



Organic.Edunet

**Χρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση
eContentplus programme**



eConteplusProject
Organic.Edunet

ΤΕΧΝΙΚΕΣ
ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ
ΠΟΛΥΕΤΩΝ ΛΑΧΑΝΙΚΩΝ:
3. ΦΡΑΟΥΛΑ

Χαράλαμπος Θανόπουλος

MSc Γεωπόνος

Εργαστήριο Κηπευτικών Καλλιεργειών

Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

2008

Περιεχόμενα

Καταγωγή - ιστορικό.....	5
Χρήσεις.....	6
Θρεπτική αξία.....	6
Περιγραφή του φυτού.....	6
Ποικιλίες.....	7
Κλιματολογικές και εδαφολογικές απαιτήσεις.....	8
Προετοιμασία του χωραφιού για εγκατάσταση της καλλιέργειας.....	8
Επίδραση των κλιματικών συνθηκών στην ανθοφορία / καρποφορία, σχηματισμό στολώνων και λήθαργο των οφθαλμών της φράουλας.....	8
Πολλαπλασιασμός.....	10
Φύτευση των φυτών στις τελικές θέσεις.....	11
Εποχή σποράς.....	11
Διάρκεια της καλλιέργειας.....	12
Καλλιεργητικές φροντίδες.....	12
Άρδευση.....	12
Λίπανση.....	12
Κάλυψη με πλαστικά φύλλα.....	12
Απομάκρυνση ταξιανθιών.....	12
Στόλωνες.....	13
Απομάκρυνση παλιών φύλλων.....	13
Παραγωγή καρπών εκτός εποχής.....	13
Συγκαλλιέργεια.....	13
Εχθροί και ασθένειες της φράουλας.....	14
Σημαντικότερες προσβολές της φράουλας.....	14
Αφίδες.....	14
Κόκκινος τετράνυχος.....	14
Θρίπας.....	14
Βρωμούσες.....	15
Έντομα εδάφους.....	15
Κοχλίες - Σαλιγκάρια.....	15
Σημαντικότερες ασθένειες της φράουλας.....	16
Βοτρύτης (σήψη καρπών).....	16

Δερματώδης σήψη (σήψη καρπών).....	16
Ωίδιο.....	16
Ριζοκτονίαση.....	17
Φυσιολογικές ανωμαλίες στους καρπούς της φράουλας	17
Κακοσχηματισμένοι καρποί.....	17
Πεπλατυσμένοι καρποί.....	17
Συγκομιδή.....	17
Απόδοση.....	18
Συντήρηση	18
Βιβλιογραφία.....	19

Βιολογική Καλλιέργεια Φράουλας

Επιστημονικό όνομα: *Fragaria sp.*

Οικογένεια: Rosaceae

Συνώνυμα: Χαμαικέρασος
(κεράσι του εδάφους),
φράγουλα



Εικόνα 1: Καλλιέργεια φράουλας (Προσφορά Χ.Κ. Πάσσαμ)

Καταγωγή - ιστορικό:

Οι σημερινές καλλιεργούμενες ποικιλίες φράουλας είναι οκταπλοειδείς, ονομάζονται *Fragaria ananassa* Duch. και προέρχονται από διασταύρωση (υβριδισμό) μεταξύ των οκταπλοειδών ειδών *Fragaria chiloensis* (L) Duch. και *Fragaria virginiana* Duch. και ίσως ενός τρίτου είδους *Fragaria virginiana* var. *glauca* ή *ovalis*.

Η φράουλα Virginia (*F. Virginiana*) εισήχθη από τη Β. Αμερική στην Ευρώπη την περίοδο 1534-1857. Η συγκεκριμένη ποικιλία είχαν καρπούς μεγάλους (3-4 φορές από εκείνους των τότε χρησιμοποιούμενων ευρωπαϊκών ποικιλιών) με γλυκιά γεύση και χαρακτηριζόταν από πρωιμότητα και μεγάλη περίοδο καρπόδεσης.

Η φράουλα της Χιλής (*F. Chiloensis*) εισήχθη στην Ευρώπη από τους Ισπανούς κατακτητές από τη Χιλή για τους μεγάλους και αρωματικούς καρπούς. Το συγκεκριμένο είδος ήταν δίοικο (θηλυκά και αρσενικά φυτά) και πολλές φορές για την επιτυχία της καλλιέργειας χρησιμοποιούσαν 7 γραμμές της συγκεκριμένης ποικιλίας και 1 γραμμή φύτευσης μιας ποικιλίας με μόνο θηλυκά άνθη (ως επικονιάστρια).

Χρήσεις:

Οι καρποί της φράουλας καταναλώνονται νωποί ή μεταποιούνται. Χρησιμοποιείται ιδιαίτερα στη ζαχαροπλαστική και στις βιομηχανίες για την παρασκευή μαρμελάδας και άλλων προϊόντων. Στις φράουλες για μεταποίηση προτιμούνται συνήθως οι καρποί που δεν είναι κούφιοι εσωτερικά, έχουν ομοιόμορφο χρώμα εσωτερικά και υψηλό ποσοστό σακχάρων.

Θρεπτική αξία:

Οι καρποί της φράουλας θεωρούνται αρκετά καλή πηγή βιταμίνης C. Η περιεκτικότητα όμως των καρπών σε βιταμίνη C επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες, όπως η χρησιμοποιούμενη ποικιλία και οι επικρατούσες κλιματικές συνθήκες. Αναλυτικά η θρεπτική αξία της φράουλας παρουσιάζεται στον ακόλουθο πίνακα:

Θρεπτική αξία	Περιεκτικότητα	Αλατα	Περιεκτικότητα
Νερό	89,9%	Ασβέστιο (Ca)	21mg
Υδατάνθρακες	8,4%	Σίδηρος (Fe)	1mg
Πρωτεΐνες	0,7%	Μαγνήσιο (Mg)	12mg
Φυτικά έλαια	0,5%	Φώσφορος (P)	21mg
Βιταμίνες	Περιεκτικότητα	Κάλιο (K)	145mg
Βιταμίνη A	60 IU	Νάτριο (Na)	1mg
Βιταμίνη C	60mg	Οργανικά Οξέα	Περιεκτικότητα
		Μηλικό	160mg
		Κιτρικό	1080mg
		Οξαλικό	19mg

