική επανάσταση στην ιστορία της φράουλας θα γίνει έναν αιώνα αργότερα χάρη σε φυτά που έφερε από τη Χιλή ο αξιωματικός του ναυτικού, Φρεζιέ.



Έτσι, θα γεννηθούν οι πρώτες μεγάλες φράουλες που είναι και η βάση για τις περίπου 600 ποικιλίες τις οποίες απολαμβάνουμε σήμερα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2.1. Μορφολογικά χαρακτηριστικά

α) **Φυτό:** είναι πολυετής πόα μικτού μεγέθους, της οποίας τα φύλλα ξεραίνονται και απορρίπτονται κάθε φθινόπωρο. Το υπέργειο τμήμα σε φυσικές συνθήκες περιβάλλοντος αναγεννάτε κάθε άνοιξη. Τους μήνες Δεκέμβριο- Ιανουάριο το φυτό βρίσκεται σε λήθαργο.



Εικόνα 1. Νεαρό φυτό φράουλας

β) **Ρίζα:** το μέγεθος της ποικίλλει ανάλογα με το είδος της φράουλας και εξαρτάται από την τάση που έχει κάθε φυτό να σχηματίζει μικρό ή μεγάλο αριθμό στολώνων, επειδή τα νέα φυτά παράγονται από αυτούς. Όταν υπάρχουν λίγοι στόλωνες ανά φυτό, τότε το ριζικό σύστημα παράγεται σε κάθε νέο φυτό του στόλωνα είναι μεγαλύτερο και πλουσιότερο. Επομένως είναι θέμα απόφασης του καλλιεργητή παραγωγής του αγενούς πολλαπλασιαστικού υλικού να ρυθμίσει έτσι

τον αριθμό των στολώνων ανά φυτό ώστε να υπάρξει μια ισορροπία ανάμεσα στον αριθμό των παραγόμενων νέων φυτών και το μέγεθος τους, τέτοια που να διασφαλίζει και το καλό οικονομικό αποτέλεσμα της επιχείρησης.

Στο ριζικό σύστημα διακρίνονται οι πρωτοταγείς και οι δευτεροταγείς ρίζες. Πρωτοταγείς είναι οι ρίζες εκείνες που παράγονται απευθείας από την κεφαλή του φυτού ή από τη βάση των κόμβων των στολώνων. Οι πρωτοταγείς ρίζες είναι συνήθως 20-35 και σπανίως φθάνουν και τις 100 ανά φυτό. Από τις πρωτοταγείς ρίζες εκφύονται οι δευτερογενείς ρίζες και τα τριχίδια τα οποία ανέρχονται ακόμη σε χιλιάδες και σχηματίζουν ένα πλούσιο θυσανώδες ριζικό σύστημα.

Οι πρωτοταγείς ρίζες εκφύονται από το νεότερο τμήμα της κεφαλής και μάλιστα από τον εξωτερικό αγγειακό κώνο στη βάση κάθε φύλλου. Έτσι στις περιπτώσεις που η κεφαλή είναι πολύ έξω από το έδαφος η ριζοβόληση μπορεί να μην ξεκινήσει καν ή εφόσον ξεκινήσει οι ρίζες ξηραίνονται πριν φθάσουν στο έδαφος. Η ταχύτητα ανάπτυξης της ρίζας είναι μεγάλη κατά το φθινόπωρο και την άνοιξη, όταν τα επίπεδα θερμοκρασίας και εδαφικής υγρασίας είναι τα καταλληλότερα. Οι ρίζες είναι βραχείες. Η διάταξη των ριζών στο χώρο είναι χαρακτηριστική και ακολουθεί το σπειροειδή χαρακτήρα των φύλλων από τη βάση των οποίων εκφύονται και τα οποία έχουν φυλλοταξία 2/5.

γ) Βλαστός: είναι βραχύτατος με μεσογονάτια διαστήματα ελάχιστου μήκους και ονομάζεται κεφαλή ή ρόδακας. Το ύψος του ρόδακα είναι μόνο μερικά εκατοστά (στα περισσότερα είδη) και μπορεί να φθάσει και τα 50-60εκ. Η κεφαλή συνιστάται από τους αγγειώδεις ιστούς (στήλη), οι οποίοι σχηματίζουν έναν κύλινδρο στο κέντρο του οποίου υπάρχει η εντεριώνη και από τους εξωτερικούς ιστούς, που αποτελούνται από τις βάσεις των φύλλων στο εσωτερικό μέρος των οποίων βρίσκονται οι οφθαλμοί. Από τον κύλινδρο των αγγείων ξεκινούν αγγειώδεις δεσμίδες προς δύο κατευθύνσεις οι οποίες καταλήγουν στις βάσεις των φύλλων. Με αυτό τον τρόπο κάθε φύλλο συνδέεται με τρία απομακρυσμένα μεταξύ τους σημεία της στήλης, από τα οποία τροφοδοτείται με νερό και ανόργανα θρεπτικά στοιχεία. Έτσι, ακόμη και αν αποκοπούν ή καταστραφούν όλες οι ρίζες μιας πλευράς του φυτού, τα φύλλα έχουν την δυνατότητα να τροφοδοτηθούν από τις υπόλοιπες ζωντανές ρίζες και αποφεύγουν έτσι το μαρασμό και την πτώση τους.

Στην περίπτωση ελαφρού ή μέτριου παγετού τα κύτταρα της εντεριώνης είναι αυτά που καταστρέφονται πρώτα, ενώ μένουν ανέπαφα τα αγγεία της στήλης και του καμβίου επειδή αντέχουν περισσότερο. Μόνο σε σοβαρούς και μεγάλης διάρκειας

παγετούς καταστρέφονται, μετά την εντεριόνη, τα πρώτα τα αγγεία και αργότερα τα κύτταρα του καμβίου, τα οποία και λαμβάνουν χρώμα καφετί.



Εικόνα 2. Υπέργειο τμήμα φράουλας

Κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού ένα μέρος των μασχαλιαίων οφθαλμών παραμένει σε λήθαργο, ένα μέρος αυτών εξελίσσεται σε στόλωνες και περιστασιακά μερικοί μετατρέπονται σε μια πλευρικοί κεφαλή. Στη διάρκεια όμως του φθινοπώρου, ανάλογα με τις περιβαλλοντικές συνθήκες και το γονότυποι, οι μασχαλιαίοι οφθαλμοί διαφοροποιούνται πιο συχνά σε πλευρικές κεφαλές και ανθοφόρους οφθαλμούς.

δ) Στόλωνες: είναι ετήσιοι βλαστοί που εκπτύσσονται από τους μασχαλιαίους οφθαλμούς και εκτείνονται πλαγίως έρποντας επί του εδάφους. Ο βλαστός αυτός έχει δύο γόνατα. Το δεύτερο (ή ακραίο) γόνατο όταν ακουμπήσει σε υγρό έδαφος ριζοβολεί και παράγεται ταυτόχρονα ένας βλαστούς. Σχηματίζεται έτσι μια έρριξη παραφυάδα. Από το βλαστό αυτό παράγεται νέος στόλωνας, ο οποίος θα δώσει γέννηση σε καινούργια έρριξη παραφυάδα και νέο στόλωνα. Η διαδικασία αυτή είναι συνεχής και διαρκεί όλο το καλοκαίρι εφόσον οι συνθήκες θερμοκρασίας, φωτοπεριόδου και θρέψης είναι κατάλληλες.

Οι στόλωνες που παράγονται από το μητρικό φυτό καλούνται πρωτοταγείς (πρώτης τάξης). Απ' αυτούς παράγονται οι δευτεροταγείς (δεύτερης τάξης), έπονται οι τριτοταγείς (τρίτης τάξης) κ.ο.κ., εκατοντάδες θυγατρικούς στόλωνες και αντίστοιχος αριθμός θυγατρικών φυτών. Οι ρίζες που παράγονται απευθείας από τους βλαστούς των στολώνων είναι πρεωτοταγείς και απ' αυτές παράγονται αργότερα οι δευτεροταγείς και τα ριζικά τριχίδια, έτσι που τελικά σχηματίζεται ένα θυσανώδες ριζικό σύστημα. Όταν τα φυτά των στολώνων αποκτήσουν πλούσιο ριζικό σύστημα

αποκόπτονται από το μητρικό φυτό, οπότε καθίστανται αυτόνομα και μπορούν να μεταφερθούν και να μεταφυτευθούν σε άλλη θέση.

Εάν τα φυτά που παράγονται από τους στόλωνες δεν αποκοπούν από το μητρικό φυτό και δεν μεταφερθούν σ' άλλη θέση, με την έλευση του χειμώνα καταστρέφεται το υπέργειο τμήμα τους καθώς και ο στόλωνας από τον οποίο προήλθαν. Παραμένει ζωντανό το υπόγειο μέρος, το οποίο την επόμενη άνοιξη δίνει ένα αυτόνομο φυτό.

Με τον τρόπο αυτό η φράουλα αυτοπολλαπλασιάζεται αγενώς τόσο στη φύση όσο και σε συνθήκες συστηματικής καλλιέργειας. Το σύνολο των φυτών που παράγονται από τους στόλωνες ενός φυτού συνιστούν έναν κλώνο.



Εικόνα 3. Φυτό φράουλας με στόλωνες

ε) **Φύλλα:** όπως προαναφέρθηκε η διάταξη των φύλλων επί της κεφαλής είναι σπειροειδής σε φυλλοταξία 2/5, που σημαίνει ότι ακριβώς στην ίδια κάθετη γραμμή βρίσκονται το 1ο και το 6ο φύλλο. Η διάταξη αυτή επιτρέπει τη μέγιστη έκθεση του φυτού στον ήλιο. Στα περισσότερα είδη και ποικιλίες φράουλας το φύλλο είναι σύνθετο και αποτελείται από τρία φυλλάρια, ωσειδή, οδοντωτά, έμμισχα. Υπάρχουν όμως και ποικιλίες στις οποίες τα φύλλα φέρουν τέσσερα ή πέντε φυλλάρια χαρακτηριστικό γνώρισμα της *F. chiloensis*. Στη βάση του μίσχου υπάρχουν δύο παράφυλλα, τα οποία προστατεύουν το μασχαλιαίο οφθαλμό. Το πάχος του ελάσματος των φύλλων διαφέρει ανάλογα με το είδος.

Ο μίσχος των φύλλων είναι συνήθως μακρὺς και καλύπτεται από πλήθος αστεροειδῶν τριχῶν. Λευκές τρίχες φέρει και κάτω επιφάνεια του ελάσματος. Η

διάρκεια ζωής του κάθε φύλλου κυμαίνεται από 1 έως 3 μήνες. Η πτώση των φύλλων είναι σταδιακή και σύμφωνη με το χρόνο εμφάνισης του καθενός. Τη μεγαλύτερη φυλλική επιφάνεια το φυτό την έχει τον Ιούλιο μέχρι αρχές Αυγούστου, με την προϋπόθεση ότι αυτό αναπτύσσεται στο ύπαιθρο και όχι σε καλυπτόμενη φυτεία. Εκείνο όμως που λαμβάνεται σοβαρά υπόψη, επειδή καθορίζει τη μελλοντική παραγωγή, είναι ο αριθμός των φύλλων που υπάρχει στο φυτό το φθινόπωρο. Την εποχή αυτή γίνεται η διαφοροποίηση των φυλλοφόρων σε ανθοφόρους οφθαλμούς, οι οποίοι την επόμενη άνοιξη θα δώσουν τους καρπούς.



Εικόνα 4. Φύλλα φυτού φράουλας

Επειδή οι οφθαλμοί αυτοί είναι μασχαλιαίοι συνεπάγεται ότι όσο περισσότερα είναι τα φύλλα τόσο περισσότεροι θα είναι και οι οφθαλμοί που θα διαφοροποιηθούν, άρα τόσο μεγαλύτερη και η παραγωγή καρπών την επόμενη άνοιξη. Η διαφοροποίηση των οφθαλμών αρχίζει τα τέλη Αυγούστου, συνεχίζεται τους μήνες Σεπτέμβριο και Οκτώβριο και ολοκληρώνεται περίπου στα τέλη Νοεμβρίου.

Στα περισσότερα είδη και τις καλλιεργούμενες ποικιλίες φράουλας τα φύλλα πέφτουν με την έναρξη του χειμώνα και το φυτό εισέρχεται σε λήθαργο. Υπάρχουν όμως και ποικιλίες της *F. chiloensis* οι οποίες μπορούν να διατηρήσουν τα φύλλα τους καθ' όλη τη διάρκεια του χειμώνα, εφόσον το μικροκλίμα της περιοχής όπου καλλιεργούνται είναι ήπιο.

στ) **Ταξιανθία:** νωρίς την άνοιξη από τους διαφοροποιημένους το προηγούμενο φθινόπωρο οφθαλμούς αναπτύσσεται το ανθοφόρο στέλεχος, το οποίο σχηματίζει μια κορυμβόμορφη ταξιανθία. Το ανθοφόρο στέλεχος προέρχεται από το μασχαλιαίο οφθαλμό ενός βράκτιου φύλλου, το οποίο σε μια αναπτυγμένη ταξιανθία παραμένει στη βάση του κυρίου στελέχους. Το κύριο στέλεχος σε κάποιο ύψος διχάζεται σε δύο δεύτερης τάξης βραχίονες. Στο σημείο διχασμού (κόμβος), το οποίο είναι το ανώτερο σημείο του κυρίου στελέχους, υπάρχει το πρώτης τάξης άνθος. Οι δεύτερης τάξης βραχίονες σε κάποιο ύψος διχάζονται και αυτοί (νέος κόμβος) δίνοντας τους τρίτης τάξης βραχίονες, ενώ στο σημείο διχασμού υπάρχει το δεύτερης τάξης άνθος. Το ανωτέρω αναφερόμενο ανθοφόρο στέλεχος δεν έχει τη γέννηση του απευθείας στον οφθαλμό αλλά αποτελεί συνέχεια του ποδίσκου, ο οποίος τα περισσότερα είδη και ποικιλίες φράουλας είναι πολύ βραχύς (μερικά μόνο χιλιοστά) και είναι αυτός που συνδέει το στέλεχος με την κεφαλή. Μερικές φορές, αντί του ενός, εκφύονται από διάφορα σημεία του ποδίσκου περισσότερα ανθικά στέλεχη. Στις περισσότερες καλλιεργούμενες ποικιλίες υπάρχει δεύτερο ανθικό στέλεχος το οποίο όμως εκφύεται απ' το 9^ο μασχαλιαίο οφθαλμό ενός άλλου βράκτιου φύλλου. Τα ανθικά στέλεχη φέρουν τρίχες.



Εικόνα 5. Ταξιανθία φυτού φράουλας

Έτσι, κάθε κύριο ανθικό στέλεχος συνίσταται συνήθως από τρία μεσογονάτια διαστήματα, εκ των οποίων το βασικό, που αρχίζει από τον ποδίσκο και τελειώνει στο

σημείο του διχασμού, είναι το μακρύτερο. Ακολουθεί το μεσαίο που είναι το βραχύτερο (λίγα μόνο χιλιοστά), που οριοθετείται μεταξύ του σημείου διχασμού και ενός βράκτιου φύλλου, από το μασχαλιαίο οφθαλμό του οποίου προέρχεται ο βραχίονας δεύτερης τάξης. Το τρίτο μεσογονάτιο είναι κάπως μεγαλύτερο (μερικά εκατοστά) και στην κορυφή του φέρει το άνθος. Τρία μεσογονάτια διαστήματα φέρει κάθε ανθοφόρος βραχίονας, ανεξάρτητα από την τάξη γέννησης του (δεύτερης τρίτης, κτλ). Στις περισσότερες ποικιλίες υπάρχουν μέχρι τέταρτης τάξης ανθικοί βραχίονες, δε λείπουν όμως και οι εξαιρέσεις. Έτσι, σε μια τυπική ανθοταξία υπάρχουν: ένα πρώτης τάξης άνθος (το πρωιμότερο), δύο δεύτερης τάξης, τέσσερα τρίτης τάξης και οκτώ τέταρτης τάξης άνθη. Το μέγεθος έκαστου βράκτιου φύλλου εξαρτάται από την τάξη του βραχίονα στον οποίον ανήκει. Έτσι, το μεν βράκτιο του πρώτου βραχίονα το οποίο βρίσκεται επί της κεφαλής (ρόδακα) είναι αρκετά μεγάλο, μοιάζει με τα πραγματικά φύλλα, ιδίως στις περιπτώσεις που είναι και αυτό σύνθετο με τρία φυλλάκια, ενώ το βράκτιο του τέταρτης τάξης βραχίονα είναι τόσο μικρό που μόλις διακρίνεται για να υποδηλώσει ότι από εκεί (μασχαλιαίο του οφθαλμό) αναδύθηκε ο βραχίονας.

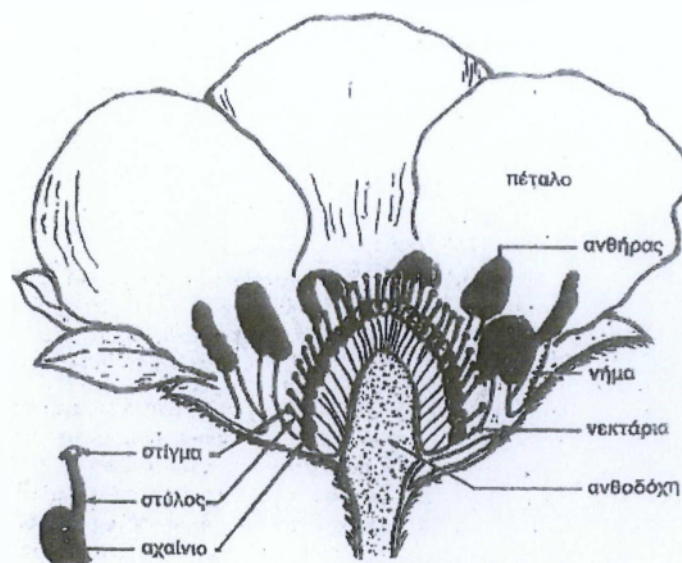
ζ) **Άνθος:** κανονικά το άνθος της φράουλας είναι τέλειο, δηλαδή ερμαφρόδιτο. Έχει στεφάνη με πέντε λευκά ωοειδή πέταλα, κάλυκα με 10 λοβούς τακτοποιημένους σε δύο σπονδύλους, από τους οποίους (λοβούς) οι τρεις είναι εξωτερικοί, μικρότεροι σε μέγεθος και συνιστούν ένα είδος υποκάλυκα. Οι στήμονες είναι πολυάριθμοι, συνήθως πολλαπλάσιοι του 5 (20-35), τοποθετούμενοι σε τρεις ή κατ' άλλους σε δυο σπονδύλους (σπείρες). Οι στήμονες διαφέρουν μεταξύ τους στο μήκος και το πάχος του νήματος τους και έχουν ένα χρυσαφί χρώμα όταν περιέχουν αρκετή ποσότητα γύρης. Υπάρχουν και στήμονες οι οποίοι δεν έχουν καλή ανάπτυξη και ονομάζονται «στημονοειδή». Σε ένα άνθος μπορεί να συνυπάρχουν καλοσχηματισμένοι, κανονικοί στήμονες και στημονοειδή. Η γύρη ωριμάζει πριν ακόμη ανοίξει ο ανθήρας ή το άνθος, αλλά συνήθως ο ανθήρας διαρρηγνύεται μετά το άνοιγμα των ανθέων, οπότε και επέρχεται μερική αφύγρανσή του. Η απελευθερωμένη γύρη αρχικά είναι βαριά και κολλώδης, αργότερα όμως αποξηραίνεται και μπορεί να μεταφερθεί και με τα ρεύματα του αέρα. Σε κανονικές συνθήκες η γύρη παραμένει ζωτική για αρκετές ημέρες και αν αποξηρανθεί ελαφρώς διατηρείται στο ψυγείο για αρκετές εβδομάδες.

