

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΔΕΝΔΡΟΚΟΜΙΑΣ
ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΓΙΩΡΓΟΣ Δ. ΝΑΝΟΣ

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ
ΕΙΔΙΚΗ ΔΕΝΔΡΟΚΟΜΙΑ

ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2019

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Τα διδακτικά βιβλία αποτελούν δημιούργημα κόπου και πολύτιμο βοήθημα στη μελέτη και κατανόηση των εννοιών της Γεωπονικής Επιστήμης. Όμως η εφαρμοσμένη αυτή επιστήμη συνεχώς εξελίσσεται με αποτέλεσμα ένα βιβλίο που γράφηκε πριν ακόμα και ελάχιστα έτη να υπολείπεται πρόσφατων επιστημονικών ευρημάτων, στοιχείων ή μεθόδων καλλιέργειας. Ακόμα ένα βιβλίο περιέχει πολλές και χρήσιμες πληροφορίες που σήμερα φαντάζουν στους φοιτητές όχι και τόσο χρήσιμες, αλλά μάλλον γραμμένες για την ταλαιπωρία τους. Αργότερα θα καταλάβουν ότι ακόμα και τα βιβλία με τις πολλές σελίδες έχουν ελάχιστη από τη λεπτομέρεια που θα χρειαστούν στην καριέρα τους σαν γεωπόνοι, αλλά έχουν βασική γνώση που απαιτείται.

Έτσι θεωρήθηκε απαραίτητη η συγγραφή και συχνή ανανέωση ενός βοηθήματος στην Ειδική Δενδροκομία με σκοπό την εκ παραλλήλου μελέτη για κάθε οπωροφόρο από το διδακτικό βιβλίο και τις παρούσες σημειώσεις. Να αναφέρω για μια ακόμη φορά ότι αυτές οι σημειώσεις προσφέρουν λίγα στοιχεία (μερικές φορές όμως πιο εξειδικευμένα) στον κύριο όγκο γνώσεων που προσφέρει το εκ παραλλήλου χρησιμοποιούμενο βιβλίο.

Γιώργος Δ. Νάνος

| ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ | <u>Σελίδα</u> |
|--------------------------------------|---------------|
| Αμυγδαλιά | 2 |
| Καρυδιά | 19 |
| Φιστικιά | 22 |
| Φουντουκιά | 24 |
| Καστανιά | 26 |
| Σύκα | 30 |
| Ακτινιδιά | 31 |
| Φράουλα | 35 |
| Σμέουρα - Βατόμουρα | 39 |
| Μύρτιλλα | 40 |
| Φραγκοστάφυλα - Αρώνια η μελανόκαρπη | 42 |
| Goji berry | 43 |
| Κρασιά | 44 |
| Μουριά | 45 |
| Ιπποφαές | 45 |
| Ελιά | 46 |
| Εσπεριδοειδή | 72 |
| Υποτροπικά – Τροπικά οπωροφόρα | 80 |

ΑΜΥΓΔΑΛΙΑ [*Prunus dulcis* (Mill.) D.A. Webb]

1. Εισαγωγή

Η αμυγδαλιά ήταν μια σημαντική καλλιέργεια για τη χώρα μας, αλλά λόγω του μικρού κέρδους της καλλιέργειας τα προηγούμενα χρόνια η καλλιέργεια της μειώθηκε σταδιακά. Πιο πρόσφατα όμως παρουσιάζεται ξανά ενδιαφέρον για φυτεύσεις νέων αμυγδαλεώνων. Η πραγματικότητα είναι ότι (προσωπική μου άποψη) η αμυγδαλιά έχει σημαντικά καλές προοπτικές σε περιοχές με δυνατότητα άρδευσης και (αν ποτέ αυτό γίνονταν πραγματικότητα στην Ελλάδα!) φυτεύονταν μεγάλα αγροτεμάχια με αμυγδαλιές ή οι αμυγδαλοπαραγωγοί συνεργάζονταν σε ομάδες παραγωγών, τότε η διάθεση θα ήταν ευκολότερη, τα προϊόντα από το αμύγδαλο θα αυξάνονταν και η προστιθέμενη αξία του θα άξιζε την καλλιέργεια.

Στον κόσμο, όπου μπορεί να καλλιεργηθεί η αμυγδαλιά, η καλλιέργεια της επεκτείνεται, καθώς το αμύγδαλο είναι πιθανόν ο καλύτερος ξηρός καρπός όσον αφορά την ποιότητα του λίπους του (εφάμιλλο του ελαιολάδου), τα προϊόντα από αμύγδαλο πολλαπλασιάζονται και η ζήτηση αυξάνεται διεθνώς. Στον κόσμο η παραγωγή αμύγδαλων φτάνει τα 1,3 εκατ. τόνους, παράγεται κύρια στην Καλιφόρνια (970000 τόνοι ψίχας από 405000 ha, ήτοι μέση παραγωγή 240 κιλά ψίχα στο στρέμμα), ενώ για την Ελλάδα είναι ο κυριότερος ξηρός καρπός με παραγωγή περίπου 30 χιλιάδες τόνους (στοιχεία 2012).

Η οικονομική πρόσοδος από την καλλιέργεια της αμυγδαλιάς είναι παρακινδυνευμένο να υπολογισθεί. Ένας αρδευόμενος 10 ετών αμυγδαλεώνας θα μπορούσε να παράγει 5-15 κιλά ψίχα το δέντρο, επομένως με περίπου 30 δέντρα το στρέμμα, από 150 έως 450 κιλά ψίχα το στρέμμα. Η τιμή όμως μπορεί να είναι 3,5 ευρώ αλλά και 7 ευρώ (10 ευρώ το 2015, 6 ευρώ το 2016). Άρα η ακαθάριστη πρόσοδος ανά στρέμμα φτάνει από 525 έως (αστείο ακούγεται και είναι) 3000 ευρώ! Θα έρθουν και χρονιές βέβαια χωρίς παραγωγή λόγω παγετών και γενικά κακών καιρικών συνθηκών. Μια λογική ακαθάριστη πρόσοδος πάντως είναι κοντά στα 500-1000 ευρώ το στρέμμα ετησίως. Για τις νέες αυτογόνιμες ποικιλίες δίνονται μεγάλες παραγωγές, 170-230 κιλά ψίχα στο στρέμμα από το 5^ο έτος, αλλά παραμένει άγνωστο πόσο ψηλά θα φτάσουν. Η γευστική ποιότητα όμως μερικών νέων αυτογόνιμων ποικιλιών είναι φτωχή και σε συνδυασμό με το μικρό συχνά μέγεθος ψίχας θα πρέπει να κατευθυνθούν για μεταποίηση. Σε περιορισμένες γευστικές δοκιμές τα αμύγδαλα των ποικιλιών Marta (κάπως γλυκιά), Soleta, Antoneta, Laurene είχαν κατώτερη γευστική ποιότητα (πιο ξυλώδη γεύση, πιο σκληρή μάσηση, ελάχιστο άρωμα αμυγδαλού, περιορισμένη γλυκύτητα) από τα αμύγδαλα Texas και Ferraduel, με τα αμύγδαλα Texas να είναι τα νοστιμότερα από τα ανωτέρω. Τα αμύγδαλα Belona είχαν μια μέτρια ποιότητα.

Ένα άλλο ενδιαφέρον θέμα για την αμυγδαλιά και γενικότερα για τους ξηρούς καρπούς πλην της φιστικιάς είναι ότι το ερευνητικό ενδιαφέρον σήμερα είναι μηδαμινό. Οι παλιοί ερευνητές που έκαναν κάποια ερευνητική δουλειά με το αμύγδαλο και καρύδι δεν είναι πια εν ενεργεία και αντικαταστάτες τους δεν υπάρχουν. Για την αμυγδαλιά τα τελευταία 18 χρόνια τουλάχιστον έχουν δημοσιευθεί στα πρακτικά της Ελληνικής Εταιρείας της Επιστήμης των Οπωροκηπευτικών μόνο 4 εργασίες (οι τρεις από τον υποφαινόμενο). Ο, τι συμβαίνει καινοτόμο ή βοηθητικό της καλλιέργειας γίνεται απουσία των ερευνητών και ατομικά μόνο από κάποιους παραγωγούς στα τυφλά ή ιδιωτικές εταιρείες. Αν μιλάμε για εγκατάλειψη ενός τομέα της δενδροκομίας με σημαντικό οικονομικό ενδιαφέρον για την Ελλάδα είναι ο τομέας των αμύγδαλων και καρυδιών.

2. Ποικιλίες και υποκείμενα της αμυγδαλιάς

2.1 Ποικιλίες

Φυσικά δεν γίνεται πουθενά στην Ελλάδα καμία προσπάθεια δημιουργίας νέων ποικιλιών. Στην Ισπανία οι νέες ποικιλίες που δημιουργούνται έχουν σαν κατεύθυνση την οψιμότερη ανθοφορία, το μικρότερο μέγεθος δέντρου και την ανθεκτικότητα στις ασθένειες. Οι 'νέες' ποικιλίες που φυτεύονται στην Ελλάδα είναι μια πολύ παλιά ποικιλία της Ιταλίας που δεν καλλιεργείται πουθενά αλλού (Tuono), η γαλλική Lauranne (ελάχιστες εισαγωγές φυτών, ανθεκτική στο Πολύστιγμα, όχι διπλά), κάποιες ισπανικές (ιδιαίτερα οι οψιμανθείς) όπως οι Penta και Tardona, και οι πατενταρισμένες Guara (ίδια γενετικά με την Tuono), Soleta (όψιμη ωρίμανση με Texas, χωρίς διπλά αμύγδαλα, αυτογόνιμη), Belona (αυτογόνιμη, για μεταποίηση, ωρίμανση τέλη Αυγούστου, ακατάλληλη για πυκνή φύτευση – πολύ ζωηρή). Άλλη εταιρεία διακινεί (με σημαντικές φυτεύσεις τελευταία λόγω διαφήμισης) τις ποικιλίες Vairo (αυτογόνιμη, μεγάλη παραγωγή, ανθεκτική στο Πολύστιγμα και Φουζικόκο, μέτριο μέγεθος ψίχας και 29% ποσοστό ψίχας), Marinada (αυτογόνιμη, πολύ όψιμη άνθιση, για πυκνές φυτεύσεις σε κρύες περιοχές, ανθεκτική σε Φουζικόκο και Μονίλια, 31% ποσοστό ψίχας, και καλό μέγεθος ψίχας), Tarraco (μη αυτογόνιμη, πολύ όψιμης άνθισης, μεγάλο μέγεθος ψίχας, ανθεκτική στο Φουζικόκο).

Οι ποικιλίες κατατάσσονται με διάφορα κριτήρια όπως τη σκληρότητα του κελύφους (σκληρό, ημίσκληρο και αφράτο), την περιεκτικότητα του καρπού σε ψίχα, την εποχή άνθησης (πρωιμανθείς, οψιμανθείς), κ.ά. Παρακάτω, γίνεται λόγος για 4 ποικιλίες, τις Texas, Ferragnes, Ferraduel και Tuono, που φυτεύονταν μέχρι πρόσφατα σχεδόν αποκλειστικά στη χώρα. Να σημειωθεί ότι τελευταία στη χώρα μας φυτεύονται αμιγείς αμυγδαλέωνες με μια μόνο ποικιλία χωρίς επικονιαστές. Αυτό θα έχει αρνητικές συνέπειες στην παραγωγικότητα, όσο και αν μερικοί επιμένουν για το αντίθετο. Η άποψη μας είναι ότι επικονιάστριες ποικιλίες πρέπει να φυτεύονται έστω διάσπαρτα και ακόμα και σε μικρότερο ποσοστό (προτείνεται γενικά 20-30% επικονιαστές, αλλά τουλάχιστον να φυτεύονται 10-15% επικονιαστές) και να τοποθετούνται μελίσσια στον αμυγδαλέωνα με την έναρξη της άνθησης (στην Καλιφόρνια το κάθε ενοικιαζόμενο μελίσσι - ένα για κάθε 4 στρέμματα - ενοικιάζεται πάνω από 125 δολάρια μόνο για την περίοδο της άνθησης!), αφού έχουν κοπεί τα ζιζάνια πρόσφατα. Εννοείται ότι δεν συντρέχει κανένας λόγος εφαρμογής εντομοκτόνου εκείνη την περίοδο και οι εφαρμογές μυκητοκτόνων να γίνονται το σούρουπο. Μόνο έτσι θα έχουμε σταθερά καλή παραγωγικότητα!

2.1.1 Texas: Είναι κύρια καλλιεργούμενη ποικιλία στη χώρα μας, είναι αμερικάνικης προέλευσης, ημίσκληρη και οψιμανθής (σχετικά με τις παλιές ποικιλίες), κατάλληλη για τη Βόρεια Ελλάδα και δεν καλλιεργείται πουθενά αλλού πια. Η καλλιέργειά της είναι πιο επισφαλής σε ορεινές περιοχές, όπου οι θερμοκρασίες συχνά την άνοιξη πέφτουν σε χαμηλά επίπεδα. Παράγει καρπό μετρίου μεγέθους με αναλογία ψίχας έως 45% κατάλληλο για μεταποίηση. Ο καρπός της συγκομίζεται μέσα Σεπτεμβρίου. Πολλές φορές οι βροχές ζημιώνουν το χρωματισμό του ενδοκαρπίου ('κόκαλο'). Στις αποφλοιωτικές μηχανές αποφλοιώνεται καλά, εκτός αν αφηθεί να ξεραθεί και να κολλήσει το περικάρπιο πάνω στον καρπό. Παρουσιάζει υψηλό ποσοστό διπλών σπερμάτων (έως και 21,5%) και αυτό είναι μειονέκτημα της ποικιλίας (σχετίζεται με τις πολύ χαμηλές θερμοκρασίες τους πρώτους μήνες του χειμώνα). Ένα από τα προβλήματα που παρουσίασε αυτή η ποικιλία είναι η μη παρασιτική νέκρωση των πλάγιων οφθαλμών (γενετικό πρόβλημα, δεξ κατωτέρω) που δυστυχώς βρίσκεται συχνά στους σημερινούς αμυγδαλέωνες με Texas στην Ελλάδα. Ακόμα ένα πρόβλημα που παρουσιάζει κάποιες χρονιές είναι η καρπόπτωση αργά την Άνοιξη. Δεν έχει εξακριβωθεί ο λόγος για αυτή την καρπόπτωση, αλλά πιθανόν να είναι το τσίμπημα μόνο του ευρύτομου (γιατί δεν την προσβάλλει πρακτικά), 'κρυφή' έλλειψη βορίου ή φωσφόρου, έλλειψη νερού ή ανταγωνισμός μεταξύ των καρπών και μεγάλες και

απότομες μεταβολές θερμοκρασιών. Ερευνητικά μας δεδομένα δείχνουν ότι η ποικιλία Texas είναι μια ποικιλία που δεν εκμεταλλεύεται ικανοποιητικά τις εισροές, καθώς τους καλοκαιρινούς μήνες λειτουργεί πιο ‘τεμπέλικα’ από την ποικιλία Ferragnes. Ίσως αυτό το χαρακτηριστικό να έχει και συνέπειες στην ικανότητα ανάπτυξης των καρπών την επόμενη χρονιά και γι’ αυτό παρουσιάζει την ανωτέρω καθυστερημένη καρπόπτωση.

Καλοί επικονιαστές της Texas θεωρούνται η Ρέτσου και Truoito. Η Ρέτσου παράγει τα γνωστά απαλοκέλυφα αμύγδαλα (τσιπάτα) και πωλείται με το ‘κόκαλο’ (ενδοκάρπιο). Είναι πολύ ευαίσθητη και σε άλλες ασθένειες πέραν από τη μονίλια και στο ευρύτομο και δεν αποφλοιώνεται εύκολα. Ανθεκτική για ξηρά μέρη γενικότερα και καλύπτει ανάγκες για συγκεκριμένη μερίδα της αγοράς. Η Truoito είναι αυτογόνιμη ποικιλία που έχει πολύ μεγάλη ευαισθησία στη μονίλια και το ευρύτομο και απαιτεί καλό κλάδεμα και πολλούς ψεκασμούς ετησίως. Η ποικ. Ferragnes ανθίζει μια εβδομάδα πιο όψιμα από την Texas και δεν είναι επικονιαστής της, φυσικά.

Έδαφος: Το βασικό σφάλμα που έγινε με την ποικιλία Texas είναι ότι δεν περιορίστηκε η καλλιέργειά της μόνο στα γόνιμα και ποτιστικά εδάφη, όπου μπορεί να ευδοκιμήσει, αλλά φυτεύτηκε και σε εδάφη μέτριας γονιμότητας ακόμα και σε πτωχά χωρίς άρδευση. Η ποικιλία πρέπει να καλλιεργείται σε γόνιμα ποτιστικά εδάφη, παρόλο που και σε αυτή την περίπτωση δεν μπορεί να τα εκμεταλλευθεί τόσο καλά και σταθερά όσο η ποικ. Ferragnes.

Διαμόρφωση: Το δέντρο της Texas είναι αρκετά ορθόκλαδο και έχει μια ισχυρή τάση να μεγαλώνει πολύ σε ύψος. Χρειάζεται λοιπόν κατά τη διαμόρφωση του σχήματος στη μικρή ηλικία άνοιγμα των βραχιόνων μέχρι να πάρουν κατεύθυνση τουλάχιστον ελαφρώς πλάγια. Αφού οι βραχιόνες αποκτήσουν το επιθυμητό ύψος πρέπει να αρχίσει το κόψιμο των κορυφών σε ένα πλάγιο βλαστό. Τα πρώτα χρόνια πρέπει να εφαρμόζεται ένα μέτριου βαθμού κλάδεμα, το οποίο γίνεται πιο ισχυρό όσο το δέντρο ενηλικιώνεται. Ακλάδευτα δέντρα γερνάνε γρήγορα. Αυστηρά κλαδέματα δημιουργούν λαίμαργους.

Άρδευση-Λίπανση: Αν εξαιρέσουμε τα πολύ γόνιμα εδάφη που συγκρατούν υγρασία και τις πολύ βροχερές χρονιές κατά την περίοδο του Απριλίου-Μαΐου, σε όλες τις άλλες περιπτώσεις το πότισμα στην Texas πρέπει να αρχίζει, ανάλογα με την περιοχή, από τα τέλη Απριλίου - αρχές Μαΐου. Αυτό ίσως συμβάλει σημαντικά στον περιορισμό της καρπόπτωσης που αποτελεί το πιο σοβαρό μειονέκτημα της ποικιλίας αυτής. Απαιτεί πλούσιες λιπάνσεις την άνοιξη και είναι πολύ ανθεκτική στις ασθένειες με εξαίρεση τη σκωρίαση στην οποία είναι μετρίως ανθεκτική, αυτή όμως αποτελεί τοπικό πρόβλημα ελάχιστες χρονιές.

2.1.2 Ferragnes: Είναι ποικιλία Γαλλικής προέλευσης. Η ποικιλία Ferragnes καλλιεργείται σήμερα σ’ όλες τις χώρες τις Μεσογείου σαν κύρια ποικιλία. Βασικά της προσόντα η όψιμη άνθησή της, η υψηλή της παραγωγικότητα, η πολύ καλή ποιότητα της ψίχας για ξηρό καρπό, η αντοχή της σε ασθένειες όπως το πολύστιγμα και μερική αντοχή στη μονίλια. Από το 2015 προσβλήθηκε σημαντικά από ασθένεια (φόμοψη ή φουζίκικο) που νεκρώνει βλαστούς και καρποφόρα όργανα. Φαίνεται ότι είναι ενδημική ασθένεια που προκάλεσε επιδημία ένα ιδιαίτερα υγρό φθινόπωρο. Είναι δέντρο ζωηρό, μπαίνει γρήγορα στην καρποφορία και είναι παραγωγικό. Παράγει καρπούς μέσου-μεγάλου μεγέθους, σκληροκέλυφους και επειδή ανθίζει αργά είναι κατάλληλη και για τη Β. Ελλάδα. Ανθίζει 7 περίπου ημέρες μετά την Texas. Καλοί επικονιαστές είναι οι ποικιλίες Ferraduel, Ai, Φύλλις και Ρέτσου. Συγκομίζεται περίπου 9 ημέρες πριν από την Texas και έχει αναλογία ψίχας έως 34,2%. Δημιουργεί πολλά καρποφόρα όργανα, ακόμα και σε χοντρούς βλαστούς. Επειδή καρποφορεί πάνω σε ημιμόνιμα καρποφόρα όργανα (ροζέτες) έχει την τάση να παρενιαυτοφορεί. Παρατηρήθηκε ότι παρουσιάζει μια ασήμαντη συνήθως καρπόπτωση από τα μέσα

Απριλίου ως τις αρχές Μαΐου. Η αποφλοιώση στον μηχανικό αποφλοιωτήρα είναι τέλεια.

Έδαφος: Η Ferragnes πρέπει να καλλιεργείται σε κάπως γόνιμα και ποτιστικά εδάφη. Έτσι αποκτά πολύ καλή ποιότητα ψίχας και δίνει εξαιρετική παραγωγικότητα. Πρέπει να συνεχίσει να φυτεύεται ιδίως όπου υπάρχουν κίνδυνοι από όψιμους παγετούς και ακόμα όπου υπάρχει σοβαρό πρόβλημα από το πολύστιγμα. Προσαρμόστηκε πολύ καλά σε περιοχές με κάπως μεγάλα υψόμετρα.

Ανθεκτικότητα: Το δέντρο παρουσιάζει μια σχετικά μικρή ευπάθεια στη μονίλια, αλλά έχει πολύ μεγάλη αντοχή στο πολύστιγμα. Αντοχή παρουσιάζει επίσης στο ευρύτομο. Δέντρα αυτής της ποικιλίας σε περιοχή της Κοζάνης, όπου το έντομο προκαλεί μεγάλες καταστροφές, ελάχιστη μόνο προσβολή παρουσίασαν επί 15 χρόνια χωρίς ψεκάσμο. Στις έντονες μεταβολές των θερμοκρασιών ανθίσταται ικανοποιητικά με μικρές μόνο καρποπτώσεις.

Κλάδεμα: Ως καρποφορούσα σε ημιμόνιμα καρποφόρα όργανα, χρειάζεται κλάδεμα τμηματικής ανανέωσης. Βασικά να έχουμε κατά νου ότι σε σχετικά οριζόντιους υποβραχίονες πρέπει να αφήνουμε καρποφόρους βλαστούς να καρποφορούν για 3-4 έτη και να τους αντικαθιστούμε τμηματικά.

2.1.3 Ferraduel: Οψιμανθής ποικιλία, πολύ παραγωγική, ευαίσθητη στο ευρύτομο. Είναι ποικιλία με τάση παρενιαυτοφορίας (καλό κλάδεμα τη μειώνει), ποσοστό ψίχας (26%) και μέγεθος ψίχας μικρότερα της Ferragnes. Εκείνο που διαπιστώθηκε σε ένα πειραματικό αντοχής υποκειμένων στην ξηρασία, ήταν η μεγάλη αντοχή της στην ξηρασία, αντοχή πολύ μεγαλύτερη αυτής που παρουσίασε η Ferragnes, ακόμη και στα πιο ανθεκτικά υποκείμενα.

2.1.4 Tuono: είναι μια παλιά ποικιλία της νότιας Ιταλίας που δεν έχει επεκταθεί πουθενά αλλού στον κόσμο. Ίδια γενετικά είναι και η ισπανική Guara (μάλλον κλεμένη από ιδιωτικό φυτώριο της Ισπανίας), που επεκτείνεται στην Ισπανία. Μελετάται διεθνώς για το σπουδαίο χαρακτηριστικό της, που είναι η αυτογονιμότητα, σαν γονέας σε διασταυρώσεις. Παλιότερα δεν έδειξε και την καλύτερη παραγωγικότητα στη Β. Ελλάδα. Είναι ζωνής ανάπτυξης, πλαγιόκλαδη, όψιμης άνθισης, ανθεκτική στη μονίλια. Ο καρπός είναι ημίσκληρος, με ποσοστό ψίχας 33-34%, αρκετά διπλά μερικές χρονιές, αλλά η ψίχα είναι μικρότερη της Texas, έχει μια αίσθηση επιφανειακά σαν τρίχωμα (έντονο χνούδι) ως ξηρός καρπός και η γεύση της δεν είναι τόσο ικανοποιητική. Η Tuono επεκτείνεται στην Ελλάδα λόγω των διαδικτυακών διαφημίσεων φυτωριούχων, της πρώιμης εισόδου στην ανθοφορία, και της καλής καρπόδεσης που έδειξε σε χρονιές με άσχημες καιρικές συνθήκες στην άνθιση, αλλά η εμπορική της αξία είναι χαμηλή. Η άνθιση της είναι την ίδια περίοδο με τη Ferragnes. Φαίνεται ότι είναι ευαίσθητη στο ευρύτομο.