Πίνακας 1: Η μέση σύσταση 100g καρπών νωπής φράουλας

Περιγραφή του φυτού:

Η φράουλα είναι πολυετές ποώδες φυτό με αρκετά βραχύ μίσχο (μόλις 1-1,5 εκ.) στα φύλλα. Ο βλαστός είναι σαρκώδης και φέρει σύνθετα φύλλα (3-5 φυλλάρια / φύλλο). Τα φύλλα παρουσιάζουν ποικιλία σε σχήμα και στην παρουσία χνουδιού. Το φύλλο του είδους *F. chiloensis* αποτελείται από 4-5 φυλλάρια και έχει μεγαλύτερο πάχος από εκείνο της *F. virginiana*. Έχει βρεθεί ότι τα φύλλα συνεχώς ανανεώνονται από καινούρια καθώς η διάρκεια ζωής τους περιορίζεται στους 1-3 μήνες.

Οι οφθαλμοί του φυτού διακρίνονται στους κορυφαίους και στους μασχαλιαίους (στις μασχάλες των φύλλων). Ανάλογα με τις κλιματολογικές συνθήκες (φωτοπερίοδο, θερμοκρασία) οι μασχαλιαίοι οφθαλμοί μπορούν να εξελιχθούν σε πλάγιους βλαστούς, στόλωνες ή να παραμείνουν σε λήθαργο. Όταν επικρατεί μεγάλη

ημέρα και υψηλή θερμοκρασία (άνοιξη) τότε σχηματίζονται στόλωνες, ενώ σε συνθήκες μικρής φωτοπερίόδου και χαμηλής θερμοκρασίας δημιουργούνται πλάγιοι βλαστοί, που στο άκρο τους σχηματίζουν ανθοφόρο οφθαλμό.

Ο κάθε στόλωνας έρπει πάνω στο έδαφος και στο δεύτερο κόμβο (φύλλο) φέρει οφθαλμό που δίνει γένεση σε βλαστό και στο σημείο που έρχεται σε επαφή με το χώμα σχηματίζει ρίζες. Βασική προϋπόθεση για την καλή ανάπτυξη των ριζών είναι η ικανοποιητική υγρασία του εδάφους. Το κάθε θυγατρικό φυτό με τη σειρά του μπορεί να δώσει γένεση σε έναν καινούριο στόλωνα και στη συνέχεια σε ένα καινούριο φυτό.

Οι οφθαλμοί που βρίσκονται στην κορυφή του βλαστού του αρχικού φυτού και στις κορυφές των πλάγιων βλαστών είναι ανθοφόροι και σχηματίζουν τις ταξιανθίες και στη συνέχεια τις ταξικαρπίες. Η ταξιανθία είναι ένα σύνθετο σκιάδιο και μπορεί να φέρει αρσενικά ή θηλυκά άνθη (αρσενικά ή θηλυκά φυτά αντίστοιχα). Το άνθος αποτελείται από 5 σέπαλα, 5 λευκά πέταλα, έως 30 στήμονες ή έως 400 κίτρινους υπέρους.

Ο καρπός της φράουλας είναι ένα συγκάρπιο, όπου το εδώδιμο σαρκώδες μέρος είναι η διογκωμένη ανθοδόχη, εξωτερικά από την οποία φέρονται τα αχαίνια. Τα αχαίνια είναι οι πραγματικοί καρποί της φράουλας, που το κάθε ένα αποτελείται από ένα μικρό σκούρου χρώματος σπέρμα. Ο καρπός έχει πράσινο χρώμα στα αρχικά στάδια, ενώ κατά την ωρίμανση αποκτά κόκκινο χρώμα.

Το φυτό έχει θυσσανώδες και επιφανειακό ριζικό σύστημα, όπου το μεγαλύτερο ποσοστό του φτάνει σε βάθος μέχρι 15 εκ.

Ποικιλίες:

Οι διάφορες ποικιλίες που καλλιεργούνται σήμερα στην Ελλάδα, ποικίλουν ως προς το μέγεθος του καρπού (μεγαλόκαρπες ή μικρόκαρπες), πρωιμότητα (πρώιμες ή όψιμες) και τον αριθμό των καρποφοριών μέσα στο έτος (μονοφόρες ή πολυφόρες). Συνήθως οι μεγαλόκαρπες ποικιλίες είναι περισσότερο παραγωγικές από τις μονοφόρες.

Οι χρησιμοποιούμενες σήμερα ποικιλίες προέρχονται από ποικιλίες συμβατικής καλλιέργειας μετά από σχετική άδεια παρέκκλισης. Ακόμα μπορεί να προέρχονται από τους ίδιους τους παραγωγούς, καθώς μπορεί να έχουν τα δικά τους μητρικά φυτά για την παραγωγή των νέων φυτών.

Κλιματολογικές και εδαφολογικές απαιτήσεις:

Η φράουλα χαρακτηρίζεται από αντοχή στις διάφορες κλιματολογικές συνθήκες. Η αντοχή του φυτού στις χαμηλές θερμοκρασίες εξαρτάται κυρίως από τη χρησιμοποιούμενη ποικιλία και τη φυσιολογική κατάσταση του φυτού. Έχει ιδιαίτερη σημασία η ανθεκτικότητα του φυτού σε πιθανούς ανοιξιάτικους παγετούς, καθώς έχουν ήδη σχηματιστεί οι ταξιανθίες και μπορεί να καταστραφεί η παραγωγή της καλλιέργειας.

Η μικρή φωτοπερίοδος συντελεί στην ανάπτυξη μηχανισμού αντοχής από το φυτό στη χαμηλή θερμοκρασία. Την άνοιξη όταν θα έχουν ήδη βλαστήσει τα φυτά, ακόμα και ένα μικρής έντασης παγετός (λίγο κάτω από τους 0°C) μπορεί να είναι καταστρεπτικός.

