

Γενική Δενδροκομία

Σημειώσεις θεωρίας



Στην ακτινιδιά, όταν είναι τα άνθη στο στάδιο του μπαλονιού, αφαιρούνται τα διπλά-κολλημένα άνθη (όπως είναι το μεσαίο άνθος στη φωτογραφία) διότι θα δώσουν καρπούς διπλούς, που είναι μειωμένης εμπορικής αξίας.

Καλλιέργεια ακτινιδιάς στη χώρα μας, υπό κάλυψη, για αντιχαλαζιακή προστασία. Ταυτόχρονα η καλλιέργεια προστατεύεται από την υπερβολική ηλιακή ακτινοβολία και από το δυνατό αέρα. Τα ακτινίδια στη χώρα μας συγκομίζονται συνήθως το Νοέμβρη και διατηρούνται στο ψυγείο μέχρι το επόμενο Πάσχα. Μετά κυκλοφορούν στην αγορά ακτινίδια από το νότιο ημισφαίριο.



Σμαραγδή Πετροπούλου Καραγιαννοπούλου

Γεωπόνος

Καθηγήτρια

Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου

Καλαμάτα, 2019

Περιεχόμενα

	Σελ.
Κεφάλαιο 1° Εξάπλωση των φυλλοβόλων δενδρωδών καλλιεργειών	1
Κεφάλαιο 2° Εξάπλωση των αειθαλών δενδρωδών καλλιεργειών	25
Κεφάλαιο 3° Ταξινόμηση των δενδρωδών καλλιεργειών	37
Κεφάλαιο 4° Βλάστηση και καρποφορία	51
Κεφάλαιο 5° Ανθογονία	60
Κεφάλαιο 6° Καρπόδεση και φαινόμενα σχετιζόμενα με αυτή	69
Κεφάλαιο 7° Λήθαργος των οφθαλμών και των σπόρων	88
Κεφάλαιο 8° Παγετός	102
Κεφάλαιο 9° Ο ρόλος των υποκειμένων στη δενδροκομία	126
Κεφάλαιο 10° Εγκατάσταση οπωρώνα	143
Κεφάλαιο 11° Θρέψη των οπωροφόρων	164
Κεφάλαιο 12° Αύξηση και αραιώμα καρπών	179
Κεφάλαιο 13° Κλάδεμα	190
Κεφάλαιο 14° Ωρίμανση Συγκομιδή	217
Κεφάλαιο 15° Εισαγωγές εξαγωγές οπωροκηπευτικών	232
Βιβλιογραφία	237

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

ΕΞΑΠΛΩΣΗ ΤΩΝ ΦΥΛΛΟΒΟΛΩΝ ΔΕΝΔΡΩΔΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ



Φυτεία ακτινιδιάς. Η ακτινιδιά είναι αναρριχώμενο φυτό, γι' αυτό χρειάζεται πασσάλους στήριξης. Επίσης είναι δίοικο (σε άλλα δένδρα είναι τα αρσενικά άνθη και σε άλλα τα θηλυκά) γι' αυτό συγκαλλιεργούνται αρσενικά με θηλυκά δένδρα (1:8). Επειδή όμως δεν είναι εύκολη η φυσική επικονίαση, πολλοί καλλιεργητές κάνουν τεχνητή επικονίαση. Διαλύουν δηλαδή τη γύρη σε αποιονισμένο νερό και με αυτό ψεκάζουν τα φυτά κατά τη διάρκεια της ανθοφορίας.



Σύγχρονος οπωρώνας μηλοειδών διαμορφωμένος σε μονόκλωνο ή αλλιώς με κεντρικό άξονα. Επειδή η μηλιά είναι αυτόστειρη (δηλαδή η γύρη μιας ποικιλίας δεν μπορεί να

γονιμοποιήσει άνθη της ίδιας ποικιλίας), πρέπει να συγκαλλιεργούνται διαφορετικές ποικιλίες.

ΓΕΝΙΚΑ

Παρακάτω περιγράφεται η εξάπλωση της καλλιέργειας των σπουδαιότερων φυλλοβόλων καρποφόρων δένδρων στη χώρα μας, δηλαδή των μηλοειδών (μηλιά, αχλαδιά, κυδωνιά), των πυρηνοκάρπων (ροδακινιά, νεκταρινιά, κερασιά, βυσσινιά, βερικοκιά, δαμασκηνιά), των ακροδρύων ή ξηρών καρπών (αμυγδαλιά, καρυδιά, φουντουκιά, φιστικιά, καστανιά), του ακτινιδίου, της ροδιάς, της συκιάς και του λωτού.

1.Μηλοειδή

Σύμφωνα με το FAOSTAT η παγκόσμια παραγωγή μήλων το 2017 ήταν 83.139.326 τον. Η κυριότερη χώρα παραγωγής μήλων είναι η Κίνα, η οποία τα τελευταία χρόνια παράγει κατά μέσο όρο το 46% περίπου της συνολικής παγκόσμιας παραγωγής. Ακολουθούν κατά σειρά η Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ), παράγοντας το 15% περίπου της συνολικής παγκόσμιας παραγωγής, οι ΗΠΑ., η Τουρκία, το Ιράν κ.ά.

Σύμφωνα με τα στοιχεία του ΥπΑΑΤ για τα έτη 2012/2013, οι εκτάσεις που καλλιεργούνται με μηλιές στη χώρα μας ανέρχονται σε περίπου 124.700 στρέμματα. Το 2017 στη χώρα μας παρήχθησαν 231.000 τον. μήλα. Πρώτη παραγωγός χώρα μεταξύ των χωρών της ΕΕ το 2017 ήταν η Πολωνία με 2.870 χιλ.τον., και ακολούθησαν η Ιταλία (1.704 χιλ.τον.), η Γαλλία (1.424 χιλ.τον.), η Γερμανία (597 χιλ.τον.), η Ουγγαρία (530 χιλ.τον.), η Ισπανία (480 χιλ.τον.) και μετά η χώρα μας.

Το 2016/2017 η χώρα μας εξήγαγε 89.628 τόνους μήλων και περίπου το 50% από αυτά κατευθύνθηκε σε χώρες της Μέσης Ανατολής όπως στην Αίγυπτο (41.969 τον.), στην Ιορδανία (8.773 τον.), στο Ιράκ (3.099 τον.) και στη Σαουδική Αραβία (1.863 τον.).

Ωστόσο, η Ελλάδα εισάγει μήλα. Περίπου 16.549 τόνοι, κυρίως από Ιταλία (5.730 τόνοι), Πολωνία (4.161 τόνοι) και Αλβανία (3.548 τόνοι) εισήχθησαν το 2017 στη χώρα μας.



Οπωρώνας μηλιάς στη χώρα μας (1Χ3,5m) σε μονόκλωνο, τρία έτη μετά τη φύτευση. Τα δένδρα στερεώνονται υποχρεωτικά σε οριζόντια σύρματα και είναι εμβολιασμένα σε νάνο υποκείμενο.

Όπως και στα μήλα, έτσι και στα **αχλάδια**, η κυρίαρχη χώρα παγκοσμίως, όσον αφορά τις παραγόμενες ποσότητες, είναι η Κίνα. Σε ετήσια βάση την τελευταία πενταετία, σύμφωνα με στοιχεία του FAO, στην Κίνα παράγονται, κατά μέσο όρο περίπου 15.000.000 τόνοι αχλαδιών. Σύμφωνα με το FAOSTAT η παγκόσμια παραγωγή αχλαδιών το 2017 ήταν 83.139.326 τον. Το ίδιο έτος στη χώρα μας παρήχθησαν 73.200 τον. αχλάδια.

Σύμφωνα με τα στοιχεία του USDA (United States Department of Agriculture), πρώτη χώρα στην παραγωγή αχλαδιού στην ΕΕ είναι η Ιταλία (περίπου το 1/3 της συνολικής ευρωπαϊκής παραγωγής), με την παραγωγή το 2017 να κυμαίνεται στους 772.577 τόνους. Μετά την Ιταλία ακολουθούν κατά σειρά η Ισπανία, η Ολλανδία και το Βέλγιο .

Η Ρωσία, τα τελευταία χρόνια, είναι η πιο σημαντική χώρα προορισμού των εξαγωγών των ευρωπαϊκών αχλαδιών . Άλλοι εξαγωγικοί προορισμοί των αχλαδιών που παράγονται στην Ευρώπη, είναι η Λευκορωσία, το Καζακστάν, η Γεωργία και η Μολδαβία.



Αχλαδιές στη χώρα μας εμβολιασμένες σε κλωνικό υποκείμενο κυδωνιάς και διαμορφωμένες σε μονόκλωνο. Διακρίνεται το αντιχαλαζιακό δίχτυ.

Σύμφωνα με τα στοιχεία του ΥπΑΑΤ, οι καλλιεργούμενες εκτάσεις με αχλαδιές στη χώρα μας το 2012 ήταν 49.054 στρέμματα. Πιο πρόσφατα στοιχεία δε βρέθηκαν.

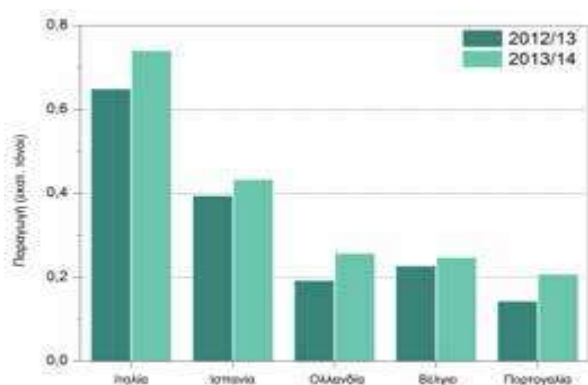
Οι κυριότερες περιοχές παραγωγής αχλαδιού, σύμφωνα με τα στοιχεία του ΥπΑΑΤ, βρίσκονται στην περιοχή του Τυρνάβου, στην Κεντρική Μακεδονία, στην Κρήτη και στην Πελοπόννησο.



Ποικιλία κρυστάλλι. Το κρυστάλλι αντιπροσωπεύει το 50% περίπου της ελληνικής

παραγωγής αχλαδιών. Αυτό οφείλεται στα άριστα ποιοτικά χαρακτηριστικά του και στο ότι προσαρμόζεται άριστα σε όλα τα κλιματικά περιβάλλοντα της χώρας μας.

Σύμφωνα με το USDA το 2016/17 εξήχθησαν από τη χώρα μας 5.228 τόν. αχλάδια. Από αυτά, 3.182 τόν.κατευθύνθηκαν σε χώρες της ΕΕ και 2.046 τόν. σε χώρες εκτός Ε.Ε. Επίσης, το ίδιο διάστημα, εισήχθησαν στη χώρα μας 6.983 τόν. αχλαδιών. Από αυτά 4.323 τόν. προήλθαν από χώρες της ΕΕ και οι υπόλοιποι 2.660 τόν. από χώρες εκτός της ΕΕ. Τα εισαγόμενα αχλάδια στη χώρα μας προέρχονται κυρίως από Ισπανία, Ιταλία και Αργεντινή ενώ τα εξαγόμενα κατευθύνονται κυρίως σε Βουλγαρία, Αλβανία, Ρουμανία και Ισραήλ.



Παραγωγή αχλαδιών (σε εκατ.τόν.) στις πέντε κυριότερες χώρες της ΕΕ κατά τις καλλιεργητικές περιόδους 2012/13 και 2013/14.Πηγή: USDA. Πρώτη είναι η Ιταλία, ακολουθούμενη από την Ισπανία, Ολλανδία, Βέλγιο και Πορτογαλία.

Μπορεί η συνολική παγκόσμια παραγωγή **κυδωνιών** να είναι πολύ μικρή σε σχέση με τα μήλα και τα αχλάδια, αφού το 2017 ήταν 692.262 τόν. σύμφωνα με το FAO, ωστόσο τα τελευταία χρόνια έχει παρουσιάσει μια σημαντική αύξηση της τάξης του 5,6% ετησίως.

Η κυριότερη χώρα παραγωγής κυδωνιών είναι η Τουρκία. Η συγκεκριμένη χώρα παρουσιάζει επίσης τον υψηλότερο ρυθμό αύξησης της παραγωγής κυδωνιών τα τελευταία χρόνια. Η δεύτερη πιο σημαντική χώρα παραγωγής κυδωνιών είναι η Κίνα και ακολουθείται από το Ουζμπεκιστάν, το Μαρόκο και το Ιράν. Στη χώρα μας σύμφωνα με το FAO το 2017 παρήχθησαν 5.238 τόν. κυδώνια.

Στην ΕΕ η κυριότερη χώρα παραγωγής κυδωνιών είναι η Ισπανία, ακολουθούμενη από τη Ρουμανία, την Πορτογαλία, την Ελλάδα και το Βέλγιο.

Σύμφωνα με τα στοιχεία του ΥΠΑΑΤ, **η καλλιέργεια κυδωνιών στην Ελλάδα** καταλαμβάνει περίπου 4.747 στρέμματα (μέσος όρος περιόδου 2008-2012) με τάσεις ανόδου τα τελευταία χρόνια. Το

2013 η Ελλάδα, σύμφωνα με τα στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ, εξήγαγε περίπου 1.370 τόνους κυδώνια. Οι κυριότερες εξαγωγές ήταν προς τη Ρουμανία (586 τόν.), Αλβανία (338 τόν.) και Βουλγαρία (134 τόν.). Το ίδιο διάστημα η χώρα μας εισήγαγε κυδώνια κυρίως από την Τουρκία (41 τόν.).



Σύγχρονος εμπορικός οπωρώνας κυδωνιάς στη χώρα μας.

2.Πυρηνόκαρπα

Η παγκόσμια παραγωγή **ροδακίνων** (στα ροδάκινα υπάγονται και τα νεκταρίνια) το 2017, σύμφωνα με το FAO ανήλθε σε 24.665.205 τόν. Πρώτη παραγωγός είναι η Κίνα, δεύτερη η ΕΕ και τρίτη η χώρα των ΗΠΑ.

Το 2018/19 η παραγωγή ροδακίνων στη χώρα μας ανήλθε σε 915.00 τόν., καταλαμβάνοντας την τρίτη θέση μεταξύ των χωρών της ΕΕ, μετά την Ισπανία με 1.204.000 τόν., και την Ιταλία με 1.161.000 τόν. Τέταρτη ήρθε η Γαλλία με 182.500 τόν. (Πηγή: FAS: Foreign Agricultural Service).

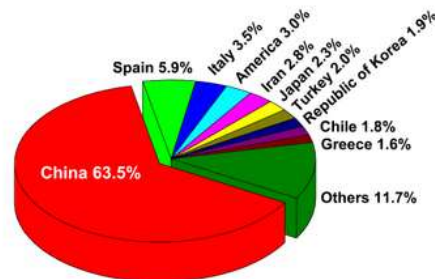
Στην Ελλάδα καλλιεργούνται περίπου 500.000 στρ.με ροδακινιές. Οι κύριες παραγωγικές περιοχές είναι Ημαθία, Πέλλα, Πιερία, Κοζάνη, Λάρισα και πρόσφατα έχει αρχίσει να καλλιεργείται και στην Πελοπόννησο όπως Αχαΐα (όπου σκεπάζουν τις πρώιμες ποικιλίες με κοινό πλαστικό προκειμένου να επιταχύνουν το χρόνο ωρίμανσης)

και Κορινθία.

Η ΕΕ είναι μεγάλος εξαγωγέας ροδακίνων, με τις εξαγωγές να υπερέχουν κατά πολύ από τις εισαγωγές. Η παραγωγή ροδακίνων στην ΕΕ το 2018/19 ανήλθε σε 3.500.000 τον.

Οι εξαγωγές βερικόκων, ροδακίνων (στα ροδάκινα υπάγονται και τα νεκταρίνια όπως προαναφέρθηκε) και κερασιών από τη χώρα μας, το 2016, ανήλθαν σε 134,8 εκατ. ευρώ, ενώ οι εισαγωγές των ίδιων προϊόντων το ίδιο διάστημα ανήλθαν σε 3,1 εκατ. ευρώ.

Οι εξαγωγές του ελληνικού ροδάκινου προορίζονται σε πολλές χώρες όπως Γερμανία, Πολωνία, Λευκορωσία, Λιθουανία, Ρουμανία, Αίγυπτο κλπ. Η ελληνική κονσερβοποιία ροδάκινου ελέγχει το 50% της παγκοσμίου διακινούμενης κονσέρβας.



Peaches and nectarines

Κυριότερες χώρες παραγωγής ροδακίνων και νεκταρινιών το 2013 σε αξία παραγωγής (Πηγή :Chinese Academy of Agricultural Sciences).

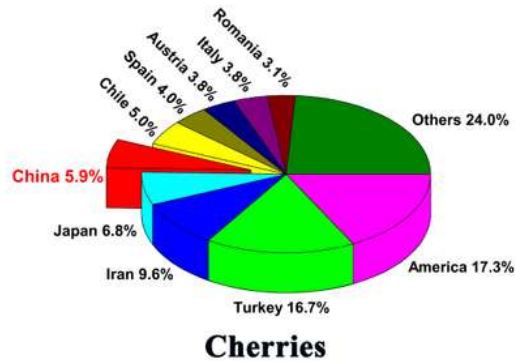
Το 2017/18 η ΕΕ εισήγαγε 31.198 τον. ροδάκινα και νεκταρίνια, από τα οποία 11.327 τον. προήλθαν από τη Ν.Αφρική, 10.208 τον. από τη Χιλή, 3.626 τον. από το Μαρόκο, 3.363 τον. από την Τουρκία και 2.674 τον. από άλλες χώρες (USDA).

Το 2016/17 εξήχθησαν από την ΕΕ 225.952 τον. ροδακίνων και νεκταρινιών. Από την ποσότητα αυτή, οι 99.280 κατευθύνθηκαν στη Λευκορωσία, οι 29.768 στην Ελβετία, οι 21.911 στην Ουκρανία και μικρότερες ποσότητες στη Σερβία, Βραζιλία, Βόρεια Μακεδονία, Νορβηγία κλπ. (USDA).



Άνω: Κερασιές διαμορφωμένες σε μονόκλωνο, που αποτελούν την πιο σύγχρονη μέθοδο της κερασοκαλλιέργειας. Σήμερα (το 2019), οι κερασιές σε μονόκλωνο, καλύπτουν το 20% της καλλιεργούμενης έκτασης με κερασιές στη βόρεια Ελλάδα. Στην κάτω εικόνα φαίνονται οι τομές που είχαν γίνει πάνω από τον οφθαλμό (πριν από την έκπτυξη του βλαστού), προκειμένου να "ενθαρρυνθεί" η έκπτυξη πλάγιων βλαστών, έτσι ώστε να σχηματισθούν οι "όροφοι" καρποφορίας.

Μεταξύ των χωρών της ΕΕ το 2018/19 (σύμφωνα με το GTA: Global trade atlas), πρώτη στην παραγωγή **κερασιών και βύσσινων** είναι η Πολωνία (260.000 τον.), ακολουθούμενη από την Ισπανία (103.758 τον.), την Ιταλία, την Ελλάδα, την Ουγγαρία και τη Γερμανία. Το ίδιο εμπορικό έτος η ΕΕ έκανε εισαγωγή 48.657 τόνων κερασιών και βύσσινων κυρίως από Τουρκία (32.627 τον.), Σερβία, Χιλή, ΗΠΑ και Καναδά. Αντίστοιχα το ίδιο έτος εξήχθησαν από την ΕΕ 13.989 τον. βύσσινων και κερασιών κυρίως στη Σερβία, Ελβετία και Λευκορωσία.



Κυριότερες χώρες παραγωγής κερασιών το 2013 σε αξία παραγωγής (Πηγή :[Chinese Academy of Agricultural Sciences](#)).

Κατά το έτος 2012, η καλλιεργούμενη έκταση με κερασιές στη χώρα μας ήταν περίπου 100.000 στρεμ. και τα τελευταία χρόνια εμφανίζει τάσεις συνεχούς ανόδου.

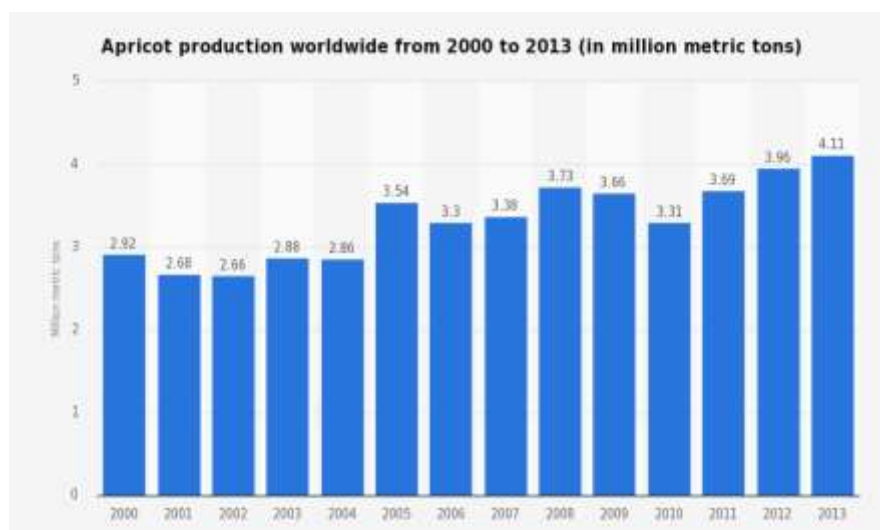
Από το 2011 μέχρι και σήμερα, δηλαδή το 2019, φυτεύτηκαν πάρα πολλές κερασιές σε όλη τη χώρα. Στη μεγάλη αυτή ποσότητα των νέων δέντρων κερασιάς, οδήγησε και το σύστημα πυκνής φύτευσης (όπως φαίνεται στην παραπάνω εικόνα), που εφαρμόζεται ιδιαίτερα τα τελευταία χρόνια στην πλειονότητα των περιοχών, όπου, με απόσταση συνήθως 4x2μ, μπορούν να φυτευτούν 125 έως πάνω από 200 δέντρα το στρέμμα. Αντιθέτως, παλαιότερα με τα κλασικά συστήματα φυτεύονταν 30 – 40 δέντρα το στρέμμα.



Στους οπωρώνες κερασιάς πυκνής φύτευσης οι καρποί βγαίνουν κοντά στον κορμό, οπότε “τρέφονται” καλύτερα και είναι καλύτερης ποιότητας. Βέβαια οι οπωρώνες πυκνής φύτευσης έχουν μεγάλο κόστος εγκατάστασης επειδή φυτεύονται πολλά δενδρύλλια το στρέμμα και έχουν μεγάλες απαιτήσεις σε αρδευτικό νερό γιατί έχουν επιφανειακό σύστημα.

Το 2017 στη χώρα μας, σύμφωνα με το FAO παρήχθησαν 89.600 τον. κεράσια, ενώ πρώτη χώρα παραγωγής κερασιού το ίδιο έτος ήταν η Τουρκία με 627.132 τον. Ακολουθούν οι ΗΠΑ, το Ιράν, η Ιταλία, η Ουκρανία, η Ισπανία, η Ρουμανία, η Ρωσία, το

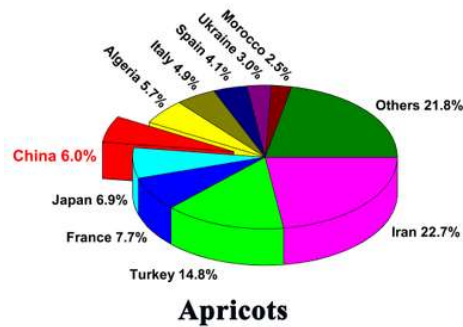
Ουζμπεκιστάν κ.ά.



Παραγωγή βερικόκων (σε εκατ.τόν.) σε παγκόσμια κλίμακα από το 2000 μέχρι το 2013 (FAO). Η παραγωγή βαίνει συνεχώς αυξανόμενη.

Η παγκόσμια παραγωγή **βερίκοκου** το 2017, σύμφωνα με τα στοιχεία του FAO, ανήλθε στους 4.257.241 τον. Πρώτη παραγωγός χώρα ήταν η Τουρκία (985.000 τον.), ακολουθούμενη από το Ιράν, το Ουζμπεκιστάν, την Αλγερία, την Ιταλία, το Πακιστάν, τη Γαλλία, το Μαρόκο, την Ισπανία, την Αίγυπτο κ.ά. Η Τουρκία είναι επίσης πρώτη παραγωγός στον κόσμο αποξηραμένου βερίκοκου.

Την τελευταία δεκαετία έχουν υπάρξει σοβαρές μεταβολές στην καλλιέργεια της βερικοκιάς στη χώρα μας και αυτό οφείλεται κυρίως στη δημιουργία νέων ποικιλιών, πολλές εκ των οποίων είναι αυτόστειρες (δηλαδή δεν μπορούν να γονιμοποιηθούν από τη δική τους γύρη) και μερικές είναι ανθεκτικές στην ίωση σάρκα. Τελευταία η καλλιέργεια της βερικοκιάς επεκτείνεται και σε μη παραδοσιακές περιοχές όπως Μακεδονία, Θεσσαλία και Θράκη. Στη χώρα μας το 2010 παρήχθησαν 75.403 τον. βερίκοκα ενώ το 2017 η παραγωγή ανήλθε σε 106.600 τον. Το ελληνικό βερίκοκο εξάγεται κυρίως στη Γερμανία.



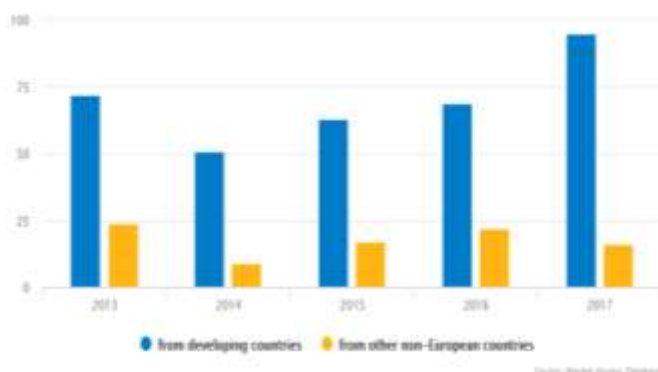
Το παραπάνω γράφημα δείχνει τις κυριότερες χώρες παραγωγής βερικόκων το 2013 σε αξία παραγωγής (Πηγή :Chinese Academy of Agricultural Sciences).



Σύγχρονη καλλιέργεια δαμασκηιάς στην Αιτωλοακαρνανία

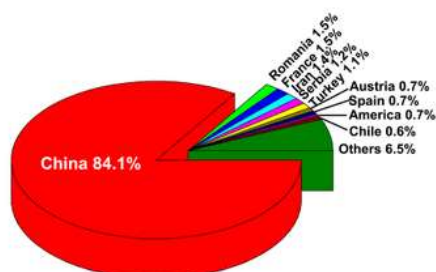
Σύμφωνα με το FAO για το 2017, πρώτη παραγωγός χώρα **δαμάσκηων** στον κόσμο ήταν η Κίνα (6.791.974 τον.), δεύτερη η Ινδία, τρίτη η Σερβία, και ακολούθησαν Ρουμανία, Χιλή, Τουρκία, Ιράν, Βοσνία Ερζεγοβίνη, Ιταλία και ΗΠΑ. Το ίδιο έτος, η παγκόσμια παραγωγή ανήλθε στους 11.758.135 τον. και στη χώρα μας παρήχθησαν 25.500 τον. δαμάσκηνα.

Η πρώτη εξαγωγός χώρα δαμάσκηων στον κόσμο (μ.ο ετών 2010-14) είναι η Ισπανία, ακολουθούμενη από τη Χιλή, τη Νότιο Αφρική, τις ΗΠΑ κ.ά. Η πρώτη εισαγωγός χώρα, το ίδιο διάστημα, είναι η Ρωσία ακολουθούμενη από το Ηνωμένο Βασίλειο, τη Γερμανία κ.ά.



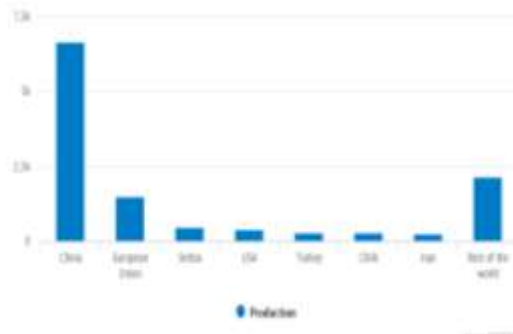
Εισαγωγές δαμάσκηνου από την ΕΕ (σε χιλ.τον.) το 2013-2017. Developing countries είναι οι: Ν.Αφρική, Μολδαβία, Χιλή, Σερβία, Βοζνία Ερζεγοβίνη, Ουκρανία, Β.Μακεδονία, Τουρκία και Αλβανία.

Σήμερα, στη χώρα μας, η δαμασκηλιά καλλιεργείται κυρίως στη Θεσσαλία, Ημαθία, Χαλκιδική και Σκόπελο. Οι εισαγωγές δαμάσκηνων στη χώρα μας, τα τελευταία χρόνια, φθάνουν τους 900 τον., ενώ οι εξαγωγές τους 3.900 τον. ετησίως. Η μέση απόδοση καρπών είναι 2,5-3 τον./στρέμμα, όταν τα δένδρα βρίσκονται σε πλήρη παραγωγή. Στην Ελλάδα, η οργανωμένη καλλιέργεια είναι περιορισμένη και γίνεται κυρίως στη Θεσσαλία, στη Μακεδονία και στην Αιτωλοακαρνανία. Το δαμάσκηνο είναι επίσης χαρακτηριστικό προϊόν της Σκοπέλου.



Plums and sloes

Κυριότερες χώρες παραγωγής δαμάσκηνων και sloes το 2013 σε αξία παραγωγής (Πηγή :Chinese Academy of Agricultural Sciences).



Σπουδαιότερες χώρες στον κόσμο που παρήγαγαν δαμάσκηνα και ρόζες το 2016. Παραγωγή σε χιλ.τον. (FAO)



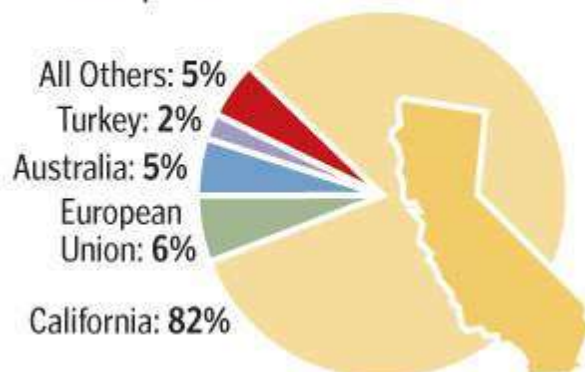
Sloes: *Prunus spinosa* (είδος δαμάσκηνων)

3.ΞΗΡΟΙ ΚΑΡΠΟΙ

Το 82% της παγκοσμίου παραγωγής **αμυγδάλων** στον κόσμο παράγεται στην Καλιφόρνια σύμφωνα με τα στοιχεία του 2013.

World's 2013 almond producers

2.3 billion pounds worldwide



Sources: California Almond Board,

Οι κυριότερες χώρες παραγωγής αμύγδαλου στον κόσμο το 2013. Το 2017 η παγκόσμια παραγωγή αμυγδάλου με κέλυφος, σύμφωνα με το FAO, ανήλθε στους 2.239.697 τον.

Οι χώρες με τη μεγαλύτερη παραγωγή αμύγδαλου στην ΕΕ είναι η Ισπανία ενώ η Ελλάδα παρήγαγε 22.100 τόνους αμύγδαλο με

κέλυφος το 2017 σύμφωνα με το FAO. Η περιοχή με τη μεγαλύτερη παραγωγή αμύγδαλου στην Ελλάδα είναι η Θεσσαλία με το 40% περίπου της καλλιεργούμενης έκτασης. Επίσης καλλιεργείται στη Στερεά Ελλάδα και λιγότερο στη Βόρειο Ελλάδα. Ένα σημαντικό πρόβλημα που αντιμετωπίζουν οι αμυγδαλιές στη χώρα μας, είναι το ότι παθαίνουν ζημιές από ανοιξιάτικους παγετούς, επειδή ανθίζουν ενωρίς την άνοιξη. Τα τελευταία χρόνια στη χώρα μας έχουν εισαχθεί και δοκιμάζονται πειραματικά καινούργιες ποικιλίες, κυρίως από Ισπανία, οι οποίες είναι αυτογονιμοποιούμενες (δηλαδή δε χρειάζονται επικονιάστρια ποικιλία διότι μπορούν να γονιμοποιηθούν με τη δική τους γύρη), ανθίζουν όψιμα, ώστε να διατρέχουν λιγότερο κίνδυνο από ανοιξιάτικους παγετούς και οι οποίες σχηματίζουν μικρά δένδρα τα οποία μπορούν να συγκομισθούν μηχανικά.



Ζημιά από παγετό.



Αμύγδαλα. Όταν ωριμάσουν αρχίζει και σχίζεται το σαρκώδες περικάρπιο.

Η παγκόσμια παραγωγή **καρυδιών** με κέλυφος το 2017, σύμφωνα με το FAO, ήταν 3.829.626 τόν. Πρώτη παραγωγός χώρα είναι η Κίνα, ακολουθούμενη από το Ιράν, τις ΗΠΑ, την Τουρκία, το Μεξικό κ.ά. Το ίδιο έτος η αντίστοιχη παραγωγή στη χώρα μας ανήλθε στους 28.000 τόν.



Βλαστοί καρυδιάς. Η καρυδιά είναι μόνοικο δίκλινο, δηλαδή έχει αρσενικά και θηλυκά άνθη στο ίδιο δένδρο αλλά σε διαφορετικές θέσεις. Διακρίνονται οι ίουλοι αριστερά, δηλαδή τα αρσενικά άνθη, οι οποίοι ευρίσκονται σε ξύλο παρελθόντος έτους και τα θηλυκά άνθη (κάτω δεξιά) τα οποία ευρίσκονται επάκρια, σε τρέχουσα βλάστηση.

Η Ελλάδα, έχει μια σημαντική παραγωγή καρυδιών που την κατατάσσει παγκοσμίως στην ενδέκατη θέση ενώ κατατάσσεται στην τρίτη θέση στην ΕΕ μετά τη Ρουμανία και τη Γαλλία. Τα δικά μας καρύδια εξάγονται σε μεγάλες και ακριβές αγορές, όπως της Αγγλίας, της Γερμανίας, της Γαλλίας, της Κύπρου κ.ά. Οι χώρες που ανταγωνίζονται τα δικά μας καρύδια, κυρίως η Μολδαβία και η Βουλγαρία, κατευθύνουν το μεγαλύτερο ποσοστό της παραγωγής τους όχι σε ακριβές αγορές αλλά σε βιομηχανίες γλυκισμάτων, διότι το κόστος αγοράς είναι εξαιρετικά χαμηλό.

Είναι δύσκολο να βρεθούν στατιστικά στοιχεία για την εγχώρια κατανάλωση σχετικά με το καρύδι, τις εισαγωγές, τις νέες φυτεύσεις ακόμη και για την ετήσια παραγωγή. Αυτό που γνωρίζουμε με βεβαιότητα είναι πως γίνονται αρκετές εισαγωγές κάθε χρονιά σε καρπούς καρυδιών (με κέλυφος ή και ψίχα) και οι ανάγκες της Ελλάδας δύσκολα θα καλυφθούν τα επόμενα χρόνια από τις φυτεύσεις που έχουν γίνει. Τα νεότερα στοιχεία που βρέθηκαν ήταν για το 2011 που παρ' ότι πραγματοποιήθηκε στη χώρα μας ρεκόρ

παραγωγής με 29.800 τόνους καρύδια, εισήχθησαν περίπου 2.500 τον. καρυδόψιχα.



Η καρυδιά Πεκάν καλλιεργείται ευρέως στις ΗΠΑ.

Η ετήσια παραγωγή μιας συστηματικής καλλιέργειας καρυδιάς, μπορεί να φθάσει και τα 700 κιλά το στρέμμα, ανάλογα με την περιοχή, την ηλικία, την ποικιλία και το βαθμό της φροντίδας των δέντρων από τον παραγωγό. Στην Ελλάδα η καρυδιά καλλιεργείται σε ποσοστό 70% σε ορεινές περιοχές με υψόμετρο μεγαλύτερο από τα 500 μ., σε ποσοστό 20% σε ημιορεινές, με υψόμετρο μεταξύ 200 και 500 μ. και κατά 10% σε πεδινές περιοχές. Οι κυριότερες περιοχές καλλιέργειας αυτού του δέντρου είναι της Αρκαδίας, Αχαΐας, Λακωνίας, Κορινθίας, Άρτας, Ευρυτανίας κ.ά.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση είναι ελλειμματική σε παραγωγή καρυδιών και εκτιμάται ότι εισάγει μέχρι και 205.000 τόνους ετησίως κυρίως από ΗΠΑ και Μολδαβία. Τις μεγαλύτερες ποσότητες σε καρυδόψιχα εισάγει η Γερμανία.

Η καλλιέργεια της καρυδιάς στην Ελλάδα είναι μία καλλιέργεια που μπορεί να καλύπτει και τις ανάγκες της χώρας και να έχει εξαγωγικό χαρακτήρα, αξιοποιώντας ταυτόχρονα ημιορεινές και ορεινές κυρίως εκτάσεις.



Φουντουκιά ή λεπτοκαρυά. Οι καρποί είναι καλυμμένοι με φυλλώδη περιβλήματα. Η παγκόσμια παραγωγή φουντουκιών με κέλυφος το 2017, σύμφωνα με το FAO ανήλθε στους 1.006.178 τόν. Στη χώρα μας το ίδιο έτος παρήχθησαν 710 τόν. φουντούκια με κέλυφος, ενώ η Τουρκία παρήγαγε 675.000 τόν. (το 67% της παγκοσμίου παραγωγής).

Αν και η γεωγραφική εξάπλωση της **Φουντουκιάς** ή αλλιώς λεπτοκαρυάς, παρατηρείται σε πολλές περιοχές με διαφορετικές κλιματολογικές συνθήκες, η εμπορική καλλιέργειά της περιορίζεται σε λίγες περιοχές οι οποίες συνορεύουν με μεγάλες μάζες νερού. Όλες αυτές οι περιοχές χαρακτηρίζονται από ήπιους, υγρούς χειμώνες και δροσερά καλοκαίρια. Το μεγαλύτερο ποσοστό φουντουκιών στον κόσμο παράγεται στις χώρες που περικλείουν τη Μαύρη Θάλασσα και συγκεκριμένα στην Τουρκία (67% της παγκόσμιας παραγωγής, όπως προαναφέρθηκε), Αζερμπαϊτζάν (3,4%) και Γεωργία (2,7%).

Σύμφωνα με το FAO, πρώτη παραγωγός χώρα φουντουκιών είναι η Τουρκία, δεύτερη η Ιταλία (14% περίπου της παγκοσμίου παραγωγής), τρίτη οι ΗΠΑ, και ακολουθούν το Αζερμπαϊτζάν, η Γεωργία, το Ιράν, η Κίνα, η Ισπανία, η Γαλλία και η Πολωνία.

Η Ιταλία είναι ο κύριος παραγωγός φουντουκιών στην ΕΕ καθώς παράγει το 78,5% της παραγωγής και ακολουθούν η Ισπανία με το 14,5% της παραγωγής, η Γαλλία και η Ελλάδα. Η Ελλάδα τα τελευταία χρόνια παράγει το 2,5-3% της συνολικής παραγωγής φουντουκιών της ΕΕ. Στην Ελλάδα το 2011 εισήχθησαν 2.128 τόν. φουντουκιών με κέλυφος με περίπου 5,46 ευρώ/κιλό. Σήμερα η

φουντουκιά καλλιεργείται στην Κεντρική Μακεδονία, στην Ήπειρο, στο Πήλιο και στην Άρτα.



Φιστικιά Αιγίνης. Είναι δίοικο φυτό, δηλαδή υπάρχουν αρσενικά και θηλυκά δένδρα που πρέπει να συγκαλλιεργούνται σε αναλογία 1 αρσενικό : 8 θηλυκά.

Σύμφωνα με το FAO, από τα στοιχεία του έτους 2017, προκύπτει ότι πρώτη παραγωγός χώρα **κελυφωτών φιστικιών** (ή αλλιώς γνωστών στη χώρα μας ως **φιστικιών Αιγίνης**), στον κόσμο ήταν το Ιράν, δεύτερη η χώρα των ΗΠΑ, τρίτη η Τουρκία, ακολουθούμενη από την Κίνα, τη Συρία κ.ά. Το ίδιο έτος παρήχθησαν στη χώρα μας περίπου 12.300 τον. Επίσης, το ίδιο έτος, η παγκόσμια παραγωγή ήταν 1.115.066 τον.

Τα νεότερα στοιχεία που βρέθηκαν ήταν του 2008 σύμφωνα με τα οποία τα φιστικά Αιγίνης κάλυψαν το 12,2% της κατανάλωσης ξηρών καρπών στη χώρα μας. Το ύψος των εισαγωγών μας τα τελευταία έτη σε φιστικά ανέρχεται περίπου σε 2.500-3.000 τόνους το έτος με κυριότερη χώρα εισαγωγής τις ΗΠΑ, ενώ γίνονται εξαγωγές 1.000-1.300 τόνων ετησίως, κυρίως σε χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Η Ελλάδα, εισάγει τα τελευταία χρόνια περίπου 7.000 τόνους νωπό **κάστανο** ετησίως από την Τουρκία, την Πορτογαλία και πρόσφατα από την Κίνα και τη Ν. Κορέα, ενώ απροσδιόριστη ποσότητα επεξεργασμένου κάστανου εισάγεται από την Ιταλία και τη Γαλλία. Η παγκόσμια παραγωγή το 2017 ανήλθε σε 2.327.495 τον., ενώ η παραγωγή στη χώρα μας ήταν 36.000 τον.

Πρώτη παραγωγός χώρα κάστανου είναι η Κίνα, ακολουθούμενη από Νότιο Αφρική, Τουρκία, Βολιβία, Ιταλία, Ελλάδα, Ιαπωνία, Πορτογαλία, Βόρειο Κορέα, Ισπανία, Γαλλία, Αλβανία, Περού, Βοζνία Ερζεγοβίνη, Αζερμπαϊζάν, Βόρεια Μακεδονία, Πολωνία, Ουγγαρία, Ελβετία, Ουκρανία, Καμερούν, Ζιμπάγκουε, Βουλγαρία και Σλοβακία



Καστανιά σε ανθοφορία. Διακρίνονται οι ίουλοι. Η καστανιά είναι ασβεστόφοβο φυτό και φύεται σε ορεινές περιοχές, εκεί που βγαίνει η φτέρη.

4.ΑΚΤΙΝΙΔΙΟ



Φυτεία ακτινιδιάς στην Αιτωλοακαρνανία. Υπάρχουν αρσενικά και θηλυκά φυτά σε αναλογία 1 προς 8.

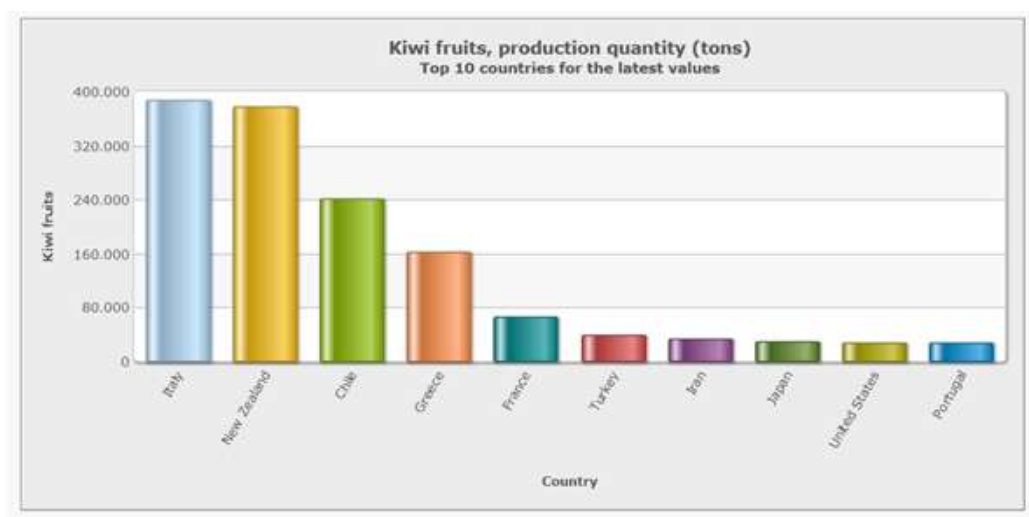


Το ακτινίδιο είναι φυτό πολύ παραγωγικό που μπορεί να δώσει μέχρι 300-500 καρπούς ανά δέντρο. Πρέπει απαραίτητως να υποστυλώνεται. Αρχίζει να δίνει καρπούς από το δεύτερο χρόνο, αλλά σε πλήρη παραγωγή φτάνει από τον 7^ο χρόνο. Είναι φυτό δίοικο, δηλαδή υπάρχουν αρσενικά και θηλυκά δένδρα.

Σύμφωνα με το FAO η παγκόσμια παραγωγή ακτινιδίου το 2017 ήταν 4.038.872 τόν. Η καλλιέργεια της ακτινιδιάς εντοπίζεται και στο βόρειο και στο νότιο ημισφαίριο. Στο βόρειο ημισφαίριο καλλιεργείται

κυρίως στην Ιταλία, ακολουθούμενη από την Ελλάδα και τη Γαλλία. Στο νότιο ημισφαίριο η καλλιέργεια της ακτινιδιάς εντοπίζεται στη Νέα Ζηλανδία και στη Χιλή. Η Ιταλία, τα τελευταία χρόνια, παράγει το 65% περίπου της παραγωγής ακτινιδίου του βορείου ημισφαιρίου. Η παραγωγή της χώρας μας το 2017 ήταν 274.600 τον.

Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται αύξηση των καλλιεργούμενων εκτάσεων με ακτινιδιές στη χώρα μας. Το 80% περίπου της εγχώριας παραγωγής ακτινιδίου εξάγεται. Σύμφωνα με το FAO, αύξηση των καλλιεργούμενων εκτάσεων με ακτινιδιές παρατηρείται και στη γειτονική μας Τουρκία.



Source: Factfish from FAO 2014

Οι δέκα κυριότερες χώρες παραγωγής ακτινιδίου στον κόσμο (σε τον.).

Σε παγκόσμιο κλίμακα, η Νέα Ζηλανδία είναι η χώρα με τις μεγαλύτερες εξαγωγές ακτινιδίου, εξαγοντας το 90% περίπου της παραγομένης ποσότητας και ακολουθείται από την Ευρώπη η οποία εξάγει το 80% περίπου του παραγομένου ακτινιδίου.

Το ακτινίδιο στη χώρα μας καλλιεργείται κυρίως στην Πιερία, Αιτωλοακαρνανία, Φθιώτιδα, Πρέβεζα και σε άλλες περιοχές.

Το ελληνικό ακτινίδιο εξάγεται σε 51 χώρες και κυρίως στη Ρωσία, Ουκρανία, Ρουμανία, Βουλγαρία, Γερμανία κ.ά.

5.ΣΥΚΙΑ ΡΟΔΙΑ ΛΩΤΟΣ



Φρέσκα σύκα

Η παγκόσμια παραγωγή **σύκων** το 2017 ήταν 1.152.799 τόν. και στη χώρα μας ανήλθε σε 13.700 τόν.(FAO). Η καλλιέργεια της συκιάς είναι γνωστή σε όλο τον κόσμο με κυριότερες χώρες την Ιταλία, Τουρκία, Πορτογαλία και Ισπανία. Στην Ελλάδα συστηματικά καλλιεργείται στην Πελοπόννησο, Εύβοια και στα νησιά του Αιγαίου όπως Λέσβο, Άνδρο, Σάμο και Νάξο.

Υπάρχουν δύο τύποι καλλιεργούμενης συκιάς, η μονόφορη που καρποφορεί μια φορά το χρόνο και η δίφορη που καρποφορεί δύο φορές το χρόνο.



Φυτεία ροδιάς στη χώρα μας.

Ο FAO δεν έχει στοιχεία για την παγκόσμια παραγωγή **ροδιών**. Στη χώρα μας, σύμφωνα με ανεπίσημα στοιχεία του ΥπΑΑΤ, τα τελευταία χρόνια έχουν αυξηθεί οι καλλιεργούμενες εκτάσεις με ροδιές τουλάχιστον κατά 3000 στρ., φτάνοντας συνολικά τα 4000 στρ. περίπου. Αν υπολογίσουμε ότι από ένα στρέμμα παράγονται 2,5-3 τον. ρόδια, τότε το σύνολο της παραγωγής ανέρχεται σε περίπου 10.000-12.000 τόνους. Και πάλι επαναλαμβάνεται ότι τα στοιχεία αυτά είναι ανεπίσημα.

Σήμερα, η καλλιέργεια της ροδιάς έχει επεκταθεί και στις πέντε ηπείρους. Κύριες παραγωγικές χώρες είναι η Ινδία, το Ιράν, η Κίνα, η Τουρκία, οι ΗΠΑ, η Ισπανία, η Νότιος Αφρική, το Περού, η Χιλή και η Αργεντινή. Οι χώρες αυτές παίζουν και πρωταρχικό ρόλο στην εμπορία του προϊόντος σε διεθνές επίπεδο. Μέχρι το 2013 η Ινδία ήταν η πρώτη χώρα παραγωγής ροδιού στον κόσμο και μια από τις μεγαλύτερες εξαγωγικές χώρες φρέσκου και μεταποιημένου ροδιού, με μια παραγωγή 745.000 τον. το συγκεκριμένο έτος. Το Ιράν είναι δεύτερο και ακολουθείται από την Κίνα.



Οι συστηματικές καλλιέργειες λωτού στην Ελλάδα είναι περίπου 700-1.000 στρεμ. (μ.ο ετών 2011-12)

Στην Ευρώπη, κυριαρχούσε μέχρι πρότινος στην παραγωγή **λωτού** η Ιταλία με ετήσια παραγωγή 51.000 τόνους, αλλά η Ισπανία, κάνοντας δυναμική είσοδο τα τελευταία χρόνια, έφτασε να παράγει 70.000 τόνους, από τους οποίους εξάγει το 62%.

Η καλλιέργεια του λωτού καταλαμβάνει σημαντική θέση σε χώρες της Άπω Ανατολής, που παραδοσιακά χρησιμοποιούν το λωτό σαν ένα καθημερινό φρούτο.

Η μεγάλη χώρα παραγωγής λωτού στην παγκόσμια αγορά είναι η Κίνα. Ακολουθούν Κορέα, Ιαπωνία και Βραζιλία, ενώ τα τελευταία χρόνια η καλλιέργεια αυτή έχει ικανοποιητική ανάπτυξη τόσο στο Ισραήλ, όσο και στη Νότιο Αφρική, την Αυστραλία, την Τουρκία και την Ινδία. Η παγκόσμια παραγωγή λωτού το 2017 ήταν 5.750.368 τόν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

ΕΞΑΠΛΩΣΗ ΤΩΝ ΑΕΙΘΑΛΩΝ ΔΕΝΔΡΩΔΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ



Μηχανική συγκομιδή ελαιώνα πυκνής φύτευσης στη χώρα μας.



Το αβοκάντο για να μαλακώσει, έτσι ώστε να τρώγεται, πρέπει να κοπεί από το δένδρο, διαφορετικά πάνω στο δένδρο δεν μαλακώνει. Αν και είναι απαιτητικό σε εδαφική υγρασία, αγαπά απαραίτητα τα ελαφρά εδάφη που δε νεροκρατούν. Στη χώρα μας καλλιεργείται συστηματικά στην Κρήτη και τα τελευταία χρόνια επεκτείνονται οι καλλιεργούμενες εκτάσεις.

ΓΕΝΙΚΑ

Παρακάτω γίνεται μια ανασκόπηση της καλλιέργειας των εσπεριδοειδών, της ελιάς, του αβοκάντο και της μουσμουλιάς κυρίως στη χώρα μας.

1.ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΗ

Οι κυριότερες χώρες παραγωγής εσπεριδοειδών στην Ευρωπαϊκή Ένωση είναι η Ισπανία, η Ιταλία, η Ελλάδα, η Πορτογαλία και η Κύπρος. Η Ισπανία είναι μία από τις σημαντικότερες χώρες παραγωγής εσπεριδοειδών σε παγκόσμια κλίμακα.

Από τις μεσογειακές χώρες της Ευρώπης, οι σπουδαιότερες χώρες που παράγουν εσπεριδοειδή είναι η Ισπανία , η Ιταλία , η Ελλάδα, η Κύπρος και η Γαλλία. Από τις μη ευρωπαϊκές χώρες της Μεσογείου, οι σημαντικότερες χώρες σε παραγωγή εσπεριδοειδών είναι η Αίγυπτος και ακολουθεί η Τουρκία, το Ισραήλ, και η Τυνησία.

Ο κυριότερος προορισμός των ευρωπαϊκών εσπεριδοειδών είναι σχεδόν εξ` ολοκλήρου η Ευρώπη. Στην Ισπανία πχ. μόνο το 5-10% των εσπεριδοειδών τα τελευταία χρόνια εξήχθη εκτός Ευρώπης.



Μηχανική συγκομιδή εσπεριδοειδών. Προς το παρόν δεν εφαρμόζεται στη χώρα μας.

Σύμφωνα με το FAO, η παγκόσμια παραγωγή πορτοκαλιών το 2017 ήταν 73.313.089 τόν., λεμονιών και λιμεππιών 17.218.173 τόν., μανταρινιών και μανταρινοειδών 33.414.126 τόν., και γκρέιπφρουτ 9.063.143 τόν. Το ίδιο έτος, η παραγωγή πορτοκαλιών στη χώρα μας ανήλθε σε 961.000 τόν., λεμονιών και λιμεππιών σε 85.000 τόν., μανταρινοειδών σε 174.700 τόν. και γκρέιπφρουτ σε 2.900 τόν.

Οι κυριότερες εξαγωγικές αγορές των ελληνικών εσπεριδοειδών είναι οι βόρειες χώρες της Ευρώπης όπως Ηνωμένο Βασίλειο, Γερμανία, Σκανδιναβικές χώρες και οι κεντρικές και ανατολικές ευρωπαϊκές χώρες όπως Ρωσία, Ρουμανία, Πολωνία, Τσεχία κλπ.



Μηχανικό κλάδεμα εσπεριδοειδών. Προς το παρόν δεν εφαρμόζεται στη χώρα μας.

Σύμφωνα με το Incofruit-Hellas, η παραγωγή πορτοκαλιών στην ΕΕ το 2016/17 ανήλθε σε 6.020.000 τόν. Οι εξαγωγές των ελληνικών πορτοκαλιών το 2016/17 ανήλθαν σε 297.109 τόν. και η αξία τους ανήλθε σε 122.324.433 ευρώ., σύμφωνα με τους εμπόρους που είναι εγγεγραμμένοι στο Μητρώο Εμπόρων Νωπών Οπωροκηπευτικών. Το ίδιο έτος είχαν εισαχθεί στη χώρα μας 4.910 τόν. πορτοκάλια.

Σύμφωνα πάλι με το Incofruit η παραγωγή μανταρινιών στην ΕΕ το 2016/17 ανήλθε σε 3.231.000 τόν. Το ίδιο διάστημα οι εξαγωγές

ελληνικών μανταρινιών ανήλθαν σε 94.475 τόνους, ενώ η αξία τους ήταν 52.711.638 ευρώ. Το ίδιο έτος είχαν εισαχθεί στη χώρα μας 2.368 τον. μανταρίνια. Σύμφωνα με την ίδια πηγή, έχει διαπιστωθεί ότι στη χώρα μας υπάρχει ανάγκη επέκτασης της περιόδου συγκομιδής των μανταρινιών με καλλιέργεια νέων ποικιλιών που να συγκομίζονται μεταξύ Ιανουαρίου-Απριλίου.

Η παραγωγή λεμονιών το 2016/17 στην ΕΕ ανήλθε σε 1.523.000 τον. Την ίδια περίοδο εισήχθησαν στη χώρα μας 23.040 τον. λεμόνια. Το ίδιο διάστημα εξήχθησαν 5.729 τον. λεμονιών από τη χώρα μας, η αξία των οποίων έφθασε τα 3.753.083 ευρώ. Τα τελευταία χρόνια έχει αυξηθεί κατά πολύ η καλλιεργούμενη έκταση με λεμονιές στη χώρα μας, με έμφαση να δίνεται κυρίως σε ποικιλίες που δίνουν καρπούς προς το καλοκαίρι, όπου το λεμόνι έχει καλύτερη τιμή (Incofruit).

2.ΕΛΙΑ

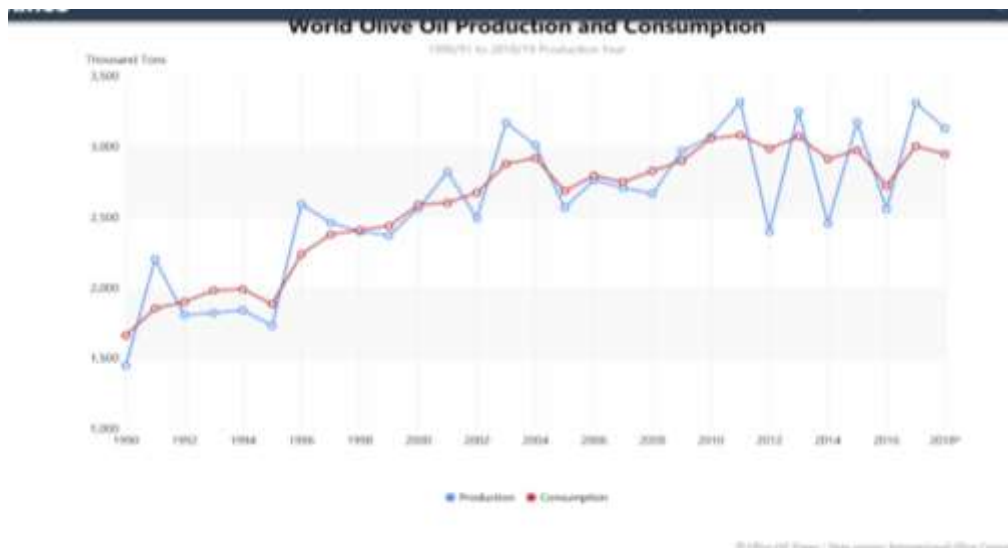
Σύμφωνα με πρόσφατα στοιχεία του ΥπΑΑΤ, η ελιά αντιπροσωπεύει το 72% του αριθμού των καρποφόρων δένδρων της Ελλάδος. Από αυτά, το 60% είναι λαδολιές και το 12% χονδρολιές.

Στον επόμενο πίνακα φαίνονται οι κυριότερες χώρες παραγωγής **ελαιολάδου** το 2016/17 σύμφωνα με το Διεθνή Οργανισμό Ελαιολάδου (International Olive Council: IOC).

Κυριότερες χώρες παραγωγής ελαιολάδου στον κόσμο το 2016/17 (παραγωγή σε χιλ.τον.) Πηγή: IOC		
α/α	Χώρα	Παραγωγή (σε χιλ.τον.)
1	Ευρωπαϊκή Ένωση	1.752 (68% της παγκοσμίου παραγωγής)
2	Τουρκία	178
3	Συρία	110
4	Μαρόκο	110
5	Τυνησία	100
6	Αλγερία	63
7	Αίγυπτος	30
8	Λίβανο	25
9	Αργεντινή	24
10	Αυστραλία	21

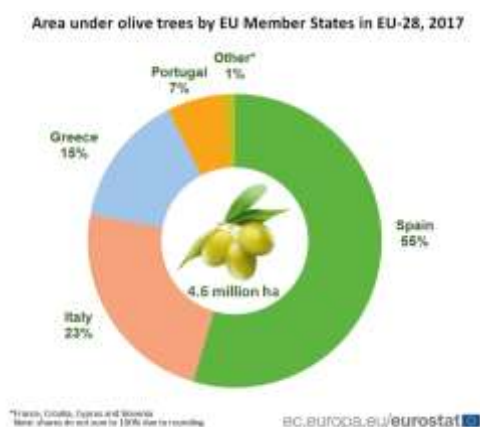
11	Χιλή	20
12	Ιορδανία	20
13	Παλαιστίνη	20
14	Ισραήλ	18
15	Λιβύη	16
16	ΗΠΑ	15
17	Αλβανία	11,5
18	Κίνα	5
19	Ιράν	3,5
20	Σαουδική Αραβία	3
21	Μαυροβούνιο	0,5
22	Ουγγαρία	0,5
	ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ	2.561,5

Σύμφωνα με εκτιμήσεις του Διεθνούς Συμβουλίου Ελαιολάδου, η παραγωγή ελαιολάδου το 2017/18 ήταν περίπου 2.854 εκατ.τον. Πάνω από το 90% περίπου της παγκόσμιας παραγωγής ελαιολάδου παράγεται και καταναλώνεται στις χώρες της Μεσογείου.



Τάση της παγκοσμίου παραγωγής και κατανάλωσης ελαιολάδου μεταξύ 1990 και 2018. Production=παραγωγή, Consumption=κατανάλωση. Στην ΕΕ έχει αυξηθεί η κατανάλωση ελαιολάδου από τους 346.400 τον. το 1990/91 στους 591.000 τον. το 2015/16.

Όπως φαίνεται στο παραπάνω γράφημα, η κατανάλωση και η παραγωγή ελαιολάδου, σε παγκόσμια κλίμακα, βαίνουν αυξανόμενες τα τελευταία χρόνια.



Καλλιεργούμενη έκταση με ελιές στην Ε.Ε-28 το 2017. Η συνολική έκταση ανέρχεται σε 46 εκατομμύρια στρέμματα. Το 55% αυτής της έκτασης ευρίσκεται στην Ισπανία, το 23% στην Ιταλία, το 15% στην Ελλάδα, το 7% στην Πορτογαλία και ένα αμελητέο ποσοστό σε άλλες χώρες.

Το 2016/17 εξήχθησαν από τη χώρα μας 18,7 χιλ.τον. ελαιολάδου, το 2017/18 18,6 χιλ.τον. και σύμφωνα με προβλέψεις το 2018/19 10,2 χιλ.τον. (ΙΟΚ). Οι μεγαλύτερες ποσότητες παρθένου ελαιολάδου έχουν προορισμό την Ιταλία, που απορροφά περίπου τα $\frac{3}{4}$ της ποσότητας του ελαιολάδου που εξάγεται από τη χώρα μας. Δεύτερη στη σειρά χώρα προορισμού του παρθένου ελαιολάδου παραμένει η Γερμανία, ακολουθούν οι ΗΠΑ, η Ισπανία, ο Καναδάς, η Κύπρος, η Αυστρία, το Ηνωμένο Βασίλειο, η Ελβετία, η Αυστραλία κ.ά. Τα τελευταία χρόνια υπάρχει ζήτηση και από χώρες όπως Σαουδική Αραβία, Ελβετία, Ιαπωνία, Πολωνία, Βραζιλία, Ρωσία, Κίνα και Γαλλία οι οποίες προμηθεύονται ελαιόλαδο από τη χώρα μας σε υψηλότερη τιμή σχετικά με τις υπόλοιπες χώρες.

Το 2014/15 η αξία του ελαιολάδου που εξήχθη από τη χώρα μας ανήλθε στο ποσό των 545 εκατ.ευρώ και η αξία των εξαγωγών **επιτραπέζιας ελιάς** ανήλθε στο ποσό των 347 εκατ.ευρώ. Ένα ποσοστό 60-70% περίπου της εγχώριας παραγωγής επιτραπέζιων ελιών εξάγεται σε ΗΠΑ, Ιταλία, Γερμανία, Αυστραλία, Καναδά, Ηνωμένο Βασίλειο, Σαουδική Αραβία, Βουλγαρία κ.ά.

Κυριότερες χώρες παραγωγής επιτραπέζιων ελιών το 2016/17

α/α	Χώρα	Παραγωγή (σε χιλ.τον.)
1	Ευρωπαϊκή Ένωση	842
2	Αίγυπτος	550
3	Τουρκία	400.5
4	Αλγερία	293
5	Μαρόκο	120
6	Αργεντινή	96
7	Άλλες χώρες	598
	Παγκόσμια παραγωγή	2.899,5

Πηγή: IOC

Κυριότερες χώρες της Ε.Ε που παρήγαγαν επιτραπέζιες ελιές το έτος 2016/17		
α/α	Χώρα	Παραγωγή (σε χιλ.τον.)
1	Ισπανία	596,1
2	Ελλάδα	180
3	Ιταλία	39,9
4	Πορτογαλία	21,7
5	Κύπρος	2,8
6	Άλλες χώρες	2159
	Παγκόσμια παραγωγή	2.899,5

Πηγή: IOC

Η παραγωγή επιτραπέζιας ελιάς στη χώρα μας έχει τριπλασιαστεί μεταξύ 1992 και 2017 όπως φαίνεται στον επόμενο πίνακα.

Παραγωγή επιτραπέζιας ελιάς στη χώρα μας (σε χιλ.τον.)		
α/α	Έτη	Μ.Ο παραγωγής
1	1992/93-1996/97	62
2	1997/98-2001/02	94
3	2002/3-2006/07	111,4
4	2007/08-2011/12	111,4
5	2012/13-2016/17	190

Πηγή :ΙΟΚ

Σύμφωνα με το ΙΟΚ και οι εξαγόμενες ποσότητες επιτραπέζιας ελιάς από τη χώρα μας έχουν αυξηθεί τα τελευταία χρόνια. Συγκεκριμένα το 2014/15 ήταν 66,2 χιλ.τον., το 2015/16 72,9 χιλ.τον. και το 2016/17 78 χιλ.τον.

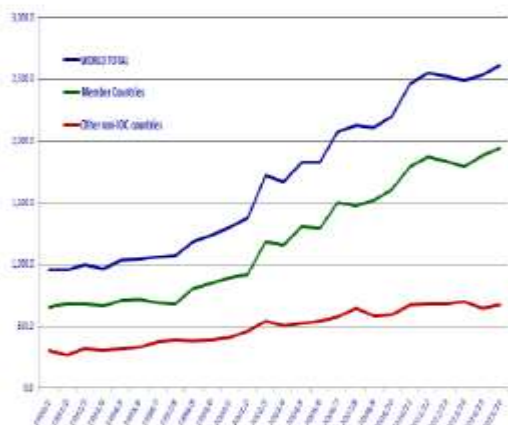


Chart 1: Trend of world table olive consumption (000 tonnes)

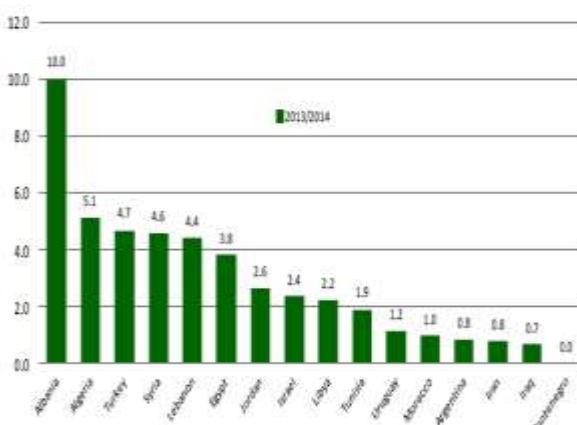
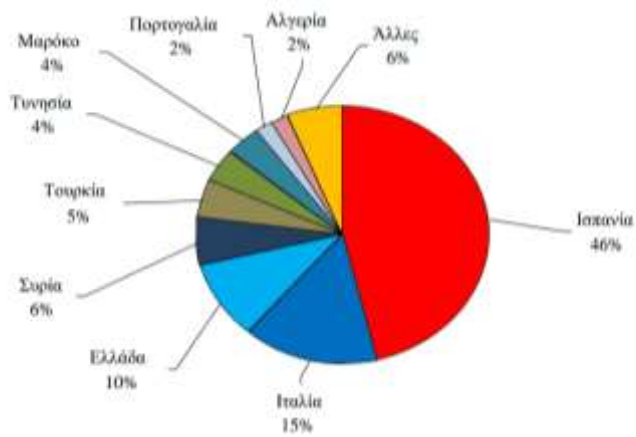


Chart 2: Annual per capita table olive consumption (kg) in IOC member countries in 2014

Chart 1: Κατά τη διάρκεια των τελευταίων 25 ετών (μεταξύ 1990/91 και 2015/16), η παγκόσμια κατανάλωση επιτραπέζιων ελιών αυξήθηκε 2,8 φορές. Η μπλε γραμμή απεικονίζει την παγκόσμια κατανάλωση επιτραπέζιων ελιών, η πράσινη απεικονίζει την κατανάλωση επιτραπέζιων ελιών στις χώρες που υπάγονται στο Διεθνή Οργανισμό Ελαιολάδου και η κόκκινη στις άλλες χώρες. Chart 2: Κατανάλωση κατά άτομο επιτραπέζιων ελιών σε χώρες που είναι μέλη του ΙΟΚ το 2014.



Η ελιά είναι αιωνόβιο δένδρο



Παραγωγή ελαιολάδου στις μεσογειακές χώρες. Μ.Ο της τελευταίας πενταετίας. Πηγή: FAO



Συστηματική φυτεία ελιάς στη χώρα μας στην περιοχή του Αγρινίου.

3.ΑΒΟΚΑΝΤΟ



Διαδικασία παραγωγής σποροφύτων αβοκάντο. Οι οδοντογλυφίδες τοποθετούνται προκειμένου να σπάσουν το σκληρό περίβλημα του σπόρου, διαφορετικά ο σπόρος δεν μπορεί να φυτρώσει.



Καλλιέργεια αβοκάντο στη Δυτική Κρήτη. Ευδοκίμει εκεί που ευδοκίμει και η λεμονιά. Θέλει στραγγερό, γόνιμο, βαθύ έδαφος, που να μην έχει πολύ ανθρακικό ασβέστιο και νερό καλής ποιότητας που να μην περιέχει χλώριο και βόριο. Επίσης θέλει απάνεμες περιοχές, χωρίς δυνατό αέρα. Το δένδρο πολλαπλασιάζεται με εμβολιασμό σε σπορόφυτο αβοκάντο.

Σύμφωνα με το FAO η παγκόσμια παραγωγή αβοκάντο το 2017 ήταν 5.924.398 τον. και στη χώρα μας το ίδιο έτος η παραγωγή ήταν 1.515 χιλ.τον. Πρώτη παραγωγός χώρα στον κόσμο είναι το Μεξικό το οποίο παράγει το 1/3 περίπου της παγκοσμίου παραγόμενης ποσότητας.

Το 2016, καλλιεργούνται στη χώρα μας περίπου 6.200 στρέμματα αβοκάντο. Από αυτά τα 5.200 στρ. ήταν στα Χανιά, 800 στρ. στο Ρέθυμνο, 100 στρ. στο Ηράκλειο και 100 στρ. στην υπόλοιπη Ελλάδα. Σήμερα, το 2019, εκτιμάται ότι καλλιεργούνται περίπου 7000 στρέμματα. Επίσημα στοιχεία δεν υπάρχουν. Κάθε χρόνο στη χώρα μας εκτιμάται ότι καταναλώνονται 6.500 – 7.000 τόνοι αβοκάντο, ενώ παράγονται 4.500 – 5.500 τόνοι. Για να καλυφθούν οι ανάγκες της εσωτερικής αγοράς τα τελευταία χρόνια εισάγονται 2.500 – 3.000 τόνοι ετησίως, δεδομένου ότι 1.200 – 1.700 τόνοι ελληνικά αβοκάντο κάθε χρόνο εξάγονται. Τα τελευταία χρόνια όμως, υπάρχει ηυξημένο ενδιαφέρον στην Κρήτη, για επέκταση των καλλιεργούμενων εκτάσεων.