2.2 Υποκείμενα

Η παραγωγικότητα των δέντρων εξαρτάται βέβαια από την ποικιλία, επηρεάζεται όμως σημαντικά και από το υποκείμενο.

Πολλά προβλήματα εχθρών και ασθενειών του εδάφους που επηρεάζουν σοβαρά την πορεία μιας καλλιέργειας, αντιμετωπίζονται επιτυχώς με τη χρήση κατάλληλων υποκειμένων. Τα υποκείμενα στα οποία εμβολιάζεται σήμερα η αμυγδαλιά είναι το σπορόφυτο αμυγδαλιάς και το αμυγδαλοροδάκινο GF677 στην Ελλάδα.

2.2.1 Τα υποκείμενα από σπορόφυτα αμυγδαλιάς δίνουν δέντρα ζωνιά που αντέχουν στην ξηρασία του εδάφους περισσότερο από τα άλλα υποκείμενα, καθώς και στα ασβεστούχα εδάφη. Ζουν επίσης πολλά χρόνια. Όλα τα σπορόφυτα αμυγδαλιάς παρουσιάζουν μια μεγαλύτερη ευπάθεια στις ασθένειες του λαιμού και ριζών, που οφείλονται στους μύκητες *Phytophthora* και *Armillaria*, στο βακτηριακό καρκίνο, καθώς και στα βαριά εδάφη. Τα σπορόφυτα της αμυγδαλιάς ενδείκνυνται κυρίως για ξηρικές

καλλιέργειες ή και για αρδευόμενες σε πολύ φτωχά χαλικώδη ή αμμώδη εδάφη, όπου αντέχουν στις συνθήκες έλλειψης υγρασίας. Όλες οι ποικιλίες αμυγδαλιάς παρουσιάζουν καλή συγγένεια με τα σπορόφυτα και τα δέντρα μπορούν να ζήσουν αρκετές δεκαετίες. Τα πικραμύγδαλα ως υποκείμενο θεωρούνται πλεονεκτούντα, καθώς είναι γνωστό ότι παρουσιάζουν αντοχή σε διάφορα έντομα, όπως ο καπνώδης, καθώς και σε τρωκτικά, αλλά μπορεί να επηρεάσουν δυσμενώς τη γεύση των αμυγδαλών της εμβολιασμένης ποικιλίας. Από διάφορες επιλογές που πραγματοποιήθηκαν σε διάφορες χώρες, η Ελληνική «Δρεπανωτά» θεωρείται από τα καλύτερα υποκείμενα, ιδίως στον τομέα αντοχής στην ξηρασία. Μία μέθοδος δημιουργίας ξηρικού αμυγδαλέωνα σε καθαρό χωράφι (που προέρχεται από σιτηρά ή αγρανάπαυση) είναι η σπορά των αμυγδαλών-υποκειμένων στην τελική θέση στο χωράφι, ανάπτυξη του υποκειμένου και εμβολιασμός επιτόπου. Αυτά τα δέντρα λόγω της πασσαλώδους ρίζας τους θα γίνουν τα πιο ανθεκτικά και παραγωγικά σε συνθήκες έλλειψης άρδευσης.

2.2.2 Το υποκείμενο αμυγδαλοροδακινιάς GF677 είναι πολύ ζωνηρό, αντέχει πολύ σε ασβεστούχα εδάφη, μέχρι 12% ενεργό ασβέστιο και μέχρι 25% ανθρακικό ασβέστιο. Η αντοχή του βέβαια είναι μικρότερη από αυτή των σποροφύτων αμυγδαλιάς. Σε υγρά εδάφη αντέχει περισσότερο από την αμυγδαλιά. Είναι ευαίσθητο στους νηματώδεις, αλλά ανθεκτικό στις εδαφογενείς ασθένειες, στο βακτηριακό καρκίνο και την αργυροφυλλία. Τα δέντρα που αναπτύσσονται πάνω σε αυτό το υποκείμενο μπαίνουν γρήγορα στην καρποφορία. Πολλαπλασιάζεται αγενώς με χειμερινά (500 ppm IBA, 80% ριζοβολία) ή θερινά μοσχεύματα ή με ιστοκαλλιέργεια. Προσφέρεται για επαναφύτευση χωραφιών στα οποία προϋπήρχε καλλιέργεια ροδακινιάς ή αμυγδαλιάς ή, σε μερικές περιπτώσεις, τομάτας ή βαμβακιού (προσοχή στην ύπαρξη νηματωδών που το GF677 δεν είναι ανθεκτικό). Τα αμυγδαλοροδάκινα έδειξαν υπεροχή έναντι των σποροφύτων και ιδίως για την αντοχή τους στην ξηρασία λόγω του εκτεταμένου ριζικού συστήματος που αναπτύσσουν (αλλά χρειάζονται περιορισμένη τοπική άρδευση τα πρώτα χρόνια εγκατάστασης).

Από έρευνα όπου δοκιμάστηκαν 6 υποκείμενα αμυγδαλοροδάκινων και 2 σποροφύτων αμυγδαλιάς για την αντοχή τους στην ξηρασία, το πλέον ανθεκτικό αποδείχθηκε το Ισπανικό αμυγδαλοροδάκινο GN 22 (υπάρχει στην Ελλάδα εμπορικά από λίγους φυτωριούχους και πρόσφατα νόμιμα) (με 250 ppm IBA, >90% ριζοβολία των χειμερινών μοσχευμάτων). Το GN 22 παρουσιάζει υψηλή δυναμικότητα, καθιστώντας τα δέντρα ιδιαίτερα παραγωγικά και επιπλέον είναι ανθεκτικό στους νηματώδεις. Είναι το υποκείμενο προς το οποίο πρέπει και η χώρα μας να στρέψει την προσοχή της για χρήση σε ξηρικά εδάφη ή σε χωράφια με περιορισμένη δυνατότητα άρδευσης. Αντίθετα, σε καλά αρδευόμενες συνθήκες φαίνεται ότι το GF677 δίνει πιο παραγωγικό δέντρο. Το Garnem είναι ένα άλλο νέο υποκείμενο κατάλληλο για ελαφρά εδάφη και ανθεκτικό στους νηματώδεις. Δοκιμάζονται στην Ισπανία ημιανάνα υποκείμενα αμυγδαλοροδακινιάς για πυκνές φυτεύσεις, καθώς και όλα τα νέα υποκείμενα αμυγδαλοροδακινιάς που άρχισαν να χρησιμοποιούνται και στη ροδακινιά. Το RootPac40 είναι μικρότερο κατά 25-30% του GF677, κατάλληλο κυρίως για θερμές περιοχές, και είναι ευαίσθητο τουλάχιστον στους νηματώδεις και βακτηριακό καρκίνο (*Agrobacterium*). Το RootPac20 είναι μικρότερο κατά 40-50% του GF677, κατάλληλο για ψυχρές περιοχές, αντέχει την υψηλή υγρασία εδάφους και το υψηλό εδαφικό ασβέστιο, ανθεκτικό στους νηματώδεις, έχει φυτευθεί δοκιμαστικός αμυγδαλέωνας στο Αιγίνιο Πιερίας από το 2015 με τις πατενταρισμένες ποικιλίες και παραγωγή 80 kg ψίχα το στρέμμα το 2017 (3^η χρονιά στο χωράφι).

2.3 Μικροεμβολιασμένα φυτά

Έως πρόσφατα τα φυτώρια παρήγαγαν εμβολιασμένα στο φυτώριο φυτά σε μορφή 'κοιμώμενου', ημιανεπτυγμένου ή ανεπτυγμένου εμβολίου και γυμνόριζα. Τώρα διατίθενται στην αγορά και μικροεμβολιασμένα φυτά αμυγδαλιάς, που αναπτύσσονται

εξ ολοκλήρου στο θερμοκήπιο. Το μικρού μεγέθους υποκείμενο από ιστοκαλλιέργεια που αναπτύσσεται σε μπάλα χώματος (μικρή γλάστρα) εμβολιάζεται αργά το χειμώνα με την ποικιλία. Αυτό το εμβόλιο εκπτύσσεται σε λίγες ημέρες και αναπτύσσεται έως και 40 cm ύψος. Αυτά τα φυτά φυτεύονται στο χωράφι με μπάλα χώματος τον Ιούνιο και αναπτύσσονται περαιτέρω με προσεκτικές φροντίδες, φυσικά, από τη φύτευση λόγω των υψηλών θερμοκρασιών. Συγκεκριμένα, αυτά τα φυτά αναπτύσσονται ελεύθερα το έτος εγκατάστασης χωρίς να μετρά στην ηλικία τους. Αφήνω όλους τους μικρούς πλάγιους να αναπτυχθούν από το εμβόλιο μέχρι το χειμώνα. Το χειμώνα αφαιρώ όλους τους πλάγιους έως και τα 80 cm κορμού. Από εκεί και πάνω εφόσον οι πλάγιοι είναι ασθενείς, του κόβω αφήνοντας τακούνι 2-3 cm. Αν οι πλάγιοι βλαστοί είναι ζωηροί, αφήνω 30-40 cm μήκος σε καθένα. Αυτή η διαμόρφωση σε ασθενέστερα δέντρα μπορεί να γίνει μετά την επόμενη χρονιά από τη φύτευση (μετά από 2 καλοκαίρια στο χωράφι).

2.4 Αποστάσεις φύτευσης

Από τα ανωτέρω καταλήγουμε ότι σε αρδευόμενα χωράφια οι αποστάσεις φύτευσης θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 5*5 μ για την Texas σε σπορόφυτο υποκείμενο και τουλάχιστον 6*6 μ για τη Ferragnes σε υποκείμενο GF677. Σε ξηρικά χωράφια οι αποστάσεις πρέπει να είναι μεγαλύτερες. Να μην ξεχνάμε ότι καλύτερα είναι να έχουν φυτευτεί έως το 1/3 του χωραφιού με επικονιαστές (κάθε τρίτο δέντρο επί της γραμμής). Οι πυκνότερες φυτεύσεις (π.χ. 3*6 μ) θα πρέπει να αραιωθούν μετά από 5-6 έτη, καθώς τα δέντρα θα έχουν ήδη κλείσει το χώρο και θα δημιουργούν κατακόρυφη ανεπιθύμητη βλάστηση και πολλή σκίαση, με επακόλουθο τις προσβολές από ασθένειες και κοκκοειδή. Να ληφθεί επίσης υπόψη ότι η συγκομιδή με μηχανικό δονητή και ομπρέλα συγκράτησης των αμυγδαλών μπορεί να λειτουργήσει μόνο με αποστάσεις φύτευσης 6*6 μ ή καλύτερα 6 μ επί της γραμμής και 7 μ μεταξύ των γραμμών. Αν η συγκομιδή γίνεται με δόνηση και πτώση στο έδαφος, πάλι απαιτείται ικανός διάδρομος μεταξύ των σειρών για την κίνηση του τρακτέρ με το δονητή και τυχόν λοιπών μηχανημάτων. Τέλος, με ημινάνο υποκείμενο (π.χ. Rootpac) και εμβολιασμένες Ισπανικές πατενταρισμένες ποικιλίες αμυγδαλιάς (Soleta, κ.λπ.) οι αποστάσεις φύτευσης μπορεί να είναι και <2-2,5 μ επί της γραμμής και <4 μ μεταξύ των γραμμών για μηχανική συγκομιδή και κλάδεμα. Ξεκίνησε η διάθεση τους ως μικροεμβολιασμένα και φυτεύσεις στην Ελλάδα.

2.5 Noninfectious Bud Failure (Μη παρασιτική νέκρωση οφθαλμών)

Πρόκειται για σοβαρό γενετικό πρόβλημα το κύριο σύμπτωμα του οποίου είναι η αδυναμία των περισσότερων πλάγιων οφθαλμών σε ώριμα δέντρα να εκπτυχθούν την άνοιξη. Αυτοί που δεν εκπτύσσονται, πέφτουν αργότερα την άνοιξη. Προφανώς τα δέντρα είναι γυμνά από πλάγια βλάστηση και η παραγωγή καρπών είναι μικρή έως ελάχιστη. Τα προσβεβλημένα δέντρα πρέπει να αφαιρούνται από τον οπωρώνα μέχρι το στάδιο του 5^{ου} φύλλου. Το πρόβλημα οφείλεται στις υψηλές θερμοκρασίες του Ιουνίου που αναπτύσσονταν ο οφθαλμός που χρησιμοποιήθηκε στο φυτώριο για εμβολιασμό. Όταν λοιπόν είναι πολύ ζεστός ο Ιούνιος στις ευαίσθητες ποικιλίες, ο οφθαλμός 'αρρωσταίνει', ο φυτωριούχος μη γνωρίζοντας το πρόβλημα τον χρησιμοποιεί για εμβολιασμό του υποκειμένου, και μετά μερικά χρόνια παρουσιάζεται το πρόβλημα στον αμυγδαλώνα. Για την αποφυγή του προβλήματος πρέπει να είχαμε μερικά φυτά Texas για λήψη εμβολιοφόρων βλαστών σε κάποιο δροσερό μέρος της χώρας, να διατηρούμε τα φυτά εμβολιοληψίας νεανικά με κλάδεμα ανανέωσης κάθε έτος ή να συλλέγουμε τους εμβολιοφόρους βλαστούς τέλη Μαΐου και να εμβολιάζουμε τα υποκείμενα νωρίς τον Ιούνιο για τη δημιουργία ημιανεπτυγμένου φυτού την ίδια χρονιά.

3. Εδαφοκλιματικές απαιτήσεις της αμυγδαλιάς

3.1 Κλίμα

Η αμυγδαλιά αναπτύσσεται και καλλιεργείται σε θερμά κλίματα κυρίως λόγω του ότι ανθίζει νωρίς την άνοιξη. Πρέπει οπωσδήποτε να αποφεύγονται παγετόπληκτες περιοχές, ακόμα και όταν φυτεύονται οψιμανθείς ποικιλίες. Στις βόρειες περιοχές της χώρας, όπου οι όψιμοι ανοιξιάτικοι παγετοί αποτελούν τον κανόνα, οι ποικιλίες όψιμης άνθησης είναι εκείνες που δίνουν λύση στο πρόβλημα και πάλι όμως για μη παγετόπληκτα μικροκλίματα. Στις περιοχές όπου οι θερμοκρασίες σπάνια πέφτουν κάτω από το μηδέν, μπορούν να χρησιμοποιηθούν πρώιμης και μεσοπρώιμης άνθησης ποικιλίες. Κοιλιάδες κλειστές όπου κατεβαίνουν ψυχρά ρεύματα και δημιουργούνται ομίχλες και δροσιές με αποτέλεσμα να δημιουργούνται σοβαροί κίνδυνοι για ζημιές από παγετούς και μυκητολογικές ασθένειες, πρέπει να αποφεύγονται για την αμυγδαλιά.

Ο ανοιξιάτικος παγετός προκαλεί ζημιές στα άνθη και τα καρπίδια. Για την προστασία των αμυγδαλεώνων, κατά την άνθηση ψεκάζεται νερό (αν ο αμυγδαλεώνας αρδεύεται με ατομικά μπεκ) κάτω από τα δέντρα, οπότε μπορεί να αποφευχθούν οι δυσμενείς επιδράσεις του παγετού. Παρόλα αυτά όμως, η παραπάνω μέθοδος μπορεί να ευθύνεται για την ανάπτυξη ασθενειών εξαιτίας της διατήρησης της υγρασίας στα άνθη στα κατώτερα σημεία του δέντρου. Η καύση ελαστικών ή άχυρου προστατεύει την καλλιέργεια σε περιπτώσεις παγετού με ελάχιστο άνεμο (παγετοί ακτινοβολίας), αλλά η ΕΕ περιορίζει τη χρήση τους λόγω ρύπανσης του περιβάλλοντος και δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην φιλοπεριβαλλοντική ολοκληρωμένη διαχείριση.

3.2 Έδαφος

Η αμυγδαλιά μπορεί να αναπτυχθεί σε ποικιλία εδαφών, αντέχει στην ξηρασία και το ασβέστιο, αλλά οι μεγαλύτερες αποδόσεις λαμβάνονται στα γόνιμα, ελαφρά, καλά στραγγιζόμενα και αρδευόμενα εδάφη. Πάντως με την κατάλληλη λίπανση και άρδευση μπορεί να αξιοποιήσει εδάφη που δε μπορούν να αξιοποιηθούν από άλλα οπωροφόρα.

Πριν την εγκατάσταση του αμυγδαλεώνα πρέπει να εξετασθούν κάποια στοιχεία που σχετίζονται με την καταλληλότητα του εδάφους. Αν π.χ. έγινε πρόσφατα εκχέρσωση όπου υπήρχαν βελανιδιές ή πουρνάρια, θα πρέπει να καλλιεργηθούν σιτηρά για να εξυγιανθεί το έδαφος και να μην υπάρχει ο κίνδυνος να αναπτυχθούν σηψιρριζίες. Το ίδιο ισχύει και αν ο αγρός καλλιεργήθηκε επί πολλά χρόνια με βαμβάκι, κολοκυνθοειδή ή τομάτα, που ευνοούν την ανάπτυξη εδαφογενών ασθενειών. Προσοχή χρειάζεται ιδίως στα ποτιστικά εδάφη, για τυχόν ύπαρξη νηματωδών και πρέπει να εξεταστεί ποιοι είναι αυτοί.

Σε περίπτωση εκρίζωσης παλιού αμυγδαλεώνα ή ροδακινεώνα, η νέα φυτεία αμυγδαλιάς πρέπει να είναι σε υποκείμενο αμυγδαλοροδάκινο. Άλλο στοιχείο που πρέπει να εξεταστεί, κυρίως στις πεδινές εκτάσεις, είναι τα χλωριούχα άλατα. Ιδιαίτερα ευαίσθητη ποικιλία στα άλατα είναι η Texas και η παλιά Γαλλική Fournat de Brezenaud. Ανθεκτική είναι η Truoito. Ακόμα, η έκθεση την οποία έχει το έδαφος πρέπει να λαμβάνεται πολλές φορές υπόψη. Περιοχές ανεμόπληκτες με έκθεση προς την πλευρά που φυσούν οι άνεμοι κατά την άνοιξη πρέπει να αποφεύγονται καθώς μπορεί να παρεμποδιστεί η κυκλοφορία των μελισσών και η γονιμοποίηση των ανθέων.

4. Νέες φυτεύσεις αμυγδαλεώνα

Κατά τη φύτευση αφαιρούνται οι σπασμένες, τραυματισμένες ή πολύ μεγάλες ρίζες. Απαιτείται προστασία του κορμού των δέντρων από ηλιόκαυμα, ειδικά εάν φυτευτούν αργά, με επάλειψη αυτών με λευκό πλαστικό χρώμα ή ασβέστη. Το εμβόλιο τοποθετείται πάντα έξω από το έδαφος. Όπου υπάρχει πρόβλημα με μόνιμους ανέμους, τότε τα δέντρα φυτεύονται με κλίση προς τον άνεμο. Οι προτεινόμενες αποστάσεις φύτευσης αναφέρθηκαν ανωτέρω στο κεφάλαιο 2.3. Προτείνεται ακόμα σε επίπεδα χωράφια με βαρύ έδαφος, για την ευκολότερη αντιμετώπιση των ζιζανίων, απομάκρυνση των τρωκτικών και εντόμων και την αποφυγή συγκέντρωσης υγρασίας

στο λαιμό των δέντρων, η τοποθέτηση αμέσως μετά τη φύτευση ενός κουβά άμμου σπαστήρα στο λαιμό του δέντρου (και τότε το υποκείμενο να είναι εκτός άμμου).

4.1 Άρδευση του νέου αμυγδαλεώνα

Αν κατά τη φύτευση το έδαφος έχει καλή υγρασία χρειάζεται ελαφριά άρδευση για να έρθει το έδαφος σε καλή επαφή με τις ρίζες χωρίς πολύ πάτημα του εδάφους εντός της οπής φύτευσης. Αν το έδαφος είναι σχετικά ξηρό κατά τη φύτευση, χρειάζεται αρκετό νερό για τη σταθεροποίηση του εδάφους γύρω από τις ρίζες και δε χρειάζεται να πατηθεί το χώμα από πάνω. Εάν δεν υπάρξουν βροχές, τότε ο οπωρώνας θα χρειαστεί άρδευση πριν την έναρξη της βλαστικής περιόδου. Καχεκτικά δέντρα από μη άρδευση μετά τη φύτευση μπορεί να μη συνεχίσουν την ανάπτυξή τους ακόμα και αν αργότερα ποτιστούν. Η επόμενη άρδευση εφαρμόζεται αφού οι νεαροί βλαστοί στα δέντρα έχουν φτάσει τα 10 με 15 cm. Το πρώτο έτος της ανάπτυξής της, η αμυγδαλιά χρειάζεται συχνά ελαφρά ποτίσματα ειδικά στα αμμώδη εδάφη που να βρέχουν το ελάχιστο ριζικό σύστημα. Μέχρι το δέντρο να μπει κανονικά στην πλήρη καρποφορία, η άφθονη εδαφική υγρασία είναι η σημαντικότερη προϋπόθεση για την καλή βλαστική του ανάπτυξη. Απαιτείται επίσης έλεγχος των ζιζανίων που ανταγωνίζονται το δέντρο για νερό και θρεπτικά στοιχεία και ιδιαίτερα γύρω από το λαιμό (σημείο επαφής κορμού με έδαφος).

4.2 Λίπανση του νέου αμυγδαλεώνα

Η εφαρμογή του λιπάσματος στο έδαφος κατά τη φύτευση πρέπει να αποφεύγεται. Συνιστάται εφαρμογή 30 έως 60 g N ανά δέντρο, όταν το μήκος των βλαστών έχει φτάσει το 1,5 με 2 cm, σε μία ή δύο δόσεις με το χέρι γύρω από το δέντρο σε απόσταση από τον κορμό περίπου 10 cm και συνήθως όπου αρδεύεται. Δες στη λίπανση με φώσφορο κατωτέρω για εφαρμογή του προφυτευτικά (υποκεφάλαιο 5.3.2).

4.3 Φυτοπροστασία του νέου οπωρώνα

Εκτός από το ηλιόκαυμα, ο νεαρός κορμός πρέπει να προστατευτεί από τα τρωκτικά και ξυλοφάγα έντομα και από τα ζιζανιοκτόνα με κάλυψή του με προστατευτική χαλαρή πλαστική μεμβράνη ή χρήση λευκού πλαστικού χρώματος (μπογιάς) εσωτερικού χώρου. Η προστασία και από εδαφογενείς ασθένειες απαιτεί επάλειψη του κορμού με βορδιγάλειο πολτό έως το έδαφος, αποφυγή διαβροχής του κορμού με το νερό άρδευσης και αποφυγή συγκράτησης υγρασίας στο έδαφος γύρω από το λαιμό του δέντρου. Ακόμα απαιτείται εφαρμογή κατάλληλων προφυτευτικών ζιζανιοκτόνων το φθινόπωρο μετά την πρώτη χρονιά της ανάπτυξης του δέντρου (ζιζανιοκτόνα που δεν βλάπτουν τα νεαρά δέντρα) πριν από βροχή που θα μετακινήσει το φάρμακο μέσα στο έδαφος.

5. Καλλιεργητικές φροντίδες ώριμης αμυγδαλιάς

5.1 Άρδευση

Η αρχή των αρδεύσεων στη χώρα μας πρέπει να γίνεται, ανάλογα με την περιοχή, από τα τέλη Απριλίου ως τα μέσα του Μαΐου. Πιο νωρίς φυσικά στις νότιες θερμές περιοχές και στα αβαθή, φτωγά και αμμώδη εδάφη, πιο αργά στις βόρειες περιοχές και στα βαθιά, γόνιμα, αμμοπηλώδη εδάφη, αν και εφόσον δεν υπάρχουν αρκετές βροχοπτώσεις. Οι ετήσιες αρδευτικές ανάγκες για την Καλιφόρνια και Ισπανία από δημοσιεύσεις κυμαίνονται στα 90-125 m³/στρέμμα για παραγωγή >200 kg ψίχας/στρέμμα. Θεωρώ ότι αυτές οι τιμές είναι πολύ χαμηλές, καθώς στη Ν. Ισπανία απαιτούνται 300-400 m³/στρέμμα για μικρότερη παραγωγή καρπών.