Οι ύπεροι είναι πολυάριθμοι και τακτοποιημένοι σε σπειροειδή διάταξη επί της ανθοδόχης. Κάθε ύπερος έχει μια ωοθήκη, το στύλο και το στίγμα. Η ωοθήκη

περιέχει ένα μονό ωάριο. Το στίγμα είναι τραχύ και κολλώδες. Όταν γονιμοποιηθεί το ωάριο και παραχθεί το έμβρυο, η ωθήκη μετατρέπεται σε αχάινιο, που είναι ο κανονικός καρπός, αλλά συνήθως αποκαλείται σπέρμα. Εκτός από 9 τα τέλεια, άνθη, απαντώνται και ατελή (αρσενικά και θηλυκά). Τέτοια άνθη φέρουν τα πολυπλοειδή αυτοφυή είδη (εξαπλοειδή και οκταπλοειδή) αλλά και οι καλλιεργούμενες ποικιλίες που προέκυψαν από αυτά.



Εικόνα 6. Ανθισμένο φυτό φράουλας.



Εικόνα 7. Άνθος φράουλας σε κατά μήκος τομή

η) Καρπός: μετά τη γονιμοποίηση του ωαρίου, αναπτύσσεται γρήγορα η ωοθήκη και ταυτόχρονα αρχίζει η διόγκωση των γύρω ιστών και μάλιστα εκείνων της ανθοδόχης. Με τη γονιμοποίηση όλων των ωοθηκών η διόγκωση των ιστών της ανθοδόχης γίνεται σ' όλη την επιφάνεια της, γεγονός που οδηγεί ως το σχηματισμό του μούρου ή μμιαίκυλου, στην επιφάνεια του οποίου είναι σφηνωμένα; Τα αχάινια. Το μούρο είναι το εμπορεύσιμο προϊόν της φράουλας. Το μέγεθος του μούρου ποικίλλει από μικρό έως πολύ μεγάλο, ανάλογα με το είδος, την ποικιλία, τη θέση του στο ανθικό στέλεχος και τις συνθήκες θρέψης.

Το σχήμα του καρπού ποικίλλει από κανονικό κωνικό, ωοειδές, σφαιροκωνικό, σφαιρικό, επίμηκες κωνικό με λαμίο προς τη βάση του, κωνικό με διευρυμένη κορυφή, σφαιροκωνικό με περισσότερες κορυφές έως ανώμαλο. Το σχήμα επηρεάζεται κυρίως από τις καιρικές συνθήκες που επικρατούν το φθινόπωρο, όταν γίνεται η διαφοροποίηση των οφθαλμών ή την άνοιξη την περίοδο της ανθοφορίας και από το αν έχουν γονιμοποιηθεί όλες οι ωοθήκες.

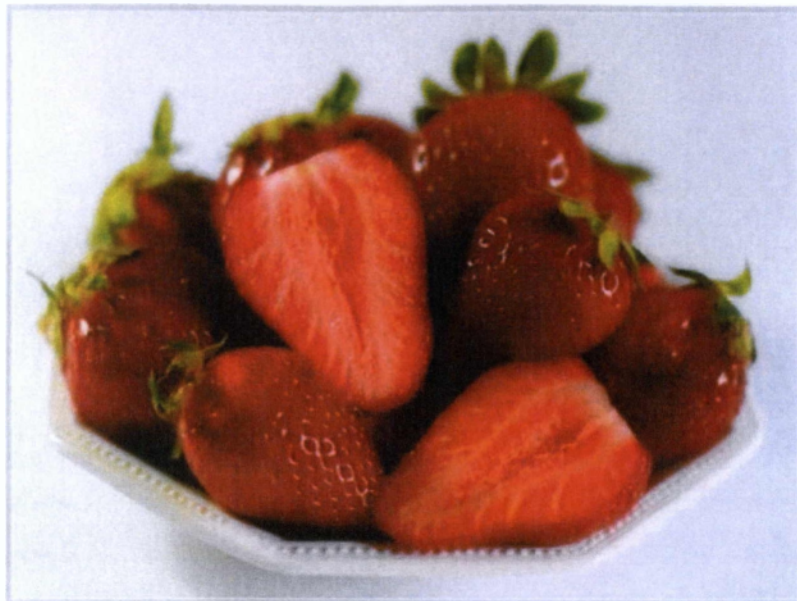
Οι εμπορεύσιμοι καρποί της φράουλας χαρακτηρίζονται από το άρωμα τους και τις οργανοληπτικές ιδιότητες τους, οι οποίες εξαρτώνται κυρίως από την σύνθεση της σάρκας τους σε διαλυτά σάκχαρα και οργανικά οξέα. Θεωρούνται πλούσιοι σε βιταμίνη C.



Εικόνα 8 Άγουροι καρποί φράουλας



Εικόνα 9. Καρπός φράουλας ολόκληρος



Εικόνα 10. Καρπός φράουλας σε τομές κατά μήκος

0) Σπέρματα: τα αχάινια ολοκληρώνουν την ανάπτυξη τους πολύ νωρίτερα από την ωρίμανση του μούρου. Το αχάινιο φέρει εξωτερικά ένα σκληρό περικάρπιο, το οποίο συνιστάται από πολλές στρώσεις κυττάρων, ακολουθεί το μαλακό εξωκάρπιο και το ενδοκάρπιο, το οποίο αποτελείται από το μιας στρώσης κυττάρων ενδοσπέρμιο που περικλείει το έμβρυο. Αποθηκευτικό μέρος τροφών συνιστούν αποκλειστικά οι κοτυληδόνες στις οποίες υπάρχουν πρωτεΐνες και λίπη και καθόλου άμυλο. Δεν είναι αναγκαία η μεθωρίμανση του αχαινίου και έτσι μπορεί να σπαρεί και να φυτρώσει αμέσως μετά την ωρίμανση του μούρου.(Ανδρέας Γ.Κανάκης,2004)



Εικόνα 11: Ωρίμανση φράουλας

2.2. Καλλιεργούμενες ποικιλίες φράουλας

Οι περισσότεροι γονότυποι της καλλιεργούμενης φράουλας είναι πολλαπλά υβρίδια τα οποία αναφέρονται ως ποικιλίες για το λόγο ότι πολλαπλασιάζονται αγενώς και συνεπώς διατηρούν το γονιδιωμά τους σταθερό από γενεά σε γενεά.

Για την επιλογή μιας ποικιλίας λαμβάνονται υπόψη τα παρακάτω:

- ο εγκλιματισμός της στην περιοχή
- η καταλληλότητα της ως προς το σύστημα καλλιέργειας (υπαίθρια ή υπό κάλυψη),
- η εποχή καρποφορίας (πρώιμη, μεσοπρώιμη ,όψιμη ,πολύ όψιμη),
- ο τρόπος καρποφορίας,
- η παραγωγικότητα της,
- το μέγεθος και η ποιότητα του καρπού,
- η αντοχή του καρπού στις μεταφορές και τους χειρισμούς,
- τα αγρονομικά της χαρακτηριστικά και η αντοχή της στις ασθένειες.

A) Ποικιλίες κατάλληλες και για καλλιέργεια υπό κάλυψη.

i. Πρώιμες ποικιλίες:

▶ **Aliso:** είναι αμερικάνικη ποικιλία πολύ πρώιμη, πολύ παραγωγική, κατάλληλη για υπαίθρια καλλιέργεια. Οι καρποί της έχουν έντονο κόκκινο χρώμα, είναι χυμώδεις με

ελαφρά υπόξινη γεύση κι αντέχουν στις μεταφορές. Προσαρμόζεται πολύ καλά στις Μεσογειακές και τις θερμές περιοχές.

► **Belle et Bonne:** παράγει μεγάλους στρογγυλούς και αρωματικούς καρπούς με γλυκιά γεύση, οι οποίοι αντέχουν στις μεταφορές. Καλλιεργείται ελάχιστα στην χώρα μας.

► **Chandler:** είναι αμερικάνικη ποικιλία και εισήχθηκε στην χώρα μας τα τελευταία χρόνια, είναι υψηλής παραγωγικότητας ποικιλία με εύρωστα φυτά. Φέρει καρπούς μάλλον κωνικούς, στρογγυλεμένους στην κορυφή, κόκκινου χρώματος. Οι καρποί είναι ανθεκτικοί στις πρώιμες ανοιξιάτικες βροχές, λόγω των καλών ιδιοτήτων της η ποικιλία αυτή έχει καλό μερίδιο στις υπό κάλυψη καλλιέργειες φράουλας στη χώρα μας.



Εικόνα 12. Καρπός ποικιλίας Chandler

► **Douglas:** είναι αμερικάνικη ποικιλία αρκετά διαδεδομένη στην χώρα μας τα τελευταία χρόνια. Φυτό ζωνρό με φύλλα χρώματος σκούρου πράσινου, υψηλής παραγωγικότητας. Φέρει καρπούς μεγάλου μεγέθους, στρογγυλούς, με σκούρο κόκκινο χρώμα.

► **Pazaro:** είναι αμερικάνικης προέλευσης ποικιλία με μεγάλους καρπούς, συμμετρικούς, ελκυστικού χρώματος και σχήματος. Οι καρποί της υφίστανται ζημιές από τις πρώιμες ανοιξιάτικες βροχοπτώσεις. Ως φυτό αποδίδει καλύτερα εάν φυτευθεί το καλοκαίρι.

► **Pocahontas:** ποικιλία ελάχιστα διαδεδομένη στην Ελλάδα. Φέρει καρπούς μεγάλου μεγέθους, έντονου κόκκινου χρώματος με πλούσιο άρωμα. Χρησιμοποιείται

κυρίως από τις βιομηχανίες, όμως αποδίδει καλά και σε πρώιμες καλλιέργειες υπό κάλυψη.

► **Selva:** ποικιλία με μικρή συμμετοχή στην ελληνική αγορά. Έχει καρπούς κωνικούς που χαρακτηρίζονται για την επιμήκυνση τους. Η ποιότητα των πρώιμων καρπών υστερεί έναντι των καρπών που παράγονται την κανονική εποχή (Μάιος-Ιούνιος). Αυτός είναι ο λόγος που δεν μπορεί να προωθηθεί για πρώιμες υπό κάλυψη καλλιέργειες.

► **Tufts:** φυτό ζωηρής ανάπτυξης με μεγάλα φύλλα έντονου πράσινου χρώματος, μεγάλης παραγωγικότητας. Φέρει καρπούς κωνικούς με στρογγυλή κορυφή, υψηλής ομοιομορφίας, μεγάλου μεγέθους και κόκκινου χρώματος αρκετά ελκυστικούς. Η παραγωγή του φυτού διαρκεί για μεγάλο χρονικό διάστημα και επεκτείνεται μέχρι και τα τέλη Ιουνίου. Το φυτό αντέχει περισσότερο άλλων ποικιλιών σε υψηλότερα επίπεδα ασβεστίου στο έδαφος και αποδίδει καλύτερα στις υπό κάλυψη καλλιέργειες. Για όλα τα παραπάνω χαρακτηριστικά η ποικιλία αυτή συμμετέχει όλο και περισσότερο στις υπό κάλυψη καλλιέργειες στην Ελλάδα τα τελευταία χρόνια.

Οι ποικιλίες: **Cambridge Prizewinner, Hummi Grande, Marie France, Senga Precosana, Sequoia, Toro, Surprise des Halles** είναι ελάχιστα διαδεδομένες στην χώρα μας.

ii. Μεσοπρώιμες ποικιλίες:

► **Belrubi:** καλλιεργείται ελάχιστα στην χώρα μας. Οι καρποί της είναι ιδιαίτερα μεγάλοι, επιμήκεις, με λαμπρό κόκκινο χρώμα, και αντέχουν στις μεταφορές.



Εικόνα 13. Καρπός φράουλας της ποικιλίας Belrubi

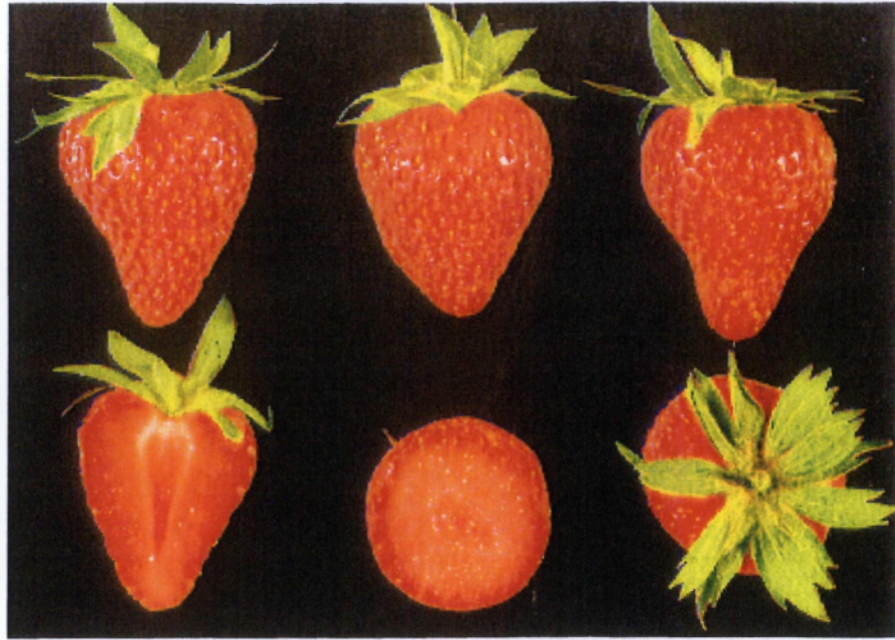
► **Gorella:** Ολλανδική ποικιλία, τα φυτά είναι μέσης ανάπτυξης. Οι καρποί είναι πολύ μεγάλοι, κωνικοί συχνά ακανόνιστου και ανομοιόμορφου σχήματος με χρώμα κατακόκκινο. Αντέχει στις μεταφορές. Η ποικιλία αυτή είναι ανθεκτική στο ασβέστιο, στο βοτρυτή, αλλά ευαίσθητη στη βερτιτσιλίωση και τον περονόσπορο



Εικόνα 14. Καρπός φράουλας της ποικιλίας Gorella

► **Fresno:** ποικιλία που προσαρμόζεται εύκολα σε θερμές περιοχές. Τα φυτά είναι εύρωστα και ανθεκτικά στο ασβέστιο του εδάφους, οι καρποί είναι σφαιρικοί με κόκκινο χρώμα και αντέχει στις μεταφορές.

► **Redgauntlet:** είναι σκοτσέζικη ποικιλία μέτριας έως καλής παραγωγικότητας. Τα φυτά είναι ζωηρά, οι καρποί είναι μεγάλου έως πολύ μεγάλου μεγέθους, στρογγυλοί έως σφαιρικοί ευρείς ή αμβλείς και συχνά ανομοιόμορφοι. Έχουν στην αρχή χρώμα κόκκινο άλικο και αργότερα το χρώμα γίνεται βαθύ κόκκινο. Οι καρποί αντέχουν στις μεταφορές και έχουν σημαντικά καλή εμπορική εμφάνιση. Είναι ελάχιστα γνωστή στην Ελλάδα.



Εικόνα 15. Καρπός φράουλας της ποικιλίας Redgauntlet

- ▶ **Sivetta:** είναι πολύ παραγωγική ποικιλία, ο καρπός της είναι κανονικού κωνικού σχήματος με χρώμα πορτοκαλοκόκκινο. Οι καρποί αναδεικνύονται από την βλάστηση και για τι λόγο αυτό συλλέγονται εύκολα.
- ▶ **Tamella:** είναι ολλανδικής καταγωγής ποικιλία υψηλής παραγωγικότητας, ευαίσθητη στην φυτοφθόρα. Τα φυτά είναι μέτριας ζωηρότητας. Οι καρποί είναι μεγάλου μεγέθους, επιμήκεις, κωνικοί, με μέτριο κόκκινο χρώμα, κατά την ωρίμανση τους καθίστανται μαλακοί και δεν αντέχουν στις μεταφορές.
- ▶ **Tioga:** είναι αμερικανικής προέλευσης ποικιλία, πολύ πρώιμη, πολύ παραγωγική και αρκετά διαδεδομένη στην Ελλάδα. Είναι ποικιλία ανθεκτική στο βοτρυτή αλλά ευαίσθητη στο ασβέστιο. Οι καρποί είναι μεγάλου μεγέθους, ομοιόμορφου κωνικού σχήματος, έντονου κόκκινου χρώματος, αρκετά ελκυστικοί. Οι καρποί αντέχουν στις μεταφορές και στη διατήρηση στο ψυγείο.

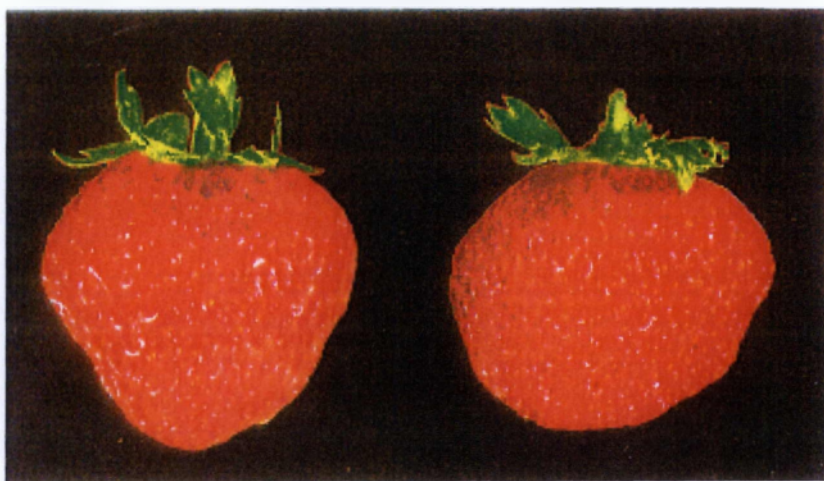


Εικόνα 16. Άγουροι και ώριμοι καρποί φράουλας της ποικιλίας Tioga

B) Ποικιλίες μεσοπρώιμες κατάλληλες για υπαίθρια καλλιέργεια και υπό προϋποθέσεις και για κάλυψη. Οι παρακάτω ποικιλίες, αυτής της κατηγορίας καλλιεργούνται σπανίως ή ελάχιστα στην Ελλάδα.