Το έδαφος πρέπει να είναι γόνιμο, πλούσιο σε οργανική ουσία και καλά αποστραγγιζόμενο. Το ιδανικότερο έδαφος για την καλλιέργεια της φράουλας είναι το ελαφρά πήλο-αμμώδες. Η χημική αντίδραση (pH) πρέπει να είναι 5-8. Η υψηλή περιεκτικότητα του εδάφους σε ασβέστιο (Ca) δημιουργεί χλωρώσεις στα φύλλα λόγω έλλειψης σιδήρου (Fe).

Τα αμμώδη εδάφη δίνουν ανώτερης ποιότητας σε γεύση, χρώμα και άρωμα καρπούς. Αντίθετα στα αργιλώδη και βαριά εδάφη το φυτό δεν αναπτύσσεται ικανοποιητικά. Ακόμα και στα ελαφρώς βαριά εδάφη η απόδοση των φυτών είναι μικρή και οι καρποί είναι αρκετά υδαρείς.

Προετοιμασία του χωραφιού για εγκατάσταση της καλλιέργειας:

Στα εδάφη που επιλέγονται για την εγκατάσταση της καλλιέργειας καλό θα είναι να έχει προηγηθεί καλλιέργεια με κάποιο αγροστόδες. Πριν από τη φύτευση των φυτών θα πρέπει να γίνεται καλή κατεργασία του εδάφους και άρωση σε βάθος 30 εκ. για να είναι εύκολη στη συνέχεια ο σχηματισμός των σαμαριών. Τα σαμάρια κατασκευάζονται έτσι ώστε να έχουν ένα ύψος 25-30 εκ.

Επίδραση των κλιματικών συνθηκών στην ανθοφορία / καρποφορία, σχηματισμό στολώνων και λήθαργο των οφθαλμών της φράουλας:

Η διάρκεια καρποφορίας και ποσότητα παραγωγής επηρεάζεται από τη φωτοπερίοδο και τη θερμοκρασία που επικρατούν. Οι περισσότερες ποικιλίες διαφοροποιούν τους ανθοφόρους οφθαλμούς όταν επικρατούν συνθήκες μικρές ημέρες.

Οι σημερινές χρησιμοποιούμενες ποικιλίες, ανάλογα με τις απαιτήσεις τους σε διάρκεια φωτός ταξινομούνται στις εξής κατηγορίες:

a) Ποικιλίες μικρής φωτοπεριόδου

Οι συγκεκριμένες ποικιλίες διαφοροποιούν τους ανθοφόρους οφθαλμούς όταν η φωτοπερίοδος είναι 8-11 ώρες μέσα στο 24ώρο και θερμοκρασία μικρότερη από 15°C. Ανθίζουν την άνοιξη, δίνουν παραγωγή τους μήνες Μάιο-Ιούνιο και σχηματίζουν αρκετούς στόλωνες.

b) Ποικιλίες μεγάλης φωτοπεριόδου

Οι συγκεκριμένες ποικιλίες μπορούν να δώσουν 2 ή και περισσότερες καρποφορίες μέσα στο χρόνο και έχουν ανάγκη από συνθήκες μεγάλης φωτοπεριόδου και υψηλή θερμοκρασία. Σχηματίζουν σχετικά λιγότερους στόλωνες από τις προηγούμενες.

c) Ποικιλίες ουδέτερης φωτοπεριόδου

Αυτές οι ποικιλίες διαφοροποιούν τους ανθοφόρους οφθαλμούς τους όλο τον χρόνο, αρκεί να επικρατούν χαμηλές θερμοκρασίες και καρποφορούν από την άνοιξη έως το φθινόπωρο.

Ο σχηματισμός των στολώνων ευνοείται όταν οι οφθαλμοί εκτεθούν σε συνθήκες μεγάλης φωτοπεριόδου και υψηλή θερμοκρασία.

Οι κλιματικές συνθήκες (φωτοπερίοδος και θερμοκρασία) επηρεάζουν και την φυσιολογική ανάπτυξη των οφθαλμών. Έτσι οι μασχαλιαίοι οφθαλμοί όταν βρεθούν σε συνθήκες μικρής φωτοπεριόδου και χαμηλής θερμοκρασίας (φθινόπωρο) δίνουν γένεση σε πλάγιους βλαστούς, όπου στην κορυφή τους θα φέρουν τους ανθοφόρους οφθαλμούς. Οι ποικιλίες μεγάλης φωτοπεριόδου, που φέρουν δύο ή περισσότερες καρποφορίες το χρόνο, σχηματίζουν μεγαλύτερο αριθμό πλαγίων βλαστών σε σύγκριση με τις ποικιλίες μικρής φωτοπεριόδου, που έχουν μια μόνο παραγωγή το χρόνο.

Ο σχηματισμός των στολώνων από τους οφθαλμούς περιορίζεται όταν τα φυτά βρεθούν σε συνθήκες μικρής φωτοπεριόδου το φθινόπωρο, ενώ την ίδια στιγμή οι οφθαλμοί στην κορυφή όλων των πλαγίων βλαστών διαφοροποιούνται σε ανθοφόρους. Κατά συνέπεια η επιπλέον ανάπτυξη των βλαστών την άνοιξη γίνεται από μασχαλιαίους οφθαλμούς που δίνουν γένεση σε πλάγιους βλαστούς.

Η θερμοκρασία είναι υπεύθυνη για την είσοδο των οφθαλμών σε λήθαργο. Έτσι όταν η θερμοκρασία πέσει κάτω από 4°C, οι οφθαλμοί του φυτού μπαίνουν σε κατάσταση λήθαργου. Στη συνέχεια οι ανθοφόροι οφθαλμοί στην κορυφή των πλαγίων βλαστών, μόλις δεχτούν την επίδραση του ψύχους του χειμώνα διακόπτουν

σταδιακά το λήθαργο τους, έτσι ώστε με την άνοδο της θερμοκρασίας την άνοιξη να εξελιχθούν σε άνθη.

Πολλαπλασιασμός:

Ο πολλαπλασιασμός της φράουλας γίνεται με σπόρο, στόλωνες και με τη βοήθεια ιστοκαλλιέργειας.