4.ΜΟΥΣΜΟΥΛΙΑ

Μούσμουλα

Η ετήσια παγκόσμια παραγωγή μούσμουλων ξεπερνάει τους 500.000 τόνους και η Κίνα είναι η κυριότερη παραγωγός χώρα, αφού κατέχει το 80% της παραγωγής αυτής. Άλλες χώρες με σημαντική παραγωγή είναι Ισπανία, Τουρκία, Ιαπωνία και Πακιστάν .

Η χώρα μας παράγει ετησίως γύρω στους 3.000 τόνους μούσμουλα, (αν και δεν υπάρχουν επίσημα στοιχεία) προερχόμενα από 500 στρέμματα κανονικών φυτειών και περίπου 7.500 διάσπαρτων δένδρων. Πολλά δένδρα είναι διάσπαρτα ανάμεσα σε εσπεριδοειδή. Η παραγωγή καταναλώνεται μόνο στη χώρα μας, ενώ εξαγωγές δε γίνονται. Συστηματική καλλιέργεια της μουςμουλιάς γίνεται στην Κορινθία, Αχαΐα, στα Ιόνια νησιά (κυρίως στην Κέρκυρα), στην Ανατολική Κρήτη, στη Χαλκιδική και στα νησιά του Αιγαίου πελάγους.

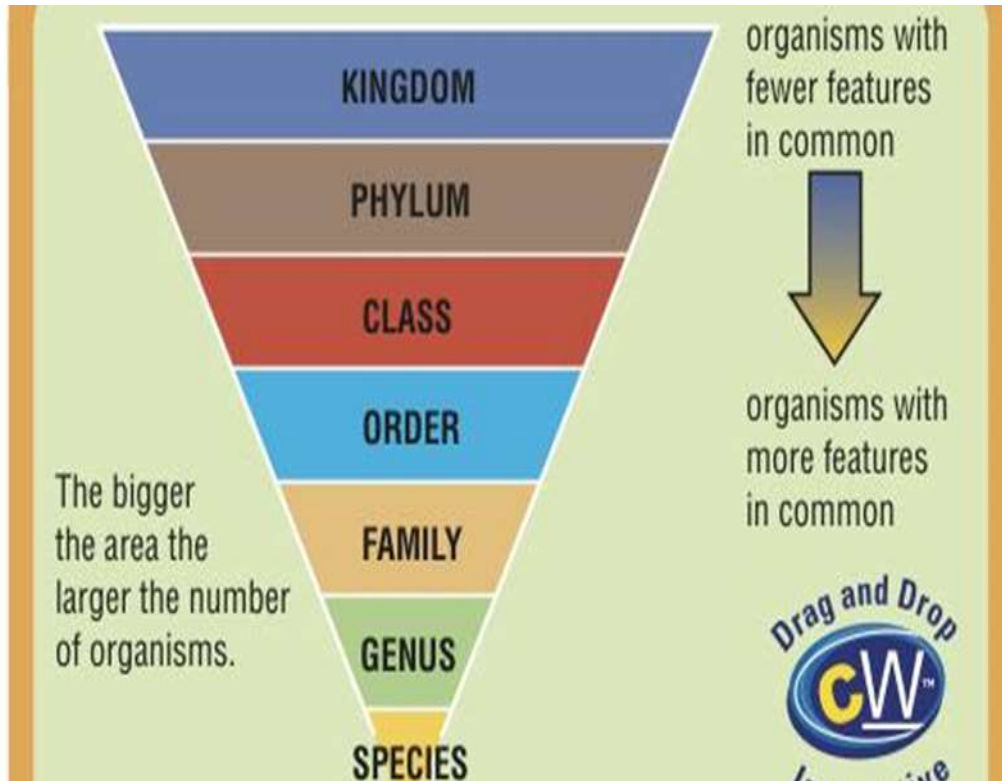


Η Μουσμουλιά είναι η μόνη δενδρώδης καλλιέργεια η οποία ανθίζει το φθινόπωρο και συγκεκριμένα από τον Οκτώβριο έως το Νοέμβριο. Τα άνθη της είναι πολύ ανθεκτικά στον αέρα, σε βροχές και σε χαμηλές θερμοκρασίες. Θεωρείται πολύ καλό μελισσοκομικό φυτό. Πολλαπλασιάζεται με εμβολιασμό σε σπορόφυτα μουσμουλιάς. Στη χώρα μας καλλιεργούνται τοπικές ποικιλίες.

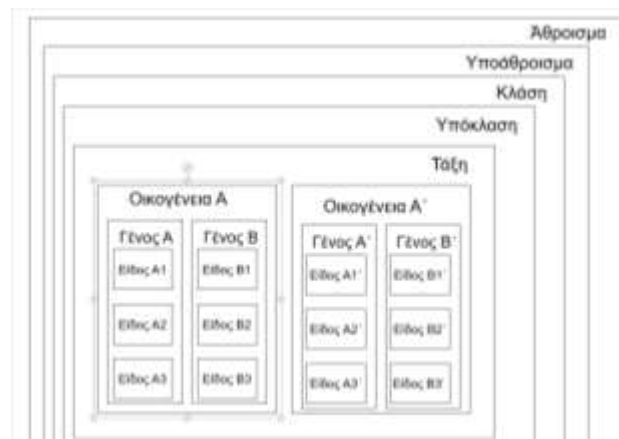
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΩΝ ΔΕΝΔΡΩΔΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ

Βοτανική ταξινόμηση



Σχ. 1 Βοτανική ταξινόμηση. Organisms with fewer features in common=Οργανισμοί με λιγότερα κοινά χαρακτηριστικά Organisms with more features in common= Οργανισμοί με περισσότερα κοινά χαρακτηριστικά. Kingdom=Βασίλειο, Phylum=Φύλο, Class=Κλάση, Order=Υποκλάση ή τάξη, Family=Οικογένεια, Genus=Γένος, Species=Είδος, The bigger the area the larger the number of organisms= Όσο μεγαλύτερη η περιοχή, τόσο μεγαλύτερος ο αριθμός των οργανισμών.



Σχ. 2 Σύμφωνα με τη βοτανική ταξινόμηση, κάθε οικογένεια έχει πολλά γένη (π.χ η οικογένεια Rosaceae έχει τα γένη: *Malus* που υπάγεται η μηλιά, *Pyrus* που υπάγεται η αχλαδιά, *Prunus* που υπάγονται τα πυρηνόκαρπα και πολλά άλλα γένη στα οποία υπάγονται πολλά καλλιεργούμενα ή αυτοφυή φυτά. Κάθε γένος μπορεί να έχει πολλά είδη. Π.χ το γένος *Prunus* έχει τα είδη *Prunus amygdalus* που είναι η αμυγδαλιά, *Prunus avium* η κερασιά, *Prunus cerasus* η βυσσιλιά, *Prunus armeniaca* η βερικοκιά και πολλά άλλα.

ΓΕΝΙΚΑ

Με την κατάταξη των δενδρωδών καλλιεργειών διευκολύνεται η μελέτη τους για ερευνητικούς και εκπαιδευτικούς σκοπούς. Οι δενδρώδεις καλλιέργειες, όπως θα αναλυθεί παρακάτω στο κεφάλαιο αυτό, κατατάσσονται σε διάφορες κατηγορίες ανάλογα με τη μορφή ανάπτυξής τους, τα βοτανικά τους χαρακτηριστικά, τα δενδροκομικά τους χαρακτηριστικά και τις κλιματικές τους απαιτήσεις.

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΗ ΜΟΡΦΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΟΥΣ

Οι δενδρώδεις καλλιέργειες διακρίνονται, ανάλογα με τη μορφή ανάπτυξής τους, σε **καρποφόρα δένδρα** και **καρποφόρους θάμνους**.

Στα καρποφόρα δένδρα ανήκουν όλα όσα διαμορφώνονται σε δενδρώδη μορφή και παράγουν νωπούς καρπούς (οπωροφόρα) όπως η μηλιά, η αχλαδιά, η κυδωνιά, η ροδακινιά κ.ά. ή ξηρούς καρπούς (γνωστά και ως ακρόδρυα) όπως η αμυγδαλιά, η καρυδιά, η φουντουκιά, η φιστικιά, η καστανιά κ.ά.

Στους καρποφόρους θάμνους, που ονομάζονται και μικρά οπωροφόρα, ανήκουν ορισμένα είδη όπως το αμπέλι, το σμέουρο, η βατομουριά, το φραγκοστάφυλο κ.ά. Αυτά έχουν την τάση να αναπτύσσονται σε θαμνώδη μορφή.



Καλλιέργεια raspberry (*Rubus idaeus* Rosaceae), κοινώς σμέουρο, σε θαμνώδη μορφή. Αριστερά καλλιέργεια, δεξιά καρπός.



Καλλιέργεια βατόμουρου (*Rubus sp.* Rosaceae). Αριστερά καρπός, δεξιά καλλιέργεια.



Φραγκοστάφυλο (*Ribes sp.* Saxifragaceae), γνωστό και ως ριβήσιο ή λαγοκερασιά. Η καλλιέργειά του είναι σαν την καλλιέργεια του βατόμουρου, δηλαδή έχει θαμνώδη μορφή και ο καρπός μπορεί να έχει και μαύρο χρώμα. Προορίζεται μόνο για μεταποίηση όπως χυμό, μαρμελάδα κλπ.

Σύμφωνα με μια άλλη κατάταξη, όπως φαίνεται στους παρακάτω πίνακες, τα καρποφόρα δένδρα διακρίνονται σε φυλλοβόλα και σε αείφυλλα ή αειθαλή. Στα φυλλοβόλα ανήκουν όσα χάνουν το φύλλωμά τους το χειμώνα. Στα αείφυλλα ανήκουν αυτά τα οποία δε χάνουν το φύλλωμά τους το χειμώνα.

Φυλλοβόλα καρποφόρα δένδρα

<u>Κοινή ονομασία</u>	<u>Γένος</u>	<u>Είδος</u>	<u>Οικογένεια</u>
Ακτινίδιο	<i>Actinidia</i>	<i>chinensis</i>	Actinidiaceae
Αμυγδαλιά	<i>Prunus</i>	<i>amygdalus</i>	Rosaceae
Αχλαδιά	<i>Pyrus</i>	<i>communis</i>	Rosaceae
Βερικοκιά	<i>Prunus</i>	<i>armeniaca</i>	Rosaceae
Βυσσινιά	<i>Prunus</i>	<i>cerasus</i>	Rosaceae
Δαμασκηνιά η ευρωπαϊκή	<i>Prunus</i>	<i>domestica</i>	Rosaceae
Δαμασκηνιά η ιαπωνική	<i>Prunus</i>	<i>salicina</i>	Rosaceae
Ζιζυφιά	<i>Zizyphus</i>	<i>jujuba</i>	Rhamnaceae
Καρυδιά	<i>Juglans</i>	<i>regia</i>	Juglandaceae
Καστανιά	<i>Castanea</i>	<i>sativa</i>	Fagaceae
Κερασιά	<i>Prunus</i>	<i>avium</i>	Rosaceae
Κορομηλιά	<i>Prunus</i>	<i>insititia</i>	Rosaceae
Κρανιά	<i>Cornus</i>	<i>sp.</i>	Cornaceae
Κυδωνιά	<i>Cydonia</i>	<i>oblonga</i>	Rosaceae
Λωτός	<i>Diospyros</i>	<i>kaki</i>	Ebenaceae
Μηλιά	<i>Malus</i>	<i>domestica</i>	Rosaceae
Πεκάν	<i>Carya</i>	<i>illinoensis</i>	Juglandaceae
Ροδακινιά	<i>Prunus</i>	<i>persica</i>	Rosaceae
Ροδιά	<i>Punica</i>	<i>granatum</i>	Punicaceae
Συκιά	<i>Ficus</i>	<i>carica</i>	Moraceae
Φιστικιά	<i>Pistacia</i>	<i>vera</i>	Anacardiaceae
Φουντουκιά	<i>Corylus</i>	<i>avellana</i>	Betulaceae

Αειθαλή καρποφόρα δένδρα

<u>Κοινή ονομασία</u>	<u>Γένος</u>	<u>Είδος</u>	<u>Οικογένεια</u>
Αβοκάντο	<i>Persea</i>	<i>americana</i>	Lauraceae
Ανανάς	<i>Ananas</i>	<i>comosus</i>	Bromeliaceae
Γκουάβα	<i>Psidium</i>	<i>guajava</i>	Myrtaceae
Γκρέιπ φρουτ	<i>Citrus</i>	<i>paradise</i>	Rutaceae

Ελιά	<i>Olea</i>	<i>europaea</i>	Oleaceae
Κάσσιο	<i>Anacardium</i>	<i>occidentale</i>	Anacardiaceae
Κιτριά	<i>Citrus</i>	<i>medica</i>	Rutaceae
Κουμ κουάτ	<i>Fortunella</i>	<i>margarita</i>	Rutaceae
Λεμονιά	<i>Citrus</i>	<i>limon</i>	Rutaceae
Λιμεπτιά	<i>Citrus</i>	<i>aurantifolia</i>	Rutaceae
Μακαντάμια	<i>Macadamia</i>	<i>integrifolia</i>	Proteaceae
Μάνγκο	<i>Mangifera</i>	<i>indica</i>	Anacardiaceae
Μανταρινιά	<i>Citrus</i>	<i>reticulata</i>	Rutaceae
Μουσμουλιά η ιαπωνική	<i>Eriobotrya</i>	<i>japonica</i>	Rosaceae
Μπανάνα	<i>Musa</i>	<i>acuminata</i>	Musaceae
Μπεργαμόττο ή Περγαμότο	<i>Citrus</i>	<i>bergamia</i>	Rutaceae
Νερατζιά	<i>Citrus</i>	<i>aurantium</i>	Rutaceae
Παπάγια	<i>Carica</i>	<i>papaya</i>	Caricaceae
Πορτοκαλιά	<i>Citrus</i>	<i>sinensis</i>	Rutaceae
Τσεριμόγια	<i>Annona</i>	<i>cherimola</i>	Annonaceae
Φειζόα	<i>Feijoa</i>	<i>sellowiana</i>	Myrtaceae
Χουρμαδιά	<i>Phoenix</i>	<i>dactylifera</i>	Palmaceae



Ζιζυφα



Κράνα



Γκούαβα



Κάσσιο



Φείζο



Μάνγκο



Μακαντάμια



Τσεριμόγια

ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

Η Βοτανική ταξινόμηση των φυτών έγινε με βάση διάφορα μορφολογικά χαρακτηριστικά. Με την ταξινόμηση αυτή ασχολείται αναλυτικά η Συστηματική Βοτανική γι' αυτό εδώ θα γίνει μόνο μια μικρή αναφορά. Σύμφωνα με την ταξινόμηση αυτή, κάθε φυτό έχει επιστημονικό όνομα, για να μη συγχέεται με τα πολλά κοινά ονόματα που φέρει κάθε είδος φυτού.

Όλα τα φυτά ταξινομούνται στις παρακάτω κατηγορίες. Οι κατηγορίες αυτές αναφέρονται κατά σειρά αυξανόμενης ομοιότητας μεταξύ των φυτών που ανήκουν σε κάθε κατηγορία.

Διαίρεση

Υποδιαίρεση

Κλάση

Υποκλάση

Οικογένεια

Γένος

Είδος

Ποικιλία

Όπως φαίνεται και στα σχήματα 1 και 2 τα φυτά κατατάσσονται στις

παρακάτω κύριες ταξινομικές ομάδες.

Βασίλειο (Kingdom): είναι η ανώτερη ταξινομική βαθμίδα και περιλαμβάνει ένα ή περισσότερα αθροίσματα.

Διαίρεση ή φύλο ή Συνομοταξία (Phylum): περιλαμβάνει μία ή περισσότερες κλάσεις.

Κλάση ή Ομοταξία (Class): περιλαμβάνει μία ή περισσότερες τάξεις.

Τάξη (Order): περιλαμβάνει μία ή περισσότερες οικογένειες.

Οικογένεια (Family): περιλαμβάνει ένα ή περισσότερα γένη.

Γένος (Genus): περιλαμβάνει ένα ή περισσότερα είδη.

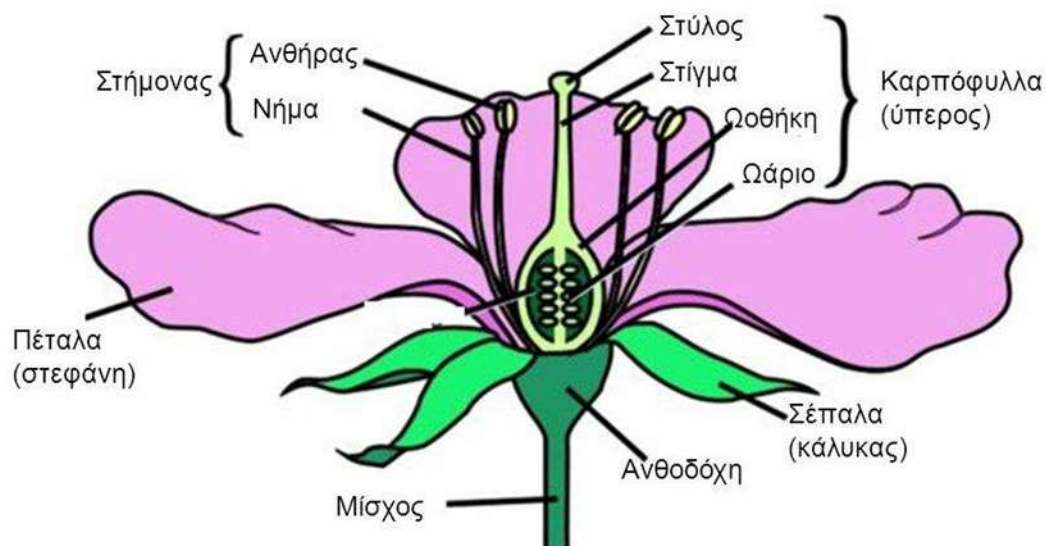
Είδος (Species): μπορεί να περιλαμβάνει μία ή περισσότερες καλλιεργούμενες ποικιλίες.

Το φυτικό βασίλειο κατατάσσεται σε τέσσερες διαιρέσεις, στα Θαλλόφυτα, Βρυόφυτα, Πτεριδόφυτα και Σπερματοφύτα. Τα καλλιεργούμενα φυτά ανήκουν στα Σπερματοφύτα. Στα Σπερματοφύτα διακρίνουμε δύο υποδιαιρέσεις, τα Γυμνόσπερμα και τα Αγγειόσπερμα. Τα γυμνόσπερμα περιλαμβάνουν φυτά δενδρώδη ή θαμνώδη, συνήθως πολυετή, με φύλλα συνήθως βελονοειδή ή πτεροσχιδή και των οποίων οι σπόροι είναι γυμνοί, όπως οι κέδροι, τα έλατα και τα πεύκα.

Βοτανική ταξινόμηση της ελιάς	
Ταξινομικές βαθμίδες	
Βασίλειο	Plantae
Άθροισμα ή διαίρεση	Spermatophyta
Υποάθροισμα	Angiospermae
Κλάση	Dicotyledones
Τάξη	Oleales
Οικογένεια	Oleaceae
Υποοικογένεια	Oleoideae
Ομάδα	Oleeae
Γένος	Olea

Στα αγγειόσπερμα υπάγονται όλα σχεδόν τα καλλιεργούμενα φυτά με μεγάλη γεωργοοικονομική σημασία. Τα σπέρματα των φυτών αυτών περικλείονται στα τοιχώματα της ωοθήκης. Τα αγγειόσπερμα διαιρούνται σε δύο κλάσεις, στα μονοκοτυλήδωνα και στα δικοτυλήδωνα. Τα πρώτα έχουν στους σπόρους μια μόνο κοτυληδόνα, ενώ τα δικοτυλήδωνα έχουν δύο κοτυληδόνες σε κάθε σπόρο.

ΤΟ ΑΝΘΟΣ ΤΩΝ ΑΓΓΕΙΟΣΠΕΡΜΩΝ



Οι κλάσεις στη συνέχεια υποδιαιρούνται σε υποκλάσεις, οι υποκλάσεις σε οικογένειες, οι οικογένειες σε γένη, τα γένη σε είδη και τα είδη σε ποικιλίες. Όταν δίνουμε το επιστημονικό όνομα ενός φυτού, αναφέρουμε συνήθως μόνο το γένος, το είδος και την οικογένεια. Π.χ. η οικογένεια Rutaceae, στην οποία υπάγονται τα εσπεριδοειδή, ανήκει στη διαίρεση των σπερματοφύτων, στην υποδιαίρεση των αγγειοσπέρμων, στην κλάση των δικοτυληδόνων και στην υποκλάση Archichlamydeae. Η οικογένεια αυτή έχει πολλά γένη μεταξύ των οποίων τα εξής: *Citrus*, *Fortunella*, *Eremocitrus*, *Poncirus*, *Clymenia* και *Microcitrus*. Από τα γένη αυτά, στο γένος *Citrus* υπάγονται τα καλλιεργούμενα εσπεριδοειδή και στο γένος

Fortunella υπάγεται το κουμκουάτ. Στα υπόλοιπα γένη υπάγονται φυτά τα οποία δεν είναι καλλιεργούμενα γιατί έχουν πολλούς ανεπιθύμητους χαρακτήρες, πλην όμως είναι πολύτιμα σε προγράμματα βελτίωσης, διότι έχουν πολλά επιθυμητά γονίδια. Π.χ το *Eremocitrus*, όπως φανερώνει και η ονομασία του, αντέχει στην ξηρασία.

Στο γένος *Poncirus* ανήκει μόνο ένα είδος το *Poncirus trifoliata* το οποίο, αντίθετα με τα εσπεριδοειδή, φέρει σύνθετα φύλλα (τρίφυλλο), είναι φυλλοβόλο και χρησιμοποιείται σαν υποκείμενο των εσπεριδοειδών επειδή έχει ανθεκτικότητα στις χαμηλές θερμοκρασίες. Έχει επίσης χρησιμοποιηθεί σε διασταυρώσεις για τη δημιουργία υποκειμένων που να αντέχουν στις χαμηλές θερμοκρασίες. Π.χ τα υποκείμενα Troyer και Carrizo των εσπεριδοειδών, τα οποία είναι πολύ διαδεδομένα και στη χώρα μας, προέρχονται από διασταύρωση του *Poncirus trifoliata* με την πορτοκαλιά (*Citrus sinensis*).



***Poncirus trifoliata* αλλιώς γνωστό και ως τρίπτερο. Δε δίνει καλής ποιότητας καρπούς, γι' αυτό δεν καλλιεργείται για τους καρπούς του, αλλά έχει χρησιμοποιηθεί σε προγράμματα βελτίωσης επειδή αντέχει στο ψύχος.**

Αν μέσα στα φυτά ενός είδους μπορεί να γίνει διάκριση πληθυσμού ατόμων με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, το είδος υποδιαιρείται στη Βοτανική ποικιλία (varietas). Για την ονοματολογία της Βοτανικής ποικιλίας χρησιμοποιείται ο όρος var. π.χ. *Pistacia terebinthus* var. *tsikoudia* κοινώς τσικουδιά, η οποία χρησιμοποιείται για υποκείμενο της φιστικιάς.



Επάνω: *Pistacia terebinthus* cv. *tsikoudia*. Κάτω: Σπόροι από *Pistacia terebinthus* cv. *tsikoudia* οι οποίοι χρησιμοποιούνται για παραγωγή σποροφύτων επάνω στα οποία εμβολιάζεται η φυσικιά Αιγίνης. Σημειωτέον ότι η φυσικιά Αιγίνης είναι *Pistacia vera*.

Ο όρος όμως αυτός δεν πρέπει να συγχέεται με τις καλλιεργούμενες ποικιλίες στα οπωροφόρα. Καλλιεργούμενη ποικιλία είναι μια ομάδα φυτών ενός καλλιεργούμενου είδους, τα οποία διακρίνονται για ορισμένους αξιόλογους καλλιεργητικούς χαρακτήρες που διαθέτουν και οι οποίοι διατηρούνται σταθεροί κατά τον αγενή πολλαπλασιασμό τους.

Φυτά που έχουν προέλθει με αγενή πολλαπλασιασμό από ένα μοναδικό άτομο μιας ποικιλίας (το οποίο συνήθως έχει προκύψει από μεταλλαγή) με αξιόλογους καλλιεργητικούς χαρακτήρες, αποτελούν μια ξεχωριστή ομάδα μέσα στην ποικιλία, που ονομάζεται **κλώνος**. Π.χ. ο κλώνος 8 της ποικιλίας ακτινιδιάς Hayward. Ο κλώνος αυτός είναι ανθεκτικότερος στη *Phytophthora*, έχει λίγο μεγαλύτερου μεγέθους καρπούς από την κλασική Hayward, είναι ανθεκτικότερος στους χειμερινούς παγετούς και δίνει μικρότερο ποσοστό διπλών και τριπλών καρπών.



Κλώνος 8 της ποικιλίας Hayward

ΔΕΝΔΡΟΚΟΜΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

Σύμφωνα με τη δενδροκομική ταξινόμηση τα καρποφόρα δένδρα κατατάσσονται στις παρακάτω ομάδες :

Δενδροκομική ταξινόμηση καρποφόρων δένδρων				
Μηλοειδή ή γιγαρτόκαρπα	Πυρηνόκαρπα	Ακρόδρυα ή ξηροί καρποί	Εσπεριδοειδή	Λοιπά
Μηλιά	Ροδακινιά	Καρυδιά	Πορτοκαλιά	Ελιά
Αχλαδιά	Βερικοκιά	Καστανιά	Λεμονιά	Ακτινιδιά
Κυδωνιά	Κερασιά	Φουντουκιά	Μανταρινιά	Ροδιά
	Δαμασκηνιά	Φιστικιά	Περγαμόττο	Συκιά
	Βυσσινιά	Αμυγδαλιά	Λιμεττία	Αμπέλι
			Φράπα	Λωτός
			Νεραντζιά	Αβοκάντο
			Κουμκουάτ	

Η αμυγδαλιά σύμφωνα με τη δενδροκομική ταξινόμηση κατατάσσεται στα ακρόδρυα και σύμφωνα με τη βοτανική ταξινόμηση, στα πυρηνόκαρπα.

ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

Τα οπωροφόρα, ανεξάρτητα από τον τόπο καταγωγής τους, έχουν διαδοθεί και καλλιεργούνται σε διάφορες περιοχές του κόσμου, εκεί όπου οι εδαφοκλιματικές συνθήκες τα ευνοούν. Έτσι, π.χ. η μηλιά που κατάγεται από την περιοχή του Καυκάσου, καλλιεργείται σε πάρα πολλές περιοχές των πέντε ηπείρων της γης με εύκρατο κλίμα. Σήμερα τα περισσότερα είδη οπωροφόρων καλλιεργούνται σε εμπορική κλίμακα σε πολλές περιοχές του κόσμου, που διαφέρουν γεωγραφικά και κλιματολογικά από τις περιοχές που πιστεύεται ότι αρχικά ξεκίνησαν.

Τα δενδροκομικά είδη, σύμφωνα με μια ταξινόμηση που βασίζεται στις κλιματικές τους απαιτήσεις (κλιματική ταξινόμηση) διακρίνονται στις παρακάτω κατηγορίες (κοίτα πίνακα):

Δενδρώδεις καλλιέργειες της εύκρατης ζώνης Τα είδη αυτά καλλιεργούνται σε περιοχές της εύκρατης ζώνης του βορείου και νοτίου ημισφαιρίου. Είναι ανθεκτικά στις πολύ χαμηλές θερμοκρασίες του χειμώνα και για να καρποφορήσουν ικανοποιητικά έχουν ανάγκη από χειμερινό ψύχος. Είναι φυλλοβόλα. Η ομάδα αυτή περιλαμβάνει τα γιγαρτόκαρπα, τα πυρηνόκαρπα και τα ακρόδρυα.

Δενδρώδεις καλλιέργειες της υποτροπικής ζώνης Τα είδη της υποτροπικής ζώνης καλλιεργούνται σε χαμηλά γεωγραφικά πλάτη περιοχών της εύκρατης ζώνης, που βρίσκονται κοντά στον Ισημερινό. Τα περισσότερα υποτροπικά καρποφόρα δένδρα είναι ανεκτικά σε χαμηλές θερμοκρασίες κάτω από τους 0° C, αλλά καταστρέφονται ή υφίστανται σοβαρές ζημιές κάτω από τους μείον 10 βαθμούς Κελσίου. Από τα είδη αυτά, η ελιά χρειάζεται χειμερινό ψύχος για τη διαφοροποίηση των οφθαλμών της, όπως θα αναλυθεί στο κεφάλαιο του ληθάργου. Μερικά από τα είδη της ζώνης αυτής είναι αειθαλή (εσπεριδοειδή, μουσμουλιά, ελιά, αβοκάντο) και άλλα φυλλοβόλα (συκιά, λωτός, ροδιά, ζιζυφιά, ακτινίδιο, αμπέλι).

Δενδρώδεις καλλιέργειες της τροπικής ζώνης. Τα τροπικά καρποφόρα δένδρα καλλιεργούνται σε περιοχές της τροπικής ζώνης όπου καρποφορούν ικανοποιητικά και παράγουν καρπούς αρίστης ποιότητας. Είναι ευαίσθητα σε χαμηλές θερμοκρασίες και είναι όλα αείφυλλα. Για να ευδοκιμήσουν απαιτούν υψηλές θερμοκρασίες και υψηλή σχετική υγρασία.

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν η μπανάνα, το μάνγκο, το κάσσιο,

η μακαντάμια, η παπάγια, ο ανανάς, η τσεριμόγια, η γκουάβα, η πασσιφλόρα και η κασιμίροα. Το αβοκάντο μπορεί να καταταχθεί και στα τροπικά και στα υποτροπικά οπωροφόρα.

Κλιματική ταξινόμηση καρποφόρων δένδρων			
Εύκρατη ζώνη (είναι όλα φυλλοβόλα)	Υποτροπική ζώνη		Τροπική ζώνη (είναι όλα αειθαλή)
μηλοειδή	<u>φυλλοβόλα</u>	<u>αειθαλή</u>	μπανάνα, μάνγκο, κάσσιο, μακαντάμια, παπάγια, ανανάς, τσεριμόγια, γκουάβα, κασιμίροα.
πυρηνόκαρπα	συκιά, λωτός, ροδιά, ζιζυφιά, ακτινίδιο, αμπέλι	εσπεριδοειδή, μουσμουλιά, ελιά, αβοκάντο	
ακρόδρυα			



Κασιμίροα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

ΒΛΑΣΤΗΣΗ ΚΑΙ ΚΑΡΠΟΦΟΡΙΑ



Αχλαδιά, ποικιλία Abate Fetel, διαμορφωμένη σε μονόκλωνο στη χώρα μας. Τα δένδρα είναι εμβολιασμένα σε κυδωνιά (η οποία ελαττώνει τη ζωηρότητα βλάστησης) και αρχίζουν να δίνουν καρπούς από το 2-3^ο έτος.



Πειραματική καλλιέργεια κερασιάς εντός θερμοκηπίου, στη βόρεια Ελλάδα, όπου τα δένδρα είναι φυτεμένα όχι κατακόρυφα αλλά λοξά, έτσι ώστε να επιταχυνθεί ο χρόνος εισόδου στην καρποφορία. Διακρίνονται τα λευκά σχοινιά με τα οποία δένονται οι πλάγιοι βλαστοί στα οριζόντια σύρματα προκειμένου να οριζοντιωθούν και έτσι να μειωθεί η ζωηρότητά τους και να ενθαρρυνθεί η δημιουργία καρποφόρων οργάνων.

ΣΤΑΔΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

Τα οπωροφόρα δένδρα κατά τα πρώτα χρόνια της ζωής τους αναπτύσσονται μόνο βλαστικά, δηλαδή δεν παράγουν καρπούς αλλά μόνο βλαστούς και φύλλα. Το στάδιο αυτό ονομάζεται **στάδιο της βλαστικής ανάπτυξης ή νεανικότητας**. Η διάρκεια του σταδίου αυτού κυμαίνεται από 2 έως 8 έτη, ανάλογα με το είδος, την ποικιλία, το υποκείμενο και τις καλλιεργητικές μεθόδους. Στη συνέχεια μπαίνουν σταδιακά στο **στάδιο της ωριμότητας ή παραγωγικό στάδιο** κατά το οποίο αρχίζουν σταδιακά να παράγουν καρπούς. Στην επιχειρηματική δενδροκομία το στάδιο της νεανικότητας δεν πρέπει να διαρκεί μεγάλο χρονικό διάστημα, για λόγους καθαρά οικονομικούς. Γι' αυτό πρέπει να εφαρμόζονται καλλιεργητικές πρακτικές που επιταχύνουν το στάδιο της νεανικότητας. Τέτοιες πρακτικές είναι οι παρακάτω:

1. **Επιλογή κατάλληλης ποικιλίας**. Π.χ η ποικιλία καρυδιάς Franquette εισέρχεται σε πλήρη καρποφορία το 14^ο έτος, η Chandler το 10^ο και η Vina το 9^ο έτος.

2. **Χρησιμοποίηση υποκειμένων που επιταχύνουν το χρόνο εισόδου στην καρποφορία**. Π.χ οι διάφορες ποικιλίες μηλιάς εάν εμβολιαστούν πάνω στα νάνα κλωνικά υποκείμενα (κοίτα το κεφάλαιο των υποκειμένων) M26 και M9 εισέρχονται σε καρποφορία από το 2^ο έτος και σε πλήρη καρποφορία το 5^ο -6^ο έτος. Αντίθετα, εάν εμβολιαστούν πάνω σε σπορόφυτο φιρικιάς αρχίζουν να καρποφορούν από το 5^ο -6^ο έτος και σε πλήρη καρποφορία μπαίνουν στο 12^ο έτος.

Τα νάνα υποκείμενα περιορίζουν τη βλάστηση του δένδρου και δημιουργούν συνθήκες για πρόωμη είσοδο των δένδρων στην καρποφορία. Αντίθετα, τα ζωηρά υποκείμενα, δημιουργούν μεγάλη βλάστηση και καθυστερούν την είσοδο του δένδρου στην καρποφορία. Επίσης, με τη χρήση νάνων υποκειμένων δίνεται η δυνατότητα ανανέωσης του οπωρώνα διότι τα δένδρα που έχουν εμβολιαστεί σε νάνα υποκείμενα ζουν λιγότερα χρόνια συγκριτικά με τα εμβολιασμένα σε ζωηρά υποκείμενα.

3. **Επιλογή κατάλληλων σχημάτων διαμόρφωσης των δένδρων**. Στα ελεγχόμενα σχήματα όπου τα δένδρα παίρνουν μικρές διαστάσεις επιταχύνεται ο χρόνος εισόδου στην καρποφορία. Στους σύγχρονους οπωρώνες τα δένδρα αποκτούν μικρό μέγεθος γιατί και οι καινούργιες ποικιλίες δεν έχουν μεγάλη ζωηρότητα

βλάστησης και τα χρησιμοποιούμενα υποκείμενα είναι νάνα και δίνονται τα κατάλληλα σχήματα στα δένδρα.



Σύγχρονος οπωρώνας μηλιάς, όπου τα φυτά είναι διαμορφωμένα σε μονόκλωνο, σε αποστάσεις φύτευσης 1,5Χ4μ. και είναι εμβολιασμένα πάνω σε νάνο υποκείμενο. Τα φυτά αυτά αρχίζουν να δίνουν καρπούς από το δεύτερο έτος.

4. Εφαρμογή κατάλληλης λίπανσης. Περιορισμός των αζωτούχων λιπασμάτων κατά την περίοδο των πρώτων χρόνων μετά την εγκατάσταση των δένδρων στον οπωρώνα, επιταχύνει το χρόνο εισόδου στην καρποφορία.

Πρωιμότητα εισόδου στην καρποφορία προκαλεί και η παρουσία του συνδετικού ιστού μεταξύ εμβολίου και υποκειμένου, που φαίνεται να δρα ως εμπόδιο στη μετακίνηση οργανικών ουσιών προς το ριζικό σύστημα, δημιουργώντας έτσι μια τεχνητή υπεροχή υδατανθράκων στο υπέργειο τμήμα, που ευνοεί την ανθογονία.

Γενικά, δένδρα που ζουν λίγα χρόνια, όπως η ροδακινιά και η βερικοκιά, μπαίνουν νωρίτερα στην καρποφορία συγκριτικά με τα δένδρα που ζουν πολλά χρόνια όπως η ελιά και η καστανιά.

Εκτός από την αδυναμία για ανθοφορία, τα φυτά που βρίσκονται στο στάδιο της νεανικότητας, παρουσιάζουν και μορφολογικές διαφορές σε σχέση με τα φυτά που βρίσκονται στο στάδιο της ωριμότητας. Αυτό ονομάζεται **χαρακτήρας νεανικότητας** και είναι ξανάνιωμα των χαρακτήρων του φυτού όταν ήταν σε άγρια μορφή.

Τα φύλλα του πεκάν π.χ. που βρίσκεται στη φάση της νεανικότητας, είναι απλά και χνουώδη, ενώ εκείνα των ώριμων φυτών είναι σύνθετα και λιγότερο χνουώδη. Στα εσπεριδοειδή π.χ τα νεαρά σπορόφυτα που βρίσκονται στο στάδιο της νεανικότητας φέρουν αγκάθια, ενώ με την ενηλικίωση του δένδρου τα αγκάθια εξαφανίζονται. Χαρακτήρες νεανικότητος πολλές φορές παρατηρούνται και στους λαίμαργους βλαστούς. Στα εσπεριδοειδή χαρακτηριστικά οι λαίμαργοι μπορεί να φέρουν αγκάθια ή να έχουν φύλλα τα οποία διαφέρουν μορφολογικά από το υπόλοιπο φυτό.

Τα ενήλικα καρποφόρα δένδρα, τα οποία εμβολιάζονται για αλλαγή των παλαιών ποικιλιών με νέες, χρειάζονται επίσης μερικά χρόνια για να ανθοφορήσουν.

Όπως προαναφέρθηκε, η μετάβαση από το βλαστικό στο αναπαραγωγικό στάδιο δεν γίνεται απότομα αλλά βαθμιαία. Με την αύξηση της ηλικίας του δένδρου η βλάστηση περιορίζεται και ένα μεγάλο μέρος των θρεπτικών στοιχείων κατευθύνεται στην καρποφορία. Όταν το φυτό φθάσει στο στάδιο της ωριμότητας, μπορεί να ανθίσει, αλλά όχι πάντοτε, γιατί ο σχηματισμός ανθέων, γνωστός ως ανθογονία, εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως θα αναφερθεί σε επόμενο κεφάλαιο. Π.χ η ελιά για να σχηματίσει καρποφόρους οφθαλμούς πρέπει το χειμώνα να εκτεθεί σε χαμηλές θερμοκρασίες (περίπου 8-13° C) για ένα διάστημα που εξαρτάται από την ποικιλία. Εάν με άλλα λόγια προσπαθήσουμε να καλλιεργήσουμε ελιές σε μια τροπική χώρα όπου η θερμοκρασία το χειμώνα δεν πέφτει κάτω από τους 16° C απλούστατα θα αποτύχουμε γιατί δε θα ανθοφορήσουν και συνεπώς δεν θα πάρουμε ελιές.

Ο όρος "**πρωιμότητα**" στη δενδροκομία αναφέρεται στο έτος που αρχίζει το δένδρο να μπαίνει στην ανθογονία. Μεγάλη πρωιμότητα χαρακτηρίζει τα είδη ή τις ποικιλίες που έχουν τάση να μπαίνουν νωρίς στην ανθογονία, ενώ οψιμότητα χαρακτηρίζει τα είδη ή τις ποικιλίες που καθυστερούν να μπουν στην ανθογονία.

Η διάρκεια παραγωγικής ζωής των δένδρων εξαρτάται από το είδος του δένδρου και φυσικά και από τις καλλιεργητικές φροντίδες. Π.χ η ροδακινιά ζει περίπου 30 χρόνια ενώ η ελιά, μπορούμε να πούμε ότι είναι αιωνόβιο δένδρο. Επίσης, δένδρα που δέχονται ελλιπείς καλλιεργητικές φροντίδες, ζουν λιγότερα χρόνια συγκριτικά με δένδρα που καλλιεργούνται ορθολογικά.

Γενικά, όταν το δένδρο γεράσει, στο τέλος δηλαδή της

παραγωγικής ζωής του, γίνεται πιο ευαίσθητο στις διάφορες προσβολές, οι δε ετήσιοι βλαστοί του γίνονται όλο και περισσότερο καχεκτικοί και αρχίζουν σιγά σιγά να ξεραίνονται. Επίσης οι καρποί του είναι υποβαθμισμένης ποιότητας, διότι οι ρίζες έχουν γεράσει και δεν είναι επαρκώς λειτουργικές.

ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΤΗΤΑ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ ΚΑΙ ΚΑΡΠΟΦΟΡΙΑΣ

Η βλάστηση και η καρποφορία στα δένδρα που καλλιεργούνται στην εύκρατη ζώνη δεν είναι συνεχόμενες στη διάρκεια του έτους, αλλά παρουσιάζουν μια ετήσια περιοδικότητα, δηλαδή εμφανίζονται ανά "κύματα" βλάστησης. Τα κύματα βλάστησης είναι πιο ευκρινή στα φυλλοβόλα από τα αειθαλή.

Τα φυλλοβόλα κατά την αρχή της βλαστικής περιόδου, ανθίζουν και η βλάστηση είναι πιο έντονη. Στα μέσα του καλοκαιριού η βλάστηση αναστέλλεται γιατί τότε αρχίζουν να εξαντλούνται οι αποθησαυριστικές ουσίες και τα προϊόντα φωτοσύνθεσης χρησιμοποιούνται κυρίως για τη θρέψη των καρπών και τη δημιουργία καρποφόρων οφθαλμών που θα δώσουν καρπούς την επόμενη χρονιά. Ενώ η αύξηση του μήκους των βλαστών σταματά ενωρίς, η αύξηση στη διάμετρο των βλαστών συνεχίζεται και το καλοκαίρι. Αργότερα, τέλη άνοιξης-αρχές καλοκαιριού, αρχίζουν να εκπύσσονται οι ταχυφυείς βλαστοί, δηλαδή βλαστοί που προέρχονται από την έκπτυξη οφθαλμών του ανοιξιάτικου κύματος βλάστησης. Τέτοιοι βλαστοί παρατηρούνται σε όλα τα δένδρα όπως στις ροδακινιές, βερικοκιές, αμυγδαλιές κλπ. Βέβαια οι ταχυφυείς βλαστοί μπορεί να αρχίσουν να εκπύσσονται και ενωρίτερα, ιδιαίτερα σε φυτά με μεγάλη ζωηρότητα βλάστησης. Στο αμπέλι από τους ταχυφυείς ή αλλιώς μεσοκάρδιους βλαστούς, παράγονται όψιμα σταφύλια, τα οποία έχουν μικρό μέγεθος και είναι γνωστά ως κουδούνια ή καμπανάρια.

Αναλυτικότερα, στα φυλλοβόλα, τα φύλλα πέφτουν το φθινόπωρο και οι οφθαλμοί μεταπίπτουν σε λήθαργο από τα μέσα φθινοπώρου μέχρι και το χειμώνα και δραστηριοποιούνται την επόμενη άνοιξη. Κατά τη διάρκεια του ληθάργου οι οφθαλμοί "συσσωρεύουν" τις ώρες ψύχους που χρειάζονται όπως θα αναλυθεί σε επόμενο κεφάλαιο. Κατά τη διάρκεια του ληθάργου η διακίνηση των χυμών είναι αμελητέα έως μηδαμινή. Όταν οι οφθαλμοί "βγουν" από το λήθαργο (κατά το Φεβρουάριο περίπου), τότε οι αποθηκευμένες ουσίες (υδατάνθρακες, πρωτεΐνες, ανόργανα στοιχεία) διαλυτοποιούνται και αρχίζουν να κυκλοφορούν οι χυμοί

από τις ρίζες και τους βλαστούς προς τους οφθαλμούς του δένδρου. Αυτή η "έξοδος" από τη σκληραγώγηση και η ενεργοποίηση της κυκλοφορίας των χυμών κάνει το φυτό πιο ευαίσθητο στις χαμηλές θερμοκρασίες που ενδεχομένως να επικρατήσουν τη συγκεκριμένη εποχή. Η απορρόφηση όμως των θρεπτικών στοιχείων από το έδαφος ξεκινά συνήθως αργότερα (συνήθως μετά την έκπτυξη των οφθαλμών), περίπου κατά το Μάρτιο μήνα και αυτό γιατί μέχρι τότε δεν έχει ανέβει η θερμοκρασία στο έδαφος, με αποτέλεσμα να αδυνατούν και οι ρίζες να απορροφήσουν θρεπτικά στοιχεία.

Τα αειθαλή δεν παρουσιάζουν την παραπάνω περιοδικότητα που παρατηρείται στα φυλλοβόλα δένδρα. Τα αειθαλή, δεν αποθηκεύουν άμυλο και άλλες θρεπτικές ουσίες σε βαθμό ανάλογο με τα φυλλοβόλα δένδρα γιατί διατηρούν τα φύλλα τους όλο το έτος. Τα φυλλοβόλα επειδή αποθηκεύουν τροφές το χειμώνα και επιπλέον επειδή οι οφθαλμοί τους δεν εκπύσσονται τους χειμερινούς μήνες ακόμη και εάν επικρατήσουν ευνοϊκές θερμοκρασίες, αντέχουν στις χαμηλές χειμερινές θερμοκρασίες περισσότερο από τα αειθαλή.

Τα αειθαλή αναβλαστάνουν όταν επικρατήσουν ευνοϊκές συνθήκες θερμοκρασίας, δηλαδή από ενωρίς την άνοιξη μέχρι αργά το φθινόπωρο. Η ανοιξιάτικη όμως βλάστηση είναι η κυριότερη γιατί τότε παράγονται τα περισσότερα άνθη και η βλάστηση είναι εντονότερη. Εξαιρέση αποτελούν η κιτριά, η λεμονιά και η λιμεττία που μπορούν να ανθοφορούν καθ' όλη τη διάρκεια του έτους και όχι μόνο την άνοιξη, όταν οι συνθήκες περιβάλλοντος είναι ευνοϊκές.

Τα εσπεριδοειδή μπορεί να έχουν πάνω στο ίδιο δένδρο άνθη, μικρούς καρπούς και ώριμους καρπούς. Επίσης, κατά τη διάρκεια του χειμώνα απορροφούν νερό (για τη διαπνοή) και ελάχιστα θρεπτικά στοιχεία, καθώς οι καρποί έχουν συνήθως ωριμάσει. Λόγω των ανωτέρω, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, δε σκληραγωγούνται ώστε να αντιμετωπίσουν έντονους παγετούς. Αντίθετα με τα φυλλοβόλα τα οποία διαφοροποιούν (δηλαδή σχηματίζουν καρποφόρους οφθαλμούς) τους οφθαλμούς τους το προηγούμενο καλοκαίρι (δηλαδή το καλοκαίρι πριν την ανθοφορία) οι οφθαλμοί των εσπεριδοειδών διαφοροποιούνται τον προηγούμενο (πριν την ανθοφορία) χειμώνα με αρχές άνοιξης και τα άνθη τους αρχίζουν να ανθίζουν τις πρώτες θερμότερες ημέρες της άνοιξης.

Η ελιά, διαφοροποιεί και αυτή τους οφθαλμούς της τον ίδιο περίπου χρόνο με τα εσπεριδοειδή, δηλαδή τέλη χειμώνα με αρχές

άνοιξης. Αλλά η ελιά, σε αντίθεση με τα εσπεριδοειδή, όπως αναφέρθηκε και ενωρίτερα, για να διαφοροποιήσει τους οφθαλμούς της χρειάζεται, μεταξύ των άλλων (ηλιοφάνεια, θρεπτικά στοιχεία κλπ.) και την επίδραση χαμηλών θερμοκρασιών και συγκεκριμένα θερμοκρασίες από 8-13 βαθμούς Κελσίου, για ένα διάστημα που εξαρτάται από την ποικιλία. Γι' αυτό άλλωστε η ελιά δεν καλλιεργείται σε τροπικά κλίματα, γιατί απλούστατα δε θα δώσει άνθη και συνεπώς καρπούς.



Σε ένα αβοκάντο, το οποίο είναι αειθαλές, μπορεί να συνυπάρχουν άνθη και καρποί. Η συγκομιδή των καρπών γίνεται σταδιακά, μπορούν να συγκομίζονται ακόμη και σε ένα διάστημα τεσσάρων μηνών, με κριτήριο συγκομιδής το μέγεθος των καρπών. Στο αβοκάντο, εάν καταστραφεί η ανθοφορία από χαμηλές θερμοκρασίες, τότε βγαίνουν καινούργια άνθη.

Την άνοιξη, με την αύξηση των θερμοκρασιών του αέρα, έχουμε σταδιακή έκπτυξη των βλαστοφόρων και ανθοφόρων οφθαλμών. Στα πυρηνόκαρπα εκπτύσσονται πρώτα οι ανθοφόροι οφθαλμοί και μετά οι βλαστοφόροι. Δηλαδή με άλλα λόγια, πρώτα βγαίνουν τα άνθη και μετά τα φύλλα. Στα φυτά που έχουν μικτούς οφθαλμούς, όπως στα μηλοειδή, εμφανίζονται συνήθως πρώτα τα φύλλα (τα οποία ευρίσκονται πάνω στους μικρούς βλαστούς) και πριν "ωριμάσουν" τα φύλλα, δηλαδή πριν φθάσουν σε σημείο να φτιάχνουν περισσότερες τροφές απ' όσες χρειάζονται τα ίδια, εμφανίζονται και τα άνθη. Με άλλα λόγια, στα φυλλοβόλα όταν ανθίσουν, δεν υπάρχουν λειτουργικά φύλλα για την ανάπτυξη των ανθέων αλλά και την αρχική βλαστική ανάπτυξη. Όλες λοιπόν οι

αρχικές διεργασίες την άνοιξη γίνονται με αποθηκευμένες στις ρίζες και στους βλαστούς ουσίες από το προηγούμενο φθινόπωρο. Για να μπορέσει το δένδρο να αποθηκεύσει επαρκή ποσότητα τροφών, πρέπει το προηγούμενο φθινόπωρο να ευρίσκεται σε καλή θρεπτική και βιολογική ισορροπία.

Υπάρχουν βέβαια και φυλλοβόλα οπωροφόρα που ανθίζουν αρκετό χρονικό διάστημα μετά την έκπτυξη της νέας βλάστησης όπως η καρυδιά, η καστανιά, η ακτινιδιά και η κυδωνιά. Σε αυτά τα φυτά τα άνθη τρέφονται από την ήδη εκπτυχθείσα βλάστηση, δηλαδή από την τρέχουσα βλάστηση, η οποία βέβαια για να αναπτυχθεί χρησιμοποίησε μέρος των αποθηκευμένων ουσιών.

Στα αειθαλή η **καλοκαιρινή** βλάστηση χαρακτηρίζεται κυρίως από την ανάπτυξη φυτοζωικών οργάνων, δηλαδή βλαστών, φύλλων και οφθαλμών.



Ροδακινιά. Εξέλιξη άνθους σε καρπό. Ο καρπός αποτελεί εξέλιξη της γονιμοποιημένης ωοθήκης. Τα πέταλα και οι στήμονες ατροφούν και πέφτουν.

Και στα αειθαλή και στα φυλλοβόλα, μετά τη γονιμοποίηση του άνθους έχουμε το σχηματισμό καρπού, όπως θα αναλυθεί εκτενέστερα και σε επόμενο κεφάλαιο. Λέμε ότι έχουμε επιτυχημένη αρχική καρπόδεση όταν αρχίσει να διογκώνεται ο ύπερος. Παράλληλα έχουμε την πτώση των αγονιμοποιητών ανθέων. Μετά ακολουθούν πτώσεις καρπιδίων, λόγω ανταγωνισμού μεταξύ τους.

Τα μεγαλύτερα καρπίδια ανταγωνίζονται τα μικρότερα τα οποία είναι και πιο αδύναμα. Αυτό οφείλεται στην παραγωγή αυξίνης από τα αναπτυσσόμενα σπέρματα, η οποία αυξίνη είναι περισσότερη στους μεγαλύτερους από τους μικρότερους καρπούς.



Τα μικρά καρπίδια, τα οποία προέρχονται από ατελή γονιμοποίηση, ατροφούν και πέφτουν.

Μπορεί βέβαια να έχουμε πλούσια ανθοφορία αλλά ελάχιστους έως μηδαμινούς καρπούς. Αυτό μπορεί να οφείλεται σε χαμηλές θερμοκρασίες στην περίοδο ανθοφορίας, σε έλλειψη επικονιαστών εντόμων, σε έλλειψη επικονιαστριών ποικιλιών, σε έλλειψη θρεπτικών στοιχείων, σε μη κάλυψη των αναγκών χειμερινού ψύχους που έχει σαν αποτέλεσμα το σχηματισμό ατελών ανθέων και σε διάφορα άλλα αίτια που αναλύονται σε επόμενο κεφάλαιο.

Τα δένδρα γενικά αυξάνουν γρήγορα στη νεαρή τους ηλικία, αλλά επιβραδύνουν την αύξησή τους όσο ενηλικιώνονται. Η επιμήκυνση των βλαστών είναι εντονότερη τη νύχτα από την ημέρα. Στις πολύ κρύες όμως νύχτες η αύξηση των βλαστών είναι περιορισμένη. Βλαστοί που προέρχονται από καθυστερημένα κύματα βλάστησης δε σκληραγωγούνται αρκετά και προσβάλλονται εύκολα από τους πρώτους παγετούς του φθινοπώρου. Γι' αυτό, πρέπει να αποφεύγονται οι λιπάνσεις με αζωτούχα λιπάσματα αρχές φθινοπώρου και επίσης να σταματούν έγκαιρα τα ποτίσματα στα αρδευόμενα δένδρα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο

ΑΝΘΟΓΟΝΙΑ



Οπωρώνας μηλιάς σε “παλιό” σχήμα, όπου η καρποφόρα ζώνη περιορίζεται μόνο περιμετρικά του δένδρου διότι το εσωτερικό του δεν φωτίζεται. Δηλαδή το δένδρο φέρει καρπούς μόνο στο εξωτερικό του μέρος.



Οπωρώνας μηλιάς σε “μοντέρνο-σύγχρονο” σχήμα όπου οι καρποί φέρονται σε όλη την κόμη. Τα δένδρα αυτά χρειάζονται καλή υποστύλωση, έχουν περιορισμένη διάρκεια ζωής, πρέπει απαραίτητα να αρδεύονται διότι έχουν επιφανειακές ρίζες και για να εγκατασταθεί αυτός ο οπωρώνας το αρχικό κόστος είναι ηυξημένο.

ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΑΝΘΙΚΩΝ ΚΑΤΑΒΟΛΩΝ

Ο σχηματισμός ανθικών καταβολών στα οπωροφόρα, γνωστός ως ανθογονία, γίνεται σε δύο στάδια, πρώτον στο στάδιο της φυσιολογικής μετατροπής του μεριστώματος από βλαστικό σε αναπαραγωγικό και δεύτερον στο στάδιο της μορφολογικής διαφοροποίησης του μεριστώματος.

Στο πρώτο στάδιο γίνονται οι βιοχημικές μεταβολές στον οφθαλμό για να μετατραπεί το μερίστωμα από βλαστικό σε αναπαραγωγικό. Σ' αυτό το στάδιο, δεν παρατηρούνται εξωτερικά μορφολογικές ενδείξεις που να δείχνουν ότι πραγματοποιήθηκε το στάδιο αυτό. Η φυσιολογική διαφοροποίηση των οφθαλμών γίνεται σε δύο φάσεις. Η πρώτη φάση είναι αναστρέψιμη και η δεύτερη δεν είναι αναστρέψιμη. Δηλαδή, μέχρις ενός σημείου, μπορεί να μετατρέπεται και πάλι το μερίστωμα σε βλαστικό, ενώ εάν το μερίστωμα περάσει το σημείο αυτό είναι αδύνατον να επανέλθει στη βλαστική του κατάσταση.

Το στάδιο της φυσιολογικής διαφοροποίησης ακολουθεί η μορφολογική διαφοροποίηση του μεριστώματος, δηλαδή μορφολογικές μεταβολές στο μερίστωμα, που καταλήγουν στο σχηματισμό των ανθικών μερών σε αυτό. Το στάδιο αυτό γίνεται αντιληπτό με μικροσκοπική εξέταση του οφθαλμού. Στην αρχή το μερίστωμα από τη συνηθισμένη κωνική μορφή παίρνει τη μορφή θόλου, σιγά σιγά διαπλατύνεται στην κορυφή και στη συνέχεια αρχίζουν να σχηματίζονται οι καταβολές των ανθικών μερών με μορφή μικρών προβολών. Συνήθως διαφοροποιούνται και σχηματίζονται κατά σειρά οι καταβολές των σέπαλων, των πετάλων, των στημόνων και τελευταία σχηματίζονται τα καρπόφυλλα.

Η εξέλιξη των δύο παραπάνω σταδίων εξαρτάται από διάφορους εξωτερικούς παράγοντες. Π.χ. ξηρασία ή υπερβολική άρδευση ή υψηλή θερμοκρασία (> 32 ° C) κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, όταν διαφοροποιούνται τα ανθικά μέρη των ανθέων των πυρηνοκάρπων, συχνά καταλήγουν στο σχηματισμό διπλών ωοθηκών στην κερασιά, βυσσινιά και αμυγδαλιά. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα το σχηματισμό διπλών, κολλημένων καρπών.



Διπλά κολλημένα κεράσια και μύγδαλα.

Επίσης, η ολοκλήρωση της διαδικασίας του σχηματισμού ανθικών καταβολών μπορεί να παρεμποδιστεί, όπως θα αναφερθεί αναλυτικά παρακάτω, από τη μείωση της εντάσεως του φωτός, από πολύ πυκνή φύτευση των δένδρων η οποία προκαλεί σκίαση, από φυλλόπτωση, από ψεκασμούς με ηυξημένες δόσεις γιββερελλινών, από παροχή υπερβολικών ποσοτήτων αζωτούχων λιπάνσεων κ.ά.

Εαρινοποίηση ονομάζεται το φαινόμενο εκείνο κατά το οποίο ορισμένα φυτά σχηματίζουν καρποφόρους οφθαλμούς μόνο εφόσον υποστούν την επίδραση ψύχους. Η εαρινοποίηση απαντά συχνά σε πολλά ετήσια και διετή φυτά. Τα χειμερινά σιτηρά π.χ. εάν δεν σπαρούν το χειμώνα, δεν είναι σε θέση να ανθίσουν την άνοιξη. Τα οπωροφόρα δένδρα, με εξαίρεση την ελιά, δεν χρειάζονται εαρινοποίηση για την προτροπή σχηματισμού ανθέων. Η ελιά, όμως, όπως προαναφέρθηκε, για να σχηματίσει καρποφόρους οφθαλμούς, χρειάζεται μια περίοδο χαμηλών θερμοκρασιών το χειμώνα μεταξύ 8 και 13 βαθμών Κελσίου περίπου για 1-2 μήνες ανάλογα με την ποικιλία. Ορισμένες ποικιλίες, όπως η Κορωνέικη και η Βαλανολιά, ανθίζουν μετά βραχεία περίοδο εκθέσεως στο ψύχος, ενώ άλλες, όπως η Κονσερβολιά και η Καρυδολιά, ανθίζουν μετά από μακρά περίοδο εκθέσεως στο ψύχος.

ΧΡΟΝΟΣ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΥ ΑΝΘΙΚΩΝ ΚΑΤΑΒΟΛΩΝ

Στα **μηλοειδή** και στα **πυρηνόκαρπα**, τα οποία έχουν ερμαφρόδιτα άνθη, η διαφοροποίηση των ανθικών καταβολών γίνεται ένα χρόνο περίπου πριν την ανθοφορία τους και

συγκεκριμένα τον περασμένο Ιούνιο - Ιούλιο. Π.χ. η ανθοφορία της άνοιξης του 2019 προήλθε από οφθαλμούς οι οποίοι διαφοροποιήθηκαν τον Ιούνιο - Ιούλιο του 2018.

Στην **καρυδιά**, η οποία είναι μόνοικο δίκλινο, δηλαδή έχει στο ίδιο δένδρο και αρσενικά και θηλυκά άνθη αλλά σε διαφορετικές θέσεις, η διαφοροποίησή τους γίνεται σε διαφορετικές χρονικές περιόδους. Οι ιουλοφόροι οφθαλμοί, που δίνουν τα αρσενικά άνθη, διαφοροποιούνται όπως τα μηλοειδή και τα πυρηνόκαρπα, δηλαδή ένα χρόνο περίπου πριν την ανθοφορία τους. Οι μικτοί οφθαλμοί, που δίνουν τα θηλυκά άνθη, διαφοροποιούνται 3-5 εβδομάδες πριν την έκπτυξή τους την άνοιξη.

Στην **καστανιά**, η οποία έχει ξυλοφόρους και μικτούς οφθαλμούς (οι μικτοί οφθαλμοί εξελίσσονται σε βλαστούς με αρσενικά και θηλυκά άνθη), η διαφοροποίηση των ανθικών καταβολών γίνεται, όπως στα μηλοειδή και στα πυρηνόκαρπα, δηλαδή ένα χρόνο περίπου πριν την έκπτυξή τους.

Στο **ακτινίδιο**, το οποίο είναι δίοικο φυτό, δηλαδή έχει αρσενικά και θηλυκά άνθη σε διαφορετικά δένδρα, η διαδικασία της διαφοροποίησης αρχίζει το καλοκαίρι πριν την ανθοφορία, όπως δηλαδή στα μηλοειδή και στα πυρηνόκαρπα, αλλά διακόπτεται κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Τα πρώτα σημεία μορφολογικής διαφοροποίησης των ανθικών καταβολών γίνονται μικροσκοπικά ορατά την άνοιξη, 15-30 ημέρες πριν την έκπτυξη των οφθαλμών.

Στα **εσπεριδοειδή** η διαφοροποίηση των οφθαλμών γίνεται λίγες ημέρες πριν την έκπτυξή τους. Στην **ελιά** η διαφοροποίηση γίνεται 2-3 μήνες πριν την ανθοφορία, εφόσον όμως υποστούν το χειμώνα την επίδραση των χαμηλών θερμοκρασιών, όπως προαναφέρθηκε .



Διακρίνονται οι ίουλοι και τα θηλυκά άνθη της καρυδιάς

ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΟΥ ΕΠΙΔΡΟΥΝ ΣΤΗ ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗ

Η τάση του δένδρου να σχηματίζει ανθικές καταβολές εξαρτάται βασικά από εσωτερικούς παράγοντες που έχουν σχέση με τη γενετική σύσταση του φυτού και από εξωτερικούς παράγοντες που έχουν σχέση με το περιβάλλον. Διάφορες καλλιεργητικές επεμβάσεις, όπως είναι το χαράκι, η χρήση νάνων υποκειμένων και η χρήση διαφόρων χημικών ουσιών που επιβραδύνουν την ανάπτυξη του δένδρου ευνοούν το σχηματισμό ανθοφόρων οφθαλμών. Αντίθετα οι επεμβάσεις που ενδυναμώνουν τη βλάστηση όπως είναι το αυστηρό αραίωμα των καρπών, το αυστηρό χειμερινό κλάδεμα και η παροχή υπερβολικών ποσοτήτων αζωτούχων λιπασμάτων καθώς επίσης και γιββερελλινών, φαίνεται ότι καθυστερούν το σχηματισμό ανθέων. Από αυτούς, θα εξετάσουμε κυρίως τους παράγοντες εκείνους που μπορούν να εφαρμοστούν στη δενδροκομία, ώστε να



Οι ελιές είναι περιφερειακά του δένδρου, που λιάζεται και όχι στο εσωτερικό του που δεν λιάζεται

επιταχύνουμε το χρόνο εισόδου στην καρποφορία και να προκαλέσουμε μεγαλύτερη ανθογονία στο δένδρο.

Είδος και ποικιλία οπωροφόρου

Τα σπορόφυτα καθυστερούν να μπουν στην καρποφορία συγκριτικά με τα εμβολιασμένα δενδρύλλια ή αυτά που προέρχονται από αγενή πολλαπλασιασμό.

Διαφορές στο χρόνο εισόδου στην καρποφορία παρατηρούνται και μεταξύ ποικιλιών όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο. Π.χ η ποικιλία μηλιάς Redchief, χρειάζεται περίπου 3-4 χρόνια για να μπει στην καρποφορία, ανάλογα φυσικά με το υποκείμενο στο οποίο είναι εμβολιασμένη, ενώ το φιρίκι χρειάζεται μεγαλύτερο διάστημα. Επίσης μερικά δένδρα έχουν την τάση να δίνουν σταθερή παραγωγή κάθε χρόνο, όπως είναι τα πυρηνόκαρπα. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται **επετειοφορία**. Άλλα δένδρα, αντιθέτως, παρενιαυτοφορούν, δηλαδή δίνουν τη μια χρονιά υψηλή παραγωγή και την άλλη

χαμηλή, όπως π.χ. η ελιά και η φιστικιά. Το φαινόμενο αυτό λέγεται **παρενιαυτοφορία**.

Υποκείμενα Εάν μια ποικιλία είναι εμβολιασμένη σε νάνο υποκείμενο ή δεν έχει καλό βαθμό συμφωνίας με το υποκείμενο, τότε παρουσιάζει περιορισμένη βλάστηση και κατά συνέπεια μπαίνει ενωρίς στην καρποφορία. Πρωιμότητα έχουμε και στην αχλαδιά όταν εμβολιάζεται πάνω σε κυδωνιά η οποία οφείλεται όχι μόνο στην περιορισμένη βλάστηση αλλά και στη μερική ασυμφωνία που έχει ο συνδυασμός αχλαδιάς - κυδωνιάς.

Ένταση φωτός Φως μεγάλης έντασης φαίνεται να είναι απαραίτητο στην ανθογονία των οπωροφόρων. Σε αυτό συμβάλλει το επιμελές και καλό κλάδεμα έτσι ώστε να μπορεί το φως να εισέλθει στο εσωτερικό του δένδρου.

Παροχή υπερβολικών ποσοτήτων αζωτούχου λιπάσματος, δυναμώνει βλαστικά το δένδρο και οδηγεί στο σχηματισμό πυκνής κόμης, κατάσταση που είναι μη επιθυμητή για το σχηματισμό ανθικών καταβολών.

Αφαίρεση καρπών. Οι πολλοί καρποί κατά την περίοδο που ωριμάζουν και αυξάνονται ως ισχυροί "καταναλωτές" παρεμποδίζουν το σχηματισμό ανθοφόρων οφθαλμών. Γι' αυτό συνιστάται καλό αραίωμα των καρπών σε περίπτωση μεγάλης καρποφορίας.



Βλαστός βερικοκιάς πριν (επάνω) και μετά (κάτω) το αραίωμα των καρπών.

Αποφύλλωση Τα φύλλα συμβάλλουν στο σχηματισμό ανθέων με

την παραγωγή ορισμένων ουσιών, όπως υδατανθράκων και ορμονών, που φαίνεται να είναι απαραίτητες στην ανθογονία. Εάν αφαιρέσουμε το φύλλωμα, διακόπτουμε τη διαφοροποίηση στους οφθαλμούς. Αυτό γίνεται στα πυρηνόκαρπα, όπου η αφαίρεση του ενός φύλλου σε ένα γόνατο παρεμποδίζει το σχηματισμό ανθοφόρου οφθαλμού στο γόνατο αυτό, ακόμα και όταν υπάρχουν φύλλα στα γειτονικά γόνατα. Η σημασία του παράγοντα αυτού είναι πολύ μεγάλη σε περιπτώσεις προσβολών από έντομα ή ασθένειες που καταστρέφουν τελείως το φύλλωμα. Η ζημιά στην ανθογονία, στην περίπτωση αυτή, είναι πολύ μεγάλη, όταν η αποφύλλωση γίνει λίγο πριν ή κατά τη διάρκεια της διαφοροποίησης των οφθαλμών.

Χαραγή Η χαραγή είναι μία τεχνική κατά την οποία χαράσσεται περιφερειακά με το εμβολιαστήρι ο φλοιός του κορμού μέχρι το ξύλο. Η χαραγή εμποδίζει την κάθοδο φωτοσυνθετικών υλικών από τα φύλλα στις ρίζες με αποτέλεσμα τη συγκέντρωση υδατανθράκων και ορμονών πάνω από τη χαραγή. Η συγκέντρωση υδατανθράκων και ορμονών στους αυξανόμενους βλαστούς προτρέπει το σχηματισμό ανθικών καταβολών. Οι ρίζες καλύπτουν τις ανάγκες τους σε ενέργεια από τα τροφικά τους αποθέματα μέχρις ότου επουλωθεί η χαραγή. Αντί της χαραγής μπορεί να γίνει και εντομή, αφαίρεση δηλαδή φλοιού πλάτους 2-5 mm.

Οι επεμβάσεις αυτές πρέπει να γίνονται τέλη άνοιξης, γιατί τότε βρίσκεται σε εξέλιξη η διαδικασία της διαφοροποίησης και επίσης αποκολλάται εύκολα ο φλοιός. Η τεχνική αυτή δεν δίνει καλά αποτελέσματα στα πυρηνόκαρπα, γιατί υπάρχει ο κίνδυνος έκκρισης κόμμεως στην τομή. Η επίδραση των παραπάνω τεχνικών είναι προσωρινή γιατί το τραύμα επουλώνεται γρήγορα. Μια λεπτή χαραγή μπορεί να επουλωθεί από το δένδρο εντός μιας εβδομάδας, ιδιαίτερα εάν η χαραγή καλυφθεί με κόλλα εμβολιασμού για να αποφευχθεί η αφυδάτωση.



Χαράκι Κορινθιακής σταφίδας. Γίνεται κάθε Μάιο με σκοπό το καλύτερο δέσιμο του καρπού και την αποφυγή ανθόρροιας και καρπόρροιας. Μερικοί παραγωγοί, αντί για χαράκι, ψεκάζουν με φυτορρυθμιστικές ουσίες.

Κλάδεμα βλαστών Το αυστηρό χειμερινό κλάδεμα νεαρού δένδρου, καθυστερεί το χρόνο εισόδου του στην καρποφορία, επειδή ενθαρρύνει τη ζωηρότητα βλάστησης της κόμης. Έτσι, τα ακλάδευτα δένδρα μπαίνουν νωρίτερα σε καρποφορία σε σχέση με τα κλαδεμένα, γιατί τα ακλάδευτα χάνουν νωρίς τη ζωηρότητά τους και επιπλέον δεν αφαιρούνται τα άνθη τους με το κλάδεμα. Αν όμως τα δένδρα παραμείνουν ακλάδευτα για μεγάλο χρονικό διάστημα, η κόμη πυκνώνει, με αποτέλεσμα να περιορίζεται η είσοδος του φωτός στο εσωτερικό της. Έτσι, κάτω από τις συνθήκες αυτές σκίασης τα περισσότερα φύλλα φωτοσυνθέτουν ανεπαρκώς, με αποτέλεσμα να σχηματίζονται ελάχιστοι καρποφόροι οφθαλμοί.

Κατά συνέπεια, όταν το δένδρο δεν κλαδευτεί κατά τα πρώτα στάδια της αναπτύξεώς του, επιταχύνεται ο χρόνος εισόδου στην καρποφορία. Εάν όμως συνεχιστεί να μην κλαδεύεται, η κατάσταση αυτή θα καταλήξει βαθμηδόν σε ακαρπία επειδή οι σκιαζόμενοι βλαστοί σχηματίζουν ελάχιστα άνθη και σε μεγάλο βαθμό ατελή.

Κάμψη βλαστών και βραχιόνων Το λύγισμα των κλάδων ή των βλαστών, κάνοντάς τους πιο οριζόντιους από κατακόρυφους, πρωιμίζει και αυξάνει την ανθογονία. Στις παρακάτω εικόνες εμφανίζονται διάφορες τεχνικές κάμψης ή αλλιώς οριζοντίωσης των βλαστών.