Η δεύτερη άρδευση, εφ' όσον δεν υπάρχουν επαρκείς βροχοπτώσεις, πρέπει να γίνει σ' ένα διάστημα 15-20 ημερών από την πρώτη. Αυτή η άρδευση θα βοηθήσει πολύ στην ανάπτυξη ολόκληρου του καρπού και της ψίχας έμμεσα. Διατηρούμε στο μυαλό μας ότι το τελικό μέγεθος της ψίχας ολοκληρώνεται έως τον Ιούνιο. Έλλειψη νερού το Μάιο και Ιούνιο θα έχει σαν αποτέλεσμα μικρότερο καρπό και άρα μικρότερη

παραγωγή και αξία του καρπού. Η αμυγδαλιά έχει ιδιαίτερη ανάγκη και τις αρδεύσεις των μηνών Ιουλίου – Αυγούστου - Σεπτεμβρίου. Οι μήνες αυτοί είναι εκείνοι που οι καρποί αναπτύσσουν την ψίχα και φτάνουν έως το στάδιο της ωρίμανσης. Και φαίνεται ότι η έλλειψη νερού αυτή την περίοδο επηρεάζει σοβαρά την τελική ποιοτική εμφάνιση της ψίχας.

5.1.1 Στάγδην άρδευση. Με το σύστημα αυτό το νερό δίνεται στα φυτά σε μικρές δόσεις σε μορφή σταγόνων και μεγάλη συχνότητα. Το νερό καλύπτει στην αρχή ένα ελάχιστο μέρος της επιφάνειας του εδάφους και αφού εισχωρήσει στο χώμα κινείται και σε βάθος και σε πλάτος μέσα στο ριζόστρωμα, ενώ η περισσότερη επιφάνεια παραμένει στεγνή. Η άρδευση με σταγόνες προσφέρει τη δυνατότητα να διατηρείται το ριζόστρωμα των φυτών σε άριστες συνθήκες αερισμού και υγρασίας. Το νερό που χρησιμοποιείται στην άρδευση με σταγόνες είναι λιγότερο και κατά πότισμα και κατά αρδευτική περίοδο σε σύγκριση με οποιαδήποτε άλλη μέθοδο άρδευσης, γιατί η σπατάλη περιορίζεται στο ελάχιστο και υπάρχει ελάχιστη εξάτμιση νερού από την επιφάνεια του εδάφους. Με το σύστημα αυτό, εκτός από τη μεγάλη εξοικονόμηση νερού, υπάρχουν και άλλα πολλά σοβαρά πλεονεκτήματα, όπως η δυνατότητα για εκμετάλλευση μικρών ποσοτήτων (παροχών) νερού, αύξηση της απόδοσης και της ποιότητας των καρπού, περιορισμός της ανάπτυξης ζιζανίων, μείωση των εργατικών, δυνατότητα χρησιμοποίησης υφάλμυρων νερών χωρίς κινδύνους για πρόκληση ζημιών, εκμετάλλευση ανώμαλων εδαφών χωρίς ισοπέδωση και τέλος αποφυγή μετάδοσης διάφορων ασθενειών που μεταφέρονται με το νερό από δέντρο σε δέντρο. Το κυριότερο μειονέκτημα είναι το υψηλό κόστος εγκατάστασης και η ανάγκη ύπαρξης νερού σε πίεση, αλλά και η αδυναμία υποβοήθησης της αντιμετώπισης των ανοιξιότικων παγετών (δες κεφάλαιο 3.1).

5.1.2 Υπόγεια άρδευση. Είναι ο αποτελεσματικότερος τρόπος άρδευσης των ξηρών καρπών λόγω των μειωμένων απωλειών από εξάτμιση και την ελάχιστη ανάπτυξη ζιζανίων, καθώς η επιφάνεια του χωραφιού είναι στεγνή. Μπορούν να γίνουν όλες οι καλλιεργητικές εργασίες στο έδαφος χωρίς να παρεμποδίζουν οι σταλακτηφόροι σωλήνες και ιδιαίτερα η προετοιμασία του εδάφους για μηχανική συγκομιδή και η συγκομιδή των αμύγδαλων από το έδαφος μετά από δόνηση και ξήρανση τους.

5.2 Κλάδεμα

Οι αμυγδαλιές για να αρχίσουν να καρποφορούν, πράγμα που αποτελεί και το σκοπό της φύτευσής τους, πρέπει να έρθουν σε μια κατάσταση ισορροπίας. Όσο πιο ζωνρό είναι ένα δέντρο, τόσο κατά κανόνα αργεί να καρποφορήσει. Η υπερβολική βλάστηση και η καρποφορία βρίσκονται πάντα σε ανταγωνισμό. Έτσι λοιπόν, το κλάδεμα είναι ένα από τα μέσα με τα οποία προσπαθούμε να φέρουμε τα δύο αυτά σε μία ισορροπία.

Την πρώτη άνοιξη στο χωράφι πρέπει να αφαιρούνται οι περίσσιοι βλαστοί και να παραμένουν 3-5 που θα γίνουν οι μελλοντικοί βραχίονες. Συνηθίζεται να αφήνονται να μεγαλώσουν μέχρι το φθινόπωρο. Το χειμώνα βραχύνονται αφήνοντας περίπου 30-40 cm μήκος. Ο περιορισμός του κλαδέματος στο ελάχιστο στη διάρκεια της 2^{ης} και 3^{ης} χρονιάς, μειώνει στο ελάχιστο τους λαίμαργους που παράγονται την 3^η και 4^η χρονιά. Για να αποφύγουμε λοιπόν το κλάδεμα των λαίμαργων το 4^ο έτος, κάνουμε ελάχιστο κλάδεμα έως τότε. Το κλάδεμα δεν αυξάνει την παραγωγή σε νέους ή ώριμους οπωρώνες, αλλά διατηρεί την καρποφόρα ζώνη σε βάθος σε όλη την κόμη του δέντρου. Το κλάδεμα σχετίζεται επίσης με άλλες πρακτικές όπως τον έλεγχο των εχθρών και τη διατήρηση της υγείας του δέντρου (π.χ. καλύτερος αερισμός). Όταν ενήλικα δέντρα ξεπερνούν τα 7 μ ύψος είναι πολύ δύσκολο να συγκομιστούν ή να αφαιρεθούν οι καρποί-μούμιες το χειμώνα. Ακόμα το κλάδεμα βοηθάει στην καλύτερη ανάπτυξη και ταχύτερη ξήρανση των καρπών πάνω στο δέντρο, καθώς επιτρέπει την έκθεσή τους στον ήλιο. Αλλά ακόμα και όταν αφήνονται να ξεραθούν στο έδαφος (για τη μηχανική

συγκομιδή), με τη βοήθεια του σωστού κλαδέματος δεν θα αφεθούν για μεγάλο χρονικό διάστημα στο έδαφος, οπότε θα ελαχιστοποιηθεί και η ζημιά από τα μυρμήγκια, πουλιά και τρωκτικά.

Τα βασικότερα καρποφόρα όργανα της αμυγδαλιάς είναι τα ημιμόνιμα καρποφόρα όργανα ή ροζέτες (στα ώριμα δέντρα >85% των καρπών βρίσκεται στις ροζέτες, που είναι βλαστοί μικρότεροι από 5 cm μήκος) και οι ετήσιοι βλαστοί του περασμένου έτους. Σε ορισμένες ποικιλίες, όπως η Ferragnes, επικρατούν οι ροζέτες, ενώ σε άλλες επικρατούν οι μικροί βλαστοί παρελθόντος έτους (μήκους έως 20 cm, που θεωρούνται και αυτοί σαν ροζέτες). Οι ποικιλίες που ανήκουν στην πρώτη κατηγορία, έχουν μια μεγαλύτερη τάση να μην καρποφορούν κανονικά κάθε χρόνο, φαινόμενο που ονομάζεται τοπική παρενιαυτοφορία. Τέτοια δέντρα, όταν ενηλικιωθούν παρουσιάζουν γενική ή απλώς παρενιαυτοφορία, εκτός αν κλαδεύονται συστηματικά.

5.2.1 Χειμερινό κλάδεμα Για να μην παρενιαυτοφορήσει λοιπόν το δέντρο της αμυγδαλιάς πρέπει κάθε χρόνο να υπάρχει μια εναλλαγή και να μην καρποφορεί σε όλη του την κόμη ταυτόχρονα. Επιβάλλεται ένα κλάδεμα αφενός για να δημιουργηθεί καινούργια βλάστηση και αφετέρου για να απομακρυνθούν τα γηρασμένα καρποφόρα όργανα. Υπολογίστηκε ότι κάθε χρόνο πρέπει να απομακρύνεται το 1/5 της καρποφόρας βλάστησης. Κάθε βλαστός που απομακρύνεται, από τη βάση του, κατά προτίμηση, πρέπει να έχει διάμετρο 1,5-4 cm το πολύ. Βλαστοί μικρότερης διαμέτρου δεν πρέπει να αφαιρούνται, εκτός αν βρίσκονται σε ακατάλληλη θέση. Για την πρώτη δεκαετία του δέντρου σκοπός είναι να μην υπάρχουν πολλοί υποβραχίονες αλλά αρκετοί βραχίονες, για ευκολότερη δόνηση των καρπών.

5.2.2 Κλάδεμα ανανέωσης Όταν έστω και για λίγα μόνο χρόνια αφεθούν τα δέντρα ακλάδευτα, παρουσιάζουν όψη γερασμένων, γεμάτα με ξερά κλαδιά στη βάση, με βλάστηση που ξέφυγε σε μεγάλο ύψος, με ετήσια βλάστηση πολύ μικρή και με περιορισμένη καρποφορία ή και παρενιαυτοφορία. Τέτοια δέντρα ανεξάρτητα από την ηλικία, χρειάζονται μια ανανέωση, ένα κλάδεμα επαναφοράς, για να επανέλθει η βλάστηση και η καρποφορία σε όλο το σκελετό του δέντρου. Η καινούργια βλάστηση της ερχόμενης άνοιξης μπορεί να είναι λαίμαργη και πρέπει να προστατευτεί και να αραιωθεί αν είναι πυκνή.

5.2.3 Εκρίζωση αμυγδαλεώνα Αν τα δέντρα εκρίζωθούν, ψιλοτεμαχιστούν (chips) και παραμείνουν εντός του χωραφιού, βρέθηκαν να μην βλάπτουν την επόμενη νέα καλλιέργεια αμυγδαλιάς (τη βλάστηση και καρποφορία της). Επιπλέον, σε ελάχιστα χρόνια στην οργανική αυτή ουσία αναπτύσσονται πληθυσμοί ωφέλιμων μικροοργανισμών και νηματωδών, και αυξάνεται η συγκέντρωση και διαθεσιμότητα εδαφικής οργανικής ουσίας και όλων σχεδόν των ανόργανων στοιχείων. Πέραν των ανωτέρω, φυσικά, επετεύχθη αποθήκευση άνθρακα στο έδαφος, που θεωρείται σημαντικό εργαλείο για τη μείωση των αρνητικών συνεπειών της κλιματικής αλλαγής.

5.3 Λίπανση

Η λίπανση πρέπει να γίνεται μετά από φυλλοδιαγνωστική ανάλυση (κάθε 3-4 χρόνια, το ελάχιστο και ανάλογα τη βλαστική ζωηρότητα και την παραγωγή καρπών, κύρια.

5.3.1 Άζωτο (N). Το άζωτο είναι το κλειδί με το οποίο ελέγχεται η βλάστηση και η καρποφορία των δέντρων. Είναι το πιο απαραίτητο στοιχείο για την εντατικοποίηση της αμυγδαλιάς. Έχει παρατηρηθεί ότι τα δέντρα που δεν κλαδεύονται δεν αντιδρούν αποτελεσματικά στην αζωτούχο λίπανση. Για τη μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα του N απαιτείται εφαρμογή κλαδεμάτων και εκμηδενισμός του ανταγωνισμού των δέντρων με τα ζιζάνια. Για την ενίσχυση της καρπόδεσης, είναι σκόπιμο να καθιερωθεί μια μικρή αζωτούχος λίπανση το φθινόπωρο μετά τη συγκομιδή. Αν τα δέντρα έχουν επαρκές φύλλωμα, η εφαρμογή γίνεται μετασυλλεκτικά με ψεκασμό ουρίας 2-3% έως τα μέσα Οκτωβρίου (πιο αποτελεσματική όταν συνδυαστεί με το B ή και Zn, όπως

κατωτέρω αναφέρεται). Αν δεν υπάρχει επαρκές και υγιές φύλλωμα, τότε εφαρμόζεται στο έδαφος νιτρικό άζωτο σε ποσότητα 2-4 περίπου μονάδων N κατά στρέμμα.

Η δέσμευση του N, η νιτροποίηση, η απονιτροποίηση και η έκπλυση είναι μερικές από τις διαδικασίες που επηρεάζουν τα αποθέματα του εδάφους σε N. Αυτές οι μετατροπές επηρεάζονται από την υφή και τη σύσταση του εδάφους, τις περιβαλλοντικές συνθήκες και την άρδευση. Στην Καλιφόρνια εφαρμόζονται 12-30 kg N το στρέμμα ετησίως.

Η αμυγδαλιά απαιτεί πολύ N όταν μπαίνει στην παραγωγή εξαιτίας της ανάπτυξης των καρπών, της δημιουργίας φυλλώματος και της αποθήκευσης στις ρίζες και τα κλαδιά. Το περισσότερο από το N που εφαρμόζεται στον οπωρώνα γίνεται μέρος του καρπού (της ψίχας). Έτσι, με βάση την παραγωγή μπορούμε να προσδιορίσουμε το N που απομακρύνθηκε από το έδαφος. Πολύ σημαντικό είναι να μην εφαρμοστεί παραπάνω λίπασμα από το απαραίτητο. Αυτό θα οδηγήσει σε υπερβολική βλαστική ανάπτυξη και θα αυξήσει το κόστος παραγωγής. Στην περιοχή της Ν. Αγγιάλου Μαγνησίας οι φυλλοδιαγνωστικές αναλύσεις έδειξαν υπερβολικές ποσότητες N στα φύλλα, επομένως και υπερβολικές λιπάνσεις. Μερικές συμβουλές για τη μεγιστοποίηση της αποτελεσματικότητας της λίπανσης με N είναι οι εξής:

- Εφαρμογή N μόνο όταν υπάρχουν φύλλα και οι ρίζες είναι ενεργές
- Εφαρμογή ομοιόμορφης άρδευσης αρκετής για τη μεταφορά του N στο ριζόστρωμα
 - Πολλαπλές εφαρμογές N καθ' όλη την περίοδο ανάπτυξης, μια που τα νεαρά δέντρα το απορροφούν συνέχεια
 - Τα ώριμα δέντρα χρειάζονται το N την άνοιξη (κύρια για τη βλάστηση και ανάπτυξη μεγέθους καρπού) και το καλοκαίρι (κύρια για την ανάπτυξη του σπέρματος στους καρπούς). Η μετασυλλεκτική εφαρμογή παρέχει στο δέντρο το απαιτούμενο N για νωρίς την επόμενη άνοιξη
 - Ανάλυση των φύλλων κάθε Ιούλιο.

5.3.2 Φώσφορος (P). Το ριζικό σύστημα της αμυγδαλιάς δεν απορροφά εύκολα τον εδαφικό P σε όλα τα εδάφη. Φυσικά το αμυγδαλοροδάκινο GF677 ως υποκείμενο έχει καλύτερη απορροφητικότητα. Σε ορισμένες ποικιλίες όπως η Texas και η Ferragnes, χαμηλά επίπεδα φωσφόρου προκαλούν ή εντείνουν τις καρποπτώσεις του δεύτερου κύματος. Έτσι η σημασία του P για τις ποικιλίες αυτές καθίσταται σημαντική δεδομένου ότι οι καρποπτώσεις αυτές, με τη συνέργεια και άλλων παραγόντων, συχνά μπορεί να μειώνουν την παραγωγή ιδιαίτερα στην Texas. Η έλλειψη P ήταν επίσης κοινή σε προηγούμενη μελέτη σε 6 περιοχές της χώρας μας με οριακές τιμές επάρκειας για τις αμυγδαλιές της Μεσογείου $>0,15\%$ P στην Ξ.Ο. φύλλων.

Το πρόβλημα του P είναι οξύτερο στα ασβεστούχα εδάφη, στα οποία δεσμεύεται και δεν είναι διαθέσιμο στις ρίζες της αμυγδαλιάς. Η χρήση οργανικής ουσίας στα ασβεστούχα εδάφη φαίνεται ότι συμβάλλει στην καλύτερη πρόσληψη του P από τα δέντρα. Επίσης η τοποθέτηση των λιπασμάτων σε βάθος τουλάχιστον 25 cm (εφικτή μόνο πριν την εγκατάσταση, με 15-20 μονάδες P επί της μελλοντικής γραμμής φύτευσης καλύπτονται τα πρώτα 10-12 έτη της ζωής του αμυγδαλεώνα), η επαναληπτική χρήση φωσφορικών λιπασμάτων από τα φύλλα την άνοιξη (η διαφυλλική εφαρμογή P είναι πολύ καλός τρόπος θρέψης των φύλλων, ιδιαίτερα στην αμυγδαλιά, καθώς ο εδαφικός P συχνά δεσμεύεται και δεν χρησιμοποιείται από το δέντρο) και, όπου υπάρχει σύστημα άρδευσης με σταγόνες, υδρολίπανση με τοποθέτηση ευδιάλυτου λιπάσματος στο σύστημα άρδευσης, συμβάλλουν και αυτά στην πρόσληψη και καλύτερη θρέψη του δέντρου. Πάντως η αμυγδαλιά απαιτεί πολύ μικρότερες ποσότητες P από ότι N και K, γι' αυτό ετήσια εφαρμογή σύνθετων λιπασμάτων με παρόμοιες ποσότητες στοιχείων, όπως το 11-15-15, για να καλυφθεί η ανάγκη του φυτού σε N και

K, είναι ανοησία και θα μπορούσε μόνο να δικαιολογηθεί στο πλαίσιο μιας ορθής διαχείρισης (που και πάλι ορθή διαχείριση σημαίνει ελάχιστα ή καθόλου πλήρη βασικά λιπάσματα), όταν χρησιμοποιείται κάθε 2-3 χρόνια για να καλύψει τις ανάγκες σε P, όταν το εδαφικό pH είναι περίπου ουδέτερο.

5.3.3 Κάλιο (K). Το κάλιο έχει ιδιαίτερη σημασία για την αμυγδαλιά, γιατί αυξάνει την αντοχή των δέντρων στις χαμηλές θερμοκρασίες και στην ξηρασία. Η έλλειψη K στο έδαφος (μετά από εδαφολογική ανάλυση) απαιτεί εφαρμογή σημαντικών ποσοτήτων του στοιχείου σε περίπτωση έλλειψης. Στην Καλιφόρνια εφαρμόζονται μέχρι 120 kg στο στρέμμα K_2O μόνο σε περιπτώσεις έλλειψης. Στη Ν. Αγγλία Μαγνησίας όλα σχεδόν τα δείγματα φύλλων περιείχαν υπερβολικές ποσότητες K λόγω πιθανόν των υπερλιπάνσεων ή της επάρκειας του εδάφους σε κάλιο. Επειδή η αμυγδαλιά απορροφά το εδαφικό K εύκολα, εφόσον είναι διαθέσιμο στο έδαφος, δύσκολα παρατηρούνται χαμηλά επίπεδα K στα φύλλα.

Το θεικό κάλιο είναι το πιο σύνηθες καλιούχο λίπασμα που χρησιμοποιείται ακολουθούμενο από το θεικό καλιομαγνήσιο (αν το μαγνήσιο στο έδαφος ή φύλλα είναι χαμηλό ή στη βιολογική καλλιέργεια), αλλά και το νιτρικό κάλιο μπορεί να χρησιμοποιηθεί κατά την καλλιεργητική περίοδο και ιδιαίτερα το καλοκαίρι, που η ψίχα απαιτεί σημαντικές ποσότητες N και K. Το θεικό K μπορεί να εφαρμοστεί από τον Φεβρουάριο (ή πιο νωρίς σε περιοχές με λίγες χειμερινές βροχές) για να καλύψει τις περισσότερες ανάγκες του δέντρου, ενώ το νιτρικό K ή άλλες μορφές K με την υδρολίπανση ή διαφυλλικά για άμεση χρήση K αργά την άνοιξη και το καλοκαίρι.

Όσον αφορά τις εκροές των κύριων στοιχείων, με κάθε 100 κιλά ψίχα που πωλείται απομακρύνονται (με όλο τον καρπό) 6,9 κιλά N, 0,67 κιλά P και 7,7 κιλά K από το χωράφι. Σαν οδηγός σε φυτείες ώριμων αμυγδαλιών με πολύ καλή παραγωγή (>10 κιλά ψίχα το δέντρο) απαιτούνται έως 1 κιλό N, 0,5 κιλά P και 1 κιλό K το δέντρο ετησίως, δηλ. με μέση πυκνότητα τα 30 δέντρα το στρέμμα, μόνο σε χρονιά μεγάλης παραγωγής (10 κιλά ψίχα το δέντρο ή 300 κιλά ψίχα το στρέμμα), απαιτούνται 30 κιλά από N και K στο στρέμμα το έτος! Καλύτερα η λίπανση να γίνεται με την εφαρμογή σε δόσεις (και μία μετασυλλεκτική εφαρμογή N) σε συνδυασμό με υδρολίπανση, αλλά ο καρπός της αμυγδαλιάς συσσωρεύει το 80% του συνολικού του N μέχρι τα μέσα Ιουνίου, άρα η ανοιξιάτικη λίπανση με N είναι σημαντικότερη σε συνδυασμό με τη μετασυλλεκτική εφαρμογή N τον προηγούμενο Σεπτέμβριο. Η φυλλοδιαγνωστική θα βοηθήσει τα μέγιστα, αλλά και η μακροσκοπική εμφάνιση ενός αμυγδαλέονα. Και ενώ η φυλλοδιαγνωστική ανάλυση προτείνεται για τα μέσα Ιουλίου, νεότερα αποτελέσματα θεωρούν την ανοιξιάτικη φυλλοδιαγνωστική πιο αποτελεσματική, καθώς τότε έχουμε τις μεγαλύτερες ανάγκες σε N για βλάστηση και καρπούς.

5.3.4 Ψευδάργυρος (Zn). Η αμυγδαλιά είναι ένα από τα είδη στα οποία η ανεπάρκεια ψευδαργύρου είναι συχνό φαινόμενο. Επηρεάζει την παραγωγή τόσο με την επίδραση που έχει στην καρπόδεση όσο και στο μέγεθος των καρπών. Χειμερινός ψεκασμός με θεικό Zn είναι ο πιο αποτελεσματικός τρόπος να τραφεί ικανοποιητικά η αμυγδαλιά με Zn. Πρέπει, όμως να μην γίνει καμιά καλλιεργητική ενέργεια 15 μέρες πριν και μετά τον ψεκασμό. Όταν εφαρμόζονται λιπάνσεις με φωσφορούχα λιπάσματα, υπάρχει πάντοτε ο κίνδυνος να πέσει το επίπεδο Zn, γιατί υπάρχει αλληλεπίδραση μεταξύ τους.

Υπάρχουν ερευνητικά δεδομένα ότι τα δέντρα χρησιμοποιούν για βλάστηση και καρποφορία λιγότερο από 14 γραμ Zn ανά στρέμμα, αλλά και πάλι οι ελλείψεις είναι συχνές. Τα συμπτώματα της έλλειψης Zn είναι η αδυναμία των φύλλων και των νεαρών βλαστών να εκπτυχθούν κανονικά. Τα φύλλα εμφανίζονται μικρά, στενά και με μυτερά άκρα και ενωμένα σε ροζέτα. Παράλληλα παρατηρείται χλώρωση που μοιάζει με αυτή του σιδήρου. Βρέθηκε ότι η συσχέτιση μεταξύ των στοιχείων της φυλλοδιαγνωστικής ανάλυσης και των συμπτωμάτων τροφωπενίας Zn, δεν είναι πολύ καλή. Στα αμύγδαλα

τα συμπτώματα δεν είναι εμφανή εκτός και αν η έλλειψη είναι πολύ μεγάλη. Θα υπάρξει μικρή καρπώδεση (αποτελέσματα της ‘κρυφής πείνας’ του δέντρου) πριν να μπορέσει κανείς να προσδιορίσει την τροφοπενία στο δέντρο.