Στην πράξη όμως χρησιμοποιείται κυρίως ο χωρισμός του φυτού και μεταφύτευση των στολώνων. Ο αριθμός των στολώνων που σχηματίζονται σε κάθε φυτό εξαρτάται από τη χρησιμοποιούμενη ποικιλία και από τις κλιματολογικές συνθήκες (φωτοπερίοδος και θερμοκρασία).

Ο αριθμός των σχηματιζόμενων στολώνων ποικίλει από 0 (σε ποικιλίες μεγάλης φωτεπεριόδου) έως 6-7 (σε ποικιλίες συνεχούς παραγωγής μέσα στο χρόνο – ουδέτερης φωτεπεριόδου), αλλά μπορεί να φτάσει και τους 12 (σε ποικιλίες μικρής φωτεπεριόδου).

Στα μητρικά φυτά, οι μασχαλιαίοι οφθαλμοί, με την επίδραση των κλιματολογικών συνθηκών της άνοιξης διαφοροποιούνται και σχηματίζουν τους στόλωνες. Τέλος του καλοκαιριού τα νέα φυτά από τους στόλωνες είναι έτοιμα για μεταφύτευση στις καινούριες θέσεις. Τα φυτά αυτά ονομάζονται “νωπά φυτά” και μεταφυτεύονται μέσα στο φθινόπωρο.

Διαφορετικά τα φυτά παραμένουν στις αρχικές τους θέσεις για να δεχτούν την επίδραση των χαμηλών θερμοκρασιών και εκριζώνονται περίπου στα μέσα του χειμώνα, αφαιρούνται τα φύλλα και αποθηκεύονται σε ψυγεία. Τα φυτά αυτά καλούνται “φυτά ψυγείου” και μεταφυτεύονται στις τελικές θέσεις στο χωράφι μέχρι τον Ιούλιο.

Ο πολλαπλασιασμός με σπόρο χρησιμοποιείται μόνο στο εργαστήριο από βελτιωτές για τη δημιουργία κάποιας καινούριας ποικιλίας (υβριδίου), καθώς το άνθος της κάθε ποικιλίας μπορεί εύκολα να επικονιαστεί και από γύρη διαφορετικής ποικιλίας με αποτέλεσμα το νέο φυτό να διαφέρει από την αρχική ποικιλία. Εάν πάντως χρησιμοποιηθεί σπόρος ως πολλαπλασιαστικό υλικό τότε η σπορά γίνεται το Μάρτιο την άνοιξη και η μεταφύτευση στις τελικές θέσεις τους μήνες Σεπτέμβριο-Οκτώβριο.

Φύτευση των φυτών στις τελικές θέσεις:

Εάν επιλεγεί η πολυετής εκμετάλλευση της καλλιέργειας (τουλάχιστον 3 χρόνια) τότε η μεταφύτευση των φυτών γίνεται περίπου στα μέσα με τέλη άνοιξης. Την πρώτη χρονιά της μεταφύτευσης τα φυτά αναπτύσσονται μόνο βλαστικά και αφαιρούνται όλες οι τυχόν ταξιανθίες που σχηματίστηκαν. Η καλλιέργεια εισέρχεται στην παραγωγική φάση από την επόμενη χρονιά (2^η χρονιά). Οι αποστάσεις μεταξύ των φυτών επιλέγονται να είναι 50-75 x 100 εκ. (πάνω στη γραμμή x μεταξύ των γραμμών φύτευσης). Το πλήθος των φυτών με αυτές τις αποστάσεις είναι 1500-2000 φυτά / στρ.

Εάν πάλι επιλεγεί η καλλιέργεια να είναι μονοετής ή διετής τότε η φύτευση των φυτών γίνεται πάνω σε σαμάρια. Ο συγκεκριμένος τρόπος αναφέρεται ως εντατική καλλιέργεια και προϋποθέτει κάλυψη με πλαστικό φύλλο και πότισμα με στάγδην.

Η απόσταση μεταξύ των σαμαριών περιορίζεται στα 40-50 εκ., ενώ οι αποστάσεις μεταξύ των φυτών πάνω στη γραμμή φύτευσης στο κάθε σαμάρι είναι 25 εκ. Το πλάτος κάθε σαμαριού όταν έχει 2 μόνο γραμμές φύτευσης είναι 60 εκ. και η απόσταση μεταξύ των 2 γραμμών φύτευσης πάνω σε κάθε σαμάρι είναι 20 εκ. Πάνω σε κάθε σαμάρι συνήθως υπάρχουν 2 γραμμές φύτευσης, αλλά ο αριθμός τους μπορεί να αυξηθεί και στις 3 ή ακόμα και 4 (μεγαλύτερο όμως πλάτος σαμαριού). Το πλήθος των φυτών στο στρέμμα μπορεί να φτάσει και τα 5000.

Υπάρχει περίπτωση πάνω σε κάθε σαμάρι να επιλεγεί μία μόνο γραμμή φύτευσης. Στην περίπτωση αυτή η απόσταση μεταξύ των φυτών είναι 25 εκ., το πλάτος του κάθε σαμαριού είναι 40-50 εκ. και η απόσταση μεταξύ των σαμαριού (διάδρομος) είναι 80-90 εκ. Το πλήθος των φυτών στο στρέμμα είναι περίπου 4000.

Εποχή φύτευσης:

Η φύτευση των φυτών μπορεί να γίνει το φθινόπωρο ή χειμώνα με φρέσκα φυτά ή το καλοκαίρι με φυτά ψυγείου.

Στην πρώτη περίπτωση τα φυτά φυτεύονται στο χωράφι τέλη Οκτωβρίου με μέσα Νοεμβρίου. Βασική προϋπόθεση για την επιτυχία της καλλιέργειας είναι η σκληραγώγηση των φυτών. Δηλαδή να χρησιμοποιηθούν ώριμα φυτά. Η σκληραγώγηση επιτυγχάνεται με φυσικό ψύχος, περιορισμό της άρδευσης και της εφαρμογής λιπάνσεων. Για το λόγο αυτό επιλέγονται φυτώρια που είναι σε υψόμετρο.