Κερασιές φυτεμένες υπό κλίση, γνωστό ως UFO (Upright Fruiting Offshoots) σύστημα.



Οριζοντίωση των βλαστών κερασιάς με "βαριδία"

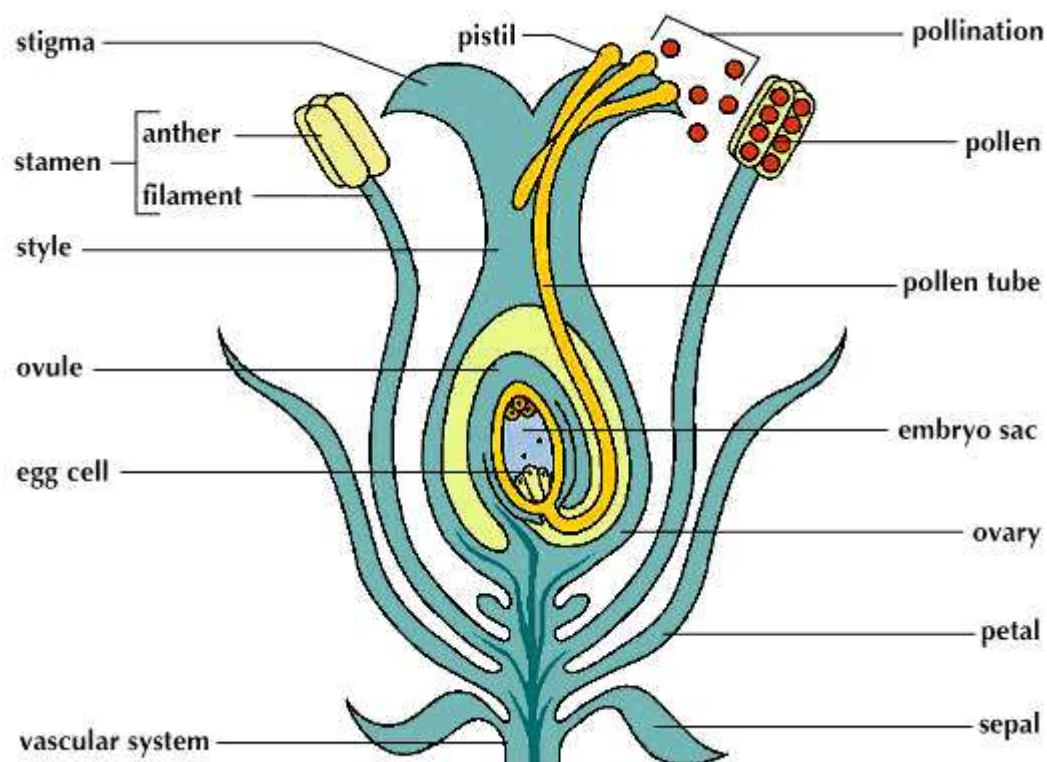
Υπερβολική αζωτούχος λίπανση Η υπερβολική αζωτούχος λίπανση ενθαρρύνει τη βλάστηση και οδηγεί στο σχηματισμό πολλών και μακρών βλαστών. Έτσι το δένδρο σχηματίζει πυκνή κόμη και τα φύλλα που βρίσκονται στο εσωτερικό της κόμης σκιάζονται, πράγμα που επιδρά αρνητικά στο σχηματισμό καρποφόρων οφθαλμών.

Στην ελιά έχει παρατηρηθεί ότι η πολύ όψιμη συγκομιδή του καρπού, εμποδίζει τη διαφοροποίηση των οφθαλμών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6°

ΚΑΡΠΟΔΕΣΗ ΚΑΙ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ ΣΧΕΤΙΖΟΜΕΝΑ ΜΕ ΑΥΤΗ

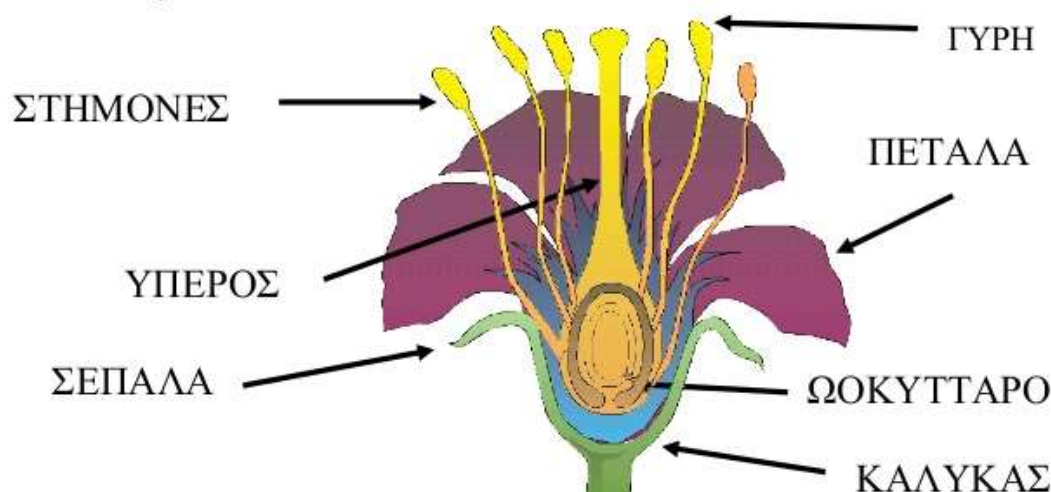
How Fertilization Takes Place



Κατά μήκος τομή άνθους. Διακρίνονται οι γυρεοσωλήνες (με κίτρινο χρώμα). Οι συμβιβαστοί γυρεοσωλήνες προχωρούν καθ' όλο το μήκος του στύλου και φθάνουν στην ωοθήκη, όπου πραγματοποιείται η γονιμοποίηση. Οι μη συμβιβαστοί γυρεοσωλήνες βλαστάνουν λίγο και σταματούν. How fertilization takes place= πώς πραγματοποιείται η γονιμοποίηση, Pollen=γύρη, Pollination=επικονίαση, Pollen tube=γυρεοσωλήνας, Ovary=ωάριο, Petal=πέταλο, Sepal=σέπαλο, Stigma=στιγμα, Anther=ανθήρας, Filament=νήμα, Style=στύλος, Ovule=ωάριο, Vascular system=αγγειακό σύστημα.

ΑΝΘΗΣΗ

Άνθηση είναι η διαδικασία κατά την οποία τα σέπαλα και τα πέταλα των ανθέων σιγά σιγά μεγαλώνουν, ανοίγουν, διαχωρίζονται και εμφανίζονται το στίγμα και οι στήμονες. Όταν πάνω από το 80% των ανθέων είναι ανθισμένα και τα πρώτα πέταλα πέφτουν από το δένδρο, τότε λέμε ότι το δένδρο ευρίσκεται σε **πλήρη ανθοφορία**. Το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί από τη στιγμή που το δένδρο ευρίσκεται σε πλήρη ανθοφορία μέχρι την ωρίμανση των καρπών ονομάζεται **καρπική περίοδος**. Τα οπωροφόρα ανθίζουν την άνοιξη. Εξαιρεση αποτελεί η μουσμουλιά που ανθίζει από τον Οκτώβρη έως το Δεκέμβρη.



Τα μέρη του άνθους. Στο επάνω μέρος του στίγματος υπάρχει το στίγματικό υγρό όπου κολλά ο κόκκος της γύρης, ή αλλιώς ο γυρεόκοκκος.

Οι ποικιλίες ενός είδους ή συγγενικών ειδών δεν ανθίζουν πάντα κατά το ίδιο χρονικό διάστημα. Οι ποικιλίες, ανάλογα με το χρόνο ανθοφορίας, κατατάσσονται σε πρωιανθείς, μεσανθείς και οψιμανθείς. Στις ψυχρότερες περιοχές η άνθηση των δένδρων λαμβάνει χώρα οψιμότερα. Εάν ένα δένδρο δεν καλύψει πλήρως τις απαιτήσεις του σε χειμερινό ψύχος, τότε καθυστερεί να ανθίσει την άνοιξη.

Για να επιταχυνθεί ο χρόνος ανθοφορίας, έτσι ώστε να παραχθούν πρωιμότεροι καρποί οι οποίοι πωλούνται σε υψηλότερες τιμές, μερικοί μεμονωμένοι καλλιεργητές, συνηθίζουν να σκεπάζουν με πλαστικό τις πρώιμες ποικιλίες έτσι ώστε να αυξήσουν τη θερμοκρασία. Π.χ στις Π.Ε Ηλείας και Αχαΐας, καλλιεργούν ροδακινιές (πρώιμες, οι οποίες έχουν απαιτήσεις σε χειμερινό ψύχος

περί τις 350 ώρες, δηλαδή μικρές απαιτήσεις σε χειμερινό ψύχος) υπό κάλυψη πλαστικού και έτσι τα δένδρα παράγουν καρπούς ένα μήνα περίπου ενωρίτερα.

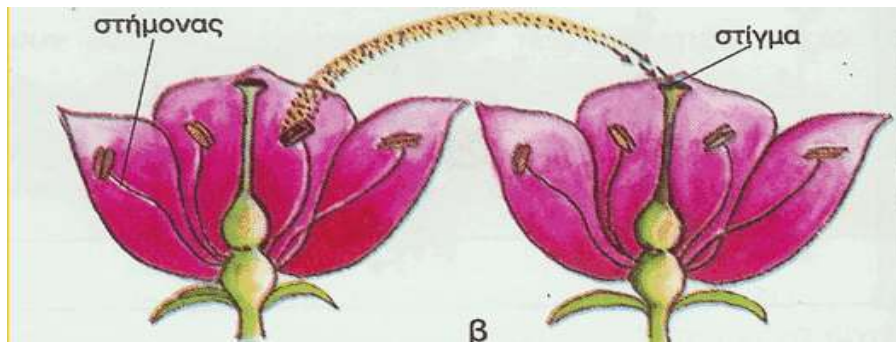


Ροδακινιές υπό κάλυψη στην Αχαΐα.

Από τη στιγμή που θα ανοίξει το άνθος, το στίγμα διατηρεί την υποδεκτικότητά του για ένα περιορισμένο χρονικό διάστημα το οποίο εξαρτάται από τη γενετική σύσταση του φυτού, τη θρεπτική του κατάσταση και τις συνθήκες του περιβάλλοντος. Στη μηλιά π.χ. έχει παρατηρηθεί ότι στις τριπλοειδείς ποικιλίες το στίγμα παραμένει δεκτικό γονιμοποίησης για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα (12 ημέρες) συγκριτικά με τις διπλοειδείς ποικιλίες (8 ημέρες). Στη μηλιά επίσης παρατηρήθηκε ότι ελαφρά αζωτούχος λίπανση στο τέλος του καλοκαιριού είχε σαν αποτέλεσμα να αυξηθεί η περίοδος υποδεκτικότητας του στίγματος από 5 σε 7 ημέρες. Στην ακτινιδιά, π.χ. τα άνθη των θηλυκών ανθέων είναι επιδεκτικά γονιμοποίησης μόνο για 3-4 ημέρες μετά το άνοιγμά τους. Χαμηλές ή υψηλές θερμοκρασίες, ισχυροί άνεμοι και μεγάλη ξηρασία συντομεύουν τη διάρκεια υποδεκτικότητας του στίγματος.

Διχογαμία είναι η κατάσταση, κατά την οποία η περίοδος δεκτικότητας του στίγματος δε συμπίπτει χρονικά με την περίοδο απελευθέρωσης της γύρης. Όταν τα στίγματα των ανθέων είναι επιδεκτικά γονιμοποίησης πριν την απελευθέρωση της γύρης έχουμε **πρωτογυνία**. **Πρωτανδρία** είναι η απελευθέρωση της γύρης, πριν τα στίγματα είναι πλήρως επιδεκτικά γονιμοποίησης.

ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΗ



Επικονίαση λέγεται η μεταφορά της γύρης από τους ανθήρες στο στίγμα. Η μεταφορά αυτή μπορεί να γίνει με τα έντομα, κυρίως τις μέλισσες, με βομβίνους και με διάφορα άλλα έντομα, με τον αέρα και φυσικά με τον ίδιο τον άνθρωπο (τεχνητή επικονίαση). Στη συκιά η επικονίαση γίνεται μόνο από ένα έντομο το *Blastophaga psenes* το οποίο το έχει φτιάξει η φύση αποκλειστικά και μόνο για να κάνει την επικονίαση στη συκιά.

Η μεταφορά της γύρης από τους ανθήρες στο στίγμα ονομάζεται **επικονίαση**. **Επικονιαστής** ονομάζεται ο φορέας που μεταφέρει τη γύρη και είναι κυρίως ο άνεμος ή τα έντομα και κυρίως οι μέλισσες. **Επικονιάστρια** ή **γυρεοδότρια** ποικιλία είναι αυτή η οποία χρησιμοποιείται για να παρέχει γύρη. **Σταυρεπικονίαση** ονομάζεται η μεταφορά της γύρης από τα άνθη μιας ποικιλίας σε άνθη διαφορετικής ποικιλίας του ίδιου ή συγγενούς είδους. Σταυρεπικονίαση γίνεται υποχρεωτικά στα δίοικα φυτά (αυτά τα είδη δηλαδή που έχουν σε άλλο δένδρο τα αρσενικά άνθη και σε άλλο τα θηλυκά άνθη) όπως στη φιστικιά, ακτινίδιο, χαρουπιά και χουρμαδιά. Σταυρεπικονίαση γίνεται και στα ερμαφρόδιτα άνθη (που έχουν στο ίδιο άνθος και γόνιμη γύρη και γόνιμη ωοθήκη) από τον άνεμο ή τα έντομα που μεταφέρουν γύρη από τα άνθη μιας ποικιλίας στα στίγματα ανθέων άλλης ποικιλίας. **Αυτεπικονίαση** ονομάζεται η μεταφορά της γύρης μεταξύ ανθέων της ίδιας ποικιλίας. Τα άνθη αυτά μπορεί να ανήκουν στο ίδιο δένδρο ή σε διαφορετικά δένδρα, της ίδιας όμως ποικιλίας. **Κλειστογαμία** είναι η αυτεπικονίαση εντός ενός κλειστού άνθους και συμβαίνει σπάνια στα πυρηνόκαρπα και στα μηλοειδή.

Οι περισσότερες ποικιλίες για να "δέσουν" καρπό χρειάζονται επικονίαση και ακολούθως γονιμοποίηση του ωαρίου. Τα άνθη τα οποία δεν επικονιάζονται μαραίνονται και πέφτουν. Εξαιρεση αποτελούν μερικές παρθενοκαρπικές ποικιλίες στις οποίες, όπως θα αναφερθεί παρακάτω, η γονιμοποίηση δεν είναι απαραίτητη για το σχηματισμό καρπού.

Σε περιπτώσεις που για διάφορους λόγους δυσκολεύεται η φυσική επικονίαση, όταν π.χ. δεν έχουν φυτευτεί οι κατάλληλες επικονιάστριες ποικιλίες ή όταν κατά την περίοδο ανθοφορίας δεν

επικρατούν κατάλληλες καιρικές συνθήκες ή όταν τα θηλυκά και τα αρσενικά άνθη σε ορισμένα μόνοικα δίκλινα (αυτά δηλαδή που έχουν στο ίδιο δένδρο αρσενικά και θηλυκά άνθη αλλά σε διαφορετικές θέσεις) ή δίοικα (αυτά δηλαδή που έχουν σε άλλα δένδρα τα θηλυκά άνθη και σε άλλα τα αρσενικά άνθη) δένδρα δεν συνανθούν, τότε μπορούμε να κάνουμε τεχνητή επικονίαση. Για το σκοπό αυτό μαζεύονται οι ανθήρες από τα δένδρα της γυρεοδότριας ποικιλίας ή οι αρσενικές ταξιανθίες και ξεραίνονται σε ελαφρό ρεύμα αέρα. Η γύρη που εξάγεται τοποθετείται στα στίγματα της ποικιλίας που θέλουμε να σταυρεπικονιάσουμε με πινέλο ή με τα δάχτυλα ή με κάποιο φυσερό ή διαλύοντάς τη σε απιονισμένο νερό και ψεκάζοντας τα άνθη ή με οποιοδήποτε άλλο μέσο. Σε περίπτωση που τα θηλυκά άνθη δεν έχουν ανοίξει ακόμα, τότε η γύρη μπορεί να συντηρηθεί μέσα στο ψυγείο για 1-2 μήνες και να χρησιμοποιηθεί όταν τα θηλυκά άνθη είναι υποδεκτικά γονιμοποίησης. Η μέθοδος της τεχνητής επικονίασης, εφαρμόζεται τα τελευταία χρόνια στη χώρα μας σε συστηματικές φυτείες ακτινιδιάς, όπως φαίνεται στις παρακάτω εικόνες. Τεχνητή επικονίαση εφαρμόζεται σε προγράμματα βελτίωσης όπου επιδιώκουμε να πάρουμε ποικιλίες οι οποίες να προέρχονται από διασταύρωση δύο συγκεκριμένων ποικιλιών.



Τεχνητή επικονίαση ανθέων ακτινιδιάς με φυσητήρα με τη βοήθεια γεωργικού ελκυστήρα. Σημειώτεον ότι η ακτινιδιά είναι δίοικο φυτό, πράγμα που δυσχεραίνει την σταυρεπικονίαση και επιπλέον για να γίνουν μεγάλα τα ακτινίδια πρέπει να εναποτεθούν 2.000-3.000 γυρεόκοκκοι σε κάθε στίγμα. Επιπλέον οι μέλισσες δεν "αγαπούν" τα άνθη της ακτινιδιάς, γι' αυτό, σε περίοδο ανθοφορίας, πρέπει να απομακρύνουμε τα ζιζάνια από τον οπωρώνα διότι οι μέλισσες αντί να βόσκουν τα άνθη της ακτινιδιάς βόσκουν τα άνθη των ζιζανίων. Καλό είναι να τοποθετούμε και κυψέλες. Οι συστηματικοί καλλιεργητές κάνουν τεχνητή επικονίαση. Συλλέγουν γύρη, τη διαλύουν σε απιονισμένο νερό και στη συνέχεια ψεκάζουν τα δένδρα, εννοείται 2-3 φορές, διότι δεν ανθίζουν όλα τα άνθη ταυτόχρονα.

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, η μεταφορά της γύρης, στη φύση, μπορεί να γίνει ή με τα έντομα και κυρίως με τις μέλισσες στην προσπάθειά τους να “βοσκήσουν” γύρη και νέκταρ ή με τον άνεμο.

α. Επικονίαση με τις μέλισσες Πολλά οπωροφόρα όπως τα μηλοειδή, τα πυρηνόκαρπα, μερικά εσπεριδοειδή και το ακτινίδιο χρειάζονται μέλισσες ή άλλα έντομα για την επικονίαση, γι' αυτό τα είδη αυτά χαρακτηρίζονται ως εντομόφιλα. Τα οπωροφόρα αυτά έχουν χρωματιστά πέταλα και τα έντομα, ιδιαίτερα οι μέλισσες, αναζητώντας νέκταρ και γύρη προσελκύονται από τ' άνθη και κυρίως από το χρωματισμό των πετάλων και τα λεπτά τους αρώματα. Έτσι δεν επισκέπτονται απέταλα άνθη. Στην προσπάθειά τους αυτή να “βοσκήσουν” γύρη και νέκταρ γεμίζει το σώμα τους με γυρεόκοκκους τους οποίους τους εναποθέτουν από άνθος σε άνθος. Οι γυρεόκοκκοι των εντομόφιλων ειδών συνήθως είναι μεγάλοι και τείνουν να σχηματίσουν συσσωματώματα. Τα πιο σπουδαία είδη εντόμων που συντελούν στη μεταφορά της γύρης στα εντομόφιλα οπωροφόρα είναι οι άγριες ή ήμερες μέλισσες (*Apis mellifera*) και ορισμένα είδη εντόμων που ανήκουν στα γένη *Bombus*, *Halictus* και *Andrena*. Έντομα που επισκέπτονται τα άνθη για να πάρουν μόνο νέκταρ, όπως είναι οι σφήκες και οι πεταλούδες, επικονιάζουν λιγότερο αποτελεσματικά τα άνθη από άλλα έντομα που συλλέγουν εκτός από το νέκταρ και γύρη όπως είναι τα διάφορα είδη μελισσών.



Επικονίαση με τις μέλισσες. Δεξιά: κυψέλη με βομβίνους σε οπωρώνα ακτινιδιάς. Οι βομβίνοι εργάζονται σε συνθήκες που δεν εργάζονται οι μέλισσες, δηλαδή σε χαμηλότερες θερμοκρασίες, σε λιγότερη ηλιοφάνεια και σε μεγαλύτερη ένταση ανέμου.

Οι μέλισσες, όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, στην προσπάθειά τους να συλλέξουν γύρη και νέκταρ, έρχονται σε επαφή με τους ανθήρες και το στίγμα του υπέρου. Οι νεκταρούχοι αδένες συνήθως βρίσκονται στις εσωτερικές πλευρές του στύλου των ανθέων ή στη βάση του στύλου. Για τη συλλογή νέκταρος οι μέλισσες περιφέρονται μεταξύ των στημόνων και του υπέρου μεταφέροντας και γύρη κατά τις πτήσεις τους. Η επικονίαση ενισχύεται και από την κατασκευή του σώματος των μελισσών που είναι σκεπασμένο με άφθονες τρίχες, κατάλληλες να συγκρατούν μεταξύ τους πολλούς από τους γυρεόκοκκους.

Η σημασία του πληθυσμού των μελισσών στην επικονίαση είναι μεγάλη, σε βαθμό που η καρπόδεση σε πολλά είδη οπωροφόρων να εξαρτάται άμεσα από αυτόν, ιδιαίτερα σε περιοχές με αντίξοες καιρικές συνθήκες κατά την περίοδο ανθοφορίας, για σταυρογονιμοποιούμενες ποικιλίες και για είδη τα οποία για να δώσουν καρπούς μεγάλου μεγέθους πρέπει να προσκολληθούν πολλοί γυρεόκοκκοι πάνω στο στίγμα. Στα ακτινίδια π.χ. έχει βρεθεί ότι για να πάρει ο καρπός εμπορεύσιμο μέγεθος, για να γίνει μεγάλος δηλαδή, πρέπει να προσκολληθούν στο στίγμα τουλάχιστον 2.000-3.000 γυρεόκοκκοι.

Αξιζει να σημειωθεί εδώ ότι η ετήσια προσφορά της κοινής μέλισσας στην επικονίαση καλλιεργήσιμων φυτών για τις ΗΠΑ μόνον, υπολογίστηκε ότι για το 1989 ήταν 9,3 δισ. δολάρια, δηλαδή 60 περίπου φορές μεγαλύτερη από την αξία της παραγωγής του μελιού και του κεριού.

Την πυκνότητα του πληθυσμού των μελισσών επηρεάζουν διάφοροι παράγοντες με αντίκτυπο και στην επικονίαση των ειδών που μας ενδιαφέρουν. Έτσι, οι αντίξοες καιρικές συνθήκες μπορεί να ελαττώσουν αισθητά τον πληθυσμό των μελισσών. Οι μέλισσες εργάζονται σε θερμοκρασία από 5 ° C έως 32 ° C αλλά εκδηλώνουν μεγαλύτερη δραστηριότητα σε θερμοκρασία από 15 ° C έως 20 ° C. Όταν η ταχύτητα του ανέμου ξεπερνά τα 40 χιλιόμετρα την ώρα, οι μέλισσες δεν πετούν. Επίσης προτιμούν τις ηλιόλουστες περιοχές και αποφεύγουν το μέρος που σκιάζεται. Μεγάλη είναι και η επίδραση του ανθρώπου ο οποίος μειώνει τον πληθυσμό των μελισσών είτε με τη συστηματική χρησιμοποίηση εντομοκτόνων, είτε με την καταστροφή των αγριόχορτων, που τα άνθη τους αποτελούν πηγή τροφής στα μελίτσια και γενικότερα στα έντομα. Και οι δυο μορφές δραστηριότητας του ανθρώπου εκδηλώνονται έντονα στους εντατικούς οπωρώνες. Είναι δυνατόν μάλιστα να ελαττωθεί σε τέτοιο βαθμό ο πληθυσμός των μελισσών, ώστε να ελαττωθεί αισθητά η παραγωγή, προπαντός όταν οι ποικιλίες είναι σταυρογονιμοποιούμενες. Στις περιπτώσεις αυτές, η αύξηση του πληθυσμού των μελισσών επιτυγχάνεται με τη χρησιμοποίηση κυψελών μελισσών. Αντίθετα, σε μικρούς διάσπαρτους οπωρώνες που γειτονεύουν με χέρσες εκτάσεις, η επικονίαση είναι πιο εφικτή και η σημασία της παρουσίας των μελισσοκυψελών δεν είναι τόσο εμφανής. Σε περιοχές όπου κατά την ανθοφορία οι κακές καιρικές συνθήκες και ο μικρός πληθυσμός εντόμων επικονιαστών δυσχεραίνουν την επικονίαση, η σωστή τοποθέτηση κυψελών με μέλισσες μπορεί να αυξήσει την καρπόδεση. Σε βόρειες χώρες πολλές φορές οι δένδροκαλλιεργητές πληρώνουν τους μελισσοτρόφους να τοποθετήσουν τα μελίτσια τους στους οπωρώνες την περίοδο ανθοφορίας. Ο αριθμός των μελισσοκυψελών που πρέπει να τοποθετηθούν μέσα στον οπωρώνα εξαρτάται από το καλλιεργούμενο είδος. Για τις αμυγδαλιές, μηλιές και κερασιές συνιστώνται 2 έως 3 μελισσοκυψέλες ανά τέσσερα στρέμματα. Επειδή το μέγεθος του αμυγδάλου δεν είναι σημαντικό στην εμπορία του, οι μελισσοκυψέλες μπορούν να παραμείνουν στον οπωρώνα καθ' όλη τη διάρκεια της ανθοφορίας για να επιτευχθεί η μέγιστη δυνατή καρπόδεση. Στους κερασώνες και μηλεώνες όμως οι

μελισσοκυψέλες μπορεί να μείνουν στον οπωρώνα μόνο αν επικρατήσουν άσχημες καιρικές συνθήκες σ' αυτόν κατά την περίοδο της επικονίασης. Αν όμως οι καιρικές συνθήκες είναι ευνοϊκές κατά τη διάρκεια της επικονίασης μπορεί να απομακρυνθούν σχετικά νωρίς για να αποφύγουμε μια μεγάλη σοδειά μικρών και κατά συνέπεια όχι εμπορεύσιμων καρπών όπου θα χρειαστεί αυστηρό αραίωμα καρπών. Στο ακτινίδιο, επειδή όπως ελέχθη ενωρίτερα το τελικό μέγεθος των καρπών εξαρτάται και από τον αριθμό των γυρεοκόκκων που προσκολλώνται στο στίγμα, πρέπει να τοποθετούνται 8 έως 10 περίπου μελισσοκυψέλες ανά τέσσερα στρέμματα για την εξασφάλιση επαρκούς επικονίασης. Και στην ακτινιδιά, όπως έχει προαναφερθεί, εάν υπάρχουν πολλά άνθη, μερικά αφαιρούνται στο στάδιο του μπαλονιού.



Η συκιά αποτελεί εξαίρεση διότι τα άνθη της επικονιάζονται μόνο με το έντομο *Blastophaga psenes*, το οποίο το έχει φτιάξει η φύση, αποκλειστικά και μόνο για να επικονιάζει τα άνθη της. Το έντομο αυτό μπαίνει μέσα στο σύκο από την οπή που βρίσκεται στο πίσω μέρος του σύκου. Το χειμώνα διαχειμάζει στα σύκα της άγριας συκιάς. Περισσότερες λεπτομέρειες υπάρχουν στις σημειώσεις των Φυλλοβόλων.

β. Επικονίαση με τον άνεμο Σε ορισμένα είδη καρποφόρων δένδρων που δεν έχουν χρωματιστά πέταλα όπως είναι η ελιά, η καρυδιά και η φιστικιά, η μεταφορά της γύρης γίνεται με τον άνεμο, γι' αυτό και τα είδη αυτά λέγονται ανεμόφιλα. Τα είδη αυτά παράγουν μεγάλες ποσότητες γυρεοκόκκων, οι οποίοι είναι μικροί και ελαφριοί και με ασθενές ρεύμα αέρα παρασύρονται και μεταφέρονται σε μεγάλες αποστάσεις. Στα ανεμόφιλα είδη, τα στίγματα των θηλυκών ανθέων είναι μεγαλύτερα από εκείνα των εντομόφιλων και έτσι αυξάνεται η πιθανότητα να "προσγειωθούν" επάνω τους οι γυρεόκοκκοι. Αλλά, και η ποσότητα της γύρης που απελευθερώνεται από τα ανεμόφιλα είδη είναι μεγαλύτερη σε σύγκριση με τα εντομόφιλα. Υπολογίζεται ότι για κάθε ωκύτταρο που παράγεται σε φουντουκίες αντιστοιχούν 25.000 γυρεόκοκκοι που παράγονται στους ίουλους. Ο ελαφρός άνεμος είναι απαραίτητος κατά την περίοδο ανθοφορίας στα ανεμόφιλα είδη, ενώ ο ισχυρός άνεμος είναι βλαβερός. Το ποσοστό επικονίασης που γίνεται με τον

άνεμο στα εντομόφιλα είδη είναι παρά πολύ μικρό.



Καστανιά σε ανθοφορία. Η καστανιά επικονιάζεται και με τον άνεμο και με τα έντομα τα οποία έλκονται από τη χαρακτηριστική μυρωδιά που εκλύουν τα άνθη της. Η καστανιά έχει δύο ειδών ίουλους. Τους αρσενικούς ή μονοσεξουαλικούς ίουλους που έχουν μόνο αρσενικά άνθη και τους αντρόγυνους ή δισεξουαλικούς ίουλους που έχουν στη βάση τους θηλυκά άνθη και στον υπόλοιπο ίουλο αρσενικά άνθη.

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΓΥΡΕΟΣΩΛΗΝΑ – ΓΟΝΙΜΟΠΟΙΗΣΗ

Μετά την επικονίαση, ο γυρεόκοκκος ενυδατώνεται στη στιγματική επιφάνεια με ένα υγρό το οποίο εκκρίνει το στίγμα, όπως προαναφέρθηκε, το στιγματικό υγρό, και μέσα σε μια ώρα από την επικονίαση βλαστάνει. Το στιγματικό υγρό δρα ωσμωτικώς στη διόγκωση του γυρεόκοκκου και με ένζυμα που περιέχει διευκολύνει τη διαλυτοποίηση του εξωτερικού στρώματός του και έτσι αρχίζει ο γυρεόκοκκος να βλαστάνει, δηλαδή να αναπτύσσεται ο γυρεοσωλήνας. Για να γίνει η γονιμοποίηση ο γυρεοσωλήνας πρέπει να διασχίσει όλο το μήκος του υπέρου και να φθάσει στην ωθήκη. Κατά το χρονικό διάστημα που βλαστάνει ο γυρεοσωλήνας και κατευθύνεται μέσω του στύλου στην ωθήκη, ο ένας από τους δύο πυρήνες, ο γεννητικός, διαιρείται σε δύο άλλους, τους σπερματικούς πυρήνες. Ο γυρεοσωλήνας που φθάνει πρώτος στην ωθήκη μπαίνει στον εμβρυόσακο από το άνοιγμα της μικροπύλης και απελευθερώνει τους δύο σπερματικούς πυρήνες, εντός του εμβρυόσακου. Ο ένας σπερματικός πυρήνας γονιμοποιεί το ωάριο για να σχηματιστεί ο διπλοειδής ζυγώτης (ο οποίος με αλληπάλληλες κυτταροδιαιρέσεις δίνει το έμβρυο) και ο άλλος ενώνεται με τους δύο πολικούς πυρήνες για να σχηματιστεί το τριπλοειδές ενδοσπέρμιο. Η διαδικασία δια της οποίας σχηματίζεται ο ζυγώτης και το ενδοσπέρμιο ονομάζεται διπλή

γονιμοποίηση. Για να σχηματισθεί ο καρπός πρέπει να γονιμοποιηθούν και να εξελιχθούν ομαλά και τα δύο μέρη, το έμβρυο και το ενδοσπέρμιο. Την επιτυχημένη γονιμοποίηση συνήθως συνοδεύουν η διόγκωση της ωοθήκης, η αποκοπή του στύλου και η πτώση των πετάλων. Τις μεταβολές αυτές που δείχνουν τη μετατροπή του άνθους σε καρπό ονομάζουμε **καρπόδεση**. Το ερέθισμα από τη γονιμοποίηση, που φαίνεται να είναι ορμονικό, προκαλεί κυτταροδιαρρέσεις στην ωοθήκη και τους γειτονικούς ιστούς και εμποδίζει το νεαρό καρπό να σχηματίσει στοιβάδα αποκοπής και να πέσει. Τέτοιο ερέθισμα μπορεί να προέρχεται και από την ωοθήκη, η οποία μετά τη γονιμοποίηση συνθέτει αυξίνη. Εκτός από την αυξίνη και άλλες ορμονικές ουσίες, όπως οι γιββερελλίνες και οι κινητίνες, που παράγονται από τις γονιμοποιημένες σπερμοβλάστες, δρουν ως ερέθισμα για καρπόδεση.

ΑΣΥΜΒΙΒΑΣΤΟ

Ασυμβίβαστο είναι το φαινόμενο εκείνο κατά το οποίο φυτά που έχουν γόνιμους γαμέτες, να μην μπορούν να γονιμοποιηθούν και κατά συνέπεια να παράγουν καρπούς όταν επικονιασθούν. Το ασυμβίβαστο εκδηλώνεται στα οπωροφόρα ως **αυτοασυμβίβαστο** ή **σταυροασυμβίβαστο** ανάλογα με τους συνδυασμούς που γίνεται η επικονίαση. Ως αυτοασυμβίβαστο εκδηλώνεται σε πολλές ποικιλίες οπωροφόρων που σχηματίζουν γόνιμους αρσενικούς και θηλυκούς γαμέτες, αλλά δε δίνουν καρπούς όταν αυτεπικονιάζονται. Δηλαδή, με άλλα λόγια, αυτοασυμβίβαστο είναι όταν ένα άνθος επικονιαστεί με γύρη του ίδιου άνθους, ή με γύρη άλλου άνθους αλλά του ίδιου φυτού, ή με τη γύρη άλλου φυτού, της ίδιας όμως ποικιλίας να μη μπορεί να γονιμοποιηθεί δηλαδή να μην μπορεί να "εξελιχθεί" σε καρπό. Σταυροασυμβίβαστο είναι όταν ποικιλίες που ανήκουν στο ίδιο είδος ή σε συγγενικά είδη δεν δίνουν καρπούς όταν σταυρεπικονιάζονται, π.χ όταν η ποικιλία αχλαδιάς Κρυστάλλι δεν μπορεί να γονιμοποιήσει την ποικιλία αχλαδιάς Κοντούλα. Το ασυμβίβαστο βασίζεται στην αλληλεπίδραση της απλοειδούς γύρης και των διπλοειδών κυττάρων του στύλου και εκδηλώνεται είτε με ανάσχεση της βλάστησης της γύρης στο στίγμα, δηλαδή ο γυρεόκοκκος δεν βλαστάνει καθόλου στο στίγμα (σποροφυτική ασυμβίβαστοτητα) είτε με τη βλάστηση του γυρεόκοκκου αλλά αναστολή της επιμήκυνσης του γυρεοσωλήνα στο μέσον περίπου του στύλου (γαμετοφυτική ασυμβίβαστοτητα), πριν φθάσει δηλαδή στην ωοθήκη (κοίτα την πρώτη εικόνα αυτού του κεφαλαίου).

Μια ποικιλία λέμε ότι είναι **αυτοασυμβίβαστη ή αυτόστειρη**, όταν τα άνθη της δεν μπορούν να γονιμοποιηθούν από γύρη του ίδιου φυτού ή από γύρη άλλου φυτού που να ανήκει όμως στην ίδια ποικιλία. Αντίθετα, όταν τα άνθη της μπορούν να γονιμοποιηθούν από γύρη της ίδιας ποικιλίας, τότε λέμε ότι η ποικιλία αυτή είναι **αυτογονιμοποιούμενη**. Όταν λέμε ότι μια ποικιλία έχει χαμηλό ποσοστό αυτογονιμοποίησης σημαίνει ότι όταν αυτεπικονιαστεί θα δώσει λίγους καρπούς. Αυτοασυμβίβαστες είναι οι περισσότερες ποικιλίες κερασιάς, οι αμυγδαλιές και οι μηλιές, ενώ αυτογονιμοποιούμενες είναι οι περισσότερες ποικιλίες βερικοκιάς. Δύο ποικιλίες λέμε ότι είναι μεταξύ τους **σταυροασυμβίβαστες ή μη σταυρογονιμοποιούμενες** όταν η γύρη της μιας ποικιλίας δεν μπορεί να γονιμοποιήσει τα άνθη της άλλης ποικιλίας. Οι ποικιλίες αυτές μπορεί να ανήκουν στο ίδιο είδος ή σε διαφορετικά (συγγενικά) είδη. Αντίθετα, όταν δύο διαφορετικές ποικιλίες του ίδιου ή συγγενικών ειδών μπορούν να γονιμοποιηθούν αναμεταξύ τους, τότε λέμε ότι οι ποικιλίες αυτές είναι **σταυροσυμβίβαστές ή σταυρογονιμοποιούμενες**. Σταυροσυμβίβαστές είναι αναμεταξύ τους πολλές ποικιλίες μηλιάς, αμυγδαλιάς, κερασιάς και καρυδιάς.

ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΗΣ ΓΟΝΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ

Η επιτυχία της γονιμοποίησης μεταξύ δύο ποικιλιών οι οποίες είναι σταυροσυμβίβαστές και συνανθούν εξαρτάται κυρίως από το εάν οι συνθήκες επικονιάσεως είναι κατάλληλες, από τη ζωτικότητα της γύρης, τη γονιμότητα της ωοθήκης και από την ταχύτητα αύξησης του γυρεοσωλήνα μέσα στο στύλο. Δυνατοί άνεμοι την περίοδο ανθοφορίας παρασύρουν τους γυρεόκοκκους και δεν αφήνουν τα έντομα να πετάξουν. Επίσης ξεραίνουν τα στίγματα και οι γυρεόκοκκοι δεν μπορούν να ενυδατωθούν και να βλαστήσουν. Έντονη βροχόπτωση την περίοδο ανθοφορίας ξεπλένει το στιγματικό υγρό από το στίγμα του υπέρου και δεν μπορούν οι γυρεόκοκκοι να προσκολληθούν σ' αυτό. Υπό συνθήκες υψηλής ατμοσφαιρικής υγρασίας, προπαντός όταν η θερμοκρασία στο περιβάλλον είναι υψηλή, πολλοί γυρεόκοκκοι χάνουν την ικανότητά τους για επιτυχή γονιμοποίηση, επειδή βλαστάνουν αιωρούμενοι στην ατμόσφαιρα. Η ζωτικότητα της γύρης, η γονιμότητα της ωοθήκης και η ταχύτητα βλάστησης του γυρεοσωλήνα μέσα στο στύλο εξαρτώνται από τις συνθήκες του περιβάλλοντος και από τη θρεπτική και γενετική σύσταση του δένδρου.

Στην ελιά έχει παρατηρηθεί ότι έλλειψη εδαφικής υγρασίας και αζώτου την περίοδο ανθοφορίας οδηγεί στο σχηματισμό ανθέων με άγονη ωοθήκη.

Οι ποικιλίες τύπου Delicious της μηλιάς σχηματίζουν μερικά άνθη με εκφυλισμένους εμβρυόσακους. Σε αυτά τα άνθη, εάν φθάσει στον εμβρυόσακο ένας γυρεοσωλήνας με τους σπερματικούς πυρήνες, γονιμοποίηση δεν θα επιτευχθεί.

Όταν σε ένα καρπό γονιμοποιηθούν ελάχιστα έμβρυα, ο καρπός αυτός δε θα είναι σε θέση να ανταγωνιστεί τους γειτονικούς καρπούς που έχουν περισσότερα σπέρματα, και κατά συνέπεια παράγουν περισσότερες ορμόνες, με αποτέλεσμα να πέσει.

Η ελλιπής κάλυψη των αναγκών ενός δένδρου σε χειμερινό ψύχος, όπως θα αναφερθεί και παρακάτω, έχει σαν αποτέλεσμα το σχηματισμό ατελών ανθέων.

Η έλλειψη αζώτου, βορίου και πολλών άλλων θρεπτικών στοιχείων, έχει δυσμενείς επιδράσεις σε όλες τις φάσεις της γονιμοποίησης και ιδιαίτερα στο σχηματισμό του εμβρύου και του ενδοσπερμίου.

Το ωάριο μόλις είναι έτοιμο για γονιμοποίηση πρέπει να γονιμοποιηθεί μέσα σε ορισμένο χρονικό διάστημα. Εάν περάσει αυτό το χρονικό διάστημα χωρίς να γονιμοποιηθεί, εκφυλίζεται. Στην κερασιά π.χ. το χρονικό αυτό διάστημα διαρκεί από 72 μέχρι 120 ώρες, ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες. Χαμηλές ή υψηλές θερμοκρασίες, ισχυροί άνεμοι και μεγάλη ξηρασία συντομεύουν τη διάρκεια ζωής του ωαρίου. Άρα ο χρόνος που μεσολαβεί από την επικονίαση μέχρι που ο γυρεοσωλήνας φθάσει στον εμβρυόσακο για να γίνει η γονιμοποίηση είναι πολύ κρίσιμος. Ο χρόνος αυτός εξαρτάται κυρίως από το μήκος του στύλου και από την ταχύτητα αύξησης του γυρεοσωλήνα μέσα στο στύλο. Όσο μικρότερο είναι το μήκος του στύλου, τόσο μικρότερος είναι ο χρόνος που χρειάζεται για να φθάσει ο γυρεοσωλήνας στον εμβρυόσακο. Στην κερασιά η ταχύτητα αύξησης του γυρεοσωλήνα είναι υπερδιπλάσια από την αμυγδαλιά. Υψηλές θερμοκρασίες περιβάλλοντος (18-24° C) επιταχύνουν τη βλάστηση του γυρεοσωλήνα, ενώ χαμηλές θερμοκρασίες επιβραδύνουν την αύξησή του.

Στην ελιά έχει διαπιστωθεί ότι οι ευνοϊκότερες θερμοκρασίες για επιτυχή γονιμοποίηση και καρπόδεση είναι 22-25° C. Θερμοκρασίες

κάτω από 15 °C ή πάνω από 30-32 °C δεν ευνοούν την καρπόδεση.

Το αβοκάντο την περίοδο ανθοφορίας, για να δώσει υψηλό ποσοστό καρπόδεσης, χρειάζεται θερμοκρασίες ημέρας 26°C, θερμοκρασίες νύχτας 16°C και ατμοσφαιρική υγρασία γύρω στο 60-70%. Η υγρή ατμόσφαιρα, όπως στις τροπικές περιοχές, που βρέχει συνέχεια, ευνοεί τα δέντρα του αβοκάντο και ειδικά κατά την περίοδο της άνθισης, που είναι ο Μάιος μήνας.



Μουσμουλιά. Τα άνθη της μουσμουλιάς, η οποία ανθίζει από Οκτώβριο μέχρι Δεκέμβριο, αντέχουν σχετικά σε ανέμους και βροχές. Επίσης αντέχουν περισσότερο σε χαμηλές θερμοκρασίες (ζημιώνονται σε θερμοκρασίες κάτω από τους -4° C) συγκριτικά με τα άνθη άλλων καλλιεργειών.

Στις ποικιλίες αχλαδιάς Κρυστάλλι και Σίσσυ, πολλές φορές οι καλλιεργητές για να βελτιώσουν την καρπόδεση (να ενθαρρύνουν δηλαδή το δένδρο να δώσει περισσότερους καρπούς) ψεκάζουν στην περίοδο ανθοφορίας με διάφορα ορμονικά σκευάσματα, κυρίως γιββερελλινών. Τα σκευάσματα αυτά υποκαθιστούν τη δράση ενδογενών αυξητικών ορμονών. Πρέπει όμως να χρησιμοποιούνται με φειδώ διότι μπορεί να έχουν και αρνητικές επιπτώσεις όπως π.χ μείωση του ποσοστού διαφοροποίησης των οφθαλμών, δηλαδή με άλλα λόγια να αποθαρρύνουν το δένδρο να δίνει καρποφόρα μάτια, οι καρποί να μην παίρνουν το τυπικό σχήμα της ποικιλίας κλπ.

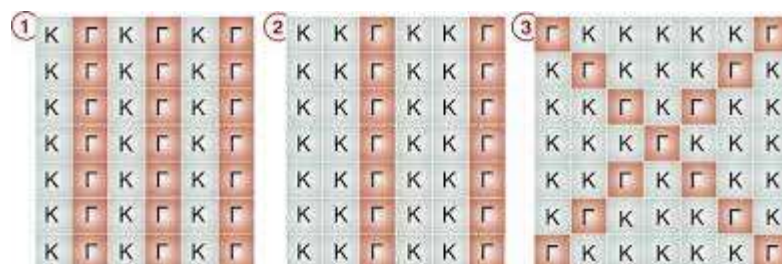
ΓΥΡΕΟΔΟΤΡΙΕΣ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ

Όταν μια ποικιλία είναι αυτοασυμβίβαστη ή παρουσιάζει χαμηλό ποσοστό αυτογονιμοποίησης, στα δίοικα φυτά ή σε περίπτωση

διχογαμίας, πρέπει να φυτεύεται μαζί με την κύρια ποικιλία και άλλη **επικονιάστρια ή γυρεοδότρια** ποικιλία με την οποία πρέπει να σταυρογονιμοποιείται και να συνανθεί. Επειδή όμως ο χρόνος ανθοφορίας μπορεί να διαφέρει από χρονιά σε χρονιά, ανάλογα με τις συνθήκες του περιβάλλοντος, με αποτέλεσμα να μην έχουμε συνάντηση, καλό είναι να φυτεύονται στον ίδιο οπωρώνα πάνω από δύο ποικιλίες. Στην περίπτωση αυτή έχουμε συνήθως μεγαλύτερη περίοδο συγκομιδής και επιπλέον εάν ζημιωθεί η μία ποικιλία μπορεί να δώσουν παραγωγή οι υπόλοιπες.

Επειδή οι τριπλοειδείς ποικιλίες παράγουν άγονη γύρη, εάν η μία ποικιλία σε έναν οπωρώνα είναι τριπλοειδής, θα πρέπει να συγκαλλιεργηθεί με τουλάχιστον δύο διπλοειδείς ποικιλίες, ώστε οι διπλοειδείς να επικονιάζονται μεταξύ τους αλλά και να επικονιάζουν την τριπλοειδή ποικιλία. Εάν όμως φυτέψουμε μία διπλοειδή με μία τριπλοειδή, παραγωγή θα πάρουμε μόνο από την τριπλοειδή επειδή θα επικονιαστεί από τη γόνιμη γύρη της διπλοειδούς. Η διπλοειδής ποικιλία δεν θα μας δώσει παραγωγή, επειδή θα επικονιαστεί από την άγονη γύρη της τριπλοειδούς, εκτός βέβαια και η διπλοειδής ποικιλία είναι αυτογονιμοποιούμενη. Σε όλες τις παραπάνω περιπτώσεις η σωστή αντιμετώπιση του προβλήματος επιβάλλει τον προσεκτικό σχεδιασμό του οπωρώνα από την αρχή της εγκατάστασής του, ώστε να μη δημιουργηθεί πρόβλημα ακαρπίας από κακή γονιμοποίηση. Στους σύγχρονους εμπορικούς οπωρώνες υπάρχει η τάση να φυτεύονται λίγες ποικιλίες, οι πιο παραγωγικές και όσες ανταποκρίνονται καλύτερα στις απαιτήσεις της αγοράς. Οι ποικιλίες αυτές πρέπει να βρίσκονται ομοιόμορφα κατανομημένες μέσα στον οπωρώνα, ώστε και με τις πιο δυσμενείς καιρικές συνθήκες να έχουμε σταυρεπικονίαση. Στο παρακάτω σχήμα δίδονται διάφορα σχέδια διάταξης οπωρώνα με δύο ποικιλίες ποικιλίες.

Πιθανές διατάξεις δένδρων κύριας (Κ) και γυρεοδότριας (Γ) ποικιλίας: (1) εναλλαγή κύριας και γυρεοδότριας ανά γραμμές σε αναλογία 1:1, (2) κύρια ποικιλία και γυρεοδότρια ανά γραμμές σε αναλογία 2:1, (3) γυρεοδότρια ποικιλία κατά τις διαγώνιες του οπωρώνα.



ΞΕΝΙΑ ΚΑΙ ΜΕΤΑΞΕΝΙΑ

Ξεनिया είναι η επίδραση της γύρης στα χαρακτηριστικά του σπόρου του καρπού. **Μεταξεनिया** είναι η επίδραση της γύρης στα χαρακτηριστικά του καρπού, όπως π.χ. στο μέγεθος, χρώμα και γεύση. Μερικές φορές π.χ. η αμυγδαλόψιχα μιας ποικιλίας που κανονικά έχει γλυκά σπέρματα μπορεί να είναι πικρή. Αυτή η ανεπιθύμητη γεύση οφείλεται στην παρουσία αμυγδαλίνης, η οποία μεταβιβάζεται στο σπέρμα μέσω της γύρης από ένα γειτονικό δένδρο, που παράγει πικρά αμύγδαλα. Η επικονίαση μικρόκαρπων ποικιλιών καστανών με γύρη από μεγαλόκαρπες ποικιλίες προάγει το σχηματισμό καρπών μεγάλου μεγέθους.

Στη φυσικιά επίσης έχει παρατηρηθεί ότι το είδος της γύρης προωμίζει ή οψιμίζει την ωρίμανση των καρπών, επηρεάζει το μήκος του καρπού, το μέγεθος και το βάρος του σπέρματος και το σπουδαιότερο το σχίσσιμο του ενδοκαρπίου, που αποτελεί σημαντικό στοιχείο διαμόρφωσης της τιμής του προϊόντος. Τα δεδομένα δείχνουν ότι η επικονίαση με γύρη από πηγή άλλη από εκείνη της καλλιεργούμενης φυσικιάς (*Pistacia vera*) είναι γενικά ανεπιθύμητη. Δηλαδή με άλλα λόγια δεν πρέπει κοντά στις φυσικιές να υπάρχουν αυτοφυή (άγρια) δένδρα του γένους *Pistacia sp.* Επίσης πρέπει να αφαιρούμε έγκαιρα τους βλαστούς του υποκειμένου της φυσικιάς (το οποίο είναι συνήθως *Pistacia terebinthus cv. tsikoudia*), διότι εάν ανθίσει θα επικονιάσει την ήμερη φυσικιά και θα βγουν πολλά φυσίκια κλειστά.

ΔΙΕΙΔΙΚΑ ΥΒΡΙΔΙΑ

Διεϊδικά υβρίδια είναι τα φυτά τα οποία προκύπτουν από τη διασταύρωση φυτών που ανήκουν σε διαφορετικά είδη. Η επιτυχής διασταύρωση μεταξύ φυτών που ανήκουν σε διαφορετικά είδη συμβαίνει σπάνια λόγω ασυμβιβάστου. Το πρώτο τεχνητό υβρίδιο μεταξύ ειδών έγινε το 1760 από τον Koel Reuter και προήλθε από τη διασταύρωση μεταξύ των ειδών *Nicotiana rustica* x *Nicotiana paniculata*. Από την άλλη μεριά η φύση, άγνωστο πότε, δημιούργησε το γνωστό ως μαύρο ή πορφυρό βερίκοκο, φερόμενο ως είδος με την ονομασία *Prunus dasycarpa* το οποίο καλλιεργείται στο Κασμίρ. Το υβρίδιο αυτό προέκυψε από τη φυσική διασταύρωση κορομηλιάς (*Prunus cerasifera*) με βερίκοκιά (*Prunus armeniaca*).

Σκοπός της δημιουργίας αυτών των υβριδίων είναι η μεταβίβαση επιθυμητών χαρακτήρων από ένα είδος σε ένα άλλο, ή ο

συνδυασμός χαρακτήρων από δύο ή περισσότερα είδη σε ένα είδος. Η μετάδοση π.χ. αντοχής σε εχθρούς και ασθένειες από το ένα είδος στο άλλο είναι ιδιαίτερα επιθυμητή. Τα υβρίδια μεταξύ δενδροκομικών ειδών, όπως π.χ τα διάφορα αμυγδαλοροδάκινα, αμυγδαλοδαμάσκηνα και ροδακινοδαμάσκηνα, παρουσιάζουν μεγάλο ενδιαφέρον ως υποκείμενα των καλλιεργούμενων ποικιλιών ροδακινιάς, αμυγδαλιάς κλπ. για καλύτερη αντοχή τους στη χλώρωση σιδήρου, στις ασθένειες επαναφύτευσης, στην ξηρασία κ.ά.

Ευρύτατα χρησιμοποιούμενο για το σκοπό αυτό είναι το αμυγδαλοροδάκινο GF677 το οποίο είναι ευρύτατα διαδεδομένο και στην Ελλάδα κυρίως σαν υποκείμενο της ροδακινιάς και αμυγδαλιάς. Το GF677 είναι ένα φυσικό υβρίδιο, το οποίο ανακάλυψε ένας Γάλλος ερευνητής στον Ερευνητικό Σταθμό Grande Ferrade της Γαλλίας το 1965. Στην Ελλάδα εισήχθηκε δύο χρόνια αργότερα από το Ινστιτούτο Φυλλοβόλων Δένδρων Ναούσης. Πολλά διειδικά υβρίδια υπάρχουν επίσης στα εσπεριδοειδή. Αλλά, τα υβρίδια αυτά παρουσιάζουν ενδιαφέρον και για την παραγωγή νέων καρπών.

Γενικά όμως στη φύση, όσο λιγότερο γενετικά συγγενικά είναι δύο φυτά, τόσο λιγότερες πιθανότητες υπάρχουν στο να μπορεί το ένα να γονιμοποιεί το άλλο. Π.χ είναι πολύ πιο εύκολο να γονιμοποιήσει μια ποικιλία πορτοκαλιάς μια άλλη ποικιλία πορτοκαλιάς απ' ό τι είναι να γονιμοποιηθεί μία πορτοκαλιά (*Citrus sinensis*) από μία λεμονιά (*Citrus limon*). Αυτό συμβαίνει στη φύση για να υπάρχει γενετική σταθερότητα.

ΑΠΟΜΙΞΙΑ Η ΠΑΡΘΕΝΟΓΕΝΕΣΗ

Σε ορισμένα είδη σπωροφόρων είναι δυνατόν να σχηματίζονται έμβρυα χωρίς συγχώνευση των γαμετών. Στις περιπτώσεις αυτές ο σχηματισμός εμβρύων γίνεται βλαστικά από ειδικούς ιστούς και το φαινόμενο λέγεται **απομιξία ή παρθενογένεση**. Τα φυτά τα οποία παράγονται από τέτοια έμβρυα λέγονται απομικτικά και μπορεί να είναι δύο τύπων:

(α) Απλοειδή που παράγονται από τον πυρήνα του ωαρίου, χωρίς όμως να συγχωνευτεί με τον σπερματικό πυρήνα, φαινόμενο γνωστό ως παρθενογενετική απομιξία.

(β) Διπλοειδή προερχόμενα από διπλοειδή κύτταρα του νουκέλλου (nucellus = σπερματικός πυρήνας), φαινόμενο γνωστό ως

νουκελλική απομιξία.

Στην παρθενογενετική απομιξία τα απλοειδή φυτά παρουσιάζουν ενδιαφέρον μόνο σε ερευνητικά προγράμματα. Νουκελλική απομιξία συνήθως συμβαίνει στο ακτινίδιο, στα εσπεριδοειδή και στα σμέουρα. Τα νουκελλικά έμβρυα έχουν παρόμοια εμφάνιση με τα ζυγωτικά έμβρυα. Ο σχηματισμός των νουκελλικών αυτών εμβρύων αποδίδεται στο μοναδικό θρεπτικό περιβάλλον.

Σ' ένα σπόρο εσπεριδοειδών μπορούν να σχηματισθούν αρκετά έμβρυα, φαινόμενο γνωστό ως **πολυεμβρυονία**. Μερικά από αυτά τα έμβρυα μπορεί να είναι ζυγωτικά και μερικά απομικτικά. Η νερατζιά π.χ. δίνει 75% ποσοστό νουκελλικών εμβρύων. Τα απομικτικά έμβρυα, σε αντίθεση με τα ζυγωτικά έμβρυα, δίνουν σπορόφυτα που έχουν τον ίδιο γονότυπο και αναμεταξύ τους αλλά και με το μητρικό φυτό (αφού είναι βλαστικές κατασκευές ή κλώνοι του μητρικού φυτού) και κατά συνέπεια μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως κλωνικά υποκείμενα όπως θα αναλυθεί εκτενέστερα παρακάτω. Περισσότερες λεπτομέρειες αναφέρονται στις σημειώσεις των Εσπεριδοειδών.

ΠΑΡΘΕΝΟΚΑΡΠΙΑ

Παρθενοκαρπία είναι η ανάπτυξη καρπών χωρίς γονιμοποίηση των σπερματικών βλαστών. Οι καρποί που προέρχονται παρθενοκαρπικά είναι άσπερμοι. Η παρθενοκαρπία είναι μεγάλης οικονομικής σημασίας στα οπωροκηπευτικά φυτά, διότι έτσι επιτυγχάνονται άσπερμοι καρποί και δεν υπάρχει μεγάλη εξάρτηση της καρποφορίας από τη γονιμοποίηση. Πολλά σπουδαία φρούτα όπως ο ανανάς, η μπανάνα, η συκιά, μερικές ποικιλίες λωτού και αχλαδιάς και πολλά άσπερμα σταφύλια, οφείλουν την αξία τους στο ότι δεν έχουν σπέρματα. Στην περίπτωση της παρθενοκαρπίας η ανάπτυξη του καρπού είναι δυνατόν να γίνεται:

(α) χωρίς επικονίαση, οπότε έχουμε τη **βλαστική παρθενοκαρπία ή κατ' εξοχήν παρθενοκαρπία**,

(β) ύστερα από το ερέθισμα με επικονίαση αλλά χωρίς γονιμοποίηση, οπότε έχουμε την **παρθενοκαρπία από ερεθισμό** και τέλος

(γ) ύστερα από γονιμοποίηση αλλά χωρίς ανάπτυξη των σπερμάτων λόγω πρόωρου εκφυλισμού του εμβρύου, οπότε έχουμε τη **στενοσπερμοκαρπία**.

Βλαστική παρθενοκαρπία έχουμε στην ποικιλία Williams της αχλαδιάς, στην ποικιλία Mission της συκιάς, στην ομφαλοφόρο πορτοκαλιά Μέρλιν και στην ποικιλία μανταρινιάς Σατσούμα.

Η στενοσπερμοκαρπία εμφανίζεται σταθερά σε ορισμένες ποικιλίες αμπελιού, όπως στη Σουλτανίνα, στις οποίες για να σχηματισθεί ο καρπός χρειάζεται απαραίτητως γονιμοποίηση. Στις περιπτώσεις αυτές τα σταφύλια φέρουν υποτυπώδεις σπόρους.

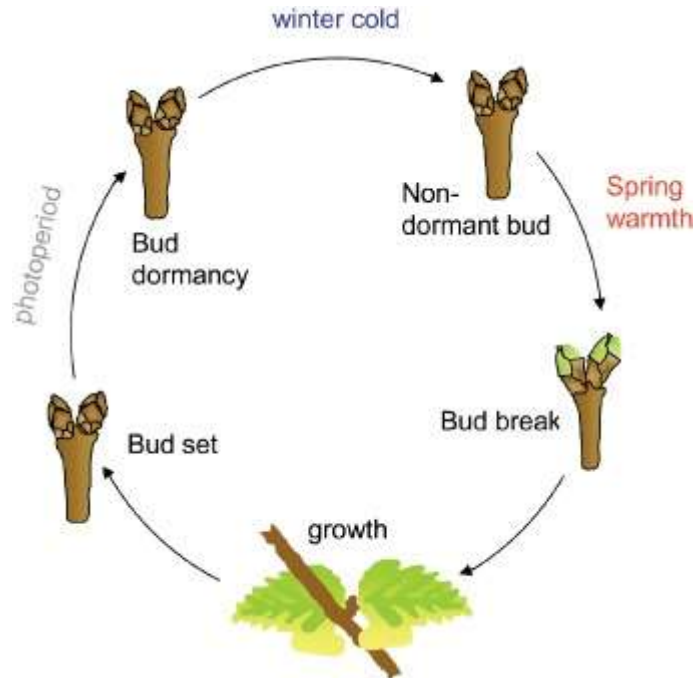
Ο σχηματισμός παρθενοκαρπικών καρπών εξαρτάται από τη γενετική σύσταση του δένδρου και από τις συνθήκες του περιβάλλοντος. Ψεκασμός με ορμονικά σκευάσματα μπορεί να ενθαρρύνει την παραγωγή παρθενοκαρπικών καρπών. Η παρθενοκαρπία είναι συνηθισμένη κατάσταση σε ορισμένα είδη ή ποικιλίες οπωροφόρων, που διαθέτουν πολλές σπερμοβλάστες σε κάθε καρπό, όπως στη μπανάνα, στον ανανά, σε πολλά εσπεριδοειδή, στη συκιά και στο λωτό. Στις περιπτώσεις αυτές η παρθενοκαρπία επιτυγχάνεται χωρίς την επίδραση ειδικών εξωτερικών παραγόντων και οφείλεται στη γενετική σύσταση του φυτού. Όπως προαναφέρθηκε, στις ποικιλίες αχλαδιάς Κρυστάλλι και Σίσσυ, όταν δεν επικρατούν κατάλληλες συνθήκες στην περίοδο ανθοφορίας, έτσι ώστε να ευνοείται η επικονίαση, οι παραγωγοί ψεκάζουν με διάλυμα γιββερελλίνης και έτσι οι καρποί αποκτούν το επιθυμητό μέγεθος. Σε μερικά εσπεριδοειδή η χρήση γιββερελλίνης για παραγωγή άσπερμων καρπών δίνει καλά αποτελέσματα, όπως στην ποικιλία μανταρινιάς Κλημεντίνη και στο Τανγκέλο (υβρίδιο μεταξύ μανταρινιάς, γκρέιπ φρουτ και φράππας), ενώ σε άλλα εσπεριδοειδή δεν δίνει καλά αποτελέσματα. Πρέπει να επισημανθεί εδώ ότι σε βιολογικές καλλιέργειες απαγορεύεται η χρήση ορμονών.



Κλημεντίνες. Οι καρποί αριστερά δεν έχουν σπόρους, σε αντίθεση με τους καρπούς δεξιά που φέρουν σπόρους, που οφείλεται στο ότι το άνθος σταυρεπικονιάστηκε. Γι' αυτό όταν επιθυμούμε τα μανταρινία να μην έχουν σπόρους, φυτεύουμε μία μόνο ποικιλία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7^ο

ΛΗΘΑΡΓΟΣ ΤΩΝ ΟΦΘΑΛΜΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΣΠΟΡΩΝ



Winter cold: χειμερινό ψύχος, Non dormant bud: οφθαλμός που δεν είναι σε λήθαργο, Spring warmth: ανοιξιάτικη ζέση, Bud break: έκπτυξη του οφθαλμού, Growth: ανάπτυξη, Bud set: εμφάνιση του οφθαλμού, Photoperiod: φωτοπερίοδος, ελάττωση της φωτοπερίοδου (που συμβαίνει μπαίνοντας ο χειμώνας, ενθαρρύνει τη είσοδο των οφθαλμών σε λήθαργο), Bud dormancy: λήθαργος του οφθαλμού.



Ροδάκινα. Παρουσία μικρών και μεγάλων καρπών στον ίδιο βλαστό και καρποί με παραμορφωμένο σχήμα λόγω μη κάλυψης των αναγκών σε χειμερινό ψύχος. Άλλα συμπτώματα από την έλλειψη ανεπαρκούς χειμερινού ψύχους είναι η καθυστερημένη και φτωχή έκπτυξη των οφθαλμών την άνοιξη και η παρατεταμένη και όψιμη άνθηση. Επιπλέον τα δένδρα σχηματίζουν περιορισμένο αριθμό καρποφόρων λογχοειδών. Η γνώση των απαιτήσεων σε χειμερινό ψύχος μιας ποικιλίας έχει μεγάλη σημασία γιατί καθορίζει τις περιοχές όπου μπορεί αυτή να καλλιεργηθεί. Όμως οι απαιτήσεις σε ψύχος μιας ποικιλίας, όπως μετρήθηκαν σε μία περιοχή, δεν είναι πάντοτε ακριβώς ίδιες και σε άλλες περιοχές, γιατί επηρεάζονται από πολλούς παράγοντες όπως το υψόμετρο, το γεωγραφικό πλάτος, τη βροχόπτωση, και τις καλλιεργητικές φροντίδες.

1. ΛΗΘΑΡΓΟΣ ΤΩΝ ΟΦΘΑΛΜΩΝ

ΓΕΝΙΚΑ

Τα φυλλοβόλα οπωροφόρα δένδρα της εύκρατης ζώνης, όπως μηλιά, αχλαδιά, κερασιά, δαμασκηλιά, βερικοκιά, ροδακινιά, ροδιά, καθώς και τα ακρόδρυα, όπως καρυδιά, αμυγδαλιά, φιστικιά κ.ά, από την πτώση των φύλλων τους το φθινόπωρο μέχρι την έκπτυξη των οφθαλμών τους την άνοιξη, διέρχονται από μία περίοδο **ληθάργου**.

Κατά τη διάρκεια της ληθαργικής περιόδου οι οφθαλμοί δεν μπορούν να εκπτυχθούν ακόμη και εάν στο περιβάλλον επικρατήσουν ευνοϊκές συνθήκες θερμοκρασίας. Ο λήθαργος είναι ένας φυσικός μηχανισμός αντοχής στις αντίξοες χειμερινές καιρικές συνθήκες και κυρίως στις χαμηλές θερμοκρασίες. Δηλαδή εάν τα δένδρα αυτά δεν περνούσαν από λήθαργο, με την πρώτη άνοδο των θερμοκρασιών κατά τη διάρκεια του χειμώνα, θα εκπύσσοντο οι οφθαλμοί τους οι οποίοι στη συνέχεια θα καταστρέφοντο από τις χαμηλές θερμοκρασίες.

Ο λήθαργος ξεκινά από την πτώση των φύλλων και διαρκεί μέχρι την έκπτυξη των οφθαλμών, όταν περάσει η περίοδος των χαμηλών θερμοκρασιών του χειμώνα. Τα δένδρα για να "καταλάβουν" την περίοδο που πρέπει να "βγουν" από το λήθαργο, δηλαδή με άλλα λόγια που θα "σκάσουν" τα μάτια τους, έχουν αναπτύξει ένα μηχανισμό καταμέτρησης των θερμοκρασιών (είδος μνήμης), ο οποίος αποτελείται από δύο μέρη. Κατά το πρώτο μέρος του ληθάργου (εσωτερικός λήθαργος - endodormancy), τα δένδρα αντιλαμβάνονται «το χρονικό διάστημα και την ένταση του κρύου» δηλαδή απαιτούν ψύχος ή με άλλα λόγια χαμηλές θερμοκρασίες για τη διάσπαση του ληθάργου, ενώ κατά το δεύτερο μέρος που ακολουθείται (ecodormancy) τα δένδρα περνούν μια περίοδο εξόδου από το λήθαργο και απαιτούν υψηλότερες θερμοκρασίες. Συνεπώς οι οφθαλμοί έχουν ανάγκη από χαμηλές και μετά από υψηλές θερμοκρασίες για να ξεκινήσουν την ανάπτυξή τους την άνοιξη. Υπάρχουν σημαντικές διαφορές μεταξύ ειδών αλλά και ποικιλιών σε ένα είδος, ως προς τις ανάγκες σε ψύχος για να διασπαστεί ο λήθαργος.



Όταν ποικιλίες με μεγάλες απαιτήσεις σε χειμερινό ψύχος αναπτύσσονται σε ζεστότερες περιοχές από αυτές που προέρχονται, παρατηρείται μειωμένη ή ασταθής παραγωγή και δεν είναι δυνατή η εμπορική τους εκμετάλλευση όπως θα αναλυθεί εκτενέστερα παρακάτω.

Στην περίπτωση των ποικιλιών με μικρές απαιτήσεις σε χειμερινό ψύχος που καλλιεργούνται σε περιοχές με πολλές ώρες χαμηλών θερμοκρασιών, παρατηρείται πρόωμη άνθηση (επειδή διασπάται νωρίς ο λήθαργος) και συχνά παρατηρούνται ζημιές από ανοιξιάτικους παγετούς στους διογκωμένους οφθαλμούς, στα άνθη ή στους μικρούς καρπούς.

Λόγω του ότι οι διαφορές μεταξύ ποικιλιών ως προς τις απαιτήσεις σε χειμερινό ψύχος είναι συχνά περισσότερο έντονες σε σύγκριση με τις διαφορές που έχουν ως προς τις απαιτήσεις σε ζέστη, συμβαίνει οι απαιτήσεις σε χειμερινό ψύχος συχνά να συσχετίζονται με το χρόνο άνθησης. Έτσι, μία ποικιλία με μικρές απαιτήσεις σε χειμερινό ψύχος (χ.ψ) είναι πρωιμανθής, ενώ μια ποικιλία με μεγάλες απαιτήσεις σε χ.ψ είναι οψιμανθής, καθυστερεί δηλαδή να ανθίσει την άνοιξη.

Όσο περισσότερο χ.ψ δεχτεί ένα δένδρο τόσο λιγότερη ζέστη απαιτείται για να ξεκινήσει η βλάστηση και γι' αυτό βλέπουμε μετά από έναν ψυχρό χειμώνα το εύρος έναρξης άνθησης μεταξύ διαφορετικών ποικιλιών να είναι μικρό. Επιπλέον, οι διαφορές ως προς τις απαιτήσεις σε χ.ψ είναι περισσότερο έντονες και καθοριστικής σημασίας για τον εγκλιματισμό μιας ποικιλίας σε άλλη περιοχή από την προέλευσή της, σε σύγκριση με τις απαιτήσεις σε θερμότητα και γι' αυτό δίδεται περισσότερη σημασία στο χειμερινό ψύχος, συγκριτικά με τις απαιτήσεις των ποικιλιών σε υψηλές θερμοκρασίες.

Η είσοδος των οφθαλμών στο λήθαργο δεν γίνεται απότομα αλλά σταδιακά. Ο λήθαργος γίνεται προοδευτικά βαθύτερος μέχρι κάποιου μέρους του Οκτωβρίου, Νοεμβρίου ή Δεκεμβρίου εξαρτωμένου από

το είδος, την ποικιλία και τις συνθήκες περιβάλλοντος.

Η είσοδος των οφθαλμών στο λήθαργο είναι συνέπεια διαφόρων εξωτερικών και εσωτερικών ερεθισμάτων. Εξωτερικά ερεθίσματα είναι η ελάττωση της φωτοπεριόδου και η πτώση της θερμοκρασίας. Εσωτερικά ερεθίσματα είναι κυρίως οι αλλαγές στην ορμονική σύνθεση του φυτού. Συγκεκριμένα βρέθηκε ότι με την είσοδο των φυτών στο λήθαργο αυξάνεται το αμπισικό οξύ, το οποίο παρεμποδίζει την αύξηση και ελαττώνονται οι γιββερελλίνες, οι οποίες ενθαρρύνουν την αύξηση. Αντίθετα, κατά τα τέλη του ληθάργου ελαττώνεται το αμπισικό οξύ και αυξάνονται οι γιββερελλίνες.