Υπάρχουν τέσσερις περίοδοι όπου μπορεί να γίνει εφαρμογή Zn: 1) Το φθινόπωρο (Οκτώβρης-Νοέμβρης) χρησιμοποιώντας 12 kg θειϊκό ψευδάργυρο στον τόνο νερού. Ο ψεκασμός μπορεί να προκαλέσει ζημιά στα φύλλα. 2) Τη χειμερινή περίοδο με 15 kg ZnSO₄ στον τόνο νερού. Δεν εκτελείται καμία καλλιεργητική τεχνική 2 εβδομάδες πριν και μετά την εφαρμογή του Zn. 3) Την άνοιξη 5 kg ZnSO₄ στον τόνο ψεκαστικού. Στην Καλιφόρνια ψεκάζονται 19-29 kg ZnSO₄/τόνο τη χειμερινή περίοδο και 6 kg ZnO/τόνο ή διάφορες χηλικές μορφές διαφυλλικά (γιατί αρκετός ZnSO₄ διαφυλλικά προκαλεί εγκαύματα) στο μέσον της βλαστικής περιόδου σε περιπτώσεις τροφοπενιών. 4) Το Σεπτέμβριο μετασυλλεκτικά διαφυλλικά με χηλικές μορφές μαζί με την ουρία και το B.

5.3.5 Βόριο (B). Είναι γνωστό ότι η κριτική περίοδος στα δέντρα για το B είναι η αρχή της κυκλοφορίας των χυμών μέχρι 3-4 εβδομάδες μετά την άνθηση. Το υπάρχον B στα δέντρα αυτή την εποχή, καθορίζει εάν θα εκδηλωθούν ή όχι συμπτώματα ανεπάρκειας στα δέντρα και τους καρπούς, που περιλαμβάνουν και την κακή καρπώδεση, φυσικά. Τα προβλήματα ανεπάρκειας B εντοπίζονται με μεγαλύτερη συχνότητα σε όξινα εδάφη, ελαφράς μηχανικής σύστασης, με πολύ χαμηλή περιεκτικότητα σε οργανική ουσία, όταν υφίσταται πολύ ισχυρή βλάστηση είτε λόγω ισχυρής αζωτούχου λίπανσης, είτε έντονου κλαδέματος, είτε καταστροφής ανθέων από παγετούς, καθώς και όταν κατά την ανωτέρω κριτική περίοδο επικρατούσαν συνθήκες παρατεταμένης ξηρασίας.

Η έμμεση αντιμετώπιση αναφέρεται στην άρση των προαναφερθέντων αιτίων, ενώ η άμεση στην εφαρμογή βοριούχων σκευασμάτων στο έδαφος και με ψεκασμό. Η εφαρμογή βοριούχων σκευασμάτων στο έδαφος πρέπει να γίνεται νωρίς, στο τέλος του φθινοπώρου, και σε περιπτώσεις επικλινών εδαφών να γίνεται ελαφρά ενσωμάτωση στο έδαφος. Η εφαρμογή στο έδαφος 150 γραμ/δέντρο βόρακα, τόσο σε αλκαλικό όσο και σε όξινο έδαφος, επιφέρει μικρή άνοδο του επιπέδου του στοιχείου στα φύλλα, η οποία και συνεχίζεται κατά τα επόμενα δύο χρόνια. Η ποσότητα των 150 γραμ μπορεί να αυξηθεί όταν το υποκείμενο είναι σπορόφυτο αμυγδαλιάς. Η χορήγηση του B με ψεκασμό προτιμάται το φθινόπωρο μετά τη συγκομιδή με 0,4% (400 γραμ B στον τόνο) υδατοδιαλυτού σκευάσματος B σε συνδυασμό με ουρία και Zn. Συνήθως δίνει αύξηση της καρπώδεσης την επόμενη χρονιά. Θετική επίδραση στην καρπώδεση έχει βρεθεί και με την προσθήκη βορίου (σε συνδυασμό με Zn) στο στάδιο της ρόδινης κορυφής με 0,2% βόρακα.

Στην Καλιφόρνια, στο πλαίσιο πιλοτικού πειράματος, εφαρμόστηκε B διαφυλλικά σε 3 περιόδους: πριν την άνθηση, το φθινόπωρο του ίδιου έτους και το επόμενο φθινόπωρο. Η ποσότητα ήταν 0,067 kg/στρ και ψεκάστηκαν 11,4 λίτρα/δέντρο (1 τόνος στα 3 στρέμματα!). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η παραγωγή αυξήθηκε σημαντικά (κατά 20-30%) το επόμενο έτος μόνο με τις φθινοπωρινές εφαρμογές.

Υπό κανονικές συνθήκες η αμυγδαλιά έχει καρπώδεση της τάξης του 22-30%. Χαμηλά επίπεδα B (όχι απαραίτητα έλλειψης αλλά ‘κρυφής πείνας’) βρέθηκε ότι περιορίζουν το ποσοστό της καρπώδεσης και μειώνουν την παραγωγή, καθώς υπάρχουν στοιχεία που συνδέουν το χαμηλό B με τη χαμηλή βιωσιμότητα της γύρης και τη σύντομη διάρκεια υποδεκτικότητας του άνθους. Τα συμπτώματα της προχωρημένης τροφοπενίας B είναι, πέραν της μειωμένης καρποφορίας, η απουσία σπέρματος, σπέρμα ημιανεπτυγμένο, κομμίωση και, σε προχωρημένο στάδιο, ξήρανση των κορυφών των δέντρων. Το απαραίτητο επίπεδο του B στα φύλλα αμυγδαλιάς θεωρείται ότι είναι >30 ppm, αν και πρόσφατα προτάθηκαν τα 80-150 ppm ως επάρκεια. Σε πείραμα διάρκειας 2 ετών όπου εφαρμόστηκε B το φθινόπωρο αποδείχτηκε ότι η συγκέντρωση του B αυξήθηκε σε όλους τους ιστούς, αυξήθηκε η αρχική καρπώδεση και στα 2 έτη (130%

στην ποικιλία Μονο και 50% στην ποικιλία Butte με χρήση 490 ppm και 245 ppm, αντίστοιχα) και η παραγωγή γενικότερα. Στη μελέτη της Ν. Αγκιάλου βρέθηκε ότι όλα σχεδόν τα χωράφια είχαν μερική ή σημαντική έλλειψη Β και αυτό πρέπει να κινητοποιήσει τους εμπλεκόμενους (αν ως ικανοποιητικό επίπεδο στη φυλλοδιαγνωστική θεωρηθούν τα 80 ppm, τότε όλοι οι αμυγδαλεώνες ήταν πολύ ελλειμματικοί). Και προηγούμενα σε μελέτη αμυγδαλεώνων σε 6 περιοχές της χώρας βρέθηκαν συχνότερα 24-25 ppm Β στα φύλλα και ανώτερη τιμή τα 37 ppm. Επομένως φαίνεται ότι υπάρχει πρόβλημα με το Β στην Ελλάδα.

5.4 Ζιζάνια

Τα ζιζάνια ανταγωνίζονται τα δέντρα για το νερό και τα απαραίτητα θρεπτικά στοιχεία. Σε περιοχές με ανοιξιάτικους παγετούς, τα ζιζάνια πρέπει να κόβονται όσο πιο χαμηλά γίνεται κοντά στην άνθιση για ελαχιστοποίηση της απώλειας θερμότητας από το χωράφι. Η βάση (λαιμός) των δέντρων πρέπει να είναι πάντα καθαρή από ζιζάνια που παρέχουν κάλυψη σε μικρά τρωκτικά τα οποία ζημιώνουν τον κορμό και δημιουργούν υγρασία στο λαιμό του δέντρου. Η διατήρηση των ζιζανίων μεταξύ των γραμμών (διαδρόμους) μπορεί να είναι χρήσιμη για τον οπωρώνα και επιβάλλεται στην ολοκληρωμένη, όπου προτείνεται να εφαρμόζονται χημικά ζιζανιοκτόνα μέχρι και το 1/3 της επιφάνειας του αμυγδαλεώνα. Επίσης η αναμόχλευση πρέπει να αποφεύγεται, καθώς διατήρηση των ζιζανίων στους διαδρόμους βοηθά στην κίνηση των γεωργικών μηχανημάτων, βελτιώνεται η δομή του εδάφους και το φιλτράρισμα του νερού, μειώνεται η πιθανότητα διάβρωσης, μειώνεται η εκπεμπόμενη σκόνη στην ατμόσφαιρα και η συσσώρευση της στα φυτά (με αποτέλεσμα, πέραν των άλλων, και την αύξηση των πληθυσμών ακάρεων), και διατηρούνται τα ωφέλιμα αρθρόποδα.

Η ανάπτυξη των ζιζανίων εξαρτάται άμεσα από τη βροχόπτωση ή την άρδευση και επιταχύνεται με υψηλές θερμοκρασίες. Αν δεν εφαρμοστεί άρδευση μετά τη συγκομιδή και δεν υπάρχουν βροχές μέχρι το Νοέμβριο, η ανάπτυξη των ζιζανίων θα είναι αργή εξαιτίας των χαμηλών θερμοκρασιών.

Η συνήθης πρακτική είναι η εφαρμογή ζιζανιοκτόνων πάνω στη γραμμή και η διατήρηση των ζιζανίων μεταξύ των γραμμών, στα οποία γίνονται κοπές ή και εφαρμόζονται μικρές ποσότητες μεταφυτρωτικών ζιζανιοκτόνων συνήθως μετά από κοπή. Με την τελευταία πρακτική δεν νεκρώνονται τα ζιζάνια, αλλά καθυστερεί η ανάπτυξή τους (πιο λίγες κοπές ετησίως). Προφυτρωτικά ζιζανιοκτόνα συνήθως δεν προτείνονται, αλλά πρέπει να εφαρμόζονται το φθινόπωρο ή αργά το χειμώνα πριν από βροχή, αλλιώς απαιτούν ελαφρά αναμόχλευση. Στην Ελλάδα συνεχίζει να εφαρμόζεται συχνά η αναμόχλευση του εδάφους εξαιτίας του χαμηλού κόστους παρά την υποβάθμιση των φυσικών ιδιοτήτων του εδάφους που προκαλεί. Η μόνη περίπτωση που απαιτείται ελαφρά αναμόχλευση στην αμυγδαλιά είναι όταν γίνεται μηχανική συγκομιδή και τα αμύγδαλα πέφτουν και αφήνονται στο έδαφος να ξεραθούν και κατόπιν να συλλεχθούν. Τότε απαιτείται ελαφρύς καλλιεργητής και κύλινδρος να 'πατήσει' και ισοπεδώσει το έδαφος πριν τη δόνηση των δέντρων και πτώση των καρπών στο έδαφος.

Επίσης στη βιολογική καλλιέργεια αμυγδαλιάς (ή και στο πλαίσιο μιας ολοκληρωμένης προσέγγισης της θρέψης της καλλιέργειας) επιβάλλεται η σπορά με ελαφρά αναμόχλευση του εδάφους βίκου ή μίγματος τριφυλλιών το φθινόπωρο και άρδευση, αν η υγρασία εδάφους δεν είναι ικανοποιητική. Ο βίκος μπορεί να πατηθεί πριν τη σποροποίηση και να αφηθεί να ρίξει σπόρο για την επόμενη χρονιά ή, σε περιοχές που κινδυνεύουν από ανοιξιάτικο παγετό, να τεμαχιστεί νωρίς με τα κλαδευτικά. Ο βίκος έχει βρεθεί να είναι άριστος για υποστήριξη των ωφέλιμων ακάρεων και εντόμων (οικοφωλεά) απουσία εντομοκτόνων, καθώς τα αρθρόποδα βρίθουν στη χλωρή λίπανση που παραμένει έως αργά την άνοιξη. Σε βιολογικούς αμυγδαλεώνες με ή χωρίς χλωρή λίπανση η κοπή των ζιζανίων ή βίκου ανά δεύτερο

διάδρομο εναλλάξ (σήμερα θερίζω τη βλάστηση στον ένα διάδρομο και αφήνω τον επόμενο άκοπο, σε 15-20 ημέρες δεν ξαναπερνάω τον προηγούμενα κομμένο, αλλά κόβω αυτόν που δεν είχα κόψει την προηγούμενη φορά) βοηθά περαιτέρω στην εξασφάλιση οικοφωλεάς για τα ωφέλιμα.

5.5 Χρήση ρυθμιστών ανάπτυξης

Δεν έχουν μελετηθεί στην Ελλάδα. Εφαρμόστηκαν σε δύο περιόδους. Τον Ιανουάριο εφαρμόστηκαν διαφυλλικά 2% νιτρικό κάλιο + 500 ppm γιββεριλίνη + 200 ppm βενζυλαδενίνη. Αυτή η εφαρμογή ‘έβγαλε’ από το λήθαργο πιο γρήγορα τα δέντρα, άνθισαν πιο νωρίς (βδομάδες πιο νωρίς) και βελτίωσε την καρπόδεση και παραγωγή (φυσικά πιθανόν χρήσιμη τεχνική για ζεστές χωρίς ανοιξιάτικους ψεκασμούς περιοχές). Στην άνθιση εφαρμογή γιββεριλίνης επίσης αύξησε σημαντικά την καρπόδεση και παραγωγή χωρίς να επηρεάσει το μέγεθος καρπού.

6. Στοιχεία φυτοπροστασίας της αμυγδαλιάς

6.1 Εχθροί

Eurytoma amygdali ευρύτομο, (Hymenoptera, Eurytomidae)

Είναι ο σημαντικότερος εχθρός της αμυγδαλιάς. Έχει μία γενιά το έτος. Διαχειμάζει ως αναπτυγμένη προνύμφη μέσα στα προσβεβλημένα αμύγδαλα, που συνήθως παραμένουν μουμιοποιημένα στο δέντρο ή σπανιότερα πέφτουν στο έδαφος, οπότε είναι εύκολο να εκτιμηθεί το μέγεθος της ζημιάς. Μείωση των πληθυσμών επιτυγχάνεται με την αφαίρεση και κάψιμο των μουμιοποιημένων καρπών μετά τη συγκομιδή. Μέρος τους τοποθετείται σε τούλι και κρεμάται στο χωράφι ώστε να παρακολουθούμε την έξοδο των τέλειων την επόμενη άνοιξη. Απαιτούνται 2-3 ψεκασμοί εντομοκτόνων τον Απρίλιο-Μάιο, με τον πρώτο να γίνεται αμέσως μετά την έξοδο των πρώτων τέλειων εντόμων στις παγίδες και τους επόμενους να ακολουθούν ανά 10ήμερο.

Επίσης κοκκοειδή μπορούν να προσβάλουν εκτεταμένα και απότομα την αμυγδαλιά με κατάλληλες καιρικές συνθήκες και μειωμένους πληθυσμούς ωφέλιμων εντόμων.

6.2 Ασθένειες

Monilinia laxa, Μονίλια

Για την αμυγδαλιά φαίνεται ότι αποτελεί πρόβλημα μετά τον 4^ο ή 5^ο χρόνο. Άνθη και βλαστοί προσβάλλονται και παραμένουν νεκροί για πολλούς μήνες ώστε να αποτελούν τα σημεία μόλυνσης της επόμενης χρονιάς. Συνιστώνται 3 ψεκασμοί κατά τη ρόδινη κορυφή, την πλήρη άνθηση και την πτώση των πετάλων. Κάποιες ποικιλίες όπως η Texas είναι ιδιαίτερα ανθεκτικές.

Άλλες ασθένειες που προσβάλουν τα βλαστικά τμήματα της αμυγδαλιάς ανάλογα την ευαισθησία της κάθε ποικιλίας είναι το κορύνεο και το πολύστιγμα. Η ποικιλία Ferragnes από το φθινόπωρο του 2015 προσβλήθηκε σε επιδημική έκταση από μία ασθένεια (Φουζίκικο ή Φόμοψη). Το υποκείμενο αμυγδαλιάς (σπορόφυτο) προσβάλλεται από ασθένειες λαιμού και ριζών (Φυτόφθορα, Αρμιλάρια, βακτηριακό καρκίνο, κ.λπ.).

7. Συγκομιδή

Για τη συγκομιδή των αμύγδαλων υπάρχουν 3 τρόποι. Τα μικρότερα χωράφια συλλέγονται με άπλωμα πανιών κάτω από το δέντρο και χτύπημα των καρποφόρων κλάδων με ραβδιά ή ελαφρείς μηχανικούς δονητές κλάδων και ραβδιστικά. Απαιτεί πολλά μεροκάματα. Πρόσφατα κυκλοφορούν φερόμενοι σε γεωργικό ελκυστήρα δονητές που διαθέτουν αναδιπλούμενο πανί. Τα μηχανήματα αυτά, με το ‘πιάσιμο’ του κορμού, απλώνουν το πανί και με τη δόνηση τα αμύγδαλα πέφτουν πάνω στο πανί και μεταφέρονται αυτόματα σε κάδο συλλογής, αποφλοιώνονται (αφαίρεση περικαρπίου) και πρέπει να αφεθούν να ξηραθούν σε κατάλληλα μέρη προστατευμένα από τη βροχή.

Απαιτούν ισχυρό ελκυστήρα, κορμό δέντρων ύψους >80 cm και φύτευση των δέντρων στα 6-6,5 μ δέντρο από δέντρο πάνω στη γραμμή και τουλάχιστον 6,5 μ μεταξύ των γραμμών. Προφανώς αυτό το σύστημα συγκομιδής δεν είναι πολύ ακριβό και μπορεί να χρησιμοποιηθεί από ομάδα παραγωγών ή με ενοικίαση από τους παραγωγούς με μικρές εκμεταλλεύσεις και πληρωμή ανά δέντρο. Οι πιο μεγάλοι παραγωγοί διαθέτουν δονητή φερόμενο επί του ελκυστήρα, που δονεί το δέντρο και ρίχνει τα αμύγδαλα στο έδαφος. Εκεί αφήνονται να ξηραθούν και κατόπιν 'σκουπίζονται' σε σωρούς με άλλο αυτοκινούμενο μηχάνημα. Τέλος, με τρίτο φερόμενο μηχάνημα 'απορροφούνται' από το έδαφος, διαχωρίζονται πέτρες και βλαστικά τμήματα, και τα αμύγδαλα φορτώνονται σε κάδο μεταφοράς. Μπορούν να παραμείνουν με το περικάρπιο σε προστατευμένους σωρούς έως την αποφλοίωση και σπάσιμο. Δονητές που χρησιμοποιούνται σε μη κατάλληλα διαμορφωμένα δέντρα (αυτά που έχουν χαμηλό κορμό και κρεμοκλαδές κλάδεμα) ζημιώνουν πολύ συχνά τον κορμό διαλύοντας το φλοιό και δημιουργώντας μόνιμη ζημιά σε αυτόν.

ΤΟ ΑΝΩΤΕΡΩ ΚΕΙΜΕΝΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΜΥΓΔΑΛΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΘΗΚΕ ΣΤΟ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟ ΓΕΩΡΓΙΑ-ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΑ ΤΕΥΧΟΣ 10/2013, ΟΠΟΥ ΠΕΡΙΕΧΟΝΤΑΙ ΠΟΛΛΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΑ ΑΚΡΟΔΡΥΑ, ΑΛΛΑ ΕΧΟΥΝ ΓΙΝΕΙ ΚΑΙ ΠΟΙΚΙΛΕΣ ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ ΕΠΙ ΑΥΤΟΥ ΑΠΟ ΤΟΤΕ.

ΑΜΥΓΔΑΛΙΑ: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

ΧΕΙΜΩΝΑΣ (Νοε. - νωρίς Φεβρ.)

- Κλάδεμα δένδρων (καλύτερα κλάδεμα Οκτώβριο-Νοέμβριο)
- Απομάκρυνση μωμιοποιημένων καρπών με προνύμφες ευρύτομου
- Δειγματοληψία εδάφους (ανά 3-5 έτη) για εδαφολογική ανάλυση
- Καταπολέμηση χειμερινών (κοπές μόνο) - πολυετών ζιζανίων (τοπική εφαρμογή κατάλληλων ζιζανιοκτόνων), ζιζανιοκτονία επί της γραμμής νωρίς το Φεβρουάριο
- Εφαρμογή καλίου και (σπανιότερα) φωσφόρου, αν απαιτείται από τη φυλλοδιαγνωστική και δευτερευόντως από την εδαφολογική ανάλυση
- Χειμερινός ψεκάσμος εντομοκτόνου με λάδι και χωριστά (μετά από τουλάχιστον 15 ημέρες) βορδιγάλειου πολτού (έως το φούσκωμα και με υψηλές σχετικά θερμοκρασίες)
- Ενοικίαση και εγκατάσταση κυψελών πριν την άνθιση

ΑΝΟΙΞΗ (αργά Φεβρ. - Απρίλιο)

- Κοπή ζιζανίων πριν την άνθιση μεταξύ των γραμμών
- Άνθιση αρχές – μέσα Μαρτίου
- Προστασία από παγετούς
- Εφαρμογή Αζώτου από εδάφους (1/2 δόση) το Μάρτιο-Απρίλιο
- Έλεγχος και καταπολέμηση για μονίλια και ασθένειες φύλλων
- Έλεγχος και καταπολέμηση για έντομα (φερομονικές παγίδες, κλουβάκια με μούμιες καρπών και θερμοημέρες για ευρύτομο, έλεγχος για τετράνυχους, λοιπά επιβλαβή έντομα και ωφέλιμα)
- Εφαρμογή μεταφωτρωτικών ζιζανιοκτόνων για ανοιξιάτικα ζιζάνια πάνω στη γραμμή, κοπή μεταξύ των γραμμών

ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ (Μάιος - Ιούλιος)

- Άρδευση
- Έλεγχος και καταπολέμηση εχθρών (όπως και την Άνοιξη)
- Καταπολέμηση καλοκαιρινών ζιζανίων

- Εφαρμογή υπόλοιπου αζώτου (τον Ιούλιο το υπόλοιπο μισό κατά την άρδευση ή και σε 2-5 δόσεις με υδρολίπανση ή, εν μέρει κάλυψη των αναγκών, διαφυλλικά με πλήρη λιπάσματα
- Ιούλιο, φυλλοδιαγνωστική ανάλυση

ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ (Αύγ. - Οκτ.)

- Προετοιμασία εδάφους για μηχανική συγκομιδή (αν γίνεται)
- Συγκομιδή (κύρια το Σεπτέμβριο)
- Συνέχεια άρδευσης μετά τη συγκομιδή, αν χρειάζεται
- Μετασυλλεκτικά διαφυλλική εφαρμογή βορίου και ουρίας
- Εφαρμογή προφυτρωτικών ζιζανιοκτόνων πάνω στη γραμμή (μόνο σπάνια σε μη αρδευόμενα χωράφια)
- Εφαρμογή ψευδαργύρου διαφυλλικά με την πτώση των φύλλων (έλλειψη Zn σύνηθες πρόβλημα στους αμυγδαλεώνες)
- Αφαίρεση άρρωστων δένδρων, όργωμα και απολύμανση των σημείων

ΚΑΡΥΔΙΑ

Σημασία

Η Καλιφόρνια παράγει το 40% της παγκόσμιας παραγωγής καρυδιών με μεγάλα αγροτεμάχια φυτεμένα με τις καλύτερες ποικιλίες, μηχανικό κλάδεμα και συγκομιδή, άριστη τυποποίηση και συντήρηση, μικρό κόστος παραγωγής. Είναι η κύρια εξαγωγός χώρα στον κόσμο και τα καρύδια της πωλούνται και στην Ελλάδα. Αντίθετα, στην Ελλάδα παρά τις επιδοτήσεις επί δεκαετίες για εντατικές φυτεύσεις καρυδιάς (επιδότηση αρχικής εγκατάστασης μέχρι και δικτύου άρδευσης και φράκτη αγροτεμαχίου και επιδότηση πρώτων ετών μη παραγωγής) οι καρυδιές παρέμειναν σε στάσιμο αριθμό (2,25 εκατ. δέντρα) και η παραγωγή δεν αυξάνονταν (κυμαίνεται στις 20.000 tn). Μετά το 10^ο έτος της ανάπτυξης του ένας καρυδεώνας αναμένεται να παράγει 250-500 κιλά καρυδιών με κέρυφος στο στρέμμα αξίας περίπου 3 ευρώ το κιλό. Απόδοση σε ψίχα 45-50% από τα καρύδια με κέρυφος. Τα τελευταία όμως έτη υπάρχει έντονο ενδιαφέρον για φυτεύσεις και αναμένεται θεαματική αύξηση της παραγωγής Ελληνικών καρυδιών. Δυστυχώς αυτά τα χρόνια υπάρχει και παντελής έλλειψη δημιουργίας γνώσης ή πρακτικής καθοδήγησης των παραγωγών.