Στη δεύτερη περίπτωση, η φύτευση γίνεται τους μήνες Ιούλιο-Αύγουστο. Βασική προϋπόθεση για την επιτυχία της καλλιέργειας είναι τα συχνά ποτίσματα των φυτών.

Ακολουθώντας οι σχηματιζόμενες ταξιανθίες ή οι σχηματιζόμενοι στόλωνες πρέπει να αφαιρούνται. Εάν τα φυτά είναι καλά αναπτυγμένα κατά τη διάρκεια της φύτευσης τότε μπορούμε να αφήσουμε μικρό αριθμό ταξιανθιών να αναπτυχθεί σε καρπούς.

Διάρκεια της καλλιέργειας:

Η καλλιέργεια μπορεί να διαρκέσει 1, 2, 3 ή περισσότερα χρόνια ανάλογα με την επιλεγόμενη μέθοδο φύτευσης.

Καλλιεργητικές φροντίδες:

Άρδευση:

Η άρδευση έχει ιδιαίτερη σημασία κατά τη διάρκεια της εγκατάστασης της καλλιέργειας. Αρχικά, τις πρώτες ημέρες από τη φύτευση, εφαρμόζεται ένα πλούσιο πότισμα για τη ψύξη των φυτών, ενώ στη συνέχεια η άρδευση πραγματοποιείται με τη βοήθεια της σταγόνας.

Λίπανση:

Όταν η φράουλα καλλιεργείται σε πλούσια εδάφη τότε δεν έχει ανάγκη από λίπανση. Γενικά για μια καλή παραγωγή σε καρπούς, το έδαφος θα πρέπει να είναι εφοδιασμένο με 6kg διαθέσιμου P (P_2O_5) και 25kg σε διαθέσιμο K (K_2O). Το άζωτο έχει ιδιαίτερη σημασία στην ανάπτυξη του φυτού, καθώς έλλειψη του στοιχείου οδηγεί σε φτωχή ανάπτυξη στολώνων, ενώ υπερβολική ποσότητα αζωτούχας λίπανσης οδηγεί σε ζωνή βλάστηση εις βάρος όμως της παραγωγής.

Στο τέλος του χειμώνα ή αρχές της άνοιξης προσθέτουμε κυρίως λίπανση που είναι πλούσια σε άζωτο λόγω των μεγαλύτερων αναγκών των φυτών σε άζωτο για βλαστική ανάπτυξη.

Κάλυψη με πλαστικά φύλλα:

Η κάλυψη με πλαστικά φύλλα γίνεται αμέσως με τη κατασκευή των σαμαριών. Στη συνέχεια ανοίγονται τρύπες στις αντίστοιχες θέσεις που τοποθετηθούν τα φυτά.

Απομάκρυνση ταξιανθιών:

Αμέσως μετά την εγκατάσταση της καλλιέργειας το καλοκαίρι (φυτά ψυγείου) ακολουθεί η αφαίρεση των ταξιανθιών.

Στόλωνες:

Την άνοιξη λόγω κλιματολογικών συνθηκών σταματούν να αναπτύσσονται άλλες ταξιανθίες και οι οφθαλμοί αρχίζουν να σχηματίζουν στόλωνες. Στην περίπτωση που η καλλιέργεια δε γίνει σε σαμάρια και τα φυτά έχουν μεγαλύτερες αποστάσεις μεταξύ τους (πολυετής καλλιέργεια), τότε επιλέγεται η παραμονή όλων των στολώνων του φυτού αφού όμως πρώτα στερεωθούν για να αναπτυχθεί ένα πλούσιο ριζικό σύστημα από τα θυγατρικά φυτά.

Στην περίπτωση όμως που επιλέγεται η καλλιέργεια σε σαμάρια με πιο μικρές αποστάσεις μεταξύ των φυτών. Τότε οι στόλωνες πρέπει να αφαιρούνται νωρίς για να μην καταναλώνουν τα θρεπτικά στοιχεία του φυτού.

Απομάκρυνση παλιών φύλλων:

Την άνοιξη καθώς τα φυτά αναπτύσσονται, τα παλιά φύλλα θα πρέπει να απομακρύνονται για τη διασφάλιση της καλής υγείας των φυτών.

Παραγωγή καρπών εκτός εποχής:

Η παραγωγή φράουλας κατά την περίοδο Νοεμβρίου-Απριλίου είναι εφικτή στην Ελλάδα μόνο όταν η καλλιέργεια γίνεται σε χαμηλά τούνελ. Η κατασκευή αυτών των κατασκευών γίνεται περίπου το Φεβρουάριο στις βόρειες περιοχές της Ελλάδας (π.χ. Πιερία) και έχει ως αποτέλεσμα την προίμιση της παραγωγής κατά 20 ημέρες τουλάχιστον.

Εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθούν υψηλά τούνελ, που εξασφαλίζουν μεγαλύτερη προιμότητα σε σχέση με την υπαίθρια καλλιέργεια αλλά αυξάνουν αρκετά το κόστος καλλιέργειας.

Συγκαλλιέργεια:

Οι μεγάλες αποστάσεις μεταξύ των γραμμών φύτευσης και μικρή έκταση που καταλαμβάνουν τα φυτά μέχρι να γίνει η συγκομιδή τους μπορούν να εκμεταλλευτούν με τη συγκαλλιέργεια με:

- μαρούλια,
- λάχανα,
- χλωρά κρεμμύδια,
- φασόλια κα.

Εγθροί και ασθένειες της φράουλας:

Σημαντικότερες εντομολογικές προσβολές της φράουλας

- **Αφίδες** *Chaetosiphon fragaefolii* και *Sitobion fragariae*

Σύμπτωμα: Μικρά έντομα που αναπτύσσονται σε μεγάλους πληθυσμούς πάνω στις νεαρές βλαστήσεις και στα φύλλα (κάτω επιφάνεια ελάσματος) και μυζούν τους χυμούς τους. Τα φύλλα παραμορφώνονται ελαφρώς και εμφανίζουν κολλώδη ουσία στα σημεία προσβολής. Εμφανίζονται κυρίως την περίοδο άνοιξη με αρχές καλοκαιριού.