Για τη διακοπή του ληθάργου και επαναφορά της ικανότητας των οφθαλμών για ανάπτυξη και βλάστηση, πρέπει οι οφθαλμοί κατά τη διάρκεια της ληθαργικής περιόδου να εκτεθούν σε χαμηλές θερμοκρασίες. Υψηλές θερμοκρασίες (συνήθως πάνω από 16 ° C) κατά τη ληθαργική περίοδο ακυρώνουν τη θετική επίδραση των χαμηλών θερμοκρασιών για το σπάσιμο του ληθάργου.

Υπάρχουν τρία μοντέλα για τον υπολογισμό της συσσώρευσης ψύχους σε μια περιοχή, σε Ώρες, σε Μονάδες και σε Μερίδες ψύχους, με βάση τα δεδομένα της θερμοκρασίας κατά τους χειμερινούς μήνες. Στο μοντέλο Ωρών ψύχους, θερμοκρασίες που είναι μεταξύ 0 και 7,2 °C υπολογίζονται πως έχουν επίδραση στη συσσώρευση χειμερινού ψύχους και κάθε ώρα με θερμοκρασία στο παραπάνω εύρος συμβάλλει στη συσσώρευση μίας ώρας ψύχους (Chilling Hour). Οι χαμηλές θερμοκρασίες στη φύση συσσωρεύονται περιοδικά. Δηλαδή τις ψυχρές ημέρες οι οφθαλμοί συσσωρεύουν περισσότερο ψύχος από τις θερμότερες ημέρες. Όταν συμπληρωθεί το σύνολο των ωρών χειμερινού ψύχους, οι οφθαλμοί "βγαίνουν" από το λήθαργο. Οι παραγωγοί χρησιμοποιούν ευρέως το μοντέλο αυτό λόγω της ευκολίας υπολογισμού του.

Σχετικά με τον τρόπο υπολογισμού των Μονάδων και Μερίδων ψύχους, δεν θα αναφερθεί στις παρούσες σημειώσεις, αναφέρεται όμως στη σχετική βιβλιογραφία (Παντελίδης κ. συνεργάτες. Φυλλοβόλα. Δεδομένα για τη συσσώρευση ψύχους...). Πληροφοριακά μόνο αναφέρεται ότι στα δύο αυτά μοντέλα λαμβάνεται υπόψη το ότι οι υψηλές θερμοκρασίες κατά τη διάρκεια του ληθάργου, ακυρώνουν τη θετική επίδραση που έχουν οι χαμηλές θερμοκρασίες στη συσσώρευση του χειμερινού ψύχους. Δηλαδή π.χ

εάν μια ποικιλία χρειάζεται 500 ώρες χειμερινού ψύχους και κατά τη διάρκεια του χειμώνα η θερμοκρασία ανέβει πάνω από τους 16 ° C για 50 ώρες τότε η ποικιλία αυτή χρειάζεται 550 ώρες χειμερινού ψύχους. Εννοείται ότι αυτά τα δύο μοντέλα είναι πιο επιστημονικά σωστά από τις Ώρες ψύχους, αλλά οι Ώρες ψύχους χρησιμοποιούνται συχνότερα επειδή είναι ευκολότερο να εκτιμηθούν.

Όπως προαναφέρθηκε, ο λήθαργος έχει μεγάλη σημασία για την επιβίωση των οπωροφόρων δένδρων, γιατί αναστέλλει τη βλάστηση και συντελεί στην πρόληψη της καταστροφής τους από τους παγετούς του φθινοπώρου και του χειμώνα. Έτσι, κατά τη διάρκεια του ληθάργου τα δένδρα σκληραγωγούνται και αντέχουν στις χαμηλές θερμοκρασίες.



Κατά τη διάρκεια του ληθάργου τα δένδρα έχουν ανθεκτικότητα στις χαμηλές θερμοκρασίες.



Έξοδος από το λήθαργο οφθαλμών ροδακινιάς. Σε αυτό το στάδιο οι οφθαλμοί είναι ευαίσθητοι στις χαμηλές θερμοκρασίες. Επάκρια φαίνεται ο φυλλοφόρος οφθαλμός, ο οποίος έχει ήδη "ξεκινήσει" και γύρω του τρεις ανθοφόροι οφθαλμοί που έχουν αρχίσει και αυτοί δειλά δειλά να εκπύσσονται.

ΑΝΑΓΚΕΣ ΤΩΝ ΟΦΘΑΛΜΩΝ ΣΕ ΧΕΙΜΕΡΙΝΟ ΨΥΧΟΣ

Δεν πρέπει να γίνεται σύγχυση μεταξύ των δύο εννοιών της εαρινοποίησης και του χειμερινού ψύχους. Στην εαρινοποίηση οι χαμηλές θερμοκρασίες χρειάζονται για τη διαφοροποίηση των οφθαλμών ενώ το χ·ψ είναι απαραίτητο για να “βγουν” οι οφθαλμοί (οι οποίοι έχουν ήδη διαφοροποιηθεί) από το λήθαργο.

Το ψύχος που απαιτείται για τη διακοπή του ληθάργου διαφέρει από είδος σε είδος και από ποικιλία σε ποικιλία όπως φαίνεται και στον παρακάτω πίνακα. Π.χ οι ποικιλίες της ευρωπαϊκής δαμασκηλιάς (*Prunus domestica*) έχουν μεγαλύτερες απαιτήσεις σε χ·ψ (700-1700 ώρες), συγκριτικά με τις ποικιλίες της ιαπωνικής δαμασκηλιάς (*Prunus salicina*) οι οποίες κυμαίνονται μεταξύ 400 και 1500 ωρών. Σημαντικές διαφορές μπορούν επίσης να παρατηρηθούν μεταξύ ποικιλιών του ίδιου είδους. Π.χ οι απαιτήσεις της ποικιλίας καρυδιάς Payne είναι 700 ώρες, ενώ της ποικιλίας Franquette είναι 1500 ώρες. Γι' αυτό και η Franquette καλλιεργείται στη χώρα μας σε ψυχρότερα κλίματα.

Οι ανάγκες σε χ·ψ μπορεί να διαφέρουν μεταξύ ανθοφόρων και ξυλοφόρων οφθαλμών. Οι επάκριοι οφθαλμοί επίσης έχουν μικρότερες ανάγκες χ·ψ από τους πλευρικούς, γι' αυτό και εκπύσσονται πρώτοι την άνοιξη.

Ανάγκες σε χ·ψ των κυριότερων καρποφόρων δένδρων*	
Κυδωνιά	100-500
Λωτός	100-400
Δαμασκηλιά η ευρωπαϊκή	700-1700
Δαμασκηλιά η ιαπωνική	400-1500
Ροδιά	50-300
Αχλαδιά	200-1500
Ροδακινιά	100-1200
Συκιά	<100
Ακτινίδιο	50-850
Καρυδιά	300-1500

Κερασιά	400-1400
Αμυγδαλιά	250-500
Μηλιά	350-1800
Βερικοκιά	300-1000
Ακτινιδιά (ποικιλία Hayward)	900

*Οι τιμές αυτές είναι ενδεικτικές γιατί μπορεί να διαφέρουν σημαντικά μεταξύ ποικιλιών και επιπλέον εξαρτώνται και από διάφορους άλλους παράγοντες, όπως αναφέρεται και στο κείμενο.

Παρατεταμένες βροχοπτώσεις κατά τη διάρκεια του χειμώνα προκαλούν μείωση των απαιτήσεων σε χ·ψ.

Οι απαιτήσεις μιας ποικιλίας σε χ·ψ εξαρτώνται και από το υποκείμενο πάνω στο οποίο είναι εμβολιασμένη η ποικιλία αυτή. Π.χ. η ποικιλία αχλαδιάς Bartlett εμβολιασμένη στο υποκείμενο *Pyrus calleryana* βλαστάνει και καρποφορεί ικανοποιητικά με 850 ώρες ψύχους, ενώ στο *Pyrus communis* χρειάζεται 1500 ώρες χ·ψ.

Το γεγονός ότι οι απαιτήσεις της κάθε ποικιλίας σε χ·ψ εξαρτώνται από πολλούς εξωτερικούς παράγοντες, όπως αναφέρθηκε ενωρίτερα, σημαίνει ότι η εκτίμηση των αναγκών κάθε ποικιλίας σε χ·ψ δεν πρέπει να θεωρείται απόλυτα ακριβής. Παρ'όλα αυτά, αποτελεί σημαντικό κλιματικό παράγοντα που καθορίζει, σε συνάρτηση με τις χαμηλές θερμοκρασίες κάθε περιοχής, αν μια ποικιλία μπορεί να ευδοκιμήσει με επιτυχία στην περιοχή αυτή, διότι εάν δεν καλυφθούν επαρκώς οι ανάγκες της σε χ·ψ παρουσιάζονται ορισμένα προβλήματα τα οποία θα αναφερθούν εκτενέστερα παρακάτω.

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΛΛΕΙΨΗ Χ·Ψ

Η έλλειψη σε ψύχος προκαλεί ποικίλα συμπτώματα που διαφέρουν μεταξύ των διαφορετικών ειδών και είναι αυξανόμενα σε ένταση ανάλογα με τον βαθμό έλλειψης ψύχους. Παρακάτω αναφέρονται μερικά συμπτώματα ελλιπούς κάλυψης των αναγκών ψύχους.

1. Καθυστέρηση στο χρόνο άνθησης και έκπτυξης των βλαστοφόρων οφθαλμών, καθώς και παρατεταμένη άνθηση. Η παρατεταμένη άνθηση προκαλεί παραλλακτικότητα στο ρυθμό ανάπτυξης των καρπών και στο μέγεθος των καρπών, στην ημερομηνία συγκομιδής και στην ποιότητα των καρπών. Επίσης,

παρατηρούνται μικρότερα μεγέθη καρπών. Στα ροδάκινα παρουσιάζονται παραμορφωμένοι καρποί έχοντας επιμήκυνση στη βάση τους, όπως φαίνεται στην παραπάνω εικόνα. Στη ροδακινιά είναι δυνατόν να παρατείνεται η ανθοφορία για 3-6 εβδομάδες και να υπάρχουν ταυτόχρονα στο ίδιο δένδρο κλειστοί ανθοφόροι και ξυλοφόροι οφθαλμοί, άνθη και καρποί μικρού μεγέθους.

Μικρή καθυστέρηση της άνθησης δεν είναι επιζήμια και σε ορισμένες περιπτώσεις επιζητείται γιατί αποφεύγονται κίνδυνοι ζημιών από ανοιξιάτικους παγετούς. Παρατεταμένη όμως ανθοφορία δημιουργεί προβλήματα εφαρμογής προγραμμάτων καταπολέμησης εχθρών και ασθενειών και συντελεί σε ανομοιομορφία ωρίμανσης των καρπών. Σε ακραίες περιπτώσεις εκπτύσσεται μόνο ένα μέρος από τους οφθαλμούς, η παραγωγή μειώνεται και η ποιότητα των καρπών υποβαθμίζεται. Εάν οι ήπιοι χειμώνες συνεχίζονται για πολλά χρόνια, τα δένδρα βαθμιαία εξασθενούν και η παραγωγή τους περιορίζεται σημαντικά.

2. Πτώση των οφθαλμών, κυρίως στα πυρηνόκαρπα. Στο σημείο που έχουν πέσει οι οφθαλμοί φαίνονται ουλές, οι οποίες πολλές φορές αποδίδονται από τους παραγωγούς σε ζημιά από παγετό.

3. Η έλλειψη ικανοποιητικού ψύχους μπορεί να προκαλέσει την παρουσία ατελών ανθέων. Στη ροδακινιά τα άνθη μπορεί να μην έχουν στίγμα και στύλους, να είναι δηλαδή ατελή και κατά συνέπεια άγονα. Στην κερασιά τα άνθη μπορεί να έχουν μικρό μέγεθος και μικρό μίσχο και γενικά το δένδρο να μην έχει ικανοποιητική φυλλική επιφάνεια για να καλύψει τις ανάγκες του. Τα παραπάνω μειώνουν την ικανότητα για καρπόδεση και γι' αυτό συνιστάται η τοποθέτηση κυψελών για να βοηθήσει την επικονίαση στα υπάρχοντα άνθη.

4. Όπως προαναφέρθηκε, οι βλαστοφόροι οφθαλμοί της κορυφής έχουν μικρότερες απαιτήσεις σε χ.ψ, σε σύγκριση με αυτούς που βρίσκονται στα πλάγια. Αυτό προκαλεί ισχυρή κυριαρχία κορυφής λόγω της μειωμένης πλάγιας βλάστησης με αποτέλεσμα να δημιουργούνται μακρείς βλαστοί οι οποίοι πολλές φορές, ειδικά στην μηλιά, έρπουν στο έδαφος. Η εφαρμογή κυτοκινινών μπορεί να μειώσει την κυριαρχία κορυφής και να βοηθήσει την ανάπτυξη των πλάγιων βλαστών. Το ίδιο μπορεί να γίνει και με το κλάδεμα των βλαστών της κορυφής.

Η ποικιλία κερασιάς Lambert μετά από ένα εξαιρετικά ήπιο χειμώνα, παρήγαγε πράσινους και ώριμους καρπούς συγχρόνως.

Ανεπαρκής κάλυψη των αναγκών της φιστικιάς σε χ.ψ, συντελεί σε παραγωγή κλειστών φιστικιών.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΔΙΑΚΟΠΗΣ ΤΟΥ ΛΗΘΑΡΓΟΥ

Σημαντικές διαφορές στη συσσώρευση χ.ψ παρατηρούνται μεταξύ των διαφόρων περιοχών της Ελλάδας, που επηρεάζονται από το γεωγραφικό πλάτος, την τοποθεσία και το υψόμετρο, ενώ παρατηρούνται και σημαντικές διαφορές σε μια περιοχή μεταξύ των ετών. Η καταγραφή της συσσώρευσης χ.ψ σε διαφορετικές περιοχές και για μεγάλα χρονικά διαστήματα είναι απαραίτητη για να γνωρίζουν οι παραγωγοί τα χαρακτηριστικά της περιοχής τους ως προς την παράμετρο αυτή και να μπορούν να διαλέγουν ποικιλίες των οποίων οι απαιτήσεις σε χ.ψ είναι μέσα στις επικείμενες αυξομειώσεις που παρατηρούνται από έτος σε έτος.

Σε περιοχές όπου δε συγκεντρώνεται το απαραίτητο χ.ψ πρέπει να καλλιεργούνται ποικιλίες και να επιλέγονται υποκείμενα με μικρές απαιτήσεις σε χ.ψ. Σε περιοχές με μικρό γεωγραφικό πλάτος για την εξασφάλιση επαρκούς χ.ψ πρέπει να καλλιεργούμε σε μεγάλο υψόμετρο. Όσο μικρότερο είναι το γεωγραφικό πλάτος, τόσο υψηλότερο υψόμετρο χρειάζεται για την εξασφάλιση χ.ψ. Σε περίπτωση που οι παραπάνω μέθοδοι αποβούν αναποτελεσματικές, μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι παρακάτω πρακτικές, οι οποίες όμως μπορούν να λύσουν μόνο εν μέρει το πρόβλημα και μόνον εφόσον το δένδρο έχει καλύψει ένα ελάχιστο ποσόν των αναγκών του σε ψύχος.

Η εφαρμογή χειρισμών του δένδρου που μειώνουν τη ζωηρότητά τους, όπως ο οριζόντιος προσανατολισμός των κλάδων και η μείωση των αρδεύσεων και λιπάνσεων αργά το φθινόπωρο, μπορεί να μειώσουν και τις απαιτήσεις σε χαμηλές θερμοκρασίες.

Επίσης, σε περιοχές και περιόδους με μειωμένο χ.ψ, συνιστάται η καθυστέρηση του χειμερινού κλαδέματος γιατί το πρώιμο κλάδεμα έχει την δυνητικότητα να προκαλέσει την έκπτυξη των οφθαλμών.

Στη ροδακινιά, δεν συνιστάται να κλαδεύονται όλοι οι κοντοί βλαστοί σε ποικιλίες με υψηλές απαιτήσεις σε χ.ψ, γιατί οι οφθαλμοί σε αυτούς τους βλαστούς έχουν μικρότερες απαιτήσεις σε ψύχος.

Εφαρμογή ψεκασμών. Μία γκάμα χημικών προϊόντων αναφέρεται πως έχει θετική επίδραση στη διάσπαση του ληθάργου όταν

εφαρμοστούν σωστά. Η αποτελεσματικότητά τους επηρεάζεται κυρίως από το χρόνο εφαρμογής τους. Ο ψεκασμός μπορεί να μην έχει καλά αποτελέσματα εάν τα δένδρα δεχτούν πολύ λιγότερο χ.ψ από αυτό που έχουν ανάγκη ενώ η μέγιστη αποτελεσματικότητα επιτυγχάνεται όταν τα δένδρα έχουν δεχτεί ένα σημαντικό μέρος (το 70% τουλάχιστον) από τις ανάγκες τους σε ψύχος. Επίσης, μπορεί να προκληθεί φυτοτοξικότητα στις υψηλές δόσεις (νέκρωση οφθαλμών και κλάδων) και με καθυστερημένες εφαρμογές.

Παλιά στη χώρα μας, χρησιμοποιούσαν δινιτρο-ορθοκρεζόλες (DNOC) σε συνδυασμό με χειμερινά λάδια διότι δρούσαν αποτελεσματικά στην διάσπαση του ληθάργου. Τα τελευταία χρόνια όμως έχει απαγορευτεί η χρήση τους διότι βρέθηκε ότι ήταν πολύ τοξικά για τον άνθρωπο και το περιβάλλον. Τέλος, η εφαρμογή των χημικών ουσιών αποτελεί μέρος της επίλυσης του προβλήματος σε ορισμένες χρονιές με μειωμένο ψύχος και δεν μπορεί να επιλύσει το πρόβλημα σε ποικιλίες που καλλιεργούνται σε περιοχές που δεν εγκλιματίζονται. Επιπλέον, καμία από τις χημικές ενώσεις και από τις καλλιεργητικές πρακτικές δεν αναπληρώνουν την πλήρη έλλειψη ψύχους. Ανάλογα με την περιοχή θα πρέπει να επιλέγονται ποικιλίες (και είδη) με μικρότερες ή μεγαλύτερες απαιτήσεις σε ψύχος.

2. ΛΗΘΑΡΓΟΣ ΤΩΝ ΣΠΟΡΩΝ

ΓΕΝΙΚΑ

Λήθαργος των σπόρων ονομάζεται το φαινόμενο εκείνο κατά το οποίο, οι σπόροι των φυλλοβόλων, δεν βλαστάνουν όταν εξαχθούν από τον καρπό αμέσως μετά τη συγκομιδή του και σπαρούν, έστω και εάν οι παράγοντες θερμοκρασία και υγρασία, συνθήκες απαραίτητες για το φύτεμα των σπόρων, είναι ευνοϊκοί. Ο λήθαργος των σπόρων, επιτρέπει στους σπόρους να ξεπεράσουν τις περιόδους που είναι επιβλαβείς για την επιβίωση των νεαρών δενδρυλλίων. Δηλαδή εάν οι σπόροι φύτευαν το επόμενο φθινόπωρο (με τις βροχές), μετά την πτώση των καρπών στο έδαφος, τα νεαρά δενδρύλλια θα καταστρέφοντο από τις χαμηλές θερμοκρασίες που θα ακολουθούσαν, ενώ με το λήθαργο, θα φυτρώσουν την επόμενη άνοιξη, με την άνοδο δηλαδή των θερμοκρασιών και έτσι τα δενδρύλλια τον επόμενο χειμώνα θα έχουν μεγαλώσει και θα έχουν μεγαλύτερη αντοχή στις χαμηλές θερμοκρασίες. Ως εκ τούτου είναι πολύ σημαντικός στην οικολογία των φυτών και γενικότερα στην γεωργία. Παρεπιπτόντως αναφέρεται ότι οι σπόροι των εσπεριδοειδών (όπως σε όλα τα αειθαλή) δεν

περνούν από τη φάση του ληθάργου και βλαστάνουν αμέσως μετά την εξαγωγή τους από τον καρπό.

Οι σπόροι των φυλλοβόλων, προκειμένου να φυτρώσουν, χρειάζονται ειδική μεταχείριση την οποία πρέπει να γνωρίζουν κυρίως οι φυτωριούχοι και οι βελτιωτές οι οποίοι παράγουν σπορόφυτα. Ο λήθαργος του σπόρου μπορεί να οφείλεται στα σκληρά του περιβλήματα, στο λήθαργο του εμβρύου ή και στα δύο μαζί.

ΛΗΘΑΡΓΟΣ ΟΦΕΙΛΟΜΕΝΟΣ ΣΤΑ ΣΚΛΗΡΑ ΠΕΡΙΒΛΗΜΑΤΑ

Σε μερικά είδη όπως π.χ στην αμυγδαλιά, στη βερικοκιά και στην κερασιά το ενδοκάρπιο είναι σκληρό και δεν είναι διαπερατό στο νερό και το οξυγόνο, που είναι απαραίτητα για να ενεργοποιήσουν τις φυσιολογικές διεργασίες του φυτρώματος. Επιπλέον, ασκεί μηχανική αντίσταση στην ανάπτυξη του εμβρύου, με αποτέλεσμα να εμποδίζεται το φύτευμα.

Στη φύση ορισμένες διαδικασίες όπως η επίδραση των μικροοργανισμών στους σπόρους που έχουν σπαρεί στο έδαφος ή η διέλευση των σπόρων δια του πεπτικού συστήματος των ζώων, ή των πτηνών μπορούν να "ραγίσουν" το ενδοκάρπιο και κατά συνέπεια να ελαττώσουν τη μηχανική του αντίσταση και να το καταστήσουν διαπερατό στο νερό και το οξυγόνο. Και ο άνθρωπος επίσης, με διάφορες τεχνικές, όπως π.χ με το **σκαριφάρισμα** ή και με την υψηλή θερμοκρασία μπορεί να μειώσει την αντίσταση του ενδοκαρπίου.

Σκαριφάρισμα είναι η διαδικασία εκείνη κατά την οποία η επιφάνεια του σπόρου χαρακώνεται ή διαρρηγνύεται μηχανικά με κάποιο αιχμηρό εργαλείο, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα, ή με εμβάπτισή του σε κάποιο οξύ. Εδώ χρειάζεται προσοχή γιατί το υπέρμετρο σκαριφάρισμα πληγώνει το έμβρυο και τους άλλους εσωτερικούς ιστούς, οπότε δεν είναι δυνατό το φύτευμα.



Επίσης, η έκθεση του σπόρου σε θερμότητα για μικρό χρονικό διάστημα "ραγίζει" το ενδοκάρπιο επαρκώς και επιτρέπει έτσι την είσοδο του νερού και του οξυγόνου εντός αυτού και τον προτρέπει να φυτρώσει. Σ' αυτό οφείλεται το ότι οι σπόροι των δασικών δένδρων, οι οποίοι έχουν σκληρά περιβλήματα, φυτρώνουν μόνο σε δασικές περιοχές που επλήγησαν από πυρκαγιές.

Μετά τον έναν ή τον άλλο χειρισμό οι σπόροι μπορούν να σπαρούν.

ΛΗΘΑΡΓΟΣ ΟΦΕΙΛΟΜΕΝΟΣ ΣΤΟ ΛΗΘΑΡΓΟ ΤΟΥ ΕΜΒΡΥΟΥ

Ο λήθαργος του εμβρύου οφείλεται σε εσωτερικά αίτια που τον εμποδίζουν να φυτρώσει έστω και εάν όλες οι συνθήκες του περιβάλλοντος είναι ευνοϊκές. Οι σπόροι που χαρακτηρίζονται από λήθαργο του εμβρύου μπορούν να φυτρώσουν μόνο εφόσον υποβληθούν σε χαμηλές θερμοκρασίες.

Γι' αυτό, οι σπόροι που βρίσκονται σε λήθαργο σπέρνονται το χειμώνα στο σπορείο έξω στην ύπαιθρο, ώστε να είναι εκτεθειμένοι σε υγρασία και σε χαμηλή θερμοκρασία, συμπληρώνοντας έτσι τις ανάγκες τους σε ψύχος και φυτρώνουν την επόμενη άνοιξη. Άλλωστε έτσι γίνεται και το "σπάσιμο" του ληθάργου των ληθαργούντων σπόρων στη φύση.

Κατά τη σπορά των σπόρων, προκειμένου να εξαλειφθεί ο λήθαργός τους, πρέπει να προσεχθούν οι παρακάτω παράγοντες:

α. **Χαμηλή θερμοκρασία.** Η πιο αποτελεσματική θερμοκρασία είναι από 1 – 7 βαθμούς Κελσίου. Έξω στη φύση η συσσώρευση των χαμηλών θερμοκρασιών γίνεται σταδιακά. Εάν όμως οι σπόροι αντί να τοποθετηθούν έξω στην ύπαιθρο τοποθετηθούν σε ψυγεία, η συσσώρευση των χαμηλών θερμοκρασιών γίνεται συνεχόμενα και κατά συνέπεια ο λήθαργος των σπόρων μπορεί να εξαλειφθεί σε μικρότερο χρονικό διάστημα.

β. **Υγρασία.** Οι σπόροι πρέπει να διατηρούνται σε υγρή κατάσταση.

γ. **Επαρκές οξυγόνο.** Οι σπόροι πρέπει να έχουν επαρκή αέρα και να μην βρίσκονται κάτω από ασφυκτικές συνθήκες. Γι' αυτό το έδαφος του σπορείου πρέπει να είναι ελαφρύ και όχι συνεκτικό.

δ. **Η χρονική περίοδος.** Το κατάλληλο χρονικό διάστημα έκθεσης των σπόρων σε χαμηλή θερμοκρασία ποικίλει σημαντικά μεταξύ των διαφόρων ειδών. Οι σπόροι της αμερικάνικης δαμασκηιάς (*Prunus americana*) για παράδειγμα, χρειάζονται τουλάχιστον τρεις μήνες ψύχους, ενώ οι σπόροι της βερικοκιάς (*Prunus armeniaca*) χρειάζονται 20-30 ημέρες.

Το σπάσιμο ή αλλιώς η εξάλειψη του ληθάργου των σπόρων μπορεί να γίνει και κατά τη διάρκεια της συντήρησης των καρπών στους ψυκτικούς θαλάμους.

Όπως προαναφέρθηκε, ο λήθαργος του σπόρου είναι ένας σημαντικός μηχανισμός επιβίωσης των φυτών αυτών, διότι επιτρέπει στους σπόρους να φυτρώνουν την άνοιξη όταν επικρατήσουν ευνοϊκές θερμοκρασίες για την ανάπτυξη των σποροφύτων και όχι το χειμώνα που υπάρχει κίνδυνος να καταστραφούν τα νεαρά σπορόφυτα από τον παγετό. Έτσι, το εμβρυακό φυτό διέρχεται το χειμώνα εντός του σπόρου, δηλαδή σε ένα πολύ ανθεκτικό στο ψύχος στάδιο.

Πολλοί φυτωριούχοι στρωμάτων τους σπόρους που χαρακτηρίζονται από λήθαργο του εμβρύου σε υπαίθρια σπορεία κατά το φθινόπωρο, έτσι ώστε το φυσικό χειμερινό ψύχος να ικανοποιήσει τις ανάγκες του εμβρύου σε χαμηλές θερμοκρασίες. Σε διάφορα κέντρα έρευνας όμως, όπου δημιουργούνται καινούργιες ποικιλίες μέσω της επιλογής σποροφύτων, για να επιταχυνθεί η διαδικασία του φυτρώματος, οι σπόροι τοποθετούνται μέσα σε ψυγεία.

Η έκθεση των σπόρων που έχουν σπάσει το λήθαργό τους σε θερμοκρασία φυτρώματος μεγαλύτερη των 25° C, μπορεί να προκαλέσει δευτερογενή λήθαργο. Ο δευτερογενής λήθαργος μπορεί να εξαλειφθεί με τον ίδιο τρόπο που εξαλείφεται και ο αρχικός λήθαργος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8^ο

ΠΑΓΕΤΟΣ



Κάλυψη με μονωτικό υλικό νεαρών δενδρυλλίων εσπεριδοειδών για παγετοπροστασία.



Ζημιά σε καρπούς λόγω χαμηλών θερμοκρασιών. Χαμηλές θερμοκρασίες μετά την καρπόδεση μπορούν να προκαλέσουν μικροκαρπία. Τα νεαρά φυτά είναι πιο ευαίσθητα από τα ενήλικα.



**5. ΚΑΛΥΨΗ ΤΟΥ ΚΟΡΜΟΥ
ΤΩΝ ΝΕΑΡΩΝ ΔΕΝΤΡΩΝ
ΜΕ ΜΟΝΩΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ**

Κάλυψη του κορμού με μονωτικό υλικό για παγετοπροστασία.

ΓΕΝΙΚΑ

Παγετός είναι κάθε ζημιά που μπορεί να προκληθεί στα καλλιεργούμενα φυτά από την πτώση της θερμοκρασίας. Στη χώρα μας τέτοιες ζημιές συμβαίνουν συνήθως όταν η θερμοκρασία πέσει κάτω από τους μηδέν βαθμούς Κελσίου. Όταν η θερμοκρασία παραμείνει κάτω από τους μηδέν βαθμούς Κελσίου για όλο το 24ωρο, κάνουμε λόγο για ολικό παγετό, αλλιώς για μερικό. Στη χώρα μας συνήθως παρατηρούνται μερικοί παγετοί, κατά τις βραδινές και πρώτες πρωινές ώρες, χωρίς να αποκλείονται όμως και οι ολικοί παγετοί.



Λόγω χαμηλής θερμοκρασίας, κατεστράφη ο κύριος βλαστικός άξονας στο αμπέλι και εκπύσσεται ο δευτερεύων βλαστικός άξονας. Σημειωτέον ότι τα περισσότερα σταφύλια τα φέρει ο πρωτεύων βλαστικός άξονας.

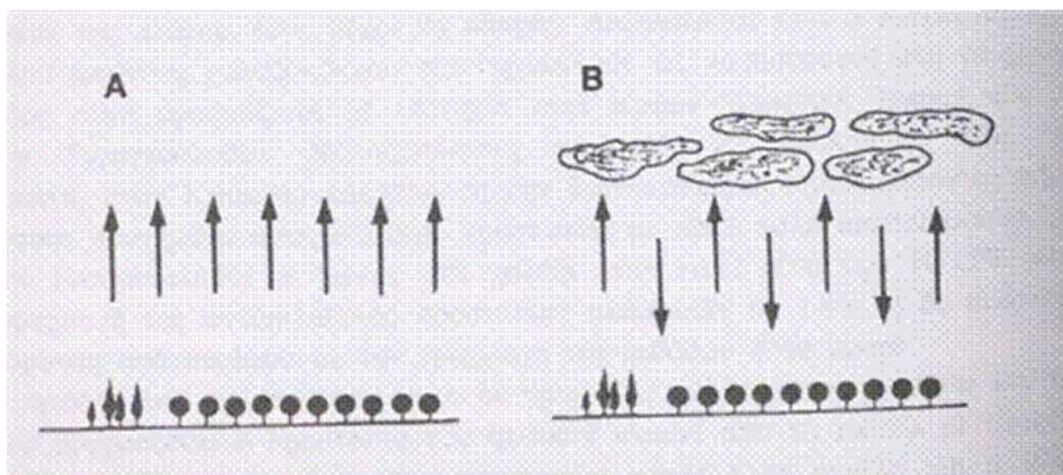
Ο παγετός μπορεί να προκαλέσει ζημιά σε πολλά μέρη ενός φυτού, ακόμα και να το ξεράνει ολόκληρο. Ο παγετός παγώνει το νερό των φυτικών ιστών, με αποτέλεσμα αυτό να διογκώνεται και να καταστρέφει όλους τους ιστούς, σπάζοντας τα τοιχώματά τους.

ΕΙΔΗ ΠΑΓΕΤΩΝ

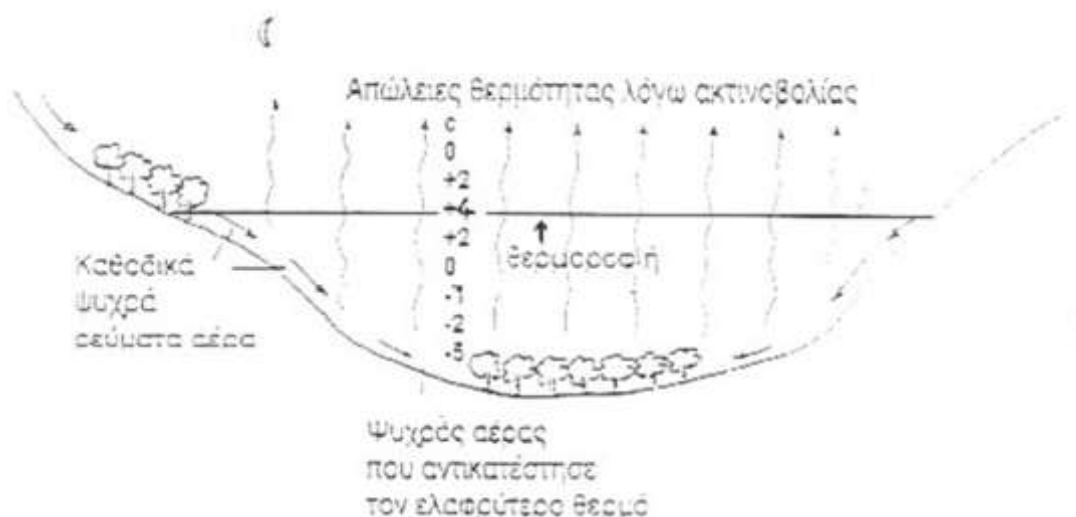
Ανάλογα με το αίτιο που προκαλεί τον παγετό, οι παγετοί διακρίνονται σε παγετούς ακτινοβολίας και σε φερτούς παγετούς ή παγετούς μεταφοράς.

Παγετός ακτινοβολίας. Κατά τη διάρκεια της νύχτας, σε αντίθεση με την ημέρα, η γη χάνει πολύ περισσότερη θερμότητα απ' όση προσλαμβάνει, με ακτινοβολία προς το διάστημα. Έτσι το έδαφος ψύχεται, όπως και τα κοντινά του ατμοσφαιρικά στρώματα. Ένα κρύο, ξάστερο βράδυ, με άπνοια, που ακολουθεί μια κρύα μέρα,

είναι μια άριστη περίπτωση σχηματισμού παγετού, γιατί το έδαφος απορροφά λίγη θερμότητα κατά τη διάρκεια της ημέρας. Η μικρή ποσότητα της αποθηκευμένης θερμότητας επανακτινοβολείται πίσω στο σκοτεινό ουρανό με την έναρξη της νύχτας και συνεχίζει έτσι μέχρι την ανατολή του ήλιου. Έτσι, η ελάχιστη θερμοκρασία συνήθως σημειώνεται λίγο πριν από τα χαράματα. Εάν συγχρόνως επικρατεί άπνοια ή παρά πολύ ασθενείς άνεμοι ή η τοπογραφία της περιοχής δεν επιτρέπει την εύκολη μετακίνηση ή ανάμειξη των αερίων μαζών, τα ψυχρότερα ατμοσφαιρικά στρώματα, επειδή είναι βαρύτερα από τα θερμότερα, παραμένουν κοντά στην επιφάνεια του εδάφους κι έτσι παρατηρείται θερμοκρασιακή αντιστροφή. Η θερμοκρασία δηλαδή των ατμοσφαιρικών στρωμάτων κοντά στο έδαφος είναι χαμηλότερη από τη θερμοκρασία των ανωτέρων ατμοσφαιρικών στρωμάτων μέχρις ενός ύψους βέβαια, πέρα από το οποίο η θερμοκρασία μειώνεται και πάλι όσο απομακρυνόμαστε από την επιφάνεια της γης. Το στρώμα του αέρα με τη μεγαλύτερη θερμοκρασία λέγεται θερμοροφή (κοίτα παρακάτω σχήματα).

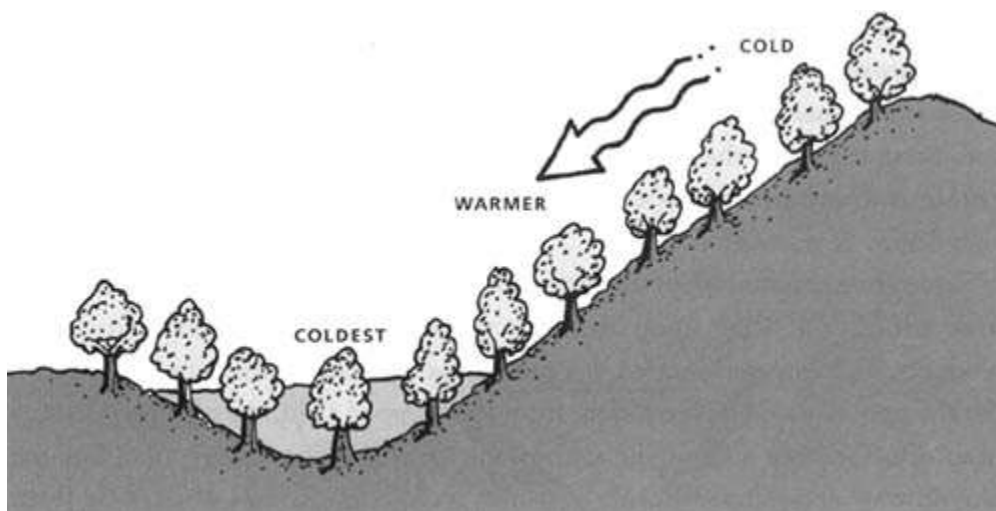


Παγετός ακτινοβολίας: (A) διαφυγή ακτινοβολίας (δημιουργία συνθηκών παγετού), (B) αντανάκλαση ακτινοβολίας (αποφυγή συνθηκών παγετού). Εάν υπάρχουν σύννεφα στον ουρανό, δεν έχουμε παγετό ακτινοβολίας γιατί η αντανακλώμενη από το έδαφος ακτινοβολία επιστρέφει πίσω στο έδαφος.

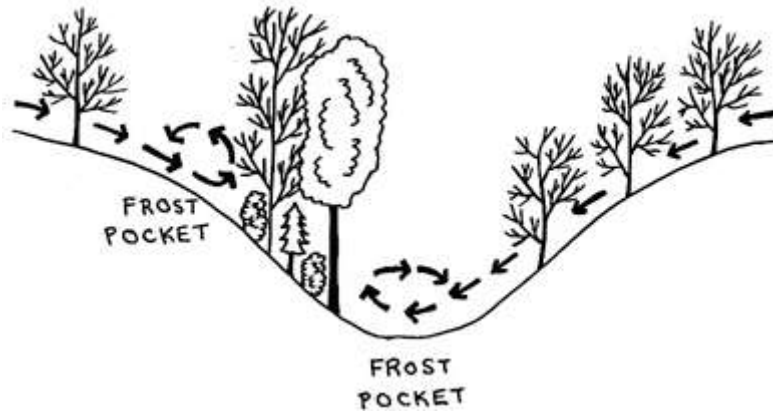


Σχηματισμός θύλακα παγετού. Οι αριθμοί δείχνουν τους βαθμούς Κελσίου. Στο βάθος της κοιλάδας η θερμοκρασία είναι -5°C και στο ύψος της θερμοροφής 4°C .

Σ' αυτή την περίπτωση, εάν η θερμοκρασία των κατωτέρων ατμοσφαιρικών στρωμάτων πέσει στους 0°C ή χαμηλότερα, έχουμε παγετό ακτινοβολίας. Καταστάσεις που ευνοούν την απότομη αντιστροφή της θερμοκρασίας συντελούν στο σχηματισμό μικρού ύψους θερμοροφής. Συνήθως, το ύψος της θερμοροφής κυμαίνεται μεταξύ 6 – 30 μέτρα και η θερμοκρασία της θερμοροφής μεταξύ 5 έως 8°C .



Ο ψυχρός αέρας, επειδή είναι βαρύτερος από το θερμό, καταρρέει στην πλαγιά και συσσωρεύεται στο βάθος της κλειστής κοιλάδας. Warmer=ζεστότερος Coldest=πιο κρύος



Σχηματισμός θύλακα παγετού σε μια κοιλάδα με δένδρα φυτεμένα στις πλαγιές FROST POCKET=Θύλακας παγετού. Θύλακας παγετού μπορεί να υπάρξει οπουδήποτε εγκλωβίζεται ψυχρός αέρας.

Οι παγετοί ακτινοβολίας διακρίνονται σε λεκούς και μαύρους ή μελανούς παγετούς ανάλογα με το σχηματισμό ή όχι πάχνης. Οι λεκοί παγετοί συμβαίνουν όταν υπάρχει υψηλή σχετική υγρασία στην ατμόσφαιρα, που έχει σαν αποτέλεσμα το σχηματισμό και την εναπόθεση πάχνης στο έδαφος και σε όλα τα αντικείμενα που ευρίσκονται επάνω σ' αυτό.



Λευκός παγετός. Διακρίνεται η λευκή πάχνη.

Αντίθετα, οι μαύροι παγετοί συμβαίνουν όταν υπάρχει χαμηλή ατμοσφαιρική υγρασία με αποτέλεσμα να μη σχηματίζεται πάχνη. Οι λεκοί παγετοί είναι λιγότερο επιζήμιοι από τους μελανούς, διότι κατά τη μετατροπή του νερού από την υγρή στη στερεή φάση των παγοκρυστάλλων ελευθερώνεται θερμότητα, η οποία μεταδίδεται στο περιβάλλον και συντελεί στην αύξηση της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος.

Στις παρακάτω δύο εικόνες φαίνονται αμπελώνες στη βόρειο Γερμανία. Οι αμπελώνες αυτοί καλλιεργούνται σε επικλινείς περιοχές, με μεσημβρινή έκθεση και κοντά σε υδάτινους όγκους, συνθήκες που αποτρέπουν τη δημιουργία παγετών ακτινοβολίας. Επίσης καλλιεργούνται ποικιλίες που εκπύσσουν όψιμα τους οφθαλμούς τους την άνοιξη και ωριμάζουν πρώιμα τα σταφύλια τους, δηλαδή με μικρό βλαστικό κύκλο, έτσι ώστε να διαφεύγουν τον κίνδυνο παγετού.



Παγετός μεταφοράς. Αν η πτώση της θερμοκρασίας οφείλεται σε πολύ ψυχρό άνεμο, συνήθως βορινό ή προερχόμενο από ορεινούς όγκους ή και από περιοχές με χιόνι, έχουμε παγετό μεταφοράς. Υπάρχουν επίσης περιπτώσεις εναλλαγής της βίαιης εισβολής ψυχρών αερίων μαζών σε μια περιοχή με τη μείωση της ταχύτητας του ανέμου και το σχηματισμό θερμοροφής, λόγω θερμοκρασιακής αναστροφής. Σε περιπτώσεις αγρών με βορινή κυρίως έκθεση, που βρίσκονται σε περιοχές εκτεθειμένες σε ανέμους και μάλιστα κοντά σε ορεινούς όγκους ή και σε σχετικά μεγάλο υψόμετρο,

παρατηρούνται συχνά, κυρίως τους φθινοπωρινούς και χειμερινούς μήνες, παγετοί μεταφοράς.

Όπως αναφέρθηκε ενωρίτερα, σε αγρούς που βρίσκονται σε κοιλάδες οι οποίες περιβάλλονται από ψηλούς λόφους ή βουνά, παρουσιάζονται συχνά και κυρίως την άνοιξη παγετοί ακτινοβολίας. Εκεί το έδαφος και ο αέρας ψύχονται κατά τη διάρκεια της ανέφελης νύχτας, από την απώλεια θερμότητας με ακτινοβολία και οι βαρύτερες ψυχρές αέριες μάζες κατέρχονται από τα γύρω υψώματα στο κατώτερο τμήμα της κοιλάδας, εκτοπίζοντας τις ελαφρότερες θερμές μάζες προς τα επάνω. Η άπνοια ενθαρρύνει τον παγετό ακτινοβολίας και οδηγεί στην παγίδευση των αερίων μαζών στο βάθος της κοιλάδας. Αντίθετα, η παρουσία ανέμου τον αποθαρρύνει, διότι οδηγεί στην ανάμειξη των αερίων μαζών.

Ανάλογα με την εποχή που σημειώνονται οι παγετοί διακρίνονται σε **πρώιμους** ή **φθινοπωρινούς παγετούς**, **χειμερινούς παγετούς** και σε **όψιμους** ή **ανοιξιάτικους παγετούς**. Οι φθινοπωρινοί παγετοί δεν είναι πολύ συνηθισμένοι στην Ελλάδα και προέρχονται κυρίως από απότομη πτώση της θερμοκρασίας. Στην περίπτωση αυτή, σημειώνονται συνήθως ζημιές στους οφθαλμούς που δεν πρόλαβαν να μπουν σε λήθαργο ή στις κορυφές των βλαστών που δεν πρόλαβαν να ξυλοποιηθούν επειδή ανεπτύχθησαν όψιμα. Οι χειμερινοί παγετοί μπορεί να ξεράνουν βλαστούς αλλά και κλάδους από την κορυφή τους προς τα κάτω ή και ολόκληρα δένδρα, ανάλογα φυσικά με την πτώση της θερμοκρασίας σε σχέση με το είδος του δένδρου. Καθοριστικός παράγοντας στη συχνότητα των φθινοπωρινών και χειμερινών παγετών, είναι ο χρόνος κατά τον οποίο εισέρχονται οι οφθαλμοί στη φάση του ληθάργου. Υψηλές θερμοκρασίες Σεπτεμβρίου - Οκτωβρίου, καθώς και όψιμες αρδεύσεις και αζωτούχες κυρίως λιπάνσεις στο τέλος του καλοκαιριού και στις αρχές του φθινοπώρου, οι οποίες δημιουργούν ευνοϊκές συνθήκες για παράταση της βλάστησης, καθιστούν τα δένδρα ευαίσθητα στους φθινοπωρινούς και χειμερινούς παγετούς. Οι ανοιξιάτικοι παγετοί σημειώνονται κατά τα τέλη του χειμώνα-αρχές άνοιξης ή και οψιμότερα. Είναι οι πιο καταστρεπτικοί γιατί τότε τα δένδρα βρίσκονται στο πιο ευαίσθητο στάδιο της έκπτυξης των οφθαλμών, της άνθισης και της γονιμοποίησης.

ΖΗΜΙΕΣ ΑΠΟ ΤΟΝ ΠΑΓΕΤΟ

Οι φθινοπωρινοί παγετοί πλήττουν κυρίως τα εσπεριδοειδή, ελιές και ακτινιδιές, γιατί τότε φέρουν καρπούς, προκαλώντας

χαρακτηριστική αφυδάτωση των καρπών τους. Ανάλογα με το βαθμό παγετοπληξίας, η ζημιά στους καρπούς μπορεί να κυμαίνεται από αποχρωματισμό του φλοιού μέχρι πλήρη αφυδάτωση του σαρκώδους τμήματός του. Περισσότερο ευαίσθητοι είναι οι νεαροί καρποί. Στην ελιά προκαλούν συρρίκνωση ή και μερική ή ολική νέκρωση των καρπών. Μπορεί επίσης να πλήξουν τους οφθαλμούς των φυλλοβόλων, κυρίως τους βλαστοφόρους, που μπαίνουν πιο αργά στην περίοδο του ληθάργου.

Οι χειμερινοί παγετοί μπορεί να βλάψουν τους καρπούς των εσπεριδοειδών, καθώς και τους οφθαλμούς της ελιάς, της ακτινιδιάς, της βερικοκιάς και της ροδακινιάς. Μπορεί επίσης να προκληθούν ζημιές στη νεαρή βλάστηση των αειθαλών, όπως των εσπεριδοειδών και της ελιάς.



Σχισίματα σε βλαστούς ελιάς οφειλόμενα σε παγετό. Απαιτείται ψεκασμός για κάλυψη των πληγών για αποφυγή μόλυνσης.

Ισχυροί παγετοί νωρίς την άνοιξη μπορεί να προκαλέσουν σχίσιμο και αποκόλληση του φλοιού κλαδίσκων της ελιάς, με συνέπεια την καταστροφή του καμβίου και επομένως την ξήρανση φύλλων και οφθαλμών, καθώς και την πρόκληση μολύνσεων. Ανάλογα με το βαθμό παγετοπληξίας, μπορεί να καταστραφεί μεγάλο μέρος ή και ολόκληρη η κόμη. Στην περίπτωση νέκρωσης οφθαλμών από χαμηλές θερμοκρασίες πριν την έκπτυξή τους, αυτοί δεν εκπύσσονται και στα πυρηνόκαρπα πέφτουν. Πιο ευαίσθητοι είναι οι εκπυσσόμενοι ή εκπτυχθέντες οφθαλμοί και συχνά παρατηρούνται ζημιές από ανοιξιάτικους παγετούς στους οφθαλμούς της ακτινιδιάς, της καρυδιάς, της αμπέλου, της δαμασκηνιάς, της αμυγδαλιάς, της βερικοκιάς και της ροδακινιάς.

Περισσότερα ευαίσθητα από τους οφθαλμούς είναι τα άνθη, των οποίων μπορεί να ζημιωθούν όλοι οι ιστοί, ανάλογα με το είδος, τη διάρκεια και τις συνθήκες του παγετού. Είδη και ποικιλίες που

ανθίζουν πρωιμότερα την άνοιξη είναι περισσότερο πιθανό να υποστούν ζημιές από παγετούς. Σαν αποτέλεσμα παρατηρείται μείωση της παραγωγής, είτε γιατί δεν μπορεί να γίνει γονιμοποίηση είτε γιατί δεN γίνεται καρπόδεση, στην περίπτωση που ο παγετός έπληξε ήδη γονιμοποιημένα άνθη. Επίσης μπορεί να σημειωθεί παραμόρφωση των καρπών λόγω νέκρωσης ενός μέρους των σπέρμοβλαστών σε πολύσπερμους καρπούς. Πάρα πολύ ευαίσθητα είναι και τα νεαρά καρπίδια, των οποίων, από παγετούς που συμβαίνουν μετά την καρπόδεση, βλάπτονται ή και νεκρώνονται ακόμη, ανάλογα με το βαθμό παγετοπληξίας, κυρίως τα σπέρματα. Τα σπέρματα είναι πιο ευαίσθητα όσο πιο νεαρά είναι και αν ζημιωθούν, ακολουθεί σταδιακή καρπόπτωση. Η όλη εξέλιξη των ζημιωθέντων καρπών χαρακτηρίζεται από παραμορφωμένο σχήμα και μικροκαρπία. Στις παρακάτω εικόνες παρουσιάζονται ζημιές από παγετούς.



Οφθαλμοί κερασιάς. Live=ζωντανός ύπερος, Dead=νεκρός



Ζημιά από παγετό σε αχλάδια.



Καρπόπτωση λεμονιών λόγω χαμηλών θερμοκρασιών.



Ζημιά από οριακό παγετό σε άνθη πυρηνοκάρπων. Ο ύπερος είναι το πιο ευαίσθητο μέρος του άνθους. Διακρίνεται ο ύπερος που έχει ζημιωθεί από παγετό (στο αριστερό άνθος) γιατί έχει καφέ απόχρωση.

Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται η διαφορά ευαισθησίας μεταξύ διαφόρων ειδών φυτών στις χαμηλές θερμοκρασίες. Οι τιμές αυτές είναι ενδεικτικές διότι η ζημιά από παγετό δεν εξαρτάται μόνο από το πόσο χαμηλά πέφτει η θερμοκρασία αλλά και από άλλους παράγοντες όπως π.χ από το πόσο διάστημα έμεινε η θερμοκρασία χαμηλή, από το στάδιο ανάπτυξης του φυτού, από το ποσοστό των οφθαλμών που χρειάζεται να "δέσει" σε ένα δένδρο για να έχουμε ικανοποιητική καρπόδεση κ.ά. Εάν π.χ καταστραφεί το ίδιο ποσοστό

ανθέων στη μηλιά και στην αμυγδαλιά, η ζημιά θα είναι μεγαλύτερη στην αμυγδαλιά, διότι στην αμυγδαλιά για επιτυχή καρπόδεση πρέπει να δέσει πάνω από το 40% των ανθέων ενώ στη μηλιά για επιτυχή καρπόδεση πρέπει να δέσει ένα ποσοστό περίπου 5% των ανθέων.

Κρίσιμες θερμοκρασίες (σε βαθμούς Κελσίου) παγώματος ανθοφόρων οφθαλμών (για ζημιά στο 90% των οφθαλμών ή καρπιδίων) από ανοιξιάτικους παγετούς και για κρίσιμα στάδια ανάπτυξης.

<u>Είδος</u>	<u>Ρόδινη κορυφή</u>	<u>Πλήρη άνθιση</u>	<u>Καρπόδεση</u>
Αμυγδαλιά		-2,8	-1,1
Αχλαδιά	-5,6	-4,5	-3,2
Βερικοκιά	-7,2	-5,6	-3,9
Κερασιά	-4,0	-3,9	-3,5
Μηλιά	-3,9	-3,9	-3,5
Ροδακινιά	-6,1	-4,4	-3,5

Όσο αυξάνεται το μέγεθος του καρπού, τόσο αυξάνεται και η ανθεκτικότητά του, με αποτέλεσμα σε οριακούς παγετούς (περί τους 0 °C) να εμφανίζονται συμπτώματα μόνο στην επιδερμίδα. Αντίθετα, από παγετούς μεγάλης έντασης και διάρκειας ζημιώνεται εκτός του σπέρματος και όλος ο καρπός και τελικά πέφτει από το δένδρο. Τυχόν ζημιές στα νεαρά βλαστάρια από ανοιξιάτικους παγετούς συνήθως έχουν μικρή οικονομική σημασία. Εκτός από αυτές τις επιδράσεις στους φυτικούς ιστούς, ο παγετός προκαλεί επίσης φούσκωμα του εδάφους, λόγω παγώματος του εδαφικού νερού, που οδηγεί σε απώλεια της καλής επαφής των ριζών με το έδαφος και τραυματισμό τους, με αποτέλεσμα να μειώνεται η ικανότητα πρόσληψης νερού και θρεπτικών συστατικών από τα φυτά.

ΑΝΤΟΧΗ ΣΤΟ ΨΥΧΟΣ

Ενόψει του χειμώνα, τα φυτά παρουσιάζουν μια προσωρινή προσαρμογή στο ψύχος, με αποτέλεσμα να αντέχουν στις χαμηλές θερμοκρασίες που συνήθως παρουσιάζονται στη ζώνη καλλιέργειάς τους. Έτσι, με τη μείωση της διάρκειας της ημέρας και τη βαθμιαία μείωση της θερμοκρασίας, παρατηρούνται αλλαγές στο μεταβολισμό των φυτών. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται **σκληραγώγηση** (hardening) στο ψύχος και τότε η αύξηση και δημιουργία νέων οργάνων επιβραδύνεται ή αναστέλλεται. Επίσης μειώνεται το σημείο πήξης του κυτταρικού χυμού και διατηρείται η περατότητα των κυτταρικών μεμβρανών στις χαμηλές θερμοκρασίες. Η αντοχή των

διαφόρων ειδών και ποικιλιών φυτών στις χαμηλές θερμοκρασίες διαφέρει ανάλογα με:

– Το είδος του φυτού. Η φουντουκιά π.χ είναι ένα φυτό ανθεκτικό στις χαμηλές θερμοκρασίες. Κατά τη χειμερινή περίοδο συγκεκριμένα, τα βλαστικά της μέρη συνήθως αντέχουν σε θερμοκρασίες μέχρι -24 βαθμούς Κελσίου, ενώ κατά την περίοδο της ανθοφορίας τόσο τα θηλυκά όσο και τα αρσενικά άνθη (δεδομένου ότι η φουντουκιά ανθίζει το χειμώνα) αντέχουν μέχρι και τους -8 μέχρι -9 βαθμούς Κελσίου.



Τα αρσενικά (ίουλοι) και τα θηλυκά (πάνω πάνω σε σχήμα οφθαλμού, διακρίνονται οι βυσσινί ύπεροι) άνθη φουντουκιάς αντέχουν μέχρι τους -9° C. Η φουντουκιά ανθίζει το χειμώνα προς άνοιξη.

– Τον τρόπο ανάπτυξης των φυτών. Π.χ. τα ανθεκτικά είδη και ποικιλίες οπωροφόρων ανθίζουν οψιμότερα την άνοιξη.

– Τη δυνατότητα πολλών φυτών να πέφτουν σε λήθαργο κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Η γνώση από τους παραγωγούς των ορίων αντοχής κάθε είδους ή ποικιλίας στις συγκεκριμένες εδαφοκλιματικές συνθήκες, καθώς και του ιστορικού παγετών της περιοχής όπου βρίσκεται ο αγρός τους, επιτρέπει τη σωστή επιλογή είδους και ποικιλίας προς καλλιέργεια.

– Τον τρόπο λίπανσης. Π.χ. υπερβολική χρήση N αυξάνει την ευαισθησία στο ψύχος. Επίσης σε δένδρα αμυγδαλιάς αποδείχθηκε ότι η χρήση μαγνησίου αυξάνει την αντοχή τους σε χαμηλές θερμοκρασίες. Για τη βελτίωση της αντοχής των φυτών, απαιτείται κατάλληλη λίπανση, με τη σωστή αναλογία θρεπτικών συστατικών όπως επαρκή επίπεδα P, K και άλλων θρεπτικών στοιχείων και η εφαρμογή κατάλληλων τεχνικών για την προστασία τους, όπως θα αναλυθεί παρακάτω.

ΜΕΤΡΑ ΑΝΤΙΠΑΓΕΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Για περιορισμό των ζημιών από παγετούς εφαρμόζουμε διάφορα μέτρα παθητικής ή ενεργητικής προστασίας. Τα **μέτρα παθητικής προστασίας** αποσκοπούν στο να μειωθούν οι πιθανότητες να συμβεί παγετός και εφαρμόζονται προληπτικά πριν τον παγετό. Τα **μέτρα ενεργητικής προστασίας** αποσκοπούν στο να μην πέσει η θερμοκρασία κάτω από ένα κρίσιμο όριο όπου νεκρώνονται οι φυτικοί ιστοί και εφαρμόζονται πριν ή κατά την εκδήλωση του παγετού.

α. Μέτρα παθητικής προστασίας

Η φύτευση των οπωρώνων να γίνεται στις κατάλληλες θέσεις, ώστε να περιορίζεται ο κίνδυνος του παγετού στο ελάχιστο δυνατό. Να αποφεύγονται οι περιοχές που είναι εκτεθειμένες σε βόρεια μετωπικά ρεύματα αέρος καθώς επίσης και οι κοιλάδες όπου σχηματίζονται θύλακες παγετού. Εδάφη με κλίση, με μεσημβρινή έκθεση και με μικρό υψόμετρο θεωρούνται τα πιο κατάλληλα γιατί έχουν τους μικρότερους κινδύνους από παγετούς ακτινοβολίας. Επίσης, η γειτνίαση με υδάτινους όγκους όπως ποτάμια, λίμνες, θάλασσα κλπ., επιδρά αρνητικά στην εμφάνιση παγετών λόγω μεγάλης θερμοχωρητικότητας του νερού.

Όψιμη αζωτούχος λίπανση και αρδεύσεις το προηγούμενο καλοκαίρι, υπερβολική καρποφορία, καθυστερημένη συγκομιδή, πρώιμο κλάδεμα πριν τον παγετό, αποφύλλωση από εχθρούς και ασθένειες την προηγούμενη βλαστική περίοδο, ακατάλληλο υποκείμενο και γενικά διάφορες καταπονήσεις (έλλειψη ανόργανων στοιχείων και νερού, κλπ.) κάνουν το δέντρο πιο ευαίσθητο στους παγετούς. Μείωση του κινδύνου ζημιών μπορεί να επιτευχθεί με ψεκασμούς με χαλκούχα σκευάσματα στα τέλη χειμώνα για μείωση των παγοποιητικών βακτηρίων (*Pseudomonas syringae*) στην επιφάνεια των φυτών, καθώς τα βακτήρια αυτά είναι υπεύθυνα για την έναρξη των παγοκρυστάλλων.

Χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών και υποκειμένων. Τα διάφορα είδη, καθώς επίσης και οι ποικιλίες, παρουσιάζουν διαφορετική αντοχή στους παγετούς. Π.χ. τα εσπεριδοειδή όταν είναι εμβολιασμένα σε τρίφυλλη πορτοκαλιά (*Poncirus trifoliata*) αντέχουν περισσότερο στον παγετό απ' ό,τι όταν είναι εμβολιασμένα σε νεραντζιά. Στη μανταρινιά, η πιο ανθεκτική ποικιλία στον παγετό είναι η Satsuma.

Καλή λίπανση των καλλιεργειών, ώστε η θρεπτική κατάσταση των δένδρων να είναι άριστη. Έλλειψη οποιουδήποτε θρεπτικού στοιχείου ή ιχνοστοιχείου καθιστά τα δένδρα πιο ευαίσθητα στους παγετούς.

Τέλος, η υπερβολική αζωτούχος λίπανση, ειδικότερα όταν εφαρμόζεται όψιμα την άνοιξη, καθιστά τα δένδρα πιο ευαίσθητα στους παγετούς. Η καλιούχος και η φωσφορική λίπανση τα καθιστά πιο ανθεκτικά.

Καλή ζιζανιοκτονία στον οπωρώνα. Η παρουσία ζιζανίων στον αγρό καθιστά τα δένδρα πιο ευαίσθητα στους παγετούς ακτινοβολίας, επειδή τα ζιζάνια ακτινοβολούν περισσότερη θερμότητα απ' ό,τι το γυμνό έδαφος και επιπλέον εμποδίζουν την απορρόφηση ηλιακής ενέργειας από το έδαφος. Με την απομάκρυνση των ζιζανίων μπορεί να αυξηθεί η θερμοκρασία του οπωρώνα κατά 2 °C. Επίσης το υγρό έδαφος μειώνει τον κίνδυνο παγετών.

Κατασκευή ανεμοθραύστη σε περιοχές που πλήττονται από φερτούς παγετούς.

Καλό είναι, εάν είναι πρακτικά δυνατό, να καλύπτονται οι κορμοί και οι βραχίονες των δένδρων με διάφορες μονωτικές ουσίες, όπως άχυρο, πλαστικά υλικά, συνθετικά μονωτικά, ειδικές λινάτσες κλπ. Με αυτό τον τρόπο παρεμποδίζεται η απώλεια θερμότητας με μεταφορά και ακτινοβολία. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται συχνά σε δένδρα ακτινιδιάς, προπαντός όταν είναι σε νεαρή ηλικία, που είναι πολύ ευαίσθητα στον παγετό.

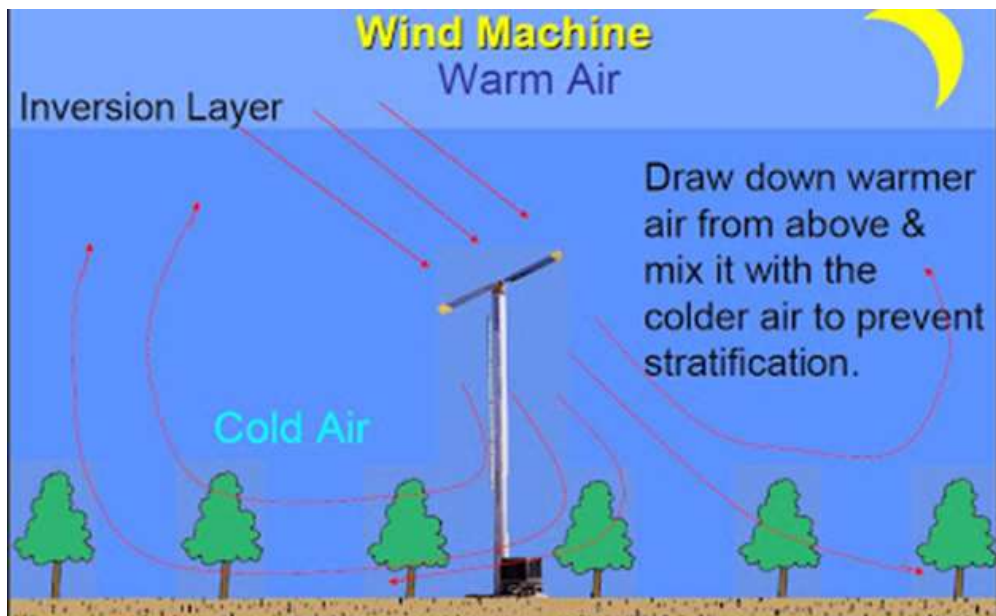
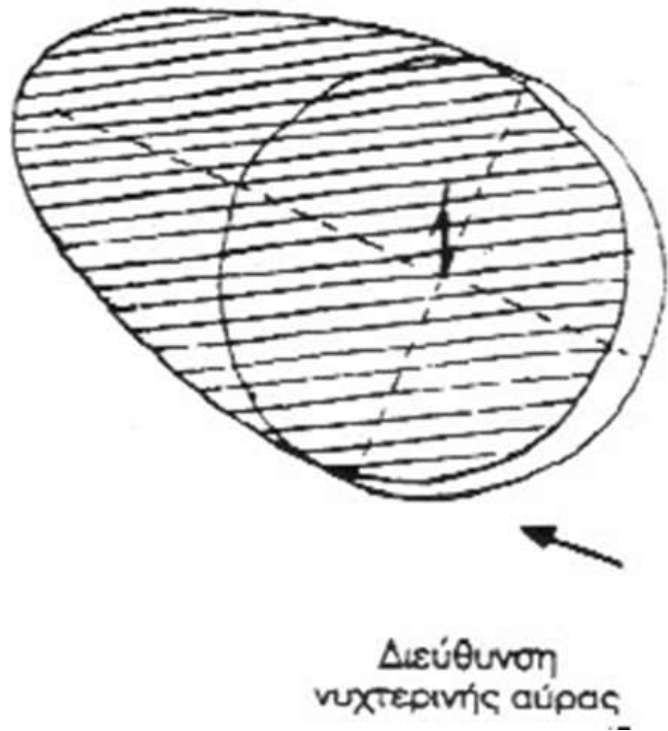
Το κλάδεμα των δένδρων που είναι ευαίσθητα στους ανοιξιάτικους παγετούς πρέπει να γίνεται όψιμα έτσι ώστε να επιβραδύνεται η έκπτυξη των οφθαλμών. Επίσης το κλάδεμα των αειθαλών πρέπει να αποφεύγεται το χειμώνα γιατί προκαλεί αναβλάστηση, με συνέπεια οι τρυφεροί βλαστοί να παραμένουν εκτεθειμένοι σε χαμηλές θερμοκρασίες. Τέλος, έντονες αρδεύσεις τέλη καλοκαιριού αρχές φθινοπώρου που καθυστερούν την είσοδο των δένδρων σε λήθαργο, υπερβολική καρποφορία και πτώση των φύλλων από εχθρούς και ασθένειες κάνουν τα δένδρα πιο ευαίσθητα στον παγετό.

β. Μέτρα ενεργητικής προστασίας

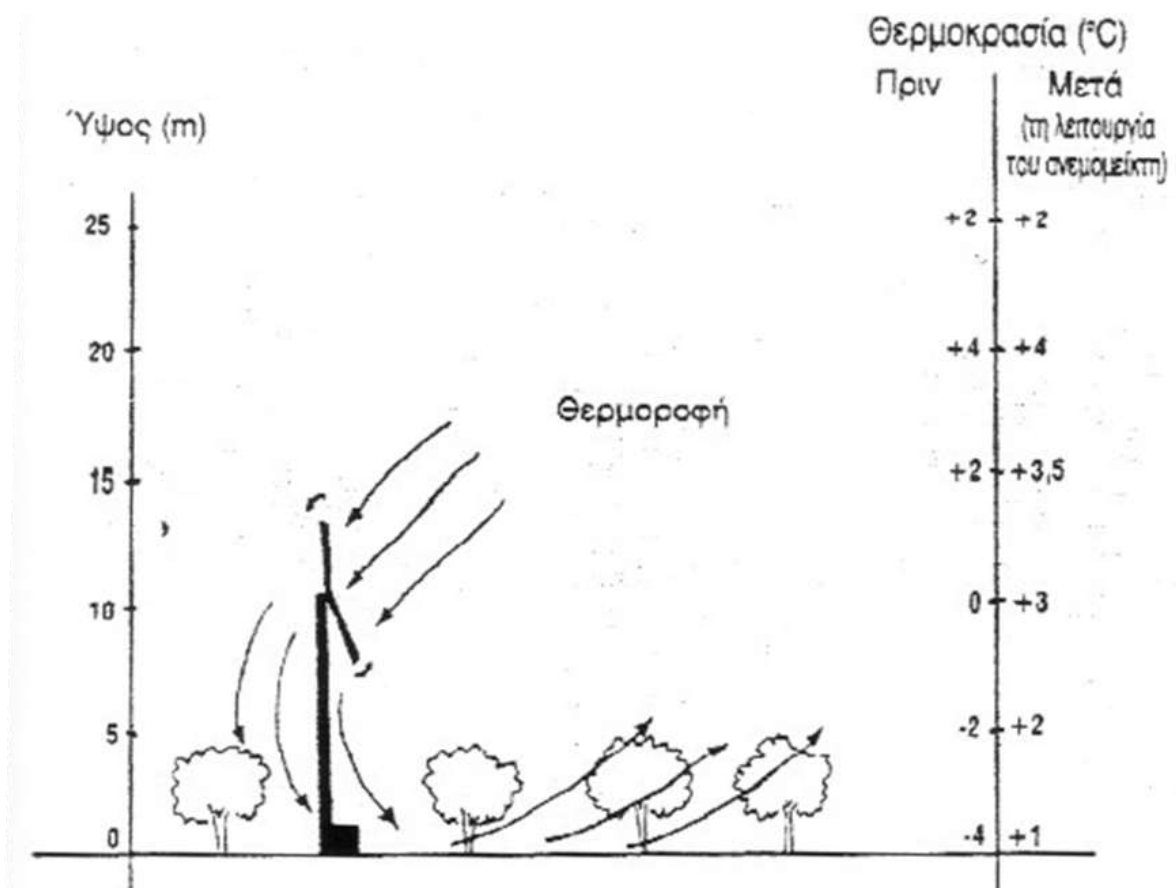
Ανεμομείκτες. Σε περιπτώσεις που επικρατούν παγετοί ακτινοβολίας, είναι δυνατή η χρησιμοποίηση ανεμομείκτη ή αλλιώς αντιπαγετικού ανεμιστήρα. Πρόκειται για ένα μεγάλο ανεμιστήρα, με

έλικα, δύο συνήθως πτερυγίων και διαμέτρου μέχρι 6m, που στηρίζεται στην κορυφή ενός μεταλλικού πύργου, ύψους γύρω στα 12 m και περιστρέφεται από έναν κινητήρα, επιτυγχάνοντας ανάμειξη των αερίων μαζών. Ανάλογα με την έκταση που πρέπει να προστατευτεί, επιλέγεται και ο ανεμομείκτης με την κατάλληλη ισχύ. Ανεμομείκτες με κινητήρα μεγαλύτερης ιπποδύναμης και έλικα μεγαλύτερης διαμέτρου, έχουν πολύ μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα στην ανάμειξη των αερίων μαζών και τελικά προστατεύουν πολύ μεγαλύτερη έκταση. Η καλυπτόμενη έκταση βέβαια εξαρτάται και από άλλους παράγοντες όπως από την ένταση και τη διάρκεια του παγετού, το είδος της καλλιέργειας, από τη διαμόρφωση του εδάφους και από τον αριθμό των ανεμομεικτών που λειτουργούν στην περιοχή. Συνήθως κυμαίνεται από 40 έως 60 στρέμματα, αλλά προς την περιφέρεια της καλυπτόμενης αυτής έκτασης η κάλυψη είναι λιγότερο αποτελεσματική και η θερμοκρασία χαμηλότερη περίπου κατά 1,5-2 ° C, απ'ότι κοντά στον ανεμομείκτη. Η περιστρεφόμενη έλικα αναμιγνύει τον υψηλότερο, θερμότερο αέρα του στρώματος αναστροφής, με το χαμηλότερο, πιο κρύο αέρα που περιβάλλει τα δένδρα ακριβώς επάνω από το χώμα. Η προς τα κάτω μετακίνηση του θερμότερου αέρα από την αναγκασμένη μεταφορά, οδηγεί σε μια αύξηση στη θερμοκρασία του αέρα που περιβάλλει τα φυτά.