Ποικιλίες

Οι καλλιεργούμενες ποικιλίες προέρχονται όλες από την *Juglans regia* και έχουν προέλθει σχεδόν όλες από βελτιωτικά προγράμματα της Καλιφόρνιας. Αυτές οι ποικιλίες έχουν σαν χαρακτηριστικά την πλαγιοκαρπία, την ταχεία είσοδο στην καρποφορία (από το 3^ο – 4^ο έτος) και μικρό μέγεθος δέντρου (φυτεύσεις σε τετράγωνα 7-10μ x 7-10μ, μεγάλη στρεμματική απόδοση), τις ποικίλες κλιματικές συνθήκες προσαρμογής (με πολλές ή λίγες απαιτήσεις σε ώρες χαμηλών θερμοκρασιών το χειμώνα, με διαφορετική αντοχή στο θερμό καλοκαίρι) και την άριστη ποιότητα καρπού (ανοικτό χρώμα ενδοκαρπίου και σπέρματος, γεύση).

Franquette: παλιά γαλλική ποικιλία, μεγάλο δέντρο, χαμηλή παραγωγή, οψιμανθής, κατάλληλη για ορεινές περιοχές και για επικονίαση άλλων ποικιλιών.

Chandler: η καλύτερη σε ποιότητα και παραγωγή, πλαγιοκαρπεί (90%), ανθεκτική στις ασθένειες, επεκτείνεται σε πολλές περιοχές της Ελλάδας. Επικ. Fernor, Franquette. Απαιτεί ικανοποιητική Νούχο λίπανση και άρδευση.

Vina, Pedro, Ιόλη, Ηλιάνα: πλαγιοκαρπούσες, για σχετικά θερμές περιοχές με σπάνιους παγετούς, αλλά οι συγκεκριμένες ποικιλίες είναι ευαίσθητες σε ασθένειες σε υγρές περιοχές.

Πολλαπλασιασμός

Στην Ελλάδα γίνεται εμβολιασμός πλακίτης το Μάιο σε σπορόφυτο ηλικίας ενός έτους με εμβολιοφόρους που παρέμειναν στο ψυγείο από το Μάρτιο. Αλλιώς επιτραπέζιος αγγλικός εγκεντρισμός με θέρμανση του σημείου εμβολιασμού (μελετάται στην Ελλάδα). Δοκιμάζουν και όρθιο Ταφ το Σεπτέμβριο. Υποκείμενο στην Ελλάδα είναι η *J. regia*, που χρησιμοποιείται στην Ελλάδα από όλα τα φυτώρια. Δεν είναι η καλύτερη επιλογή, καθώς το δέντρο είναι ευαίσθητο στην Αρμιλάρια, στη Φυτόφθορα, στα νεροκρατούντα εδάφη και στην αλατότητα, αλλά δεν υπάρχει εναλλακτική πρόταση.

Έδαφος – κλίμα

Απαιτείται βαθύ στραγγερό έδαφος χωρίς νεροκράτημα και εδαφικό pH έως 7,6, καθώς pH >8 είναι απαγορευτικό για την καρυδιά. Περιοχές με συχνές υγρασίες την άνοιξη είναι προβληματικές για την καρυδιά λόγω της ευαισθησίας της σε ασθένειες όπως το βακτήριο. Περιοχές με συχνούς καύσωνες το καλοκαίρι είναι επίσης επικίνδυνες για το καρύδι, καθώς προκαλούν ηλιόκαυμα στον καρπό (αλλά και συχνά στα φύλλα και βλαστούς) με θερμοκρασίες >38 °C (ελαφρές ζημιές) και >42 °C (πολύ σημαντική υποβάθμιση καρπού).

Διαμόρφωση σε κεντρικό άξονα

Από το Σ.Γ.Ε. Βαρδατών Φθιώτιδας προτείνεται η διαμόρφωση σε κεντρικό άξονα και αποστάσεις φύτευσης πάνω από 7 μ * 7 μ! Η διαμόρφωση αυτή εν συντομία είναι η κατώτερη. Ξεκινάμε με ζωνηρά δενδρύλλια. Καρατόμηση του δενδρυλλίου σε 2 μάτια στο εμβόλιο. Αφήνουμε τον καλύτερο βλαστό να αναπτυχθεί την πρώτη χρονιά να πάρουμε τον κεντρικό άξονα έως τουλάχιστον 150 cm. Αφαιρούμε τυχόν άλλους βλαστούς. Το χειμώνα και τους επόμενους χειμώνες αφαιρούμε τους οφθαλμούς που έχουν λαιμό και τους μεγαλύτερους οφθαλμούς σε κάθε γόνατο αφήνοντας το μικρότερο οφθαλμό στο γόνατο που είναι ο καλύτερος για δημιουργία βραχίονα. Επιλέγουμε τα επόμενα χρόνια >12 βραχίονες καθ' ύψος με τον κατώτερο να ξεκινά στα 100-120 cm από το έδαφος. Βοηθάμε τους βραχίονες να αναπτυχθούν με κορυφολογήματα και αφαιρέσεις τυχόν ανταγωνιστών (τυχόν κατακόρυφους που φύονται επάνω τους και τυχόν κρεμοκλαδείς πλάγιους πάνω τους). Ζωνηροί κατακόρυφοι αφαιρούνται από τη βάση τους στον κεντρικό άξονα. Τελικά πρέπει να δημιουργηθεί ένα δέντρο με 8-12 βραχίονες τοποθετημένους καθ' ύψος ανά 30 cm έκαστος. Τον κεντρικό άξονα τον βοηθώ με βράχυνση κατά το ¼ κάθε έτος ή με αφαίρεση τυχόν καρπιδίων που αναπτύσσονται στην κορυφή του. Προσοχή στην καρυδιά, θέλει καλό φωτισμό για καλή παραγωγή και μείωση των φυτοπαθολογικών και εντομολογικών προβλημάτων. Επομένως το συχνό σοβαρό κλάδεμα είναι ουσιαστικό! Ιδιαίτερα στις πλαγιοκαρπούσες ποικιλίες. Διαφορετικά το μέγεθος των καρπών θα μειωθεί και θα έχουμε νεκρώσεις των σκιαζόμενων βλαστών.

Πυκνή φύτευση - Διαμόρφωση σε φυτοφράκτη (hedgerow)

Κατάλληλες ποικιλίες είναι οι Tulare (ζωνηρή παραγωγική ποικιλία, εύκολη στη διαμόρφωση και διατήρηση του σχήματος του φυτοφράκτη), Howard, Payne, Chico και Vina (η Chico διαμορφώνεται πιο εύκολα από τη Vina) (η ποικιλία Chandler δεν είναι τόσο παραγωγική όσο οι ανωτέρω). Η ποικιλία Ηλιάνα είναι επίσης πιθανότατα κατάλληλη. Αν οι κύριες ποικιλίες είναι οι Chico και Vina, να γνωρίζουμε ότι είναι ευαίσθητες στο βακτήριο και απαιτείται προσεκτική φυτοπροστασία για αυτό.

Επικονιαστές είναι η Cisco για τη Howard και την Chandler, οι Serr, Amigo για τις Chico και Vina (επικονιαστές από 2-5%). Η Tulare δεν χρειάζεται επικονιαστή. Οι επικονιαστές φυτεύονται ως ατομικά δέντρα και ξεκινάνε από την πλευρά του καρυδεώνα που φυσάει ο αέρας.

Αποστάσεις φύτευσης είναι 7 μ μεταξύ των γραμμών και 5 μ πάνω στη γραμμή (περίπου 30 δέντρα το στρέμμα). Πιο πυκνή φύτευση πάνω στη γραμμή δεν αποδίδει καλύτερα μετά τον 6^ο χρόνο από τη φύτευση. Παραγωγή συγκομίζεται εμπορικά από το 3^ο έτος. Το δέντρο πρέπει να διαμορφωθεί σε κεντρικό άξονα με βραχίονες κύρια να κατευθύνονται πάνω στη γραμμή. Αρχικά το δενδρύλλιο κατατομείται στα 20 cm εμβόλιο με 3-5 οφθαλμούς. Νωρίς το καλοκαίρι κρατάμε τον ένα βλαστό και τον δένουμε κατακόρυφα σε ελαφρύ πάσσαλο (θα γίνει ο κορμός!). Το χειμώνα τον βραχύνουμε στα 1,2-1,5 μ ύψος από το έδαφος. Αν τα δέντρα τα μαζεύουμε χωρίς δονητή, μπορούμε να τον βραχύνουμε ακόμα χαμηλότερα (θα γίνουν οι βραχίονες χαμηλότερα). Το καλοκαίρι αφαιρούμε τους ζωνρούς ακατάλληλους βλαστούς (όσοι εκπτύσσονται <0,9 μ από το έδαφος και όσοι 'βλέπουν' προς το διάδρομο) και τσιμπάμε λίγο την κορυφή των μελλοντικών βραχιόνων. Το χειμώνα βραχύνουμε τους μελλοντικούς βραχίονες ανάλογα τη ζωνρότητά τους (όσο πιο μεγάλοι, τόσο λιγότερη βράχυνση, στην Tulare καθόλου, στις υπόλοιπες έως και αρκετά). Αφήνουμε αρκετούς βραχίονες εάν υπάρχουν και μικρούς κλαδίσκους για να γίνουν καρποφόροι άμεσα. Ακολουθούν βραχύνσεις των βραχιόνων και του κεντρικού άξονα (αφαίρεση του 1/4 του μήκους και λίγο περισσότερο!) κάθε έτος τα πρώτα 7 χρόνια για να διαμορφωθεί δυνατός σκελετός και να 'κλείσει' ο φυτοφράκτης. Εναλλακτικά από το 4^ο έτος κάνουμε μηχανικό κλάδεμα στη μία πλευρά του δέντρου κάθε έτος. Τα επόμενα χρόνια κλαδεύουμε (σε άλλες χώρες μηχανικά) ώστε να δημιουργηθεί ένας φυτοφράκτης με βλάστηση από το 1,5 μ από το έδαφος, πλάτος στη βάση της κόμης 1,5 μ και κατακόρυφη ανάπτυξη έως επάνω ή πλάτος έως 1,8 μ σε κάθε πλευρά και με κλίση να ελαχιστοποιείται το πλάτος στην κορυφή (περίπου 60° κλίση) (να μένει χαμηλά διάδρομος μεταξύ των δύο σειρών περίπου 4 μ για φωτισμό και κίνηση μηχανημάτων!). Καλύτερα να κλαδεύουμε τη μια πλευρά τη μία χρονιά, τίποτα την άλλη χρονιά, μετά κλαδεύουμε την άλλη πλευρά, την επόμενη χρονιά ξανά τίποτα και αρχίζουμε από την αρχή. Στον κεντρικό άξονα κάνουμε ανανέωση κόβοντας το 1/3 της νέας βλάστησής του κάθε χρόνο έως το επιθυμητό ύψος. Μετά γίνονται κατατομήσεις για να κρατηθεί το ύψος (το ύψος των δέντρων πρέπει να είναι όσο και το πλάτος του διαδρόμου, δηλαδή 7 μ). Προσοχή να μην γίνει πολύ πυκνή η κόμη (δεν ψεκάζεται εύκολα και τα καρύδια γίνονται μικρά).

Σε παραγωγικότητα η πυκνή γραμμική φύτευση καρυδιάς (από παρατηρήσεις σε Ισπανία και Καλιφόρνια) μπορεί να φτάσει τα 30 κιλά το στρέμμα το 3^ο έτος, 50 κιλά το 4^ο έτος, 200 κιλά το 5^ο έτος, 400 κιλά το 6^ο έτος και 500+ κιλά καρύδια με κέλυφος το στρέμμα από το 7^ο έτος. Προσοχή πρέπει να δοθεί στο ότι με τη μεγάλη παραγωγή μικραίνει το μέγεθος των καρυδιών (από 12 g το καρύδι τα πρώτα 5 χρόνια στα 10 g το καρύδι τα επόμενα!) σε όλα τα σχήματα διαμόρφωσης. Καλό κλάδεμα μπορεί να εξισορροπήσει το μέγεθος του καρυδιού στα 11 g περίπου, αλλά και να μειώσει την παραγωγή.

Καλλιέργεια

Εντατικοί καρυδεώνες για παραγωγή υψηλής ποιότητας καρπού: πλαγιοκαρπούσες ποικιλίες, φύτευση 7-8 μ x 8 μ, διαμόρφωση σε τροποποιημένο κεντρικό άξονα, άρδευση με ατομικά μπεκ (χωρίς να βρέχεται ο κορμός) ή υπόγεια άρδευση, μηχανικό κλάδεμα, αντιμετώπιση ζιζανίων με καλλιέργεια εδάφους, επίπεδο έδαφος και μηχανική συγκομιδή. Η τελευταία περιλαμβάνει καθαρισμό εδάφους από ζιζάνια και πέρασμα με κύλινδρο για πάτημα - ισοπέδωση, ψεκασμό Ethephon για να χαλαρώσουν τα καρύδια

από τον ποδίσκο τους, δόνηση των δέντρων και πτώση των καρυδιών στο έδαφος, άμεση συλλογή με μηχανική σκούπα σε επιμήκεις σωρούς επί του διαδρόμου, απορρόφηση με μηχανικό απορροφητή και μεταφορά σε παλετοκιβώτια. Ακολουθεί άμεση αποφλοιώση (αφαίρεση περικαρπίου), ξήρανση στο 7% υγρασία σπόρου με θερμό αέρα 36 °C (και σίγουρα όχι στον ήλιο!), απεντόμωση και συντήρηση σε χαμηλές θερμοκρασίες (<10 °C).

Πιο συγκεκριμένα στην Καλιφόρνια η εμπορική καλλιέργεια γίνεται όπως παρακάτω. Ιανουάριο, προφυτρωτικό και μεταφυτρωτικό ζιζανιοκτόνο επί της γραμμής και κλάδεμα. Φεβρουάριο, τεμαχισμό κλαδευτικών. Μάρτιο-Δεκέμβριο, παγίδευση τρωκτικών. Απρίλιο, 2 ψεκασμοί για βακτήριο. Απρίλιο-Αύγουστο, 5 κοπές ζιζανίων στους διαδρόμους. Ιούνιο-Ιούλιο, λίπανση συνολικά με 57 κιλά νιτρική αμμωνία το στρέμμα. Άρδευση, από Ιούνιο έως και Αύγουστο. Ιούλιο-Σεπτέμβριο, 3 ψεκασμοί για καρπόκαψα. Ιούλιο, μεταφυτρωτικό ζιζανιοκτόνο επί της αρδευόμενης περιοχής στη γραμμή των δέντρων. Συνολικό κόστος καλλιέργειας περίπου 250 \$. Συγκομιδή, αποφλοιώση, ξήρανση, κόστος άλλα 250 \$. Με 375 κιλά καρύδια με κέλυφος το στρέμμα και 3 \$ το κιλό χονδρικής, κέρδος 650 \$ το στρέμμα.

Λίπανση

Το ριζικό σύστημα της καρυδιάς δεν έχει ριζικά τριχίδια. Η απορρόφηση των θρεπτικών στηρίζεται στη συμβίωση μυκόριζων με τις ρίζες της καρυδιάς. Άρα ένα υγιές γόνιμο έδαφος θα είναι κατάλληλο για τα μυκόρριζα και οι ανάγκες για εφαρμογή P θα είναι χαμηλές. Αντίθετα, με συχνές εφαρμογές Cu σε ελαφρά αμμώδη εδάφη μπορεί να νεκρωθούν τα μυκόρριζα και η καρυδιά να μην τρέφεται κανονικά.

Με ένα τόνο αποξηραμένων καρυδιών αφαιρούνται από το χωράφι 14,6 κιλά N, 1,9 κιλά P, 4,7 κιλά K, 1,6 κιλά Ca. Είναι προφανές ότι οι ξηροί καρποί απομακρύνουν από το έδαφος πολύ περισσότερο N από ότι K με τους καρπούς (ενώ στα νωπά φρούτα το απομακρυνόμενο K ήταν πολύ περισσότερο από το απομακρυνόμενο N). Το 1^ο έτος από φύτευση δεν προτείνεται αζωτούχος λίπανση. Το 2^ο-5^ο έτος έως 200 g N το δέντρο, ενώ δέντρα 8-10 ετών πρέπει να λιπανθούν με 400-450 g N το δέντρο. Τα ώριμα παραγωγικά δέντρα λιπαίνονται με 900-1800 g N το δέντρο, όταν η φυλλοδιαγνωστική (δειγματοληψία φύλλων αρχές Αυγούστου, τουλάχιστον κάθε 5 έτη) δείξει επάρκεια (2,4-2,8% Ξ.Ο.). Πάντως, καλύτερη εποχή εφαρμογής του N είναι το Μάρτιο-Απρίλιο, καθώς η ανάπτυξη των καρπών είναι ραγδαία την άνοιξη με το τελικό μέγεθος καρπού (όχι σπέρματος) να επιτυγχάνεται έως τον Ιούνιο. Πρόσοχη και στη διαθεσιμότητα νερού εκείνη την περίοδο, που πρέπει να μην είναι περιοριστική για την ανάπτυξη του καρπού τον Απρίλιο – Ιούνιο. Η άρδευση το καλοκαίρι βοηθά στην ανάπτυξη του σπέρματος και μείωση των ζημιών από καύσωνες. Το N εφαρμόζεται κάτω από την κόμη του δέντρου όχι κοντά στον κορμό. Εάν τα φύλλα δείξουν σχετικά χαμηλή συγκέντρωση K (<1,2% Ξ.Ο., κοινό πρόβλημα στην καρυδιά), τότε απαιτούνται έως και 6,5 κιλά K ανά δέντρο. Αυτό το λίπασμα δεν πρέπει να διασκορπιστεί αλλά να εφαρμοστεί σε λωρίδες μακριά από τον κορμό. Εξειπακούεται ότι το K πρέπει να δίνεται στην καρυδιά και με υδρολιπάνσεις και ψεκασμούς τη θερινή περίοδο για άμεση χρήση έως και τον Αύγουστο. Σε έλλειψη βορίου (<80 ppm Ξ.Ο.), απαιτείται εφαρμογή τουλάχιστον 100 g B (δηλ. 1 κιλό βόρακας) στο δέντρο σκορπιστά σε συνδυασμό με ψεκασμούς υδατοδιαλυτών μορφών βορίου σε ποσότητες έως και 3 κιλά εμπορικού σκευάσματος στον τόνο ψεκαστικού. Ο Zn (σε χηλική μορφή) πρέπει να εφαρμόζεται διαφυλλικά είτε νωρίς το φθινόπωρο, είτε στην πτώση των αρσενικών ταξιανθιών και 2 εβδομάδες μετά, ώστε να βελτιώσει τη θρέψη των φυτών και την παραγωγικότητά τους. Πιο αποτελεσματική όμως είναι η εφαρμογή B και Zn συγχρόνως στο ψεκαστικό

διάλυμα σε ποσότητες 200 g B και 1000 g Zn στον τόνο ψεκαστικού. Δεν επιτρέπεται η εφαρμογή θεικού Zn στο ξύλο το χειμώνα στην καρυδιά.

Κύριες ασθένειες: Βακτήριο (βακτηριακό έλκος, walnut blight), ζημιά σε ανθοταξίες, καρπίδια, φύλλα και βλαστούς. Εδαφογενείς ασθένειες: Φυτόφθορα, *Armillaria* (νέκρωση ολόκληρων δέντρων). Σε έλκη και ξήρανση βλαστών συμμετέχει και ο μύκητας της βοτρυοσφαίριας.

Κύριοι εχθροί: Καρπόκαψα (ζημιά στους καρπούς), αφίδες και τετράνυχτοι (στο νεαρό βλαστό και φύλλωμα), κοκκοειδή (σε φύλλα και κλαδίσκους). Για την καταπολέμηση της καρπόκαψας χρησιμοποιούνται όλες οι γνωστές από τη μηλιά μέθοδοι: μοντέλα πρόβλεψης κάθε γενεάς με παγίδες παρακολούθησης, εντομοκτόνα ρυθμιστές ανάπτυξης, βάκιλλος, ιός της κροκιδώσης, εξαπόλυση του παρασίτου *Trichogramma platneri*, παρεμπόδιση σύζευξης με διάφορους τρόπους (μόνο όταν οι πληθυσμοί είναι χαμηλοί). Νέος εχθρός: βλαστορύκτης καρυδιάς (*Oberia linearis*). Όχι χειμερινούς πολτούς στην καρυδιά το χειμώνα.

ΦΙΣΤΙΚΙΑ

Κλιματικές συνθήκες και παραγωγή φιστικιών

Οι φιστικιές αναπτύσσονται σε περιοχές με ξηρή άνοιξη και ζέστη από τον Απρίλιο (άνθιση) έως τέλη Αυγούστου-αρχές Σεπτεμβρίου (συγκομιδή). Αν είναι κρύος ο Απρίλιος, αυξάνονται οι αγονιμοποίητοι καρποί (κούφια). Ο ζεστός Ιούνιος, κύρια, και όλο το καλοκαίρι οι πολλές ώρες με $>30^{\circ}\text{C}$ αυξάνουν το ποσοστό ανοίγματος του ενδοκαρπίου των φιστικιών (τα κλειστά φιστίκια είναι χαμηλής αξίας).

Παρενιαυτοφορία στη φιστικιά

Είναι πολύ έντονη στη φιστικιά. Τη μία χρονιά ώριμο δέντρο έχει 3000 ανθοφόρους οφθαλμούς (που θα δημιουργήσουν ένα σύνθετο βότρυ και μπορούν να 'δέσουν' 15-20 φιστίκια ανά βότρυ/οφθαλμό) και την επόμενη χρονιά έχει 200 ανθοφόρους οφθαλμούς (που μπορούν να 'δέσουν' 40 φιστίκια ανά οφθαλμό). Πως παρουσιάζεται η παρενιαυτοφορία; Την άνοιξη οι πολλοί ανθοφόροι οφθαλμοί στα πλάγια της περυσινής βλάστησης ανθίζουν και 'δένουν' καρπούς οι οποίοι αναπτύσσονται πολύ γρήγορα σε μέγεθος, ενώ το σπέρμα δεν έχει αναπτυχθεί καθόλου. Έτσι τον Ιούνιο οι καρποί έχουν φτάσει το τελικό τους μέγεθος, το σπέρμα είναι ελάχιστο εντός τους και οι νέοι βλαστοί, προέκταση των καρποφορούντων, έχουν αναπτυχθεί πλήρως. Από τα τέλη Ιουνίου και μετά αρχίζει να αναπτύσσεται το σπέρμα, απορροφώντας σημαντικές ποσότητες ανόργανων και οργανικών ουσιών από παντού. Την ίδια εποχή το φυτό συνειδητοποιεί (!!?) ότι δεν θα μπορέσει να αναπτύξει καρπούς και την επόμενη χρονιά και προκαλεί αποκοπή και πτώση των νεοσχηματισμένων οφθαλμών στα πλάγια της νέας βλάστησης 'μπροστά' από τους καρπούς και εκεί όπου τα φύλλα πρέπει να παράγουν για την ανάπτυξη των σπερμάτων. Μερική μόνο επιτυχία έχει επιτευχθεί στη μείωση της παρενιαυτοφορίας μετά από πολλά χρόνια έρευνας. Δοκιμάστηκαν με μερική επιτυχία α) το έντονο μηχανικό κλάδεμα στη μια πλευρά του δέντρου τη χρονιά της αναμενόμενης ακαρπίας, β) επανειλημμένοι ψεκασμοί με κυτοκινίνη και ουρία από τα τέλη Ιουνίου και μετά για διατήρηση των οφθαλμών. Η Ελληνική επιλογή 'Ποντίκη' φαίνεται να έχει μερική μόνο παρενιαυτοφορία και είναι μοναδικό γενετικό υλικό παγκόσμια με τέτοιο χαρακτηριστικό.