► **Marmion:** είναι αποδοτική ποικιλία με καρπούς ευμεγέθεις, σχήματος κωνικού και στρογγυλεμένη κορυφή, καλής εμφάνισης, αρωματικούς.

► **Merton Princess:** είναι ποικιλία υψηλών αποδόσεων, με καρπούς αποκαλυπτόμενους και εύκολα συγκομιζόμενους. Καρποί πολύ μεγάλου μεγέθους, χρώματος πορτοκαλοκόκκινου. Ελάχιστα καλλιεργείται στην Ελλάδα.



Εικόνα 17. Καρποί φράουλας της ποικιλίας Merton Princess.

► **Senga Dulcita:** ποικιλία εύρωστη και πολύ παραγωγική. Καρποί πολύ μεγάλου μεγέθους, αρωματικοί, αντέχουν στις μεταφορές και χρησιμοποιούνται και από την βιομηχανία.



Εικόνα 18 . Καρποί φράουλας της ποικιλίας Senga Dulcita

► **Senga Fructana:** φέρει καρπούς αρκετά μεγάλους με ανοιχτό κόκκινο χρώμα και αντέχουν στις μεταφορές.

► **Senga Gigana:** είναι παραγωγική ποικιλία με καρπούς πολύ μεγάλου μεγέθους, επιμήκεις με χρώμα κόκκινο σκούρο. Οι οποίοι χρησιμοποιούνται και από την βιομηχανία.

► **Senga Litessa:** είναι όψιμη ποικιλία με καρπούς πολύ μεγάλου μεγέθους, κόκκινου χρώματος, εύκολα συγκομιζόμενους και αντέχουν στις μεταφορές. Κατάλληλη και για την βιομηχανία.

► **Tenira:** είναι ποικιλία πολύ μεγάλης παραγωγικότητας, οι καρποί είναι μεγάλου μεγέθους. Εύκολα συγκομιζόμενοι.

Γ) Ποικιλίες κατάλληλες μόνο για υπαίθρια καλλιέργεια.

i. Όψιμες ποικιλίες.

► **Hummi Ferga:** παραγωγική ποικιλία με καρπό μετρίου μεγέθους, ομοιόμορφου κωνικού σχήματος και στίλπνου κόκκινου χρώματος, οι οποίοι αντέχουν στις μεταφορές.

► **Senga Sengana:** είναι ποικιλία παραγωγική, οι καρποί της είναι στίλπνοι με βαθύ κόκκινο χρώμα αντέχουν στις μεταφορές, χρησιμοποιούνται και από την βιομηχανία.



Εικόνα 19. Καρποί φράουλας της ποικιλίας Senga Sengana

► **Senga Tigaiga:** είναι παραγωγική ποικιλία με φυτά εύρωστα. Οι καρποί είναι ευμεγέθεις, χρησιμοποιούνται και από τη βιομηχανία.

► **Talisman:** είναι σκοτσέζικη ποικιλία, ανθεκτική στη φυτοφθόρα και τη σφαιροθέκα. Ωριμάζει τους καρπούς της με αργό ρυθμό και η συγκομιδή διαρκεί αρκετά. Οι καρποί είναι κωνικοί έως πλευρικοί, ελκυστικοί με λαμπρό κόκκινο χρώμα, το οποίο γίνεται περισσότερο σκούρο όσο περισσότερο ωριμάζει ο καρπός.

ii. Πολύ όψιμες ποικιλίες.

► **Domanil:** είναι ποικιλία βελγικής προέλευσης, υψηλής παραγωγικότητας. Οι καρποί είναι μεγάλου μεγέθους σχήματος στρογγυλοκωνικού με χρώμα πορτοκαλοκόκκινο.



Εικόνα 20. Καρποί φράουλας της ποικιλίας Domanil

► **Madame Moutot:** ήταν η πλέον διαδεδομένη ποικιλία στις υπαίθριες φυτείες της βόρειας Ελλάδας, αλλά σήμερα αντικαταστάθηκε από νεότερες. Είναι παραγωγική ποικιλία με καρπούς μεγάλου μεγέθους σχήματος κωνικού.



Εικόνα 21. Φυτό φράουλας της ποικιλίας Madame Moutot



Εικόνα 22. Καρποί φράουλας της ποικιλίας Madame Moutot

► **Famil:** είναι πολύ παραγωγική ποικιλία με ζωηρή βλάστηση, φέρει καρπούς μεγάλου μεγέθους, έντονο κόκκινο χρώμα.

Δ) Πολύφορες ποικιλίες.

Ονομάζονται πολύφορες οι ποικιλίες που έχουν την ιδιότητα να παράγουν καρπούς δύο ή περισσότερες φορές το χρόνο ή εκείνες που αρχίζουν την παραγωγή των καρπών την άνοιξη και συνεχίζουν μέχρι το φθινόπωρο. Πρέπει να τονιστεί ότι το σύνολο της παραγωγής δεν διαφέρει σημαντικά από την παραγωγή των ποικιλιών που παράγουν τους καρπούς τους σε κανονική χρονική διάρκεια. Οι γνωστότερες ποικιλίες αυτής της κατηγορίας είναι:

► **Aromel:** είναι βρετανικής προέλευσης ποικιλία με φυτά μέτριας ζωηρότητας και όρθια βλάστηση. Οι καρποί είναι κόκκινοι, μετρίου μεγέθους.



Εικόνα 23. Καρποί φράουλας της ποικιλίας Aromel

► **Gento:** είναι γερμανικής προέλευσης, με φυτά μέτριας ζωηρότητας. Οι καρποί είναι μετρίου έως μικρού μεγέθους, οξείς κωνικοί, έντονα κόκκινοι.

► **Hummi Gento:** είναι γερμανικής καταγωγής ποικιλία, καλής παραγωγικότητας. Οι καρποί της είναι ομοιόμορφη και ανθεκτικοί στις μεταφορές.

► **Ostara:** είναι ολλανδική ποικιλία με φυτά μέτριας ζωηρότητας και μετρίου ύψους. Οι καρποί είναι μικρού έως μετρίου μεγέθους, κωνικοί.

► **Profusion:** είναι εύρωστη ποικιλία με καρπούς που χρησιμοποιούνται και από την βιομηχανία.

► **Rabunda:** είναι ολλανδική ποικιλία με φυτά μέτριας ζωηρότητας και μετρίου ύψους, έχει καρπούς κωνικούς, πορτοκαλοκόκκινους, μετρίου έως μεγάλου μεγέθους.



Εικόνα 24. Καρποί φράουλας της ποικιλίας Rabunda

- ▶ **Revada:** είναι ποικιλία καλής παραγωγικότητας με φυτά εύρωστα και ευπαθή στις σημαντικότερες ισθύνειες της φράουλας. Οι καρποί είναι μετρίου έως μεγάλου μεγέθους, επιμήκεις.
- ▶ **Sans Rivalés:** ποικιλία καλής παραγωγικότητας με φυτά εύρωστα που καρποφορούν συνεχώς από τον Μάιο μέχρι Οκτώβριο. Οι καρποί είναι μετρίου μεγέθους, ανοικτού κόκκινου χρώματος.

2.3. Ποικιλίες φράουλας που καλλιεργούνται στο Νομό Ηλείας

- **Ventana:** ποικιλία πρώιμη, καρπός μεσαίου και μεγάλου μεγέθους, σχήματος κωνικού. Χρώμα κόκκινο, λαμπερό, καλοσχηματισμένοι καρποί. ακόμα και στις πιο δύσκολες συνθήκες, αρωματική και πολύ γλυκιά ποικιλία. Καλλιεργείται από αρχές Ιουνίου έως τέλος Μαΐου.



Εικόνα 25. Φυτό φράουλας της ποικιλίας Ventana

➤ **Camarosa:** η ποικιλία standard στον κόσμο της φράουλας, για όλες τις εύκρατες περιοχές του κόσμου. Κυριαρχεί στην αγορά για πάνω από μια δεκαετία. Μεσοπρώιμη, με καρπούς κωνικούς, έως ελαφρά επιμήκης, έντονο κόκκινο χρώμα, γεύση γλυκιά, ελαφρά υπόξινη και αρωματική. Καλλιεργείται από 15 Φεβρουαρίου έως και τέλος Ιουνίου.



Εικόνα 26.Καρποί φράουλας της ποικιλίας Camarosa

➤ **Candonga:** με ευρωπαϊκή καταγωγή, είναι φυτό απόλυτα ισορροπημένο, με ιδιαίτερη ανοχή σε σημαντικές ασθένειες. Καρπός μέσου μεγέθους, πολύ καλά σχηματισμένος, χρώμα έντονο κόκκινο, με πολύ καλά χαρακτηριστικά συντηρησιμότητας, ιδιαίτερα γλυκιά και αρωματική. Καλλιεργείται από αρχές Ιανουαρίου έως και τέλος Μαΐου.



Εικόνα 27.Καρποί φράουλας της ποικιλίας Candonga

2.4. Πολλαπλασιασμός

Η φράουλα πολλαπλασιάζεται εγγενώς και αγενώς.

α) Εγγενής πολλαπλασιασμός.

Είναι ο πολλαπλασιασμός με σπόρο. Εφαρμόζεται από τους βελτιωτές και τους γενετιστές προκειμένου να δημιουργήσουν νέες ποικιλίες και υβρίδια. Αυτός ο πολλαπλασιασμός δεν έχει καμιά πρακτική αξία για την δημιουργία μιας φυτείας παραγωγικής εξέλιξης.

β) Αγενής πολλαπλασιασμός.

Είναι η κατεξοχήν μέθοδος πολλαπλασιασμού της φράουλας, η οποία εξασφαλίζει το φυτικό υλικό που θα χρησιμοποιηθεί για την εγκατάσταση μιας νέας παραγωγικής φυτείας. Δηλαδή φυτείας η οποία έχει ως κατεύθυνση την παραγωγή καρπών με προορισμό την επιτραπέζια κατανάλωση ή την τροφοδοσία μιας βιομηχανίας. Τα αγενώς παραγόμενα φυτά μπορεί να προέρχονται είτε φυσικά από παραφυάδες, που αναπτύσσονται από τους στόλωνες (παραδοσιακή μέθοδος), είτε από *in vitro* καλλιέργειες στο εργαστήριο (σύγχρονη βιοτεχνολογική μέθοδος).

Για την παραγωγή του πολλαπλασιαστικού υλικού εγκαθίστανται ειδικές φυτείες, στις οποίες ο έλεγχος των φυτών φράουλας τόσο για την υγιεινή κατάσταση τους όσο και για τη γονοτυπική τους ταυτότητα είναι συνεχής, ενδεδειγμένη και αξιόπιστος. Από τις φυτείες αυτές εξάγονται έρριζα φρέσκα φυτάρια τους μήνες από Αύγουστο μέχρι τον επόμενο Μάρτιο (ανάλογα με την περιοχή και την ζήτηση) είτε έρριζα μοσχεύματα ψυγείου τους μήνες Δεκέμβριο-Ιανουάριο και σπανιότερα το Φεβρουάριο (περίοδος ληθάργου, τα οποία αφού απαλλαγούν από το φύλλωμα τους και ξεπλυθούν καλά οι ρίζες τους, ώστε να εκδιωχθούν τα χώματα, διατηρούνται στο ψυγείο σε θερμοκρασία από -1°C έως $-1,7^{\circ}\text{C}$ μέχρι και τον επόμενο Ιούνιο-Ιούλιο (και σπανίως μέχρι το Σεπτέμβριο) οπότε αποψύχονται σταδιακά κάτω από φυσικές συνθήκες περιβάλλοντος και ακολούθως φυτεύονται στο χωράφι.

2.5. Εδαφοκλιματικές συνθήκες

2.5.1. Κλίμα

Τα φυτά της φράουλας χαρακτηρίζονται από τη μεγάλη προσαρμοστικότητα τους στις περιβαλλοντικές συνθήκες κι έτσι μπορούν να καλλιεργηθούν σε περιοχές που το υψόμετρο τους μπορεί να φτάσει μέχρι 1.000-1.100 μέτρα πάνω από το επίπεδο της θάλασσας. Η φράουλα αντέχει τις χαμηλές θερμοκρασίες του χειμώνα,

αφού η καταστροφή των ανθέων και του φυλλώματος των περισσότερων καλλιεργούμενων ποικιλιών της επισυμβαίνει στους -2 έως -7 °C.

Όταν όμως το φυτό εισέλθει σε λήθαργο, το ριζικό σύστημα μπορεί να αντέξει παγετούς της τάξης των -40 έως -51°C. Αυτό σημαίνει ότι ανέχεται το χιόνι και μάλιστα δε διατρέχει κίνδυνο όταν το ριζικό σύστημα καλύπτεται από φύλλο πλαστικού ή αχυροστρωμένη. Κινδυνεύει μόνο από τους όψιμους παγετούς της άνοιξης, όταν ο βλαστός της έχει αναπτυχθεί αρκετά και φέρει άνθη και καρπούς.

Η ελάχιστη βιολογική θερμοκρασία για την φράουλα είναι 6 °C, άριστη ημέρας 22-23°C η άριστη νύχτας 10-13°C, η άριστη θερμοκρασία εδάφους 12-15°C και η μέγιστη βιολογική 30°C. Σε ότι αφορά το φωτοπεριοδισμό η φράουλα ανήκει στα φυτά μικρής ημέρας.

Οι βροχοπτώσεις επιδρούν ευνοϊκά στην ανάπτυξη των βλαστών και την παραγωγή των στολώνων, όμως όταν αυτές είναι μεγάλης έντασης ή και διάρκειας προκαλούν προβλήματα στην ανθοφορία (ανθόρροια) και στην καρποφορία (μειωμένη καρπόδεση), επειδή συμβάλλουν στα μαλάκωμα και το σάπισμα των καρπών.

Γενικά μπορεί να λεχθεί ότι η φράουλα προτιμά τις δροσερές περιοχές στις οποίες οι βροχοπτώσεις την άνοιξη και μέχρι τα μέσα του καλοκαιριού είναι μέτριας έντασης και κανονικής κατανομής. Περιοχές με μειωμένες βροχοπτώσεις την άνοιξη μπορεί να επιλεγούν για πρόωμη καλλιέργεια φράουλας μόνο με την προϋπόθεση ότι είναι εξασφαλισμένο το νερό της άρδευσης.

Όλα τα παραπάνω έχουν μεγάλη σημασία για την υπαίθρια καλλιέργεια φράουλας. Για τις θερμοκηπιακές καλλιέργειες (υψηλά και χαμηλά σκέπαστρα), όπου οι συνθήκες τουλάχιστον μέχρι την εποχή ολοκλήρωσης της συγκομιδής, η σημασία του κλίματος είναι μικρότερη.

2.5.2. Έδαφος

Η φράουλα προτιμά εδάφη ελαφρά έως μέσης σύστωσης, δηλαδή αμμοπηλώδη έως αμμοργιλώδη, τα οποία να είναι γόνιμα, πλούσια σε οργανική ουσία, αρδευόμενα και καλά αποστραγγιζόμενα, χωρίς να αποκλείονται και άλλης κατηγορίας εδάφη, στα οποία όμως η αναμενόμενη απόδοση της καλλιέργειας κυμαίνεται σε χαμηλότερα του κανονικού επίπεδα. Τα αμμώδη και πολύ ελαφρά εδάφη, τα οποία δε συγκρατούν υγρασία, μπορεί να προωμάζουν την παραγωγή την άνοιξη, όμως δημιουργούν σοβαρά προβλήματα στα φυτά τη θερινή περίοδο, επειδή

το ριζικό σύστημα είναι αβαθές και δεν μπορεί να εκμεταλλευτεί το νερό που βρίσκεται σε βαθύτερα στρώματα του εδάφους.

Οι τιμές του Ph θα πρέπει να κυμαίνονται μεταξύ 5,5 και 6,5 και κατ' εξαίρεση μέχρι 6,8-7. Τα φυτά της φράουλας είναι επίσης ευαίσθητα στη συγκέντρωση αλάτων και η ηλεκτρική αγωγιμότητα πρέπει να διαμορφώνεται σε επίπεδα 1-1,2 mmhos/ cm.

Χωράφια με μεσημβρινό προσανατολισμό πλεονεκτούν επειδή ζεσταίνονται γρηγορότερα και πρωιμάζουν την παραγωγή την άνοιξη. Στο σύστημα αμειψισποράς καλό είναι η φράουλα να μην ακολουθήσει καλλιέργεια που είναι προσβληθεί από ασθένειες εδάφους.

2.6. Η θρεπτική και η διατροφική αξία της φράουλας

Η φράουλα είναι ένα μικρό κόκκινο φρούτο με κίτρινα σπόρια στην επιφάνεια της και ένα πράσινο φυλλώδες κάλυμμα στην κορυφή.



Εικόνα 28. Ωριμοί καρποί φράουλας

Την βρίσκουμε όλο το χρόνο ωστόσο η κορύφωση της παραγωγής τους είναι υπό τον Απρίλη μέχρι τον Ιούλιο. Υπάρχουν περισσότερες από 600 ποικιλίες φράουλας, κάθε μια από τις οποίες διαφέρει σε γεύση, μέγεθος και υφή.

Πίνακας 5. Θρεπτική αξία της φράουλας:

	Ποσότητα	Συνιστώμενη Ημερήσια Δόση (%)
Θερμίδες (1 κούπα)	43kcal	
Βιταμίνη C	81,65mg	136,1%
Βιταμίνη K	20,16mcg	25,2%
Μαγγάνιο	0,42mg	21,0%
Φυτικές Ίνες	3,31gr	13,2%

Πηγή: <http://fe-mail.gr>

Οι φράουλες έχουν πλούσια αντιοξειδωτική δράση, αρκεί να σκεφτεί κανείς πως ένα φλιτζάνι την ημέρα, που αντιστοιχεί σε 5-8 μεγάλες φράουλες προσδίδει περισσότερη βιταμίνη C από την συνιστώμενη ημερήσια δόση. Επιπροσθέτως, είναι φρούτο πλούσιο σε πεκτίνη, η οποία ως διαλυτή φυτική ίνα που είναι συντελεί στη μείωση της χοληστερίνης.



Η αντιφλεγμονώδης δράση της φράουλας είναι γεγονός καθώς οι φαινόλες που περιέχει μειώνουν τη δράση του ενζύμου COX που προκαλεί την φλεγμονή. Τα αντιφλεγμονώδη φάρμακα εμποδίζουν τη δράση αυτού του ενζύμου περιορίζοντας έτσι τη φλεγμονή που συναντάμε σε παθήσεις όπως η ρευματοειδής αρθρίτιδα, η οστεοαρθρίτιδα, το άσθμα και ο καρκίνος.

Οι φράουλες πρέπει να αποθηκεύονται στο ψυγείο σε πλαστικό σκεύος με τρυπημένο κάλυμμα για να επιτρέπεται η διέλευση του κρύου αέρα. Χρειάζεται να πλένονται καλά πριν καταναλωθούν διότι η τραχεία επιφάνεια τους ευνοεί τη συσσώρευση σκόνης και λιπασμάτων.