Ο ανεμομείκτης, για να είναι αποτελεσματικός, χρειάζεται έντονη αντιστροφή της θερμοκρασίας. Δηλαδή η θερμοκρασία της θερμοροφής να είναι μεγαλύτερη από τη θερμοκρασία του εδάφους περίπου κατά 5-8° C σε ύψος 15 m πάνω από το έδαφος. Όταν η αντιστροφή είναι ασθενής, η προστασία που παρέχεται από τον ανεμιστήρα είναι μηδαμινή. Ο ανεμομείκτης αυξάνει τη θερμοκρασία γύρω από τα δένδρα, συνήθως κατά 3-4 ° C. Αντικείμενο μελέτης είναι επίσης η θέση τοποθέτησης του ανεμομείκτη, λαμβανομένης υπόψη και της διεύθυνσης της νυχτερινής αύρας, αφού η καλυπτόμενη έκταση έχει πρακτικά ωειδές σχήμα, με τη μεγαλύτερη διάμετρο παράλληλη με την κατεύθυνση του αέρα, όπως φαίνεται και στο παρακάτω σχήμα, γιατί συνήθως δεν επικρατεί απόλυτη άπνοια.



Λειτουργία ανεμομεικτη. Κατεβάζει προς τα κάτω τον ζεστότερο αέρα (που βρίσκεται επάνω, στο ύψος της θερμοροφής), έτσι ώστε να ανακατώνεται με τον ψυχρότερο αέρα (που βρίσκεται πάνω στο έδαφος), με αποτέλεσμα να αυξάνεται η θερμοκρασία του αέρα που περιβάλλει τα δένδρα. Στην κάτω εικ. φαίνεται πόσο αυξήθηκε τη θερμοκρασία του αέρα γύρω από τα δένδρα λόγω του ανεμομεικτη.



ανεμομικτών σε οπωρώνα εσπεριδοειδών

Ανεμομεικτης σε λειτουργία. Σύστημα





Φορητός ανεμομεικτης. Η συσκευή αυτή χρησιμοποιείται επιπλέον και για την απομάκρυνση της υγρασίας.

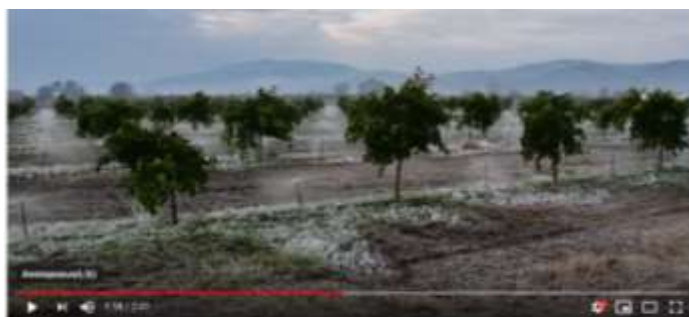
Ο ανεμιστήρας αρχίζει να λειτουργεί και στη συνέχεια να σταματά αυτόματα, ανάλογα με τις θερμοκρασίες στις οποίες έχει ρυθμιστεί. Για τα εσπεριδοειδή π.χ. η έναρξη λειτουργίας των ανεμιστήρων γίνεται συνήθως στους 0°C ή και σε υψηλότερη θερμοκρασία, ποτέ όμως σε θερμοκρασία κάτω από τους 0°C και η παύση στους $+2^{\circ}\text{C}$. Σε περίπτωση παγετού μεταφοράς, ο ανεμομεικτης πρέπει να ακινητοποιείται για να μην επιδεινώσει την κατάσταση. Γι' αυτό, σε περιοχές που συχνότερα παρατηρούνται παγετοί μεταφοράς, δεν ενδείκνυται η τοποθέτηση ανεμομεικτών.

Ένα πρόβλημα που δημιουργεί ο ανεμομεικτης είναι ότι προκαλεί

ξηράνση στα δένδρα, προπαντός σε αυτά που ευρίσκονται κάτω από τον ανεμομείκτη, λόγω της έντονης διαπνοής τους, γι' αυτό πρέπει τα δένδρα ταυτόχρονα να ποτίζονται.

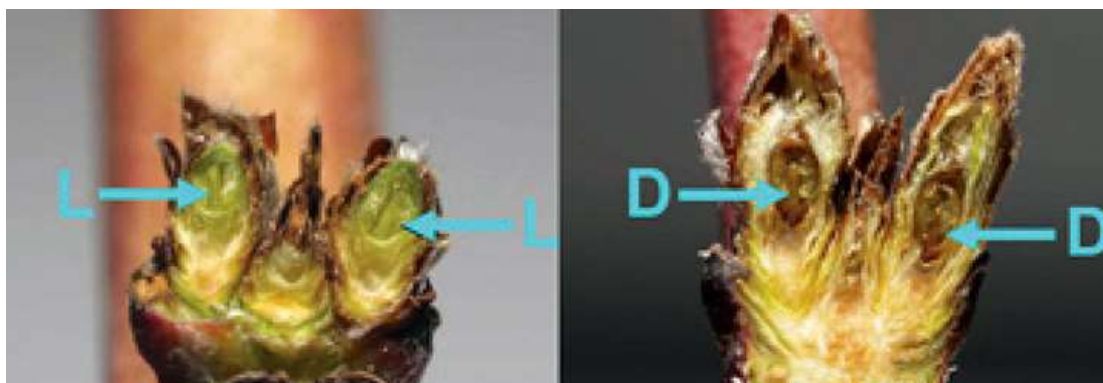
Τεχνητή βροχή. Η μέθοδος αυτή ενδείκνυται για τους παγετούς ακτινοβολίας, όταν η θερμοκρασία πέσει μέχρι -3.9°C και αποδίδει καλύτερα αν έχουμε βαθμιαία πτώση της θερμοκρασίας και όχι απότομη. Με τη μέθοδο της τεχνητής βροχής είναι επιπλέον δυνατή η αντιμετώπιση των παγετών ακτινοβολίας με χαμηλό κόστος. Συνήθως, χρησιμοποιείται το ίδιο το αρδευτικό δίκτυο, με κάποιες προσαρμογές. Με τη μέθοδο αυτή, εκμεταλλευόμαστε την απόδοση θερμότητας από το θερμότερο νερό προς τον ψυχρότερο ατμοσφαιρικό αέρα. Απ' όσο βαθύτερα αντλείται το νερό, τόσο θερμότερο είναι και αποδίδει 1 Kcal (χιλιοθερμίδα) όταν 1 κιλό νερού ψύχεται κατά 1°C , έως όταν φτάσει στους 0°C . Στη συνέχεια, όταν η θερμοκρασία του νερού είναι μικρότερη από τους 0°C , παγώνοντας το νερό απελευθερώνει τη λανθάνουσα θερμότητα πήξης (80 Kcal ανά 1 κιλό νερού), την οποία εκμεταλλευόμαστε για την προστασία των φυτικών ιστών. Η τεχνητή βροχή μπορεί να εφαρμόζεται πάνω από την κόμη των δένδρων, μπορεί όμως να εφαρμόζεται και σε ένα ύψος 20-30 cm περίπου από την επιφάνεια του εδάφους. Η πρώτη περίπτωση συνήθως αποφεύγεται γιατί έχει το μειονέκτημα ότι επειδή διαβρέχεται το φύλλωμα, δημιουργούνται συνθήκες ευνοϊκές για την ανάπτυξη μυκητολογικών και βακτηριολογικών ασθενειών. Στη δεύτερη μέθοδο, η οποία είναι και η πιο διαδεδομένη, χρησιμοποιείται ακριβώς το ίδιο το σύστημα άρδευσης με τη διαφορά ότι πρέπει να γίνει αλλαγή στους εκτοξευτήρες, δηλαδή στα μπεκ. Για άρδευση χρησιμοποιούμε μπεκ χαμηλής πίεσης, έτσι ώστε το νερό να βγαίνει υπό μορφή χοντρών σταγόνων, ενώ για παγετοπροστασία χρησιμοποιούμε μπεκ υψηλής πίεσης έτσι ώστε το νερό να εκτοξεύεται υπό μορφή νέφους. Προσοχή χρειάζεται για τη σωστή εφαρμογή της μεθόδου. Η τεχνητή βροχή πρέπει να αρχίζει πριν πέσει η θερμοκρασία κάτω από τους 0°C , δηλαδή όταν φθάσει περίπου στον 1°C , να συνεχίζεται σε όλη τη διάρκεια του παγετού και να σταματά όταν η θερμοκρασία ανέβει πάνω από τον 1°C . Η παροχή του νερού δεν πρέπει να διακοπεί κατά τη διάρκεια του παγετού, γιατί θα υπάρξει δραματική πτώση της θερμοκρασίας λόγω ψύξης από εξάτμιση. Η παροχή πρέπει να διακοπεί μετά το λιώσιμο του πάγου γιατί κατά την τήξη του πάγου απαιτείται λανθάνουσα θερμότητα. Οι χαμηλές θερμοκρασίες δεν πρέπει να βρουν το δίκτυο γεμάτο με νερό γιατί το νερό θα παγώσει και μπορεί να καταστραφεί το όλο σύστημα. Πρέπει, λοιπόν, να

υπάρχει αποστράγγιση του δικτύου π.χ. αποστραγγιστικές βαλβίδες στο τέλος των αγωγών, ώστε αυτό να αδειάζει αμέσως μετά τη διακοπή της λειτουργίας του. Επίσης οι εκτοξευτήρες πρέπει να μπορούν να λειτουργούν απρόσκοπτα και σε αρνητικές θερμοκρασίες. Πολύ σημαντικό επίσης είναι να εξασφαλίζεται καλή αποστράγγιση του εδάφους, ιδιαίτερα όταν αυτό είναι βαρύ και να υπάρχει μόνιμη παροχή νερού. Για καλύτερη παγετοπροστασία, η μέθοδος της τεχνητής βροχής μπορεί να εφαρμοστεί ταυτόχρονα με το σύστημα των ανεμομεικτών.



ΘΑΝΟΣ ΠΑΓΕΤΟΣ ΣΤΗΝ ΑΡΓΟΝΙΔΑ 9/1/2017

Σύστημα καταιονισμού για άρδευση και παγετοπροστασία εσπεριδοειδών. Διακρίνονται τα μπεκάκια που εκτοξεύουν νερό υπό την μορφή νέφους.



Ζημιά λόγω παγετού. Διακρίνονται οι ζωντανοί (Live) από τους νεκρούς (Dead) οφθαλμούς.





Ζημιά από παγετό σε αμπέλι

Σύστημα τεχνητής ομίχλης. Σύμφωνα με το σύστημα αυτό δημιουργείται ένα νέφος από εξαιρετικά μικρής διαμέτρου σταγονίδια νερού, το οποίο μετακινείται προς την περιοχή την οποία προστατεύει από τον παγετό με τη βοήθεια της αύρας. Τα μικρά αυτά σταγονίδια νερού δημιουργούνται με τη βοήθεια υψηλής πίεσης και διοχετεύονται στο περιβάλλον μέσω ακροφυσίων. Η προστασία που εξασφαλίζει το σύστημα αυτό έγκειται στο ότι τα μικρά αυτά σταγονίδια αντανακλούν τη θερμότητα που ακτινοβολείται από το έδαφος, κατά τη διάρκεια των παγετών ακτινοβολίας. Στην ακτινιδιά, όταν είναι διαμορφωμένη σε κρεββατίνα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για αντιπαγετική προστασία το εγκατεστημένο σύστημα με μικροεκτοξευτήρες στο ύψος της κόμης (sprayers), το οποίο και δίνει τα καλύτερα αποτελέσματα αντιπαγετικής προστασίας.

Στις παρακάτω εικόνες φαίνεται το σύστημα της τεχνητής ομίχλης



Δημιουργία σύννεφου καπνού. Η δημιουργία προστατευτικού σύννεφου καπνού πάνω από τις καλλιέργειες που θέλουμε να προστατέψουμε αποτελεί το αρχαιότερο μέσο προστασίας κατά του παγετού. Για τη δημιουργία του προστατευτικού σύννεφου, αποτελεσματική αποδείχτηκε η χρησιμοποίηση υλικών με μεγάλη υγρασία όπως ελαφρώς νωπά χόρτα ή και κοπριά. Η σύγχρονη τεχνολογία προσφέρει ειδικά καπνογόνα υλικά με ανάλογη ή μεγαλύτερη ακόμα αποτελεσματικότητα. Με τη μέθοδο αυτή αυξάνεται η θερμοκρασία του περιβάλλοντος και από την καύση αλλά και από το γεγονός ότι παρεμποδίζεται να απομακρυνθεί η θερμότητα από το έδαφος επειδή η ακτινοβολούμενη θερμότητα αντανακλάται στο σύννεφο του καπνού και επιστρέφει πάλι στο έδαφος. Για να έχουμε επιτυχία με την παραπάνω μέθοδο είναι ανάγκη να δημιουργηθεί πυκνή νέφωση αλλά και να υπάρχουν και οι κατάλληλες μετεωρολογικές συνθήκες. Όταν φυσάει π.χ. άνεμος με ταχύτητα που ξεπερνά τα 3 μίλια την ώρα, διαλύει το σύννεφο και το μέτρο δεν έχει κανένα αποτέλεσμα. Επίσης, η διεύθυνση του ανέμου θα πρέπει να ευνοεί τη μετακίνηση του σύννεφου πάνω από τα φυτά που θέλουμε να προστατέψουμε.



Κάλυψη κορμών μικρών δένδρων εσπεριδοειδών (τα οποία είναι πιο ευαίσθητα στους παγετούς συγκριτικά με τα μεγαλύτερα δένδρα) με μονωτικά υλικά.

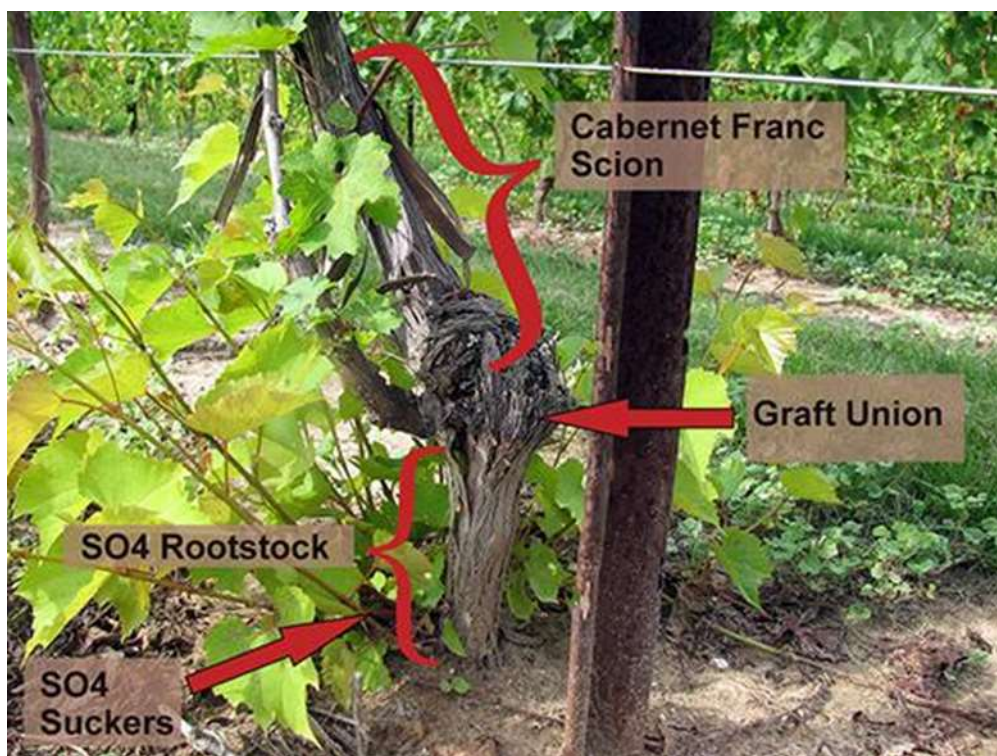
ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΔΕΝΔΡΩΝ ΖΗΜΙΩΘΕΝΤΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΠΑΓΕΤΟ

Όταν λόγω παγετού έχει σχιστεί ο φλοιός και γενικότερα έχουν δημιουργηθεί πληγές στο δένδρο, πρέπει να γίνει ψεκασμός του δένδρου με κάποιο μυκητοκτόνο, για να αποφευχθεί η είσοδος παθογόνων μικροοργανισμών.

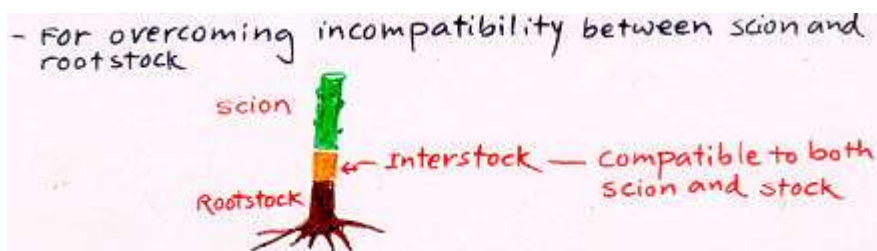
Το κλάδεμα πρέπει να καθυστερήσει μέχρι να βλαστήσει το δένδρο την άνοιξη, έτσι ώστε η ζημιά να προσδιοριστεί καλύτερα. Οι νεκροί κλάδοι απομακρύνονται, κάνοντας την τομή στο υγιές ξύλο και οι μεγάλες τομές καλύπτονται με κόλλα εμβολιασμού.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9^ο

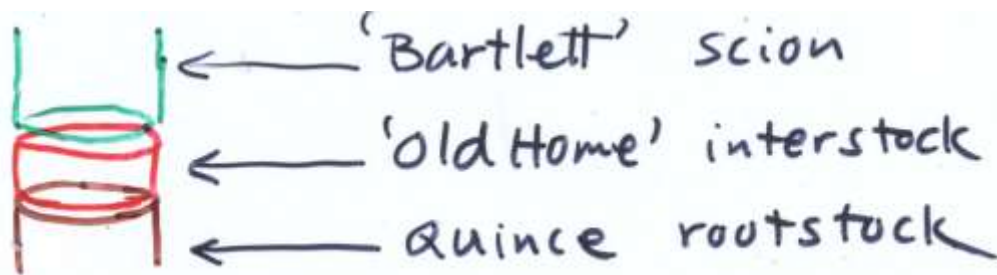
Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΩΝ ΣΤΗ ΔΕΝΔΡΟΚΟΜΙΑ



Η ευρωπαϊκή ποικιλία αμπέλου Cabernet Franc (Scion=εμβόλιο) εμβολιασμένη πάνω στο αμερικάνικο αντιφυλλοξηρικό υποκείμενο SO4. Διακρίνεται το σημείο εμβολιασμού (Graft Union) καθώς επίσης και οι λαιμαργοί βλαστοί (Suckers) που βγαίνουν από το υποκείμενο. Με τον εμβολιασμό αυτό αντιμετωπίζεται η φυλλοξήρα, η οποία είναι έντομο που προσβάλλει το ριζικό σύστημα μόνο των ευρωπαϊκών ποικιλιών αμπέλου και όχι των αμερικάνικων. Το αμερικάνικο αμπέλι δεν καλλιεργείται αυτόρριζο, δηλαδή ανεμβολίαστο, γιατί δεν δίνει καλά σταφύλια. Πρέπει να επισημανθεί ότι αυτός είναι ο μοναδικός τρόπος αντιμετώπισης της φυλλοξήρας.



Για να ανταπεξέλθει η ασυμφωνία μεταξύ εμβολίου (scion) και υποκειμένου (rootstock), σε περίπτωση ασυμφωνίας, δηλαδή όταν δεν πετυχαίνει ο εμβολιασμός αναμεταξύ τους, τοποθετείται ενδιάμεσο υποκείμενο (interstock) μεταξύ εμβολίου και υποκειμένου, το οποίο να είναι συμβιβαστό και στα δύο δηλαδή και στο εμβόλιο και στο υποκείμενο = compatible to both scion and stock .



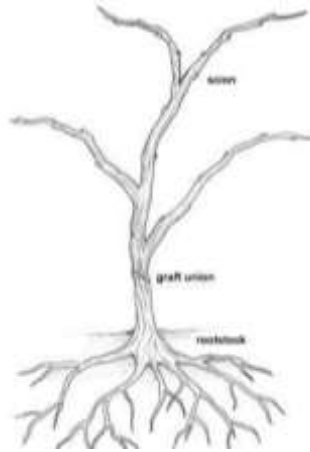
Π.χ Η ποικιλία αχλαδιάς Bartlett εμβολιασμένη πάνω σε κυδωνιά (Quince), με ενδιάμεσο υποκείμενο την ποικιλία αχλαδιάς Old Home. Το ενδιάμεσο υποκείμενο τοποθετήθηκε επειδή η ποικιλία Bartlett δεν συμφωνεί με την κυδωνιά. Όσο μεγαλύτερη γενετική συγγένεια έχει το εμβόλιο με το υποκείμενο, τόσο μεγαλύτερες πιθανότητες επιτυχίας (με άλλα λόγια καλή συμφωνία) έχει ο εμβολιασμός.

ΓΕΝΙΚΑ

Όπως φαίνεται και στα παραπάνω σχήματα, ο συνδυασμός εμβολίου - υποκειμένου δίνει στη δενδροκομία τη δυνατότητα της δημιουργίας ενός δένδρου που να συνδυάζει επιθυμητούς χαρακτήρες και από δύο είδη. Πρώτον του υποκειμένου που περιλαμβάνει το ριζικό σύστημα του δένδρου και το κάτω μέρος του κορμού και δεύτερον του εμβολίου που περιλαμβάνει το υπόλοιπο μέρος του κορμού και την κόμη του δένδρου. Η συγκόλληση εμβολίου και υποκειμένου γίνεται με την τεχνική του εμβολιασμού.

Μεταξύ εμβολίου και υποκειμένου μπορεί να τοποθετηθεί και ενδιάμεσο υποκείμενο ή και υποκείμενα, οπότε έτσι παίρνονται δένδρα "σύνθετα" που συνδυάζουν πολλές επιθυμητές ιδιότητες. Ενδιάμεσα υποκείμενα συνήθως τοποθετούνται σε συνδυασμούς που δεν υπάρχει καλή συμφωνία μεταξύ υποκειμένου και εμβολίου.

Η συνένωση εμβολίου και υποκειμένου δεν είναι πάντα δυνατή ή δεν είναι το ίδιο επιτυχής σε όλους τους συνδυασμούς. Ο βαθμός επιτυχίας είναι συνάρτηση του βαθμού γενετικής συγγένειας μεταξύ υποκειμένου και εμβολίου. Όσο μεγαλύτερη είναι η γενετική συγγένεια, τόσο περισσότερες οι πιθανότητες επιτυχίας του εμβολιασμού. Ο μεγαλύτερος βαθμός συγγένειας υπάρχει μεταξύ ατόμων της ίδιας ποικιλίας ή κλώνου, ακολουθεί η συγγένεια μεταξύ δύο ποικιλιών του ίδιου είδους, έπεται η συγγένεια μεταξύ δύο ειδών του ίδιου γένους και τελευταία είναι η συγγένεια μεταξύ δύο γενών της ίδιας οικογένειας.



Εμβόλιο (scion) και υποκείμενο (rootstock) οπωροφόρων δένδρων. Graft union=ένωση εμβολιασμού

Με άλλα λόγια, τα εμβολιασμένα οπωροφόρα δένδρα αποτελούνται από δύο μέρη. Πρώτον από το ριζικό σύστημα (ίσως και το κάτω μέρος του κορμού, ανάλογα με το πόσο ψηλά έχει γίνει ο εμβολιασμός) που αποτελεί το υποκείμενο (rootstock) και πρέπει να διαθέτει την κατάλληλη προσαρμοστικότητα για κάθε τύπο εδάφους και δεύτερον από την κόμη και μέρος του κορμού που αποτελούν το εμβόλιο (scion) ή με άλλα λόγια την καλλιεργούμενη ποικιλία. Πρέπει να επισημανθεί εδώ ότι ποτέ δε χρησιμοποιούμε τον όρο ποικιλία για το υποκείμενο. Τα υποκείμενα έχουν διάφορες ονομασίες ανάλογα με την προέλευσή τους.

ΛΟΓΟΙ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΟΠΟΙΟΥΣ ΕΜΒΟΛΙΑΖΟΝΤΑΙ ΤΑ ΔΕΝΔΡΑ

Η ανάγκη της δημιουργίας "σύνθετων" δένδρων, μέσω της τεχνικής του εμβολιασμού, προήλθε από τους παρακάτω δύο λόγους:

Πρώτον, τα δένδρα που κατέχουν τα επιθυμητά χαρακτηριστικά των χρησιμοποιούμενων σήμερα υποκειμένων, όπως ανθεκτικότητα σε ασθένειες του ριζικού συστήματος, προσαρμοστικότητα σε διαφόρους τύπους εδαφών κλπ., συνήθως δεν παράγουν καρπούς υψηλής ποιότητας. Αντίθετα, οι ποικιλίες που παράγουν καλής ποιότητας καρπούς, δεν έχουν τα καλά χαρακτηριστικά των χρησιμοποιούμενων σήμερα υποκειμένων με αποτέλεσμα τα δένδρα αυτά να έχουν διάφορα προβλήματα όταν καλλιεργούνται ως αυτόρριζα. Το ιδανικό θα ήταν να υπήρχαν είδη δένδρων τα οποία να συνδυάζουν τα επιθυμητά χαρακτηριστικά του υποκειμένου και του εμβολίου. Έτσι τα δένδρα αυτά θα καλλιεργούντο ως αυτόρριζα, δηλαδή ανεμβολίαστα και θα αποφεύγετο η διαδικασία του εμβολιασμού, η οποία είναι χρονοβόρα και έχει και οικονομικό

κόστος. Μέχρις στιγμής όμως δεν έχουν βρεθεί στη φύση, ούτε έχουν δημιουργηθεί τεχνητά τέτοια είδη δένδρων.

Υπάρχουν όμως αξιόλογα υποκείμενα* και ποικιλίες εμβολίων που ο συνδυασμός τους με τον εμβολιασμό δημιουργεί "σύνθετα" δενδρύλλια τα οποία συνδυάζουν τα επιθυμητά χαρακτηριστικά και των δύο.

Δεύτερον, συνδυάζοντας δύο ή και περισσότερους γονότυπους σε ένα φυτό με εμβολιασμό, μπορεί το καινούργιο φυτό να έχει τέτοιες ιδιότητες, οι οποίες μπορεί να διαφέρουν από εκείνες που είχε το καθένα από τα συμβαλλόμενα μέρη (δηλαδή το υποκείμενο και το εμβόλιο) όταν αναπτύσσεται από μόνο του. Μερικές απ' αυτές έχουν μεγάλη δενδροκομική σημασία, ενώ άλλες είναι επιβλαβείς και πρέπει να αποφεύγονται. Π.χ. όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, οι ευρωπαϊκές ποικιλίες αμπέλου εάν καλλιεργηθούν αυτόρριζες προσβάλλονται από φυλλοξήρα ενώ εάν εμβολιαστούν πάνω σε αμερικάνικα αντιφυλλοξηρικά υποκείμενα δεν προσβάλλονται. Επίσης μια ποικιλία μπορεί να έχει διαφορετικές ιδιότητες ανάλογα με το υποκείμενο στο οποίο είναι εμβολιασμένη. Π.χ οι διάφορες ποικιλίες πορτοκαλιάς εάν εμβολιαστούν στα υποκείμενα *Poncirus trifoliata*, Citrange (troyer και Carrizo) και *Citrus volkameriana* αντέχουν στην ιολογική ασθένεια τριστέσσα, ενώ εάν εμβολιαστούν πάνω σε νεραντζιά, δεν αντέχουν στην τριστέσσα. Αξίζει να αναφερθεί εδώ ότι πολλές ασθένειες έχουν αντιμετωπιστεί με τον εμβολιασμό πάνω σε συγκεκριμένα υποκείμενα.

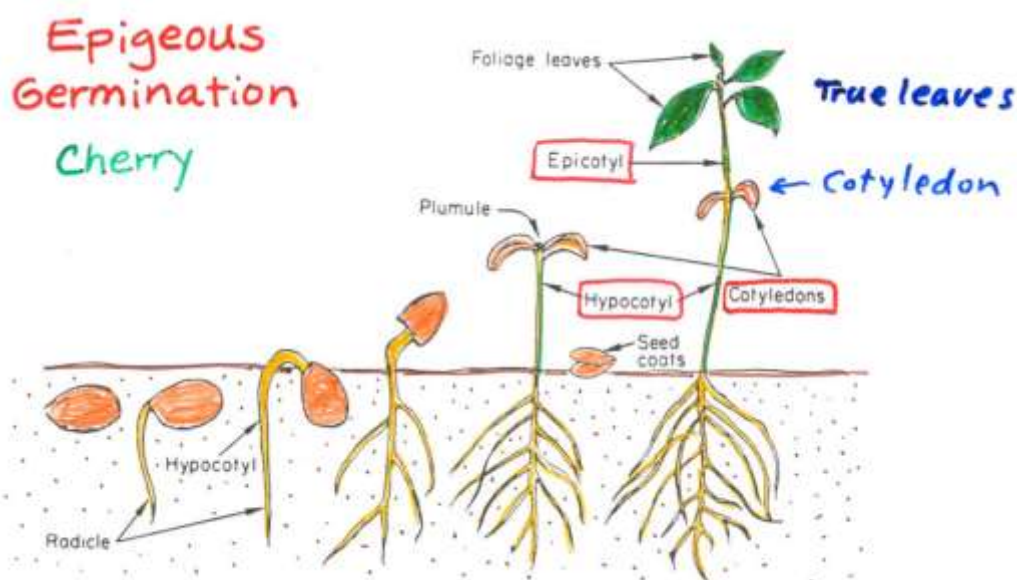
* Όπως αναφέρθηκε και ενωρίτερα, η λέξη ποικιλία δε χρησιμοποιείται ποτέ για το υποκείμενο. Π.χ. ένα υποκείμενο το οποίο ονομάζεται BA29 το αναφέρουμε ως υποκείμενο BA29 και ποτέ ως ποικιλία υποκειμένου BA29.

ΕΙΔΗ ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΩΝ

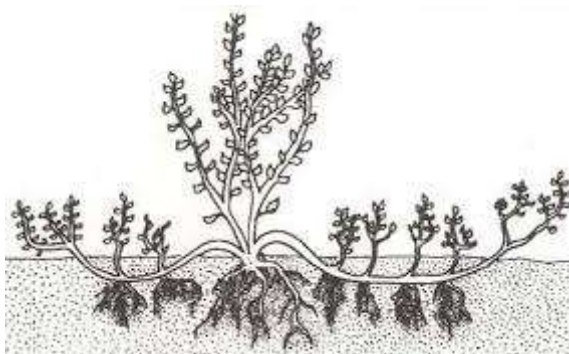
Τα υποκείμενα, ανάλογα με την προέλευσή τους, τα διακρίνουμε σε **σπορόφυτα** και σε **κλωνικά**. **Τα σπορόφυτα υποκείμενα προέρχονται από τη βλάστηση των σπόρων**. Από τους μονοεμβρυονικούς σπόρους παίρνουμε ένα σπορόφυτο ανά σπόρο, ενώ από τους πολυεμβρυονικούς σπόρους, όπως είναι συνήθως οι σπόροι των εσπεριδοειδών, παίρνουμε πολλά σπορόφυτα ανά σπόρο.

Τα σπορόφυτα υποκείμενα έχουν το πλεονέκτημα ότι πολλαπλασιάζονται σχετικά εύκολα με σπόρους και δεν είναι πολύ απαιτητικά ως προς την ποιότητα του εδάφους. Υπάρχουν βέβαια και σπάνιες εξαιρέσεις, όπως ο σπόρος του αβοκάντο, που δεν φυτρώνει

τόσο εύκολα. Έχουν όμως το μειονέκτημα ότι συνήθως δίνουν μεγάλα δένδρα που καθυστερούν να μπουν στην καρποφορία. Επιπλέον, διαφέρουν γονοτυπικά και αναμεταξύ τους και με το μητρικό φυτό και αυτή την ανομοιομορφία τη "μεταφέρουν" στην ποικιλία του εμβολίου. Εδώ υπάρχει μια εξαίρεση στα εσπεριδοειδή, τα οποία, λόγω του ότι συμβαίνει απομιξία, δίνουν σπορόφυτα τα οποία έχουν ακριβώς τον ίδιο γονότυπο με το μητρικό φυτό. Περισσότερες λεπτομέρειες αναφέρονται στις σημειώσεις για τα Εσπεριδοειδή.



Τα σπορόφυτα υποκείμενα προέρχονται από τη βλάστηση των σπόρων. Cherry=κεράσι.



Τα κλωνικά υποκείμενα προέρχονται από αγενή πολλαπλασιασμό, γι' αυτό και έχουν ακριβώς τον ίδιο γονότυπο με το μητρικό φυτό.

Τα κλωνικά υποκείμενα προέρχονται από αγενή πολλαπλασιασμό από ένα αρχικό φυτό, το οποίο μπορεί να είναι σπορόφυτο ή μπορεί να έχει προέλθει από αγενή πολλαπλασιασμό, ή από πολλά αρχικά φυτά τα οποία όμως είναι γονοτυπικά ίδια

αναμεταξύ τους. Επειδή προέρχονται από αγενή πολλαπλασιασμό, έχουν τον ίδιο γονότυπο και αναμεταξύ τους και με το μητρικό φυτό. Γι' αυτό και επιλέγονται από μητρικά δένδρα τα οποία παρουσιάζουν αξιόλογες ιδιότητες όπως π.χ.

- Αντοχή σε αντίξοες εδαφοκλιματικές συνθήκες όπως ξηρασία, πολύ ανθρακικό ασβέστιο, ψύχος, περίσσεια εδαφικής υγρασίας κλπ.

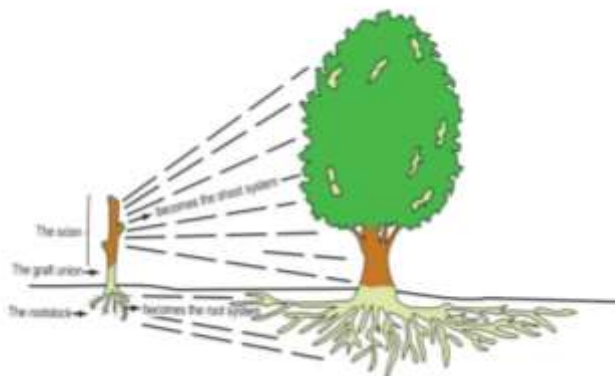
- Αντοχή σε προσβολές του ριζικού συστήματος από έντομα, νηματώδεις, μύκητες κ.ά.

- Δυνατότητα να ρυθμίζουν τη ζωρότητα ανάπτυξης της ποικιλίας του εμβολίου και σε πολλές περιπτώσεις να προκαλούν δένδρα μειωμένης ζωρότητας τα οποία να μπορούν να διαμορφωθούν σε χαμηλά σχήματα.

- Ευνοϊκή επίδραση στην ποιότητα των καρπών των ποικιλιών που εμβολιάζονται σε αυτά.

Οι επιδράσεις του υποκειμένου επί της εμβολιασμένης ποικιλίας θα μελετηθούν αναλυτικά παρακάτω.

ΣΧΕΣΕΙΣ ΕΜΒΟΛΙΟΥ ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΟΥ



The scion=το εμβόλιο, The graft union=το σημείο εμβολιασμού, The rootstock=το υποκείμενο, becomes the root system=γίνεται το ριζικό σύστημα, becomes the shoot system=γίνεται η κόμη με τα αγγεία.

Η συμπεριφορά ενός εμβολιασμένου φυτού εξαρτάται από την επίδραση που ασκεί και το υποκείμενο στο εμβόλιο και το εμβόλιο στο υποκείμενο. Π.χ. όταν η νεραντζιά χρησιμοποιηθεί ως υποκείμενο της πορτοκαλιάς, οι καρποί γίνονται λείοι, λεπτόφλοιοι, χυμώδεις και εκλεκτής ποιότητας. Όταν όμως χρησιμοποιηθεί η τραχύκαρπος λεμονιά ως υποκείμενο της πορτοκαλιάς, οι καρποί συχνά είναι χονδρόφλοιοι, μεγάλοι, τραχείς και κατώτερης

ποιότητας.

Επίσης έχει παρατηρηθεί ότι και ο τρόπος ανάπτυξης του ριζικού συστήματος του υποκειμένου επηρεάζεται από την ποικιλία που έχει εμβολιαστεί πάνω σε αυτό. Συγκεκριμένα, στη μηλιά έχει παρατηρηθεί ότι, αν σπορόφυτα μηλιάς εμβολιαστούν με την ποικιλία Red Astrachan το ριζικό τους σύστημα λαμβάνει θυσσανώδη μορφή, αν όμως τα ίδια τα σπορόφυτα εμβολιαστούν με τις ποικιλίες Oldenburg ή Fameuse το ριζικό τους σύστημα καθίσταται πασσαλώδες. Η επίδραση αυτή έχει παρατηρηθεί μόνο σε υποκείμενα σπορόφυτα και όχι σε κλωνικά υποκείμενα.

Επειδή όμως στην πράξη επιλέγουμε τα υποκείμενα για να "μεταφέρουμε" στην ποικιλία του εμβολίου ορισμένους επιθυμητούς χαρακτήρες και όχι το αντίστροφο, γι' αυτό θα μελετήσουμε παρακάτω τις επιδράσεις εκείνες του υποκειμένου στα χαρακτηριστικά του εμβολίου, που έχουν δενδροκομικό ενδιαφέρον.

Εάν υπάρχει ενδιάμεσο υποκείμενο και αυτό επιδρά στους χαρακτήρες του εμβολίου και του υποκειμένου. Στην πράξη όμως δε χρησιμοποιείται πολύ συχνά ενδιάμεσο υποκείμενο στα καρποφόρα δένδρα. Χρησιμοποιείται κυρίως, όπως αναφέρθηκε και νωρίτερα, στην περίπτωση που δεν υπάρχει καλή συμφωνία μεταξύ υποκειμένου και εμβολίου.

ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΟΥ ΕΠΙ ΤΗΣ ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΕΝΗΣ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ

Το υποκείμενο επιδρά λίγο πολύ σε πολλά χαρακτηριστικά της ποικιλίας του εμβολίου. Μερικά από αυτά τα χαρακτηριστικά, για τα οποία επιλέγονται τα υποκείμενα, είναι τα παρακάτω:

1) Επίδραση στο μέγεθος του δένδρου. Πολλές φορές η επιλογή του υποκειμένου γίνεται με βάση την επίδραση που ασκεί στη ζωηρότητα βλάστησης της ποικιλίας του εμβολίου. Στη σύγχρονη δενδροκομία μάλιστα όπου επιδιώκεται η δημιουργία οπωρώνων με νάνα ή μετρίου ζωηρότητος δένδρα, τα νάνα και τα ημινάνα υποκείμενα αποκτούν ιδιαίτερη αξία.

Ζωηρά υποκείμενα χρησιμοποιούνται σε περιπτώσεις όπου δίνονται στα δένδρα υψηλόκορμα σχήματα όπως παλμέττα, σε εδάφη μειωμένης γονιμότητας, όταν η ποικιλία είναι μειωμένης ζωηρότητος κλπ.



Κερασιές διαμορφωμένες σε παλμέττα. Στο σχήμα αυτό τα δένδρα πρέπει να έχουν μεγάλη ζωρότητα βλάστησης γι' αυτό και εμβολιάζονται σε ζωηρά υποκείμενα. Το σχήμα της παλμέττας σήμερα είναι ξεπερασμένο, δηλαδή στα καινούργια δένδρα σπάνια δίδεται αυτό το σχήμα.

2) Επίδραση στο χρόνο εισόδου στην καρποφορία, στο σχηματισμό καρποφόρων οφθαλμών, στην καρπόδεση και στην παραγωγή του δένδρου. Η παρουσία του συγκολλητικού ιστού μεταξύ υποκειμένου και εμβολίου, στο σημείο εμβολιασμού, προτρέπει τα δένδρα να μπουκν νωρίτερα σε καρποφορία και να δώσουν υψηλότερες παραγωγές, όπως έχει αναφερθεί και ενωρίτερα. Αυτό έχει διαπιστωθεί σε μελέτες με εσπεριδοειδή όπου δένδρα νεραντζιάς, πορτοκαλιάς, γκρέιπφρουτ και λεμονιάς καρποφόρησαν νωρίτερα κατά δύο έτη όταν εμβολιάστηκαν στους εαυτούς τους, παρά όταν παρέμειναν ανεμβολίαστα.

Όπως έχει αναφερθεί και ενωρίτερα, τα σπορόφυτα υποκείμενα επιβραδύνουν το χρόνο εισόδου στην καρποφορία, ενώ τα κλωνικά υποκείμενα και προπαντός τα νάνα επιταχύνουν το χρόνο εισόδου στην καρποφορία.

3) Επίδραση στο μέγεθος και στην ποιότητα των καρπών. Τα χαρακτηριστικά των καρπών των υποκειμένων δεν "μεταφέρονται" στους καρπούς της εμβολιασμένης ποικιλίας. Με άλλα λόγια δηλαδή, δεν "αναμιγνύονται" τα χαρακτηριστικά των καρπών του υποκειμένου με τα χαρακτηριστικά των καρπών του εμβολίου. Για παράδειγμα, η κυδωνιά που χρησιμοποιείται ως υποκείμενο της αχλαδιάς, έχει καρπούς με έντονη οξύτητα και στυφή γεύση, χαρακτηριστικά που δεν παρατηρούνται στα αχλάδια που

προέρχονται από αχλαδιά εμβολιασμένη σε κυδωνιά.

Παρόλα αυτά, ορισμένα υποκείμενα μπορεί να επηρεάσουν την ποιότητα των καρπών της εμβολιασμένης ποικιλίας. Η δαμασκηλιά π.χ. σαν υποκείμενο της ροδακινιάς, προκαλεί καλύτερο χρωματισμό των καρπών από τα σπορόφυτα ροδακινιάς.

Επίσης, το μέγεθος των καρπών των ποικιλιών πορτοκαλιάς Μέρλιν και Βαλέντσια επηρεάζεται σημαντικά από το υποκείμενο. Οι μεγαλύτεροι καρποί Μέρλιν παράγονται σε υποκείμενο νεραντζιάς και οι μικρότεροι σε υποκείμενο λιμεπτίας, οι δε μεγαλύτεροι καρποί της Βαλέντσια παράγονται σε υποκείμενο τρίφυλλης πορτοκαλιάς (*Poncirus trifoliata*), ενώ οι μικρότεροι σε υποκείμενο πορτοκαλιάς.

4) Επίδραση στην ανθεκτικότητα στο ψύχος, στην ξηρασία, στις διάφορες προσβολές, στην ικανότητα πρόσληψης διαφόρων θρεπτικών στοιχείων και στις εδαφικές συνθήκες. Η τρίφυλλη πορτοκαλιά, κοινώς τρίπτερο, είναι φυλλοβόλο εσπεριδοειδές και είναι ανθεκτική στο ψύχος. Την ανθεκτικότητά της στο ψύχος τη "μεταδίδει" και στο εμβόλιο, γι' αυτό και χρησιμοποιείται ευρέως ως υποκείμενο των εσπεριδοειδών σε χώρες με ψυχρό κλίμα.

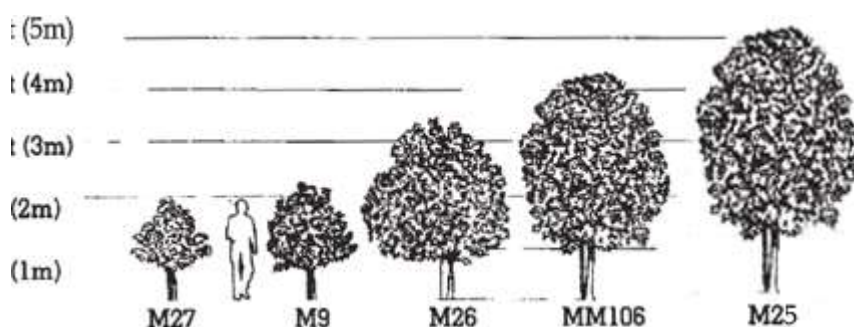
Τα σπορόφυτα υποκείμενα έχουν κατά κανόνα βαθύτερο ριζικό σύστημα από τα κλωνικά, γι' αυτό και εξασφαλίζουν μεγαλύτερη αντοχή στην ξηρασία. Διαφορές στην αντοχή στην ξηρασία υπάρχουν και μεταξύ κλωνικών υποκειμένων. Τα ζωηρά έχουν βαθύτερο ριζικό σύστημα, άρα είναι και πιο ανθεκτικά στην ξηρασία, σχετικά με τα νάνα υποκείμενα.

Η αχλαδιά απορροφά καλύτερα το σίδηρο όταν είναι εμβολιασμένη σε σπορόφυτο αχλαδιάς απ' ό,τι σε κυδωνιά. Επίσης η δαμασκηλιά, σαν υποκείμενο των πυρηνοκάρπων, έχει λιγότερες ικανότητες πρόσληψης ασβεστίου από το έδαφος συγκριτικά με τα αμυγδαλοροδάκινα. Η δαμασκηλιά επίσης ενδείκνυται για υποκείμενο των πυρηνοκάρπων σε βαριά και συνεκτικά εδάφη, ενώ η αμυγδαλιά ενδείκνυται για εδάφη ξηρά, ασβεστώδη και αμμώδη.

Παρακάτω θα αναφερθούν εν συντομία τα πλέον ευρέως χρησιμοποιούμενα σήμερα υποκείμενα για τα κυριότερα καρποφόρα δένδρα της χώρας μας. Πρέπει όμως να επισημανθεί ότι προκύπτουν συνέχεια καινούργια υποκείμενα τα οποία αντικαθιστούν τα παλιά. Τα καινούργια υποκείμενα προκύπτουν

όπως ακριβώς και οι καινούργιες ποικιλίες. Δηλαδή ή είναι σπορόφυτα (που μπορεί να προέρχονται ή από ελεγχόμενες ή από φυσικές διασταυρώσεις) ή σπανιότερα, έχουν προέλθει από φυσική μεταλλαγή.

Μηλιά Τα καινούργια δενδρύλλια μηλιάς είναι εμβολιασμένα σε ποσοστό τουλάχιστον 95% στα κλωνικά υποκείμενα M9, M26 και MM106. Το πρώτο κάνει το δένδρο μέχρι και 60% πιο νάνο από το σπορόφυτο, το δεύτερο 40% και το τρίτο 20%. Επειδή ο σπουδαιότερος λόγος για τον οποίο εμβολιάζουμε τις μηλιές είναι να ελέγχουμε τη ζωηρότητα βλάστησης της ποικιλίας του εμβολίου, γι' αυτό τα υποκείμενα της μηλιάς τα διακρίνουμε σε νάνα, ημινάνα και ζωηρά. Ο βαθμός ζωηρότητος, όπως προαναφέρθηκε, εννοείται ότι είναι ενδεικτικός διότι δεν εξαρτάται μόνο από το υποκείμενο αλλά εξαρτάται και από πολλούς άλλους παράγοντες, όπως από τη ζωηρότητα της ποικιλίας, τη γονιμότητα του εδάφους, το εάν η καλλιέργεια είναι αρδευόμενη ή όχι κλπ.



Επίδραση διαφόρων κλωνικών υποκειμένων μηλιάς, στη ζωηρότητα βλάστησης της ποικιλίας του εμβολίου. Εδώ φαίνεται το μέγεθος που αποκτά η ίδια ποικιλία μηλιάς όταν εμβολιαστεί σε διαφορετικά υποκείμενα.

Αχλαδιά. Όπως στη μηλιά, έτσι και στην αχλαδιά, χρησιμοποιούμε υποκείμενα κυρίως για να ελέγχουμε το μέγεθος της κόμης. Για το σκοπό αυτό έχουν επικρατήσει προς το παρόν συγκεκριμένοι κλώνοι κυδωνιάς. Οι πιο διαδεδομένοι κλώνοι είναι οι Κυδωνιά Α (δίνοντας δένδρα με περίπου το 70% του μεγέθους που θα αποκτούσαν εάν ήταν εμβολιασμένα σε σπορόφυτα αχλαδιάς), Κυδωνιά C (55%), Κυδωνιά Adams (65%) και Κυδωνιά Sydo (κοίτα παρακάτω εικόνα).

Μειονεκτήματα της κυδωνιάς σαν υποκείμενο της αχλαδιάς είναι ότι παρουσιάζει ασυμφωνία στον εμβολιασμό με πολλές ποικιλίες αχλαδιάς, είναι ευαίσθητη στη χλώρωση του σιδήρου, προπαντός στα ασβεστούχα εδάφη, στο βακτηριακό κάψιμο και στις χαμηλές θερμοκρασίες.

Αντίθετα, κύρια πλεονεκτήματά της είναι, όπως αναφέρθηκε παραπάνω, το ότι κάνει μικρότερα τα δένδρα και επιπλέον ότι αντέχει στους νηματώδεις και πολλαπλασιάζεται σχετικά εύκολα. Λόγω των παραπάνω μειονεκτημάτων της και κυρίως το ότι τα υποκείμενα κυδωνιάς παρουσιάζουν ασυμφωνία με πολλές ποικιλίες αχλαδιάς, χρησιμοποιούνται σαν υποκείμενα της αχλαδιάς και διάφορα υβρίδια αχλαδιάς. Τα σημαντικότερα από αυτά είναι εκείνα της σειράς ΟΗ Χ F γνωστά ως ΟΗF όπως το ΟΗF333 το ΟΗF40 κ.ά.



Αχλαδιές εμβολιασμένες σε κυδωνιά οι οποίες εκριζώθηκαν από δυνατό αέρα. Η κυδωνιά έχει επιφανειακό ριζικό σύστημα γι' αυτό τα δένδρα πρέπει να υποστυλώνονται πολύ καλά. Η παραπάνω φωτογραφία προέρχεται από ζημιές που προκάλεσε στη Χαλκιδική η καταιγίδα το καλοκαίρι του 2019.

Στην **κυδωνιά** πολλές φορές δε χρησιμοποιούνται υποκείμενα και ο πολλαπλασιασμός της γίνεται σχετικά εύκολα, αγενώς, με μοσχεύματα της επθυμητής ποικιλίας.



Ποικιλία αχλαδιάς Σίσσυ στην Λάρισα, εμβολιασμένη στις επιλογές κυδωνιάς 1.Κυδωνιά Προβηγκίας και 2.Κυδωνιά C, σε αποστάσεις 1,10 X 3,20μ., και ύψος 3,20μ.,σε μονόκλωνο. Ο κορμός των δένδρων δένεται σε 5 οριζόντια στηρίγματα και επιπλέον γίνονται τομές και λυγίσματα στους βλαστούς για να ενθαρρυνθεί ο σχηματισμός καρποφόρων οργάνων. Η καρπόδεση ενθαρρύνεται με ψεκασμούς με ορμονικά σκευάσματα. Το τρίτο έτος έδωσαν παραγωγή 3 τον./στρ.

Στη **ροδακινιά**, το πιο ευρέως χρησιμοποιούμενο υποκείμενο είναι το GF677 το οποίο είναι προϊόν φυσικής διασταύρωσης μεταξύ της ροδακινιάς και της αμυγδαλιάς, κοινώς αμυγδαλοροδάκινο. Το συγκεκριμένο φυτό δεν παράγει καλούς καρπούς, διαφορετικά θα καλλιεργείτο ανεμβολίαστο. Το υποκείμενο αυτό δίνει ζωηρά δένδρα, έχει καλή συμφωνία με όλες τις ποικιλίες και ανέχεται τα ασβεστούχα και μη αρδευόμενα εδάφη. Το σπουδαιότερο πλεονέκτημά του είναι ότι ενδείκνυται για επαναφυτεύσεις. Δηλαδή σε χωράφια που είχαν ροδακινιάς και εκριζώθηκαν μπορούμε να φυτέψουμε αμέσως πάλι ροδακινιές, εφόσον τα καινούργια δένδρα είναι εμβολιασμένα στο GF677.Τα μειονεκτήματά του είναι η ευαισθησία στην υψηλή εδαφική υγρασία, στις προσβολές από φυτόφθορα και η αυξημένη ζωηρότητα που δίνει στο δένδρο (15% μεγαλύτερη του σπορόφυτου).

Το υποκείμενο GF677 χρησιμοποιείται και στην **αμυγδαλιά**. Είναι πολύ ζωηρό υποκείμενο, αντέχει πολύ σε ασβεστούχα εδάφη, μέχρι 12% ενεργού ασβεστίου. Η αντοχή του είναι μικρότερη από αυτή των σποροφύτων αμυγδαλιάς. Σε υγρά εδάφη αντέχει περισσότερο απ' ό,τι η ροδακινιά σαν υποκείμενο της αμυγδαλιάς. Είναι ευαίσθητο στους νηματώδεις αλλά ανθεκτικό στο βακτηριακό καρκίνο και στην αργυροφυλλία. Τα δέντρα που αναπτύσσονται πάνω σε αυτό το υποκείμενο μπαίνουν γρήγορα στην καρποφορία και αντέχουν σχετικά στην ξηρασία. Πολλαπλασιάζεται αγενώς με μοσχεύματα που απαιτούν υδρονέφωση. Προσφέρεται για επαναφύτευση χωραφιών

στα οποία προϋπήρχε καλλιέργεια ροδακινιάς.

Στην **κερασιά**, όπως και στα παραπάνω δένδρα, αποφεύγονται τα σπορόφυτα σαν υποκείμενα γιατί δημιουργούν μεγάλα δένδρα. Έτσι, αναπτύχθηκαν πολλά κλωνικά υποκείμενα για τη συγκεκριμένη καλλιέργεια, εκ των οποίων πολύ σημαντικά είναι οι σειρές Gisela, Maxma και CAB.

Τα υποκείμενα Gisela (*Prunus cerasus* x *Prunus canescens*) όπως το Gisela5, Gisela6, Gisela12 κλπ., ενδείκνυνται για ποικιλίες μέτριας ή χαμηλής ζωηρότητας, καθώς μειώνουν το μέγεθος της κόμης. Η καρποφορία τους ξεκινάει νωρίς και δίνουν μεγάλες αποδόσεις. Είναι μετρίως ανθεκτικά στη φυτόφθορα και ανθεκτικά στις σηψιρριζίες και στον καρκίνο. **Είναι τα πιο κατάλληλα υποκείμενα για να διαμορφωθούν οι κερασιές σε μονόκλωνο σχήμα.** Τα δένδρα μπαίνουν σε πλήρη παραγωγή τον 4^ο – 5^ο χρόνο.



Άνω, κάτω εικ.: Κερασιές στη βόρειο Ελλάδα, εμφολιασμένες στο υποκείμενο Gisela 6, διαμορφωμένες σε μονόκλωνο (4 X 1μ.). Σε κάθε στρέμμα καλλιεργούνται 250 δένδρα.



Από τη σειρά Maxma, που είναι σπορόφυτα μαχαλεπίου (*Prunus mahaleb*) ο κλώνος 14 (Maxma 14) είναι ο πιο διαδεδομένος, καθώς δίνει τα λιγότερο ζωηρά δένδρα από τα υποκείμενα της ίδιας σειράς, με τη ζωηρότητα να φτάνει το 70 % σε σύγκριση με τα δένδρα που εμβολιάζονται σε σπορόφυτο αγριοκερασιάς. Παρουσιάζει καλή συμφωνία σχεδόν με όλες τις ποικιλίες, οι οποίες εισέρχονται σε καρποφορία περίπου στο 4^ο έτος της ηλικίας τους και θεωρείται πολύ παραγωγικό. Έχει ανθεκτικότητα στο βακτηριακό έλκος που προκαλείται από το βακτήριο *Pseudomonas syringae* και είναι μετριώς ανθεκτικό στη φυτόφθορα.

Τα CAB είναι σειρά κλωνικών υποκειμένων που επιλέχθηκαν στην Ιταλία, από γενότυπους βουσσινιάς. Σπουδαιότερος εκπρόσωπος της σειράς CAB είναι ο κλώνος CAB 6P, με σημαντικότερο πλεονέκτημα την αντοχή σε βαριά εδάφη, ενώ προσαρμόζεται εύκολα σε όλους τους τύπους εδαφών. Δίνει δένδρα 70-80 % ζωηρά σε σχέση με τα εμβολιασμένα σε αγριοκερασιά και εισέρχεται νωρίς στην καρποφορία. Παρουσιάζει προβλήματα ασυμφωνίας με διάφορες ποικιλίες και είναι ευαίσθητο σε αδρομυκώσεις (*Verticillium dahliae*), σηψιρριζίες, φυτόφθορα και στους νηματώδεις.

Καλλιεργούνται, σε περιορισμένες εκτάσεις και άλλα νεότερα υποκείμενα, με τα δικά τους ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, όπως το PHL-A, το PHL-C, το Piku1, το Piku3, το Piku4 κ.ά., αλλά δεν υπάρχουν ακόμη ασφαλή συμπεράσματα από την καλλιέργειά τους. Από προκαταρκτικά στοιχεία που διατίθενται, θα μας απασχολήσουν περισσότερο στο μέλλον το PHL-C και το Piku1.

Από τα υποκείμενα **δαμασκηνιάς**, το πιο διαδεδομένο είναι το κλωνικό υποκείμενο Myrobalan 29C (*Prunus cerasifera*). Είναι ένα

ζωηρό υποκείμενο. Έχει καλή συμφωνία με τις περισσότερες ποικιλίες, ενώ προσαρμόζεται καλά και σε ένα μεγάλο εύρος εδαφών, εκτός από τα πολύ βαριά εδάφη, όπου έχει μέση αντοχή. Επίσης, παρουσιάζει ανθεκτικότητα στη φυτόφθορα, σηψιρριζίες από *Armillaria mellea*, βακτηριακό έλκος που προκαλεί το *Pseudomonas syringae*, προσβολές από *Agrobacterium tumefaciens* και στους νηματώδεις.

Η **βερικοκιά** στη χώρα μας εμβολιάζεται συνήθως σε σπορόφυτα βερικοκιάς ή σε κλωνικά υποκείμενα μυροβολάνας.

Τα σπορόφυτα βερικοκιάς δίνουν ζωηρά δέντρα που καθυστερούν να εισέλθουν στην καρποφορία. Προσαρμόζονται εύκολα σε ξηρά και ελαφριά εδάφη, καθώς και σε εδάφη με υψηλή περιεκτικότητα ασβεστίου. Δεν ανέχονται τα υγρά εδάφη με κακό αερισμό. Παρουσιάζουν συμβατότητα με όλες τις ποικιλίες βερικοκιάς. Είναι ανθεκτικά στους νηματώδεις και στον καρκίνο των ριζών.

Η **καρυδιά** συνήθως εμβολιάζεται σε σπορόφυτα της καλλιεργούμενης καρυδιάς. Μερικές φορές εμβολιάζεται και στο κλωνικό υποκείμενο Paradox (*Juglans regia* x *Juglans hindsii*). Το υποκείμενο αυτό έχει καλή συμφωνία με όλες τις ποικιλίες καρυδιάς, δίνει ζωηρά δένδρα, είναι ανθεκτικό στον καρκίνο, ανέχεται τα βαριά και υγρά εδάφη αλλά έχει ευαισθησία στον ιό CLRV (cherry leaf roll virus) ο οποίος προκαλεί μια μαύρη γραμμή, γνωστή ως blackline στο σημείο εμβολιασμού.

Στη χώρα μας, σαν υποκείμενα της **φιστικιάς**, χρησιμοποιούνται αποκλειστικά σπορόφυτα τσικουδιάς (*Pistachia terebinthus* cv. *tsikoudia*), ενός δένδρου που είναι αυτοφυές σε διάφορα ξηροθερμικά μέρη της χώρας μας (κοίτα εικ.), λόγω της καλής συγγένειας με τη φιστικιά και της ανθεκτικότητας στη φυτόφθορα.



Τσικουδιά. Τα σπορόφυτα της τσικουδιάς χρησιμοποιούνται για υποκείμενο της φιστικιάς.

Η **φουντουκιά** στη χώρα μας, όπου τα δένδρα έχουν θαμνώδη μορφή, όπως φαίνεται και στην εικόνα, πολλαπλασιάζεται κυρίως με παραφυάδες, δηλαδή δεν εμβολιάζεται πάνω σε συγκεκριμένο υποκείμενο. Και οι **συκιές** επίσης στη χώρα μας πολλαπλασιάζονται αγενώς, δηλαδή δεν εμβολιάζονται πάνω σε κάποιο υποκείμενο.



Φουντουκιά σε θαμνώδη μορφή.



Τα κλωνικά υποκείμενα τοποθετούνται στο έδαφος για να ριζοβολήσουν. Στην επάνω φωτογραφία διακρίνονται οι εργάτες οι οποίοι τοποθετούν τα μοσχεύματα μέσα στα αυλάκια που ανοίγει το μηχάνημα. Στη συγκεκριμένη φωτογραφία είναι το κλωνικό υποκείμενο μηλιάς M9. Στην κάτω εικόνα φαίνονται τα μοσχεύματα μετά τη ριζοβόλησή τους.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10^ο

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΟΠΩΡΩΝΑ



Φύτεμα δενδρυλλίων με τη βοήθεια γεωργικού ελκυστήρα και κατάλληλου παρελκόμενου μηχανήματος. Διακρίνονται τα δενδρύλλια, μέσα σε μαύρες πλαστικές γλάστρες, επάνω στο γεωργικό ελκυστήρα.



Περνώντας το παρελκόμενο μηχάνημα δημιουργεί ανάχωμα και μέσα στο ανάχωμα γούβες ή αλλιώς λάκους, μέσα στις οποίες τοποθετούνται τα δενδρύλλια. Διακρίνεται ο εργάτης που αφαιρεί την πλαστική μαύρη γλάστρα από κάθε δενδρύλλιο.



Τα δενδρύλλια τοποθετούνται από έναν εργάτη μέσα στις γούβες (ένα σε κάθε γούβα). Διακρίνεται το μαύρο γάντι του εργάτη που τοποθετεί το δενδρύλλιο μέσα στη γούβα.



Φαίνεται το φυτεμένο δενδρύλλιο και γύρω από αυτό είναι οι κύλινδροι που πιέζουν το χώμα και ταυτόχρονα δημιουργούν ανάχωμα. Το ανάχωμα δημιουργείται για να στραγγίξει το έδαφος που είναι γύρω από τη ρίζα του δενδρυλλίου, έτσι ώστε να μη σαπίζουν οι ρίζες.



Κατόπιν ένας εργάτης πατάει το χώμα γύρω από το δενδρύλλιο ώστε να στερεωθεί καλά στο έδαφος. Στη συνέχεια τα δενδρύλλια στερεώνονται σε ατομικούς πασσάλους.



Πλημμυρισμένος οπωρώνας εσπεριδοειδών. Δεξιά: Καλλιέργεια ακτινιδιάς. Η φυτοκάλυψη (συνήθως με αγροστόδη ή και ψυχανθή) είναι μια μοντέρνα τεχνική που συνιστάται στις δενδροκομικές καλλιέργειες, με απώτερο σκοπό την αύξηση γονιμότητας του εδάφους. Δηλαδή τα φυτά αυτά σπέρνονται στο έδαφος και όταν μεγαλώσουν αρκετά κόπτονται με χορτοκοπτικό και έτσι και το έδαφος προστατεύεται από τη διάβρωση και την ξηρασία και αυξάνεται η οργανική ουσία του εδάφους.

ΓΕΝΙΚΑ

Για την εγκατάσταση ενός εμπορικού οπωρώνα χρειάζεται προσεκτικός σχεδιασμός και μελέτη πριν από την εγκατάστασή του, διότι αποτελεί πολυετή εκμετάλλευση που απαιτεί μεγάλη επένδυση χρημάτων και τυχόν αρχικά σφάλματα δημιουργούν μόνιμα προβλήματα με δυσμενείς επιπτώσεις στο κέρδος του παραγωγού. Την αποδοτικότητα της δενδροκομικής εκμετάλλευσης επηρεάζουν πολλοί παράγοντες, όπως η θέση του οπωρώνα, από πλευράς κλιματικών συνθηκών, εδάφους και κοινωνικοοικονομικών χαρακτηριστικών της περιοχής, η σωστή επιλογή του υποκειμένου και της ποικιλίας, το σχήμα μόρφωσης και το σύστημα φύτευσης των δένδρων κ.ά. Οι παράγοντες αυτοί χρειάζονται ιδιαίτερη προσοχή, διότι δεν επιδέχονται τροποποιήσεις ή μπορούν να τροποποιηθούν ελάχιστα κατά τη διάρκεια της ζωής του οπωρώνα. Απαραίτητη όμως είναι και η σωστή γνώση και ορθή εφαρμογή και των καλλιεργητικών φροντίδων.

Παρακάτω θα εξετάσουμε τους "σταθερούς" παράγοντες που επιδρούν στην επιτυχία μιας δενδροκομικής εκμετάλλευσης.

ΘΕΣΗ ΤΟΥ ΟΠΩΡΩΝΑ

Η σωστή επιλογή της θέσης του οπωρώνα παίζει βασικότατο ρόλο στην παραγωγικότητά του. Στην εξέταση της θέσης πρέπει να ληφθούν υπόψη οι τοπικές επιδράσεις του κλίματος, η καταλληλότητα του εδάφους και οι κοινωνικοοικονομικές δυνατότητες της περιοχής.

Κλίμα Από τους συντελεστές του κλίματος οι σπουδαιότεροι είναι η θερμοκρασία, η ηλιοφάνεια, η βροχόπτωση, οι άνεμοι και το χαλάζι. Μεγάλη σημασία για την ευδοκίμηση των οπωροφόρων παίζει η αντοχή τους στις χαμηλές και υψηλές θερμοκρασίες. Κάθε είδος οπωροφόρου έχει ένα όριο αντοχής σε μια ελάχιστη και σε μια μέγιστη θερμοκρασία. Οι δυσμενείς επιπτώσεις των χαμηλών θερμοκρασιών καθώς επίσης και οι τρόποι αντιμετώπισής τους έχουν αναλυθεί στο κεφάλαιο του παγετού.



Επικλινείς εκτάσεις, σε συνδυασμό με ελαφριά εδάφη και έλλειψη ζιζανίων, ευνοούν τη διάβρωση των εδαφών με καταστρεπτικά αποτελέσματα στην καλλιέργεια. Οι ρίζες των ελαιοδένδρων γυμνώνονται σιγά σιγά λόγω διάβρωσης.

Οι υψηλές θερμοκρασίες επίσης, σε συνδυασμό με τον έντονο ηλιακό φωτισμό, μπορεί να προκαλέσουν εγκαύματα, γνωστά ως **θερμοπληξίες**, σε όλα τα μέρη του δένδρου, όπως στα φύλλα, στους καρπούς, στους βλαστούς και στον κορμό. Τρόποι αποφυγής των υψηλών θερμοκρασιών (κοίτα εικ.) είναι σκίαση με δίκτυα σκίασης ή και με αντιχαλαζιακά δίκτυα πάνω από τις σειρές των δένδρων, βάψιμο των κορμών ή και των βραχιόνων, εάν είναι εκτεθειμένοι στον ήλιο, με ασβέστη ή λευκό πλαστικό χρώμα, εφαρμογή καολίνη (άσπρου ορυκτού σε υδρόφιλη μορφή για ψεκασμό του φυλλώματος), ψεκασμός των δένδρων με νερό κατά τις θερμές ώρες της ημέρας με μπέκ τοποθετημένα πάνω από την κόμη και σωστή διαμόρφωση και κλάδεμα, ώστε η νέα βλάστηση να προστατεύει τους καρπούς.



Δίκτυα σκίασης σε φυτώριο για προστασία από την ηλιακή ακτινοβολία, το χαλάζι κλπ.



Καλλιέργεια εσπεριδοειδών στην Τριφυλία υπό κάλυψη, για προστασία από τις άσχημες καιρικές συνθήκες.



Αντιχαλαζικό δίχτυ σε καλλιέργεια μηλιάς διαμορφωμένη σε μονόκλωνο.



Προστασία αμπέλου από χαλάζι και βροχή.

Η ηλιοφάνεια είναι απαραίτητη για τη φωτοσύνθεση, τη διαφοροποίηση των οφθαλμών και τη γρήγορη είσοδό τους στο

στάδιο της καρποφορίας. Επίσης, ευνοεί την καρπόδεση, ιδιαίτερα εάν συνοδεύεται από χαμηλή σχετική υγρασία και είναι απαραίτητη για τη δημιουργία κόκκινου επιχρώματος στους καρπούς το οποίο είναι ποιοτικό και θρεπτικό στοιχείο. Ο άπλετος φωτισμός είναι επίσης απαραίτητος για την παραγωγή καρπών μεγάλου μεγέθους. Για το κλίμα της Ελλάδας όμως η ηλιοφάνεια σπάνια αποτελεί περιοριστικό παράγοντα. Ιδιαίτερη σημασία μόνο πρέπει να δίνεται στην πυκνότητα φύτευσης και στο κλάδεμα των δένδρων, που πρέπει να γίνονται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να λιάζεται όλη η κόμη του δένδρου. Επίσης, όταν τα δένδρα είναι σε οπωροφόρο φράχτη πρέπει πρώτον οι σειρές να είναι κάθετες στην κατεύθυνση του ήλιου, δηλαδή να είναι βοράς-νότος και δεύτερον, η απόσταση μεταξύ των σειρών να είναι τουλάχιστον ίση με το ύψος των δένδρων.



Οι σειρές πρέπει να ευρίσκονται στις κατάλληλες αποστάσεις ώστε να μη σκιάζονται αναμεταξύ τους.



Ασβέστωμα κορμών ελιάς για προστασία από τις υψηλές θερμοκρασίες. Δεξιά: Ζημιά από χαλάζι.



Προστασία φυτείας ροδιάς από χαλάζι. Φαίνεται το χαλάζι που έχει συσσωρευτεί πάνω από το αντιχαλαζιακό δίχτυ.

Γενικά το κλίμα της Ελλάδος από άποψη βροχοπτώσεων χαρακτηρίζεται από την ξηρασία της θερμής εποχής, τον περιορισμό της βροχερής περιόδου κατά την ψυχρή εποχή και τη μεγάλη διακύμανση του ετήσιου ύψους βροχών στις διάφορες περιοχές της χώρας. Η σημασία της εδαφικής υγρασίας είναι μεγάλη όσον αφορά την ανάπτυξη των δενδρωδών καλλιεργειών. Η έλλειψή της στα οπωροφόρα επηρεάζει πρώτα τους καρπούς, οι οποίοι συρρικνώνονται και ύστερα τα φύλλα, που κιτρινίζουν και πέφτουν. Από τις ανάγκες των διαφόρων οπωροφόρων σε νερό, τα ετήσια ύψη βροχής στα διάφορα διαμερίσματα της χώρας και την πρακτική πείρα, προκύπτει ότι η εμπορική εκμετάλλευση οπωροφόρων πρέπει να στηρίζεται στα ποτίσματα κατά την ξηροθερμική περίοδο. Βέβαια, οι λαδολιές προσφέρονται για ξηρική καλλιέργεια, αλλά και αυτών ακόμη η καλλιέργεια είναι πιο αποδοτική όταν αρδεύονται. Μελέτες έχουν δείξει ότι η απόδοση της ελιάς σε λάδι μπορεί να αυξηθεί μέχρι και 30% εάν ποτιστεί τους θερινούς μήνες.