Αντιμετώπιση: Φροντίζουμε για την καλή ανάπτυξη των φυτών (άρδευση και λίπανση). Απομάκρυνση των βλαστήσεων με έντονη προσβολή και λιώσιμο όσων αφίδες εντοπίσουμε. Σε έντονες προσβολές προτείνεται ο ψεκασμός με κατάλληλα σκευάσματα (σαπούνια) για τη βιολογική γεωργία. Για το βιολογικό έλεγχο των αφιδών χρησιμοποιούμε την πασχαλίτσα και την παρασιτική σφήκα *Diaeretiella rapae*.

- **Κόκκινος τετράνυχος** *Tetranychus urticae*

Σύμπτωμα: Ο κόκκινος ή δίστικτος τετράνυχος είναι ο περισσότερο διαδεδομένος τετράνυχος που προσβάλλει τις φράουλες. Το μέγεθος του δεν ξεπερνά το 0,5mm. Κυρίως παρουσιάζεται στο κάτω μέρος των φύλλων και σε έντονες προσβολές σχηματίζει στα φύλλα ιστό.

Αντιμετώπιση: Σε περίπτωση προσβολής καταβρέχουμε τα φυτά με πίεση νε πίεση για κάποιες μέρες για να μειώσουμε τον πληθυσμό τους. Ο ψεκασμός των φυτών με εντομοκτόνο σαπούνι για 3 φορές ανά εβδομαδιαία διαστήματα βοηθούν στην καταπολέμηση των ακαρέων. Μπορούν ακόμα να χρησιμοποιηθούν άλλοι ωφέλιμοι τετράνυχος (*Phytoseiulus persimilis*) ή άλλα ωφέλιμα έντομα όπως οι πράσινοι χρύσωπες (*Chrysopa carnea*) και οι πασχαλίτσες. Η συγκαλλιέργεια με τον άνηθο μειώνει τις πιθανότητες προσβολής της καλλιέργειας από τετράνυχο.

- **Θρίπας** *Thrips tabaci* και *Frankliniella occidentalis*

Σύμπτωμα: Ο θρίπας, που έχει μόλις 1 mm μήκος, είναι κιτρινωπός με φτερά και δύσκολα ορατός με γυμνό μάτι. Χαρακτηριστικά συμπτώματα πάνω στους καρπούς είναι λευκά στίγματα, καφετί αποχρωματισμοί ή ακόμα και

παραμορφώσεις, που οφείλονται στις προσβολές από αρκετά νωρίς του άνθους.

Αντιμετώπιση: Ως μέτρο προστασίας προτείνεται η αφαίρεση των προσβεβλημένων ανθέων, ο ψεκασμός με επιτρεπόμενα εντομοκτόνα σαπούνια και η καταπολέμηση των ζιζανίων. Εναλλακτικά προτείνεται ο ψεκασμός με διάλυμα σκόρδου ή κρεμμυδιού. Για τη βιολογική καταπολέμηση του θρίπα χρησιμοποιούνται οι αρπακτικοί τετράνυχοι *Amblyseius mackenseii* και *Euseius tularensis*. Ακόμα χρησιμοποιούνται ψεκασμοί με ροτενόνη (διάλυμα 5%), πυρεθρίνη ή μίγμα και των δύο. Το θειάφισμα ακόμα των φυτών προσφέρουν περισσότερο προληπτικά και λιγότερο θεραπευτικό μέτρο.

ο **Βρωμούσες** *Lygus hesperuss*

Σύμπτωμα: Προκαλούν παραμορφώσεις στους καρπούς ή ακόμα και ξυλοποίηση αυτών. Το τέλειο έντομο έχει μήκος 0,5 cm και εμφανίζεται από την άνοιξη και ολόκληρο το καλοκαίρι.

Αντιμετώπιση: Το σημαντικότερο προληπτικό μέτρο αποτελεί η διατήρηση του χωραφιού καθαρού από ζιζάνια. Ακόμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως λύση ο ψεκασμός των φυτών με ροτενόνη, πυρεθρίνες ή μίγμα και των δύο. Το πιο άμεσο μέτρο όμως αντιμετώπισης του εντόμου είναι η συλλογή και η καταστροφή του εντόμου με το χέρι.

ο **Έντομα εδάφους** *Grylotalpa grylotalpa*, *Melolontha melolontha*, *Agriotes* sp. και *Agrotis* sp.)

Σύμπτωμα: Τα συγκεκριμένα έντομα εδάφους ζουν στο έδαφος και τρέφονται με το υπόγειο τμήμα του φυτού.

Αντιμετώπιση: Η καταπολέμηση τους γίνεται συνήθως με πολλά σκαλίσματα και με βαθύ όργωμα μετά το τέλος της καλλιέργειας.

ο **Κοχλίες - Σαλιγκάρια** *Agriolimax agrestis*

Σύμπτωμα: Το φύλλωμα τρώγεται κατά τις βραδινές ώρες. Τα γυαλιστερά ίχνη από τα σαλιγκάρια είναι εμφανή πάνω στο έδαφος. Οι ζημιές είναι ιδιαίτερα έντονες την άνοιξη και το φθινόπωρο.

Αντιμετώπιση: Συλλέγουμε τα σαλιγκάρια κατά τις βραδινές ώρες και τα απομακρύνουμε από την καλλιέργεια. Προτιμούμε χειμερινά σκαλίσματα, αντί για φθινοπωρινά. Τα σκαλίσματα του φθινοπώρου κάνουν το έδαφος

περισσότερο αφράτο και διευκολύνουν την είσοδο των σαλιγκαριών σε βαθύτερα στρώματα για να διαχειμάσουν. Ακόμη σκαλίσματα την άνοιξη ή σε περίοδο ξηρασίας βοηθούν στην καταστροφή των αυγών τους. Καλύπτουμε περιμετρικά τις γραμμές φύτευσης με στάχτη για την αποφυγή προσβολής.