Η διατροφική αξία της φράουλας

- Η φράουλα ασκεί μια ιδιαίτερη αναζωογονητική επίδραση, στον οργανισμό μας, συνολικά. Τονωτικό των νεφρικών και ηπατικών λειτουργιών, αποτοξινωτικό και διεγερτικό του δέρματος και των αεροφόρων οδών.
- Παρουσιάζει ισχυρή καθαρτική και διουρητική δράση, λόγω του πλούτου της, σε φυτικές ίνες, μέταλλα και ιχνοστοιχεία, όπως σίδηρο, μαγνήσιο, θείο, ιώδιο, πυρίτιο, χαλκό, ψευδάργυρο. Αυξάνει τα αλκαλικά αποθέματα, ενώ τα σαλικυλικά, που περιέχει, δρουν αναλγητικά.
- Της έχουν αποδοθεί αντικαρκινικές και καρδιοτονωτικές ιδιότητες, λόγω της μεγάλης περιεκτικότητάς της σε βιταμίνες C, E και A. Ο συνδυασμός των αντιοξειδωτικών, που περιέχει (τανίνες-καροτένια κ.λπ.), παρέχει, συγκριτικά με άλλα φρούτα και λαχανικά, τη μεγαλύτερη αντιοξειδωτική προστασία.
- Δεν ενδείκνυνται σε περιπτώσεις έλκους, φλεγμονής των εντέρων, σπαστικής κολίτιδας και εκκολπωματίτιδας.
- Κάποιες φορές, κρίνεται ύποπτη για αλλεργικά εξανθήματα, σε ορισμένα άτομα. Αυτό οφείλεται, αφενός σε δραστική αποβολή τοξινών και αφετέρου στα χνούδια (αλλεργιογόνα), στην επιφάνεια της φράουλας, που μπορούμε να τα απομακρύνουμε, αν βυθίσουμε τις φράουλες, σε καυτό νερό και, αμέσως μετά, σε κρύο.
- Στις φράουλες προσέχουμε να είναι φρέσκοιες, καθαρές, με ομοιόμορφο κόκκινο, λαμπερό χρώμα και να φέρουν τα φυλλαράκια του κοτσανιού. Πρέπει να προτιμάμε τις φυσιολογικού μεγέθους και όχι τις υπερμεγέθεις, που εκτός από το βάρος, υστερούν σε όλα τα υπόλοιπα: θρεπτική αξία, άρωμα και γεύση. Η φράουλα είναι πολύ ευπαθές φρούτο και, πιθανότατα, "ντοπαρισμένη" από καρκινογόνα φυτοφάρμακα, οπότε πρέπει να καταναλώνεται, άμεσα και μετά από σχολαστικό πλύσιμο. Λόγω της γειτνιάσής της με το έδαφος, είναι συχνά επιβαρημένη από ρύπους και μικροοργανισμούς. Ο καιρός της φράουλας είναι από τον Απρίλιο ως τον Ιούλιο, αλλά ειδικά ο Μάιος είναι ο μήνας της.
- Τέλος, οι φράουλες διαθέτουν και καλλυντική δράση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

3.1. Προετοιμασία του εδάφους

Επειδή η διάρκεια ζωής μιας φυτείας φράουλας είναι πολυετής (2-4 έτη ανάλογα με το καλλιεργητικό σύστημα) η καλή και σωστή προετοιμασία του χωραφιού παίζει σημαντικό ρόλο στην εγκατάσταση και την απόδοση των φυτών. Η προφυτευτική κατεργασία του εδάφους έχει ως στόχο την καλύτερευση της δομής και των φυσικοχημικών ιδιοτήτων του, την αντιμετώπιση των ζιζανίων και τη διαμόρφωση των θέσεων μεταφύτευσης των φυτών (κατασκευή αναχωμάτων).

Έτσι, εάν η εγκατάσταση της φυτείας σχεδιάστηκε να γίνει με φυτά ψυγείου τους καλοκαιρινούς μήνες, καλό είναι το χωράφι να μείνει σε αγρανάπαυση από τις αρχές της προηγούμενης άνοιξης. Στο διάστημα των 3-5 μηνών που προηγούνται της φύτευσης γίνεται ένα βαθύ όργωμα (30 εκ.), με την βαθιά άροση ενσωματώνεται στο έδαφος η χωνεμένη κοπριά ή οποιαδήποτε άλλη οργανική ουσία έχει επιλεγεί.

Επίσης χρησιμοποιούνται φυτικά ζιζανιοκτόνα με τα οποία καταστρέφονται ζιζάνια, μύκητες, και τα βακτήρια εδάφους, τα έντομα εδάφους καθώς και ιοί που υπάρχουν σε υπολείμματα της προηγούμενης καλλιέργειας που ενσωματώθηκαν στο έδαφος. Όταν προγραμματίζεται χλωρή λίπανση, η προοριζόμενη για το σκοπό καλλιέργεια αναστρέφεται με δισκάρσιο ή καλλιεργητή στον κατάλληλο χρόνο (αρχή της άνθησης). Τον τελευταίο πριν τη φύτευση μήνα διενεργείται ένα ελαφρύ όργωμα, είναι επιβεβλημένο να διενεργούνται τα οργώματα, όταν το έδαφος βρίσκεται στο ρόγο του.

Στην περίπτωση που η εγκατάσταση της φυτείας σχεδιάζεται να γίνει με φρέσκα έρριζα φυτά την περίοδο από Οκτώβριο μέχρι Μάρτιο και μάλιστα μετά από μια αροτραία καλλιέργεια, το βαθύ όργωμα πρέπει να γίνει το ταχύτερο δυνατό μετά τη συγκομιδή αυτής της καλλιέργειας, επειδή το χωράφι συγκρατεί ακόμη ένα ποσοστό υγρασίας και η κατεργασία του εδάφους είναι ευκολότερη.

Εάν κατά την κατεργασία του το έδαφος είναι πολύ υγρό, λόγω του βάρους των μηχανημάτων σχηματίζεται σε μικρό βάθος συμπαγές στρώμα, το οποίο οι ρίζες

της φράουλας δεν μπορούν εύκολα να διαπεράσουν. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη φτωχή ανάπτυξη των φυτών και τη μειωμένη απόδοσή τους.

3.2 Φύτευση

Για τη φύτευση των έρριζων μοσχευμάτων ανοίγονται στις επιλεγείσες θέσεις λακκίσκοι τέτοιου βάθους που να χωρούν όλο το ριζικό σύστημα, χωρίς αυτό να αναδιπλώνεται. Στις περιπτώσεις που κατά την προετοιμασία του εδάφους δεν γίνεται προσθήκη κοπριάς σε όλο το χωράφι, ανοίγονται κατά τη φύτευση λακκίσκοι μεγαλύτερου του κανονικού βάθους, στους οποίους προστίθεται στον πυθμένα τους μικρή ποσότητα καλά χωνεμένης κοπριάς.

Κατά την φύτευση δίνεται προσοχή ώστε η κεφαλή του φυτού να παραμένει εκτός εδάφους. Εάν την ημέρα της φύτευσης, το χωράφι έχει περισσότερη από το ρόγο υγρασία, αποφεύγεται επιμελώς η υπερβολική συμπίεση του εδάφους επί του ριζικού συστήματος. Η φύτευση γίνεται επί των αναχωμάτων σε απλές ή διπλές γραμμές. Το σύστημα των απλών γραμμών εφαρμόζεται στα απλά και τα δίδυμα αναχώματα, ενώ το σύστημα των διπλών γραμμών εφαρμόζεται στα τραπέζια. Επί των γραμμών και ανεξάρτητα από το σύστημα φύτευσης, τα φυτά απέχουν μεταξύ τους 30-40 εκ., ανάλογα με τη ζωνρότητα της ποικιλίας και τη γονιμότητα του εδάφους.



Εικόνα 29. Νεαρό φυτό φράουλας

Στις διπλές γραμμές επί των τραπεζιών πολλές φορές αντί τα φυτά των δύο γραμμών να σχηματίζουν ορθογώνια παραλληλόγραμμα, τοποθετούνται έτσι που να

σχηματίζουν ρόμβους. Το σύστημα των ρόμβων στη φράουλα δεν πρέπει να συγγέεται με εκείνο που εφαρμόζεται στους δενδρώνες. Εκεί με το σύστημα των ρόμβων έχουμε αύξηση των φυτών στο στρέμμα, ενώ στη φράουλα αυτό δεν συμβαίνει για το λόγο ότι η απόσταση μεταξύ των σαμαριών δε μεταβάλλεται, αλλά παραμένει σταθερή, ανεξάρτητα αν τα φυτά τοποθετούνται σε ρόμβους ή ορθογώνια. Κατά την εφαρμογή του συστήματος σε ρόμβους την ώρα της φύτευσης υπάρχει ο κίνδυνος να υποστούν σύγχυση οι εργάτες, λόγω μη εξοικείωσης με αυτό και να υπάρξει σχετική αποτυχία.



Εικόνα 30. Φύτευση

3.2.1. Διαδικασία φύτευσης

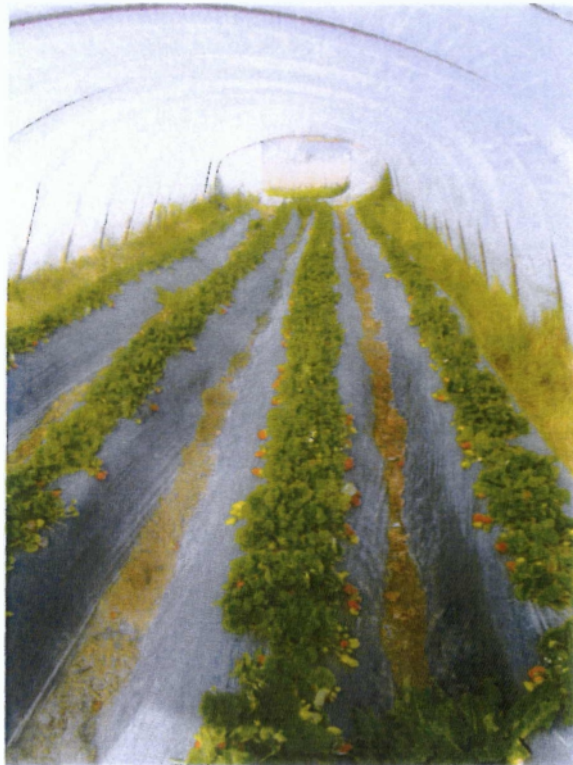
α) Φύτευση στο σαμάρι και σκέπασμα των φυτών με πλαστικό στη συνέχεια.

Η φύτευση προηγείται της κάλυψης των σαμαριών. Αφού τα φυτά αναπτυχθούν για μερικές ημέρες γίνεται η κάλυψη με το πλαστικό και στη συνέχεια ανοίγονται οπές στα σημεία όπου υπάρχουν τα φυτά.

β) Κάλυψη σαμαριού με πλαστικό- τρύπημα πλαστικού με θερμαινόμενο σώμα-φύτευση.

Τοποθετείται το πλαστικό και στην συνέχεια, στις θέσεις όπου θα γίνει η φύτευση των φυτών ανοίγονται οπές, διαμέτρου 8-9 εκ. , αφαιρώντας το πλαστικό με κοπή ή με θερμαινόμενο σώμα. Η φύτευση γίνεται με το χέρι. Το έδαφος πρέπει να έχει αρκετή υγρασία, αλλά να μην είναι λασπώδες.

Τα φυτά βγαίνουν από το ψυγείο και φυτεύονται μετά από 1-2 ημέρες ή αν αυτό δεν είναι δυνατόν συντηρούνται για μερικές ημέρες σε θερμοκρασία 2-3°C. Η φύτευση γίνεται είτε μηχανικά είτε με το χέρι. Σημασία έχει τα φυτά να φυτεύονται στο σωστό βάθος και στην συνέχεια το έδαφος γύρω από το ριζικό σύστημα να πατιέται αρκετά, έτσι ώστε το έδαφος να έρθει σε καλή επαφή με το ριζικό σύστημα.



Εικόνα 31. Φύτευση φράουλας σε απλά αναχώματα (εντός θερμοκηπίου).

3.2.2. Χρόνος Φύτευσης

Δύο χρόνοι φύτευσης, η καλοκαιρινή και φθινοπωρινή, υπάρχουν στην εμπορική παραγωγή φράουλας και απαιτούν διαφορετικό χειρισμό. Η καλοκαιρινή φύτευση γίνεται στα μέσα έως τα τέλη του καλοκαιριού, χρησιμοποιώντας φυτά που είναι παραγωγή του προηγούμενου χειμώνα και που διατηρούνται σε χαμηλές θερμοκρασίες (- 2°C).

Οι φθινοπωρινές φυτεύσεις γίνονται τον Οκτώβριο και Νοέμβριο χρησιμοποιώντας φυτά της τρέχουσας περιόδου, σύντομα μόλις αυτά συλλέγονται από τα φυτώρια. Τα φυτά αυτά έχουν αποθηκευθεί πολύ λίγο καιρό (διάστημα) σε ψυχρές συνθήκες. Η επιτυχία της φύτευσης αυτής εξαρτάται από την ενεργή ανάπτυξη του φυτού το χειμώνα και αυτό σχετίζεται άμεσα με την θερμοκρασία. Τα κύρια

πλεονεκτήματα της φθινοπωρινής φύτευσης είναι η πρόωμη συγκομιδή και το χαμηλότερο κόστος

Της παραγωγής που προκύπτει από το βραχύ διάστημα, που μεσολαμβάνει μεταξύ φύτευσης και συγκομιδής.

3.3. Αρδευση

Επειδή τα «φυτά ψυγείου» φυτεύονται το καλοκαίρι (Ιούνιος-Αύγουστος), όταν επικρατούν ξηροθερμικές συνθήκες, είναι απαραίτητα τα ποτίσματα για την εγκατάσταση των φυτών αρχικώς και την ανάπτυξη νέων ριζών και φυλλώματος μετέπειτα. Τα ποτίσματα είναι συχνότερα τον πρώτο μήνα και αραιώνονται αργότερα. Όταν χρησιμοποιούνται «φρέσκα φυτά», μολονότι υπάρχει το ίδιο ως άνω σκεπτικό στον τρόπο εφαρμογής των ποτισμάτων, οι συνολικά απαιτούμενες ποσότητες αρδευτικού νερού είναι πολύ μικρότερες αφού η φύτευση γίνεται πολύ αργότερα (Σεπτέμβριος- Νοέμβριος ή άνοιξη). Ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στα ποτίσματα κατά την περίοδο της ανθοφορίας και καρποφορίας όταν τα φυτά έχουν τις μεγαλύτερες ανάγκες. Έλλειψη υγρασίας την περίοδο αυτή έχει ως αποτέλεσμα την ανθόρροια και τη μειωμένη καρπόδεση. Αρνητικές επιπτώσεις επιφέρουν και οι υπερβολικές αρδεύσεις, οι οποίες προκαλούν συνθήκες ασφυξίας στο ριζικό σύστημα και την κατάρρευση του υπέργειου τμήματος του φυτού.

Σημειώνεται ότι στις φυτείες φράουλας στις υπάρχει εδαφοκάλυψη με φύλλο πλιστικού οι ανάγκες σε αρδευτικό νερό είναι πολύ μικρότερες επειδή δεν υπάρχει απώλεια νερού μέσω της εξάτμισης ούτε μέσω του ανταγωνισμού από τα ζιζάνια. Στις καλλιέργειες αυτές απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή επειδή ο παραγωγός δεν έρχεται σε οπτική επαφή με το έδαφος και συνεπώς δεν μπορεί εύκολα να εκτιμήσει το ποσοστό της εδαφικής υγρασίας.

Σήμερα στην Ελλάδα στο πλείστον των υπό κάλυψη φυτειών φράουλας το πότισμα γίνεται με το σύστημα της «στάγδην άρδευσης» είτε με τη μορφή των σταλακτήρων είτε με την μορφή spaghetti. Ένα μικρό ποσοστό αυτών των φυτειών ποτίζεται με το σύστημα της τεχνητής βροχής και ακόμη μικρότερο ποσοστό με το σύστημα αυλάκων. Στις υπαίθριες όμως και πολυετείς φυτείες συχνότερο είναι το πότισμα με τη μέθοδο της τεχνητής βροχής, που ακολουθείται σε συχνότητα με εκείνη των αυλάκων.

Για τη σωστή και οικονομική διαχείριση του νερού της άρδευσης πρέπει ο παραγωγός να γνωρίζει αφενός την υδατοικανότητα του εδάφους και αφετέρου τη

διαθέσιμη υγρασία. Σε γενικές γραμμές η στήλη νερού ανά 30 εκ. βάθους είναι για τα ελαφρά χαλικώδη και αμμώδη 40 χιλιοστά, για τα μέτρια πηλώδη, ιλυώδη και αργιλώδη μεταξύ 40 και 60 χιλιοστών και για τα λεπτόκοκκα αμμοαργιλώδη και τυρφώδη εδάφη μέχρι 60 χιλιοστά. Η διαθέσιμη υγρασία βρίσκεται ανάμεσα από το σημείο μαρασμού και την υδατοικανότητα. Κάθε απώλεια νερού λόγω της εξατμισοδιαπνοής συνιστά το έλλειμμα της εδαφικής υγρασίας (E.E.Y.)

3.3.1. Σκοπός της άρδευσης

Άρδευση κατά χρονικά διαστήματα μπορεί να αυξήσει ή να εξασφαλίσει την σοδειά, να βελτιώσει το μέγεθος και την εμφάνιση των φρούτων και να παρατείνει τη συλλογή.

Συνήθως ο κύριος σκοπός είναι ο εφοδιασμός με νερό κοντά ή κατά την διάρκεια της εποχής συλλογής αλλά είναι πολύ καλό να αρδεύει κανείς κατά τον πρώτο χρόνο και μάλιστα κατά την εποχή φύτευσης για να προάγει την ανάπτυξη και ριζοβολία των στολώνων. Συμπληρωματική άρδευση κατά το σχηματισμό των ανθοφόρων οφθαλμών μπορεί να αυξήσει τη μελλοντική παραγωγή.

Μεγαλύτερο μέγεθος έχουν οι πρωτογενείς καρποί (από πρωτογενή άνθη). Η άρδευση αυξάνει το συνολικό αριθμό των φρούτων και υπάρχει γραμμική σχέση μεταξύ του αριθμού φρούτων και των «χειριών» συλλογής. Η κατάλληλη άρδευση δεν επηρεάζει το περιεχόμενο των διαλυτών στερεών του φρούτου ή το Ph του χυμού.

Η συμπληρωματική άρδευση, όπου είναι αποτελεσματική, όταν η βροχόπτωση είναι ανεπαρκής, να διατηρήσει την υγρασία του εδάφους σε υδατοχωρητικότητα αγρού στο ριζόστρωμα των φυτών. Η άρδευση μπορεί να προλάβει ζημιές παγετού κατά την ανθοφορία. Το νερό συγκρινόμενο με τον αέρα, περιέχει σημαντική ποσότητα θερμότητας. Εάν χορηγηθεί αρκετό νερό μπορεί να ελευθερώσει θερμότητα και να διατηρήσει τη θερμοκρασία του αέρα που είναι κοντά στην επιφάνεια του εδάφους πάνω από το σημείο ψύξης.