Σχίσσιμο καρπών κερασιάς οφειλόμενο σε βροχόπτωση κατά τη διάρκεια της ωρίμανσης των καρπών. Οι πρώιμες ποικιλίες κερασιάς (λόγω του ότι έχουν μεγαλύτερα περιθώρια κέρδους) συνηθίζεται στη χώρα μας να καλύπτονται με αντιβρόχινα πλαστικά, έτσι ώστε να αποφεύγεται το σχίσσιμο στους καρπούς και να ενθαρρύνεται η πρωιμότητα.



Καρπόπτωση ροδάκινων στη βόρεια Ελλάδα οφειλόμενη σε υπερβολική βροχόπτωση.



Ζημιά από βροχόπτωση σε μανταρίνια ποικιλίας Κλημεντίνη, γνωστή ως ελαιοκυττάρωση.



Ξεμασχάλισμα βραχιόνων πορτοκαλιάς από δυνατό αέρα.

Τα νάνα και ημινάνα υποκείμενα συνδυαζόμενα με πυκνές φυτεύσεις, πρακτικές που είναι συνήθειες στη σύγχρονη δενδροκομία, απαιτούν συνεχή ποτίσματα. Δηλαδή, πριν την εγκατάσταση μιας δενδρώδους καλλιέργειας σε μία συγκεκριμένη περιοχή, πρέπει να εξετασθεί πρώτα εάν υπάρχει διαθέσιμο αρδευτικό νερό, μετά να γίνει η εγκατάσταση του αρδευτικού συστήματος και τέλος να γίνει η φύτευση των δενδρυλλίων.

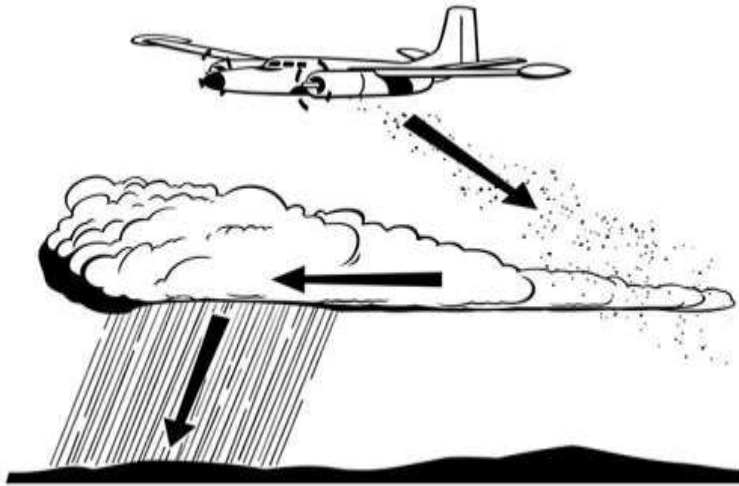
Ο ισχυρός άνεμος έχει αρνητικές επιδράσεις στη δενδροκαλλιέργεια, διότι:

- Δυσκολεύει τη γονιμοποίηση.
- Προκαλεί μαράνσεις στα φύλλα λόγω έντονης διαπνοής.
- Προκαλεί μηχανικές ζημιές, δηλαδή ανθόπτωση, σχίσιμο των φύλλων και σπάσιμο των βλαστών. Σε περίοδο καρποφορίας οι καρποί κτυπιούνται αναμεταξύ τους, με αποτέλεσμα να υφίστανται μωλωπισμούς και να πέφτουν στο έδαφος.
- Εμποδίζει τους ψεκασμούς. Σε περιοχές που φυσούν συνέχεια ισχυροί άνεμοι προς μία συγκεκριμένη κατεύθυνση, τα δένδρα παίρνουν μια μόνιμη παραμόρφωση και έτσι έχουμε μια ασύμμετρη ανάπτυξη της κόμης. Σε ανεμόπληκτες περιοχές μπορούμε να μειώσουμε τη δυσμενή επίδραση των σφοδρών ανέμων με την εγκατάσταση ανεμοθραυστών. Η προστασία που εξασφαλίζει ο ανεμοθραύστης εξαρτάται από τη θέση του και είναι μέγιστη όταν η κατεύθυνση της γραμμής του είναι κάθετη προς την κατεύθυνση του

ισχυρού ανέμου, από το ύψος του και από τη διαπερατότητά του στον άνεμο. Οι ανεμοθραύστες μπορεί να είναι φυσικοί, δηλαδή από κατάλληλα δένδρα που φυτεύονται για το σκοπό αυτό ή τεχνητοί, δηλαδή από διάφορα άλλα υλικά, όπως καλάμια, ψαθί κλπ. Συνήθως χρησιμοποιούνται δένδρα γιατί εξασφαλίζουν καλύτερη προστασία. Η εγκατάσταση του ανεμοθραύστη καλό είναι να γίνεται 2-3 χρόνια νωρίτερα από την εγκατάσταση του οπωρώνα, έτσι ώστε να εξασφαλίζει προστασία στα νεαρά δενδρύλλια στα πρώτα χρόνια της ανάπτυξής τους. Επίσης, τα δένδρα του ανεμοθραύστη δεν πρέπει να προσβάλλονται από τις ίδιες ασθένειες που προσβάλλεται η κύρια καλλιέργεια, γιατί δημιουργούν εστίες μόλυνσης. Στο εμπόριο κυκλοφορούν και αντιανεμικά δίχτυα, φτιαγμένα από διάφορα υλικά. Επίσης τα αντιχαλαζιακά δίχτυα και τα δίχτυα σκίασης προσφέρουν και αντιανεμική προστασία.

Το χαλάζι είναι ένας από τους σημαντικότερους εχθρούς των οπωρώνων. Το χαλάζι συνήθως πέφτει μετά τις καταιγίδες, σε θερμές εποχές του έτους, όταν τα δένδρα βρίσκονται στο στάδιο της βλαστικής ανάπτυξης και καρποφορίας. Οι ζημιές που μπορεί να προκαλέσει είναι ανθόρροια, καταστροφή φύλλων, τραυματισμούς, πτώση καρπών και πληγές στους βλαστούς με αποτέλεσμα την εγκατάσταση παρασίτων.

Το χαλάζι μπορεί να αντιμετωπισθεί με διάφορα αντιχαλαζιακά δίχτυα, τα οποία απλώνονται πάνω από τον οπωρώνα. Επίσης, ο ΕΛΓΑ από το 1984 εφαρμόζει ένα σύστημα αντιχαλαζιακής προστασίας των καλλιεργειών, κυρίως στη βόρεια Ελλάδα, ψεκάζοντας το χαλαζοφόρο νέφος με φυσίγγια ιωδιούχου αργύρου. Η σπορά του χαλαζοφόρου νέφους με τον ιωδιούχο άργυρο γίνεται με αεροπλάνο πάνω στο οποίο ευρίσκονται τα φυσίγγια. Το χαλαζοφόρο νέφος εντοπίζεται στον ουρανό με ειδικά ραντάρ. Ο ιωδιούχος άργυρος και ορισμένα άλλα δραστικά υλικά που περιέχουν τα φυσίγγια, δημιουργούν πυρήνες παγοποίησης στα χαλαζοφόρα νέφη και ο πάγος του χαλαζιού διασπάται σε μικρότερα κομμάτια. Έτσι, πέφτει πρόωρα είτε με τη μορφή βροχής είτε με τη μορφή πολύ ψιλού χαλαζιού που δεν προκαλεί καταστροφές. Το σύστημα αυτό εφαρμόζεται συνήθως από τον Απρίλιο μέχρι το Σεπτέμβριο.



Πρώτα εντοπίζεται το χαλαζοφόρο νέφος στον ουρανό με τη βοήθεια ενός ραντάρ και στη συνέχεια πετάει το αεροπλάνο το οποίο ψεκάζει το χαλαζοφόρο νέφος με ιωδιούχο άργυρο.



Φαίνονται τα φυσιγγία (στο πίσω μέρος του φτερού του αεροπλάνου) από τα οποία εκτοξεύεται ο ιωδιούχος άργυρος μέσα στο χαλαζοφόρο νέφος.

Έδαφος Την καταλληλότητα του εδάφους επηρεάζουν πολλοί παράγοντες όπως η μηχανική του σύσταση, το pH του, η παρουσία οργανικής ύλης (χούμου), η περιεκτικότητά του σε CaCO_3 και άλατα, το ύψος του υδάτινου ορίζοντα, το ανάγλυφο του εδάφους και το καλλιεργητικό προηγούμενο. Τα καρποφόρα δένδρα ευδοκιμούν καλύτερα σε βαθιά, καλοαεριζόμενα, αμμοπηλώδη εδάφη με pH που να κυμαίνεται μεταξύ 5,5 και 6,5. Σε pH πάνω από 7,5 ή κάτω από 4,5, πολλά στοιχειώδη στοιχεία όπως ο χαλκός, ο σίδηρος και τα ιόντα ψευδαργύρου είτε σχηματίζουν πολύπλοκα ιόντα, όπως το ψευδαργυρούχο ιόν, είτε μετατρέπονται σε άλατα με πολύ μικρή διαλυτότητα όπως ο φωσφορικός σίδηρος. Οι ρίζες των καρποφόρων δένδρων που καλλιεργούνται σε εδάφη με υπερβολική

οξύτητα ή αλκαλικότητα, δεν μπορούν να απορροφήσουν επαρκείς ποσότητες των στοιχείων αυτών γιατί οι συγκεντρώσεις τους στο εδαφικό διάλυμα είναι πολύ μικρές. Σε περίπτωση που το pH του εδάφους δεν είναι κατάλληλο, πρέπει, προτού την εγκατάσταση της φυτείας να ενσωματώσουμε στο έδαφος διάφορα εδαφοβελτιωτικά, έτσι ώστε να το προσαρμόσουμε στις απαιτήσεις της καλλιέργειας που πρόκειται να φυτέψουμε.

Επίσης το έδαφος πρέπει να είναι πλούσιο σε οργανική ουσία, πάντοτε βέβαια ανάλογα με τις απαιτήσεις του εκάστοτε υποκειμένου, έτσι ώστε τα δένδρα να διατηρούν ικανοποιητική βλάστηση και μεγάλη καρποφορία όλα τα χρόνια της παραγωγικής τους ζωής. Πολλές καλλιέργειες είναι ευαίσθητες στην περίσσεια ανθρακικού ασβεστίου στο έδαφος όπως π.χ. η καστανιά και η καρυδιά. Άλλες είναι ευαίσθητες στην αλατότητα των εδαφών όπως π.χ. η λεμονιά, η ροδακινιά, η βερικοκιά και η δαμασκηλιά. Γι' αυτό, πριν την εγκατάσταση μιας φυτείας, πρέπει να γίνεται ανάλυση εδάφους. Σε περίπτωση που ο υδάτινος ορίζοντας βρίσκεται σε μικρό ύψος από την επιφάνεια του εδάφους είναι αναγκαία η εγκατάσταση δικτύου αποστράγγισης για τη διατήρησή του κάτω από τη ζώνη των ριζών.

Από πλευράς ανάγλυφου εδάφους, οι πιο κατάλληλοι οπωρώνες είναι αυτοί που εγκαθίστανται σε εδάφη με ελαφρά κλίση, ώστε να στραγγίζει το έδαφος και να διαφεύγουν τα ψυχρά στρώματα αέρα. Σε λοφώδεις περιοχές, όπου είναι δύσκολη η μηχανοποίηση των εργασιών και η διάβρωση του εδάφους αποτελεί μόνιμο κίνδυνο, η φύτευση πρέπει να γίνεται κατά τις ισοϋψείς καμπύλες. Σε εδάφη με πολύ μεγάλη κλίση, στα οποία πρακτικά η καλλιέργεια είναι αδύνατη, η φύτευση πρέπει να γίνει αφού πρώτα το έδαφος διαμορφωθεί σε αναβαθμίδες ή πεζούλια όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



Το καλύτερο καλλιεργητικό προηγούμενο για εγκατάσταση οπωρώνων είναι τα λιβάδια και οι βοσκότοποι και κατόπιν οι εκτάσεις που καλλιεργούνται με ετήσιες καλλιέργειες. Οι δασικές εκτάσεις, οι παλιοί οπωρώνες και τα αμπέλια δεν είναι συνήθως καλό καλλιεργητικό προηγούμενο γιατί μένουν ρίζες από τα δένδρα που ξεριζώνονται, οι οποίες μπορεί με το σάπισμά τους να μεταδώσουν σηψιρριζίες στα νεοφυτεμένα δενδρύλλια. Επιπλέον, οι ρίζες τους έχουν εξαντλήσει το έδαφος σε θρεπτικά στοιχεία στα βαθύτερα στρώματα.

Μερικά οπωροφόρα δεν μπορούν να ευδοκιμήσουν σε έδαφος που καλλιεργούνταν προηγουμένως οπωροφόρα του ίδιου είδους εάν δεν περάσουν μερικά χρόνια. Το πρόβλημα αυτό ονομάζεται **κόπωση του εδάφους** και απαντάται και σε πολλά ετήσια φυτά. Δηλαδή, όταν τα ίδια είδη υποκειμένων φυτεύονται διαδοχικά στον ίδιο οπωρώνα, η δεύτερη γενεά δένδρων δεν αναπτύσσεται κανονικά. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η ροδακινιά η οποία, όταν είναι εμβολιασμένη σε σπορόφυτο ροδακινιάς, αποτυγχάνει εάν φυτευτεί σε έδαφος που προϋπήρχε ροδακινιά. Μερικά νεαρά δενδρύλλια αποθνήσκουν το πρώτο καλοκαίρι μετά τη φύτευση, μερικά επιβιώνουν την πρώτη βλαστική περίοδο αλλά δίνουν αδύνατη βλάστηση και αποθνήσκουν το δεύτερο ή τρίτο καλοκαίρι. Το πρόβλημα της κόπωσης του εδάφους αντιμετωπίζεται με αγρανάπαυση για 2-3 χρόνια. Κατά το διάστημα αυτό μπορεί να γίνει

εγκατάσταση κάποιου σιτηρού. Το πρόβλημα της κόπωσης του εδάφους μπορεί επίσης να αντιμετωπισθεί με εμβολιασμό των δένδρων σε υποκείμενα που να είναι ανθεκτικά στην κόπωση, όπως στην περίπτωση της ροδακινιάς που χρησιμοποιούνται τα κλωνικά υποκείμενα GF677 (αμυγδαλιά x ροδακινιά) ή το GF1869 (δαμασκηνιά).

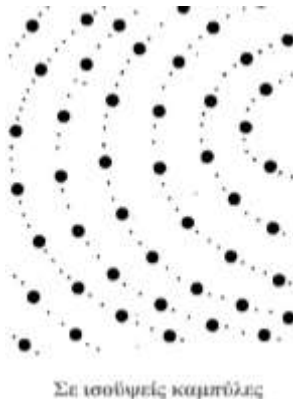
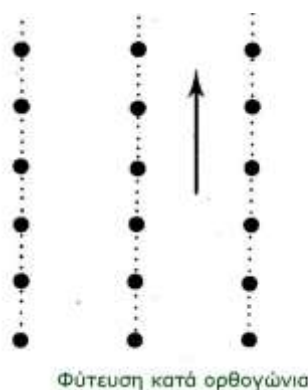
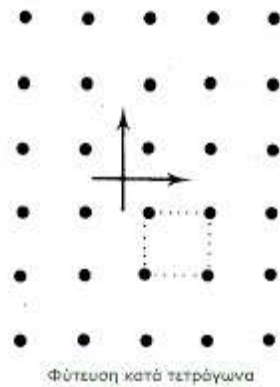
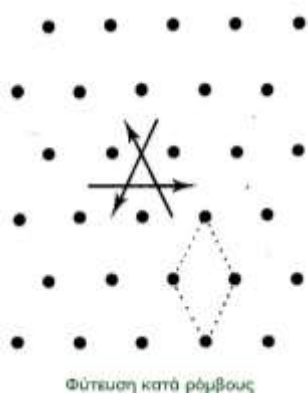
Κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά της περιοχής. Επειδή στις δενδρώδεις καλλιέργειες δεν μπορεί να γίνει μηχανοποίηση πολλών εργασιών, όπως του κλαδέματος και της συγκομιδής των καρπών πρέπει, στο χώρο που θα εγκατασταθεί ο οπωρώνας, να είναι δυνατή η διάθεση ειδικευμένων εργατικών χεριών. Με τη μετακίνηση του πληθυσμού από τις γεωργικές περιοχές προς τις πόλεις και με την άνοδο των εργατικών ημερομισθίων, ο παράγοντας αυτός γίνεται όλο και πιο κρίσιμος και γι' αυτό πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη στο σχεδιασμό του οπωρώνα. Για προϊόντα τα οποία συσκευάζονται, μεταποιοούνται ή και διατηρούνται σε ψυγεία, ο οπωρώνας πρέπει να βρίσκεται κοντά σε συσκευαστήρια, ψυγεία και εργοστάσια μεταποίησης. Τέλος, ο οπωρώνας πρέπει να έχει εύκολη πρόσβαση σε οδική αρτηρία, έτσι ώστε να είναι δυνατή η μεταφορά των καρπών και των μέσων που απαιτούνται για την καλλιέργεια του οπωρώνα, όπως π.χ. μηχανημάτων, λιπασμάτων κλπ.

ΕΠΙΛΟΓΗ ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΟΥ, ΕΜΒΟΛΙΟΥ ΚΑΙ ΣΧΗΜΑΤΟΣ ΜΟΡΦΩΣΗΣ ΤΩΝ ΔΕΝΔΡΩΝ

Η επιλογή του υποκειμένου γίνεται με βάση τα χαρακτηριστικά του εδάφους και την ποικιλία του εμβολίου με την οποία πρέπει να έχει καλή συμφωνία στον εμβολιασμό και να "μεταδίδει" σε αυτή επιθυμητά χαρακτηριστικά. Η επιλογή του εμβολίου γίνεται με βάση τις κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής, τις προτιμήσεις του παραγωγού και την εμπορικότητα του κάθε είδους και ποικιλίας. Η επιλογή του σχήματος μόρφωσης των δένδρων γίνεται με βάση το χρησιμοποιούμενο υποκείμενο, το είδος και την ποικιλία του εμβολίου, τις εδαφοκλιματολογικές συνθήκες της περιοχής και τις προτιμήσεις του παραγωγού.

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΦΥΤΕΥΣΗΣ ΤΩΝ ΔΕΝΔΡΩΝ

Σε εδάφη ομαλά και με κανονική κλίση χρησιμοποιούνται κυρίως τρία συστήματα φύτευσης, κατά τετράγωνα, κατά ρόμβους ή κατά γραμμές, όπως φαίνεται και στις παρακάτω εικόνες.



Φύτευση κατά τετράγωνα. Σύμφωνα με το σύστημα αυτό τα δένδρα φυτεύονται στις κορυφές ενός "νοητού" τετραγώνου του οποίου η πλευρά αντιστοιχεί στις αποστάσεις των δένδρων. Έτσι, τα δένδρα έχουν ίσες αποστάσεις αναμεταξύ τους μόνο κατά τις δύο κάθετες διευθύνσεις. Εάν a είναι η πλευρά του τετραγώνου σε μέτρα, ο αριθμός των δένδρων ανά στρέμμα υπολογίζεται από τον τύπο $\frac{1000}{a^2}$. Εάν π.χ. τα δένδρα είναι φυτεμένα στις κορυφές ενός τετραγώνου πλευράς 5 m, τότε σε ένα στρέμμα είναι φυτεμένα $\frac{1000}{5^2} = \frac{1000}{25} = 40$ δένδρα. Η διάταξη αυτή διευκολύνει την εκτέλεση των καλλιεργητικών εργασιών επειδή μπορούν να γίνουν προς δύο κατευθύνσεις, μειονεκτεί όμως στο ότι τα δένδρα δεν εκμεταλλεύονται τελείως όλη την επιφάνεια του οπωρώνα.

Φύτευση κατά ρόμβους. Τα δένδρα φυτεύονται στις κορυφές ενός ισόπλευρου τριγώνου. Έτσι τα δένδρα της μιας γραμμής βρίσκονται στα κενά της προηγούμενης και της επόμενης. Στο σύστημα αυτό τα δένδρα απέχουν μεταξύ τους το ίδιο προς όλες τις κατευθύνσεις και για το λόγο αυτό έχουμε καλύτερη εκμετάλλευση του χώρου συγκριτικά με το σύστημα φύτευσης κατά τετράγωνα. Εάν a είναι η πλευρά του ισόπλευρου τριγώνου σε μέτρα, ο αριθμός των δένδρων ανά στρέμμα υπολογίζεται από τον τύπο $\frac{1000}{0,86a^2}$. Εάν π.χ. τα δένδρα

είναι φυτεμένα στις κορυφές ενός ισόπλευρου τριγώνου πλευράς 5 m, τότε σε ένα στρέμμα είναι φυτεμένα $\frac{1000}{0,86.5^2} = \frac{1000}{0,86.25} = \frac{1000}{21,5} = 46$ δένδρα.

Το σύστημα αυτό πλεονεκτεί στο ότι φυτεύονται 15% περισσότερα δένδρα σε σύγκριση με το σύστημα κατά τετράγωνα και έχουμε καλή προστασία των δένδρων από ισχυρούς ανέμους. Μειονεκτεί όμως στο ότι περιορίζεται η κίνηση των μηχανημάτων γιατί η απόσταση μεταξύ των σειρών των δένδρων είναι μικρότερη σε σύγκριση με τα άλλα δύο συστήματα φύτευσης.

Φύτευση κατά γραμμές ή κατά ορθογώνια παραλληλόγραμμα. Τα τελευταία χρόνια, με την ανάπτυξη των συστημάτων μόρφωσης των δένδρων σε παλμέττα ή σε κυπαρισσάκι ή σε μονόκλωνο, παρουσιάζει μεγάλη διάδοση και η φύτευση κατά γραμμές. Σύμφωνα με το σύστημα αυτό τα δένδρα φυτεύονται στις πλευρές ενός "νοητού" ορθογωνίου παραλληλογράμμου. Εάν α και β είναι οι δύο πλευρές του ορθογωνίου παραλληλογράμμου, ο αριθμός των δένδρων ανά στρέμμα υπολογίζεται από τον τύπο $\frac{1000}{\alpha \cdot \beta}$. Εάν π.χ. η μία πλευρά έχει μήκος 4 m και η άλλη 5 m, τότε σε ένα στρέμμα είναι φυτεμένα $\frac{1000}{4 \cdot 5} = \frac{1000}{20} = 50$ δένδρα. Στην περίπτωση που στις γραμμές φύτευσης τα δένδρα είναι φυτεμένα πολύ πλησίον το ένα στο άλλο, έτσι ώστε να μην υπάρχουν κενά αναμεταξύ τους ή εάν υπάρχουν, να είναι πολύ μικρά, τότε το σύστημα φύτευσης περιγράφεται ως οπωροφόρος φράχτης. Η απόσταση μεταξύ των γραμμών είναι αρκετά μεγάλη ώστε να επιτρέπει τη χρησιμοποίηση μηχανικών μέσων για την καλλιέργεια, το κλάδεμα, τον ψεκασμό και τη συγκομιδή των καρπών. Το σύστημα αυτό πλεονεκτεί σε σύγκριση με τα προηγούμενα στο ότι τα δένδρα αξιοποιούν καλύτερα την ηλιοφάνεια, με τις προϋποθέσεις όμως, όπως αναφέρθηκε και ενωρίτερα, ότι οι γραμμές φύτευσης παίρνουν την κατεύθυνση βορά - νότο και ότι η απόσταση μεταξύ των σειρών είναι τουλάχιστον ίση και ποτέ μικρότερη από το ύψος των δένδρων, έτσι ώστε να μη σκιάζει η μια σειρά την άλλη. Με το σύστημα αυτό μπορούμε επίσης να αντιμετωπίσουμε πιο αποτελεσματικά τους ισχυρούς ανέμους.

ΦΥΤΕΥΣΗ ΔΕΝΔΡΥΛΛΙΩΝ

Τα δενδρύλλια που προμηθεύεται ο παραγωγός για τη φύτευση του οπωρώνα πρέπει να αποδίδουν την ποικιλία και το υποκείμενο που θέλει να καλλιεργήσει και να μην είναι προσβεβλημένα από εχθρούς και ασθένειες. Επιπλέον, ο δενδροκαλλιεργητής πρέπει να προσέχει ώστε τα δενδρύλλια να έχουν καλή ανάπτυξη και το ριζικό

σύστημα να έχει πλούσιες διακλαδώσεις και ίσια πασσαλώδη ρίζα. Πρέπει να προτιμώνται τα μικρής ηλικίας δενδρύλλια, δηλαδή αυτά που δεν έχουν μείνει στο φυτώριο πολύ χρόνο μετά τον εμβολιασμό γιατί η προμήθειά τους στοιχίζει λιγότερο, είναι πιο ζωνηρά στη βλάστηση, είναι πιο εύκολη η μεταφορά τους, είναι εύκολα στη φύτευση και η διαμόρφωση του σχήματος στο δένδρο είναι πιο εύκολη γιατί ο παραγωγός διαλέγει καλύτερα τους βλαστούς που θέλει να κρατήσει για βραχίονες. Κατά την προμήθεια δενδρυλλίων μετά την εξαγωγή τους από το φυτώριο και μέχρι τη μεταφύτευσή τους δεν πρέπει να χάνουν υγρασία. Για το λόγο αυτό πρέπει να μεταφέρονται από το φυτώριο γρήγορα στο χωράφι και να φυτεύονται όσο το δυνατό γρηγορότερα. Επίσης, η εξαγωγή των δενδρυλλίων από το φυτώριο πρέπει να γίνεται πολύ προσεκτικά ώστε να μην καταστρέφεται το ριζικό τους σύστημα.

Για τα φυλλοβόλα οπωροφόρα η καλύτερη εποχή για να μεταφυτευτούν είναι μετά το πέσιμο των φύλλων τους, δηλαδή από το φθινόπωρο μέχρι την άνοιξη, πριν αρχίσουν να βγαίνουν οι καινούριοι βλαστοί. Για τις περιοχές με ήπιο χειμώνα η φθινοπωρινή φύτευση είναι καλύτερη γιατί τα δενδρύλλια προλαβαίνουν να αναπτύξουν μέρος από το ριζικό τους σύστημα και την άνοιξη δημιουργούν πλούσια βλάστηση. Στις ψυχρότερες όμως περιοχές προτιμάται η φύτευση να γίνεται την άνοιξη, γιατί πολλά είδη, όπως οι ροδακινιές και οι βερικοκιές, μπορεί να πάθουν ζημιές από τις χαμηλές θερμοκρασίες και να αποτύχουν στη φύτευση.

Για τα αείφυλλα οπωροφόρα η καλύτερη εποχή για φύτευση των δενδρυλλίων είναι, στις θερμές περιοχές η περίοδος Οκτωβρίου - Νοεμβρίου ή Φεβρουαρίου - Απριλίου, όταν το δένδρο βρίσκεται σε μικρή βλαστική δραστηριότητα. Στις πιο ψυχρές περιοχές καλύτερα είναι να γίνεται η φύτευση μετά τους παγετούς του χειμώνα και πριν επικρατήσουν οι υψηλές θερμοκρασίες της άνοιξης.

Τα φυλλοβόλα μπορούν να μεταφυτευτούν γυμνόριζα επειδή το χειμώνα, λόγω ελλείψεως του φυλλώματός τους, έχουν μικρές απώλειες νερού λόγω διαπνοής. Αντίθετα τα αειθαλή πρέπει να μεταφυτεύονται πάντα με μπάλα χώματος. Πάντως οι απώλειες στη μεταφύτευση, δηλαδή το ότι τα φυτά δεν "πιάνουν" στις νέες τους θέσεις, οφείλεται κατά κανόνα στο ότι ξεράθηκαν λόγω έλλειψης εδαφικής υγρασίας. Αυτό οφείλεται είτε στο ότι το ριζικό σύστημα, ιδιαίτερα τα ριζικά τριχίδια κατεστράφησαν κατά τη μεταφύτευση ή ότι δεν υπήρχε αρκετή υγρασία στο έδαφος, ή και στα δύο μαζί.

Εννοείται ότι οι ανάγκες σε εδαφική υγρασία είναι αυξημένες όταν τα φυτά φέρουν φύλλωμα και ιδιαίτερα τους θερινούς μήνες.



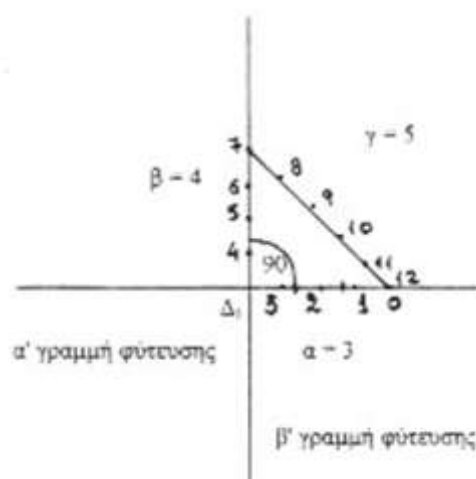
Τα αειθαλή ή τα φυτά που φέρουν φύλλωμα όταν γίνεται η μεταφύτευση, πρέπει να μεταφυτεύονται πάντα με μπάλα χώματος. Κατά τη μεταφύτευση πρέπει να προσέχουμε να μην καταστραφούν τα ριζικά τριχίδια και επιπλέον στις νέες θέσεις να υπάρχει πάντα υγρασία στο έδαφος. Επίσης ο λάκος πρέπει να είναι μεγάλος, ώστε να μπορέσει να αναπτυχθεί το ριζικό σύστημα και το έδαφος πρέπει να είναι αφράτο και ψιλοχωματισμένο ώστε να έρχεται σε τέλεια επαφή με τη ρίζα και να μην υπάρχουν κενά αέρος.

Η φιστικιά επίσης, παρ' ότι φυλλοβόλο, πρέπει και αυτή να μεταφυτεύεται πάντα με μπάλα χώματος, επειδή το ριζικό της σύστημα είναι πολύ ευαίσθητο στον αέρα.

Το βάθος φύτευσης πρέπει να είναι τέτοιο, ώστε μετά το γέμισμα του λάκου να βρίσκεται το δενδρύλλιο στο ίδιο περίπου ύψος που ήταν και στο φυτώριο και μόνο σε ξηρές περιοχές η φύτευση μπορεί

να γίνει 5-10 cm βαθύτερα. Οποσδήποτε όμως σε όλες τις περιπτώσεις το σημείο ένωσης εμβολίου υποκειμένου πρέπει να μένει έξω από το έδαφος. Μετά τη φύτευση τοποθετείται πάσσαλος για υποστήριξη και ευθυγράμμιση του δενδρυλλίου. Επειδή τα νεοφυτεμένα δενδρύλλια δεν έχουν σκληραγωγηθεί αρκετά, είναι ευαίσθητα στο κρύο, στην ξηρασία, στη ζέση και στις διάφορες ασθένειες, γι' αυτό χρειάζονται ιδιαίτερη φροντίδα έως ότου σταθεροποιηθούν στο έδαφος. Οι περισσότερες αποτυχίες κατά την εγκατάσταση των οπωρώνων οφείλονται στην ανεπαρκή άρδευση ή στην παρουσία ζιζανίων, τα οποία ανταγωνίζονται τα δενδρύλλια σε νερό και θρεπτικά στοιχεία. Κατά το πρώτο έτος μετά τη φύτευση τα δένδρα πρέπει να ποτίζονται με μικρές ποσότητες νερού αλλά σε συχνά χρονικά διαστήματα.

ΧΑΡΑΞΗ ΤΟΥ ΟΠΩΡΩΝΑ



Ορθογώνιο τρίγωνο. Η μία κάθετη πλευρά β έχει μήκος 4 μ., η άλλη κάθετος πλευρά α έχει 3μ. και η υποτείνουσα γ έχει 5μ.

Όταν η φύτευση γίνει κατά τετράγωνα ή κατά ορθογώνια παραλληλόγραμμα, για τη σήμανση των σημείων φύτευσης των δένδρων, πρέπει να φέρουμε καθέτους στην πρώτη γραμμή φύτευσης. Εάν το κτήμα έχει σχήμα τετραγώνου ή ορθογωνίου παραλληλογράμμου, η χάραξη των γραμμών φύτευσης είναι εύκολη διότι γίνεται φέροντας παραλλήλους σε δύο κάθετες πλευρές. Μπορεί να ελεγχθεί εάν μια γωνία του κτήματος είναι ορθή, με βάση το Πυθαγόρειο Θεώρημα όμως θα αναλυθεί παρακάτω. Εάν το χωράφι δεν είναι ορθογωνισμένο, πρέπει πρώτα να χαραχθεί η πρώτη

γραμμή φύτευσης και στη συνέχεια να χαραχθούν κάθετα προς αυτήν οι υπόλοιπες γραμμές φύτευσης. Η πρώτη γραμμή φύτευσης χαράσσεται σύμφωνα με τον προσανατολισμό που πρόκειται να δοθεί στις γραμμές. Εάν το κτήμα συνορεύει με ξένη ιδιοκτησία, πρέπει η γραμμή αυτή να απέχει τουλάχιστον 3 μέτρα από το όριο. Λαμβάνεται επίσης μέριμνα ώστε να υπάρχει αρκετός χώρος για τη στροφή των καλλιεργητικών μέσων. Πάνω στην πρώτη αυτή γραμμή φύτευσης προσδιορίζεται η θέση του πρώτου δένδρου και στη συνέχεια, ανάλογα με την απόσταση που θα φυτευτούν τα δένδρα, οι θέσεις των υπολοίπων δένδρων. Η δεύτερη γραμμή φύτευσης, με κατεύθυνση κάθετη προς την πρώτη, μπορεί να χαραχθεί με βάση το Πυθαγόρειο Θεώρημα (κοίτα παραπάνω εικόνα), σύμφωνα με το οποίο εάν σε ένα ορθογώνιο τρίγωνο οι δύο κάθετοι a και b είναι 3 και 4 m, η υποτείνουσα $\gamma = \sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{25} = 5$ μέτρα.

Εάν Δ1 (κοίτα παραπάνω σχήμα Δ1 είναι η τομή των δύο καθέτων) είναι η θέση του πρώτου δένδρου, στη θέση αυτή τοποθετούμε την ένδειξη 3 της μετροταινίας, ενώ την αρχή της (0) τη στερεώνουμε πάνω στην πρώτη γραμμή φύτευσης. Έπειτα ενώνουμε την ένδειξη 0 με την ένδειξη 12 της μετροταινίας ($3+4+5 = 12$) και με ένα τέντωμα στο σημείο 7 m ($3+4 = 7$), σχηματίζουμε ορθογώνιο τρίγωνο, του οποίου η δεύτερη κάθετη πλευρά είναι 4 m ($7-3 = 4$), ενώ η υποτείνουσα είναι 5 m ($12-7 = 5$ m). Στην ένδειξη 7 m της μετροταινίας (σημείο 7) τοποθετούμε ένα πάσσαλο. Προεκτείνοντας με σκόπευση την κάθετη αυτή πλευρά των 4 m του σχηματισθέντος ορθογωνίου τριγώνου έχουμε τη β' γραμμή φύτευσης κάθετη προς την πρώτη. Με τον ίδιο τρόπο χαράσσονται και οι υπόλοιπες γραμμές φύτευσης στις επιθυμητές αποστάσεις. Πάνω στη γραμμή φύτευσης, τοποθετούνται οι πάσσαλοι φύτευσης, ανάλογα με τις αποστάσεις που θα φυτευτούν τα δένδρα.

Όταν η φύτευση γίνεται κατά ρόμβους χρησιμοποιείται ο παρακάτω τρόπος: Πρώτα γίνεται η χάραξη της πρώτης γραμμής φύτευσης και πάνω σε αυτή σημειώνονται με πασσάλους οι θέσεις των δένδρων. Στη συνέχεια, σε ένα χοντρό σπάγγο που έχει μήκος διπλάσιο από την απόσταση που θα φυτευτούν τα δένδρα σχηματίζονται στα άκρα του δύο θηλιές, το δε μέσον του σημειώνεται με ένα μόνιμο σημάδι. Οι δύο θηλιές του σπάγγου τοποθετούνται σταθερά σε δύο συνεχόμενους πασσάλους που δείχνουν τις θέσεις των δένδρων στην πρώτη γραμμή φύτευσης και τεντώνεται στη συνέχεια ο σπάγγος στο μέσον του (εκεί που υπάρχει το σημάδι) όπου τοποθετείται πάσσαλος που δείχνει τη θέση του

πρώτου δένδρου της δεύτερης γραμμής φύτευσης. Το ίδιο επαναλαμβάνεται σε κάθε δύο συνεχόμενους πασσάλους μέχρι το τέλος της πρώτης γραμμής φύτευσης καθώς και στις επόμενες γραμμές φύτευσης. Η χάραξη κατά τις ισοϋψείς γραμμές απαιτεί τοπογραφική αποτύπωση της περιοχής και οριοθέτηση των ισοϋψών καμπυλών.



Πυκνή φυτεία ελιάς. Η φύτευση έχει γίνει κατά γραμμές

Σήμερα, στους σύγχρονους εμπορικούς οπωρώνες η χάραξη γίνεται με τοπογραφικά όργανα όπως ταχύμετρο και GPS. Οι παραπάνω μέθοδοι χάραξης χρησιμοποιούνται μόνο από ερασιτέχνες παραγωγούς.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11^ο

ΘΡΕΨΗ ΤΩΝ ΟΠΩΡΟΦΟΡΩΝ



Νεκταρινιές ποικιλίας Big Bang στις Σέρρες. Στα ελεγχόμενα σχήματα γίνονται ευκολότερα οι διαφυλλικοί ψεκασμοί. Επίσης στα σχήματα που οι καρποί είναι κοντά στον κορμό, όπως στα μονόκορμα ή αλλιώς γνωστά ως σχήματα με κεντρικό άξονα, η απορρόφηση των θρεπτικών στοιχείων από τους καρπούς είναι πιο αποτελεσματική.



Τροφοπενία ψευδαργύρου σε πυρηνόκαρπο

Επειδή το κεφάλαιο αυτό μελετάται λεπτομερώς στο μάθημα της Θρέψης των φυτών, εδώ θα γίνει μόνο μια περιληπτική αναφορά.

ΓΕΝΙΚΑ

Τα δένδρα, όπως και τα άλλα φυτά, παραλαμβάνουν από το έδαφος μεγάλες ποσότητες θρεπτικών στοιχείων, προκειμένου να καλύψουν τις ανάγκες τους για παραγωγή βλαστών και καρπού. Π.χ. για την παραγωγή ενός τόνου πορτοκαλιών αφαιρούνται από το έδαφος 1,6 Kgr N, 0,1 Kgr P, 2,1 Kgr K, 0,6 Kgr Ca, 0,1 Kgr Mg, 0,4 Kgr S, 3,4 gr B, 0,4 gr Cu, 4,4 gr Fe, 0,9 gr Mn και 1,1 gr Zn. Τα θρεπτικά αυτά στοιχεία πρέπει να επιστρέφονται κάθε χρόνο στο έδαφος υπό μορφή λιπασμάτων, για να διατηρείται η γονιμότητά του. Διαφορετικά, με την πάροδο του χρόνου μειώνεται και πολλές φορές ελαχιστοποιείται η γονιμότητα του εδάφους, επειδή απομακρύνονται τα θρεπτικά στοιχεία, όχι μόνο μέσω των συγκομιζομένων προϊόντων αλλά και μέσω των φυσικών απωλειών λόγω έκπλυσης και διάβρωσης.

Εξ' άλλου, η εντατικοποίηση της γεωργίας και οι συνεχώς αυξανόμενες αποδόσεις, που επιτυγχάνονται με την καλλιέργεια νέων βελτιωμένων ποικιλιών, έχουν ως αποτέλεσμα την επιτάχυνση της εξάντλησης του επιπέδου της γονιμότητας και την υποβάθμιση της παραγωγικότητας του εδάφους. Κατά συνέπεια, μοιραία δημιουργείται η ανάγκη της αναπλήρωσης των απομακρυνόμενων θρεπτικών στοιχείων με την προσθήκη λιπασμάτων, σε τρόπο ώστε οι καλλιέργειες να έχουν πάντα στη διάθεσή τους τα αναγκαία θρεπτικά στοιχεία για την κανονική ανάπτυξη και άριστη απόδοσή τους.

Τα θρεπτικά στοιχεία που χρειάζεται το φυτό κατατάσσονται σε **μακροθρεπτικά** και **μικροθρεπτικά**, ανάλογα με τις ποσότητες που απαιτούνται για την κανονική ανάπτυξή του. Έτσι έχουμε τα μακροθρεπτικά που βρίσκονται και απαιτούνται στα φυτά σε σχετικά μεγάλες ποσότητες και τα μικροθρεπτικά ή ιχνοστοιχεία που απαιτούνται σε σχετικά μικρότερες ποσότητες. Για παράδειγμα, η περιεκτικότητα των φυτικών ιστών στο μακροθρεπτικό N είναι πάνω από χίλιες φορές μεγαλύτερη από την περιεκτικότητά τους σε μικροθρεπτικό Zn.

Μακροθρεπτικά στοιχεία είναι τα εξής: C, H, O, N, P, K, Ca, Mg, S.

Τα κυριότερα ιχνοστοιχεία είναι τα εξής: Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo, Cl.

ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ

ΟΠΩΡΟΦΟΡΩΝ ΣΕ ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΡΕΠΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Το πως αντιδρούν τα οπωροφόρα δένδρα όταν τους χορηγούνται διάφορα θρεπτικά στοιχεία υπό μορφή λιπασμάτων, εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, οι σπουδαιότεροι των οποίων είναι οι εξής:

α. Είδος και ποικιλία οπωροφόρου. Οι απαιτήσεις των οπωροφόρων σε θρεπτικά στοιχεία διαφέρουν από είδος σε είδος και από ποικιλία σε ποικιλία. Οι ροδακινιές π.χ. χρειάζονται υψηλότερες δόσεις αζώτου για επαρκή αύξηση και παραγωγή απ' ό,τι οι μηλιές. Επίσης, ενώ οι ροδακινιές απορροφούν αποτελεσματικά το βόριο, χαμηλά επίπεδα του στοιχείου αυτού έχουν πολλές φορές ανιχνευτεί στην ποικιλία ροδακινιάς Loadel, η οποία φαίνεται ότι δεν μπορεί να το απορροφήσει καλά. Οι ποικιλίες μηλιάς της ομάδας της κόκκινης Delicious δεν προσλαμβάνουν επαρκώς το N του εδάφους, κυρίως την άνοιξη, γι' αυτό πολλές φορές δίνουν μειωμένη παραγωγή.

Κατά την προσθήκη αζώτου στα πυρηνόκαρπα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ότι τόσο το πολύ άζωτο, όσο και το χορηγούμενο όψιμα κατά την άνθηση, επιβραδύνουν την ωρίμανση των καρπών. Έτσι, στις πρώιμες ποικιλίες, που επιδιώκεται όσο το δυνατόν πιο πρώιμη παραγωγή, το άζωτο πρέπει να είναι λιγότερο και να δίνεται όλη η ποσότητα πριν από την άνθηση. Στη δαμασκηλιά συγκεκριμένα βρέθηκε ότι όταν τα φύλλα της ποικιλίας Stanley περιείχαν 3,46% άζωτο, οι καρποί ωρίμαζαν 16 ημέρες αργότερα σε σύγκριση με δένδρα που το άζωτο στα φύλλα ήταν 2,14%.

Στα πυρηνόκαρπα το κάλιο μπορεί να είναι σε αρκετά υψηλότερες τιμές απ' ό,τι στα γιγαρτόκαρπα, χωρίς αρνητικές επιπτώσεις στην ποιότητα των καρπών. Οι ποικιλίες βερικοκιάς που προορίζονται για αποξηήρανση είναι ιδιαίτερα απαιτητικές σε κάλιο, ενώ από τα ακρόδρυα τα πιο απαιτητικά σε κάλιο είναι η καρυδιά και η φιστικιά.

Η κερασιά πρέπει να λιπαίνεται με μεγαλύτερες ποσότητες φωσφόρου από τα υπόλοιπα πυρηνόκαρπα, διότι ο φώσφορος περιορίζει την ευπάθεια των κερασιών στο σχίσσιμο της σάρκας που εμφανίζεται όταν επικρατούν βροχοπτώσεις κατά τη διάρκεια της ωρίμανσης των καρπών. Έτσι, ενώ στα συμπύρηνια κονσερβοποιήσιμα ροδάκινα το κατώτερο επίπεδο επάρκειας πρέπει να είναι 0,15%, στην κερασιά πρέπει να είναι 0,23%.

β. Υποκείμενο. Τα νάνα κλωνικά υποκείμενα μηλιάς απορροφούν λιγότερο αποτελεσματικά το Ν του εδάφους συγκριτικά με τα σπορόφυτα υποκείμενα μηλιάς. Η αχλαδιά επίσης, όταν είναι εμβολιασμένη σε κυδωνιά, είναι πιο ευαίσθητη στην έλλειψη σιδήρου, προπαντός όταν υπάρχει πολύ ασβέστιο στο έδαφος και το έδαφος είναι αλκαλικό, απ'ότι όταν είναι εμβολιασμένη σε σπορόφυτο αχλαδιάς. Η κυδωνιά είναι από τα πιο ευαίσθητα είδη στην έλλειψη σιδήρου.

Ανάμεσα στα διάφορα υποκείμενα ροδακινιάς υπάρχουν μεγάλες διαφορές στην ικανότητα πρόσληψης του μαγγανίου. Πιο συχνά έλλειψη μαγγανίου παρατηρείται όταν οι ροδακινιές είναι εμβολιασμένες στο υποκείμενο NemaGuard, το οποίο είναι υβρίδιο μεταξύ *Prunus persica* και *Prunus davidiana*. Η δαμασκηλιά, κυρίως όταν χρησιμοποιείται ως υποκείμενο, δεν μπορεί να προσλάβει καλά το ασβέστιο από το έδαφος. Αντιθέτως, το υποκείμενο GF677 που αντέχει στην κόπωση του εδάφους προσλαμβάνει επιπλέον πολύ πιο αποτελεσματικά και το σίδηρο του εδάφους συγκριτικά με τα σπορόφυτα ροδακινιάς. Έτσι, η έλλειψη σιδήρου που ήταν πριν 15-20 χρόνια, όπου οι ροδακινιές ήταν εμβολιασμένες σε σπορόφυτα ροδακινιάς, οξύ πρόβλημα για την καλλιέργεια της ροδακινιάς, σήμερα αντιμετωπίζεται αποτελεσματικά με τη χρήση του υποκειμένου GF677.

γ. Ηλικία και στάδιο βλαστικής ανάπτυξης του δένδρου. Τα μικρής ηλικίας δένδρα και αυτά που έχουν μειωμένη ζωηρότητα, έχουν κατά κανόνα ανάγκη από μικρότερες ποσότητες θρεπτικών στοιχείων συγκριτικά με τα ζωηρά δένδρα. Στη μηλιά βρέθηκε ότι η απορρόφηση Ρ είναι μεγαλύτερη τον Αύγουστο, απ'ότι στις αρχές της βλαστικής περιόδου. Η ελιά κατά την εποχή της άνθησης και καρπόδεσης δεσμεύει περίπου τη μισή ποσότητα αζώτου απ'ότι δεσμεύει καθ'όλη τη διάρκεια του έτους. Από διάφορες πειραματικές εργασίες έχει επίσης βρεθεί ότι τα δένδρα της δαμασκηλιάς απορροφούν τον ψεκαζόμενο σε αυτά θειικό ψευδάργυρο μόνον όταν ο ψεκασμός γίνεται νωρίς την άνοιξη και όχι κατά τη διάρκεια του χειμώνα.

δ. Εδαφικές συνθήκες. Το pH του εδάφους, όπως έχει αναφερθεί και ενωρίτερα, παίζει σημαντικότερο ρόλο στην ικανότητα πρόσληψης των διαφόρων θρεπτικών στοιχείων από τα οπωροφόρα. Το πρόβλημα της έλλειψης σιδήρου π.χ. στις μηλιές που ήταν ένα από τα σοβαρότερα προβλήματα της καλλιέργειας αυτής στο

παρελθόν στη χώρα μας σήμερα, με τη μετακίνηση της μηλοκαλλιέργειας από τις πεδινές στις ορεινές περιοχές, όπου το pH του εδάφους είναι χαμηλότερο, έχει αμβλυνθεί σε πολύ μεγάλο βαθμό. Αυτό σημαίνει ότι η μηλιά προσλαμβάνει καλύτερα το σίδηρο όταν το έδαφος είναι όξινο. Αντίθετα, στην κερασιά προβλήματα από την έλλειψη βορίου έχουν παρατηρηθεί κυρίως σε όξινα εδάφη, που σημαίνει ότι η κερασιά προσλαμβάνει καλύτερα το βόριο όταν το έδαφος είναι αλκαλικό.

Η έλλειψη εδαφικής υγρασίας περιορίζει την ικανότητα των φυτών να προσλαμβάνουν θρεπτικά στοιχεία από το έδαφος. Το νερό σχετίζεται άμεσα με τη θρέψη των φυτών, διότι αυξάνει τη διαθεσιμότητα των θρεπτικών στοιχείων του εδάφους. Αντίθετα, η έλλειψη νερού μειώνει την απορροφητικότητα των θρεπτικών στοιχείων από τα φυτά. Αυτό οφείλεται στο ότι με την αύξηση της εδαφικής υγρασίας αυξάνεται η διαπνοή των φυτών, δηλαδή το ρεύμα ροής του νερού από το υπόγειο προς το υπέργειο μέρος του δένδρου, με αποτέλεσμα την αύξηση της απορρόφησης θρεπτικών στοιχείων. Γι' αυτό, οι αρδευόμενες καλλιέργειες απαιτούν υψηλότερες δόσεις λιπασμάτων και πιο συχνές λιπάνσεις από τις ξηρικές καλλιέργειες. Η οργανική ουσία στο έδαφος συντελεί στην καλύτερη απορρόφηση των θρεπτικών στοιχείων από τα φυτά.

ε. Αλληλεπίδραση των θρεπτικών στοιχείων. Σε μια σωστή λίπανση, για να αυξηθεί η παραγωγικότητα και να βελτιωθεί η ποιότητα των παραγομένων προϊόντων, πρέπει να ληφθεί υπόψη και η αλληλεπίδραση των διαφόρων θρεπτικών στοιχείων. Σε δένδρα ροδακινιάς π.χ. έχει βρεθεί ότι το πρόβλημα της έλλειψης σιδήρου, γνωστό ως χλώρωση σιδήρου, γίνεται εντονότερο όταν χρησιμοποιηθούν μεγάλες ποσότητες αζωτούχων και φωσφορικών λιπασμάτων. Στην ακτινιδιά επίσης βρέθηκε ότι η τροφοπενία μαγνησίου μπορεί να μην οφείλεται στην έλλειψη του στοιχείου αυτού από το έδαφος αλλά στην υψηλή περιεκτικότητα του εδάφους σε κάλιο και θειικά άλατα. Στην ελιά επίσης βρέθηκε ότι η περιεκτικότητα των φύλλων σε Κ μειώνεται σημαντικά με την αυξημένη λίπανση αζώτου, όχι μόνο λόγω του ότι αυξάνεται η παραγωγή των δένδρων αλλά και σαν συνέπεια του ανταγωνισμού μεταξύ του Κ και του Ν.

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ ΤΟΥ ΟΠΩΡΩΝΑ ΣΕ ΘΡΕΠΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Η εκτίμηση των αναγκών του οπωρώνα σε θρεπτικά στοιχεία μπορεί να βασιστεί:

α. Σε πειράματα λίπανσης, δηλαδή σε προσαρμογή των αποτελεσμάτων πειραμάτων λίπανσης στις συνθήκες που επικρατούν στο συγκεκριμένο οπωρώνα.

β. Στη χημική ανάλυση του εδάφους. Με την ανάλυση του εδάφους προσδιορίζονται οι περιεκτικότητες σε βασικά θρεπτικά στοιχεία όπως N, P_2O_5, K_2O και CaO . Το σοβαρότερο μειονέκτημα της μεθόδου αυτής είναι η αδυναμία της να προσδιορίσει το κατά πόσον αυτά τα θρεπτικά στοιχεία μπορούν να προσληφθούν από τα φυτά.

γ. Στη φυλλοδιαγνωστική. Τα φύλλα είναι ο τόπος του αρχικού προορισμού των ανόργανων συστατικών. Κατά συνέπεια, το εάν τα διάφορα θρεπτικά στοιχεία υπάρχουν στο έδαφος σε επαρκείς ποσότητες και κατά προέκταση η γονιμότητα του εδάφους, μπορούν να εκτιμηθούν από την περιεκτικότητα των φύλλων σε ανόργανα συστατικά. Σύμφωνα με τη μέθοδο της φυλλοδιαγνωστικής η εκτίμηση της θρεπτικής κατάστασης της καλλιέργειας γίνεται με τον υπολογισμό της περιεκτικότητας των φύλλων σε διάφορα θρεπτικά στοιχεία και εν συνεχεία με τη σύγκριση αυτών των αποτελεσμάτων με τους ονομαζόμενους "πίνακες πρότυπων τιμών φυλλοδιαγνωστικής". Στους πίνακες αυτούς αναφέρονται ποιες πρέπει να είναι οι κατάλληλες συγκεντρώσεις κάθε ενός στοιχείου στα φύλλα κάθε είδους καρποφόρου δένδρου. Εάν η συγκέντρωση ενός θρεπτικού στοιχείου είναι χαμηλότερη από την κατάλληλη, θα πρέπει να χορηγηθεί αυτό το θρεπτικό στοιχείο στο φυτό, διαφορετικά θα ζημιωθεί η παραγωγή του. Θα πρέπει όμως να τονιστεί με έμφαση, ότι η ερμηνεία των αποτελεσμάτων της φυλλοδιαγνωστικής δεν είναι αποτέλεσμα απλής σύγκρισης αριθμών, αλλά απαιτείται η συνεκτίμηση όλων των παραμέτρων που εμπλέκονται στην αντίδραση του φυτού στα διάφορα θρεπτικά στοιχεία. Η μέθοδος αυτή είναι η πιο αντικειμενική για τη διάγνωση τροφοπενιών και μέχρι στιγμής έχει χρησιμοποιηθεί με καλά αποτελέσματα στα καρποφόρα δένδρα.

δ. Στη συμπεριφορά και παραγωγικότητα των δένδρων. Παρατηρήσεις που αφορούν τη συμπεριφορά των δένδρων, όπως π.χ. το χρώμα των φύλλων ή το μήκος και η πυκνότητα της ετήσιας βλάστησης, δίνουν πολύτιμες ενδείξεις και οδηγούν σε ορθούς χειρισμούς για τη λεπτομερειακή προσαρμογή της λίπανσης στις ιδιαίτερες απαιτήσεις ενός συγκεκριμένου οπωρώνα, αν ο παρατηρητής είναι έμπειρος και ερμηνεύει σωστά τις παρατηρήσεις του.

Ο ΡΟΛΟΣ ΚΑΙ ΟΙ ΑΝΑΓΚΕΣ ΤΩΝ ΟΠΩΡΟΦΟΡΩΝ ΣΤΑ

ΚΥΡΙΟΤΕΡΑ ΘΡΕΠΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Άζωτο (N) Το άζωτο αποτελεί το πρωταρχικό θρεπτικό στοιχείο στην ανάπτυξη των οπωροφόρων. Ασκεί μεγάλη επίδραση στη βλάστηση, στην καρποφορία και στα χαρακτηριστικά των καρπών. Το πρόβλημα της παρενιαυτοφορίας της ελιάς μπορεί να αμβλυνθεί με την παροχή αζωτούχων λιπασμάτων, σε συνδυασμό με άρδευση, κατά τη διάρκεια των θερινών μηνών. Επίσης έχει παρατηρηθεί ότι, η αζωτούχος λίπανση αυξάνει την ανθοφορία στις μηλιές και μειώνει την τάση των δένδρων για παρενιαυτοφορία. Το άζωτο επίσης επιδρά στη γονιμότητα των ανθέων. Στη ροδακινιά συγκεκριμένα βρέθηκε ότι τα δένδρα με κανονική συγκέντρωση αζώτου στα φύλλα παρουσίασαν υψηλή γονιμότητα ανθέων, ενώ εκείνα με ελάχιστο άζωτο στα φύλλα παρουσίασαν μικρή γονιμότητα ανθέων. Για τον καθορισμό της ποσότητας του αζωτούχου λιπάσματος, το κυριότερο κριτήριο αποτελεί η ζωηρότητα βλάστησης. Αν αυτή δεν είναι ικανοποιητική, θα πρέπει να αυξηθεί η ποσότητα του αζώτου, εφόσον βέβαια δεν συντρέχουν άλλοι λόγοι όπως ασθένειες, ζημιά ριζών κλπ. Αν το μήκος της ετήσιας βλάστησης είναι υπερβολικό, θα πρέπει να μειωθεί η ποσότητα του αζώτου. Τα συμπτώματα της έλλειψης αζώτου είναι μειωμένη βλάστηση και έντονη καρπόπτωση, προπαντός των μικρών καρπών. Στα πυρηνόκαρπα πολλές φορές παρατηρείται προσκόλληση του πυρήνα στη σάρκα του καρπού.

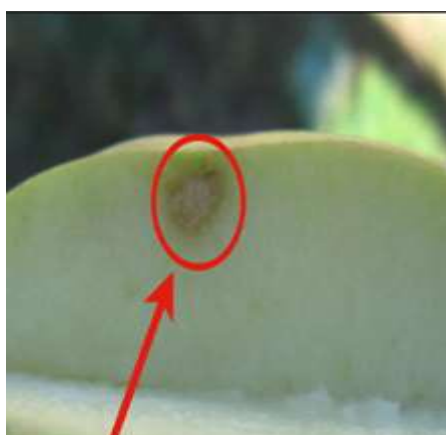
Όσο όμως κι αν το στοιχείο αυτό είναι καθοριστικό, τόσο περισσότερη προσοχή χρειάζεται κατά τη χρήση του. Η κατάχρηση του αζώτου προκαλεί πολύ ζωηρή βλάστηση η οποία δεν είναι επιθυμητή γιατί τα δένδρα γίνονται γενικά ευπαθή σε μυκητολογικές και βακτηριολογικές προσβολές και στους παγετούς. Στην ακτινιδιά υπερβολική αζωτούχος λίπανση επηρεάζει δυσμενώς τη διατηρησιμότητα των καρπών. Επιπλέον, οι καρποί αυτοί δεν αποκτούν την αναγκαία ποσότητα σακχάρων και είναι σε γενικές γραμμές κατώτερης ποιότητας. Υπέρμετρη αζωτούχος λίπανση στη φουντουκιά προκαλεί ακαρπία. Υπερβολική χρήση αζώτου είναι μια από τις κυριότερες αιτίες της μεγάλης καρπόπτωσης που εκδηλώνεται στα μηλοειδή πριν τη συγκομιδή, προπαντός στις κόκκινες ποικιλίες μηλιάς της ομάδας Delicious. Επιπλέον,

υποβαθμίζεται η ποιότητα και η συντηρησιμότητα των καρπών και ελαττώνεται το κόκκινο χρώμα τους. Έτσι οι καρποί γίνονται λιγότερο ελκυστικοί. Επιπλέον, η περίσσεια αζώτου δημιουργεί έλλειψη σε πολλά θρεπτικά στοιχεία με αποτέλεσμα να εκδηλώνονται πολλές ανωμαλίες στους καρπούς. Η απορρόφηση του ασβεστίου π.χ., που είναι βασικό στοιχείο της ποιότητας και της διατηρησιμότητας των καρπών των μηλοειδών, ελαττώνεται πολύ από την περίσσεια αζώτου, με αποτέλεσμα να εκδηλώνονται στους καρπούς οι γνωστές μετασυλλεκτικές ασθένειες της πικράς κηλίδωσης (καφέ κηλίδες στο πίσω μέρος του καρπού) και της εσωτερικής κατάπτωσης (καφέτιασμα του εσωτερικού μέρους του καρπού).



Πικρά κηλίδωση σε μήλο οφειλόμενη στην έλλειψη ασβεστίου.

Αλλά, και από χαμηλά επίπεδα αζώτου, έχουν σημειωθεί δυσμενείς επιπτώσεις στη συντήρηση των μήλων στα ψυγεία. Συγκεκριμένα τα μήλα παρουσίασαν πρόωρο μαλάκωμα και κιτρίνισμα της σάρκας τους.



Πικρά κηλίδωση

Το άζωτο αποθηκεύεται στο δένδρο υπό μορφή πρωτεϊνών. Τα αζωτούχα αποθέματα χρειάζονται στο δένδρο κυρίως διότι από αυτά αρχίζει να αντλεί την απαιτούμενη ποσότητα αζώτου νωρίς την άνοιξη, όταν αρχίζει να εκπύσσει τους οφθαλμούς.

Φώσφορος (P) Ο φώσφορος είναι

απαραίτητος για τη ζωή των φυτών. Αποτελεί συστατικό πολλών οργανικών ουσιών του φυτού που ρυθμίζουν την ενεργειακή οικονομία του και είναι σπουδαίο συστατικό του πυρήνα των κυττάρων. Ο φώσφορος είναι απαραίτητος για τη φωτοσύνθεση, τη σύνθεση και τη διάσπαση των υδατανθράκων, καθώς και για τη μεταφορά ενέργειας μέσα στο φυτό. Σε πειράματα μηλοειδών βρέθηκε ότι η θετική δράση του φωσφόρου εντοπίζεται κυρίως στους καρπούς και στα σπέρματα. Φτωχοί σε φώσφορο καρποί έχουν μειωμένη ικανότητα συντήρησης επειδή είναι επιρρεπείς στο μαλάκωμα και στο εσωτερικό καφέτιασμα.

Τροφοπενία φωσφόρου έχει παρατηρηθεί σχετικά λίγες φορές στους ελληνικούς οπωρώνες. Το σύμπτωμα που συνήθως εμφανίζεται είναι μία διάστικτη χλώρωση των φύλλων, η οποία όμως δεν είναι ασφαλές κριτήριο για τη διάγνωση επειδή συχνά συνδέεται με άλλα αίτια όπως με υπερεπάρκεια αζώτου. Ασφαλής διάγνωση μπορεί να γίνει μόνο με τη μέθοδο της φυλλοδιαγνωστικής. Αλλά και υψηλές συγκεντρώσεις φωσφόρου στο έδαφος ή μέσα στο δένδρο, δεσμεύουν ή αδρανοποιούν άλλα στοιχεία όπως το άζωτο, ψευδάργυρο, σίδηρο και χαλκό. Με ιδιαίτερη μάλιστα προσοχή πρέπει να χορηγείται ο φώσφορος σε δένδρα στα οποία υπάρχει οξύ πρόβλημα έλλειψης σιδήρου.

Σήμερα, σχεδόν από όλους τους ερευνητές, θεωρείται ως αδιαμφισβήτητη η αναγκαιότητα της φωσφορικής λίπανσης στα μικρής ηλικίας δένδρα. Ο φώσφορος θεωρείται σαν κύριος συντελεστής της ανάπτυξης του ριζικού συστήματος. Για τα μεγάλης ηλικίας δένδρα όμως αποτελεί πρόβλημα η πρόσληψη φωσφόρου από τα βαθύτερα στρώματα του ριζικού συστήματος, δεδομένου ότι αυτός καθιλώνεται στα επιφανειακά στρώματα. Για να επιτευχθεί επαρκής πρόσληψη του στοιχείου από τα δένδρα απαιτείται η τοποθέτησή του σε βάθος τουλάχιστον 25 cm ή η χορήγησή του με στάγδην άρδευση. Η ενσωμάτωση μεγάλων ποσοτήτων φωσφόρου στο έδαφος πριν από τη φύτευση δενδρυλλίων, τροφοδοτεί τα δένδρα με φώσφορο για αρκετά χρόνια.

Μια φωσφορική λίπανση φαίνεται ότι διαρκεί περισσότερα χρόνια σε ελαφρά όξινα εδάφη παρά σε ισχυρά αλκαλικά. Η χρησιμοποίηση κοπριάς στα αλκαλικά εδάφη και ασβεστίου στα όξινα υποβοηθά την καλύτερη πρόσληψη του φωσφόρου από τα δένδρα. Επίσης, διαφυλλικοί ψεκασμοί με διάφορες ενώσεις φωσφόρου, αυξάνουν σημαντικά το επίπεδο του στοιχείου αυτού.

Κάλιο (Κ) Το κάλιο, όπως το άζωτο και ο φώσφορος, είναι στοιχείο με μεγάλη σημασία για τη θρέψη των φυτών και χρησιμοποιείται σε μεγάλες ποσότητες. Είναι απαραίτητο για την πραγματοποίηση πολυάριθμων λειτουργιών του φυτού, όπως τη φωτοσύνθεση, τη σύνθεση πρωτεΐνης και αμύλου, τη μεταφορά πρωτεϊνών και σακχάρων, την υδατική ισορροπία του φυτού και την ανάπτυξη του ριζικού συστήματος. Οι ανάγκες των καρποφόρων δένδρων σε κάλι είναι περίπου ίδιες με εκείνες του Ν και Ca.

Τροφοπενίες καλίου έχουν πολύ συχνά παρατηρηθεί στη χώρα μας σε οπωρώνες γιγαρτοκάρπων, πυρηνοκάρπων, ακτινιδιάς και ελιάς. Το κύριο εμφανές σύμπτωμα τροφοπενίας σ' όλα τα καρποφόρα δένδρα είναι το "κάψιμο" των φύλλων. Αρχικά το φύλλο χάνει το κανονικό πράσινο χρώμα του, μετά εκδηλώνει μια υδαρή εμφάνιση και τελικά νεκρώνεται. Γενικά το κάψιμο προχωρεί από την περιφέρεια του φύλλου προς το εσωτερικό μέρος αυτού. Ασφαλής διάγνωση βέβαια γίνεται μόνο με τη μέθοδο της φυλλοδιαγνωστικής.

Το στοιχείο αυτό θεωρείται ότι συμβάλλει κατεξοχήν στην ποιοτική άνοδο των καρπών αλλά μόνο κάτω από ορισμένες και μάλιστα αυστηρές προϋποθέσεις. Οι ευεργετικές επιδράσεις του καλίου λαμβάνουν χώρα όταν οι σχέσεις με τα στοιχεία άζωτο, ασβέστιο και μαγνήσιο είναι μέσα σε ορισμένα όρια. Έτσι η σχέση $K+Mg/Ca$ στους καρπούς της μηλιάς πρέπει να βρίσκεται γύρω στο 20 και πάντως όχι μεγαλύτερη από 25. Η τελευταία αυτή σχέση είναι καθοριστική για την εκδήλωση στα μήλα της ανωμαλίας της πικράς κηλίδωσης, ένεκα της οποίας υποβιβάζεται σημαντικά η ποιότητα των καρπών.

Για να μην υπάρχουν οι ανταγωνιστικές επιδράσεις του καλίου επί του ασβεστίου και του μαγνησίου, πρέπει στα φύλλα της μηλιάς το επίπεδό του να βρίσκεται μεταξύ 1,3% και 1,6%. Πολλές φορές η τροφοπενία του καλίου οφείλεται στην ξηρασία, εξαιτίας της οποίας δεσμεύεται το κάλιο από την άργιλο και κατά συνέπεια δεν μπορεί το ριζικό σύστημα να το απορροφήσει από το έδαφος. Καλλιεργητικές φροντίδες που συντελούν σε μεγαλύτερη ανάπτυξη του ριζικού συστήματος των δένδρων και στην εξασφάλιση επαρκούς υγρασίας στο έδαφος διορθώνουν ή τουλάχιστον αμβλύνουν το πρόβλημα. Περίσσεια καλίου έχει παρατηρηθεί επίσης σε πολλούς οπωρώνες στη χώρα μας, κυρίως σε περιπτώσεις που γίνεται συνεχής χρήση σύνθετων λιπασμάτων όπως του 11-15-15.

Το κάλι μπορεί να δοθεί στα φυτά σαν εδαφικό λίπασμα όπως θειικό κάλι, νιτρικό κάλι ή θειικό καλιομαγνήσιο ή με διαφυλλικούς ψεκασμούς με νιτρικό κάλι.

Ασβέστιο (Ca) Το ασβέστιο κατά κύριο λόγο στα γιγαρτόκαρπα και κατά δεύτερο λόγο στα πυρηνόκαρπα, αποτελεί μεγάλης σημασίας ρυθμιστικό παράγοντα στην ποιότητα και διατήρηση των καρπών. Ο ρόλος αυτός του ασβεστίου έγινε γνωστός μόλις το 1956 όταν επισημάνθηκε η σχέση που υπάρχει ανάμεσα στην εκδήλωση της ανωμαλίας της πικράς κηλίδωσης στα μήλα και της έλλειψης ασβεστίου σ' αυτά. Υψηλά επίπεδα ορισμένων θρεπτικών στοιχείων στους καρπούς των μηλοειδών και κυρίως αζώτου, καλίου και μαγνησίου μπορεί να προκαλέσουν έλλειψη ασβεστίου. Άλλοι παράγοντες που στερούν το Ca από τους καρπούς των μηλοειδών είναι η ισχυρή βλάστηση κατά την έναρξη της βλαστικής περιόδου, η οποία μπορεί να οφείλεται και σε αυστηρό χειμερινό κλάδεμα, η έλλειψη εδαφικής υγρασίας κατά την άνοιξη με την έναρξη της κυκλοφορίας των χυμών, οι υψηλές θερμοκρασίες και η ξηρή ατμόσφαιρα κατά το καλοκαίρι. Η αντιμετώπιση της έλλειψης ασβεστίου στα μηλοειδή γίνεται με ψεκασμούς των δένδρων με σκευάσματα ασβεστίου όπως χλωριούχο και νιτρικό ασβέστιο.

Συμπτώματα τροφопενίας ασβεστίου έχουν σπάνια παρατηρηθεί σε οπωρώνες πυρηνοκάρπων στη χώρα μας. Έλλειψη Ca έχει εντοπισθεί σε καρπούς ροδακινιάς σε εδάφη όξινα πολύ ελαφριάς μηχανικής σύστασης στην περιοχή της Βεργίνας. Αντίθετα, στα πυρηνόκαρπα έχουν εντοπισθεί πολλά προβλήματα, κυρίως σε οπωρώνες ροδακινιάς και κερασιάς, από την περίσσεια ασβεστίου στο έδαφος. Οι χλωρώσεις των δένδρων αυτών οφείλονται κατά κύριο λόγο στο πολύ ασβέστιο και στο υψηλό pH που δημιουργείται από αυτό, γιατί και τα δύο προκαλούν τη δέσμευση και την αδρανοποίηση του σιδήρου.

Σχετικά με το ρόλο του ασβεστίου στους ξηρούς καρπούς, είναι γνωστό ότι ασκεί ρυθμιστική επίδραση στο pH του εδάφους. Επιπλέον, η περίσσειά του στο έδαφος μπορεί να προκαλέσει τροφопενία σιδήρου. Στην αμυγδαλιά και στη φιστικιά είναι πολύ σπάνιο να εκδηλωθούν χλωρώσεις, ακόμα και ελαφριάς μορφής, από περίσσεια ασβεστίου στο έδαφος. Λιγότερο ανθεκτική, συγκριτικά με την αμυγδαλιά και τη φιστικιά, στην περίσσεια ασβεστίου είναι η καρυδιά στην οποία μπορεί να εμφανιστούν χλωρωτικά φαινόμενα.

Η καστανιά είναι το πιο ασβεστόφοβο καρποφόρο δένδρο και θέλει εδάφη όξινα για να ευδοκιμήσει. Η ασβεστοφοβία της καστανιάς αποδίδεται στο ότι το ασβέστιο επικάθεται στις κυτταρικές μεμβράνες και περιορίζει την απορρόφηση πολλών θρεπτικών στοιχείων, ιδίως του καλίου.