Σημαντικότερες ασθένειες της φράουλας

ο **Βοτρύτης (σήψη καρπών) *Botrytis cinerea***

Σύμπτωμα: Αποτελεί μια από τις σοβαρότερες ασθένειες της φράουλας. Προσβάλλει κυρίως τον καρπό και προκαλεί παραμορφώσεις και εμφάνιση σκούρου χρωματισμού σε αυτόν. Η ασθένεια αναπτύσσεται ιδιαίτερα σε συνθήκες υψηλής υγρασίας. Συνήθως η μόλυνση ξεκινάει από τα σημεία επαφής του καρπού με το έδαφος. Αρχικά η μόλυνση εκδηλώνεται πάνω στον καρπό ως μαλακή κηλίδα χρώματος ανοιχτού καφέ.

Αντιμετώπιση: Προληπτικά μέτρα για τη συγκεκριμένη ασθένεια αποτελούν πιο αραιή φύτευση, κάλυψη του σαμαριού με πλαστικό φύλλο για την αποφυγή επαφής των καρπών με το έδαφος, η χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών και η αποφυγή υπερβολικής υγρασίας στο χωράφι. .

ο **Δερματώδης σήψη (σήψη καρπών) *Phytophthora cactorum***

Σύμπτωμα: Ο συγκεκριμένος μύκητας προσβάλλει τους καρπούς και όλα τα υπόλοιπα μέρη του φυτού. Οι προσβεβλημένοι καρποί μαλακώνουν εξωτερικά, παρουσιάζουν μεταχρωματισμό εσωτερικά και εξωτερικά και έχουν χαρακτηριστική πικρή γεύση. Η ασθένεια εκδηλώνεται συνήθως σε συνθήκες υψηλής υγρασίας και θερμοκρασία νύκτας 10-15°C και ημέρας 15-25°C. Η πρό-ψυξη των καρπών αμέσως μετά τη συγκομιδή τους περιορίζει αρκετά την εκδήλωση της ασθένειας.

Αντιμετώπιση: Η κάλυψη του εδάφους με πλαστικό φύλλο, ώστε να μην έρχονται σε επαφή οι καρποί με το έδαφος αποτελεί ένα καλό προληπτικό μέτρο.

ο **Ωίδιο *Sphaerotheca humuli***

Σύμπτωμα: Ο μύκητας αυτός προκαλεί κηλίδωση και ξήρανση των φύλλων, πάνω στις οποίες εμφανίζεται το λευκό μυκήλιο του.

Αντιμετώπιση: Το θειάφισμα είναι αρκετό για την καταπολέμηση της ασθένειας.

ο **Ριζοκτονίαση** *Rhizoctonia sp.*

Σύμπτωμα: Η συγκεκριμένη ασθένεια προκαλεί σάπισμα των ριζών, όταν επικρατούν συνθήκες υψηλής υγρασίας.

Αντιμετώπιση: Η μόνη λύση είναι η εκρίζωση και η καύση των προσβεβλημένων φυτών. Προληπτικά μέτρα αποτελούν η αραιή φύτευση, ελαφρά σκαλίσματα για αερισμό των φυτών και μείωση της εδαφικής υγρασίας.

Φυσιολογικές ανωμαλίες στους καρπούς της φράουλας

ο **Κακοσηματισμένοι καρποί**

Σύμπτωμα: Οφείλεται στην ελλιπή γονιμοποίηση όλων των υπέρων της ανθοδόχης. Η φυσιολογική αυτή ανωμαλία μπορεί να οφείλεται σε χαμηλή θερμοκρασία (παγετός), ατελή ανάπτυξη της γύρης λόγω χαμηλών θερμοκρασιών, καθυστερημένη ανάπτυξη των ανθών, μυκητολογικές ασθένειες, προσβολές από θρίπα, βρωμούσες, αλευρώδεις και ιώσεις.

ο **Πεπλατυσμένοι καρποί**

Σχηματίζονται κυρίως όταν άνθη ή ανθοφόροι οφθαλμοί εκτεθούν σε αρκετά μικρή φωτοπερίοδο ή πολύ χαμηλές θερμοκρασίες.

Συγκομιδή:

Οι καρποί σχηματίζονται την άνοιξη με την άνοδο της θερμοκρασίας. Η ωρίμανση τους και τελικά η συγκομιδή τους συντελείται το Μάιο ή και λίγο πιο νωρίς ανάλογα με τις κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής. Εκτός από τη θερμοκρασία σημαντικός παράγοντας στην ανάπτυξη των ανθέων και στο δέσιμο των καρπών είναι οι βροχοπτώσεις, καθώς αυξάνουν την πιθανότητα εμφάνισης μυκητολογικών προσβολών και στη μείωση της απόδοσης λόγω μειωμένης επικονίασης.

Ο χρωματισμός του καρπού είναι βασικό κριτήριο συγκομιδής. Οι ανώριμοι καρποί έχουν ροζ χρώμα, είναι σκληροί και ξινοί σε γεύση. Αντίθετα οι ώριμοι καρποί έχουν κόκκινο χρώμα, είναι μαλακοί και έχουν γλυκιά γεύση. Οι

συγκομισμένοι καρποί πρέπει να είναι σχεδόν ώριμοι με ροζ-κόκκινο χρωματισμό, έτσι ώστε να συντηρηθούν όσο το δυνατόν περισσότερο μέχρι την πώληση στον καταναλωτή.

Η συγκομιδή γίνεται σταδιακά με το χέρι και κόβονται μόνο όσοι καρποί είναι σχεδόν ώριμοι. Οι τραυματισμοί των καρπών θα πρέπει να αποφεύγονται. Επιπλέον η συγκομιδή θα πρέπει να γίνεται τις πρωινές ώρες, να τοποθετούνται αμέσως σε πλαστικές μικρές συσκευασίες και στη συνέχεια να οδηγούνται σε σκιερό μέρος μέχρι την αποθήκευση τους ή την άμεση διάθεση τους.

Απόδοση:

Το μέσο βάρος νωπών καρπών ανά φυτό ανέρχεται στα 500g καρπών. Η μέση στρεμματική απόδοση της καλλιέργειας μπορεί να φτάσει τα 2500 κιλά, όταν υπάρχουν 5000 φυτά στο στρέμμα.