Όταν η θερμοκρασία πέσει στους 0° - 1.1° C πρέπει να ανοιχτούν οι εκτοξευτήρες και να διατηρηθούν ανοιχτοί μέχρι η θερμοκρασία να ανυψωθεί πάνω από 0° C ή μέχρι να λιώσει ο πάγος. Εάν το νερό χορηγηθεί πολύ αργά ή έχει διακοπή, ενώ ο πάγος είναι ακόμα επί των φυτών, μερικά άνθη πιθανό μα ζημιωθούν. Η χορήγηση 2.5 mm νερού/λεπτό μπορεί να προστατεύσει τα άνθη μέχρι -7° C. Όταν η θερμοκρασία του αέρα, στο επίπεδο των φυτών πέσει κάτω του σημείου ψύξης, το νερό αρχίζει να παγώσει επί των φυτών. Το παγωμένο νερό εκλύει θερμότητα, μέρος

της οποίας πηγαίνει στα φύλλα και στα άνθη για να διατηρήσει το φυτό στο σημείο ψύξης, εκτός εάν η θερμοκρασία πέσει πολύ χαμηλά, ή κατά τη διάρκεια φερτών ψυχρών ανέμων.

Επιστρώσεις πάχους 6-13 mm, δεν είναι ασυνήθιστες επί των φυτών αλλά συχνά δεν ζημιώνουν σοβαρά αυτά. Υπερβολική χορήγηση νερού κατά τη διάρκεια της περιόδου ανάπτυξης του φρούτου μπορεί να οδηγήσει σε μη συνεκτικούς καρπούς. Είναι δυνατό να παρουσιαστεί σοβαρό πρόβλημα σήψεων. Επίσης υπερβολική άρδευση μπορεί να εμποδίσει την καλή λειτουργία και ανάπτυξη του ριζικού συστήματος.

3.3.2. Χρόνος άρδευσης

- κατά την φύτευση
- κατά τη διάρκεια ανάπτυξης του φρούτου
- κατά τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου
- κατά τη διάρκεια ύποπτης περιόδου σημείωσης παγετού

3.3.3. Μέθοδοι άρδευσης

α) Κατάκλυση (με αυλάκια), ο πιο συνήθης τρόπος άρδευσης. Το επιφανειακό σύστημα άρδευσης με αυλάκια χρησιμοποιείται στο σιάδιο καρποφορίας γιατί η χρήση του συστήματος της τεχνητής βροχής, προκαλεί ανάπτυξη μυκήτων.



Εικόνα 32. Κατάκλυση με αυλάκια

Τα αυλάκια πρέπει να μην έχουν μήκος μεγαλύτερο των 90 μ. για να μην έχουμε μεγάλες απώλειες κατά την ροή του νερού σ' αυτά. Κατά την διάρκεια της περιόδου φύτευσης και συλλογής 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 του προηγούμενου ποτίσματος.

Μετά τη φύτευση πρέπει να εφοδιαστούν με νερό τα αυλάκια, γιατί το έδαφος δεν είναι υγρό τότε η ανάπτυξη των φυτών είναι φτωχή. Επίσης όταν το έδαφος δεν είναι επίπεδο ή κατάλληλα διαμορφωμένο, το νερό συγκεντρώνεται στα χαμηλότερα σημεία του αγρού με αποτέλεσμα πολλά φυτά να πλημμυρίζουν από νερό, ενώ άλλα να μην ποτίζονται ικανοποιητικά.

β) Μέθοδος «στάγδην» άρδευσης, 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 υγρασία στο ριζόστρωμα. Τα πλεονεκτήματα που παρουσιάζει είναι:

- i) Η «στάγδην» άρδευση έχει ανάγκη μικρότερης δυναμικότητας αντλίας από ότι τα άλλα συστήματα για την διανομή του νερού.
- ii) Το ποσό του νερού που χρησιμοποιείται είναι το ελάχιστο δυνατό. Αυτό έχει ιδιαίτερη σημασία για περιοχές όπου το νερό είναι περιοριστικός παράγοντας.
- iii) Οι ζημιές από υψηλή συγκέντρωση αλάτων ελαχιστοποιούνται αφού η υψηλή εδαφική υγρασία στο ριζόστρωμα υποβοηθάει στη μετακίνηση των αλάτων από το ριζόστρωμα σε κατώτερα εδαφικά στρώματα.
- iv) Μειώνονται επίσης οι ασθένειες του φυλλώματος αφού η παροχή του νερού γίνεται κατ' ευθείαν στο έδαφος.



Εικόνα 33. Άρδευση με σταλακτήρες

3.3.4. Μέτρηση της υγρασίας του εδάφους

Η περιεχόμενη στο έδαφος υγρασία μπορεί να μετρηθεί με διάφορες τεχνικές μεθόδους. Μπορεί να εκτιμηθεί με την μέθοδο της «αισθήσεως» του εδάφους σε βάθος ριζοστρώματος.

Πρέπει να εξετάσουμε την υγρασία του εδάφους πριν από κάθε άρδευση για να διαπιστώσουμε αν χρειάζεται να χορηγήσουμε νερό. Επίσης, μετά την άρδευση πρέπει να γίνει πάλι εξέταση για να φανεί αν το έδαφος είχε πάρει αρκετή υγρασία μέχρι το βάθος του ριζοστρώματος.

Σε κατάλληλες θέσεις του αγρού πρέπει προληπτικά να τοποθετούνται τενσιόμετρα, έτσι ώστε ο παραγωγός να παίρνει μια ιδέα της συχνότητας του ποτίσματος. Τα τενσιόμετρα μπορεί να μην παρακολουθούνται καθημερινά αλλά δίνουν στον παραγωγό να καταλάβει την αντίδραση του εδάφους του αγρού του στην εφαρμοζόμενη μορφή και ποσότητα άρδευσης.

3.3.5. Η συχνότητα της άρδευσης

α) είναι προτιμότερο τα ποτίσματα να γίνονται προς το τέλος της ημέρας, γιατί υπάρχει το ενδεχόμενο να έχουμε μεγάλες απώλειες από εξατμισοδιαπνοή και το νερό να μην φτάσει ποτέ στο ενεργό ριζόστρωμα. Τα άχυρα ή τα διάφορα πλαστικά κάλυψης μειώνουν την απώλεια από εξατμισοδιαπνοή και αυξάνουν την αποτελεσματικότητα της άρδευσης.

β) Τα ελαφρά αμμώδη εδάφη απαιτούν συχνότερη άρδευση από τα βαριά αργιλώδη.

γ) Η πλειοψηφία των ριζικών τριχιδίων βρίσκονται στα πρώτα 15 εκ. κάτω από την επιφάνεια του εδάφους. Αυτό κάνει το φυτό ιδιαίτερα ευαίσθητο στην ξηρασία.

δ) Είναι απαραίτητη η άρδευση κατά την εποχή της συλλογής, αλλά χρειάζεται κάποιος προγραμματισμός γιατί οι φρεσκοποτισμένες εκτάσεις είναι πάρα πολύ δύσκολο να συγκομιστούν. Ο καλύτερος χρόνος για άρδευση είναι αμέσως μετά την κάθε συλλογή.

3.4. Ρύθμιση θερμοκρασίας

Στις θερμοκηπιακές καλλιέργειες φράουλας ο παραγωγός προκειμένου να εξασφαλίσει πλούσια ανθοφορία και καλή παραγωγή καρπών πρέπει να φροντίσει για την διασφάλιση των κατάλληλων επιπέδων θερμοκρασίας στις διάφορες εποχές ανάλογα με τα βλαστικά στάδια του φυτού. Έτσι ενδιαφέρουν:

i) Το **στάδιο διαφοροποίησης των οφθαλμών**. (Αύγουστος- Οκτώβριος) κατά το οποίο η θερμοκρασία πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 10 και 23° C. Την περίοδο αυτή τόσο στα τοξωτά θερμοκήπια μικρού ύψους (1,80-2,20 μ), τα οποία αποτελούν και την πλειοψηφία των καλυμμένων εκτάσεων, όσο και στα χαμηλά σκέπαστρα δεν έχει τοποθετηθεί ακόμη το υλικό κάλυψης και ο παραγωγός δεν μπορεί να επέμβει. Όμως οι περιβαλλοντικές συνθήκες ικανοποιούν τις ανάγκες των φυτών. Στα σύγχρονα θερμοκήπια στα οποία υπάρχει το υλικό κάλυψης και η θερμοκρασία είναι υψηλή, η επίτευξη των παραπάνω επιπέδων θερμοκρασίας (10-23°C) επιτυγχάνονται είτε με τον παθητικό είτε με τον ενεργητικό εξαερισμό τους.

ii) Το **στάδιο του λήθαργου**, κατά το οποίο η θερμοκρασία πρέπει να βρίσκεται σε χαμηλότερα των 10°C επίπεδα. Την περίοδο αυτή (τέλη φθινοπώρου- αρχές χειμώνα) τέτοιες θερμοκρασίες για μερικές ημέρες (τόσες είναι αναγκαίες για το λήθαργο) συμβαίνουν στη χώρα μας, ιδιαίτερα τις νύχτες. Εκείνο που πρέπει να έχει υπόψη του ο παραγωγός είναι να μην καλύψει τη φυτεία πρόωρα ή εάν αυτό συμβαίνει στα υψηλά θερμοκήπια πρέπει να διασφαλίζει τον αερισμό τους ή να μη θερμαίνει αναίτια το θερμοκήπιο.

iii) Το **στάδιο αφύπνισης των φυτών από το λήθαργο**, κατά το οποίο η θερμοκρασία πρέπει να βρίσκεται σε επίπεδα υψηλότερα των 10°C. Στις σύγχρονες καλλιέργειες σε σκέπαστρα (χαμηλά ή υψηλά) το στάδιο αυτό συμπίπτει με τους

χειμερινούς μήνες Ιανουάριο και Φεβρουάριο. Οι υψηλές θερμοκρασίες επιτυγχάνονται με την εγκατάσταση των χαμηλών σκέπαστρων και την τοποθέτηση των φύλλων πλαστικού και το κλείσιμο των ανοιγμάτων ή τη θέρμανση, όταν χρειάζεται, των υψηλών θερμοκηπίων.

iv) Το στάδιο ανθοφορίας και καρποφορίας, κατά το οποίο η άριστη θερμοκρασία για τη άνοιγμα των ανθέων είναι 15°C και για την καρπόδεση είναι την ημέρα 18,8°C και την νύχτα 13°C. Άνοιγμα ανθέων γίνεται και σε πολύ χαμηλότερες θερμοκρασίες, στις οποίες όμως η ανάπτυξη των καρπών είναι βραδεία και καθυστερεί η ωρίμανσή τους μολονότι χρωματίζονται καλύτερα και αποκτούν εντονότερο άρωμα. Οι παραπάνω θερμοκρασίες στις φυτείες με χαμηλά σκέπαστρα επιτυγχάνονται με την τοποθέτηση του υλικού κάλυψης. Όμως είναι γνωστό ότι εντός του καλυμμένου χώρου, όταν επισυμβούν παγετοί μιας κάποιας έντασης και διάρκειας, η θερμοκρασία εύκολα κατεβαίνει στους 0°C ή ακόμη χαμηλότερα. Σε τέτοιες περιστάσεις η καταστροφή των ανθέων είναι αναπόφευκτη. Για το λόγο αυτό, την εποχή των συχνών παγετών είναι προτιμότερο τα φυτά να είναι εντελώς εκτεθειμένα στις περιβαλλοντικές συνθήκες οπότε διέρχονται την περίοδο του ληθάργου και μπορούν να αντέξουν στους παγετούς.

Η τοποθέτηση του πλαστικού γίνεται μετά την πάροδο της περιόδου των συχνών παγετών. Ο χρόνος αυτός για τις περιοχές της βόρειας Ελλάδας ή για τις ορεινές περιοχές είναι μετά τις 10-20 Φεβρουαρίου. Για τις πεδινές περιοχές της νότιας Ελλάδας τέτοιος κίνδυνος δεν υπάρχει και η τοποθέτηση του υλικού κάλυψης γίνεται νωρίτερα, από τα μέσα Ιανουαρίου. Γονίζεται ότι η καθυστέρηση στην τοποθέτηση του πλαστικού επιφέρει καθυστέρηση στην ωρίμανση των καρπών.

Στις συστηματικές καλλιέργειες φράουλας στα υψηλά και σύγχρονα θερμοκήπια, όπου εφαρμόζεται το σύστημα υδροπονίας σε στήλες, δεν υπάρχει πρόβλημα παγετών επειδή είναι δυνατή η θέρμανση τους (Ανδρέας Γ. Κανάκης, 2004).



Εικόνα 34. Το φυτό προστατεύεται από ακραία καιρικά φαινόμενα.

3.4.1. Ρύθμιση φωτός

Το σύνολο των καλλιεργούμενων στα θερμοκήπια ποικιλιών φράουλας είναι μικρής ημέρας και συνεπώς δεν υπάρχει πρόβλημα σχηματισμού των ανθέων ακόμη και στις μικρότερες ημέρες του χειμώνα. Συνεπώς ο παραγωγός στην Ελλάδα δεν έχει να σκεφθεί λύσεις. Εκείνο που πρέπει να αναφερθεί είναι ότι συμπληρωματικός φωτισμός με λαμπτήρες πυράκτωσης έντασης 20 w/ m^2 για 5-6 εβδομάδες συμβάλλει στην υφύπνιση των ληθαργούντων φυτών και την προώθηση της παραγωγής κατά 10-14 ημέρες.

3.4.2. Εξαερισμός

Κατά τη διάρκεια της ανθοφορίας ο εξαερισμός τόσο στα χαμηλά σκέπαστρα όσο και υψηλά θερμοκήπια πρέπει να είναι συστηματικός και καθημερινός για δύο σοβαρούς λόγους: 1^{ον}) για τον έλεγχο των επιπέδων της σχετικής υγρασίας στο εσωτερικό περιβάλλον και συνεπώς τον έλεγχο των ασθενειών και 2^{ον}) για την υποβοήθηση της γονιμοποίησης όλων των υπέρων του άνθους ώστε να παραχθούν ομοιόμορφοι και ευμεγέθεις καρποί.

3.4.3. Υποβοήθηση της επικονίασης

Έχει ήδη λεχθεί ότι ομοιόμορφοι και καλοσχηματισμένοι καρποί παράγονται μόνον όταν γονιμοποιηθούν όλοι οι ύπεροι (αχαίνια) του άνθους. Στις καλλιέργειες στα υψηλά θερμοκήπια, όπου κατά τις ηλιόλουστες ημέρες της περιόδου ανθοφορίας

(Φεβρουάριος-Απρίλιος) η θερμοκρασία εντός του θερμοκηπίου είναι μεγαλύτερη των 15°C, είναι δυνατό το πέταγμα των μελισσών (*Apis mellifera*) και έτσι επιτυγχάνεται η μεταφορά της γύρης και η πλήρης γονιμοποίηση των ανθέων. Σε ψυχρές και νεφοσκεπείς ημέρες το έργο των μελισσών μπορεί να επιτελέσουν οι βόμβοι (*Bombus terrestris*).



Εικόνα 35. *Bombus terrestris*

Όταν μάλισια χρησιμοποιούνται τα έντομα επικονιαστές η επικονίαση υποβοηθείται με καταιονισμό νερού από εκτοξευτήρες (μπεκ) που υπάρχουν στην οροφή. Αυτεπικονίαση των ανθέων επιτυγχάνεται επίσης με το άνοιγμα των θερμοκηπίων όταν φυσούν μέτριας έντασης άνεμοι.

3.5. Λίπανση - Θρεπτικά στοιχεία

Ανάλογα με τα αποτελέσματα της ανάλυσης του εδαφικού δείγματος θα υπολογιστούν και οι ολικές ποσότητες των στοιχείων που θα προστεθούν στο χωράφι (βασική και επιφανειακή λίπανση) και είναι τα παρακάτω.

Πίνακας 6: Ποσότητες (Kg/στρέμμα) των θρεπτικών στοιχείων που πρέπει να προστεθούν στο χωράφι σύμφωνα με τις ενδείξεις της ανάλυσης του εδάφους.

Ένδειξη ανάλυσης σε P, K, ή Mg	Προσθήκη στο έδαφος		
	P2O5	K2O	Mg
0	11	22	6
1	7	15	4
2	4*	8*	3
3	4	0	0*
>3	0	0	0

*οι ποσότητες αυτές χρησιμοποιούνται σε περίπτωση που δεν υπάρχουν στοιχεία ανάλυσης εδάφους.

Στο χρονικό διάστημα που μεσολαβεί από τη φύτευση μέχρι και την αφύπνιση των φυτών από το λήθαργο δε διενεργείται καμιά λίπανση επειδή οι ανάγκες των φυτών σε θρεπτικά στοιχεία καλύπτονται πλήρως από τη βασική λίπανση.

Στη χώρα μας σπάνια παρουσιάζονται προβλήματα από έλλειψη φωσφόρου. Αντίθετα προκύπτουν προβλήματα από την έλλειψη καλίου, ειδικότερα όταν δεν προστίθεται κοπριά ή καλιούχα λιπάσματα κατά τη βασική λίπανση. Οι αρνητικές συνέπειες από έλλειψη καλίου σχετίζονται με την μείωση της ζωηρότητας της βλάστησης, τη μείωση της καρποφορίας και στις πολυετείς φυτείες με τη μείωση της μακροζωίας.

Οι απαιτήσεις της φράουλας σε μαγνήσιο είναι μικρές και μόνο μερικές φορές σημειώνονται τροφωπενίες σε ελαφρά αμμώδη και κροκαλλώδη εδάφη ή όταν οι ποσότητες των καλιούχων λιπασμάτων είναι μεγάλες και προκαλείται έτσι ανισορροπία στη σχέση μαγνησίου προς κάλιο. Η φράουλα δεν ανέχεται υψηλά επίπεδα ασβεστίου. Έτσι προσθήκη ασβεστίου στο έδαφος γίνεται μόνο σε πολύ όξινα εδάφη. Αλλά και τότε είναι φρονιμότερο να προστίθεται στην προηγούμενη καλλιέργεια την οποία διαδέχεται η φράουλα στο σύστημα αμειψισποράς.

3.5.1 Αμειψισπορά

Αμειψισπορά ονομάζεται η κυκλική εναλλαγή της καλλιέργειας φυτικών ειδών στο ίδιο χωράφι με βάση καθορισμένο σχέδιο. Η αμειψισπορά χρησιμοποιείται ως μέσο αντιμετώπισης εχθρών και ασθενειών των φυτών αλλά και ως μέσο διατήρησης της γονιμότητας του εδάφους. Η ανάπτυξη διαφόρων παθογόνων και η μονόπλευρη αύξηση κάποιων ζιζανίων που συνήθως παρατηρούνται στις μονοκαλλιέργειες, παρεμποδίζονται σημαντικά με τη εναλλαγή των καλλιεργειών.