Επίσης, η επιλογή των αμερικάνικων υποκειμένων στο αμπέλι, τα οποία χρησιμοποιούνται επειδή είναι ανθεκτικά στη φυλλοξήρα, γίνεται με βάση την περιεκτικότητα του εδάφους σε ανθρακικό ασβέστιο.

Η ελιά είναι πολύ ευαίσθητη στη χαμηλή περιεκτικότητα ασβεστίου στο έδαφος. Παρ' όλα αυτά όμως, ελάχιστες φορές έχουν παρατηρηθεί συμπτώματα ελλείψεως Ca σε ελαιώνες της χώρας μας. Η έλλειψη ασβεστίου μπορεί να αποκατασταθεί με την εφαρμογή από το έδαφος οξειδίου του ασβεστίου ή και τριμμένου ασβεστόλιθου δηλαδή μαρμαρόσκονης.

Μαγνήσιο (Mg) Η σημασία του μαγνησίου για τα καρποφόρα δένδρα είναι πολύ μεγάλη γιατί αποτελεί συστατικό της χλωροφύλλης, συντελεί στην αύξηση του ριζικού συστήματος και αυξάνει την αντοχή των δένδρων στις χαμηλές θερμοκρασίες. Η έλλειψη του στοιχείου αυτού στα δένδρα μπορεί να οφείλεται σε έλλειψή του στο έδαφος αλλά τις περισσότερες φορές οφείλεται σε ανταγωνισμό του καλίου, όταν γίνεται υπερβολική χρήση του. Σε λίγες περιπτώσεις έχει παρατηρηθεί έλλειψη μαγνησίου στα πυρηνόκαρπα της χώρας μας και κυρίως σε κερασιές και δαμασκηνιές. Σπάνια επίσης έχει παρατηρηθεί τροφοπενία μαγνησίου στα μηλοειδή με εξαίρεση την κυδωνιά στην οποία συναντάται συχνά η τροφοπενία αυτή. Τροφοπενία μαγνησίου απαντάται συχνά σε δένδρα ελιάς.

Τα συμπτώματα της τροφοπενίας μαγνησίου παρουσιάζονται με μεσονεύριο κιτρίνισμα των φύλλων και με ζώνες πράσινου στα νεύρα. Τα αρχικά συμπτώματα εμφανίζονται κυρίως στα κατώτερα φύλλα, διότι το μαγνήσιο κινείται γρήγορα από τα παλαιά στα νέα φύλλα. Συνεπώς τα παλαιά φύλλα είναι αυτά που εκδηλώνουν πρώτα την τροφοπενία μαγνησίου και τα πρώτα που πέφτουν. Κατά τα μέσα Αυγούστου τα δένδρα στα οποία εκδηλώνονται τροφοπενιακά συμπτώματα Mg συνήθως μερικώς αποφυλλώνονται. Επίσης, παράγουν μικρούς καρπούς. Στο αμπέλι η τροφοπενία μαγνησίου προκαλεί επιπλέον ξήρανση τμήματος του σταφυλιού.

Η διόρθωση της τροφοπενίας μαγνησίου μπορεί να γίνει από το έδαφος με την προσθήκη θειικού μαγνησίου ή καλιομαγνησίου. Μπορεί επίσης να γίνει με ψεκασμό των δένδρων με διάλυμα θειικού μαγνησίου ή νιτρικού μαγνησίου.

Ψευδάργυρος (Zn) Η σημασία του ψευδαργύρου στη φυσιολογία της θρέψης είναι πολύ μεγάλη, αφού συμμετέχει στις διεργασίες της παρασκευής από τα δένδρα της βασικής φυτικής ορμόνης, της αυξίνης. Παρ'ότι εδώ και πολλά χρόνια γνωρίζουν οι δενδροκαλλιεργητές την έλλειψη του ψευδαργύρου και τις συνέπειές της, όμως είναι μια τροφοπενία που απαντά σε μεγάλη έκταση στα μηλοειδή, πυρηνόκαρπα και ακρόδρυα της χώρας μας. Ένας λόγος είναι ότι ο εφαρμοζόμενος κατά τη χειμερινή περίοδο ψεκασμός των δένδρων με θειικό ψευδάργυρο δεν είναι πάντοτε αποτελεσματικός με συνέπεια να μην ωφελούνται τα δένδρα από τους ψεκασμούς. Ένας δεύτερος σοβαρός λόγος είναι τα υψηλά επίπεδα αζώτου με τα οποία λιπαίνονται πολλές φορές τα καρποφόρα δένδρα της χώρας μας.

Μικροφυλλία, κακή καρπόδεση, μεσονεύρια χλώρωση των φύλλων, μικρό μήκος του μίσχου, καρποπτώσεις σε όλες τις φάσεις αύξησης των καρπών και περιορισμός του μεγέθους των καρπών, είναι οι κυριότερες συνέπειες της έλλειψης του στοιχείου αυτού από τα δένδρα. Στο αμπέλι οι κληματίδες παρουσιάζουν βραχυγονάτωση και τα σταφύλια γίνονται αραιόρραγα και ανισόρραγα. Στην καρυδιά η έλλειψη του στοιχείου αυτού προκαλεί εμφάνιση ροζεπτών, κατσάρωμα φύλλων και ξήρανση του ακραίου σημείου των βλαστών. Η αντιμετώπιση της τροφοπενίας γίνεται με ψεκασμούς θειικού ψευδαργύρου κατά τη χειμερινή περίοδο, πριν από τη γρήγορη διόγκωση των οφθαλμών. Στην καρυδιά πιο αποτελεσματικοί είναι οι ψεκασμοί με χηλικό ψευδάργυρο.

Σίδηρος (Fe) Ο σίδηρος είναι στοιχείο απαραίτητο για την ανάπτυξη των καρποφόρων δένδρων. Τα δένδρα που εμφανίζουν έλλειψη σιδήρου έχουν χλωρωτικά φύλλα, κυρίως διότι ο σχηματισμός της χλωροφύλλης υπό συνθήκες τροφοπενίας σιδήρου μειώνεται σημαντικά. Η τροφοπενία σιδήρου απαντά συχνά στην ακτινιδιά. Στην περίπτωση αυτή τα ακτινίδια δεν ωριμάζουν και δεν αποκτούν το κανονικό χρώμα, είναι στη βάση πράσινα και στην κορυφή κόκκινα. Τροφοπενία σιδήρου απαντά αρκετά συχνά στα μηλοειδή και πυρηνόκαρπα και λιγότερα συχνά στα ακρόδρυα. Κύρια αιτία της τροφοπενίας σιδήρου είναι, όπως αναφέρθηκε προηγούμενα στο Ca,

η δέσμευση που υφίσταται το στοιχείο αυτό στο έδαφος από την ύπαρξη ασβεστίου και υψηλού pH. Εκτός από τα δύο αυτά στοιχεία και άλλοι παράγοντες συντελούν στην εκδήλωση της χλώρωσης. Η μεγάλη συγκέντρωση φωσφόρου στο έδαφος ή και μέσα στο δένδρο είναι ένας πολύ σοβαρός παράγοντας. Επίσης, η χρήση ισχυρών λιπάνσεων με νιτρικά λιπάσματα μετά την άνθηση και ιδίως όταν η αύξηση της βλάστησης είναι έντονη. Τέλος, η υπερβολική υγρασία του εδάφους, όταν μάλιστα συνοδεύεται και από χαμηλές θερμοκρασίες, αποτελεί σοβαρή αιτία εκδήλωσης τροφοπενίας σιδήρου για τα δένδρα που είναι φυτεμένα σε εδάφη με βαριά μηχανική σύσταση.

Η αντιμετώπιση της τροφοπενίας Fe γίνεται κυρίως με προσθήκη στο έδαφος χηλικών ενώσεων σιδήρου.



Βόριο (B) Το βόριο είναι ένα στοιχείο απαραίτητο στη θρέψη των καρποφόρων γιατί βοηθά στην απορρόφηση του ασβεστίου, στην κανονική

Τροφοπενία σιδήρου σε ακτινίδιο

ανάπτυξη του ριζικού συστήματος και ακόμη περισσότερο γιατί συμβάλλει στην καλή ανθοφορία και καρπόδεση. Παράγοντες που συμβάλλουν στην τροφοπενία βορίου είναι η έλλειψη εδαφικής υγρασίας και οι πολύ χαμηλές χειμερινές θερμοκρασίες. Τροφοπενία βορίου έχει παρουσιαστεί σε όλες τις δενδρώδεις καλλιέργειες της χώρας μας. Χαρακτηριστικό σύμπτωμα είναι



Τροφοπενία μαγνησίου σε εσπεριδοειδές

η ξήρανση της κορυφής των βλαστών. Στην ελιά συγκεκριμένα η επάκρια βλάστηση είναι πυκνή και χαρακτηρίζεται σα "σκούπα της μάγισσας". Ο χαρακτηριστικός αυτός τύπος της βλάστησης προκύπτει από την έκπτυξη των πλάγιων οφθαλμών, σα συνέπεια της καταστροφής της επάκριας βλάστησης. Ένα άλλο χαρακτηριστικό σύμπτωμα της τροφοπενίας B είναι η σημαντική μείωση της ανθοφορίας και της καρπόδεσης και η αυξημένη καρπόπτωση. Μερικές φορές, όπως στην αχλαδιά, τα άνθη μαραίνονται,

νεκρώνονται και παραμένουν πάνω στο δένδρο. Στους καρπούς των μηλοειδών και της ακτινιδιάς σχηματίζονται έντονες φελλωτικές κηλίδες οι οποίες φαίνονται εντονότερα εάν κοπεί ο καρπός. Στη ροδακινιά πολύ σπάνια παρατηρείται έλλειψη βορίου. Αντίθετα, σοβαρά προβλήματα έχουν παρατηρηθεί σε κερασιές με πρώτο σοβαρό σύμπτωμα τις μεγάλες καρποπτώσεις που σημειώνονται κατά την ωρίμανση του καρπού. Στη βερικοκιά αρχικό σύμπτωμα είναι το καφέτιασμα της σάρκας στην περιοχή που εφάπτεται με τον πυρήνα και πολλές φορές συρρίκνωση της ψίχας. Στα ακρόδρυα επίσης οι καρποί δεν αποκτούν ψίχα ή σε περιπτώσεις μικρής τροφопενίας η ψίχα μπορεί να είναι όχι πλήρως αναπτυγμένη. Στο αμπέλι τα σταφύλια αποκτούν μικρές κακοσχηματισμένες, άσπερμες ή και νεκρές ράγες.

Η αντιμετώπιση της έλλειψης βορίου γίνεται με τη χορήγηση βόρακα στο έδαφος το χειμώνα ή με διαφυλλικούς ψεκασμούς. Ωστόσο, πρέπει το βόριο να χρησιμοποιείται με περίσκεψη γιατί το όριο μεταξύ επάρκειας και τοξικότητας σε πολλά δένδρα είναι πολύ μικρό. Στην ακτινιδιά π.χ. η υπερβολική παρουσία βορίου δημιουργεί σοβαρό πρόβλημα τοξικότητας. Η τοξικότητα εμφανίζεται στα φύλλα και στο βλαστό και καταλήγει σε ολικό "κάψιμο" των φύλλων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12^ο

ΑΥΞΗΣΗ ΚΑΙ ΑΡΑΙΩΜΑ ΚΑΡΠΩΝ



Επίδραση του αριθμού των φύλλων που αντιστοιχούν ανά καρπό στο τελικό μέγεθος των καρπών της μηλιάς (Rongai, 2009) ποικιλιών τύπου standard. Το ιδανικό θεωρείται 35 φύλλα ανά καρπό στις ποικιλίες τύπου standard και 25 φύλλα ανά καρπό στις ποικιλίες τύπου spur όταν είναι εμβολιασμένες σε νάνα υποκείμενα.



Αραιώμα ανθέων στη μουσμουλιά. Αριστερά: Ολόκληρη ταξιανθία. Δεξιά: Τμήμα ταξιανθίας που απομένει μετά την αποκοπή του κορυφαιού τμήματός της.



Μηχανικό αραιώμα ανθέων μηλιάς. Διακρίνονται οι βούρτσες οι οποίες περιστρεφόμενες τινάζουν τα άνθη.



Μηχανικό αραιώμα ανθέων ροδακινιάς.



Ταξικαρπία μηλιάς. Αφαιρούνται όλα τα καρπίδια εκτός από το μεσαίο. Κατά το αραιώμα αφαιρούμε πρώτα πρώτα τυχόν μωλωπισμένους καρπούς, αυτούς που έχουν μικρό μέγεθος, τους κακοσχηματισμένους, τους προστριβόμενους, αυτούς που βρίσκονται σε ακατάλληλες θέσεις κλπ. Το αραιώμα καρπών συνήθως γίνεται σε περισσότερα από ένα χέρια.



Η υπερβολική καρπόδεση είναι πάντα ανεπιθύμητη διότι, μεταξύ των άλλων, εξασθενεί και το δένδρο.



Στην ακτινιδιά το αραίωμα γίνεται όταν τα άνθη είναι στο στάδιο του μπαλονιού. Αφαιρούμε τα διπλά-κολλημένα άνθη, γνωστά ως πεταλούδες, διότι θα δώσουν διπλούς κολλημένους καρπούς οι οποίοι είναι μειωμένης εμπορικής αξίας. Επίσης, όπως δείχνει η επόμενη εικόνα, αφήνουμε σε κάθε μίσχο μόνο ένα άνθος.



Αφαιρέθησαν οι δύο πλευρικοί καρποί (δηλαδή άνθη στο στάδιο του μπαλονιού) και αφήσαμε τον κεντρικό καρπό. Επίσης εάν είναι δύο καρποί στον ίδιο μίσχο, αφήνουμε τον κεντρικό και αφαιρούμε τους πλευρικούς. Με το αραιώμα βελτιώνεται η ποιότητα και το μέγεθος των ακτινιδίων. Μεταξύ των άλλων, το αραιώμα έχει θετικό αποτέλεσμα στη βλάστηση και παράλληλα επιταχύνει την ωρίμανση και τις εργασίες συσκευασίας.

ΑΥΞΗΣΗ ΤΟΥ ΚΑΡΠΟΥ

Μετά την καρπόδεση ακολουθεί η αύξηση του καρπού, η οποία είναι αποτέλεσμα κυτταροδιαιρέσεων και τανύσεων των κυττάρων του. Οι κυτταροδιαιρέσεις και οι τανύσεις των κυττάρων γίνονται με χαρακτηριστικό τρόπο για κάθε είδος οπωροφόρου. Οι κυτταροδιαιρέσεις αρχίζουν πριν από την έκπτυξη του άνθους και ολοκληρώνονται σε λίγες ημέρες μέχρι μερικούς μήνες ανάλογα με το είδος του οπωροφόρου. Η περίοδος αυτή των κυτταροδιαιρέσεων διαρκεί 4 εβδομάδες στη ροδακινιά, 7-9 εβδομάδες στην αχλαδιά και 4-9 εβδομάδες στην πορτοκαλιά. Στο αβοκάντο οι κυτταροδιαιρέσεις συνεχίζονται μέχρι την ωρίμανση του καρπού. Οι τανύσεις των κυττάρων αρχίζουν λίγο πριν τελειώσει η περίοδος των κυτταροδιαιρέσεων. Τα κύτταρα αρχικά είναι μικρά χωρίς μεσοκυττάρους χώρους. Με την τάνυση έχουμε αύξηση του όγκου που προκαλείται κυρίως από την αύξηση του όγκου των χυμοτοπίων και ελάχιστα από την αύξηση της πρωτοπλάσματικής μάζας. Με την τάνυση των κυττάρων έχουμε επίσης σχηματισμό μεγάλων μεσοκυττάρων χώρων.

Οι παράγοντες που επηρεάζουν τον αριθμό και το μέγεθος των κυττάρων είναι σημαντικοί από οικονομικής άποψης, γιατί παίζουν σημαντικό ρόλο στον καθορισμό του μεγέθους του καρπού. Σχετικά ερευνητικά δεδομένα έχουν δείξει τα εξής:

- Οι μεγαλύτεροι καρποί έχουν συνήθως περισσότερα κύτταρα απ' ό,τι οι μικροί που προέρχονται από το ίδιο δένδρο.

- Το πρώιμο αραίωμα των καρπών έχει συνήθως σαν αποτέλεσμα την αύξηση του αριθμού και του όγκου των κυττάρων στους εναπομείναντες καρπούς, κυρίως σε ποικιλίες που έχουν την τάση να υπερκαρποφορούν.

- Τα με μικρή ανθοφορία δένδρα παράγουν καρπούς με μεγαλύτερο αριθμό κυττάρων απ' ό,τι τα με μεγάλη ανθοφορία δένδρα.

- Δένδρα τα οποία έχουν καλύψει ανεπαρκώς τις ανάγκες τους σε χ·ψ δίνουν καρπούς με μικρότερο αριθμό κυττάρων συγκριτικά με δένδρα τα οποία έχουν καλύψει πλήρως τις ανάγκες τους σε χ·ψ.

Στους καρπούς που κανονικά παράγουν πολλούς σπόρους, όπως η μηλιά, το ακτινίδιο και η αχλαδιά, το μέγεθος των καρπών είναι ανάλογο του αριθμού των ώριμων ζωτικών σπόρων. Συνήθως οι καρποί των μηλοειδών είναι παραμορφωμένοι εάν σχηματίζονται σπόροι μόνο σε μερικές σπερμοβλάστες. Εξαιρέση αποτελούν οι ποικιλίες που καρποδένουν παρθενογενετικά γιατί είναι κληρονομικά πλούσιες σε αυξητικές ρυθμιστικές ουσίες.

Η θερμοκρασία κατά τη διάρκεια της ωρίμανσης του καρπού ασκεί σημαντικό ρόλο στον τρόπο αύξησης του καρπού. Οι καρποί που αναπτύσσονται σε ψυχρότερα, βορειότερα γεωγραφικά πλάτη, διαφέρουν σε σχήμα από εκείνους που αναπτύσσονται σε θερμότερα, νοτιότερα γεωγραφικά πλάτη. Υψηλές θερμοκρασίες κατά τη διάρκεια της ωρίμανσης των καρπών επιταχύνουν το χρόνο ωρίμανσης, ενώ υπερβολικά υψηλές θερμοκρασίες προκαλούν ανωμαλίες που οφείλονται σε φυσιολογικά αίτια όπως σχίσιμο στα δαμάσκηνα, μαύρισμα στα ροδάκινα και υάλωση στα μήλα.

ΚΑΡΠΟΠΤΩΣΗ

Όπως έχει αναφερθεί και ενωρίτερα, η πλούσια ανθοφορία δεν καταλήγει πάντοτε σε μεγάλη καρποφορία, γιατί πολλοί παράγοντες μπορεί να εμποδίσουν τη γονιμοποίηση και κατά συνέπεια την εξέλιξη του άνθους σε καρπό.

Από τους εξωτερικούς παράγοντες σημαντικό ρόλο παίζουν οι καιρικές συνθήκες κατά την περίοδο ανθοφορίας, όπως έχει

αναφερθεί και σε προηγούμενο κεφάλαιο, όπως οι χαμηλές θερμοκρασίες, μεγάλες βροχοπτώσεις και δυνατός αέρας. Από τους εσωτερικούς παράγοντες που εμποδίζουν την καρπόδεση είναι οι ατέλειες ανθέων, η διχογαμία, η στειρότητα και το ασυμβίβαστο που παρατηρείται σε ορισμένα είδη.

Η **καρπόπτωση** είναι συνηθισμένο φαινόμενο και παρατηρείται σε όλα σχεδόν τα οπωροφόρα. Μετά την καρπόδεση δεν παραμένουν όλοι οι καρποί στο δένδρο ώστε να φτάσουν μέχρι το στάδιο της πλήρους ωρίμανσης. Από αυτούς, ένα ποσοστό πέφτει σε διάφορα "κύματα καρποπτώσεων". Η καρπόπτωση αποδίδεται στον ανταγωνισμό μεταξύ της ανάπτυξης των καρπών και της αύξησης της βλάστησης που λαμβάνει χώρα ταυτόχρονα.

Η καρπόπτωση είναι ωφέλιμη σε περίπτωση υπερβολικής καρποφορίας, γιατί αραιώνει τους καρπούς. Όταν μάλιστα γίνεται ενωρίς, αυξάνεται το μέγεθος των καρπών που απομένουν στο δένδρο. Υπερβολική όμως καρπόπτωση, ιδιαίτερα όταν το δένδρο έχει μικρή παραγωγή, είναι ανεπιθύμητη γιατί μειώνει τις αποδόσεις.

ΑΡΑΙΩΜΑ ΚΑΡΠΩΝ

Τα περισσότερα οπωροφόρα, όταν δέχονται τις κατάλληλες καλλιεργητικές φροντίδες και καλλιεργούνται στις κατάλληλες εδαφοκλιματολογικές συνθήκες, παράγουν ένα μεγάλο αριθμό ανθέων, ένα μεγάλο ποσοστό των οποίων πέφτει, ενώ τα υπόλοιπα εξελίσσονται σε καρπίδια. Εάν ο αριθμός των καρπιδίων είναι μεγάλος και παραμένει μεγάλος ακόμη και μετά τη φυσιολογική καρπόπτωση, τότε θα έχουμε υπερβολική καρποφορία, όπως φαίνεται και στην παραπάνω εικόνα, η οποία έχει δυσάρεστες συνέπειες επειδή:

- Συντελεί στο σχηματισμό μικρών καρπών.
- Επιδρά αρνητικά στη διαφοροποίηση των οφθαλμών με συνέπεια να εισάγει το δένδρο σε παρενιαυτοφορία.
- Εξαντλεί τα αποθέματα του δένδρου σε υδατάνθρακες με συνέπεια να μην μπορεί να σκληραγωγηθεί και να είναι ευαίσθητο στις χαμηλές θερμοκρασίες.

Σε περίπτωση υπερβολικής καρποφορίας το μήκος της ετήσιας

βλάστησης παραμένει μικρό και έχουμε σπάσιμο βλαστών λόγω του υπερβολικού φορτίου. Η υπερβολική καρποφορία αποφεύγεται εφαρμόζοντας το κατάλληλο κλάδεμα και αραιώνοντας κατάλληλα τους καρπούς. **Αραίωμα καρπών είναι η αφαίρεση μέρους των καρπών αρκετό χρόνο πριν την ωρίμανσή τους, για να εξοικονομηθούν θρεπτικές ουσίες που θα χρησιμεύσουν για να αποκτήσουν οι υπόλοιποι καρποί μεγαλύτερο μέγεθος και καλύτερους οργανοληπτικούς χαρακτήρες, να ενισχυθεί η βλάστηση του δένδρου και να ενθαρρυνθεί η διαφοροποίηση των οφθαλμών έτσι ώστε να περιοριστεί η παρενιαυτοφορία.** Επιπλέον, οι εναπομείναντες καρποί ωριμάζουν νωρίτερα και σχεδόν ταυτόχρονα και έτσι η συγκομιδή γίνεται σε λιγότερα χέρια. Πριν το αραίωμα καρπών μπορεί να γίνει και αραίωμα ανθέων σε περίπτωση υπερβολικής ανθοφορίας, όπως φαίνεται και στις παραπάνω εικόνες. Στην κερασιά συγκεκριμένα, επειδή είναι αδύνατον να γίνει αραίωμα καρπών, πολλοί παραγωγοί καταστρέφουν, σκοτώνουν όπως λένε, τους καρποφόρους οφθαλμούς όταν αρχίζουν να διογκώνονται, ή και τα άνθη, προπαντός στις αυτογονιμοποιούμενες ποικιλίες.

Εδώ πρέπει να σημειωθεί ότι αν και το αραίωμα αυξάνει το μέγεθος στα περισσότερα καρποφόρα δένδρα, μερικά δεν αραιώνονται. Στα ακρόδρυα π.χ. δεν αραιώνονται οι καρποί γιατί το μέγεθος της ψίχας δεν αποτελεί σημαντικό παράγοντα στην εμπορία των αμυγδάλων, καρυδιών και φιστικιών. Η αγορά αποδέχεται εξ' ίσου μικρά και μεγάλα σπέρματα.

Στο ακτινίδιο όπως φαίνεται στις παραπάνω φωτογραφίες, αφαιρούνται μερικά άνθη, όταν βρίσκονται στο στάδιο του μπαλονιού.

Στα εσπεριδοειδή επίσης, σπάνια εφαρμόζεται αραίωμα καρπών.

Σε διάφορες ποικιλίες επιτραπέζιων σταφυλιών που έχουν την τάση να δίνουν πυκνόραγα (τσουπωτά με άλλα λόγια) σταφύλια, τα οποία είναι ανεπιθύμητα στο εμπόριο, αυτό αποφεύγεται (τα σταφύλια δηλαδή γίνονται αραιόραγα) με ψεκασμό του άνθους με διάφορα φυτορμονικά σκευάσματα.

Η εργασία του αραιώματος μπορεί να γίνει με τα χέρια ή με διάφορες χημικές ουσίες ή και με συνδυασμό και των δύο. Μέχρι σήμερα πάντως καμιά χημική ουσία δεν έχει αντικαταστήσει κάποιο

πεπειραμένο άτομο, γιατί απαιτείται κρίση και εμπειρία για να κατανεμηθούν οι καρποί ομοιόμορφα στο δένδρο.

Με τα χέρια Το αραίωμα με τα χέρια είναι η ακριβότερη μέθοδος, είναι όμως και η καλύτερη. Επειδή όμως είναι δύσκολη και δαπανηρή, εφαρμόζεται στα είδη που σχηματίζουν μεγάλους καρπούς, όπως στα μήλα, αχλάδια, βερίκοκα, δαμάσκηνα και ροδάκινα. Όσο ενωρίτερα γίνει το αραίωμα, τόσο ευνοϊκότερη επίδραση έχει στο τελικό μέγεθος των καρπών που μένουν. Στην πράξη ο παραγωγός καθυστερεί το αραίωμα με τα χέρια και συνήθως αραιώνει μετά τη φυσιολογική καρπόπτωση Μαΐου - Ιουνίου. Αφαιρούνται κυρίως οι μικροί καρποί, διότι αυτοί θα παραμείνουν μικροί μέχρι το τελικό στάδιο ωρίμανσής τους, οι ατροφικοί, οι χτυπημένοι και οι προσβεβλημένοι από έντομα και ασθένειες. Επίσης, αραιώνονται οι καρποί αυτοί οι οποίοι είναι πολύ κοντά, διότι με την αύξησή τους ο ένας πιέζει τον άλλο, προπαντός όταν έχουν μικρό ποδίσκο, όπως π.χ οι βερικοκιές και οι δαμασκηγιές και ενδεχομένως να πέσουν όταν είναι σχεδόν ώριμοι. Η εργασία του αραίωματος μπορεί να διευκολυνθεί με τη χρησιμοποίηση ειδικών ράβδων που να είναι ντυμένοι με ελαστικό, έτσι ώστε να μην τραυματίζονται τα καρποφόρα όργανα .



Βλαστός βερικοκιάς πριν (πάνω) και μετά το αραίωμα καρπών (κάτω). Το αραίωμα καρπών στη χώρα μας γίνεται συνήθως με τα χέρια. Μερικές φορές πρέπει να γίνει σε περισσότερα από ένα χέρια αραίωμα καρπών. Για δένδρα με μικρούς καρπούς, όπως στη βερικοκιά και στη δαμασκηγιά αφήνεται ένας καρπός ανά 10-15 εκ., ενώ σε δένδρα με μεγάλους καρπούς, όπως μηλιά, αχλαδιά και ροδακινιά, αφήνεται ένας καρπός ανά 20-30 εκ.



Εάν δε γίνει έγκαιρα αραίωμα καρπών στη βερικοκιά, τα βερίκοκα θα αρχίσουν να πέφτουν όταν είναι ώριμα, διότι τότε το ένα θα πιέζει το άλλο επειδή έχουν μικρό μίσχο.

Με χημικές ουσίες. Γίνεται με τη χρήση διαφόρων χημικών ουσιών, οι οποίες όταν ψεκάζονται την κατάλληλη εποχή, είτε καταστρέφουν μερικά από τα άνθη, είτε προκαλούν την πτώση των μικρών καρπιδίων. Το χημικό αραίωμα σε σύγκριση με το αραίωμα με τα χέρια πλεονεκτεί γιατί έχει χαμηλό κόστος. Μειονεκτεί όμως στα εξής:

- Δεν επιτυγχάνονται πάντοτε σταθερά και ομοιόμορφα αποτελέσματα, γιατί η ευαισθησία στο χημικό αραιωτικό ποικίλει από είδος σε είδος και πολλές φορές από ποικιλία σε ποικιλία. Μερικές ποικιλίες αραιώνονται ευκολότερα με χημικές ουσίες απ' ό,τι άλλες, χωρίς να έχει διερευνηθεί ο λόγος. Πολύ πιθανόν αυτό να οφείλεται στο πάχος της εφυμενίδας και στην πυκνότητα των στοματίων που ρυθμίζουν την απορροφούμενη ποσότητα του χημικοαραιωτικού.

- Η αποτελεσματικότητα του χημικού αραιώματος εξαρτάται από τις κλιματικές συνθήκες που επικρατούν μετά την εφαρμογή του χημικοαραιωτικού, τις οποίες δεν μπορεί να προβλέψει ο παραγωγός. Οι καιρικές συνθήκες ομίχλη, βροχή και άνεμος επηρεάζουν το βαθμό εξάτμισης του νερού, γι' αυτό μεταβάλλουν την αποτελεσματικότητα του αραιωτικού παράγοντα. Έντονη βροχή μετά την εφαρμογή του χημικοαραιωτικού ξεπλένει τα χημικά υπολείμματα και μειώνει την αποτελεσματικότητα του αραιωτικού.

- Μερικά χημικοαραιωτικά εφαρμόζονται πολύ νωρίς, κατά το στάδιο της ανθοφορίας, όταν ακόμη δε γνωρίζουμε το ποσοστό καρπόδεσης και το ποσοστό καρπόπτωσης που μπορεί να οφείλεται σε παγετό ή άλλα αίτια. Οι χημικές ουσίες που έχουν κατά καιρούς δοκιμαστεί

είναι η δινιτρο- ορθοκρεζόλη (DNOC), το ναφθαλινοξικό οξύ (NAA), η ναφθαλινακεταμίδη (NAAm), το τριχλωροφenoξυπροπιονικό οξύ και το carbaryl. Μερικές από τις ουσίες αυτές έχουν κατά καιρούς δείξει και ανεπιθύμητες επιδράσεις. Το carbaryl π.χ. συμβάλλει στην εμφάνιση σκωριόχρου αποχρώσεως στα μηλοειδή. Τα φύλλα της ροδακινιάς επίσης, όταν ψεκάζονται με 3- τριχλωροφenoξυπροπιονικό οξύ συχνά μαραίνονται ή και εμφανίζουν χλωρωτικά συμπτώματα. Χημικό αραίωμα καρπών μηλιάς με σκευάσματα ναφθαλινοξικού οξέως, ιδίως όταν η εφαρμογή γίνεται και σε υψηλές συγκεντρώσεις, προάγει την παραγωγή καρπών με ανεπιθύμητο σχήμα.

Το αραίωμα των ανθέων μπορεί να γίνει και μηχανικά, όπως φαίνεται στις φωτογραφίες. Συγκεκριμένα, μερικά άνθη "χτυπιούνται" με μια βούρτσα, η οποία είναι προσαρμοσμένη σε ένα γεωργικό ελκυστήρα όπως φαίνεται στις φωτογραφίες ή όπως δείχνει η επόμενη εικόνα, κουνιούνται-τραντάζονται οι βλαστοί που φέρουν άνθη και έτσι πέφτουν κάτω μερικά άνθη.



Μηχανικό αραίωμα ροδακινιάς στη χώρα μας. Με το μηχανήμα αυτό, "τραντάζουμε" τον ανθοφόρο βλαστό, σε όλο του το μήκος και έτσι ρίχνουμε κάτω μερικά άνθη.



Μηχανικό εργαλείο αποψόνισης | Disadatrice Meccanica (Full HD 1080p)



Μηχανικό εργαλείο αποψόνισης | Disadatrice Meccanica (Full HD 1080p)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13^ο

ΚΛΑΔΕΜΑ



Ποικιλία μηλιάς Fuji σε μονόκλωνο, στη βόρεια Ελλάδα, αριστερά με καρπούς και δεξιά κατά τη διάρκεια της ληθαργικής περιόδου. Με τα λευκά σχοινιά δένονται οι πλευρικοί βλαστοί προκειμένου να οριζοντιωθούν, να σχηματίσουν δηλαδή (σχεδόν) ορθή γωνία με τον κορμό. Στην μεθεπόμενη εικόνα φαίνεται ο ίδιος οπωρώνας σε ανθοφορία.



Δαμασκηνιές σε οπωροφόρο φράχτη στο Αγρίνιο.



Μηλιές σε μονόκλωνο στο στάδιο της ανθοφορίας

ΓΕΝΙΚΑ

Κλάδεμα είναι η εργασία εκείνη με την οποία αφαιρούμε τμήματα του δένδρου για να πετύχουμε ισχυρό σκελετό, το κατάλληλο σχήμα που διευκολύνει την εκτέλεση των διαφόρων καλλιεργητικών εργασιών και για να επηρεάσουμε ευνοϊκά τη βλάστηση και την καρποφορία του δένδρου. Η διαδικασία του κλαδέματος αρχίζει κατά το χρόνο που φυτεύεται το δένδρο και συνεχίζεται καθ' όλη τη ζωή του με μικρές αλλαγές στόχων, καθώς το δένδρο ενηλικιώνεται. Κλάδεμα γίνεται κυρίως στο υπέργειο μέρος του δένδρου, ενώ οι ρίζες σπάνια κλαδεύονται.

ΕΙΔΗ ΚΛΑΔΕΜΑΤΟΣ – ΣΚΟΠΟΙ

Το κλάδεμα, ανάλογα με την ηλικία του δένδρου, διακρίνεται σε κλάδεμα **μόρφωσης**, σε κλάδεμα **καρποφορίας** και σε κλάδεμα **ανανέωσης**. Το κλάδεμα μόρφωσης γίνεται κατά τη νεαρά ηλικία του δένδρου και κύριοι σκοποί του είναι:

- Η δημιουργία ενός ισχυρού σκελετού.
- Να δώσει στο δένδρο ένα συγκεκριμένο σχήμα ανάλογα με το είδος του οπωροφόρου και τις προτιμήσεις του παραγωγού, σε συνδυασμό με τις συνθήκες περιβάλλοντος, που να διευκολύνει την εκτέλεση των καλλιεργητικών εργασιών. Το κλάδεμα κατά την περίοδο νεανικότητας καθυστερεί το χρόνο εισόδου στην καρποφορία, γι' αυτό πρέπει να περιορίζεται στις αναγκαίες επεμβάσεις.

Κατά την ενηλικίωση του δένδρου υπάρχει ανταγωνισμός μεταξύ βλάστησης και καρποφορίας. Η υπερβολική βλάστηση εμποδίζει την καρποφορία, ενώ, αντίθετα, η μεγάλη καρποφορία εμποδίζει την κανονική βλάστηση. Το κλάδεμα καρποφορίας αποσκοπεί στο να διατηρήσει τη βλάστηση και την καρποφορία σε τέτοια σχέση, που το δένδρο να παράγει τη μέγιστη δυνατή ποσότητα εμπορεύσιμων καρπών.

Με το κλάδεμα καρποφορίας διατηρείται επίσης το αρχικό σχήμα του δένδρου και απομακρύνονται οι συμπλεκόμενοι κλάδοι και οι λαίμαργοι. Έτσι βελτιώνονται οι συνθήκες φωτισμού και αερισμού του δένδρου και περιορίζεται ο κίνδυνος προσβολής από εχθρούς και ασθένειες.

Ο βαθμός αυστηρότητας του κλαδέματος καρποφορίας, δηλαδή η

ποσότητα του ξύλου που θα αφαιρεθεί, εξαρτάται κυρίως από τη ζωηρότητα της ποικιλίας και από τον τρόπο καρποφορίας της, δηλαδή από το είδος των βλαστών επί των οποίων φέρει το μεγαλύτερο μέρος της παραγωγής. Τα χαρακτηριστικά αυτά διαφέρουν από είδος σε είδος και μερικές φορές από ποικιλία σε ποικιλία.

Τα καρποφόρα όργανα τα οποία προέρχονται από γέρικο ξύλο δεν δίνουν καλής ποιότητας καρπούς επειδή το γέρικο ξύλο δεν μπορεί να θρέψει τόσο καλά τους καρπούς όσο το νέο ξύλο. Επιπλέον, το γέρικο ξύλο σπάζει εύκολα από το βάρος της υπερβολικής καρποφορίας ή κατά την εκτέλεση των διαφόρων καλλιεργητικών εργασιών. Γι' αυτό, με το κλάδεμα πρέπει να γίνεται ανανέωση των γέρικων καρποφόρων οργάνων με καινούργια.

Το κλάδεμα ανανέωσης αποσκοπεί στην αντικατάσταση κάποιων γέρικων μεγάλων κλάδων – βραχιόνων. Στην τομή που δημιουργείται από την αφαίρεσή τους εκπύσσονται πολλοί λαίμαργοι οι οποίοι απομακρύνονται, εκτός από αυτούς που βρίσκονται σε επιθυμητές θέσεις και οι οποίοι θα αντικαταστήσουν βραχίονες που έχουν απομακρυνθεί. Εδώ πρέπει να τονιστεί ότι στους σύγχρονες οπωρώνες πολλές φορές δεν ενδείκνυται κλάδεμα ανανέωσης, διότι τα δένδρα μπαίνουν ενωρίς στην καρποφορία και δε ζουν πολλά χρόνια επειδή προέρχονται από εμπορικές ποικιλίες με μικρή ζωηρότητα βλάστησης και με πρώιμη είσοδο στην καρποφορία, εμβολιασμένες σε επιλεγμένα κλωνικά υποκείμενα.



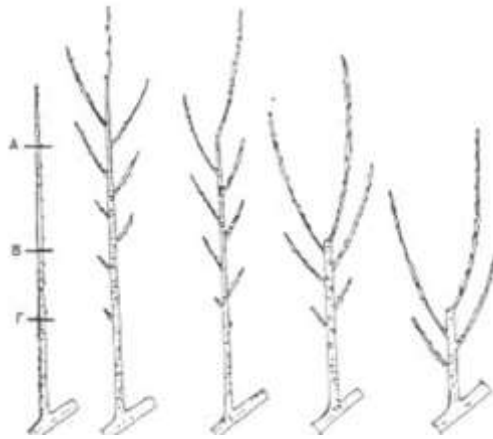
Αυστηρό κλάδεμα ανανέωσης εσπεριδοειδούς και ελιάς.

ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΛΑΔΕΜΑΤΟΣ

Το κλάδεμα επιδρά στη βλάστηση του δένδρου, στην καρποφορία και στην καρποφόρα επιφάνεια.

Επίδραση στη βλάστηση. Το κλάδεμα επιδρά όχι μόνο στη συνολική βλάστηση αλλά και στο σχήμα του δένδρου. Δένδρα που κλαδεύονται για πολλά χρόνια είναι κατά πολύ μικρότερα συγκριτικά με ακλάδευτα δένδρα της ίδιας ηλικίας. Το κλάδεμα επιδρά και στο μέγεθος του ριζικού συστήματος. Όσο πιο αυστηρό είναι το κλάδεμα τόσο περισσότερο περιορίζεται η έκταση του ριζικού συστήματος.

Ο ακραίος οφθαλμός ασκεί ανασταλτική επίδραση στην αύξηση των πλάγιων οφθαλμών του βλαστού. Αν με τη βράχυνση αφαιρεθεί η κορυφή διακόπτεται η ανασταλτική επίδραση του ακραίου οφθαλμού και οι πλάγιοι οφθαλμοί δίνουν βλαστούς των οποίων το μήκος εξαρτάται από την αυστηρότητα βράχυνσης. Όσο πιο αυστηρή η βράχυνση τόσο μεγαλύτερο το μήκος της νέας βλάστησης (κοίτα παρακάτω εικόνα). Αυτό συμβαίνει διότι, όσο λιγότεροι οφθαλμοί παραμείνουν στο βλαστό, τόσο καλύτερα τρέφονται. Οι αυστηρές βραχύνσεις τείνουν να δημιουργήσουν δένδρα χαμηλά με συμπαγή κόμη. Οι απαλείψεις (δηλαδή η αφαίρεση των βλαστών από τη βάση τους), επειδή αφήνουν άθικτους τους ακραίους οφθαλμούς τείνουν να δημιουργήσουν ψηλά δένδρα με ανοικτή και αραιή κόμη.



Επίδραση του κλαδέματος στη βλάστηση των πλάγιων οφθαλμών

Επίσης, όπως φαίνεται και στην παραπάνω εικόνα, όσο πιο κατακόρυφο το τμήμα που αφαιρείται, τόσο πιο κατακόρυφος θα είναι και ο καινούργιος βλαστός που θα προκύψει από τον οφθαλμό που βρίσκεται κάτω από την τομή. Αυτό το εκμεταλλευόμαστε στην πράξη όταν θέλουμε να επιμηκύνουμε το μήκος του κεντρικού άξονα, προπαντός στα μονόκλωνα σχήματα. Επίσης, σε περίπτωση που είναι αδύναμος ο κεντρικός άξονας ή με άλλα λόγια ο κορμός

του δένδρου, κάνουμε κλάδεμα επαναφοράς έτσι ώστε ο καινούργιος βλαστός που θα προκύψει να είναι πιο εύρωστος. Σημειωτέον, ότι σε αυτές τις περιπτώσεις τον καινούργιο βλαστό πρέπει να τον δέσουμε, όταν είναι ακόμη τρυφερός, έτσι ώστε να γίνει κατακόρυφος (δηλαδή ευθύς).

Επίδραση στην καρποφορία. Το κλάδεμα επιβραδύνει το χρόνο εισόδου στην καρποφορία των καρποφόρων δένδρων γι' αυτό πρέπει να περιορίζεται στο απαραίτητο δυνατό. Αν γίνεται σε δένδρα που έχουν μπει στην παραγωγή, το κλάδεμα επιδρά αρνητικά στις αποδόσεις αλλά αυξάνει την ποσότητα των εμπορεύσιμων καρπών επειδή βελτιώνει την ποιότητά τους. Επίσης, με το κατάλληλο κλάδεμα, το δένδρο δίνει καινούργια καρποφόρα όργανα τα οποία παράγουν καλύτερης ποιότητας καρπούς συγκριτικά με τα παλαιά.

Επίδραση στην καρποφόρα επιφάνεια. Το δένδρο που δεν έχει κλαδευτεί, επειδή δέχεται ελάχιστο φως στο εσωτερικό του, καρποφορεί σε μια λεπτότερη επιφάνεια περιμετρικά της κόμης (καρποφόρα επιφάνεια) συγκριτικά με το δένδρο που έχει κλαδευτεί. Το μέγεθος της **καρποφόρας επιφάνειας** εξαρτάται κυρίως από την ποσότητα του φωτός που δέχεται το εσωτερικό μέρος της κόμης του δένδρου. Στη σύγχρονη δενδροκομία υπάρχει η τάση τα δένδρα να διαμορφώνονται σε τέτοια σχήματα όπως π.χ. παλμέττα ή με κεντρικό άξονα (μονόκλωνο ή κυπαρισσάκι) έτσι ώστε όλη η κόμη του δένδρου να αποτελεί καρποφόρα επιφάνεια, δηλαδή να δίνουν καρπούς σε όλη την κόμη του δένδρου (όχι όπως δηλαδή παλιά που διαμορφώνοντο σε κύπελλο και έδιναν καρπούς μόνο εξωτερικά).

Αξίζει εδώ να κάνουμε μια παρένθεση, επισημαίνοντας τη σημασία της ηλιακής ακτινοβολίας στην παραγωγικότητα των δενδρωδών καλλιεργειών.

-Τα φύλλα στην ηλιαζόμενη περιφέρεια του δένδρου είναι πιο αποδοτικά συγκριτικά με τα φύλλα στα σκιαζόμενα μέρη του δένδρου, όσον αφορά την αποδοτικότητα της φωτοσύνθεσης.

-Τα φύλλα που αναπτύχθηκαν υπό σκιά, ακόμα και αν αργότερα εκτεθούν στην ηλιακή ακτινοβολία, δεν είναι τόσο αποδοτικά, όσο τα φύλλα που αναπτύχθηκαν σε ηλιαζόμενο μέρος.

-Ο οφθαλμός που διαφοροποιείται υπό σκιά, παράγει φύλλα με μειωμένη φωτοσυνθετική ικανότητα.

Άρα, σχήματα μόρφωσης που επιτρέπουν την έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία των φύλλων και των καρποφόρων οργάνων από νωρίς, είναι πιο αποδοτικά.

ΤΥΠΟΙ ΚΛΑΔΕΜΑΤΟΣ

Το κλάδεμα στους ετήσιους βλαστούς γίνεται είτε με **βράχυνση**, δηλαδή αφαίρεση ενός τμήματος του βλαστού, είτε με **αραίωμα**, (γνωστό και ως απάλειψη) δηλαδή αφαίρεση ενός βλαστού από τη βάση του.

Η βράχυνση γίνεται κυρίως για να βραχύνουμε τους κλάδους και για να προκαλέσουμε επιπρόσθετη βλάστηση κοντά στο σημείο που γίνεται η τομή.

Το αραίωμα γίνεται για να μειωθεί ο συνωστισμός των κλάδων και για να απομακρυνθούν οι βλαστοί εκείνοι οι οποίοι δε βρίσκονται σε κατάλληλες θέσεις επί του δένδρου. Κατά το αραίωμα των κλάδων πρέπει να τους αφαιρούμε κάτω κάτω και να μην αφήνουμε "τακούνια". Το τακούνι είτε ξεραίνεται, είτε παράγει βλαστούς από λανθάνοντες οφθαλμούς που υπάρχουν στη βάση του, οι οποίοι θα χρειαστεί να αφαιρεθούν την επόμενη βλαστική περίοδο, αυξάνοντας έτσι το κόστος. Όταν όμως οι κλάδοι αφαιρούνται από τη βάση τους, το κάμβιο γύρω από την τομή ενεργοποιείται και επουλώνει το τραύμα.

Αν ο κλάδος είναι μεγάλος, για να μην ξεμασχαλισθεί το δένδρο κατά την αφαίρεσή του και προκληθεί ζημιά στο φλοιό, πρέπει να αποκοπεί με τρεις τομές. Η πρώτη τομή γίνεται σε μικρό βάθος του κλάδου και από το κάτω μέρος του, σε απόσταση περίπου 50 cm από τον κορμό. Η δεύτερη τομή πρέπει να γίνει στην πάνω πλευρά του κλάδου περίπου 70 cm από τον κορμό. Το βάρος του βραχίονα θα τον κάνει να σπάσει από τη δεύτερη έως την πρώτη τομή και να πέσει στο έδαφος. Στη συνέχεια αφαιρείται το τακούνι στο σημείο ενώσεώς του με τον κορμό (κοίτα εικ.). Οι μεγάλες τομές πρέπει να επαλείφονται με κόλλα εμβολιασμού για να προστατευτούν από τους μικροοργανισμούς και να επουλωθούν ταχύτερα.



ΕΠΟΧΗ ΚΛΑΔΕΜΑΤΟΣ

Τα **φυλλοβόλα** οπωροφόρα κλαδεύονται κατά την περίοδο του ληθάργου. Το κλάδεμα αυτό, που ονομάζεται χειμερινό, παρουσιάζει το πλεονέκτημα ότι γίνεται σε εποχή που διακρίνεται εύκολα ο σκελετός της κόμης και ο κλαδευτής υποβοηθείται στην απόφασή του ποιο μέρος της βλάστησης πρέπει να αφαιρεθεί. Παρουσιάζει επίσης το πλεονέκτημα ότι γίνεται σε εποχή που υπάρχουν διαθέσιμα εργατικά χέρια. Το χειμερινό κλάδεμα δεν πρέπει να γίνεται:

-Ούτε αμέσως μετά την πτώση των φύλλων, διότι τότε δεν έχουν ακόμη μεταφερθεί όλες οι θρεπτικές ουσίες στο ριζικό σύστημα του δένδρου,

-Ούτε μέσα στο χειμώνα έτσι ώστε να είναι "γυμνό" το δένδρο το χειμώνα που επικρατούν χαμηλές θερμοκρασίες, διότι έτσι και οι ψυχρές μάζες αέρα εισχωρούν ευκολότερα στα δένδρα και σε περίπτωση που καταστραφεί ένα ποσοστό των οφθαλμών η ζημιά θα είναι μεγαλύτερη (στα κλαδεμένα δένδρα) διότι με το κλάδεμα, θα έχουν μείνει λιγότερα μάτια. Η καλύτερη εποχή είναι Ιανουάριος-Φεβρουάριος, ανάλογα και με την περιοχή οπωσδήποτε.

Πρέπει να επισημανθεί όμως εδώ ότι σε περιοχές με ανοιξιότικους παγετούς πρέπει να επιδιώκεται το όψιμο κλάδεμα, δηλαδή ακόμη και το Μάρτη, διότι καθυστερεί την έκπτυξη των οφθαλμών και έτσι μπορεί να ξεφύγουν τους ανοιξιότικους παγετούς. Αυτό βρίσκει ευρεία εφαρμογή στα αμπέλια, σε ποικιλίες που εκπύσσουν πρώιμα τους οφθαλμούς τους την άνοιξη, προπαντός όταν καλλιεργούνται σε παγετόπληκτες περιοχές.

Το κλάδεμα στα **αείφυλλα** είδη τα οποία είναι εκτεθειμένα σε κίνδυνο από παγετούς γίνεται την άνοιξη, αφού έχει περάσει η περίοδος των παγετών, αλλά οπωσδήποτε πριν την έναρξη της νέας βλάστησης.

Στα εσπεριδοειδή η παρουσία καρπών στο δένδρο περιορίζει το

χρόνο κλαδέματος και οι παραγωγοί προτιμούν να κλαδεύουν σε εποχή που δεν έχουν απώλειες καρπού.

Στην ελιά το κλάδεμα αρχίζει μόλις τελειώσει η συγκομιδή του καρπού και τελειώνει προτού αρχίσει η νέα βλάστηση. Και εδώ βέβαια, όπως σε όλα τα δένδρα, πρέπει να φροντίζουμε να κλαδεύουμε μετά την περίοδο των παγετών σε παγετόπληκτες περιοχές.

ΘΕΡΙΝΑ ΚΛΑΔΕΜΑΤΑ

Ένα άλλο είδος κλαδέματος γίνεται κατά τη βλαστική περίοδο, γι' αυτό ονομάζεται **χλωρό ή θερινό κλάδεμα**. Το θερινό κλάδεμα που γίνεται με αφαίρεση της κορυφής των βλαστών λέγεται κορυφολόγημα, ενώ όταν αφαιρούνται οι βλαστοί από τη βάση τους λέγεται βλαστολόγημα. Το θερινό κλάδεμα εφαρμόζεται κυρίως για να συμπληρωθεί το χειμερινό κλάδεμα.

Το **κορυφολόγημα** εφαρμόζεται συνήθως σε νεαρά δένδρα κατά τη διαμόρφωση του σκελετού τους για να περιορισθεί η ανάπτυξη των πολύ ζωηρών βλαστών και να ενισχυθεί η έκπτυξη των μασχαλιαίων οφθαλμών, έτσι ώστε να διαμορφωθεί γρήγορα ο σκελετός του δένδρου όταν πρόκειται να διαμορφωθεί σε κύπελλο. Προσοχή όμως χρειάζεται ώστε το κορυφολόγημα να μη γίνει προς το τέλος της βλαστικής περιόδου, γιατί προκαλεί όψιμη έκπτυξη νέων βλαστών οι οποίοι μπορεί να μην προφθάσουν να ξυλοποιηθούν μέχρι τους πρώτους φθινοπωρινούς παγετούς και κατά συνέπεια να υποστούν ζημιά από ψύχος.

Κορυφολόγημα εφαρμόζεται και σε ενήλικα δένδρα, συνήθως σε βλαστούς που φέρουν καρπούς, για την καλύτερη θρέψη των καρπών. Κορυφολόγημα εφαρμόζεται σχεδόν πάντα στο αμπέλι κυρίως γιατί το αμπέλι έχει την τάση να δίνει μακρείς βλαστούς. Περισσότερες λεπτομέρειες για το αμπέλι υπάρχουν στις σημειώσεις Αμπελουργίας.

Το **βλαστολόγημα** εφαρμόζεται συνήθως για την αφαίρεση των λαιμαργών βλαστών όταν βγαίνουν σε ανεπιθύμητες θέσεις ή σκιάζουν τους καρπούς ή δημιουργούν πυκνή κόμη.

ΕΚΛΟΓΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΜΟΡΦΩΣΗΣ

Τα οπωροφόρα δένδρα μπορούν να διαμορφωθούν σε πολλά σχήματα, από τα απλούστερα ελεύθερα ως τα πιο πειθαρχημένα στο

χώρο σχήματα πυκνών φυτεύσεων. Δεν είναι όλα όμως το ίδιο κατάλληλα για όλες τις δενδρώδεις καλλιέργειες. Η εκλογή του συστήματος μόρφωσης εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, οι κυριότεροι από τους οποίους είναι οι παρακάτω:

- Το είδος του οπωροφόρου, π.χ. η ελιά διαμορφώνεται σε κύπελλο με εξαίρεση βέβαια τις πυκνές φυτεύσεις όπου τα δένδρα διαμορφώνονται με κεντρικό άξονα. Οι καρυδιές και οι καστανιές επίσης, επειδή έχουν μεγάλη ζωρότητα βλάστησης, δεν μπορούν να διαμορφωθούν σε μικρά ελεγχόμενα σχήματα.

- Το υποκείμενο, π.χ. τα νάνα υποκείμενα δεν ενδείκνυνται για ελεύθερα σχήματα που δίνουν μεγάλη ανάπτυξη κόμης.

- Το έδαφος, π.χ. τα πιο πειθαρχημένα στο χώρο σχήματα δεν ενδείκνυνται για εδάφη μειωμένης γονιμότητας.

- Τις κλιματολογικές συνθήκες, π.χ. τα χαμηλά σχήματα δεν ενδείκνυνται για περιοχές που υποφέρουν από παγετούς ακτινοβολίας.

- Το σύστημα της εκμετάλλευσης που θέλουμε να εφαρμόσουμε. Για εντατικές εκμεταλλεύσεις ενδείκνυνται τα πιο πειθαρχημένα στο χώρο σχήματα πυκνών φυτεύσεων.

- Από το κόστος εγκατάστασης και από την ύπαρξη εξειδικευμένων εργατικών χεριών στην περιοχή. Στις πυκνές φυτεύσεις, όπου τα δένδρα έχουν μικρό μέγεθος, το κόστος εγκατάστασης είναι ψηλό.

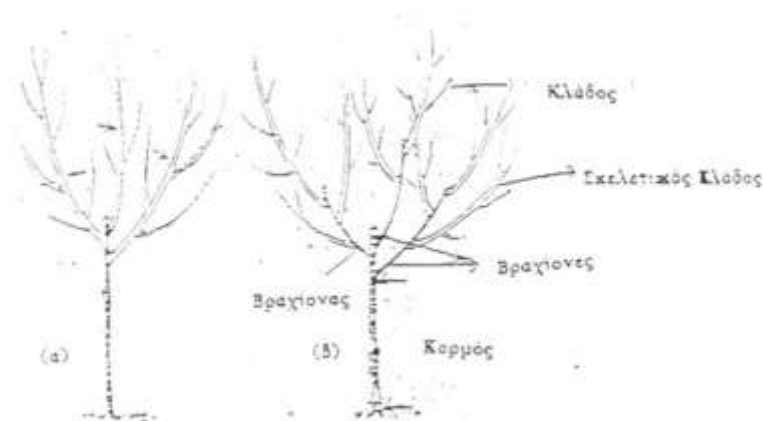
Παρακάτω περιγράφονται τα πιο διαδεδομένα σχήματα που εφαρμόζονται στους εμπορικούς οπωρώνες.

Κύπελλο Όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα, κύριο χαρακτηριστικό του κυπέλλου είναι η έγκαιρη διακοπή της ανάπτυξης του κεντρικού άξονα, ώστε από πολύ νωρίς να αναπτυχθούν σε ορισμένο ύψος από το έδαφος 3-5 πλάγιοι βλαστοί, που θα γίνουν οι βασικοί βραχίονες του δένδρου. Το ύψος του κορμού εξαρτάται από το είδος και την ποικιλία του οπωροφόρου, τις συνθήκες του παγετού και τον τρόπο εκτέλεσης των καλλιεργητικών εργασιών. Στη σύγχρονη δενδροκομία προτιμούνται τα χαμηλά σχήματα.

Παραλλαγή του κυπέλλου αποτελεί και το σχήμα της κυπελλοπυραμίδας στο οποίο κάθε βραχίονας πλαισιώνεται

ομοιόμορφα σε κανονικές αποστάσεις με σκελετικούς κλάδους και αποτελεί μία πυραμίδα (κοίτα παρακάτω εικόνα). Η διαμόρφωση των δένδρων σε κανονικό κύπελλο γίνεται συνήθως με τον παρακάτω τρόπο.

Αμέσως μετά τη φύτευση, τα δενδρύλλια κλαδεύονται λίγο πιο πάνω από το ύψος που θέλουμε να γίνουν οι διακλαδώσεις (οι βραχίονες δηλαδή) και τυφλώνονται οι οφθαλμοί που βρίσκονται προς τα κάτω έτσι ώστε να ενθαρρυνθεί η έκπτυξη των επάνω οφθαλμών (που θα δώσουν τους βραχίονες). Αν κατά τη φύτευση τα δενδρύλλια έχουν πλάγια βλάστηση διαλέγουμε 3-4 βλαστούς οι οποίοι είναι ομοιόμορφα κατανεμημένοι γύρω από τον κορμό για να αποτελέσουν τους βραχίονες και αφαιρούμε τους υπόλοιπους. Αν είναι ζωηροί και έχουν το ίδιο μήκος βραχύνονται αφήνοντας στον καθένα μήκος 25-30 cm. Αν όμως είναι αδύνατοι βραχύνονται αυστηρά σε έναν έως δύο οφθαλμούς έτσι ώστε την επόμενη βλαστική περίοδο να αναπτυχθούν ζωηροί βλαστοί από τους οποίους θα επιλέξουμε 3-4 για βραχίονες. Κατά τη βλαστική περίοδο του 2^{ου} έτους σε κάθε βραχίονα βγαίνουν πλευρικοί βλαστοί, ενώ ο κορυφιαίος πλάγιος συνεχίζει προς τα πάνω την ανάπτυξή του. Το χειμώνα ο κορυφιαίος πλάγιος βραχύνεται στο 1/2 έως 1/3 του μήκους του, έτσι ώστε να αποτελέσει συνέχεια του βραχίονα. Από τους πλευρικούς βλαστούς αφήνονται 2-3 σε κάθε βραχίονα, που θα αποτελέσουν τους υποβραχίονες.



Μόρφωση δένδρου σε κύπελλο



Κυπελλοपुरαμίδα ροδακινιάς. Με τους πλαστικούς σπάγγους "τραβάμε" τους βραχίονες (όταν είναι ακόμη ευλύγιστοι) για να "ανοίξουμε" το δένδρο έτσι ώστε να πάρει το επιθυμητό σχήμα.



Κερασιά. Αριστερά ακλάδευτο δένδρο, δεξιά κλαδεμένο δένδρο.



Πειραματικός αμυγδαλεώνας στη χώρα μας (1 X 3,5μ.) όπου τα δένδρα είναι διαμορφωμένα σε χαμηλό κύπελλο έτσι ώστε να γίνεται μηχανική συγκομιδή των καρπών.Υποκείμενο: Rootrac 40. Ποικιλίες: Isabelona, Ανίγορ, Soleta, Guara. Οι ποικιλίες αυτές είναι σε πειραματικό στάδιο προς το παρόν στη χώρα μας.



Οπωρώνας δαμασκηλιάς στη βόρειο Ελλάδα σε χαμηλό κύπελλο. Ο κάθε βραχίονας αποτελεί ένα μονόκλωνο σχήμα.

Παλμέττα Όπως φαίνεται και στις παρακάτω εικόνες, στο σχήμα αυτό η κόμη του δένδρου διαμορφώνεται σε μια επίπεδη επιφάνεια έτσι ώστε πολλά δένδρα μαζί, φυτεμένα σε μικρές αποστάσεις, να σχηματίζουν έναν οπωροφόρο φράκτη. Έτσι, διευκολύνεται η μηχανοποίηση της καλλιέργειας και εξασφαλίζονται ευνοϊκές συνθήκες φωτισμού και αερισμού για παραγωγή καλύτερης ποιότητας καρπών.

Για τη διαμόρφωση της παλμέττας τα δένδρα φυτεύονται σε γραμμές και κλαδεύονται στο ύψος περίπου 50-60cm, που θέλουμε να σχηματισθεί ο πρώτος όροφος. Στο τέλος της πρώτης βλαστικής περιόδου από τη νέα βλάστηση διαλέγονται τρεις βλαστοί στο κατακόρυφο επίπεδο. Ο ένας ως κεντρικός άξονας ο οποίος δένεται ώστε να πάρει κατακόρυφο κατεύθυνση και οι άλλοι δύο σχηματίζουν με δεσίματα γωνία 50 -60 μοιρών με τον κεντρικό άξονα ώστε να αποτελέσουν τον πρώτο όροφο. Με τον ίδιο τρόπο γίνεται η διαμόρφωση του δεύτερου ορόφου και καμιά φορά και του τρίτου ορόφου. Οι όροφοι απέχουν αναμεταξύ τους 50-60 cm.

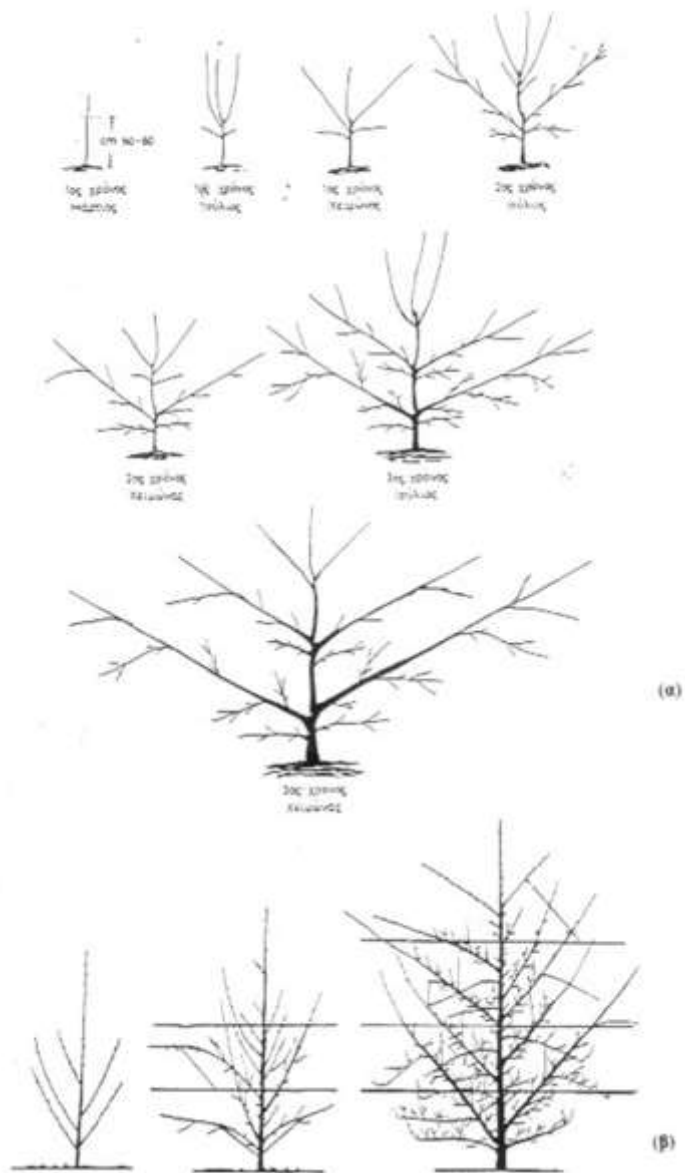
Παραλλαγή της παλμέττας είναι η ελεύθερη παλμέττα κατά την

οποία σχηματίζονται πλάγιοι βραχίονες σε ένα επίπεδο, όχι όμως κατά ορόφους. Στο σχήμα αυτό, επειδή τα δένδρα κλαδεύονται ελάχιστα, μπαίνουν νωρίτερα στην καρποφορία και συνήθως δίνουν μεγαλύτερες αποδόσεις από την παλμέττα με ορόφους.

Για τη διαμόρφωση της παλμέττας χρειάζεται εξειδικευμένο προσωπικό και πολλαπλές επεμβάσεις κλαδέματος, προκειμένου να διατηρηθεί το σχήμα των δένδρων. Επίσης ενδείκνυται για γόνιμα εδάφη και για ποικιλίες που αναπτύσσουν πλούσια βλάστηση. Τα τελευταία χρόνια τείνει να εγκαταλειφθεί και να αντικατασταθεί με το μονόκλωνο.



Νεκταρινιές σε γραμμική φύτευση στην περιοχή της Λάρισας



Μόρφωσθ δένδρου (α) σε παλμέττα με ορόφουσ (β) σε ελεύθερη παλμέττα.



Μηλιές σε παλμέττα. Σε παλμέττα διαμορφώνονται επίσης στη χώρα μας οι αχλαδιές και λιγότερο οι κερασιές. Τα τελευταία χρόνια η παλμέττα τείνει να αντικατασταθεί με το μονόκλωνο.

Μονόκλωνο ή με κεντρικό άξονα Όπως φαίνεται και στις παρακάτω εικόνες, το σχήμα αυτό αποτελείται από έναν κεντρικό άξονα ο οποίος περιβάλλεται από σκελετικούς κλάδους οι οποίοι φέρουν την καρποφορία. Οι σκελετικοί κλάδοι, που θα μπορούσαμε να πούμε ότι σχηματίζουν ορόφους καρποφορίας είναι κατανεμημένοι κατά μήκος του κεντρικού άξονα ώστε να σχηματίζουν με αυτόν γωνία 45 -90 μοιρών . Το μήκος κάθε σκελετικού άξονα είναι περίπου ίσο με το 1 /3 έως το 1 /5 της απόστασης του από την κορυφή. Όταν οι κατώτεροι σκελετικοί κλάδοι είναι πιο μακρύτεροι από τους ανώτερους, τότε το σχήμα αυτό ονομάζεται κυπαρισσάκι.

Επειδή το μονόκλωνο σύστημα διαμόρφωσης είναι γραμμικό σύστημα, προϋποθέτει την ύπαρξη μιας απλής εγκατάστασης στήριξης με 3-4 οριζόντια σύρματα, κατανεμημένα σε ομοιόμορφα ύψη. Το πρώτο σύρμα θα πρέπει να απέχει από το έδαφος 0,80εκ. έως 1 μέτρο. Οι κάθετοι πάσσαλοι, πάνω στους οποίους θα στερεώνονται τα οριζόντια σύρματα θα πρέπει να έχουν ύψος περίπου 3,5 μέτρα. Η εγκατάσταση στήριξης καλό είναι να γίνεται πριν τη φύτευση των δενδρυλλίων.

Το μονόκλωνο τείνει να αντικαταστήσει την παλμέττα διότι, εκτός από το υψηλό κόστος εγκατάστασης (που έχει το μονόκλωνο), που αποτελεί οπωσδήποτε ανασταλτικό παράγοντα, έχει πολλά

πλεονεκτήματα όπως ταχεία είσοδο στην καρποφορία, επιτρέπει τη μηχανοποίηση σχεδόν όλων των εργασιών και επιπλέον οι διάφορες καλλιεργητικές εργασίες είναι απλές και δεν χρειάζεται εξειδικευμένο προσωπικό. Το σχήμα αυτό είναι αρκετά διαδεδομένο σε πολλές ανεπτυγμένες ευρωπαϊκές χώρες όπως στη γειτονική Ιταλία. Τα τελευταία χρόνια το σχήμα αυτό έχει επεκταθεί αρκετά σε μηλιές, αχλαδιές και κερασιές στη χώρα μας. Στις ροδακινιές, προς το παρόν, είναι λιγότερο διαδεδομένο. Στις βερικοκιές, αυτή τη στιγμή στη χώρα μας, βρίσκεται σε πειραματικό στάδιο.



Μηλιές σε μονόκλωνο (4Χ1μ.). Διακρίνονται στο επάνω μέρος τα αντιχαλαζιακά δίχτυα



Αριστερά : Κερασεώνας, στη βόρειο Ελλάδα, επτά ετών, διαμορφωμένος σε ελεύθερο κυπαρισσάκι. Δεξιά: Κερασιά σε μονόκλωνο.



Άνω (1) και κάτω (2) εικόνα: Κερασεώνας υπό διαμόρφωση, σε ελεύθερο κυπαρισσάκι, δύο ετών. Διακρίνονται οι λευκοί σπάγγοι οι οποίοι "τραβάνε" τους σκελετικούς κλάδους προς τα κάτω προκειμένου να αποκτήσουν οριζόντια κατεύθυνση.

(1)



(2)



Στο πίσω μέρος φαίνονται βερικοκιές σε κύπελλο. Μπροστά φαίνεται ένα μικρό δένδρο βερικοκιάς διαμορφωμένο σε μονόκλωνο. Η διαμόρφωση της βερικοκιάς σε μονόκλωνο στη χώρα μας, είναι προς το παρόν στο στάδιο της δοκιμής. Στην κάτω εικόνα φαίνεται πειραματικός οπωρώνας βερικοκιάς στη χώρα μας σε μονόκλωνο στο στάδιο της ανθοφορίας.



Βερικοκιές σε μονόκλωνο στην περιοχή της Πέλλας ηλικίας ενός έτους, (1,70 X 4,20μ.) εμβολιασμένες σε Mygobolan 29C. Είναι πρωτοποριακό σύστημα, δεδομένου ότι η βερικοκιά είναι λαιμαργή από τη φύση της. Ο οπωρώνας αυτός είναι δοκιμαστικός. Βερικοκιές σε αυτό το σχήμα συναντώνται σε περιορισμένη έκταση στην Ιταλία. Το μονόκλωνο, μπορεί να έχει μεγάλο κόστος εγκατάστασης, αλλά οι μετέπειτα καλλιεργητικές φροντίδες είναι απλές και δεν απαιτούν εξειδικευμένο προσωπικό. Επιπλέον, επειδή οι καρποί είναι κοντά στον κορμό παραλαμβάνουν εύκολα και αμέσως τα θρεπτικά στοιχεία, που σημαίνει ότι θρέφονται καλύτερα.



Ροδακινιά σε μονόκλωνο. Έχει αρχίσει τα τελευταία χρόνια να εφαρμόζεται και στη χώρα μας.



Αμυγδαλιές φυτεμένες 4,20 X 1,60μ., διαμορφωμένες σε χαμηλό σχήμα, έτσι ώστε η συγκομιδή γίνεται μηχανικά με τη βοήθεια δονητή.

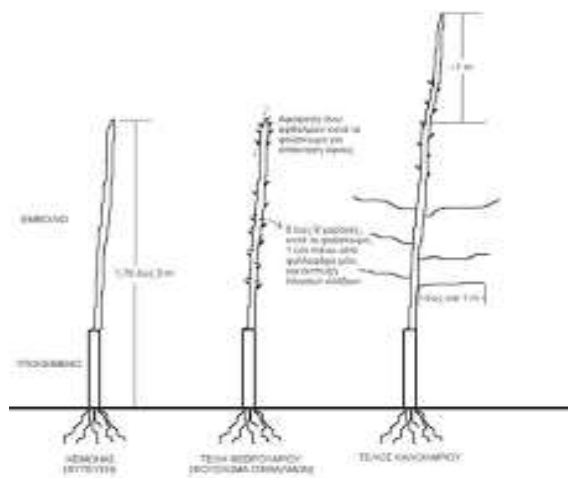


Πυκνή φύτευση ελιάς στη χώρα μας σε μονόκλωνο .Η συγκομιδή γίνεται μηχανικά.