Λίπανση φιστικιάς

Προφανώς τη χρονιά ακαρπίας η λίπανση είναι ελάχιστη και κύρια N. Τη χρονιά καρποφορίας προφανώς χρειάζεται μεγάλη ποσότητα N, P, και K την άνοιξη, αλλά και το καλοκαίρι, που αναπτύσσεται το σπέρμα.

Και στη φιστικιά το B φαίνεται να είναι χρήσιμο για υψηλή καρπόδεση. Στην άνθιση ψεκασμός με B και σουκρόζη αύξησε την καρπόδεση και την ανάπτυξη του καρπού. Η θερινή εφαρμογή τους επίσης είναι πιθανά αποτελεσματική στην ανάπτυξη των φιστικιών.

Αντοχή στην αλατότητα

Η φιστικιά είναι πολύ ανθεκτική στην αλατότητα. Άρδευση με νερό πολύ υψηλής αγωγιμότητας (5,3 dS/m) μετά από 8 χρόνια προκάλεσε μείωση της παραγωγής μόνο κατά 15% σε σχέση με αρδευόμενα δέντρα με πολύ καλής ποιότητας νερό (0,5 dS/m) και δεν αύξησε την εδαφική αγωγιμότητα >9 dS/m λόγω της συσσώρευσης αλάτων στο έδαφος σε περιοχή με <400 mm ετήσιου υετού.

Αφλατοξίνες και ξηροί καρποί (καινοτομία στο κελυφωτό φιστίκι)

Από το 2012, έχει εγκριθεί η εφαρμογή ανταγωνιστικού μύκητα στην Καλιφόρνια για μείωση της μόλυνσης των σπερμάτων του φιστικιού με αφλατοξίνες. Βασικά τις αφλατοξίνες τις παράγουν φυλές του μύκητα *Aspergillus flavus*. Έως και το 45% των φιστικιών στην Καλιφόρνια είναι μολυσμένα, ελέγχεται κάθε παρτίδα και πετιούνται όταν βρεθούν στην Ευρώπη να έχουν >10 ppb συγκέντρωση αφλατοξινών. Έτσι βρέθηκαν ανταγωνιστικές φυλές του ίδιου μύκητα που δεν είναι παραγωγοί αφλατοξινών, αναπτύσσονται σε νεκρούς σπόρους σιταριού και το σιτάρι εφαρμόζεται στο έδαφος του χωραφιού με τις φιστικιές. Εκεί με την υγρασία αναπτύσσεται ο ανταγωνιστικός μύκητας, παράγει σπόρια και ουσιαστικά καταλαμβάνει το χώρο εμποδίζοντας την ανάπτυξη του μολυσματικού μύκητα.

Ασθένειες και εχθροί φιστικιάς

Προέχει η Βοτρυοσφαίρια αλλά και άλλες ασθένειες φύλλων και καρπών (και διαχειμάζουν στα πεσμένα φυτικά όργανα). Αυτή τη στιγμή χρησιμοποιούνται μυκητοκτόνα που περιέχουν δύο δραστικές ουσίες για μείωση της επέκτασης της. Πολλοί εχθροί προσβάλλουν τη φιστικιά που μυζούν χυμούς (ψύλλα, κοκκοειδή) ή προσβάλλουν τους καρπούς (και διαχειμάζουν εντός των καρπών ή επί των φυτικών οργάνων). Υπάρχουν ελάχιστα φυτοπροστατευτικά προϊόντα διαθέσιμα και έπρεπε η καθαριότητα του φιστικεώνα να είναι πρώτο μέλημα. Πρέπει τα φύλλα, βλαστοί και καρποί να συλλέγονται από το έδαφος και να καταστρέφονται, να αναμογλεύεται ελαφρά το έδαφος και κάτω από τα δέντρα (όταν υπάρχει πολύ μόλυσμα), να συγκομίζονται οι καρποί που παρέμειναν επί των δέντρων, ώστε να μειώνεται η προσβολή της επόμενης χρονιάς. Αυτές οι δράσεις πρέπει να γίνονται σε όλους τους γειτονικούς φιστικεώνες και στα όρια αυτών.

ΦΟΥΝΤΟΥΚΙΑ

Η χώρα μας πρέπει να παράγει πια λιγότερο από 2000 τόνους ετησίως, ποσό απίθανο υψηλό αν αναλογιστεί κάποιος ότι οι Έλληνες καταναλώνουν ίσες ποσότητες αμύγδαλων και φουντουκιών. Επομένως όλα σχεδόν τα φουντούκια της χώρας είναι εισαγόμενα κύρια από την Τουρκία (την πρώτη με μεγάλη διαφορά από τη 2^η χώρα – Ιταλία – σε παραγωγή φουντουκιών) και την Ιταλία.

Η μέση στρεμματική απόδοση είναι περίπου 250 κιλά φουντουκιών με κέλυφος. Με 2 ευρώ το κιλό το εισόδημα είναι κατώτερο συγκριτικά με τις άλλες καλλιέργειες ξηρών καρπών.

Οφθαλμοί:

Η φουντουκιά είναι μόνοικο και δικλινές είδος. Στο βλαστό ο επάκριος οφθαλμός είναι σχεδόν πάντα βλαστοφόρος. Μερικές φορές ο επάκριος και, σε κάθε βλαστό, μερικοί πλάγιοι είναι μικτοί. Τέλος, μερικοί πλάγιοι είναι πιο κυλινδρικού σχήματος με δικτυωτή επιφάνεια και είναι οι οφθαλμοί που φέρουν τα αρσενικά άνθη. Αυτός ο οφθαλμός θα δώσει έναν ίουλο με αρσενικά άνθη. Τα θηλυκά άνθη φέρονται στην κορυφή των βλαστών που εκπτύσσονται την τρέχουσα χρονιά από τους μικτούς οφθαλμούς.

Εποχή ανθοφορίας: Οι αρσενικές ταξιανθίες αρχίζουν να εμφανίζονται από την αρχή του χειμώνα, αλλά ολοκληρώνουν την ανάπτυξή τους και διαχέουν γύρη μέσα στο χειμώνα. Στην κορυφή του βλαστού του τρέχοντος έτους (άρα τον Απρίλιο) εμφανίζονται τα ατελή θηλυκά άνθη, 4-6 μαζί σε βότρυ. Η επικονίαση των προσχηματισμένων εντός του μικτού οφθαλμού θηλυκών ανθέων και η ολιγοήμερη ανάπτυξη του γυρεοσωλήνα στον στύλο του θηλυκού άνθους γίνεται στο μέσο του χειμώνα, μήνες πριν την καρπόδεση. Την άνοιξη ακολουθεί η ωρίμανση των σπερμοβλαστών (2 ανά ύπερο). Η γονιμοποίηση των σπερμοβλαστών συμβαίνει αργά την άνοιξη (4 μήνες μετά την επικονίαση και μετά την ανάπτυξη του βλαστού πάνω στον οποίο φέρονται τα επικονιασθέντα θηλυκά άνθη!) και η ανάπτυξη του καρπού είναι ραγδαία έως τον Ιούνιο, ενώ το καλοκαίρι 'γεμίζει' η ψίχα. Ο καρπός είναι κάρυο, έχει σχήμα επίμηκες ή ημισφαιρικό ή ωοειδές, ενδοκάρπιο ξυλοποιημένο και περικλείεται από φυλλώδες περικάρπιο που έχει σωληνοειδές σχήμα και δεν καλύπτει εξ ολοκλήρου τον καρπό. Ωριμάζει το Σεπτέμβριο.

Όλες οι ποικιλίες φουντουκιάς είναι αυτοασυμβίβαστες λόγω της πρωτανδρίας που παρουσιάζουν. Γι' αυτό απαιτείται η φύτευση περισσότερων της μιας ποικιλιών που σταυρεπικονιάζονται. Συνήθης φύτευση 1 σειρά επικονιαστή για 9 σειρές της κύριας ποικιλίας.

Κλιματικές συνθήκες: Η φουντουκιά αναπτύσσεται καλύτερα σε περιοχές με κλίμα ψυχρό και υγρό, χωρίς ακραίες θερμοκρασίες, που συνήθως μετριάζονται από μεγάλες υδάτινες επιφάνειες που ενδείκνυται να γειτονεύουν με αυτές. Κατά τη χειμερινή περίοδο τα βλαστικά της μέρη συνήθως αντέχουν σε θερμοκρασίες μέχρι -20°C , ενώ κατά την περίοδο της ανθοφορίας (το χειμώνα ουσιαστικά) τόσο τα θηλυκά όσο και τα αρσενικά άνθη ζημιώνονται σοβαρά σε θερμοκρασίες χαμηλότερες από -7 έως -9°C . Κατά το καλοκαίρι οι θερμοκρασίες δε θα πρέπει να είναι ψηλότερες από 37°C , γιατί επηρεάζουν τη φυσιολογική ανάπτυξη του καρπού.

Καλύτερες περιοχές αυτές με ετήσιο βροχομετρικό ύψος στα 600-800 mm. Επίσης οι ανάγκες σε χειμερινό ψύχος των μικτών και βλαστοφόρων οφθαλμών είναι >500 ώρες.

Επίσης, η υψηλή ατμοσφαιρική υγρασία θεωρείται απαραίτητη προϋπόθεση για τη σωστή ανάπτυξη και παραγωγή στη φουντουκιά.

Εδαφικές απαιτήσεις:

Η φουντουκιά δεν ευδοκιμεί σε βαριά αργιλώδη εδάφη. Το έδαφος πρέπει να έχει όξινη έως ουδέτερη αντίδραση δηλαδή pH 5,5 - 7,0. Τα εδάφη για τη φουντουκιά πρέπει να αποστραγγίζουν καλά όλο το χρόνο και να αποθηκεύουν μεγάλες ποσότητες νερού.

Πολλαπλασιασμός: Συνήθως με παραφυάδες από καλλιεργούμενα δέντρα. Σπάνια με καταβολάδες. Όλο και πιο συχνά χρησιμοποιούνται χειμερινά μοσχεύματα ή φυλλοφόρα μοσχεύματα (λήψη για ριζοβολία τέλη Ιουνίου με Ιούλιο). Δύσκολα πολλαπλασιάζεται με εμβολιασμό σε υποκείμενα (πρέπει να είναι και τα δύο σε πλήρη λήθαργο!).

Γίνεται προσπάθεια δημιουργίας φυτών χωρίς παραφυάδες. Το μοναδικό είδος που δε σχηματίζει παραφυάδες και έχει χρησιμοποιηθεί ως υποκείμενο είναι το *Corylus colurna*. Αλλά είναι πολύ δύσκολο να πολλαπλασιαστεί από σπόρο (αργεί να φυτρώσει, δεν δημιουργεί πλάγιες ρίζες πλην της κεντρικής πασσαλώδους, κ.λπ.). Προφανώς ιστοκαλλιέργεια ή παραγωγή του υποκειμένου με μοσχεύματα δίνει τη δυνατότητα παραγωγής εμβολιασμένων φυτών σε υποκείμενο που δεν δημιουργεί πολλές παραφυάδες, άρα μπορεί να διαμορφωθεί σε δέντρο βοηθώντας έτσι πολλές καλλιεργητικές εργασίες όπως τη συγκομιδή. Κατάλληλες ποικιλίες για δέντρο είναι οι Γαλλικές και Ιταλικές.

Ποικιλίες με πολύ καλά χαρακτηριστικά: Έξτρα Γιαγλί, Τομπούλ Γιαγλί (οι προηγούμενες δύο επικονιάζονται από την Παλλάζ), Παλλάζ, Αγίου Όρους, Αγιάς, Tonda gentile delle langhe, Tonda di Giffoni (επικονιάστρια και για τις δύο Ιταλικές, η Camponica). Αλλά σε παλιότερες δοκιμές στη Β. Ελλάδα, οι ποικιλίες Έξτρα Γιαγλί και Tonda gentile delle langhe δεν ήταν παραγωγικές, ενώ οι Τομπούλ Γιαγλί, Παλλάζ και Tonda di Giffoni έδωσαν καλή παραγωγή και υψηλή ποιότητα καρπού.

Καλλιεργητικές πρακτικές: Οι αποστάσεις φυτεύσεως συνήθως είναι 5*4 m στην περίπτωση που οι φουντουκίες θα καλλιεργηθούν με τη μορφή δέντρων ή 5*6 m στην περίπτωση που θα καλλιεργηθούν σαν θάμνοι. Στην πυκνή φύτευση φυτεύονται 5*3 m και, μετά από 10-12 έτη, αφαιρούνται τα μισά δέντρα να μείνουν σε αποστάσεις 5*6 m.

Εφόσον επιθυμούμε να καλλιεργήσουμε τις φουντουκίες σε θαμνώδη μορφή, φυτεύουμε 4-5 δενδρύλλια μαζί στον ίδιο λάκκο φυτεύσεως, ενώ αν θέλουμε τη δενδρώδη μορφή φυτεύουμε σε κάθε λάκκο ένα δέντρο μόνο του και διαμορφώνεται σε κύπελλο με 3-4 βραχίονες.

Με 120 καρπών αφαιρούνται 1,9 kg N, 0,9 kg P και 1,2 kg K. Σε ώριμους φουντουκέωνες συνήθως γίνεται λίπανση με 10-12 μονάδες αζώτου, 5-6 μονάδες φωσφόρου και 8-9 μονάδες καλίου ανά στρέμμα, θα έπρεπε βάσει φυλλοδιαγνωστικής ανάλυσης. Στην Κύπρο προτείνεται να εφαρμόζονται 400 g N ετησίως, 400 g P ανά διετία και 800-1000 g K ανά διετία. Οι αυξημένες ποσότητες αζωτούχου λιπάσματος προκαλούν αύξηση του πάχους του κελύφους των φουντουκιών, με αντίστοιχη μείωση του ποσοστού της ψίχας τους. Το άζωτο θα πρέπει να δίνεται στις παρακάτω δόσεις: α) 35% με την έναρξη της βλάστησης (Μάρτιο), β) 50% πριν την καρπόδεση (Ιούνιο) και γ) 15% μετά τη συγκομιδή. Η φουντουκιά δεν απορροφά το ανοιξιάτικο N εύκολα. Έχει βρεθεί ότι με την μαρτιάτικη εφαρμογή μόνο το 10% του εφαρμοσμένου N βρέθηκε τον Αύγουστο στο φυτό. Επίσης πρέπει να προσέξει κανείς ώστε να μην υπάρξει τροφopenία σιδήρου και βορίου, επειδή ειδικά η έλλειψη βορίου προκαλεί αυξημένη αναλογία φουντουκιών χωρίς σπέρμα και μειώνει καρπόδεση.

Το κλάδεμα μόρφωσης έχει ως στόχο τη δημιουργία του σχήματος που θέλουμε να δώσουμε στο φυτό. Στην περίπτωση που θα καλλιεργηθεί σε θαμνώδη μορφή διατηρούνται 3-6 σκελετικοί βλαστοί από παραφυάδες ή από τα φυτεμένα δενδρύλλια, ενώ στην περίπτωση της δενδρώδους μορφής το επικρατέστερο σχήμα είναι το κυπελλοειδές. Βασικά κάνουμε κλαδοκάθαρο και τακτικές αφαιρέσεις των παραφυάδων. Ανά 8-10 έτη αφαιρούμε τις καρποφορήσασες παραφυάδες και τις αντικαθιστούμε με άλλες που έχουμε αφήσει να αναπτυχθούν ανάμεσα στις καρποφορούσες. Οι άχρηστες παραφυάδες αφαιρούνται με το χέρι εφόσον έχουν μήκος >25 cm ή για την καταστροφή των νεαρών παραφυάδων (μήκος <25 cm) σε δένδρα ηλικίας μεγαλύτερης των 3 ετών συνήθως εφαρμόζονται 4-5 ψεκασμοί το έτος με ζιζανιοκτόνο (π.χ. Reglone) επί της γραμμής. Για καλύτερα αποτελέσματα ο ψεκασμός

με ζιζανιοκτόνο πρέπει να γίνεται με συνεφιασμένο ουρανό ή το απόγευμα όταν δεν υπάρχει ηλιοφάνεια.

Ασθένειες: Μία από τις σημαντικότερες ασθένειες της φουντουκιάς είναι το βακτηριακό έλκος (*Pseudomonas syringae* pv. *avellanae*), που προκαλεί μερική ή ολική αποπληξία στην άνοιξη στο φυτό, αλλά εισέρχεται στο φυτό κύρια με την πτώση των φύλλων το φθινόπωρο. Επίσης κύρια ασθένεια στο Όρεγκον των ΗΠΑ είναι και ο μύκητας *Anisogramma anomala*, που προκαλεί βυθισμένα καρκινώματα που αναπτύσσονται σε μικρά και μεγάλα κλαδιά μετά από τουλάχιστον 1 έτος από την προσβολή.

Έχθροι: Το άκαρι *Phytoptus avellanae* έχει αναφερθεί παγκοσμίως ότι προκαλεί σημαντικές ζημιές στη φουντουκιά. Ένα σημαντικό και στην Ελλάδα έντομο που προσβάλλει τη φουντουκιά είναι ο βλαστορύκτης (*Oberea linearis*), για τον οποίο γνωρίζουμε αρκετά και από ελληνικά στοιχεία. Τέλος, ζημιές στους καρπούς κάνει και το σκουλήκι της φουντουκιάς *Curculio nucum*.

ΚΑΣΤΑΝΙΑ

A. Καλλιέργεια καστανιάς

Είδη που καλλιεργούνται: *Castanea sativa* (Ευρωπαϊκή), *C. dentata* (Αμερικάνικη), *C. mollissima* (Κινέζικη), *C. crenata* (Ιαπωνική). Μαρόνιες: 1 κάστανο/κασίδα (*C. sativa*)

Βοτανική: Έως 30 μέτρα ύψος η Ευρωπαϊκή, αλλά ασιατικά πολύ μικρότερα. Τα καλλιεργούμενα δέντρα πρέπει να διατηρούνται σε έως 8 μέτρα ύψος για να είναι δυνατή η φυτοπροστασία και ο καλός φωτισμός. Απαιτεί σταυρεπικονίαση (να μην φυτεύεται μία μόνο ποικιλία του αντίστοιχου είδους ή υβριδίων, όταν δεν υπάρχουν άγριες σε μια περιοχή). Έδαφος καλοστραγγιζόμενο, όχι ασβέστιο και pH 4,5-6,5 (το άριστο 5,5-6,5). Υβρίδια με ασιατικές μπορούν να φυτευθούν και σε χαμηλά υψόμετρα αλλά απαιτούν γόνιμο έδαφος. Άνθιση το Μάιο-Ιούνιο, αρσενικά και θηλυκά άνθη στον ίδιο βλαστό της παρούσας χρονιάς, αυτόστειρο, επικονίαση με έντομα και άνεμο. Ο καρπός αναπτύσσεται όλο το καλοκαίρι, αλλά τον Αύγουστο και μέχρι τη συγκομιδή αργά το Σεπτέμβριο-Οκτώβριο αναπτύσσεται πάρα πολύ. Μερικές χρονιές τα καλλιεργούμενα κάστανα, λόγω αυξομειώσεων της υγρασίας εδάφους και ατμόσφαιρας και της ταχείας ανάπτυξης τους, 'σχίζουν' κοντά στη συγκομιδή και γίνονται ακατάλληλα για συντήρηση (μόνο για άμεση μεταποίηση).

Πολλαπλασιασμός: Το υποκείμενο είναι σπορόφυτο ευρωπαϊκής ή ασιατικής καστανιάς. Καλύτερα πριν τη μεταφορά του σποροφύτου από το θερμοκήπιο ή σπορείο στο φυτώριο για εμβολιασμό να έχει προηγηθεί 'μόλυνση' των ριζών του με μυκόριζα από νωρίς. Κατάλληλο είδος μυκόριζας βρέθηκε να είναι το *Pisolithus tinctorius*. Τα φυτά με μυκόριζα αναπτύσσονται στο φυτώριο και χωράφι πιο γρήγορα και αντιμετωπίζουν τη Φυτόφθορα αρκετά καλά. Ο εμβολιασμός γίνεται είτε με επιτραπέζιο αγγλικό εγκεντρισμό (whip-and-tongue) είτε με ενοφθαλμισμό πλακίτη νωρίς το καλοκαίρι και εμβολιοφόρους από ψυγείο. Καλές ποικιλίες στην Ελλάδα και κόσμο: Marsol, Marigoule, Early Migoule (είναι υβρίδια *C. crenata* x *C. sativa*), κύρια για μεταποίηση, καθώς τα κάστανα είναι πιο ανοικτού καστανού χρώματος φλοιού και πιο άνοστα από τα Ευρωπαϊκά που καλλιεργούνται παραδοσιακά στην Ελλάδα. Επομένως σε ορεινές περιοχές καλύτερα να καλλιεργούνται οι ντόπιες ποικιλίες παρά την ευαισθησία τους στις σοβαρές ασθένειες της καστανιάς (δες κατωτέρω).

Οικονομική Αξία: Σαν καρπός, ξυλεία, πάσσαλοι και τανίνη δερμάτων. Η διαχείριση της ξυλείας, αν γίνει με ορθές πρακτικές και σχετικά αραιά, αυξάνει την οργανική ουσία του εδάφους από 4 έως 9% σε δέκα χρόνια (αποθηκεύεται άνθρακας στον καστανεώνα). Καλλιεργούμενος καστανεώνας ηλικίας 10 ετών και άνω μπορεί να παράγει περίπου 500

κιά κάστανα το στρέμμα με μέση τιμή συχνά 2 ευρώ το κιλό. Απαραίτητα: λίπανση [σε πλήρη κάλυψη εδάφους έως 12 kg N (3 δόσεις: αρχές Απριλίου, μέσα Μαΐου, τέλη Αυγούστου), έως 12 kg K και P και <1 kg B το στρέμμα], άρδευση (οπωσδήποτε Αύγουστο – Σεπτέμβριο), κλάδεμα (πολύ θετική αντίδραση στο φωτισμό με αύξηση των καρπών στα φωτιζόμενα μέρη της κόμης και με αύξηση του μεγέθους καρπού), αντιμετώπιση ζιζανίων (μόνο κοπές), ορθή διαχείριση υπολειμμάτων καλλιέργειας (είτε τεμαχισμός των κασίδων και κλαδίσκων εντός του καστανεώνα είτε συλλογή τους, κομποστοποίηση και διανομή κάτω από την κόμη των δέντρων) και τρύπιων κάστανων (συλλογή τους με τη συγκομιδή και καταστροφή ή κομποστοποίηση με τα υπόλοιπα υπολείμματα), 2 τουλάχιστον ψεκασμούς (για καρπόκαψα και βαλανίσκο) και συγκομιδή από το έδαφος κάθε 2 ημέρες την περίοδο ωρίμανσης. Οι αγρότες επιδοτούνται για εγκατάσταση καστανιάς για καρπό ή σαν δασικό, αλλά με πυκνό φυτευτικό σύνδεσμο, που με τη λήξη της επιδότησης πρέπει να αραιωθεί αφαιρώντας σταδιακά τα μισά σχεδόν δέντρα.

Παρούσα κατάσταση στον κόσμο

- Σύνολο 1.000.000 τόνοι, κύρια στην Άπω Ανατολή και Μεσόγειο. Ζήτηση στην Ευρώπη και Β. Αμερική υψηλότερη της παραγωγής. Τιμή ικανοποιητική. Ελλάδα 12.000 τόνους (και αυξάνεται), εισαγωγή άλλων 6.000 τόνων. Πώληση για ψήσιμο ή βράσιμο (χαμηλή τιμή), λίγα για μεταποίηση (υψηλή τιμή τα προϊόντα μεταποίησης).
- **Β. Αμερική:** τα δάση καστανιάς εξοντώθηκαν από δύο μύκητες: Α) **Μελάνωση καστανιάς** (*Phytophthora cinnamomi* και *P. cambivora*, chestnut ink disease), μπαίνει στα κύτταρα των ριζών, βγαίνουν μελανώδη εκκρίματα, νεκρώνει τις ρίζες και τον αντίστοιχο κλάδο, φτάνει στο λαιμό του δέντρου και το νεκρώνει ολόκληρο. Β) **Έλκος καστανιάς** (*Cryphonectria* –πρώην *Endothia- parasitica*, chestnut blight), εισέρχεται από πληγές στο φλοιό του δέντρου και δημιουργεί υπερτροφίες ‘πνίγοντας’ το υπερκείμενο τμήμα του δέντρου.
- **Ευρώπη:** το 1838 η μελάνωση βρέθηκε στην Πορτογαλία και αλλού και το έλκος το 1938. Επέκταση παντού με αποτέλεσμα τη μείωση των δασών και της παραγωγικότητας της καστανιάς. Στο Πήλιο έχουμε και τις δύο ασθένειες με μεγάλες ζημιές στα δάση και τους καλλιεργούμενους καστανεώνες.