Αποφεύγεται η επιλεκτική εξάντληση θρεπτικών στοιχείων από το έδαφος το οποίο παράλληλα, εμπλουτίζεται με ποικιλία φυτικών υπολειμμάτων από τις διάφορες καλλιέργειες. Εκτός από την ελαχιστοποίηση της εξάπλωσης των παθογόνων και των παρασίτων και τη βελτίωση της γονιμότητας του εδάφους, η αμειψισπορά θα πρέπει να είναι και οικονομικά συμφέρουσα. Η οικονομικότητα του συστήματος και οι ιδιαιτερότητες της περιοχής θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στην τελική διαμόρφωση του σχεδίου αμειψισποράς. Τα κυριότερα πλεονεκτήματα της αμειψισποράς είναι:

- Η διατήρηση της γονιμότητας του εδάφους.
- Η αύξηση της οργανικής ουσίας.
- Η καλύτερη αξιοποίηση του νερού και των θρεπτικών στοιχείων.
- Ο περιορισμός των εχθρών, ασθενειών, ζιζανίων και
- Η σταθερότητα και συχνά η αύξηση των αποδόσεων.

3.5.2. Χλωρή λίπανση

Η χλωρή λίπανση είναι η τεχνική της ενσωμάτωσης εντός του εδάφους με όργανο ολόκληρων φυτών στο κατάλληλο στάδιο ανάπτυξης τους με σκοπό τον εμπλουτισμό του σε οργανική ουσία και θρεπτικά στοιχεία.

Οι βασικοί σκοποί της χλωρής λίπανσης είναι:

- Η αύξηση του αζώτου στο έδαφος.
- Η συσσώρευση χούμου στο έδαφος.
- Η μείωση της έκπλυσης των θρεπτικών στοιχείων .
- Η αξιοποίηση του νερού (βροχή) σε παραγωγή φυτικής ουσίας.
- Η μείωση των κινδύνων του εδάφους από τη διάβρωση.
- Η κάλυψη της επιφάνειας του εδάφους (κάλυψη του εδάφους).
- Η βελτίωση των συνθηκών συσσωμάτωσης.
- Η χαλάρωση του εδάφους, κυρίως του υπεδάφους.
- Η καταπολέμηση των ζιζανίων (ανταγωνισμός) και των νηματόδων (μείωση της προσβολής).

➤ Υψηλότερη παραγωγή της αμειψισποράς, λόγω οικονομίας αζώτου και μεγαλύτερης αποτελεσματικότητας των μέσων παραγωγής.

Ωστόσο, μη σωστή εφαρμογή της χλωρής λίπανσης μπορεί να έχει ανεπιθύμητες παρενέργειες όπως:

- Απώλεια χούμου εξαιτίας της εντατικής κατεργασίας του εδάφους κατά το καλοκαίρι.
- Μεγάλη κατανάλωση νερού, λόγω υψηλών θερμοκρασιών, κυρίως όταν δε γίνει σωστή επιλογή του φυτικού είδους.
- Αύξηση ορισμένων παρασίτων όταν το φυτό δεν είναι κατάλληλο για τις εδαφοκλιματικές συνθήκες ή είναι συγγενές με το φυτό που προηγήθηκε.
- Μείωση της παραγωγής της επόμενης καλλιέργειας εξαιτίας της μεγάλης φυτικής μάζας και της μη σωστής ενσωμάτωσης της στο έδαφος.

Οι κυριότερες προϋποθέσεις που πρέπει να πληρούν τα είδη που προορίζονται για χλωρή λίπανση είναι:

- Να είναι εύκολη η εγκατάστασή τους.
- Να έχουν ταχύ ρυθμό ανάπτυξης.
- Να αναπτύσσονται και σε χαμηλές θερμοκρασίες.
- Να παράγουν αρκετή φυτομάζα.
- Να είναι ανθεκτικά σε εχθρούς και ασθένειες.
- Να μην είναι ξενιστές εχθρών και ασθενειών για την κύρια καλλιέργεια που θα ακολουθήσει.
- Να αποσυντίθεται εύκολα.
- Να είναι οικονομικά εκμεταλλεύσιμα.

Ο βαθμός στον οποίο ένα φυτικό είδος καλύπτει τις προαναφερθείσες προϋποθέσεις εξαρτάται από το έδαφος, το κλίμα, το είδος και την εποχή σποράς της κύριας καλλιέργειας και φυσικά από τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του φυτού κάλυψης αυτού καθ' εαυτού.

Η εφαρμογή της χλωρής λίπανσης είναι κυρίως οικονομικό πρόβλημα. Θα πρέπει να καταβληθούν προσπάθειες και να επεκταθεί η έρευνα, ώστε να γίνει πιο κατανοητός ο ρόλος της στα βιολογικά και ολοκληρωμένα συστήματα παραγωγής, να μελετηθούν οι μακροχρόνιες επιδράσεις της στο έδαφος και το περιβάλλον και επίσης να επινοηθούν τρόποι εφαρμογής της με όσο το δυνατόν μικρότερο κόστος. (Αναστασίου Γ. Ηλιόπουλου, 2006).

3.5.3. Διαφορές μεταξύ Βιολογικής και Συμβατικής καλλιέργειας φράουλας

Η λίπανση γίνεται με ορυκτά λιπάσματα και οργανικές ουσίες και όχι με χημικά λιπάσματα. Για την καταπολέμηση των ζιζανίων δεν χρησιμοποιούνται ζιζανιοκτόνα, αλλά γίνεται εδαφοκάλυψη και βοτάνισμα με το χέρι 4-5 φορές κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου. Όπως είναι φυσικό στη καλλιέργεια της φράουλας δεν χρησιμοποιούνται ορμόνες (πράγμα πολύ διαδεδομένο στη συμβατική καλλιέργεια), με αποτέλεσμα οι φράουλες να έχουν πλούσιο άρωμα και μεγάλη περιεκτικότητα σε σάκχαρα. Αποτέλεσμα βέβαια της μη χρήσης ορμονών είναι ότι η μέση παραγωγή μας είναι 1 τόνος ανά στρέμμα σε σχέση με τους 3 τόνους της συμβατικής καλλιέργειας.

3.6. Συγκομιδή

Τα φρούτα της φράουλας έχουν υψηλό ρυθμό μεταβολισμού γι' αυτό υπόκεινται εύκολα σε αλλοίωση, είναι ένα από τα πιο ευπαθή φρούτα. Τα κυριότερα προβλήματα που αντιμετωπίζουμε κατά την συγκομιδή είναι η φυσική καταστροφή των φρούτων και μη επαρκή προστασία εναντίον υψηλών θερμοκρασιών ή η καθυστέρηση ψύξης. Η θερμοκρασία των φρούτων στο χωράφι μπορεί να επηρεάσει σοβαρά την ποιότητα τους και την αποθηκευτική τους ζωή. Για να αποφευχθούν απώλειες πρέπει τα φρούτα να φυλάγονται σε χαμηλές θερμοκρασίες. Για μέγιστη αποθηκευτική ζωή πρέπει να φυλάγονται στους 0°C. Όταν η θερμοκρασία της φράουλας από τους 0°C φτάσει τους 10°C η αποθηκευτική τους ζωή μειώνεται στο μισό ή το ένα τέταρτο του αρχικού χρόνου.

3.6.1. Στάδιο συγκομιδής

Οι φράουλες πρέπει να συλλέγονται στο κατάλληλο στάδιο ωρίμανσης, ανάλογα με την ποικιλία, τον τρόπο και χρόνο πώλησης των καρπών. Καρποί που προορίζονται για νωπή χρήση σε μακρινές αγορές πρέπει να είναι ρόδινοι ή κατά $\frac{3}{4}$ χρωματισμένοι. Για να διατηρηθούν οι καρποί πρέπει να μαζεύονται με τον κάλυκα και το μέρος του ποδίσκου. Καρποί, που προορίζονται για μεταποίηση, πρέπει να έχουν χρωματιστεί πλήρως αλλά να είναι συνεκτικοί. Ο κάλυκας και ο ποδίσκος αφαιρούνται στο χωράφι.

Οι υπερώριμοι καρποί είναι μαλακοί και εύκολα τραυματίζονται στη συσκευασία, ενώ αντίθετα οι ανώριμοι καρποί δεν έχουν άρωμα και καλή εμφάνιση. Οι καιρικές συνθήκες επίσης καθορίζουν τη συχνότητα συλλογής. Οι καρποί ωριμάζουν γρήγορα σε θερμό καιρό και αργά σε ψυχρό. Ο συνολικός χρόνος συγκομιδής μπορεί να διαρκέσει 2 έως 3 μήνες, ενώ αρχίζει, ανάλογα με την εποχή μεταφύτευσης, αρχές άνοιξης ή αργότερα. Κανονικά οι καρποί συλλέγονται κάθε 4 ή 5 ημέρες κατά την εποχή συλλογής. Υπερώριμοι ή ζημιωμένοι καρποί πρέπει να αφαιρούνται (Δεκάζος, 1991).

3.6.2. Μέθοδος συγκομιδής

Η συγκομιδή της φράουλας με το χέρι (χειροσυλλογή), είναι ο πιο διαδεδομένος τρόπος αλλά σε πολλές χώρες, όπου τα εργατικά ημερομίσθια είναι υψηλά και τα εργατικά χέρια περιορισμένα η έρευνα για την εξεύρεση τρόπων μηχανικής συλλογής έχει προχωρήσει αρκετά.



Εικόνα 36. Συλλογή

Οι βασικοί τύποι μηχανημάτων συλλογής είναι οι παρακάτω:

α) **Θεριστικές μηχανές:** το φυτό θερίζεται κυριολεκτικά από αυτές τις μηχανές και έτσι η συγκομιδή γίνεται με το χέρι. Είναι δυνατόν όμως να γίνει πριν τη μηχανική συλλογή, μια συλλογή με τα χέρια. Η καλλιεργούμενη ποικιλία πρέπει να ωριμάζει όσο το δυνατό ομοιόμορφα γιατί αλλιώς θα έχουμε και τη συλλογή υπερώριμων και ανώριμων καρπών. Είναι δύσκολο να απομακρυνθούν τα φύλλα και τα στελέχη του φυτού που θερίστηκε από τους συγκομιζόμενους καρπούς.

β) **Χτένια:** τα χτένια σε αντίθεση με τις θεριστικές μηχανές, συλλέγουν μεμονωμένους καρπούς με το μίσχο τους. Με την αποκόλληση των καρπών από το φυτό έχουμε και τη σύγχρονη αποκόλληση φύλλων, που πρέπει να είναι η ελάχιστη δυνατή για να μπορέσει το φυτό να συνεχίσει την ωρίμανση των εναπομεινόντων καρπών. Η συγκομιδή με τα χτένια γίνεται σε διαδοχικά « χέρια ».



Εικόνα 37. Συσκευασία καρπών φράουλας σε πλαστικά κεσεδάκια.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

4.1. Φυτοπροστασία

Η καθημερινή και συστηματική παρακολούθηση της φυτείας είναι αναγκαία προκειμένου να εντοπιστούν και να διαγνωσθούν εγκαίρως τυχόν προσβολές από εχθρούς και ασθένειες. Αυτό βοηθάει στην απομάκρυνση των μολυσμάτων, με διάφορες προληπτικές και θεραπευτικές επεμβάσεις πριν την περίοδο αυτή. Η σωστή διάγνωση και η έγκαιρη επέμβαση με το κατάλληλο μέσο (χειρισμός ή κάποιο απ' τα επιτρεπόμενα προϊόντα λίπανσης) φέρνουν τα καλύτερα αποτελέσματα (Ανδρέας Γ. Κανάκης, 2004).

4.1.1. Εχθροί

➤ **Αφίδες.** Πολλά είδη αφίδων προσβάλλουν τη φράουλα, αλλά οικονομικό ενδιαφέρον παρουσιάζει η αφίδα της φράουλας (*Chaetosiphon fragaefolii*). Η αφίδα της φράουλας μολονότι δεν προκλιεί άμεσα μεγάλη ζημιά στα φυτά από την απομύζηση τους, είναι φορέας των καταστροφικών ιώσεων που προκαλούν: α) το κιτρίνισμα της περιφέρειας των φύλλων (yellow edge) και β) το ζάρωμα των φύλλων (*crinkle virus*).



Εικόνα 38. *Chaetosiphon fragaefolii*

Για τη βιολογική καταπολέμηση των Αφίδων μπορεί να χρησιμοποιηθούν με καλά αποτελέσματα δύο ωφέλιμα έντομα το *Aphidius matricariae* και *Aphidius colemani*. Αρχικά εξαπολύονται 500 -1.000 παράσιτα ανά δεκάριο και μετά κάθε

εβδομάδα 100 παράσιτα ανά δεκάριο. Επίσης, μπορεί να χρησιμοποιηθεί και το αρπακτικό *Aphidoletes aphidimyza*. Πρώτα εξαπολύονται 1.000-2.000 έντομα ανά δεκάριο και ακολούθως κάθε εβδομάδα 1.000 έντομα ανά δεκάριο.

Μπορεί ακόμα να χρησιμοποιηθεί για ψεκάσμό ο εντομοπαθογόνος μύκητας *Verticillium Lecanii*.

Βιολογική αντιμετώπιση

Πλεονεκτήματα της χρήσης του *Aphidoletes aphidimyza*

- 1) Τρέφεται αποκλειστικά από αφίδες και συγχρόνως μπορεί να αναπτυχθεί και σε αφίδες που δεν προσβάλλουν θερμοκηπιακές καλλιέργειες.
- 2) Όταν υπάρχει μεγάλος πληθυσμός αφίδων θανατώνεται μεγάλος αριθμός τους, όμως αναπτύσσεται και όταν ο πληθυσμός είναι σχετικά μικρός.
- 3) Οι αφίδες θανατώνονται αμέσως μετά την προσβολή, ακόμη και αν δεν απομυζηθούν τελείως.
- 4) Οι προνύμφες είναι αρκετά κινητικές και βρίσκουν εύκολα την τροφή τους, ενώ οι αφίδες δεν μπορούν να τους διαφύγουν.
- 5) Είναι εύκολη η μαζική παραγωγή του *Aphidoletes aphidimyza*, οι νύμφες αντέχουν στη μεταφορά και διασπορά και μπορεί να εγκατασταθεί μόνιμα στο θερμοκήπιο.

Μειονεκτήματα- Αντιμετώπιση

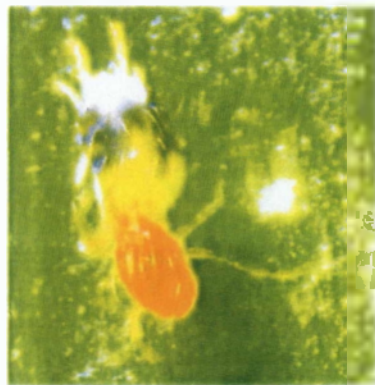
Τα κυριότερα μειονεκτήματα του *Aphidoletes aphidimyza* είναι ότι έχει μικρό αναπαραγωγικό δυναμικό, είναι αμφιγονικό και εισέρχεται σε διάπαυση κάτω από συνθήκες μικρής φωτοπεριόδου και θερμοκρασίας.

Τα δύο πρώτα μειονεκτήματα αντιμετωπίζονται με μαζική παραγωγή και πολλαπλές απελευθερώσεις, ενώ η παρεμπόδιση της εισόδου σε διάπαυση των περισσοτέρων προνυμφών, όταν η φωτοπερίοδος είναι 9:15 ώρες και η θερμοπερίοδος 21:15 °C, επιτυγχάνεται με φωτισμό χαμηλής έντασης στον περιβάλλοντα χώρο.

Ένας άλλος τρόπος καταπολέμησης των αφίδων είναι η χρήση παθογόνων μυκήτων και ιδιαίτερα για την αφίδα *Myzus persicae* και τον αλευρώδη *Trialeuodes vaporariorum*, είναι ένας μύκητας που ανήκει στους δευτερομυκητες ο μύκητας *Verticillium lecanii*.

➤ **Κόκκινος Τετράνυχος (*Tetranychus urticae*).** Μεγάλοι πληθυσμοί του τετράνυχου συγκεντρώνονται στην κάτω επιφάνεια των φύλλων, την οποία και απομυζούν. Σε μια καλλιεργητική περίοδο μπορεί να εμφανιστούν μέχρι και επτά επικαλυπτόμενες γενεές. Διαχειμάζει με τη μορφή ενηλίκου θηλυκού έχοντας ως καταφύγιο τις σχισμές του εδάφους, την κάτω επιφάνεια των γηρασμένων φύλλων και τα στελέχη της καλαμιάς (εφόσον χρησιμοποιείται για εδαφοκάλυψη). Υψηλοί πληθυσμοί τετράνυχου μπορούν να εμφανιστούν από το Μάρτιο μήνα στις υπό κάλυψη καλλιέργειες ή από τον Απρίλιο στις ακάλυπτες φυτείες.

Για τη βιολογική καταπολέμηση του Τετράνυχου χρησιμοποιείται το αρπακτικό άκαρι *Phytoseiulus persimilis*.



Εικόνα 39. *Phytoseiulus persimilis* εναντίον *Tetranychus urticae*

Για να γίνει απελευθέρωση του αρπακτικού θα πρέπει η θερμοκρασία να είναι πάνω από 20° Κελσίου. Η απελευθέρωση των αρπακτικών γίνεται σε 3 διαδοχικές απολύσεις 2.000 έντομα ανά δεκάριο κάθε φορά.

➤ **Καραφατμέ (*Agrotis spp*).** Προκαλεί ζημιές κυρίως στο λαιμό των φυτών με την μορφή της προνόμφης του (γκρίζο σκουλήκι).



Εικόνα 40. Αγρότις.

- **Μηλολόνη** (*Melolontha melolontha*). Ζημιές στο ρίζωμα της φράουλας προκαλούνται από τις προνύμφες της (άσπρα δακτυλιωτά σκουλήκια).



Εικόνα 41. *Melolontha melolontha*

- **Σιδηροσκώληκες** (*Agriotos spp*). Προσβάλλουν τις ρίζες.



Εικόνα 42. *Agriotos*

- **Γρυλλοτάλη** (*Gryllotalpa gryllotalpa*). Ανοίγει στοές στο έδαφος και κατατρώει τις ρίζες της φράουλας.



Εικόνα 43. *Gryllotalpa gryllotalpa*

- **Νηματώδεις**. Μικροσκοπικοί σκώληκες (μέγεθος 0.5-1.5 χιλιοστό) που υπάρχουν στο έδαφος και παρασιτούν τις ρίζες πολλών καλλιεργούμενων και αυτοφυών φυτών, ζημιώνουν τις ρίζες προκαλώντας χαρακτηριστικά εξογκώματα (κόμπους) σ' αυτές, με αποτέλεσμα την εξασθένηση των φυτών, τη μείωση της ανάπτυξης και της παραγωγής.