Αριστερά: Δενδρύλλιο ροδακινιάς σε μονόκλωνο, ένα χρόνο μετά τη φύτευση. Δεξιά: Δενδρύλλιο κερασιάς σε μονόκλωνο. Οι καρποί είναι κοντά στον κεντρικό άξονα, οπότε απορροφούν αμέσως τα θρεπτικά στοιχεία.

Πρώτο έτος διαμόρφωσης μονόκλωνου



- 1. φύτευση 2. τέλη Φεβρ. 3. τέλος καλοκαιριού
φούσκωμα οφθ.**

1.Νεοφυτεμένο δενδρύλλιο.

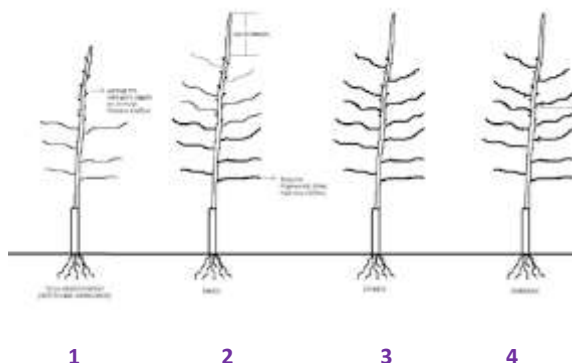
2.Αφαίρεση των επάνω οφθαλμών, εκτός από τον επάκριο, για απόκτηση ύψους.Στους κατώτερους οφθαλμούς γίνονται 5-8 χαραγές για έκπτυξη πλάγιων κλάδων.

3.Έκπτυξη του επάκριου οφθαλμού (δίνοντας κατακόρυφο βλαστό, αλλά καλό είναι για να γίνει ευθύς, να δένεται αμέσως στον κεντρικό άξονα) και των πλάγιων κλάδων.

Διαμόρφωση σε μονόκλωνο ή με κεντρικό άξονα.

Κατά το **1^ο έτος** μετά τη φύτευση και συγκεκριμένα όταν αρχίσουν οι οφθαλμοί να φουσκώνουν (περίπου τέλη Φεβρουαρίου) αφαιρούνται οι οφθαλμοί που ευρίσκονται στο πάνω μέρος, εκτός από τον επάκριο, έτσι ώστε να "τραβήξει τη λαιμαργία ο επάκριος" και να γίνει κατακόρυφος, προκειμένου να αυξήσουμε το ύψος του δενδρυλλίου. Αυτό γίνεται γιατί τα δενδρύλλια από το φυτώριο συνήθως είναι μικρού ύψους, μικρότερου δηλαδή από το τελικό ύψος που θέλουμε να πάρουνε τα φυτά μας. Κατά το φούσκωμα των οφθαλμών επίσης γίνονται χαραγές στον κορμό, σε ύψος 1 εκατοστό περίπου πάνω από ξυλοφόρους οφθαλμούς προκειμένου να ενθαρρυνθεί η έκπτυξη πλάγιας βλάστησης ή αλλιώς των σκελετικών κλάδων. Πρέπει να σημειωθεί εδώ ότι με τις χαραγές ενεργοποιείται το ορμονικό σύστημα του φυτού, ώστε κατά τη διαδικασία επούλωσης της πληγής που δημιουργείται, να παράξει τοπικά από μόνο του φυσικές ουσίες που βοηθούν στην έκπτυξη νέας βλάστησης.Η επιλογή των σημείων χάραξης γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε οι πλάγιοι βλαστοί να είναι ελικοειδώς διατεταγμένοι γύρω από τον κεντρικό άξονα.

Δεύτερο έτος διαμόρφωσης μονόκλωνου

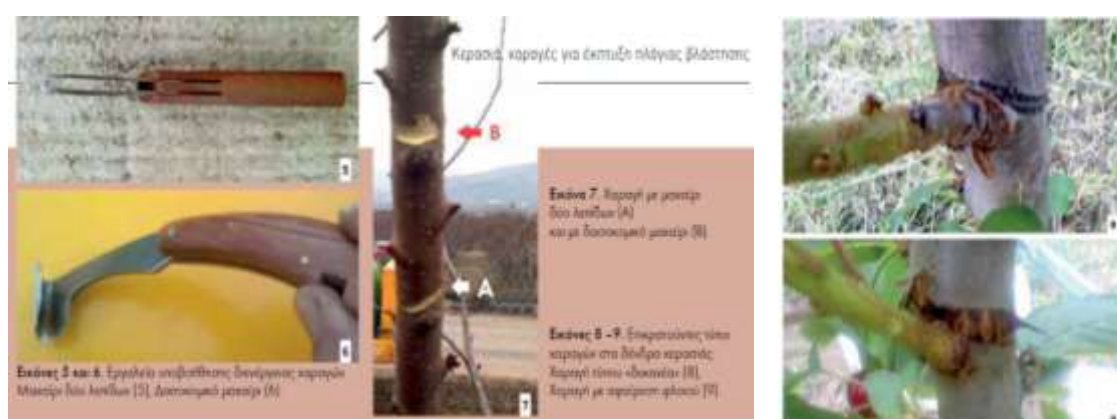


1,2. Με το φούσκωμα των οφθαλμών την άνοιξη γίνεται χαραγή στα επιθυμητά σημεία για έκπτυξη πλάγιων κλάδων.Αφαίρεση των τελευταίων οφθαλμών (εκτος του επάκριου) για απόκτηση του επιθυμητού ύψους.

3,4.Δείγματα παραγωγής στους πρώτους κάτω σκελετικούς κλάδους.Ελαφρύ κλάδεμα των δενδρυλλίων, μετά τη φυλλόπτωση.Με το κλάδεμα αφαιρούμε τους κλάδους που εμποδίζουν

αλλά και μειώνουμε και τον αριθμό τους (εάν χρειάζεται), για καλύτερο μέγεθος του καρπού, αφήνοντας όμως μερικούς αντικαταστάτες για δημιουργία καρποφόρων οργάνων.

Για να χαρακώσουμε τον κεντρικό άξονα, το φυτό πρέπει να είναι εύρωστο και ο κεντρικός άξονας να έχει πάχος πάνω από 15 χιλιοστά, διότι μόνο τότε μπορούν να γίνουν επεμβάσεις διαμόρφωσης. Επιπλέον, τα εύρωστα φυτά έχουν μεγαλύτερες αντοχές στις εκάστοτε εδαφοκλιματικές αντιξοότητες, πράγμα απαραίτητο ειδικά τον πρώτο χρόνο της ζωής τους.



Η χαραγή είναι μια καλλιεργητική επέμβαση που χρησιμοποιείται ευρέως τα τελευταία χρόνια για να διαμορφωθούν τα δένδρα σε μονόκλωνο. Χρησιμοποιείται κυρίως στη μονόκλωνη διαμόρφωση των δένδρων επειδή δεν αφαιρείται η κορυφή τους κατά το φύτεμα, με συνέπεια να είναι δύσκολο να εκπτυχθεί πλάγια βλάστηση. Η συγκεκριμένη αυτή τεχνική μπορεί να εφαρμοστεί και σε οποιοδήποτε άλλο ελεύθερο σύστημα διαμόρφωσης σε δένδρα που θεωρούνται "γυμνά" και επιθυμείται έκπτυξη πλάγιων κλάδων, είτε στον κορμό, είτε σε κεντρικούς βραχίονες, προκειμένου να αυξηθεί η παραγωγικότητα του δένδρου ή/και να ανανεωθεί η κόμη του δένδρου. Οι χαραγές εφαρμόζονται στο στάδιο φουσκώματος των οφθαλμών και μπορούν να ξεκινήσουν από το έτος φύτευσης των δένδρων με μικρό αριθμό τομών (5-8). Χαραγές μπορούν να γίνουν καθ' όλη τη διάρκεια ζωής του δένδρου, μέχρι να επιτευχθεί ο επιθυμητός σχηματισμός. Το ακριβές σημείο εφαρμογής των χαραγών είναι 1-2εκ. πάνω από φυλλοφόρους μονούς οφθαλμούς. Περισσότερες λεπτομέρειες υπάρχουν στην βιβλιογραφία (Καζαντζής Κ., Μαρνασίδης Σ., 2016). Πειράματα στην κερασιά έχουν δείξει ότι εφαρμογή προμαλίνης στις χαραγές ή/και πάνω στους οφθαλμούς, ενθαρρύνει την έκπτυξή τους.

Αν υπάρχουν ήδη εκπτυγμένοι πλάγιοι κλάδοι από το φυτώριο, τότε τους "τσιμπάμε" στο 1/3 του μήκους τους. Αυτό βοηθά στη μείωση των παρεμβάσεων για την έκπτυξη πλάγιας βλάστησης. Κατά το κλάδεμα των πλάγιων αυτών βλαστών, προσέχουμε ώστε ο επάκριος οφθαλμός να είναι προς τα κάτω, γιατί έτσι υποβοηθείται η οριζοντίωση των σκελετικών κλάδων. Τα νεαρά δένδρúλλια δένονται στα οριζόντια σύρματα μόνο στα σημεία επαφής με τον κεντρικό βραχίονα, καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής τους. Δε δένονται ποτέ οι πλάγιοι κλάδοι, γεγονός που καθιστά το μονόκλωνο σύστημα

πιο εύχρηστο από τα άλλα γραμμικά συστήματα διαμόρφωσης όπως ελεύθερη παλμέττα ή παλμέττα με ορόφους. Όπως προαναφέρθηκε, για την απόκτηση επιθυμητής πλάγιας βλάστησης χαράσσεται ο κεντρικός βραχίονας των δενδρυλλίων, με την προϋπόθεση ότι το δενδρύλλιο είναι εύρωστο και ο κορμός έχει πάχος πάνω από 15 χιλιοστά. Η χαραγή γίνεται συνήθως με απλό εμβολιαστήρι, ένα εκατοστό πάνω από φυλλοφόρο οφθαλμό, σε επιθυμητό ύψος και θέση. Το πόσες χαραγές θα γίνουν εξαρτάται από αν υπάρχουν (και πόσοι) πλάγιοι κλάδοι. Η χαραγή δε γίνεται σε μεγάλο βάθος, ώστε να πληγωθεί ανεπανόρθωτα το δενδρύλλιο, ούτε σε όλη την περίμετρο του δενδρυλλίου, λίγα εκατοστά μήκους αρκούν. Μετά τη διαδικασία της χαραγής, γίνεται ψεκασμός με χαλκούχο σκεύασμα για την αποφυγή μόλυνσης από παθογόνους οργανισμούς όπως μύκητες ή βακτήρια, μέσω των πληγών.

Μετά την πλήρη έκπτυξη των φύλλων, εφαρμόζεται ισορροπημένη λίπανση, συνήθως έως τα μέσα Αυγούστου, για την ενίσχυση της θρεπτικής κατάστασης των δενδρυλλίων. Επίσης, κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, τα δενδρύλλια αρδεύονται σε τακτά διαστήματα με μικρές ποσότητες νερού. Έως τα τέλη του καλοκαιριού το νεαρό δένδρο θα αναπτύξει νέα βλάστηση σε ύψος περίπου, ανάλογα με την ευρωστία του. Σ' αυτό το σημείο ελέγχεται αν χρειάζεται δέσιμο του κεντρικού βραχίονα στο επόμενο σύρμα της γραμμικής στήριξης. Την ίδια περίοδο θα έχουν εκπτυχθεί και πλάγιοι κλάδοι, σπάνια όμως σε όλα τα σημεία που έγιναν χαραγές, γι' αυτό η διαδικασία του χαρακώματος επαναλαμβάνεται και την επόμενη χρονιά εκεί που χρειάζεται.

2^ο έτος Κατά τη διάρκεια του χειμώνα του δεύτερου έτους γίνεται εφαρμογή βασικής λίπανσης με άζωτο και εάν δεν έχει εφαρμοστεί λίπανση με φώσφορο και κάλιο πριν τη φύτευση, συμπληρωματικά και με αυτά τα στοιχεία. Ωφέλιμη αυτή την περίοδο είναι και η προσθήκη οργανικής λίπανσης. Κατά τη βλαστική περίοδο των δένδρων, την άνοιξη και όπου η βλάστηση δεν είναι ικανοποιητική, εφαρμόζεται συμπληρωματικά λίπανση, όπως και το πρώτο έτος. Στα τέλη Φεβρουαρίου με αρχές Μαρτίου, στο φούσκωμα των οφθαλμών, στα νεαρά δένδρα που κόπηκαν την προηγούμενη χρονιά, για την απόκτηση ικανοποιητικού πάχους, δηλαδή άνω των 15 χιλιοστών, επαναλαμβάνεται η διαδικασία όλων των εργασιών του 1^{ου} έτους. Αυτά έχουν γίνει πλέον πιο χοντρά και πιο εύρωστα και μπορούν να διαμορφωθούν εύκολα όπως επιθυμείται. Την ίδια περίοδο, επαναχαράσσεται ο κεντρικός βραχίονας των μερικώς

διαμορφωμένων δένδρων της προηγούμενης χρονιάς, στα επιθυμητά σημεία, για να εκπύξουν νέους πλάγιους κλάδους, κυρίως στο ανώτερο μέρος του δένδρου αλλά και όπου κρίνεται ότι είναι γυμνό από πλάγια βλάστηση. Το Μάιο αρχίζει να διαφαίνεται η τελική διαμόρφωση των δένδρων και αναπτύσσεται νέα βλάστηση καθ' ύψος, εάν χρειάζεται, τυφλώνοντας τα τελευταία μάτια όπως έχει αναλυθεί παραπάνω (κοίτα εικόνες). Σ' αυτό το σημείο ελέγχεται αν χρειάζεται δέσιμο του κεντρικού βραχίονα στο επόμενο σύρμα της γραμμικής στήριξης. Επίσης εκπύσσονται νέοι πλάγιοι κλάδοι στα σημεία χαραγής. Οι πλάγιοι κλάδοι της προηγούμενης χρονιάς στο κατώτερο μέρος του δένδρου έχουν ήδη αναπτυχθεί πλήρως και από αυτούς λαμβάνονται και τα πρώτα δείγματα παραγωγής καρπού. Τον Ιούνιο – Ιούλιο ξυλοποιείται και η ετήσια νέα πλάγια βλάστηση και επέρχεται η τελική διαμόρφωση του σχήματος του δένδρου. Το χειμώνα, κατά το κλάδεμα των δένδρων, αφαιρούνται οι κλάδοι που εμποδίζουν και μειώνεται ο αριθμός τους, όπου αυτός είναι μεγαλύτερος του επιθυμητού, με σκοπό την αύξηση του μεγέθους του καρπού. Η αφαίρεση των κλάδων δεν γίνεται απ' ευθείας στον κεντρικό άξονα, αλλά αφήνοντας 3 – 5 εκατοστά "τακούνι", για να αποφευχθούν μυκητολογικές προσβολές, και επιπλέον να δημιουργηθούν πάνω στο "τακούνι" καρποφόρα όργανα. Επίσης διακόπτεται, με αφαίρεση της κορυφής, η καθ' ύψος ανάπτυξη του δένδρου αν έχει φτάσει στο επιθυμητό ύψος.

3^ο και 4^ο έτος Στα επόμενα δύο έτη συνεχίζονται οι χαραγές όπου παραμένουν γυμνοί οι κεντρικοί βραχίονες των δένδρων και επιθυμείται έκπτυξη πλάγιων κλάδων ενώ παράλληλα εφαρμόζονται και κλαδέματα επαναφοράς. Σκοπός του κλαδέματος επαναφοράς είναι η μείωση ή η διατήρηση του μεγέθους των δένδρων και η διατήρηση της ζωηρότητάς τους. Η αφαίρεση κλάδων, επαναλαμβάνεται, γίνεται πάντα με διατήρηση ενός τμήματος αυτών (τακούνι) και με επάλειψη των μεγάλων τομών με αλοιφή εμβολιασμού.

Κατά το τρίτο έτος, χαρακτηριστικά, η παραγωγή καρπού, σε κερασιές που διαμορφώθηκαν σε αυτό το σχήμα στη χώρα μας, ξεπέρασε το 50% της δυναμικότητας της καλλιέργειας. Από το τέταρτο έτος η καλλιέργεια μπαίνει στη φάση της πλήρους παραγωγής.



Αχλαδεώνας στη χώρα μας, στην περιοχή του Βόλου. Δενδρύλλια αχλαδιάς ποικιλία Κρυστάλλι σε υποκείμενο κυδωνιάς Sydo. Στη δεύτερη εικόνα έχουν τυφλωθεί τα μάτια της κορυφής (εκτός από τον επάκριο), ώστε ο επάνω επάνω βλαστός που εκπτύσσεται "παίρνει όλη τη λαιμαργία" και γίνεται κατακόρυφος. Αυτή η μέθοδος χρησιμοποιείται για να αυξήσουμε το ύψος του δενδρυλλίου. Αλλά και σε περίπτωση που ο κορμός είναι αδύνατος-λεπτός, χρησιμοποιούμε πάλι την ίδια μέθοδο, αφαιρούμε δηλαδή το αδύναμο τμήμα, προκειμένου να ενθαρρύνουμε την έκπτυξη νέου εύρωστου βλαστού-κορμού.



Φαίνεται η χαραγή που έχει γίνει πάνω από το φυλλοφόρο μάτι. Η χαραγή ενθαρρύνει την έκπτυξη του φυλλοφόρου οφθαλμού. Εάν το δενδρύλλιο έχει μεγάλη ζωηρότητα βλάστησης, επουλώνει την πληγή αμέσως, πιθανόν χωρίς να "παρακινηθεί" η έκπτυξη του ξυλοφόρου οφθαλμού. Σε αυτή την περίπτωση η χαραγή πρέπει να επαναληφθεί.



Επειδή το κρυστάλλι είναι λαιμαργό γι' αυτό πρέπει να οριζοντιοποιηθούν οι πλάγιοι βλαστοί, πριν ξυλοποιηθούν. Με αυτό τον τρόπο οι πλάγιοι "ηρεμούν" και δε γίνονται πολύ ζωηροί. Εδώ η οριζοντίωση γίνεται με τα κοινά μανταλάκια. Μπορεί να γίνει φυσικά με οποιοδήποτε "βαρίδι" ή κάποιο άλλο τρόπο.



Τα μανταλάκια τοποθετούνται ή στη βάση του βλαστού ή επάκρια, προκειμένου με το βάρος τους να "τραβήξουν" τον κλάδο προς τα κάτω.



Διακρίνονται τα μανταλάκια. Άλλος τρόπος και μάλιστα αρκετά συνηθισμένος, για να οριζοντιωθούν οι πλάγιοι βλαστοί, είναι να δεθούν σε οριζόντια σύρματα.



Οι πλάγιοι βλαστοί οριζοντιώνονται επίσης τραβώντας τους και δένοντάς τους στα οριζόντια σύρματα με πλαστικό σπάγγο (φαίνονται οι πράσινοι σπάγγοι). Ο κορμός δένεται στα οριζόντια σύρματα (φαίνεται ο κίτρινος σπάγγος στην αριστερή εικόνα). Το δεινδρύλλιο που

φαίνεται με τα άνθη είναι ηλικίας δύο ετών.



Πειραματική καλλιέργεια κερασιάς στην Πέλλα, υπό κάλυψη. Οι κερασιές είναι φυτεμένες υπό κλίση, σε σχήμα V και είναι διαμορφωμένες σε μονόκλωνο. Η μέθοδος αυτή δοκιμάζεται, δηλαδή είναι ακόμη σε πειραματικό επίπεδο, προκειμένου να αυξηθεί η απόδοση και τα δένδρα να μπουκωθούν στην καρποφορία. Ο κορμός των φυτών είναι δεμένος πάνω στα καλάμια. Η απόσταση από φυτό σε φυτό στη βάση είναι 1,20μ. και στην κορυφή 2,50μ. Αυτό γίνεται διότι η κερασιά για να ευδοκιμήσει θέλει άπλετο φωτισμό. Με τη συμπλήρωση του πρώτου έτους, οι πλάγιοι κλώνοι λυγίζονται δένοντάς τους στα οριζόντια σύρματα. Έτσι "ηρεμούν", δηλαδή δε γίνονται λαιμαργα και αρχίζουν και σχηματίζουν επάνω τους καρποφόρα όργανα, δηλαδή λογχοειδή. Τα δένδρα αυτά θα καλυφθούν με πλαστικό από τον τρίτο χρόνο και ίσως αργότερα εφαρμοστεί θέρμανση στο θερμοκήπιο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14^ο

ΩΡΙΜΑΝΣΗ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ



ΩΡΙΜΑΝΣΗ

Στάδια της ωρίμασης Όπως προαναφέρθηκε, μετά την καρπόδεση ακολουθεί η αύξηση του καρπού η οποία είναι αποτέλεσμα κυτταροδιαιρέσεων και τανύσεων των κυττάρων του. Μετά την ολοκλήρωση των διαιρέσεων και της μεγέθυνσης των κυττάρων, ο καρπός φθάνει στο τελικό του μέγεθος και σχήμα και αρχίζει να ωριμάζει. Κατά την ωρίμανση συμβαίνουν πολλές φυσιολογικές και βιοχημικές μεταβολές, οι οποίες είναι μη αναστρέψιμες. Οι παραπάνω μεταβολές, που σε πολλά φρούτα αρχίζουν πριν αυτά φθάσουν στο τελικό μέγεθός τους, αφορούν την αλλαγή του χρώματος της επιδερμίδας, τη σταδιακή μείωση μέχρι εξαφάνισης του αμύλου στη σάρκα του καρπού, τη σταδιακή αύξηση των διαλυτών στερεών σακχάρων, τη μείωση των οξέων και της οξύτητας στο χυμό, τη μετατροπή των αδιάλυτων πηκτινών σε διαλυτές, γεγονός που προκαλεί το μαλάκωμα των καρπών και τέλος την ανάπτυξη αρωματικών ουσιών, που είναι υπεύθυνες για το χαρακτηριστικό άρωμα κάθε φρούτου. Όλες οι παραπάνω μεταβολές περικλείονται στον όρο ωρίμανση του καρπού. Σε μερικά είδη φυτών, όπως είναι η το αμπέλι, τα εσπεριδοειδή, κ.ά., οι μεταβολές της ωρίμανσης γίνονται μόνο εφόσον οι καρποί βρίσκονται προσκολλημένοι στο δέντρο και συγκομίζονται, αφού περάσουν το στάδιο της **εμπορικής ωριμότητας**. Όταν οι καρποί αυτοί

συγκομισθούν πριν από το στάδιο της εμπορικής ωριμότητας, δεν ολοκληρώνουν μετασυλλεκτικά την ωρίμανσή τους και έτσι, όταν καταναλώνονται, είναι άωροι, υστερούν σε ποιοτικά χαρακτηριστικά, όπως σε σάκχαρα, άρωμα, γεύση και χρώμα και έχουν την τάση για εμφάνιση μετασυλλεκτικών ανωμαλιών.



Αριστερά: Scald σε μήλο οφειλόμενο σε πρώιμη συγκομιδή. Δεξιά: Πικρά κηλίδωση σε μήλο, η οποία ενθαρρύνεται, μεταξύ των άλλων και από πρώιμη συγκομιδή των καρπών.

Υπάρχουν όμως και καρποί, όπως τα μήλα, τα αχλάδια, οι μπανάνες κλπ., οι οποίοι μπορούν να ωριμάσουν και μετά τη συλλογή και την απομάκρυνσή τους από το δέντρο, αρκεί να έχουν περάσει από το στάδιο της **φυσικής ωριμότητας**. Στους καρπούς αυτούς η ωρίμανση ολοκληρώνεται στους χώρους αποθήκευσης και έτσι προωθούνται στην αγορά σταδιακά. Με τον τρόπο αυτό αποφεύγονται οι περίοδοι υπερβολικής προσφοράς ώριμων καρπών στην αγορά, γεγονός που συμβάλλει στη διατήρηση σταθερών τιμών ή καλύτερα στην αποφυγή της απότομης μείωσης των τιμών.

ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗΣ

Κριτήρια καθορισμού της ημερομηνίας συγκομιδής

Οι καρποί πρέπει να συγκομισθούν κατά τη διάρκεια του σταδίου της εμπορικής ή της φυσικής ωριμότητας και δεν πρέπει να αφήνονται στο δέντρο μέχρι την πλήρη ωρίμανσή τους. Εάν συγκομισθούν πολύ αργά, υποβαθμίζεται η ποιότητά τους σε σύντομο χρονικό διάστημα, έχουν μειωμένη συντηρησιμότητα, έχουν τάση για εμφάνιση ανωμαλιών που οφείλονται σε φυσιολογικά αίτια, όπως καφέτιασμα σάρκας, μειωμένη αντοχή στα παθογόνα κλπ. Έτσι, όταν φθάνουν στον καταναλωτή, βρίσκονται στο στάδιο της προχωρημένης μεθωρίμανσης, είναι περισσότερο μαλακοί, χάνουν μέρος από τις οργανοληπτικές τους ιδιότητες και υποβαθμίζονται ποιοτικά. Επίσης πολλές φορές οι παραγωγοί λόγω του κινδύνου πρώιμων παγετών, συγκομίζουν τους καρπούς νωρίτερα όπως π.χ τα

ακτινίδια και μερικά πρώιμα εσπεριδοειδή. Αλλά οι καρποί αυτοί στερούνται γεύσης, δεν έχουν αποκτήσει τα κατάλληλα σάκχαρα και τα ακτινίδια κυρίως ζαρώνουν και δεν μαλακώνουν. Έτσι βέβαια δυσφημείται το προϊόν, πράγμα επιζήμιο και για τους υπόλοιπους παραγωγούς που συγκομίζουν αργότερα, στο κατάλληλο στάδιο.

Ο χρόνος συγκομιδής των καρπών προσδιορίζεται συνήθως με τα παρακάτω κριτήρια. Τα κριτήρια αυτά δεν ταιριάζουν σε όλα τα είδη καρπών και έτσι σε κάθε περίπτωση επιλέγονται τα πιο αξιόπιστα και κατάλληλα.

-**Καρπική περίοδος**, δηλαδή ο αριθμός των ημερών από την πλήρη άνθηση μέχρι τη συγκομιδή των καρπών. Ο αριθμός αυτός διαφέρει σημαντικά μεταξύ των διαφόρων ειδών και ποικιλιών π.χ για τα μήλα είναι περίπου 120 ημέρες, για τα κεράσια 70 και για τα ακτινίδια 180-200. Ο αριθμός αυτός είναι σταθερός για κάθε ποικιλία και για συγκεκριμένες καλλιεργητικές και κλιματικές συνθήκες. Επειδή όμως πρακτικά είναι αδύνατον να διατηρούνται κάθε χρόνο σταθεροί αυτοί οι παράγοντες, δεν συνιστάται να χρησιμοποιείται ως μοναδικό κριτήριο συγκομιδής.

- **Ημερομηνία συγκομιδής**. Η ημερομηνία συγκομιδής κάθε ποικιλίας για κάθε περιοχή κυμαίνεται μέσα σε ορισμένα χρονικά πλαίσια. Είναι δυνατόν όμως κάτω από ασυνήθιστες θερμοκρασίες περιβάλλοντος ο χρόνος ωρίμανσης των καρπών να απομακρυνθεί από τα συνηθισμένα χρονικά πλαίσια συγκομιδής.

-**Μέτρηση της αναπνοής και της εσωτερικής συγκέντρωσης αιθυλενίου**. Η μέτρηση των λειτουργιών αυτών μπορεί να γίνει με ειδικά όργανα.

-**Ευκολία απόσπασης του καρπού από τον ποδίσκο**. Όταν οι καρποί ωριμάσουν, τότε ο βαθμός πρόσφυσης τους με το βλαστό μειώνεται σημαντικά. Επομένως, αν κατά τη συγκομιδή αποσπώνται πολλά καρποφόρα όργανα, ο καρπός είναι άγουρος. Το κριτήριο αυτό δεν είναι αρκετά αξιόπιστο γιατί δεν συμπεριφέρονται όλες οι ποικιλίες κατά τον ίδιο τρόπο και ο βαθμός απόσπασης του καρπού επηρεάζεται από το επίπεδο του αζώτου, τη θερμοκρασία και την υγρασία του εδάφους.

-**Μέγεθος και σχήμα καρπού**. Το μέγεθος σε μερικούς καρπούς μπορεί να μετρηθεί με διάφορες καλίμπρες, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.

-Συνεκτικότητα. Οι μεταβολές στη σκληρότητα της σάρκας που γίνονται με την ωρίμανση, μπορεί να μετρηθούν με ειδικά όργανα, τα πενετρόμετρα, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα. Ο βαθμός ανθεκτικότητας όμως της σάρκας στην πίεση κατά το στάδιο της πλήρους ωριμότητας των καρπών μπορεί να διαφέρει σημαντικά από χρόνο σε χρόνο, γιατί εξαρτάται κυρίως από τις συνθήκες θρέψης του δένδρου. Γι' αυτό το τεστ πίεσεως μπορεί μόνο κατά προσέγγιση να καθορίσει το χρόνο συγκομιδής των καρπών.

Ενδεικτικές τιμές αντίστασης στην πίεση κατά τη συγκομιδή είναι π.χ τα αχλάδια ποικιλίας Williams 7,5-10 kg, τα αχλάδια ποικιλίας Passe Crassane 4,5-6 kg και τα ακτινίδια για μακρόχρονη συντήρηση 6,8-7,7 kg.



Όργανα για τη μέτρηση της σκληρότητας των καρπών



-Χρώμα της επιφάνειας του καρπού. Χρησιμοποιείται σαν κριτήριο συγκομιδής σε όλους σχεδόν τους καρπούς. Καθώς ωριμάζουν οι καρποί λαμβάνουν διάφορα χρώματα και κατά το ίδιο διάστημα οι περισσότερες ποικιλίες αρχίζουν να χάνουν το πράσινό τους αποχρωματισμό. Οι χρωστικές αυτές μεταβολές αποτελούν ενδείξεις της ποιότητας και του σταδίου ωρίμανσης. Παρ' όλα αυτά όμως, το κριτήριο αυτό πρέπει να χρησιμοποιείται με επιφύλαξη και σε συνδυασμό με άλλα κριτήρια επειδή ο χρωματισμός των καρπών επηρεάζεται από διάφορους καλλιεργητικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες όπως π.χ από το κλάδεμα, το αραίωμα, τη λίπανση, τη θερμοκρασία και το φως. Π.χ. τα πορτοκάλια ποικιλίας Βαλέντσια εάν συντηρηθούν πάνω στο δένδρο για αρκετό καιρό ξαναπρασινίζουν. Στο εμπόριο υπάρχουν διάφορα όργανα, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα, που μετρούν το χρώμα των καρπών.

-Χρώμα σάρκας. Χρησιμοποιείται σε μερικούς καρπούς.

-**Περιεκτικότητα (%) σε ολικά διαλυτά στερεά.** Π.χ σαν ελάχιστη τιμή κατά την ωρίμανση των ακτινιδίων θεωρείται το ποσοστό 7-8%, από μέτρηση σε υγιείς καρπούς μια ώρα από την αποκοπή τους από το φυτό.

-**Μέτρηση τιμών συγκεκριμένων χαρακτηριστικών με ειδικά όργανα.** Τέτοια χαρακτηριστικά είναι το περιεχόμενο του καρπού σε:

1. Άμυλο π.χ μήλα.

2. Σάκχαρα π.χ μήλα, πυρηνόκαρπα, σταφύλια. Μετράται με το διαθλασίμετρο (κοίτα εικ.) σε βαθμούς Brix. Βαθμοί Brix είναι γραμμάρια σακχάρου ανά 100 γραμμάρια διαλύματος.

3. Οξέα π.χ εσπεριδοειδή.

4. Χυμό π.χ εσπεριδοειδή.

5. Λιπαρά π.χ αβοκάντο.

6. Ταννίνες π.χ λωτός.



Διαθλασίμετρο για μέτρηση της περιεκτικότητας του καρπού σε σάκχαρα.

Άλλα κριτήρια ωριμότητας αποτελούν η ευκολία απομάκρυνσης της φλούδας στα μανταρίνια, η ευκολία αποχωρισμού του πυρήνα από τη σάρκα στα πυρηνόκαρπα, η περιεκτικότητα χυμού στα λεμόνια κλπ.



Άνω εικ.: Όργανο μέτρησης των βαθμών Brix όταν οι καρποί είναι ακόμα πάνω στο δένδρο



Καλίμπρες φρούτων



Χρωματόμετρο για μέτρηση του χρώματος των καρπών



Όργανο μέτρησης της περιεκτικότητας των καρπών σε χλωροφύλλη, σα δείκτης του σταδίου ωρίμανσης του καρπού

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

Όπως αναφέρθηκε και ενωρίτερα, ο κατάλληλος χρόνος συγκομιδής παίζει σημαντικό ρόλο στην ποιότητα του καρπού και εξαρτάται βασικά από το είδος, την ποικιλία και τη μετέπειτα χρήση του. Οι νωποί καρποί δεν πρέπει να συγκομίζονται κατά τη διάρκεια πολύ θερμών ωρών και να παραμένουν εκτεθειμένοι στον ήλιο για πολλές ώρες, γιατί μειώνεται ο χρόνος συντήρησής τους και υποβαθμίζεται η ποιότητά τους. Τα οينوποιήσιμα σταφύλια επίσης δεν πρέπει να συγκομίζονται αμέσως μετά από βροχή διότι έχουν

απομακρυνθεί οι ζυμομύκητες που φτιάχνουν το κρασί, μετατρέπουν δηλαδή τα σάκχαρα σε αλκοόλη. Για ασφάλεια είναι σκόπιμο να παίρνονται υπόψη κριτήρια περισσότερα από ένα για συγκομιδή μιας χρονιάς. Στα περισσότερα οπωροφόρα ο χρόνος που πρέπει να γίνει η συγκομιδή είναι πολύ περιορισμένος ή πρέπει να γίνει σε περισσότερα από ένα χέρια.

Μέθοδοι συγκομιδής Η συγκομιδή πραγματοποιείται είτε με τα χέρια, είτε μηχανικά, ανάλογα με την ευαισθησία του προϊόντος σε τραυματισμούς, τη μετέπειτα χρήση του και την έκταση της καλλιέργειας.

Μηχανική συγκομιδή Στα δένδροκομικά είδη, η πρόοδος της τεχνολογίας τα τελευταία χρόνια, επιτρέπει όλο και περισσότερο τη χρήση μηχανών για τη συγκομιδή των καρπών. Ωστόσο, σε αρκετές περιπτώσεις, αν και η μηχανική συγκομιδή εφαρμόζεται στην πράξη, το παραγόμενο προϊόν έχει υποβαθμισμένη ποιότητα κυρίως λόγω μηχανικών τραυματισμών των καρπών.

Η μηχανική συγκομιδή συμβάλλει στη μείωση του κόστους παραγωγής και στην ανεξαρτητοποίηση της παραγωγικής διαδικασίας από την ύπαρξη εργατικού δυναμικού. Ωστόσο, είναι δύσκολο ή μάλλον αδύνατον να εφαρμοστεί σε νωπούς καρπούς που προορίζονται για επιτραπέζια κατανάλωση.

Τα μηχανήματα αποκοπής (πτώσης) των καρπών από τα δένδρα είναι κυρίως οι δονητές. Ανάλογα με το σημείο του δένδρου στο οποίο προσαρμόζονται, για να εφαρμοστεί η δόνηση, διακρίνονται σε δονητές κορμού, κλάδων και βραχιόνων. Το τμήμα του δονητή στο σημείο προσαρμογής του στο δένδρο μπορεί να έχει σχήμα C ή τσιμπίδας και στην εσωτερική του επιφάνεια φέρει ειδικές επιστρώσεις ώστε να προφυλάσσονται οι φυτικοί ιστοί (π.χ. κορμός) από τραυματισμούς.

Η μηχανική αποκοπή εφαρμόζεται συνήθως σε καλλιέργειες διαμορφωμένες σε ειδικό σχήμα (π.χ. τύπου φράκτη). Επειδή όμως η ποιότητα των καρπών που συλλέγονται με αυτή τη μέθοδο είναι υποβαθμισμένη σε σύγκριση με αυτή των καρπών που συλλέγονται με το χέρι, η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται κυρίως σε ξηρούς καρπούς ή σε καρπούς που προορίζονται για μεταποίηση.

Παράγοντες όπως ο τρόπος καρποφορίας, το κλάδεμα μόρφωσης και καρποφορίας και ο τρόπος ωρίμανσης των καρπών, εάν δηλαδή

ωριμάζουν όλοι οι καρποί ταυτόχρονα ή σταδιακά, έχουν μεγάλη επίδραση στην απόδοση του μηχανήματος συγκομιδής. Στο εμπόριο κυκλοφορούν διάφορες χημικές ουσίες οι οποίες μειώνουν την πρόσφυση του καρπού με τον ποδίσκο και συγχρονίζουν την ωρίμανση και έτσι διευκολύνεται η μηχανική συγκομιδή. Τέτοια ουσία είναι το Ethephon ή Ethrel, το οποίο απελευθερώνει αιθυλένιο. Σε κάθε περίπτωση, η προσυλλεκτική εφαρμογή του ethephon, θα πρέπει να γίνεται με προσοχή, λαμβάνοντας υπόψη, ότι η δράση του αιθυλενίου στους καρπούς μπορεί να οδηγήσει σε αρνητικά αποτελέσματα όπως π.χ μαλάκωμα.

Συγκομιδή με τα χέρια Η κοπή του καρπού μπορεί να γίνει με το χέρι ή με βοηθητικά μέσα όπως με διάφορα μηχανήματα. Οι ξηροί καρποί μετά την ωρίμανσή τους πέφτουν στο έδαφος. Στην περίπτωση της κοπής νωπών καρπών με το χέρι, ο καρπός πρέπει να πιάνεται προσεκτικά, να ανασηκώνεται λίγο, να περιστρέφεται, και αφού «τσακίσει» στη ζώνη αποχωρισμού, να κόβεται και να τοποθετείται στα δοχεία συλλογής προσεκτικά, ώστε να αποφεύγονται οι τραυματισμοί στον καρπό και η κοπή φύλλων και κλάδων του δένδρου. Για το προσωπικό μπορούν να χρησιμοποιηθούν βοηθητικές σκάλες σε περιπτώσεις μεγάλων δένδρων ή μηχανήματα με σταθερές ή κινητές τις θέσεις του προσωπικού. Στα βοηθητικά μέσα συγκαταλέγονται οι ράβδοι, τα χτένια (ελιά) και τα ψαλίδια (εσπεριδοειδή, σταφύλια κ.ά.).

Συλλογή καρπών από το έδαφος Όταν οι καρποί βρίσκονται στο έδαφος, μετά από ραβδισμό ή φυσική καρπόπτωση ή μετά από απομάκρυνσή τους από το φυτό με μηχανικά μέσα, η συλλογή τους μπορεί να γίνει είτε με το χέρι είτε μηχανικά. Στα μηχανικά μέσα συγκαταλέγονται οι απορροφητήρες που λειτουργούν με δημιουργία κενού καθώς και άλλοι μηχανικοί συλλέκτες. Σε αυτό τον τρόπο συλλογής των καρπών μπορούν να χρησιμοποιηθούν δίκτυα ή τάπητες συλλογής, ώστε να αποφευχθεί η επαφή του καρπού με το έδαφος. Όταν η πτώση γίνει με δονητή μπορούν να χρησιμοποιηθούν μηχανικά πλαίσια υποδοχής που τοποθετούνται κάτω από την κόμη του δένδρου και μπορεί να είναι επίπεδα, επικλινή, σε σχήμα V ή ανεστραμμένης ομπρέλας.



Μηχανική συγκομιδή σταφυλιών οινοποίησης. Στη χώρα μας, προς το παρόν, δεν είναι διαδεδομένη η μέθοδος αυτή, κυρίως διότι οι περισσότεροι αμπελώνες είναι σε επικλινείς τοποθεσίες.



Μηχανική συγκομιδή ελιάς, η μέθοδος αυτή δεν συνηθίζεται στη χώρα μας.



Συγκομιδή εσπεριδοειδών με δονητή κορμού. Στη χώρα μας συγκομίζονται με τα χέρια



Μηχανική συγκομιδή φιστικιάς.Το μηχάνημα αυτό δε χρησιμοποιείται στη χώρα μας



Μηχανική συγκομιδή αμυγδαλεώνα.Οι βλαστοί "χτενίζονται" με τα "γρανάζια" (που φαίνονται στη δεξιά εικόνα) και έτσι αποκόπτονται τα αμύγδαλα.Η μέθοδος αυτή είναι σε πειραματισμό στη χώρα μας. Εννοείται, ότι για να εφαρμοστεί, πρέπει και τα δένδρα να έχουν "πειθαρχημένο" σχήμα. Στη χώρα μας, οι καινούργιοι καρυδεώνες συγκομίζονται με δόνηση των δένδρων, μέσω ενός συρματόσχοιου που είναι συνδεδεμένο με γεωργικό ελκυστήρα.



Μηχανική συγκομιδή κερασεώνα.Στην κάτω φωτογραφία φαίνονται οι πεσμένοι καρποί.



ΧΕΙΡΙΣΜΟΙ ΤΩΝ ΚΑΡΠΩΝ ΜΕΤΑ ΤΗ ΣΥΛΛΟΓΗ ΤΟΥΣ

Οι μετασυλλεκτικοί χειρισμοί συνήθως έχουν ως σκοπό τη βελτίωση των ποιοτικών χαρακτηριστικών ενός προϊόντος, ιδιαίτερα όταν συγκομίστηκε σε στάδιο ανάπτυξης που δεν είχαν γίνει όλες εκείνες οι μεταβολές που θα το καθιστούσαν αποδεκτό από τους καταναλωτές. Π.χ οι μπανάνες πολλές φορές συλλέγονται πριν αναπτυχθεί πλήρως το κίτρινο χρώμα που αποτελεί σημαντικό εμπορικό κριτήριο. Παρ' όλα αυτά, πρέπει να σημειωθεί ότι η βελτίωση της ποιότητας ενός προϊόντος μετά τη συγκομιδή του με την εφαρμογή κατάλληλων μετασυλλεκτικών χειρισμών υπολείπεται συνήθως της ποιότητας που θα είχε το προϊόν, εάν είχε ωριμάσει στο δένδρο πριν τη συγκομιδή του.

Νωποί καρποί. Οι νωποί καρποί καθαρίζονται με ρεύμα αέρα για την απομάκρυνση φύλλων, ξένων σωματιδίων κλπ., με ψεκασμό ή με εμβαπτίσεις σε διαλύσεις απορρυπαντικών, χρήση βούρτσας κλπ. Στο υγρό πλυσίματος μπορούν να προστεθούν μυκητοκτόνα όταν ενδείκνυται η χρήση τους ή κηροί. Οι κηροί βελτιώνουν την εμφάνιση και αντικαθιστούν τους φυσικούς κηρούς, ιδιαίτερα όταν αυτοί καταστράφηκαν σε περίπτωση χρήσης βούρτσας. Ο φυσιολογικός ρόλος των κηρών είναι η μείωση της διαπνοής. Δεν πρέπει όμως να μειώσουν τη διαπνοή περισσότερο από 1 /3 για να εξασφαλίσουν μια φυσική αερόβιο αναπνοή.

Ξηροί καρποί. Οι ξηροί καρποί για να συντηρηθούν πρέπει πρώτα να αποξηρανθούν. Κατά τη συγκομιδή τους η υγρασία τους μπορεί να κυμαίνεται από 5-50% του νωπού βάρους τους. Για τη βελτίωση της συντηρησιμότητας των καρπών αυτών θα πρέπει να γίνει παραπέρα ξήρανση ώστε η υγρασία να μειωθεί στο 5-8%. Γενικά, η συντήρηση των ξηρών καρπών όπως και άλλων ελαιωδών καρπών όπως π.χ αβοκάντο και ελιές, σε συνθήκες που ευνοούν την

οξειδωση των λιπιδίων, όπως είναι υψηλά επίπεδα θερμοκρασίας, υγρασίας και διοξειδίου του άνθρακα, οδηγεί σε ανεπιθύμητες οσμές που χαρακτηρίζονται ως τάγγισμα.



Ψυγείο ελεγχόμενης ατμόσφαιρας.

Οι ψυκτικοί θάλαμοι ελεγχόμενης ατμόσφαιρας ή τροποποιημένης ατμόσφαιρας έχουν βασικό σκοπό την αύξηση της διάρκειας αποθήκευσης των προϊόντων. Οι θετικές επιδράσεις τους στους καρπούς συνοπτικά είναι: αναστολή γήρανσης, μείωση της έκτασης συμπτωμάτων που προκαλούνται από παρατεταμένες περιόδους ψυχρής συντήρησης και οφείλονται σε διαταραχή των φυσιολογικών λειτουργιών, ελαχιστοποίηση της δράσης παθογόνων οργανισμών-εντόμων που δρουν μετασυλλεκτικά και περιορισμός της προσυλλεκτικής χρήσης φυτορρυθμιστικών ουσιών που χρησιμοποιούνται για την καθυστέρηση της ωρίμανσης. Σε τέτοιους θαλάμους τα μήλα μπορούν να συντηρηθούν 8 μήνες, τα αχλάδια (ανάλογα με την ποικιλία) 7 και τα ροδάκινα 1 μήνα.

ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ

Επειδή τα δένδροκομικά προϊόντα είναι ευπαθή, επιβάλλεται να τυποποιούνται με το να συσκευάζονται με τον καταλληλότερο τρόπο, έτσι ώστε σε συνδυασμό με τη γρήγορη διακίνηση και αποτελεσματική προβολή να γίνονται αποδεκτά, ιδιαίτερα από τις απαιτητικές ξένες αγορές. Με την τυποποίηση τα προϊόντα κατατάσσονται σε ποιοτικές κατηγορίες ανάλογα με το βαθμό ωριμότητας, το χρώμα, το μέγεθος, το σχήμα και το βάρος. Για να τυποποιηθούν τα δένδροκομικά προϊόντα πρέπει να είναι ολόκληρα, υγιή και να μην έχουν ξένες ύλες. Επίσης, πρέπει να βρίσκονται στο κατάλληλο στάδιο ωριμότητας, ώστε να έχουν αποκτήσει τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά της ποικιλίας και να αντέχουν στους

διάφορους χειρισμούς. Μετά την τυποποίησή τους τα προϊόντα μεταφέρονται σε ειδικά εξοπλισμένους χώρους, τα συσκευαστήρια, όπου καθαρίζονται καλύτερα, απορρίπτονται όσα είναι ακατάλληλα και τα υπόλοιπα συσκευάζονται σε διάφορες ποσότητες ανάλογα με το είδος τους και την αγορά που πρόκειται να τα δεχτεί. Η τελική συσκευασία των καρπών μπορεί να γίνει πριν ή μετά τη συντήρηση. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιούνται μέσα συσκευασίας από διάφορα υλικά σε διάφορα μεγέθη, σχήματα και χρώματα, που σκοπό έχουν όχι μόνο να διατηρήσουν το προϊόν όσο το δυνατό αναλλοίωτο μέχρι να καταναλωθεί, αλλά και να το καταστήσουν ελκυστικό στον αγοραστή.

Υπάρχουν πολλοί τύποι συσκευασίας ανάλογα με το υλικό και το σχήμα της συσκευασίας. Οι συσκευασίες πρέπει να ανταποκρίνονται στις διεθνείς προδιαγραφές, να ταιριάζουν δηλαδή με τις αντίστοιχες διαστάσεις των μέσων μεταφοράς, των παλετών, των προθηκών λιανικής πώλησης κλπ. ώστε να διευκολύνεται έτσι η διακίνηση και η εμπορία των προϊόντων. Κατά κανόνα η συσκευασία γίνεται με χρησιμοποίηση μιας μεγάλης γκάμας ειδικών μηχανημάτων τα οποία έχουν εξελιχθεί σε τέτοιο βαθμό, έτσι ώστε λειτουργώντας με αυτόματο τρόπο, να δοσομετρούν συγκεκριμένες ποσότητες, να τοποθετούν το προϊόν, να κλείνουν τη συσκευασία και να κολλούν την κατάλληλη ετικέτα σε συγκεκριμένη θέση.



Διαλογή και ταξινόμηση κερασιών με τη βοήθεια ηλεκτρονικά ρυθμιζόμενων καλιμπραδόρων στη χώρα μας.

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΤΥΠΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ - ΣΥΣΚΕΥΑΣΜΕΝΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

Τα τυποποιημένα και συσκευασμένα προϊόντα απολαμβάνουν καλύτερες τιμές στην αγορά και παρουσιάζουν αυξημένη ζήτηση για τους παρακάτω λόγους:

- Με την κατάλληλη συσκευασία τα προϊόντα μπορούν να γίνουν ιδιαίτερα ελκυστικά, να προκαλέσουν την προσοχή και να αγοραστούν τελικά από τους καταναλωτές. Επιπλέον, οι μικροσυσκευασίες παρουσιάζουν αυξημένη ζήτηση, διότι διευκολύνουν τον αγοραστή επειδή ψωνίζει εύκολα και γρήγορα χωρίς να διαλέγει ένα - ένα κομμάτι.

- Η συσκευασία προστατεύει τα προϊόντα κατά τους διάφορους χειρισμούς, ώστε όχι μόνο να μη συμπιέζονται και να μην

προσβάλλονται από μικροοργανισμούς, αλλά ούτε να έρχονται σε επαφή με τα χέρια. Έτσι, ο καταναλωτής είναι πιο πρόθυμος να τα αγοράσει επειδή είναι πιο υγιεινά και διατηρούν τη φρεσκάδα και το άρωμά τους.

- Η σωστή συσκευασία επιτρέπει την ασφαλή μεταφορά των προϊόντων μέχρι τα κέντρα κατανάλωσης χωρίς φθορές και απώλειες, με αποτέλεσμα τη διατήρησή τους για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα και την αύξηση της εμπορεύσιμης ποσότητας.

- Έχουν μικρότερο κόστος εμπορίας, διότι η διακίνηση των προϊόντων σε συσκευασίες τυποποιημένων διαστάσεων μπορεί να γίνει ευκολότερα, γρηγορότερα και πιο οργανωμένα.

- Επιπλέον, το κόστος μεταφοράς μειώνεται σημαντικά από την εξοικονόμηση χώρου που εξασφαλίζεται με τα συσκευασμένα προϊόντα, γιατί μπορούν να τοποθετηθούν κατάλληλα στα ψυγεία και στα μέσα μεταφοράς αξιοποιώντας στο έπακρο τη χωρητικότητά τους.

Οποιαδήποτε μείωση του κόστους εμπορίας συνεπάγεται και μείωση της τιμής, άρα και αύξηση της ζήτησης. Αυτό είναι προς όφελος τόσο των καταναλωτών όσο και των παραγωγών και εμπόρων. Τέλος, προκειμένου να τυποποιηθεί και να συσκευαστεί ένα προϊόν πρέπει να είναι καλής ποιότητας, πράγμα που παρακινεί τους παραγωγούς να συνειδητοποιήσουν τις ευθύνες τους για παραγωγή καλής ποιότητας προϊόντων.



**ΚΗΡΟΤΙΚΟ ΜΗΧΑΝΗΜΑ
MOD 201**



ΚΑΘΕΤΑ ΣΤΕΓΝΩΤΗΡΙΑ



**ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΣΥΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ
FOMPACK**



**ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ
ΤΑΞΙΝΟΜΗΤΗΣ**



**ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ
ΤΑΞΙΝΟΜΗΤΗΣ POLYFRUIT**



ΤΡΑΠΕΖΙ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ

Συσκευαστήριο εσπεριδοειδών

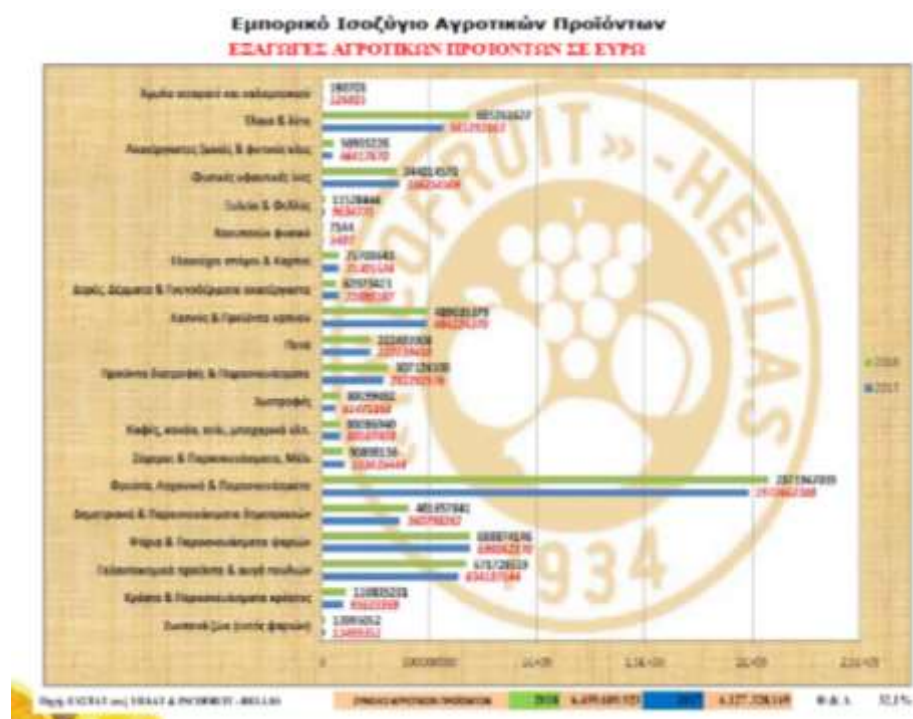
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 15^ο

ΕΙΣΑΓΩΓΕΣ ΕΞΑΓΩΓΕΣ ΟΠΩΡΟΚΗΠΕΥΤΙΚΩΝ

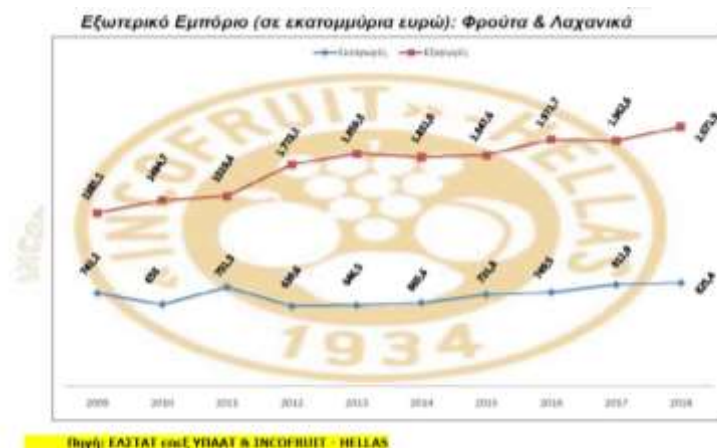
Παρακάτω αναφέρονται πληροφορίες όσον αφορά τις εξαγωγές και εισαγωγές οπωροκηπευτικών προϊόντων στη χώρα μας. Οι πληροφορίες αυτές ελήφθησαν από το Σύνδεσμο Ελληνικών Επιχειρήσεων Εξαγωγής, Διακίνησης Φρούτων-Λαχανικών και Χυμών.

Η παραγωγή νωπών φρούτων και λαχανικών στην χώρα μας το 2019 εκτιμάται σε 7,765 εκατ.τόνους εκ των οποίων οι 5,164 τον. φρούτα και οι 2,601 εκατ.τον. λαχανικά. Το μεγαλύτερο μέρος της παραγωγής εκτιμάται ότι καταναλώνεται στην εσωτερική αγορά και συγκεκριμένα το 55% των φρούτων και το 60% των λαχανικών. Αντίστοιχα η μεταποίηση εκτιμάται ότι απορροφά το 15% των φρούτων και το 25% των λαχανικών με σημαντικότερο προϊόν μεταποίησης τη βιομηχανική ντομάτα.

Στον επόμενο πίνακα φαίνεται η αξία των αγροτικών προϊόντων που είχαν εξαχθεί από τη χώρα μας το 2018 (οι πράσινες γραμμές) και 2017 (οι μπλε γραμμές). Φαίνεται ότι από όλα τα αγροτικά προϊόντα που εξήχθησαν, την μεγαλύτερη αξία είχαν τα Φρούτα, Λαχανικά και Παρασκευάσματα.



Το παρακάτω ιστόγραμμα δείχνει πως κυμάνθηκαν οι εξαγωγές (ανάλογα με την αξία των προϊόντων) των δέκα σπουδαιότερων ελληνικών αγροτικών προϊόντων κατά τη διάρκεια των ετών 2000 έως 2018. Πρώτα ήταν τα φρούτα, μετά ο καπνός, το βαμβάκι, οι επιτραπέζιες ελιές, το ελαιόλαδο, η φέτα, τα μεταποιημένα ροδάκινα, οι τσιπούρες, τα λαχανικά, τα λαυράκια και το κρασί.



Σύμφωνα με την παραπάνω πηγή, μεταξύ 2009 και 2018, οι εξαγωγές φρούτων και λαχανικών (νωπών και μεταποιημένων) αυξήθηκαν κατά 49,6% σε αξία και κατά 55,3% στον όγκο.

Τα επιτεύγματα στις εξαγωγές των οπωροκηπευτικών και η συνεχής ανοδική τους τάση (σύμφωνα πάντα με τις απόψεις του Συνδέσμου) οφείλονται αφ' ενός στη βελτίωση την τελευταία εικοσαετία της προσπάθειας των παραγωγών της χώρας μας που υιοθέτησαν και εφάρμοσαν όλες τις σύγχρονες καλλιεργητικές μεθόδους, παράγοντας προϊόντα σωστής ποιότητας και αφ' ετέρου, στην εξαγωγική δραστηριότητα της χώρας μας με εκσυγχρονισμό

του μάρκετινγκ. Οι παράγοντες αυτοί συνέβαλαν στη βελτίωση της ανταγωνιστικότητας των προϊόντων μας.

Το επόμενο ιστόγραμμα δείχνει τα ποσοστά παραγωγής (σε ποσότητα) των κυριότερων αγροτικών μας προϊόντων το 2018.



Σύμφωνα με το παραπάνω γράφημα, η σημαντικότερη παραγωγή φρούτων είναι τα εσπεριδοειδή (πορτοκάλια, μανταρίνια, λεμόνια) που αποτελούν το 21,80% της συνολικής παραγωγής φρούτων, τα πυρηνόκαρπα (ροδάκια, νεκταρίνια, βερίκοκα και κεράσια) που αποτελούν το 22.32%, τα επιτραπέζια σταφύλια, που αποτελούν το 6%, τα μηλοειδή (μήλα και αχλάδια) που αποτελούν το 6,89% και τα καρπούζια και πεπόνια που αποτελούν το 14,09%.

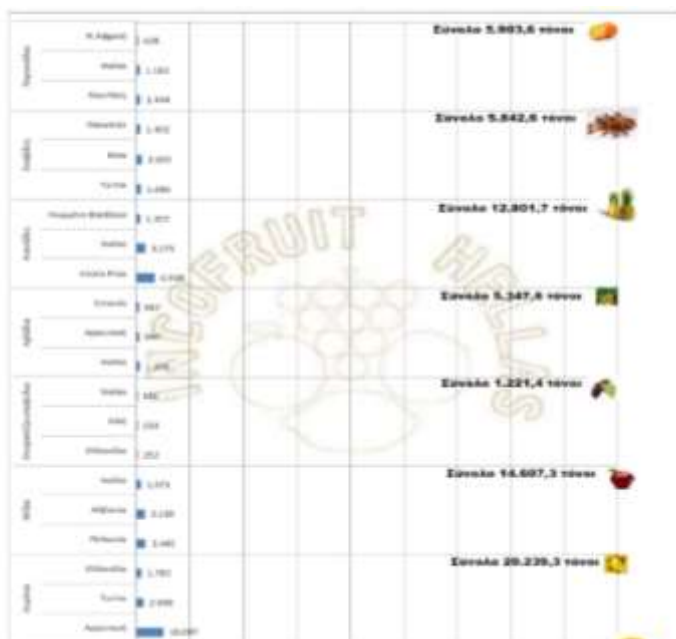
Η χώρα μας το 2018 παρήγαγε 5,164 εκατομμύρια τόνους νωπών φρούτων, έναντι 5,46 εκατ. τόνων το 2017. Εδώ πρέπει να επισημανθεί ότι (σύμφωνα πάντοτε με τον παραπάνω Σύνδεσμο) δυστυχώς διακινούνται από έλληνες και βαλκάνιους εμπόρους ατυποποίητα (κατ' ευθείαν από τον αγρό) κυρίως προς τις γειτονικές στη χώρα μας βαλκανικές αγορές και για ορισμένα προϊόντα σε μεγάλα ποσοστά (χωρίς αναγγελία) που δεν καταγράφονται στα στοιχεία του Συνδέσμου, με κίνδυνο, εκτός των άλλων τη δυσφήμιση των ελληνικών φρούτων και λαχανικών.

Παρά τις έξι εκατομμύρια θέσεις εργασίας που απασχολεί άμεσα ή έμμεσα ο τομέας των φρούτων και λαχανικών στην ΕΕ, η παραγωγή καλύπτει μόνο το 40% των αναγκών των καταναλωτών που ζουν στο έδαφός της και έτσι η ΕΕ είναι ο μεγαλύτερος εισαγωγέας στον κόσμο.

Η Ελλάδα είναι επίσης ένας από τους μικρότερους εισαγωγείς των νωπών φρούτων στην ΕΕ. Σύμφωνα με στοιχεία του 2018, τα είδη των εισαγομένων φρούτων με τις υψηλότερες αξίες είναι: οι μπανάνες (133.920.579 ευρώ), τα μήλα και τα αχλάδια, εσπεριδοειδή, συνήθως λεμόνια (21.152.197 ευρώ) και εξωτικά φρούτα όπως ανανάδες, γκουάβες και μάνγκο. Οι μπανάνες εισάγονται από τον Ισημερινό, Κολομβία και Κόστα Ρίκα. Τα λεμόνια εισάγονται κυρίως από Αργεντινή και Τουρκία και τα μήλα από την Ιταλία, Πολωνία και Γερμανία. Άλλα εξωτικά φρούτα προέρχονται από άλλες χώρες της ΕΕ. Αυτές οι χώρες προμηθεύουν αυτά τα προϊόντα επανεξάγοντάς τα από εισαγωγές τους από τις χώρες προέλευσής τους.

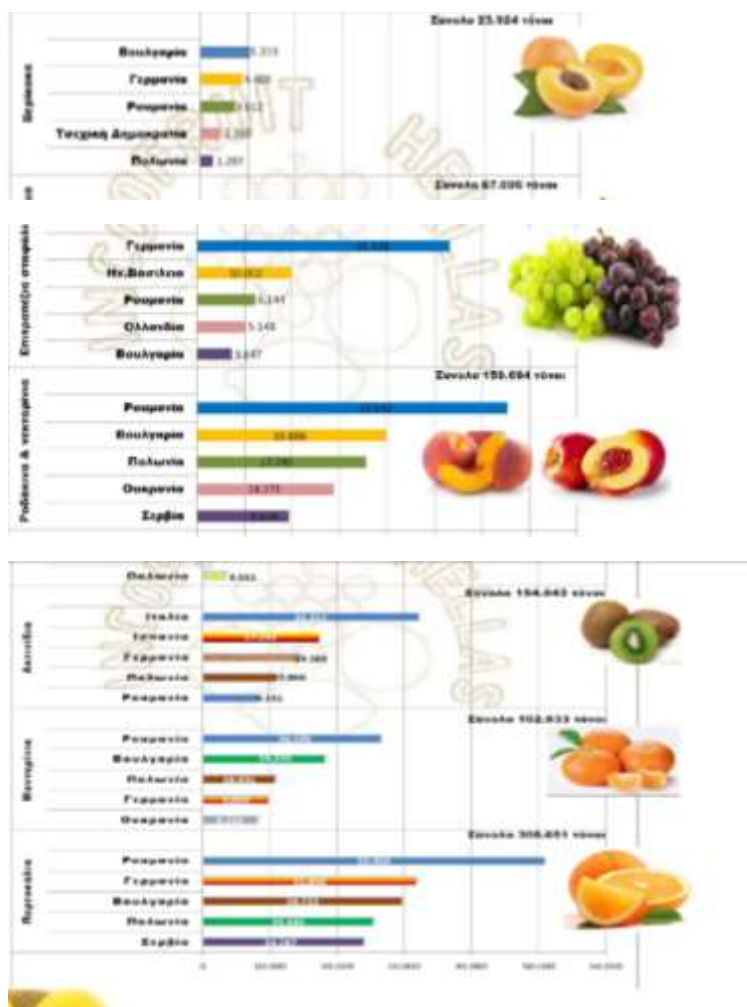
Ο επόμενος πίνακας δείχνει από ποιες χώρες (καθώς επίσης και την ποσότητα ανά χώρα) είχαμε εισάγει το 2018 τα κυριότερα είδη φρούτων.

Εισαγωγές φρούτων από τις κυριότερες χώρες προέλευσης το 2018, σε τόνους.



Ο επόμενος πίνακας δείχνει σε ποιες χώρες (καθώς επίσης και την ποσότητα ανά χώρα) είχαμε εξαάγει το 2018 τα κυριότερα είδη φρούτων.

Εξαγωγές φρούτων στους κυριότερους προορισμούς το 2018 σε τόνους.



Ενδεικτική βιβλιογραφία

Έντυπη

Βασιλακάκης, Μ., 2004. Γενική και Ειδική Δενδροκομία. Εκδόσεις Γαρταγάνη, Θεσσαλονίκη.

Καζαντζής Κ. (2011). Τύποι χαραγών που εφαρμόζονται στο μονόκλωνο σύστημα διαμόρφωσης των δένδρων κερασιάς. Γεωργία-Κτηνοτροφία, τευχ.7, σελ.56-58.

Καζαντζής Κ., Μαρνασίδης Σ. 2016. Εφαρμογή χαραγών σε δένδρα κερασιάς. Γεωργία Κτηνοτροφία, τευχ., 3 σελ.40-41.

Παντελίδης Γ., Δρογούδη Π. & Βασιλακάκης Μ. 2018 Φυλλοβόλα: Δεδομένα για τη συσσώρευση ψύχους σε περιοχές της Ελλάδας και Κύπρου, Γεωργία Κτηνοτροφία, τευχ.5,σελ.59-62.

Παντελίδης Γ., Δρογούδη Π. & Βασιλακάκης Μ. 2018. Φυλλοβόλα: Δεδομένα για τις απαιτήσεις σε ψύχος των κύριων ποικιλιών που καλλιεργούνται στην Ελλάδα Γεωργία Κτηνοτροφία, τευχ.6., σελ.28-32.

Παντελίδης Γ., Δρογούδη Π. & Βασιλακάκης Μ. 2018 Φυλλοβόλα: Οι επιπτώσεις του μειωμένου ψύχους στην παραγωγή και αντιμετώπιση. Γεωργία Κτηνοτροφία, τευχ.4,σελ. 30-34.

Ποντίκης Κ., 1996. Ειδική Δενδροκομία- Ακρόδρυα-Πυρηνόκαρπα-Λοιπά Καρποφόρα. Τόμος Δεύτερος, Εκδόσεις Α.Σταμούλης, Αθήνα-Πειραιάς.

Ποντίκης, Κ., 1997.Γενική Δενδροκομία. Εκδόσεις Α.Σταμούλης, Αθήνα.

Χατζηχαρίσης Ι., Καζαντζής Κ. (2014). Η κερασιά και η καλλιέργειά της. Εκδόσεις ΑγροΤύπος, σελ. 440.

Ηλεκτρονική

Rongai, Y., 2009. "Fruit Thinning and Return Bloom". Διαθέσιμο online: <http://arecs.vaes.vt.edu/webinfo/files/Apple%20fruit%20thinning%20return%20bllom.ppt#1> , (Τελευταία πρόσβαση, 03/05/2009).

. . (,). *Αραιώμα ανθέων και καρπών* () [Online]. Διαθέσιμο σε: <https://sites.google.com/site/eidika-themata/araioma-antheon-kai-karpon> [Ανακτήθηκε: 30 Σεπτ. 2019].

. . (,). *FAOSTAT* () [Online]. Διαθέσιμο σε: www.fao.org/faostat [Ανακτήθηκε: 30 Σεπτ. 2019].

. . (,). *Υπουργείο Γεωργίας* () [Online]. Διαθέσιμο σε: www.minagric.gr/index.php [Ανακτήθηκε: 30 Σεπτ. 2019].

. . (,). *Pomology Institute-you tube* () [Online]. Διαθέσιμο σε: <https://www.youtube.com/channel/> [Ανακτήθηκε: 30 Σεπτ. 2019].

- . . (,). *Ποικιλία αχλαδιάς Sissy* () [Online]. Διαθέσιμο σε: <https://www.farmhellas.gr> > portfolio > sissy [Ανακτήθηκε: 30 Σεπτ. 2019].
- . . (,). *Καλλιέργεια πυρηνοκάρπων* () [Online]. Διαθέσιμο σε: www.gaiapedia.gr > gaiapedia > index.php > Καλλιέργεια_ροδακινιάς [Ανακτήθηκε: 30 Σεπτ. 2019].
- . . (,). *Incofruit hellas* () [Online]. Διαθέσιμο σε: incofruit.gr [Ανακτήθηκε: 30 Σεπτ. 2019].
- . . (,). *Φυτεύσεις δένδρων 2018* () [Online]. Διαθέσιμο σε: <https://www.yraithros.gr> > ekdoseis > fiteuseis-dentron-vasikes-odigies-kall [Ανακτήθηκε: 30 Σεπτ. 2019].
- . . (,). [PDF] *Το ημερολόγιο του καλλιεργητή φυλλοβόλων οπωροφόρων* () [Online]. Διαθέσιμο σε: www.moa.gov.cy > moa > da.nsf > All > OpenElement [Ανακτήθηκε: 30 Σεπτ. 2019].
- . . (,). *Πρωθούμενα είδη και ποικιλίες καρποφόρων δένδρων* () [Online]. Διαθέσιμο σε: <https://sites.google.com> > site > treegrhizoume > eidika-themata > proothou [Ανακτήθηκε: 30 Σεπτ. 2019].
- . . (,). *Δεντροκομία: Ανάπτυξη και καρποφορία σε χαμηλές..* () [Online]. Διαθέσιμο σε: <https://www.yraithros.gr> > Αρχική > Εσπεριδοειδή [Ανακτήθηκε: 30 Σεπτ. 2019].
- . . (,). *Petros A Roussos-Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών* () [Online]. Διαθέσιμο σε: <https://www.aua.gr> > roussos > Roussos > research_interests [Ανακτήθηκε: 30 Σεπτ. 2019].
- . . (,). [PDF] *ΓΕΝΙΚΗ ΔΕΝΔΡΟΚΟΜΙΑ* () [Online]. Διαθέσιμο σε: <https://www.aua.gr> > roussos > Roussos > pdf > Triptolemos [Ανακτήθηκε: 30 Σεπτ. 2019].
- . . (,). *PEAR ORCHARD VARIETY KRISTALI VOLOS GREECE* () [Online]. Διαθέσιμο σε: <https://www.youtube.com> > watch [Ανακτήθηκε: 30 Σεπτ. 2019].
- . . (,). *ΔΕΝΔΡΟΚΟΜΙΑ I Σημειώσεις για Ειδικά Θέματα* () [Online]. Διαθέσιμο σε: www.astikoktellarisas.eu > ftpuploads > dendrI1 [Ανακτήθηκε: 30 Σεπτ. 2019].

Οι φωτογραφίες ελήφθησαν από διάφορους ιστότοπους από το διαδίκτυο.