Τρόποι αντιμετώπισης των σημαντικών ασθενειών ξύλου

- Σχεδόν παντελής έλλειψη προσπάθειας από Ελληνικής πλευράς. Έρευνα κύρια στην Ιταλία, Γαλλία και Ισπανία.
- Μείωση ζημιών από μελάνωση σε υπάρχοντα δέντρα: όχι υγρά εδάφη, διαβροχή εδάφους με μυκητοκτόνο metalaxyl (Apron) και ψεκασμός φυλλώματος με fosetyl (Aliette) (δύο φορές ανά έτος, Μάρτιο- Απρίλιο και Σεπτ.- Οκτώβριο). Τα ανωτέρω μυκητοκτόνα δεν έχουν έγκριση για την καστανιά. Σε νέους καστανεώνες: φύτευση ανθεκτικών υβριδίων μαρόνια αυτόρριζα ή εμβολιασμό ποικιλίας σε ανθεκτικό υποκείμενο (Προσοχή: απαιτούνται γόνιμο έδαφος και ικανοποιητικές φροντίδες).
- Μείωση ζημιών από έλκος: προσοχή στη δημιουργία πληγών. Έχει δρομολογηθεί (και από το 2007-09 έχει εφαρμοστεί στις περισσότερες περιοχές με καστανιές της Ελλάδας εκτός από το Πήλιο) η αντιμετώπιση του παθογόνου μύκητα με ελάχιστα παθογόνο μολυσμένο με ιό μύκητα. Φαίνεται ότι ο ιός διασπείρεται φυσικά και μειώνει σταδιακά τις προσβολές από το έλκος σε ολόκληρες περιοχές με καστανεώνες. Σε νέους καστανεώνες: κάποια από τα μαρόνια ανθεκτικά και σε αυτή την ασθένεια. Αν γίνεται εμβολιασμός Ευρωπαϊκής ποικιλίας σε ανθεκτικό υποκείμενο, προστασία της πληγής του εμβολιασμού και γρήγορη επούλωση της. Προσοχή στις επαναφυτεύσεις λόγω ασθενειών ριζών (*Armillaria*).

Εχθροί: Πέραν των εχθρών που προσβάλλουν τα κάστανα και απαιτούν τουλάχιστον 3 ψεκασμούς εντομοκτόνων ετησίως (δες κατωτέρω), τα τελευταία χρόνια στην Ιταλία το έντομο *Dryocosmus kuriphilus* προκάλεσε σημαντικές καταστροφές στο φυτικό κεφάλαιο στην Ιταλία ενώ βρέθηκε και στην Ελλάδα. Έχει βρεθεί ένας μύκητας του γένους *Gnomoniopsis* που παρασιτεί στο έντομο και νεκρώνει τις παραμορφώσεις που προκαλεί το έντομο. Βρέθηκε ακόμα και έχει εξαπολυθεί στην Ιταλία με ικανοποιητικά αποτελέσματα στη μείωση του πληθυσμού και των ζημιών από το *Dryocosmus*, ένα έντομο παράσιτο *Torymus sinensis*, που παρασιτεί σε ποσοστό >70% ειδικά στο *Dryocosmus* μειώνοντας σημαντικά τις ζημιές. Απελευθερώθηκε στις Ελληνικές περιοχές με πρόβλημα από *Dryocosmus* τον Απρίλιο 2018.

Συνοπτικά: Με τις κατάλληλες γνώσεις το πρόβλημα ξήρανσης κλάδων και δέντρων των καστανιών μπορεί να περιοριστεί. Η εγκατάσταση νέων καστανιών με ντόπιες ποικιλίες ή υβρίδια μαρόνια είναι συμφέρουσα καλλιέργεια για κατάλληλες περιοχές, αλλά με τις απαραίτητες εισροές.

Β. Συντήρηση κάστανων

Ιδιότητες καρπού: Έχει υψηλό ποσοστό υγρασίας και αμύλου (με >40% έκαστο), επομένως σήψεις αναπτύσσονται εύκολα που σημαίνουν και 100% απώλεια του πολύτιμου προϊόντος μετά από 2-4 μήνες συντήρησης. Ο καρπός χάνει υγρασία εύκολα με αποτέλεσμα τη σκλήρυνση του εδώδιμου μέρους. Υψηλή εμπορική αξία.

Παρούσα κατάσταση: Σε ψυγεία με μήλα στους 0 °C και πλαστικούς σάκους πολυαιθυλενίου ερμητικά κλεισμένους. Αποτέλεσμα είναι η συσσώρευση υγρασίας και ανάπτυξη σήψεων εξωτερικά και εσωτερικά του καρπού που οφείλονται σε *Penicillium*, *Botrytis cinerea*, *Phoma endogena*, *Fusarium roseum*.

Βελτίωση κατάστασης

- Καλή διαλογή καρπών – διαχωρισμός χτυπημένων και με εντομολογικές προσβολές.
- Τοποθέτηση σε σάκους πολυαιθυλενίου με 5 - 10 οπές διαμέτρου 0,5 εκατ. και συντήρηση στους 0 °C.
- Πολύ καλά αποτελέσματα με τοποθέτηση σε σάκους τροποποιημένης ατμόσφαιρας στην κλούβα (δεν είναι όλοι οι διαθέσιμοι εμπορικά κατάλληλοι).
- Εναλλακτικά 5 λεπτά σε ζεστό νερό 55 °C και κατόπιν στέγνωμα 6 ώρες. Μετά σε σάκο πολυαιθυλενίου και ψύξη (η μέθοδος χρησιμοποιείται μερικώς στην Ελλάδα). Ή έως 1 ώρα σε ζεστό νερό 68 °C και στέγνωμα. Ή εμβάπτιση σε νερό θερμοκρασίας χώρου για 9 ημέρες (με ημερήσιες αλλαγές), στέγνωμα και ψύξη. Ή σε ελεγχόμενη ατμόσφαιρα ULO 1% O₂.
- Σε κατάψυξη ολόκληρους τους καρπούς ή 1-2 λεπτά βράσιμο σε νερό, αποχωρισμός και κατάψυξη του εδώδιμου μέρους (μόνο για μεταποίηση).

Γ. ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΣΤΑΝΙΑΣ

Η σημερινή άποψη για την Ολοκληρωμένη Δενδροκομία δεν στηρίζεται σε τέτοιου τύπου ημερολογιακά προγράμματα ψεκασμών αλλά σε ανάπτυξη κατάλληλης τεχνογνωσίας, έλεγχο για ύπαρξη και ένταση κάθε προβλήματος και γνώση και εφαρμογή λοιπών μεθόδων μείωσης κάθε συγκεκριμένου προβλήματος στην καλλιέργεια οποιουδήποτε σπυροφόρου. Η λύση της εφαρμογής χημικών φυτοπροστατευτικών πρέπει να είναι η τελευταία και μόνο όταν είναι δικαιολογημένα απαραίτητη. Δυστυχώς στον τομέα της ολοκληρωμένης διαχείρισης της καστανιάς έχουμε περιορισμένες έως ελάχιστες περιπτώσεις μελετών και υποστηρικτικών εργαλείων πρόβλεψης ή εναλλακτικών μεθόδων προστασίας από τους

εχθρούς και ασθένειες. Πέραν από το ημερολογιακό πρόγραμμα ψεκασμών που περιγράφεται αμέσως μετά, παραθέτουμε και μια σειρά μεθόδων βιολογικής φυτοπροστασίας που μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τους καστανοπαραγωγούς.

| Εποχή επέμβασης | Εχθροί-Ασθένειες | Συνιστώμενα φυτοφάρμακα |
|---|--|---|
| Έκπτυξη οφθαλμών | Ανθράκωση | Ζινέμπ, Μανέμπ, Ντοντίν, βορδιγάλειος 1% |
| 15-20 ημέρες μετά Τέλος άνθισης θηλυκών 15-20 ημέρες μετά | Σκολύτης, αφίδες Σκώρος Ανθράκωση, σκώρος | Όποιο εντομοκτόνο επιτρέπεται Ένα από τα εντομοκτόνα του 2 ^{ου} ψεκ. Ένα από τα μυκητοκτόνα 1 ^{ου} ψεκ (όχι Βορδιγάλειο) και ένα εντομοκτόνο 2 ^{ου} ψεκασμού |
| Μέσα Αυγούστου | Ανθράκωση, σκώρος, καρπόκαψα, βαλανίσκος | Όπως στον 4 ^ο ψεκασμό |
| Τέλη Αυγούστου | Ανθράκωση, καρπό- καψα, βαλανίσκος | Όπως στον 4 ^ο ψεκασμό |
| Μέσα Σεπτεμβρίου | Ανθράκωση, βαλανίσκος | Όπως στον 4 ^ο ψεκασμό |

Βιολογική αντιμετώπιση των ασθενειών και εχθρών

Κατωτέρω παρουσιάζονται σύντομα διάφορα στοιχεία για τη βιολογική φυτοπροστασία της καστανιάς που έχουν ληφθεί από στοιχεία σε άλλες κύρια χώρες.

(επιτρεπόμενα μυκητοκτόνα το 2014: KANENA οργανικό, μόνο χαλκούχα)

Μελάνωση

Όχι βαριά και υγρά εδάφη

Όχι συχνά ποτίσματα με κατάκλυση

Κατά την άρδευση το νερό να περνά από τσουβάλι με βορδιγάλειο για να απολυμαίνεται και να μην μεταφέρει το μόλυσμα από τμήμα σε τμήμα του χωραφιού

Άρδευση κατά προτίμηση με σταγόνες ή ατομικά μπεκ (να μην έχουμε βρεγμένο 'λαιμό' δέντρου)

Αποκάλυψη και έκθεση επιφανειακών ριζών

Ριζοπότισμα με βορδιγάλειο 5%

Λίπανση με K, P

Προσθήκη οργανικών ουσιών ή μικροοργανισμών (μηδικάλευρο, μυκόρριζα)

Νέες φυτείες: ανθεκτικές ποικιλίες.

Ενδόθια – Αποπληξία

Εισαγωγή από πληγές στον κορμό και βραχίονες

Ιωμένες φυλές (υποπαθογόνες) μελετώνται + υπάρχουν στη φύση + χρησιμοποιούνται ήδη σε άλλες χώρες και σε πολλές περιοχές της Ελλάδας

Νέες φυτείες: ανθεκτικές ποικιλίες.

Καρπόκαψα - Βαλανίσκος

Καρπόκαψα: ενήλικες Ιούλιο-Αύγουστο, μετά αυγά στα φύλλα.

Βαλανίσκος: Τέλη Αυγούστου – μέσα Σεπτεμβρίου βγαίνουν τα ενήλικα

Διαχειμάζουν στο έδαφος το Φθινόπωρο, κύρια στους καρπούς

Συλλογή προσβεβλημένων καρπών.

(Επιτρεπόμενα το 2012: deltamethrin, lambda cyhalothrin, pirimicarb)

ΣΥΚΑ: Συκική στην Καλαμάτα

Είναι κλαδική οργάνωση με 550 μέλη με μετοχές και 2000 μέλη στην Ομάδα

Παραγωγών στις Π.Ε. Μεσσηνίας, Λακωνίας και Αρκαδίας, όπου παράγεται το σύνολο

των αποξηραμένων σύκων ποικ. Καλαμών τα τελευταία 60 χρόνια. Όλη η παραγωγή σύκων είναι 2500-3000 τόνοι και η Συκική διακινεί το 40% αυτών.

Ο μέσος παραγωγός παράγει 3000 κιλά από 10-20 στρέμματα. Διαφορετικά, το κάθε δέντρο παράγει 20-25 kg ξηρού προϊόντος το έτος.

Πολλαπλασιαστικό υλικό

Η Συκική προσφέρει τα φυτά τζάμπα ή σε χαμηλό κόστος στους παραγωγούς της. Το Φεβρουάριο παίρνουν κορυφαία μοσχεύματα μήκους 15-30 cm, τα στρωματώνουν σε άμμο, με την έναρξη ριζοβολίας μεταφέρονται σε σάκους με καλής ποιότητας έδαφος, όπου αναπτύσσεται μονοστέλεχο φυτό ύψους 1,5-1,8 m σε μια περίοδο. Τα φυτά του τοπικού φυτωρίου σε επίσκεψη μας είχαν προβλήματα με έντομα (παραμορφώσεις φύλλων από Eriophthidae) και ασθένειες (σκωρίαση). Φυτεύονται περίπου 8000 φυτά κάθε έτος από το 2008 και μετά.

Καλλιέργεια

Οι 140 παραγωγοί από τους 550 καλλιεργούν με ολοκληρωμένη διαχείριση με συμβουλές από 3 γεωπόνους της Συκικής. Έχουν προβλήματα με έντομα. Από το 2013 έχουν και πρόβλημα με την ίσκα (μύκητας ξύλου). Ουσιαστικά οι συκίες δεν αρδεύονται και τα σύκα λίγα και μικρά.

Συγκομιδή και μεταχείριση

Τα σύκα συγκομίζονται ώριμα τον Αύγουστο από τους παραγωγούς, τοποθετούνται στον ήλιο στις λιάστρες για να ξηραθούν. Παραλαμβάνονται σε 13 απεντομωτήρια σε όλη την περιοχή, όπου γίνεται απεντόμωση με φωσφίνη. Μετά έρχονται στο συσκευαστήριο σε δικτυωτούς σάκους, παίρνεται δείγμα για ποιοτικό έλεγχο (σήψεις και έντομα εσωτερικά-εξωτερικά, χρώμα υποκειμενικά και μεγέθη), γίνονται μερικές μεταχειρίσεις και συσκευάζονται σε συσκευασίες ανάλογα τις απαιτήσεις των αγοραστών.

Η Συκική πληρώνει σε 15 ημέρες από την παραλαβή από 0,8 (μικρά, κακής ποιότητας σύκα για ανατολική Ευρώπη) έως 1,6 ευρώ για τα καλής ποιότητας σύκα (τιμές 2013). Τώρα έχουν και ψυγεία για συντήρηση των σύκων έως και την Άνοιξη. Το 90% των προϊόντων της εξάγονται παντού στον κόσμο.

ΑΚΤΙΝΙΔΙΑ

Actinidia deliciosa. Ιταλία 500000 tn, Ν. Ζηλανδία 430000 (από 12000 ha, ήτοι 3,5 τόνους/στρέμμα, με το 1/3 της επιφάνειας να καλύπτεται από κιτρινόσαρκες ποικιλίες), Χιλή 180000. Ελλάδα το 2016-17 212.000 tn (από 36.000 το 2001-02) (>110.000 εξαγωγή και αρκετά εισάγονται άνοιξη και καλοκαίρι), με συνεχώς αυξανόμενη παραγωγή. Η καλλιέργεια αναπτύσσεται με νέες ποικιλίες και η κατανάλωση αυξάνεται διεθνώς λόγω της προσφοράς ώριμου καρπού για κατανάλωση στο λιανικό εμπόριο και διαφορετικών ποιοτήτων πέραν της υψηλής θρεπτικής αξίας του καρπού. Αύξηση της έκτασης με βιολογική καλλιέργεια και σχεδόν όλες οι υπόλοιπες εκτάσεις σε Ολοκληρωμένη Διαχείριση.

Βοτανικά χαρακτηριστικά: Δίοικο (1 αρσενικό ανά 8-9 θηλυκά δέντρα), εντομόγαμο (απαιτούνται δυνατές κυψέλες σε κάθε οπωρώνα κατά την άνθιση και κοπή ανθισμένων ζιζανίων), μπορεί να γίνει και τεχνητή συλλογή γύρης και επικονίαση των θηλυκών με αύξηση σχεδόν πάντα της παραγωγής και μεγέθους των καρπών. Ο κάθε καρπός (πολύσπορη ράγα) πρέπει να έχει >1000 σπέρματα για να δώσει εμπορικού μεγέθους καρπό. Από κάθε πλάγιο οφθαλμό των περυσινών κληματίδων που αφήνονται με το

κλάδεμα θα εκπτυχθεί κληματίδα με φύλλο και άνθος (ή 2-3 άνθη) σε κάθε γόνατο πλην των βασικών οφθαλμών (δίπλα από τον ψευδοβραχίονα) που αναπτύσσονται συνήθως σε βλαστοφόρες λαίμαργες και θα είναι αντικαταστάτης της καρποφόρας κληματίδας για την επόμενη χρονιά. Οι καρποφόρες κληματίδες του έτους δίνουν 5-7 καρπούς έκαστη, έναν ανά γόνατο. Έχει ενδιαφέρον ότι σε μια περυσινή κληματίδα, οι οφθαλμοί που 'βλέπουν' επάνω εκπτύσσονται πιο εύκολα την άνοιξη και έχουν περισσότερα άνθη από τους οφθαλμούς που 'βλέπουν' προς τα κάτω. Είναι προφανές ότι έχει να κάνει με τις σχέσεις φύλλου-'παραγωγού' και δύναμης του οφθαλμού-'καταναλωτή' κατά την προηγούμενη περίοδο ανάπτυξης της κληματίδας. Γι' αυτό οι Νεοζηλανδοί διατηρούν αυτές τις λαίμαργες κληματίδες όρθιες κατά την ανάπτυξή τους με ειδική υποστήλωση, ώστε να φωτίζονται πολύ καλά αλλά και να μην σκιάζουν τις κατώτερες καρποφορούσες κληματίδες.

Ποικιλίες: Hayward (*Actinidia deliciosa*, θηλυκή, ωρίμανση τέλη Οκτωβρίου και μετά, 120 g/καρπό) και Matua, Tomuri (αρσενικές). Ενδιαφέρον για νέες ποικιλίες με κίτρινη σάρκα (*Actinidia chinensis*, HORT16A, JINTAO, πολύ ευαίσθητες στην Ψευδομονάδα PSA, ενώ έρχονται Soreli, Dori, Gold3 Zespri), με πράσινη σάρκα και πρώιμη ωρίμανση – από τέλη Αυγούστου (Summer3373), μέσα Σεπτεμβρίου (GreenLight, και Τσεχελίδης, τα μεγαλύτερα ακτινίδια έως 150 g/καρπό), ποικιλίες χωρίς χνούδι. Κάπως ανθεκτικά στο *Pseudomonas* οι νεότερες κιτρινόσαρκες και το Green Angel (νάνο φυτό με υψηλής ποιότητας καρπό πράσινης σάρκας). Η πατενταρισμένη κιτρινόσαρκτη Soreli (δημιουργήθηκε το 2008) αποκτήθηκε με δικαιώματα από εταιρεία της Άρτας και από το 2015 άρχισε να καλλιεργείται στην Ελλάδα. Είναι πρώιμη (άνθιση 2 εβδομάδες πριν την Hayward, ωρίμανση τέλη Σεπτεμβρίου με κατώτερο όριο για συγκομιδή το 8% ΔΣΣ), πολύ παραγωγική, μικρά σχετικά μεγέθη καρπού, για περιοχές χωρίς ανοιξιάτικους παγετούς. Η εταιρεία Zespri συνεργάζεται πια με Έλληνες παραγωγούς για παραγωγή πράσινων και κίτρινων ακτινιδίων.

Σε πιο βόρειες ψυχρές περιοχές μελετάται και το είδος *Actinidia arguta*, οι καρποί είναι μικροί και ονομάζονται kiwiberries, χωρίς χνούδι, έντονο άρωμα, γλυκείς και είναι τέλειο σνακ. Παρότι το φυτό kiwiberry αντέχει το κρύο του χειμώνα, την άνοιξη εύκολα η νέα βλάστηση παγώνει από τους παγετούς (προστασία με ατομικά μπεκ διαβροχής του φυτού). Ανθεκτικό στην *Pseudomonas*.

Κλίμα – Έδαφος: Ήπιο κλίμα. Το χειμώνα το φυτό παθαίνει ζημιές στους -12 °C ή και πιο ψηλά, και απαιτεί 900-1100 ώρες χαμηλών θερμοκρασιών για κανονική έκπτυξη των οφθαλμών. Το φθινόπωρο παγώνουν καρποί και φύλλα στους -3 °C. Την άνοιξη οι νέοι βλαστοί παγώνουν από τους -2 °C. Τα φύλλα διαπνέουν έντονα, απαιτείται συχνή άρδευση και υψηλή σχετική υγρασία. Ζημιές συχνά από ανέμους στις κληματίδες, το έδαφος πρέπει να στραγγίζει καλά και να μην έχει pH>7,5 (όχι ασβεστόχρα εδάφη, άριστο το 6,0-6,2). Οι ανάγκες σε ψύχος των οφθαλμών μερικούς ζεστούς χειμώνες δεν καλύπτονται. Σε άλλες χώρες εκτός ΕΕ επιτρέπεται η χρήση hydrogen cyanamide. Στον κόσμο δοκιμάζονται και άλλα όπως Cytokin, Erger, Armobreak, Hi-Cane και Bluprins όχι μόνο για ακτινίδια αλλά και τα λοιπά οπωροφόρα. Τελικά ίσως ο ψεκασμός νιτρικού ασβεστίου 30-50 ημέρες πριν την κανονική έναρξη έκπτυξης των οφθαλμών να είναι αποτελεσματικός για καλή έκπτυξη των οφθαλμών μετά από ζεστό χειμώνα.

Πολλαπλασιασμός: Με φυλλοφόρα μοσχεύματα (Αύγουστο – Οκτώβριο, 15 εκατ., 4.000 ppm IBA, υδρονέφωση), παλιότερα με εμβολιασμό σε σπορόφυτα. Μεταφορά με μπάλα χρώματος ή και γυμνόριζα με επεξεργασία ριζών (για αποφυγή ξήρανσης).

Εγκατάσταση οπωρώνα – Διαμόρφωση: Αποστάσεις φύτευσης 4 m x 5 m ή και πυκνότερα, διαμόρφωση ημικρεββατίνα ή γραμμικό. Φύτευση σε σαμάρια σε νεροκρατούντα εδάφη.

Κλάδεμα: Αναγκαίο για να αποφευχθεί η δημιουργία πυκνής κόμης, που σημαίνει υψηλή υγρασία, κακός αερισμός, ανεπαρκής φωτισμός, ανάπτυξη βοτρυτή στους καρπούς, πρόωρη φυλλόπτωση, μείωση της ξηράς ουσίας που συσσωρεύεται στους καρπούς και στους παραγωγικούς βλαστούς που θα παραμείνουν για την παραγωγή της επόμενης χρονιάς. Διατηρούμε περίπου 15-20 κληματίδες με 10-20 γόνατα η κάθε μια (αμολυτές) ανά φυτό, καλύτερα λαίμαργες που φωτίζονταν πολύ όλη τη βλαστική περίοδο (έχουν ξυλοποιηθεί καλά) και βρίσκονται κοντά στους ψευδοβραχίονες. Κατά μια άλλη άποψη φαίνεται ότι φωτιζόμενες την προηγούμενη χρονιά καρποφορούσες κληματίδες δίνουν καλύτερη παραγωγικότητα την επόμενη χρονιά από τις λαίμαργες και αφήνονται συχνότερα από κάποιους. Πριν την έκπτυξη των οφθαλμών οι κληματίδες δένονται σε σύρματα σε σχήμα ψαροκόκκαλου με απόσταση μεταξύ τους 35-40 cm για να αντέξουν το βάρος των νέων καρποφόρων βλαστών που θα εκπτυχούν, να αντέξουν σε ανέμους, να τοποθετηθούν στο χώρο ώστε να φωτίζονται, αραιώνονται και ψεκάζονται καλύτερα, κ.λπ.. Τα κλαδευτικά ψιλοκόβονται με καταστροφέα και παραμένουν εντός του οπωρώνα. Στη Ν. Ζηλανδία το κλάδεμα έχει φτάσει σε άλλο επίπεδο: προσπαθούν να βελτιώσουν το φωτισμό κοντά στους καρπούς, να μειώσουν την άχρηστη βλάστηση και να βελτιώσουν την ανάπτυξη των κληματιδίων που θα είναι αντικαταστάτες για την παραγωγή της επόμενης χρονιάς. Χρησιμοποιούν δακτυλίωση του φυτού, φυτορυθμιστές, θερινό κλάδεμα καρποφορούντων βλαστών αφαιρώντας τη συνέχεια της βλάστησης μετά τους καρπούς, αραίωμα και συγκράτηση των αντικαταστατών σε υποστήριξη κατακόρυφα από την κόμη. Στην Ελλάδα εφαρμόζουμε διαφυλλικά τα forchlorfenuron (κυτοκινίνη CPPU ή εμπορικό Sitofex) και triclopyr (γιββερίλίνη Maxim) την άνοιξη για αύξηση του βάρους των καρπών. Θα μπορούσαμε να χρησιμοποιούμε και τη δακτυλίωση νωρίς την άνοιξη και τη διαφυλλική εφαρμογή ουρίας κατά την αρχική ανάπτυξη των καρπών για βελτίωση του μεγέθους τους.