Τα μέσα που διευκολύνουν την μετάδοσή τους είναι:

- Το νερό άρδευσης μεταφέρει σε μεγάλες αποστάσεις τις προνύμφες τα ακμαία και ιδιαίτερα τις κύστες.
- Ο αέρας επίσης μπορεί να διασπείρει τα αυγά τις προνύμφες και τις κύστες.
- Το έδαφος που είναι κολλημένο στα γεωργικά εργαλεία, στα παπούτσια των καλλιεργητών διευκολύνει την μετάδοση των νηματωδών.
- Το πολλαπλασιαστικό υλικό (που δεν είναι φυτουγειονομικά ελεγμένο) μπορεί να αποβεί μοιραίο για τη μεταφορά τους.

Για την καταπολέμηση υπάρχουν διάφοροι τρόποι όπως:

- Νηματώδεις που τρέφονται από άλλους φυτοφάγους νηματώδεις. Αυτοί είναι σύμμαχοι των καλλιεργητών και μειώνουν τον πληθυσμό των παρασίτων.
- Ηλιοαπολύμανση (ή ηλιοθέρμανση βοηθάει στη μείωση των νηματωδών).
- Η προσθήκη ουσιών πλούσιων σε χιτίνη εννοούν τους χιτινολυτικούς νηματοδοφάγους μύκητες (ακτινομύκητες).
- Βιολογικός έλεγχος με το βακτήριο *Bacillus penetrans*.
- Η φύτευση στις γραμμές των φυτών και άλλων φυτών με αποθητικές για τους νηματώδεις ιδιότητες (π.χ. κατιφές)
- Η αμειψισπορά με φυτά κατιφέ σε όλο το χωράφι ή στα συμάρια φύτευσης των φυτών
- Αμειψισπορά με φυτά αγρωστώδη όπως κριθάρι και βρώμη δίνει καλά αποτελέσματα και μετριάζει το πρόβλημα για 2 – 3 χρόνια.

4.1.2. Ασθένειες

4.1.2.1 Μυκητολογικές ασθένειες. Οι σπουδαιότερες ασθένειες της φράουλας είναι οι ακόλουθες:

- **Φυτόφθορα ή κόκκινη στήλη ή σηψιρριζία.** Οφείλεται στο μύκητα *Phytophthora fragariae*, ο οποίος ζει στο έδαφος και προσβάλλει τις ρίζες στις οποίες προκαλεί τη σήψη τους. Μολυσμένα φυτά παρουσιάζονται περισσότερο σε υγρά εδάφη που δεν στραγγίζουν εύκολα και οι προσβολές είναι εντονότερες την άνοιξη, ιδιαίτερα όταν αυτής προηγούνται βροχερό φθινόπωρο και χειμώνας. Οι προσβολές

αρχίζουν από τα ριζικά τριχίδια τα οποία από λευκά μεταχρωματίζονται σε καστανά και σαπίζουν. Επιμήκης τομή τέτοιων ριζών αποκαλύπτει τον κοκκινωπό μεταχρωματισμό της κεντρικής αγγειώδους στήλης.

Η ασθένεια αυτή θεωρείται από τις σοβαρότερες της φράουλας και αντιμετωπίζεται με τα παρακάτω μέτρα:

- Χρήση χωραφιών που δεν φέρουν το μόλυσμα και τα οποία αποστραγγίζουν εύκολα.
- Χρησιμοποίηση αμόλυπτου πολλαπλασιαστικού υλικού.
- Καλλιέργεια σε σαμάρια ή τριπέζια.
- Επιλογή ανθεκτικών ποικιλιών (*Tantallon*, *Troubadour*, *Saladin* κτλ.), εφόσον είναι εφικτό και ταιριάζει στο καλλιεργητικό σύστημα μας.

➤ **Βερτιτσιλίωση.** Η ασθένεια αυτή οφείλεται στους μύκητες *Verticillium albo atrum* και *Verticillium dahliae*, οι οποίοι ζουν στο έδαφος και κάτω από ευνοϊκές γι' αυτούς συνθήκες προσβάλλουν τα φυτά μέσω του ριζικού συστήματος και προκαλούν μαρασμό, μειώνοντας την παραγωγή. Αν και σοβαρή ασθένεια είναι λιγότερο καταστροφική από τη φυτοφθόρα, καταπολεμείται όπως η φυτοφθόρα.



Εικόνα 44. *Verticillium albo-atrum*

➤ **Σταχτόχρους μούχλα ή τέφρα σήψη.** Οφείλεται στον μύκητα *Botrytis cinerea* τα σπόρια του οποίου βρίσκονται παντού (αέρα, νερό, υπολείμματα καλλιεργειών, έδαφος κτλ) και συνεπώς δεν υπάρχει τρόπος αποφυγής των μολυσμάτων. Στη φράουλα προσβάλλει τα άνθη των οποίων προκαλεί την πτώση και τους καρπούς (πράσινους και ώριμους) στους οποίους προκαλεί τη σήψη, περιορίζοντας τους σε μια μαλακή μάζα καλυπτόμενη από τα σταχτιά σπόρια, τα οποία μοιάζουν σαν σκόνη τέφρας. Σε καιρικές συνθήκες υψηλής σχετικής υγρασίας δύναται να εκμηδενίσει την παραγωγή.



Εικόνα 45 *Botrytis cinerea*



Εικόνα 46. *Botrytis cinerea*

➤ **Ωίδιο (*Sphaerotheca humuli*).** Ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα στη βιολογική καλλιέργεια της φράουλας στην περιοχή της Βάρδας του Ν. Ηλείας, είναι το ωίδιο, ασθένεια που προκαλείται από το μύκητα *Sphaerotheca macularis*.



Εικόνα 47 και 48. *Sphaerotheca macularis*

Ο μύκητας προσβάλλει καλλιεργούμενα και άγρια είδη φράουλας. Τα αρχικά συμπτώματα εμφανίζονται στο κάτω μέρος των φύλλων μετά από μόλυνση με κονίδια (κυρίως), και με την τμηματική εμφάνιση σημείων (μυκήλιο κα κονίδια) υπό μορφή υπόλευκου ιστού. Σε σοβαρές προσβολές μπορεί να καλυφθεί ολόκληρη η κάτω επιφάνεια. Σε μερικές ανθεκτικές ποικιλίες μπορεί να μην είναι εμφανής η παρουσία σημείων αλλά η εμφάνιση κίτρινων ή μαύρων ακανόνιστων κηλίδων (8-9 cm) που τελικά επεκτείνονται και στην πάνω επιφάνεια. Σε σοβαρές προσβολές παρατηρείται καρούλιασμα των φύλλων προ τα πάνω. Κατά περιόδους εμφανίζονται οι εγγενείς καρποφορίες του μύκητα, τα κλειστοθήκια (Εικόνα 36 & 37) που αρχικά έχουν λευκό χρώμα και σταδιακά καθώς ωριμάζουν αποκτούν βαθύ κιστανό (Εικόνα 37).

Επιδημιολογία

Ο μύκητας ευνοείται από μέσο έως υψηλό ποσοστό σχετικής υγρασίας και από χαμηλές έως μέσες τιμές θερμοκρασίας (15-27 οC). Διαχειμάζει με τη μορφή κλειστοθηκίων (στην περιοχή Βάρδας οι εγγενείς καρποφορίες παρατηρήθηκαν αρκετά συχνά) αλλά σε ήπια κλίματα διαχειμάζει και με τη μορφή μυκηλίου. Σημαντική μετάδοση του μολύσματος μπορεί να γίνει με την μεταφορά και φύτευση μολυσμένων σποριόφυτων.

Έλεγχος

Δύο βασικές στρατηγικές ελέγχου πρέπει να δοθούν με στόχο την πρόληψη των μολύνσεων. Η πρώτη αφορά στη χρήση ανθεκτικών στην ασθένεια ποικιλιών (υπάρχει μεγάλη διαβάθμιση μεταξύ των ποικιλιών φράουλας ως προς την ανθεκτικότητα στο ωίδιο) ενώ η δεύτερη στην χρήση εγγυημένου υλικού προς φύτευση απαλλαγμένου μολύσματος. Είναι επίσης χρήσιμη η επισκόπηση και εξάλειψη προσβεβλημένων φυτών (με συμπτώματα) στην καλλιέργεια καθώς και η χρήση θείου (όταν οι θερμοκρασίες το επιτρέπουν) για την προστασία κατά των πρωτογενών (κυρίως) μολύνσεων. Σε επισκέψεις σε βιολογικές καλλιέργειες φράουλας στην περιοχή Βάρδας παρατηρήθηκαν άφθονα κλειστοθήκια σε προσβεβλημένους καρπούς. Στις περιπτώσεις αυτές επιβάλλεται ο ενδελεχής έλεγχος και αφαίρεση των προσβεβλημένων φυτών από την καλλιέργεια.

Γενικά μέτρα αντιμετώπισης μυκητολογικών ασθενειών στις βιολογικές καλλιέργειες

- Έγκαιρη συλλογή, απομάκρυνση και καταστροφή με παράχωμα στο έδαφος ή με φωτιά (αν κριθεί αναγκαίο) των υπολειμμάτων της προηγούμενης καλλιέργειας
- Καλλιέργεια ανθεκτικών και ανεκτικών ποικιλιών
- Επιλογή του κατάλληλου χρόνου σποράς ή φύτευσης με σκοπό την αποφυγή της ασθένειας (disease avoiding), καθώς επίσης και του τρόπου σποράς ή φύτευσης και της αλληλουχίας σποράς με σκοπό την εκμετάλλευση των ωφελειών της αλληλοπόθειας
- Ενσωμάτωση στο έδαφος διαφόρων, εδαφοβελτιωτικών (π.χ. φυτικά υπολείμματα ορισμένων φυτικών ειδών, χλωρή λίπανση κ.ά)
- Περιορισμοί της υγρασίας του εδάφους
- Εφαρμογή σωστής άρδευσης (δόση, συχνότητα)
- Χρησιμοποίηση εμπορικών σκευασμάτων θείου (σκόνη ή βρέξιμο) και χαλκούχων
- Εκρίζωση, απομάκρυνση και καταστροφή των προσβεβλημένων και των υπόπτων φυτών μόλις διαπιστωθεί η ασθένεια για περιορισμό της εξάπλωσής της.
- Αποφυγή πρόκλησης πληγών στα φυτά κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των καλλιεργητικών φροντίδων, για αποφυγή μόλυνσής τους.
- Αποφυγή διέλευσης του νερού ποτίσματος από προσβεβλημένες καλλιέργειες, όταν το πότισμα γίνεται με αυλάκια, για αποτροπή μόλυνσής τους.

4.1.2.2. Βακτηριακές ασθένειες

- **Ασθένεια της ανθοκράμβης.** Είναι η σπουδαιότερη βακτηριακή ασθένεια της φράουλας και οφείλεται στο βακτήριο *Corynebacterium fascians*, το οποίο προσβάλλει την κεφαλή του φυτού της φράουλας όπου προκαλεί την ανάπτυξη πολυάριθμων πλευρικών κεφαλών. Οι κεφαλές αυτές είναι καχεκτικές με παραμορφωμένα φύλλα και γρήγορα αναστέλλουν την περαιτέρω ανάπτυξη τους. Έτσι σχηματίζεται μια πυκνή θυσανώδης βλάστηση η οποία μοιάζει με την κεφαλή του κουνουπιού, εξ ου και η ονομασία της ασθένειας. Ο τύπος αυτός της βλάστησης χαρακτηρίζεται από το σχηματισμό υποτυπωδών οργάνων (άνθη, καρποί) τα οποία δεν παράγουν καρπούς και συνεπώς οι συνέπειες επί της παραγωγής είναι σοβαρές. Για την αντιμετώπιση της ασθένειας γίνεται επιλογή απαλλαγμένου από το βακτήριο

χωραφιού, χρησιμοποιείται υγιές πολλαπλασιαστικό υλικό, εφαρμόζεται σύστημα αμειψισποράς όπου η φράουλα επανέρχεται μετά την πάροδο 2-3 ετών.

Μέτρα αντιμετώπισης βακτηριολογικών ασθενειών στις βιολογικές καλλιέργειες

- Καλλιέργεια ανθεκτικών ποικιλιών και υδριδίων.
- Επιλογή κατάλληλου χρόνου σποράς ή φύτευσης με σκοπό την αποφυγή της ασθένειας.
- Περιορισμός της υγρασίας του εδάφους.
- Αποφυγή πρόκλησης πληγών στα φυτά, όταν γίνονται καλλιεργητικές εργασίες, για αποφυγή μόλυνσής τους.
- Χρησιμοποίηση των ενδεικνυόμενων για κάθε ασθένεια εμπορικών σκευασμάτων ανταγωνιστικών στελεχών βακτηρίων (αν υπάρχουν).
- Εκρίζωση και καταστροφή των προσβεβλημένων φυτών μόλις εκδηλωθεί η ασθένεια, καθώς επίσης των «ύποπτων» φυτών της καλλιέργειας μόλις εντοπιστούν.
- Μη διέλευση του νερού ποτίσματος από προσβεβλημένες καλλιέργειες όταν το πότισμα γίνεται με αυλάκια για αποφυγή της μόλυνσής τους..

4.1.2.3. Ιολογικές ασθένειες

Η φράουλα προσβάλλεται από πολλούς ιούς, οι περισσότεροι των οποίων προκαλούν μόνο ελαφρά ή και καθόλου συμπτώματα. Η ταυτόχρονη παρουσία στο ίδιο φυτό περισσοτέρων του ενός ιών έχει ως αποτέλεσμα τη σοβαρή μείωση της ανάπτυξης και της παραγωγής. Οι ιώσεις της φράουλας διακρίνονται σε:

- **Ιώσεις μεταδιδόμενες με αφίδες.** Εδώ ανήκουν η «ποικιλόχρωση ή στιγματίωση της φράουλας», η «ήπια περιφερειακή χλώρωση», η «ρυτίδωση» και η «χλώρωση των νευρώσεων» οι οποίες μεταδίδονται όλες με την αφίδα *Chaetosiphon fragaefolii* αν και η «ποικιλόχρωση» μπορεί να μεταδοθεί και με άλλα είδη αφίδων.
- **Ιώσεις μεταδιδόμενες με νηματώδεις σκώληκες.** Εδώ ανήκουν η «αραβική μωσαϊκώση», η «λανθάνουσα δακτυλιωτή κηλίδωση της φράουλας», η «δακτυλιωτή κηλίδωση του βατόμουρου» και η «μελανή κηλίδωση τομάτας». Οι δυο πρώτες μεταδίδονται με το νηματώδη *Xiphinema diversicaudatum* και οι άλλες δυο με το νηματώδη *Longidorus spp.*

Μέτρα αντιμετώπισης ιολογικών ασθενειών στις βιολογικές καλλιέργειες

- Καλλιέργεια ανθεκτικών ποικιλιών
- Έγκαιρη και αποτελεσματική εξόντωση των εντόμων φορέων (π.χ. αφίδων)
- Επιμελημένο πλύσιμο των χεριών των εργασιών με σαπούνι πριν αρχίσουν την εργασία τους
- Εκρίζωση και καταστροφή των προσβεβλημένων φυτών μόλις εκδηλωθεί η ασθένεια, καθώς και των «ύποπτων»

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ

Με βάση τα παραπάνω, διαπιστώνεται ότι η βιολογική καλλιέργεια της φράουλας μπορεί να επιτευχθεί με επιτυχία, αν εφαρμοστούν οι βασικές αρχές της βιολογικής γεωργίας, που είναι οι εξής:

- Ανακύκλωση των θρεπτικών στοιχείων του αγροοικοσυστήματος
- Αποφυγή δημιουργίας αποβλήτων
- Εφαρμογή πολυετών προγραμμάτων συστημάτων αμειψισποράς, στα οποία περιλαμβάνονται και ψυχανθή
- Ελάττωση των εξωτερικών ενεργειακών και λοιπών εισροών, που αφορούν στους μη ανανεώσιμους φυσικούς πόρους
- Αλληλεξάρτηση της γεωργίας και της κτηνοτροφίας
- Βαθύτερη κατανόηση της σχέσης που υπάρχει μεταξύ της θρεπτικής κατάστασης φυτών και ζώων και της αντοχής τους στους εχθρούς και στις ασθένειες
- Προστασία του περιβάλλοντος και της υγείας του ανθρώπου
- Προστασία της μικροχλωρίδας και της μικροπανίδας του εδάφους και του φυλλώματος
- Διατήρηση της βιοποικιλότητας, η οποία συνδέεται με τη σταθερότητα των αγροοικοσυστημάτων
- Διατήρηση των αυτορυθμιστικών μηχανισμών των αγροοικοσυστημάτων.
- Στόχος της βιολογικής γεωργίας είναι η ικανοποιητική παραγωγή καλής ποιότητας φραουλας, με καλά οργανωληπτικά χαρακτηριστικά, απαλλαγμένα από υπολείμματα αγροχημικών, προστατεύοντας το περιβάλλον και την υγεία του ανθρώπου.

Περιθώρια ανάπτυξης του κλάδου των βιολογικών αγροτικών προϊόντων και τροφίμων υπάρχουν στη χώρα μας, σύμφωνα με τα στοιχεία κλαδικής μελέτης της εταιρείας ICAP. Παράγοντες της αγοράς εκτιμούν ότι οι προοπτικές εξέλιξης του συγκεκριμένου κλάδου, είναι ευνοϊκές, εφόσον δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στην ενημέρωση των καταναλωτών.

Τα στοιχεία δείχνουν ότι η χώρα μας υστερεί στην ανάπτυξη του κλάδου, καθώς το 2005 μόλις το 3% της καλλιεργούμενης γης ήταν ενταγμένο στη βιολογική γεωργία.

Κυριότερος παράγοντας που επηρεάζει τη ζήτηση για βιολογικά προϊόντα είναι σύμφωνα με τη μελέτη η μέριμνα των καταναλωτών για την υγεία τους, σε συνδυασμό με την ασφάλεια των τροφίμων. Στοιχείο, το οποίο επηρεάζεται, μεταξύ άλλων, και από τα διάφορα διατροφικά σκάνδαλα, που κατά καιρούς δημοσιοποιούνται.

Ο κλάδος των βιολογικών προϊόντων στη χώρα μας, αποτελείται, κατά πλειοψηφία, από επιχειρήσεις μικρού μεγέθους και οικογενειακού χαρακτήρα. Το επίπεδο πωλήσεων των εν λόγω μονάδων είναι σχετικά χαμηλό, η δε νομική τους μορφή είναι κυρίως προσωπικές επιχειρήσεις και ομόρρυθμες εταιρείες. Σύμφωνα με στοιχεία, που προέρχονται από τους οργανισμούς ελέγχου και πιστοποίησης βιολογικών προϊόντων, ο συνολικός αριθμός των επιχειρήσεων του κλάδου (παραγωγοί, μεταποιητές και εισαγωγείς) ανήλθε το 2005 σε 15.556 έναντι 9.985 το 2004.