Συντήρηση:

Αμέσως μετά τη συγκομιδή πρέπει να ακολουθήσει πρόψυξη των καρπών, για να μειωθεί η πιθανότητα μαλακώματος αυτών, λόγω της έντονης αναπνοής τους. Συνήθως προτίνεται θερμοκρασία 2-3°C και οι καρποί δεν πρέπει να παραμείνουν περισσότερο από 2 ώρες σε θερμοκρασία περιβάλλοντος μέχρι να δεχθούν πρόψυξη. Η θερμοκρασία αυτή προκαλεί προστασία από μυκητολογικές και βακτηριακές προσβολές.

Για την περαιτέρω συντήρηση του προϊόντος συστήνεται θερμοκρασία 3°C και υψηλή σχετική υγρασία (90-95%). Σε αυτές τις συνθήκες συντηρείται για το πολύ 6 ημέρες.

Βιβλιογραφία

- Anagnostou, K. and Vasilakakis, M. (1994). Effect of substrate and cultivar on earliness, plant productivity and fruit quality of strawberry. *Acta Horticulturae*, 379: 267-274
- Hancock, J.F. (1999). Strawberries, *Crop production science in horticulture*, No11, CABI Publishing, pp. 237
- Ciufolini C., (1979). *Λαχανοκομία Κηπευτική, Γενική και Ειδική*, Αθήνα, Εκδόσεις Ψυχάλου
- Cuthberison, Y., (2006). *Success with organic vegetables*, Guild of Master Craftsman Publications LTD, pp.159
- Davies, G. and Lennartsson, M. (2005). *Organic vegetable production, a complete guide*, in Association with the Henry Doubleday Research Association, The Crowood Press, pp.350
- Denckla, L.K.T., (2003). *The gardener's A-Z guide to growing organic food*, Storey Publishing, USA, pp. 485
- Denckla, T., (2002). *Εφαρμοσμένες βιοκαλλιέργειες, Λαχανικά - Βότανα - Άνθη - Καρποί – Οπωροφόρα δένδρα*, Αθήνα, Εκδόσεις Ψυχάλου.
- Janich, J. and Eggert, D.A. (1968). Factors affecting fruit size and in strawberry. *Proceedings of the American Society for Horticultural Science*, 93: 311-316
- Pears P. and Stickland S. (2001), *Ο κήπος του Βιοκαλλιεργητή, Καλλιέργεια – Φυτοπροστασία*, Αθήνα, Εκδόσεις Ψυχάλου.
- Pears, P. (2001). *Encyclopedia of organic gardening, The complete guide to natural & chemical gardening*. The Henry Doubleday Research Association, pp. 416
- Sherman, W.D. and Janick, J. (19708). Greenhouse evaluation of fruit size and maturity in strawberry. *Proceedings of the American Society for Horticultural Science*, 89: 303-308
- Splittstoesser, W.E., (1979). *Vegetable Growing Handbook*. AVI Publishing Company, Westport, Connecticut.
- Watson, L., and M. J. Dallwitz (1992 onwards). *The Families of Flowering Plants: Descriptions, Illustrations, Identification, and Information Retrieval*. Version: 14th December 2000. www.biologie.uni-hamburg.de/b-online/delta/angio/
- Αλκιμος Α. *Βιοκαλλιέργειες χωρίς χημικά λιπάσματα, φυτοφάρμακα & ορμόνες*, Αθήνα, Εκδόσεις Ψυχάλου.

- Ανάση, Σ.Ε., (1963). Η φράουλα και η καλλιέργεια της, Αγροτικός Οίκος Σπύρου, Αθήνα, σελ. 50
- Βασιλακακη, Δ.Μ. (1997). Μικρά οπωροφόρα, Εκδόσεις Γ. Δεδούση, Θεσσαλονίκη, σελ.303
- Δημητράκης Κ.Γ., (1998). Λαχανοκομία. Αθήνα. Εκδόσεις Αγρότυπος.ΑΕ
- ΔΗΩ. Περιοδικό για την οικολογική γεωργία, τρίμηνη έκδοση του Οργανισμού Ελέγχου και Πιστοποίησης Βιολογικών Προϊόντων, 1999-2006.
- Επιτροπάκης Τ.Ε. (2000). Βιολογική Γεωργία, Αθήνα, Βιβλιοδετική
- Πάσσαμ Χ.Κ., (1994). Μετασυλλεκτική φυσιολογία και τεχνολογία των κηπευτικών. Πανεπιστημιακές Σημειώσεις Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών.
- Πάσσαμ Χ.Κ., (1994). Φυσιολογία και τεχνολογία πολλαπλασιαστικού υλικού κηπευτικών. Πανεπιστημιακές Σημειώσεις Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών
- Strand, L.L. (1994). Integrated pest management for Strawberries, University of California, Statewide integrated pest management project, Division of Agriculture and Natural Resources, Publication 3351, pp. 141
- Maas, L.J. (1998). Compendium of Strawberry Diseases, 2nd edition, APS Press The American Phytopathological Society, pp. 98
- Himelrick, G.D., Powell, A.A. and Dozier, A.D. (1996). Commercial strawberry production, Alabama Extension Cooperative System <http://www.aces.edu/pubs/docs/A/ANR-0633/>
- Guerena, M. and Born, H. (2007) Strawberries: Organic production, ATTRA-National Sustainable Agriculture Information Service, <http://attra.ncat.org/attra-pub/strawberry.html>

Άλλες ηλεκτρονικές πηγές:

- http://www.gardenorganic.org.uk/organicgardening/gh_strwb.php
- <http://www.omafra.gov.on.ca/english/crops/hort/news/allontario/ao0206a1.htm>
- <http://www.hort.cornell.edu/departement/faculty/pritts/organics.html>
- <http://www.mofga.org/Default.aspx?tabid=856>
- <http://mbao.org/2001proc/028%20Bull%20CT%20MBR%20paper.pdf>
- <http://www.hort.cornell.edu/departement/faculty/pritts/organic.htm>