Η συνολική αξία της εγχώριας αγοράς βιολογικών τροφίμων (σε τιμές λιανικής) παρουσίασε αύξηση της τάξης του 30% το 2006, σε σχέση με το 2005. Όσον αφορά στα τρία από τα κυριότερα βιολογικά προϊόντα, η εγχώρια κατανάλωση τυποποιημένου βιολογικού ελαιόλαδου, παρουσίασε αύξηση της τάξης του 22% την περίοδο 2005-6, ενώ το μεγαλύτερο μέρος της ελληνικής παραγωγής (περίπου 70% το 2006), έχει ως προορισμό χώρες του εξωτερικού.

Τα εξειδικευμένα καταστήματα βιολογικών προϊόντων κάλυψαν συνολικά το 50% περίπου των εγχώριων λιανικών πωλήσεων σε βιολογικά προϊόντα το 2006, ενώ το ποσοστό που κατέλαβαν τα σούπερ μάρκετ εκτιμάται στο 45%. Το υπόλοιπο 5% καλύφθηκε από τις λαϊκές αγορές και τα λοιπά καταστήματα.

Παράγοντες της αγοράς εκτιμούν ότι οι προοπτικές εξέλιξης του συγκεκριμένου κλάδου, είναι ευνοϊκές, εφόσον δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στην ενημέρωση των καταναλωτών. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι η σταδιακή ευαισθητοποίηση μιας σχετικά μικρής, αλλά αυξανόμενης, μερίδας καταναλωτών πάνω σε θέματα διατροφής, οδηγεί σε αύξηση της ζήτησης για βιολογικά προϊόντα. Επίσης, μεγάλη συμβολή στην ανάπτυξη της αγοράς, θα έχει η περαιτέρω διείσδυση των βιολογικών προϊόντων στα σούπερ μάρκετ.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Βασιλακάκη, Μ. (1997). «Μικρά σπυροφόρα. Θεσσαλονίκη»: Δεδούση.
- Βλοντάκης, Γ., Δεσύλλας, Μ., Μπίστη, Μ. «Στοιχεία Βιολογικής Γεωργίας». Αθήνα: Οργανισμός Εκδόσεως Διδακτικών Βιβλίων (ΟΕΔΒ).
- Γιαννιτοπούλου, Κ.(2009). «Η θρεπτική αξία της φράουλας». Αθήνα.
- Δεκάζου, Η. (1991). «Μικροί καρποί». Τόμος β'. Αθήνα.
- ΔΗΩ (2007). «Στατιστικά στοιχεία κόσμου». Βιβλιοσυνεργατική, 41, 1-3.
- ΔΗΩ (2008). «Η Νέα Νομοθεσία για την Βιολογική Γεωργία και Κτηνοτροφία». Βιβλιοσυνεργατική, 47, 10-11.
- Επιστημονική Δημερίδα (1998). «Βιολογική Γεωργία. Πραγματικότητα- Προοπτικές». ΤΕΙ Καλαμάτας, 2- 3 Απριλίου 1998.
- Ηλιόπουλος, Α. (2006). «Σημειώσεις Βιολογικής Γεωργίας». Καλαμάτα: ΤΕΙ Καλαμάτας.
- Κανάκης, Γ. (2004). «Καλλιέργεια λαχανικών στο θερμοκήπιο». Τόμος β'. Αθήνα: Σταμούλης.
- Υπουργείο Γεωργίας, "Φυσικών πόρων και Περιβάλλοντος, Τμήμα Γεωργίας (2002). Βιολογικές καλλιέργειες. Έκδοση 11. Λευκωσία: Κώνος.

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

www.paseges.gr
www.somaygies.gr
www.dionet.gr
www.minagric.gr
<http://fe-mail.gr>
www.healthierworld.gr

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

Λιπάσματα και βελτιωτικά του εδάφους που αναφέρονται στο άρθρο 3 παράγραφος 1

Σημειώσεις:

A: Επιτρέπονται βάσει του κανονισμού (ΕΟΚ) αριθ. 2092/91 και η έγκρισή τους ανανεώθηκε με το άρθρο 16 παράγραφος 3 στοιχείο γ) του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 834/2007

B: που επιτρέπονται δυνάμει του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 834/2007

Έγκριση	Όνομασία	Περιγραφή, απαιτήσεις σύνθεσης, όροι χρήσης
A	Σύνθετα προϊόντα ή προϊόντα που περιέχουν αποκλειστικά τα στοιχεία που περιλαμβάνονται στον ακόλουθο κατάλογο: Κοπριά αγροτικών ζώων	Προϊόν που αποτελείται αποκλειστικά από μείγματα περιττωμάτων ζώων και φυτική ύλη (στρωμένη ζάων). Η προέλευση από εντατικοποιημένη εκτροφή απαγορεύεται
A	Αποξηραμένη κοπριά και αφυδατωμένη κοπριά πουλερικών	Η προέλευση από εντατικοποιημένη εκτροφή απαγορεύεται
A	Κομποστοποιημένα ζωικά περιττώματα, συμπεριλαμβανομένης της κομποστοποιημένης κοπριάς πουλερικών καθώς και της κοπριάς αγροτικών ζώων	Η προέλευση από εντατικοποιημένη εκτροφή απαγορεύεται
A	Υγρά αλεκκρίματα ζώων	Χρήση μετά από ελεγχόμενη ζύμωση ή/ και κατάλληλη αραιώση. Η προέλευση από εντατικοποιημένη εκτροφή απαγορεύεται
A	Οικιακά απορρίμματα που έχουν υποστεί λιπασματοποίηση ή ζύμωση	Προϊον που παράγεται από διαχωριζόμενα οικιακά απορρίμματα που έχουν υποστεί λιπασματοποίηση ή αναερόβια ζύμωση για παραγωγή βιοαερίου. Οικιακά απορρίμματα μόνο φυτικής και ζωικής προέλευσης. Μόνον όταν παράγονται σε αποδεκτό από το κράτος μέλος κλειστό και ελεγχόμενο σύστημα συλλογής. Μέγιστη συγκέντρωση σε mg/kg ξηράς ύλης: κάδμιο: 0,7- χαλκός 70- νικέλιο 25- μόλυβδος 45- ψευδάργυρος 200- υδράργυρος 0,4-70- χρώμιο (σύνολο): 70- χρώμιο (VI): 0
A	Τύρφη	Χρήση που περιορίζεται στη φυτοκομία (κηπευτικά, ανθοκομία, δενδροκομία, φυτώρια)
A	Αλόβλητα καλλιέργειας μανιταριών	
A	Περιττώματα σκωλήκων(κομπόστα γαιοσκωλήκων) και εντόμων	
A	Γκουανό	
A	Μείγματα φυτικών υλών που έχουν υποστεί λιπασματοποίηση ή ζύμωση	Προϊον που λαμβάνεται από μείγματα φυτικών υλών τα οποία έχουν υποστεί λιπασματοποίηση ή αναερόβια ζύμωση για παραγωγή βιοαερίου
A	Τα κατωτέρω προϊόντα και υποπροϊόντα ζωικής προέλευσης: αιματάλευρο(ξηρό αίμα), άλευρο οπλών, άλευρο κεράτων, οστεάλευρο ή αποζελατοποιημένο οστεάλευρο, ιχθυάλευρο, κρεατάλευρο, φτερά, μαλλιά και άλευρο «chiquette», μαλλί, γούνα, τρίχωμα, γαλακτοκομικά προϊόντα	Μέγιστη συγκέντρωση σε mg/kg ξηράς ουσίας χρωμίου (VI): 0
A	Προϊόντα και παραπροϊόντα φυτικής προέλευσης για λιπάσματα	Π.χ. ελαιούχοι σπόροι, μεμβράνες κακάου, ριζίδια βήνης
A	Φύκια και προϊόντα φυκιών	Εφόσον λαμβάνονται απευθείας από: i) φυσική επεξεργασία, συμπεριλαμβανομένης της αφυδάτωσης, της ψύξης και της άλεσης, ii) εκχύλιση με νερό ή με όξινα ή/και αλκαλικά διαλύματα, iii) ζύμωση.
A	Πριονίδια και θρύμματα ξύλου	Από ξύλο που δεν έχει υποστεί χημική επεξεργασία μετά την υλοτόμηση
A	Κομποστοποιημένοι φλοιοί δένδρων	Από ξύλο που δεν έχει υποστεί χημική επεξεργασία μετά

		την υλοτόμηση
A	Τέφρα ξύλου	Από ξύλο που δεν έχει υποστεί χημική επεξεργασία μετά την υλοτόμηση
A	Μαλακά φυσικά φωσφορικά ορυκταλεσμένα	Προϊόντα που προσδιορίζονται στο σημείο 7 του παραρτήματος ΙΑ.2. του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 2003/2003 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου όσον αφορά τα λιπάσματα, 7. Περιεκτικότητα σε κάδμιο κατώτερη ή ίση προς 90 mg/ kg P205
A	Φωσφορικό αργύλιο- ασβέστιο	Προϊόν που προσδιορίζεται στο σημείο 6 του παραρτήματος ΙΑ.2. του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 2003/2003. Περιεκτικότητα σε κάδμιο κατώτερη ή ίση προς 90 mg/ kg P205. Χρήση περιορισμένη στα αλκαλικά εδάφη (pH > 7,5)
A	Σκωρίες αποφωσφατώσεως	Προϊόν που προσδιορίζεται στο σημείο 1 του παραρτήματος ΙΑ.2. του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 2003/2003.
A	Ακατέργαστα άλατα καλίου ή καινίτης	Προϊόν που προσδιορίζεται στο σημείο 1 του παραρτήματος ΙΑ.3. του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 2003/2003.
A	Θεικό κάλιο το οποίο περιέχει ενδεχομένως άλας μαγνησίου	Προϊόν που παράγεται από ακατέργαστο καλιούχο άλας με φυσική διαδικασία εκχύλισης και που είναι δυνατό να περιέχει και άλατα μαγνησίου.
A	Βινάσση και εκχυλίσματα βινάσσης	Εξαιρούνται οι αμμωνιακές βινάσσεις
A	Ανθρακικό ασβέστιο(κρητίδα, μάργα, αλεσμένος ασβεστόλιθος, βελτιωτικό της Βρετανής, φωσφορικός ασβεστόλιθος, κλπ.)	Μόνο φυσικής προέλευσης.
A	Ανθρακικό μαγνήσιο και ασβέστιο	Μόνο φυσικής προέλευσης π.χ. μαγνησίτης, αλεσμένο μαγνήσιο, ασβεστόλιθος.
A	Θεικό μαγνήσιο(κισερίτης)	Μόνο φυσικής προέλευσης.
A	Διάλυμα χλωριούχου ασβεστίου	Θεραπεία φυλλώματος μηλιών μετά τον εντοπισμό έλλειψης ασβεστίου.
A	Θεικό ασβέστιο(γύψος)	Προϊόντα που προσδιορίζονται στο σημείο 1 του παραρτήματος ΙΔ. του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 2003/2003. Μόνο φυσικής προέλευσης.
A	Βιομηχανική άσβεστος για παραγωγή ζάχαρης	Υποπροϊόν παραγωγής ζάχαρης από ζαχαρότευτλα.
A	Βιομηχανική άσβεστος για παραγωγή ζάχαρης	Βιομηχανική άσβεστος από παραγωγή αλατιού σε κενό.
A	Στοιχειακό θείο	Προϊόντα που προσδιορίζονται στο σημείο 1 του παραρτήματος ΙΔ.3. του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 2003/2003.
A	Ιχνοστοιχεία	Ανόργανα μικροθρεπτικά στοιχεία που απαριθμούνται στο μέρος Ε του παραρτήματος 1 του κανονισμού (ΕΚ) αριθ.2003/ 2003
A	Χλωριούχο νάτριο	Αποκλειστικά από ορυκτά άλατα.
A	Σκόνη πετρωμάτων και άργιλο	

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ

Παρασιτοκτόνα- προϊόντα φυτοπροστασίας αναφερόμενα στο άρθρο 5 παράγραφος 1

Σημειώσεις:

A: Επιτρέπονται βάσει του κανονισμού (ΕΟΚ) αριθ. 2092/91 και η έγκριση τους ανανεώθηκε με το άρθρο 16 παράγραφος 3 στοιχείο γ) του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 834/2007

B: Πρόσθετες ύλες που επιτρέπονται βάσει του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 834/2007

1. Ουσίες φυτικής ή ζωικής παραγωγής

Έγκριση	Όνομασία	Περιγραφή, απαιτήσεις σύνθεσης, όροι χρήσης
A	Αζαδιραχτίνη που λαμβάνεται από την <i>Azadirachta indica</i> (δένδρο Neem)	Εντομοκτόνο
A	Κηρός μελισσών	Παράγοντας κλαδέματος
A	Ζελατίνη	Εντομοκτόνο
A	Υδρολυόμενες πρωτεΐνες	Προσελκυστικό, μόνο σε επιτρεπόμενες εφαρμογές σε συνδυασμό με άλλα κατάλληλα προϊόντα αυτού του καταλόγου
A	Λεκιθίνη	Μυκητοκτόνο
A	Φυτικά έλαια (π.χ. έλαιο μέντας ή δυόσμου, έλαιο πεύκου, έλαιο καρπού του κυμνοειδούς)	Εντομοκτόνο, ακαρεοκτόνο, μυκητοκτόνο και αναστολέας της βλάστησης
A	Παρασκευάσματα με βάση πυρεθρίνες που εξάγονται από το <i>Chrysanthemum cinerariaefolium</i>	Εντομοκτόνο
A	Κάσσια που λαμβάνονται από το <i>Quassia amara</i>	Εντομοκτόνο, απωθητικός παράγων (εντομοαπωθητικό)
A	Ροτενόνη που λαμβάνεται από <i>Derris spp</i> και <i>Loncho-carpus spp</i> και <i>Cube et Terphrosia spp</i>	Εντομοκτόνο

2. Μικροοργανισμοί που επιτρέπονται για βιολογική καταπολέμηση των παρασίτων και ασθενειών

Έγκριση	Όνομασία	Περιγραφή, απαιτήσεις σύνθεσης, όροι χρήσης
A	Μικροοργανισμοί (βακτήρια, ιοί και μύκητες)	

3. Ουσίες που παράγονται από μικροοργανισμούς

Έγκριση	Όνομασία	Περιγραφή, απαιτήσεις σύνθεσης, όροι χρήσης
A	Spinosad	Εντομοκτόνο Μόνο όταν λαμβάνονται μέτρα για την ελαχιστοποίηση του κινδύνου από βασικά παράσιτα και την ελαχιστοποίηση του κινδύνου από την ανάπτυξη αντοχής

4. Ουσίες που πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο σε παγίδες ή/ και σε εξατμιστήρες

Έγκριση	Όνομασία	Περιγραφή, απαιτήσεις σύνθεσης, όροι χρήσης
A	Όξινο φωσφορικό αμμώνιο	Μόνο σε παγίδες
A	Φερομόνες	Προσελκυστικό, αναστολέας σεξουαλικής δράσης, μόνο σε παγίδες και εξατμιστήρες
A	Πυρεθρινοειδή (μόνο δ-μεθρίνη κι λ-κυαλοθρίνη)	Εντομοκτόνο, μόνο σε παγίδες με προσδιορισμένους προσελκυστικούς παράγοντες. Μόνο κατά των <i>Batrocera olea</i> και <i>Ceratitits capitata</i> Wied.

5. Παρασκευάσματα επιφανειακής εφαρμογής μεταξύ των καλλιεργούμενων φυτών

Έγκριση	Όνομασία	Περιγραφή, απαιτήσεις σύνθεσης, όροι χρήσης
A	Φωσφορικός σίδηρος [ορθοφωσφορικός σίδηρος (III)]	Μαλακιοκτόνο

6. Άλλες ουσίες από παραδοσιακή χρήση της βιολογικής γεωργίας

Έγκριση	Όνομασία	Περιγραφή, απαιτήσεις σύνθεσης, όροι χρήσης
A	Χαλκός υπό μορφή υδροξειδίου του χαλκού, οξυχλωριούχου χαλκού, όξινου θειικού χαλκού (τριβασικός), οξειδίου του χαλκού, οκτανικού χαλκού	Μυκητοκτόνο μέχρι 6 χιλιόγραμμα χαλκού ανά εκτάριο ετησίως. Για τις πολυετείς καλλιέργειες, τα κράτη μέλη μπορούν, κατά παρέκκλιση της προηγούμενης παραγράφου, να επιτρέψουν υπέρβαση του ορίου των 6 χιλ. χαλκού σε ένα δεδομένο έτος υπό τον όρο ότι η πραγματικά χρησιμοποιούμενη συνολική ποσότητα σε περίοδο 5 ετών, η οποία αποτελείται από αυτό έτος και τα προηγούμενα τέσσερα έτη, δεν υπερβαίνει τα 30 χιλιόγραμμα.
A	Αιθυλένιο	Ωρίμανση (αποπρασινισμός) μπανανών, ακτινιδίων και κάκιο ωρίμανση εσπεριδοειδών μόνο ως τμήμα στρατηγικής για τη πρόληψη των ζημιών από τη μύγα των φρούτων στα εσπεριδοειδή/ ανθική επαγωγή του ανανά/ αναστολή της βλάστησης γεωμήλων και κρεμμυδιών.
A	Πυρεθρινοειδή (μόνο δ-μεθρίνη κι λ-κυαλοθρίνη)	Εντομοκτόνο, μόνο σε παγίδες με προσδιορισμένους προσελκυστικούς παράγοντες Μόνο κατά των <i>Batrocera olea</i> και <i>Ceratitis capitata</i> Wied
A	Άλατα λιπαρών οξέων με κάλιο (μαλακό σαπούνι)	Εντομοκτόνο
A	Αργιλοκάλιο (θειικό αργίλιο) (Καλινίτης)	Επιβραδυντικό της ωρίμανσης
A	Θειική άσβεστος (πολυθειούχο ασβέστιο)	Μυκητοκτόνο, εντομοκτόνο, ακαρεοκτόνο
A	Παραφινέλαιο	Εντομοκτόνο, ακαρεοκτόνο
A	Ορυκτέλαια	Εντομοκτόνο, μυκητοκτόνο. Μόνο σε οπωροφόρα δένδρα, αμπέλια, ελαιόδενδρα και τροπικές καλλιέργειες (όπως μπανάνες)
A	Υπερμαγγανικό κάλιο	Μυκητοκτόνο, βακτηριοκτόνο. Μόνο σε οπωροφόρα δένδρα αμπέλια, ελαιόδενδρα
A	Άμμος χαλαζία	Εντομοαπωθητικό
A	Θείο	Μυκητοκτόνο, ακαρεοκτόνο, εντομοαπωθητικό

7. Άλλες ουσίες

Έγκριση	Όνομασία	Περιγραφή, απαιτήσεις σύνθεσης, όροι χρήσης
A	Υδροξείδιο του ασβεστίου	Μυκητοκτόνο. Μόνο σε οπωροφόρα δένδρα και στα φυτώρια αυτών, για τον έλεγχο της <i>Nectria galligena</i>
A	Όξινο ανθρακικό κάλιο	