Ανώτερος στόχος του θερινού κλαδέματος τον Ιούνιο ή ακόμα καλύτερα προανθικά (στάδιο μπουμπουκιού): αφαιρούνται οι άχρηστοι βλαστοί που δεν καρπίζουν και δεν χρειάζονται για την επόμενη χρονιά, επιτυγχάνεται βελτίωση του φωτός που φτάνει στον καρπό (οι φωτιζόμενοι έχουν 50% περισσότερο Ca και περισσότερη ξηρά ουσία από τους σκιαζόμενους), ενώ συγχρόνως μειώνεται η υγρασία, βελτιώνεται ο αερισμός και αυξάνεται η θερμοκρασία μέσα στην κόμη. Έτσι επιτυγχάνεται αύξηση της διαπνοής που με τη σειρά της θα μεταφέρει περισσότερο Ca στον καρπό.

Άνθιση – Καρπόδεση – Αύξηση καρπού: Άνθιση το Μάιο. Ο καρπός πρέπει να έχει >1000 σπέρματα, γι' αυτό είναι σημαντική η παρουσία μελισσών στην άνθιση. Γίνεται συχνά εφαρμογή γύρης με τάλκ με μηχανήματα διασποράς κόνεως για βελτίωση της καρπόδεσης και τελικού μεγέθους καρπού. Προσοχή στην εισαγωγή γύρης από άλλες χώρες ή περιοχές, καθώς η Ψευδομονάδα μπορεί να μεταφερθεί με τη γύρη, ενώ δεν μεταφέρεται με τους καρπούς! Αραίωμα αμέσως μετά την καρπόδεση, αφήνοντας συνήθως 1 καρπό ανά θέση.

Λίπανση: Πολλές απαιτήσεις σε N (20 μονάδες ανά στρέμμα σε 2 δόσεις), 20 μονάδες K τουλάχιστον (συχνά τροφοπενία K). Επιπλέον αρκετό Ca, 5 μονάδες P και κοπριά. Προφανώς, υψηλή αζωτούχος λίπανση σημαίνει μεγαλύτερο μέγεθος καρπού (ή και λιγότερο αραίωμα – αφήνονται περισσότεροι καρποί επί του πρέμνου), αλλά προκαλεί μείωση στην ξηρά ουσία των καρπών και μειωμένη οργανοληπτική ποιότητα. Με μια κοινή παραγωγή 4 τόνων καρπών το στρέμμα, αφαιρούνται με καρπούς, φύλλα και

στους βλαστούς/ρίζες: 22 κιλά N, 3,7 κιλά P και 17 κιλά K με περίπου το μισό αυτών στους καρπούς που απομακρύνονται.

Το Ca φτάνει στους καρπούς μόνο με τα αγγεία (μέσω της διαπνοής) και κύρια τις πρώτες 8-9 εβδομάδες μετά την άνθιση (Ιούνιο και Ιούλιο). Δύο ψεκασμοί με Ca είναι χρήσιμοι τις πρώτες 5-6 εβδομάδες μετά την άνθιση ή νιτρικό Ca υδρολίπανση τον Απρίλιο. Άλλες διαφυλλικές λιπάνσεις δεν γίνονται στην ακτινιδιά λόγω της παχιάς εφυμενίδας του φύλλου της, που παρεμποδίζει την απορρόφηση θρεπτικών.

Το 2018 σε πολλούς ακτινιδεώνες παρατηρήθηκε μειωμένη άνθιση στις κληματίδες. Αυτό μάλλον οφείλονταν στην ελλιπή λίπανση το 2017, όταν η παραγωγή ήταν πολύ μεγάλη. Πρακτική λίπανση που προτείνεται στην περιοχή της Νάουσας είναι 1 κιλό πλήρες λίπασμα το Νοέμβριο (σχέση στοιχείων 2-1-2) (θεωρώ ότι είναι λάθος), ψεκασμό 30-40 κιλά θεικού Zn στον τόνο τον Ιανουάριο, 1,5 κιλό πλήρες λίπασμα (σχέση στοιχείων 5-1-6) τέλη Φεβρουαρίου, 200 γραμ χηλικό σίδηρο στο φυτό το Μάρτιο (σε 4 σημεία στο έδαφος περιμετρικά 1 μέτρο μακριά από τον κορμό), και 3 υδρολιπάνσεις με πλήρη λιπάσματα 15 ημέρες πριν, κατά την εφαρμογή, και 15 ημέρες μετά την εφαρμογή του Sitofex. Στον Πυργετό χρησιμοποιείται 15-15-15 σύνθετο λίπασμα (60 κιλά στο στρέμμα), γίνονται δύο εφαρμογές νιτροθεικής αμμωνίας 25-0-0 (από 30 κιλά στο στρέμμα κάθε φορά) τον Μάρτιο και Απρίλιο και μια εφαρμογή νιτρικού καλίου 13-0-46 (30 κιλά στο στρέμμα) τον Ιούνιο. Αλλού χρησιμοποιούνται πλήρη λιπάσματα 13-10-20 (από 40 κιλά στο στρέμμα, δύο φορές τέλη Φεβρουαρίου και τέλη Μαρτίου) στο έδαφος, νιτρικό ασβέστιο υδρολίπανση τον Ιούνιο (40 κιλά στο στρέμμα), και χλωριούχο κάλιο υδρολίπανση τον Ιούλιο (0-0-61, 5 κιλά στο στρέμμα). Τέλος, στην περιοχή Γιαννιτσών εφαρμόζονται στο φούσκωμα των οφθαλμών τον Μάρτιο πλήρες λίπασμα τύπου 21-7-17 (60 κιλά στο στρέμμα), τον Απρίλιο με υδρολίπανση λίγη νιτροθεική αμμωνία, στην πτώση πετάλων (σε εδάφη με <5% ανθρακικό ασβέστιο) νιτρικό ασβέστιο (20 κιλά στο στρέμμα), ενώ στις επόμενες 60 ημέρες από την άνθιση (ο καρπός φτάνει το 70-80% του τελικού του μεγέθους) γίνονται δύο υδρολιπάνσεις με πλήρη λιπάσματα με βάση το νιτρικό κάλιο.

Άρδευση: Απαιτεί περίπου 850 m³/στρέμμα. Χρησιμοποιούνται μόνο ατομικά μπεκ για άρδευση λόγω της μεγάλης ποσότητας νερού και της υψηλής υγρασίας που απαιτούνται από την ακτινιδιά. Η υδρολίπανση του N μπορεί να δώσει άριστη αποτελεσματικότητα χρήσης του (έως και 90%, άρα δεν απαιτούνται πάνω από 15 μονάδες ανά στρέμμα). Αλλά και η τακτική άρδευση ώστε το επιφανειακό έδαφος να παραμένει υγρό (όλη την καρπική περίοδο) βοηθά τα επιφανειακά ριζίδια να απορροφήσουν περισσότερο Ca και να το μεταφέρουν τουλάχιστον τον Ιούνιο στον καρπό.

Ρυθμιστές ανάπτυξης στην ακτινιδιά: α) ριζοβόληση μοσχευμάτων με συνθετικές αυξίνες (IBA), β) κυτοκινίνες και αυξίνες στον μικροπολλαπλασιασμό του ακτινιδίου για αύξηση των βλαστών και της ριζοβολίας, αντίστοιχα, in vitro, γ) στον αγρό ψεκασμοί το χειμώνα για διακοπή του ληθάργου και ομοιόμορφη άνθιση με μακρομόρια λιπαρών οξέων (Erger) ή ουσίες με δράση κυτοκινίνης (Cytokin), δ) βελτίωση του μεγέθους των καρπών με ψεκασμούς κοντά στην άνθιση με forclorfenuron (CPPU, Sitofex), ή triclopyr (Maxim) ή μίγμα NAA+GA₃, και ε) μετασυλλεκτικά εφαρμογή 1-MCP για μακρά συντήρηση των ακτινιδίων και μείωση των σήσεων.

Συγκομιδή: για τα πρασινόσαρκα όταν διαλυτά στερεά συστατικά (ΔΣΣ) >6,2% (νόμιμα), ενώ λοιπά χαρακτηριστικά ποιότητας θα πρέπει να είναι ξηρά ουσία (Ξ.Ο., είναι τα ΔΣΣ, το άμυλο και τα κατασκευαστικά μέρη των κυττάρων-κυτταρικό τοίχωμα και μεμβράνες) >15%, σκληρότητα σάρκας (έμβολο 8 mm) <6,3 kgF, και οξύτητα χυμού <1,2%. όταν συγκομιστεί με 7-9% ΔΣΣ και 8 kgF σκληρότητα σάρκας, το ώριμο

προϊόν θα είναι υψηλής ποιότητας (με >14% ΔΣΣ και καλή σχέση με τα οξέα). Αν συγκομιστούν πιο νωρίς, τα ακτινίδια μαλακώνουν πολύ στη συντήρηση και δεν έχουν υψηλή γευστική ποιότητα. Επίσης με >16% Ξ.Ο. στη συγκομιδή έχουμε άριστης γευστικής ποιότητας και συντηρησιμότητας ακτινίδια Hayward (τα κιτρινόσαρκα πρέπει >18% Ξ.Ο.) και άρχισε να χρησιμοποιείται το ειδικό βάρος του καρπού ως κριτήριο συλλεκτικής ωριμότητας. Αλλά η γευστική ποιότητα σχετίζεται πέραν της ξηράς ουσίας και με τη συγκέντρωση οξέων στα ακτινίδια. Όλα τα ανωτέρω για τα πρασινόσαρκα ακτινίδια. Τα κίτρινης ή πορτοκαλί σάρκας ακτινίδια συγκομίζονται βάσει του χρώματος σάρκας. Υπάρχουν διαθέσιμα όργανα μη καταστροφικής μέτρησης της ωριμότητας (Ξ.Ο. και χρώμα σάρκας) με μετρήσεις σε διαφορετικά μήκη κύματος στο εγγύς υπέρυθρο (DA meter, Kiwi meter) στους καρπούς επί του φυτού ή και μετασυλλεκτικά σε όλα τα στάδια διακίνησης του καρπού.

Συντήρηση: Χωριστά από άλλους καρπούς. Ο καρπός είναι πολύ ευαίσθητος στο αιθυλένιο και βοτρώτη (ψεκάσμο πριν τη συγκομιδή ή εμβάπτιση μετασυλλεκτικά σε μυκητοκτόνο). Για τον βοτρώτη ιδιαίτερα διατίθεται νεοφανές μυκητοκτόνο για εφαρμογή από την άνθιση. Συντήρηση στους 0 °C, ΣΥ 90-95% και απορρόφηση αιθυλενίου με υπερμαγγανικό κάλιο ή ενεργό άνθρακα για πάνω από 4 μήνες. Σήμερα γίνεται εφαρμογή 1-MCP (παρεμποδιστής δράσης αιθυλενίου) στο θάλαμο συντήρησης (συγκέντρωση 0,625 ppm) για καθυστέρηση ωρίμανσης (μαλακώματος σάρκας). Ακτινίδια συγκομισμένα με 6,5% ΔΣΣ διατηρήθηκαν πιο σκληρά για συντομότερο διάστημα από ακτινίδια συγκομισμένα με 9% ΔΣΣ, που ήταν πιο σκληρά για περισσότερο χρόνο αλλά ωρίμασαν και σε πιο υψηλή οργανοληπτική ποιότητα. Υπάρχει ακόμα φορητό ή σταθερό όργανο μέτρησης της ωριμότητας με τη βοήθεια της εγγύς υπέρυθρου ακτινοβολίας. Αυτό είναι μη καταστροφικό και μπορεί (το φορητό) να χρησιμοποιηθεί σε ακτινίδια επί του πρέμνου ή σε γραμμή διαλογής (το σταθερό) για να εκτιμηθεί η ωριμότητά τους για συγκομιδή ή για εμπορία. Τέτοια μη καταστροφικά όργανα αναπτύσσονται για άλλα φρούτα όπως είναι το μήλο, κεράσι, ροδάκινο. Τέλος, υπάρχει υψηλό κόστους όργανο Ηλεκτρονική Μύτη, που ανιχνεύει τα αρώματα του καρπού που σχετίζονται με την ωριμότητα αλλά και με τη λανθάνουσα ανάπτυξη σήψεων, που με τη σειρά τους θα προκαλέσουν ταχεία υποβάθμιση στα ακτινίδια (ο μύκτης Βοτρώτης σαπίζοντας ένα ακτινίδιο σε ένα θάλαμο 100 τόνων, μπορεί να παράγει αιθυλένιο να ωριμάσει και τους 100 τόνους ακτινιδίων!).

Βιολογική αξία: Υψηλή συγκέντρωση βιταμίνης C. Ανόργανα άλατα, πηκτίνες.

Εχθροί – ασθένειες: Σπάνια κοκκοειδή (γίνονται όλο και πιο συχνά τα προβλήματα), εμφανίζονται σταδιακά καινούργιοι εχθροί (Μετκάλφα) και ασθένειες [*Pseudomonas syringae* (PSA) είναι ο βακτηριακός καρκίνος, τεράστιες ζημιές στα κιτρινόσαρκα και αρκετές στα Hayward, υπάρχει στην Ελλάδα από το 2014]. Το PSA μεταφέρεται με τη γύρη, πολλαπλασιαστικό υλικό, φυσική διασπορά, αλλά δεν έχει βρεθεί να μεταφέρεται με τους καρπούς. Ο βοτρώτης σαπίζει τα ακτινίδια μετασυλλεκτικά. Οι νηματώδεις είναι ένα σημαντικό πρόβλημα του φυτού και υπάρχουν νεοφανή νηματοδοκτόνα για καταπολέμησή τους.

ΦΡΑΟΥΛΑ

Επιστημονικό όνομα - Καταγωγή: *Fragaria * ananassa*. Προήλθε από διασταύρωση δύο άγριων αμερικάνικων ειδών (*F. chiloensis* x *F. virginiana*), που έδωσαν το καλό μέγεθος και χρώμα καρπού και την αντοχή σε ασθένειες και αντίξοες κλιματικές συνθήκες και ενός τρίτου (*F. ovalis*), που έδωσε το χαρακτηριστικό της παραγωγής ανεξάρτητα από το μήκος της φωτοπεριόδου. Στην Ευρώπη άγρια φύεται παντού η *F. vesca*.

Η παγκόσμια παραγωγή είναι 2.320.000 τόνοι, η Ευρώπη παράγει 1.202.000 (52%) (κύρια Πολωνία, Ισπανία, Ιταλία, Γαλλία), ενώ η Ελλάδα παράγει έως 60.000 τόνους από 12000 στρέμματα με >90% (>40000 τόνους) εξαγωγή (το 2015 λόγω εμπάργκο Ρωσίας, 9000 στρέμματα). Και Ισπανία >200000 τόνους.

Βοτανικά χαρακτηριστικά – Μορφολογία: Πολυετές ποώδες φυτό που αποτελείται από πολύ βραχύ σαρκώδη βλαστό (1 – 1,5 εκατ.) και με κατάλληλες συνθήκες και άλλους παρόμοιους πλευρικούς. Έχει σύνθετα φύλλα (3 – 5 φυλλάρια) με διάρκεια ζωής 1 – 3 μήνες και πολλά στομάτια (300 – 400 ανά mm²). Οφθαλμοί κορυφαίος και πλάγιοι στις μασχάλες των φύλλων. Ο κορυφαίος οφθαλμός γίνεται ανθοφόρος το Φθινόπωρο με δημιουργία μιας ταξιανθίας – σύνθετο σκιαδίο. Ο πλάγιος οφθαλμός σε συνθήκες μακράς ημέρας (>14 ώρες) και υψηλής θερμοκρασίας δίνει στόλωνα. Ο στόλωνας είναι βλαστός – κορδόνι όπου στο 2^ο γόνατο δημιουργείται θυγατρικό φυτό και από αυτό σχηματίζεται άλλος στόλωνας, κ.ο.κ.. Ο πλάγιος οφθαλμός σε συνθήκες βραχείας φωτοπεριόδου και χαμηλής θερμοκρασίας σχηματίζει πλευρικό βλαστό, ο οποίος έχει κορυφαίο ανθοφόρο. Το άνθος αποτελείται από 5 σέπαλα, 5 λευκά πέταλα, 15 – 30 στήμονες και <400 κίτρινους ύπερους, οι οποίοι θα δημιουργήσουν τα κίτρινα αχάινια πάνω στην κόκκινη (στην ωρίμανση) διογκωμένη ανθοδόχη (καρπός συγκάρπιο). Όσο μεγαλύτερος ο αριθμός των γονιμοποιημένων υπέρων, τόσο και η δυνατότητα μεγέθυνσης του καρπού. Το ριζικό σύστημα είναι θυσσανώδες και εκτείνεται κύρια στα 15 εκατ. βάθος εδάφους.

Κλιματικές - εδαφικές απαιτήσεις

- Μεγάλη δυνατότητα προσαρμογής από πολύ κρύες περιοχές το χειμώνα (Αλάσκα) έως και πολύ ερημικές – αρδευόμενες. Αλλά υψηλές θερμοκρασίες (30 °C) βλάπτουν την ποιότητα καρπού.
- Την Άνοιξη τα άνθη αρχίζουν να παγώνουν σε θερμοκρασία κάτω των -1,5 °C.
- Το Φθινόπωρο πέφτει σε λήθαργο για να αντέξει το χειμώνα έως τους -15 °C. Απαιτεί ψύχος για διακοπή ληθάργου (είτε το χειμώνα στο ύπαιθρο, είτε στο ψυγείο πριν τη φύτευση).
- Απαιτεί γόνιμα εδάφη με καλή στράγγιση και pH 5 – 8.
- Ο άνεμος προκαλεί ανώμαλους καρπούς, γι' αυτό απαιτούνται ανεμοθραύστες.

Άνθιση και καρποφορία

- Ποικιλίες βραχείας φωτοπεριόδου – μονόφορες. Απαιτούν <14 ώρες φωτοπερίοδο και <15 °C για διαφοροποίηση ανθοφόρων οφθαλμών. Ευρέως χρησιμοποιηθείσες ποικιλίες ήταν οι Chandler, Douglas, Oso Grande, Pajaro, που δεν υπάρχουν πια, και στην Ελλάδα την προηγούμενη δεκαετία χρησιμοποιούνταν η Camarosa (>80% των φυτεύσεων τότε), με όψιμη σχετικά ωρίμανση (από τα τέλη Ιανουαρίου). Τα τελευταία χρόνια φυτεύονται κύρια οι Ventana, Cantoga (η πιο όψιμη), Fortuna (>70% των εκτάσεων σήμερα). Η τελευταία έχει πιο πρόιμη παραγωγή (από μέσα Νοεμβρίου) με έως 80% υψηλότερη παραγωγή από την Camarosa, με καρπό βάρους 20 γρ, 47 καρπούς/φυτό και 7,5% ΔΣΣ και 0,5-0,6% οξύτητα (οργανοληπτική ποιότητα χαμηλότερη από τους καρπούς της Camarosa).
- Πολύφορες ποικιλίες ή συνεχούς καρποφορίας, που είναι είτε μακράς φωτοπεριόδου ή ουδέτερης φωτοπεριόδου. Ποικιλίες ουδέτερης φωτοπεριόδου επεκτείνονται για παραγωγή καρπών όλο το χρόνο και είναι οι Selva, Fern, Irvine. Δεν παράγονται στην Ελλάδα. Θα μπορούσαν βέβαια να παραχθούν σε ορεινά δροσερά μέρη της βόρειας Ελλάδας.

- Η καρπόδεση στη φράουλα μειώνεται με την ξηρασία, ατελή ή λανθασμένη λίπανση (κύρια με άζωτο), συχνές βροχοπτώσεις (ασθένειες και παρεμπόδιση επικονίασης), έλλειψη μελισσών (είναι αυτογόνιμο είδος αλλά τα έντομα βοηθούν σημαντικά).

Πολλαπλασιασμός

Σε οικογενειακό επίπεδο γίνεται με στόλωνες από της προηγούμενης περιόδου καρποφορήσαντα φυτά (περίπου 6 σε ποικ. Ουδέτερης φωτοπεριόδου και περίπου 12 σε ποικ. Βραχείας φωτοπεριόδου).

Σε εμπορικό επίπεδο ο κλασικός τρόπος παραγωγής φυτών είναι ο εξής:

- Για απαλλαγή φυτών από ιώσεις: τα μητρικά φυτά της ποικιλίας καλλιεργούνται σε γλάστρα στους 38 °C και υψηλή σχετ. υγρασία για 4 – 6 εβδομάδες (θερμοθεραπεία) ή με χρήση απολυμαντικών - αντιβιοτικών (χημειοθεραπεία). Κατόπιν γίνεται έλεγχος για διάφορους ιούς με εμβολιασμό φύλλων σε φυτά – δείκτες ή με τεστ ELISA.
- Ακολουθεί ασηπτική καλλιέργεια μεριστώματος (<0,5 mm) των νεοδημιουργημένων στολώνων σε υπερυψωμένη χάρτινη γέφυρα και υγρό υπόστρωμα. Απαιτείται κατάλληλο υπόστρωμα και συνθήκες περιβάλλοντος στο θάλαμο ανάπτυξης και μετά από 2 – 3 μήνες έχει σχηματισθεί πλήρες έκφυτο. Παρουσία κυτοκίνινης θα δημιουργήσει πλάγιους οφθαλμούς και με διαχωρισμό αυτών απουσία κυτοκίνινης θα δημιουργηθούν κανονικά έκφυτα. Για ριζοβολία in vitro απαιτείται η ύπαρξη αυξίνης ή ex vitro σε υδρονέφωση μετά από εμβάπτιση της βάσης του εκφύτου σε αυξίνη.
- Δημιουργία πιστοποιημένου υλικού (Super Elite): το ανωτέρω υλικό καλλιεργείται σε εντομοστεγές θερμοκήπιο και λαμβάνονται οι στόλωνες.
- Δημιουργία φυτών παραγωγού (Elite): Οι ανωτέρω στόλωνες καλλιεργούνται σε ψυχρές περιοχές και απολυμασμένο ελαφρύ έδαφος, μακριά από άλλες καλλιέργειες φράουλας. Οι στόλωνες που δημιουργούνται ριζοβολούν απευθείας ή, όταν ακόμη είναι μικροί, αποκόπτονται και ριζοβολούν σε υδρονέφωση.
- Παλιά φυτεύαμε αυτά τα φυτά, αφού εκριζώνονταν και συντηρούνταν γυμνόριζα στους -2 °C έως την πώληση τους και φύτευση στον αγρό (Ιούλιο – Αύγουστο) για παραγωγή καρπών τον επόμενο Μάρτιο. Αργότερα τα ανωτέρω φυτά από τις ψυχρές περιοχές φυτεύονταν τον Οκτώβριο κατευθείαν σε θερμοκήπιο χωρίς θέρμανση (συνήθως) για παραγωγή καρπών από τις αρχές Φεβρουαρίου (Fresh High Elevation plants).
- Σήμερα όμως με τη δραστηριότητα Ελληνικής εταιρείας έχουμε σε πολύ μεγάλο ποσοστό φυτεύσεων (>90% των φυτών το 2016) φυτά σε μπάλα χώματος (tray plants), ήτοι δίσκους με φυτεμένα σε θήκες τα φυτά. Συγκεκριμένα, super elite φυτά καλλιεργούνται σε υδροπονία σε εξωτερικό περιβάλλον και παράγονται οι στόλωνες μία χρονιά με ιδιαίτερες φροντίδες ώστε να μην ιωθούν. Αυτά τα θυγατρικά φυτά αναπτύσσονται σε ψυχρή ορεινή περιοχή (Μέτσοβο) έως αργά το καλοκαίρι, μεταφυτεύονται σχεδόν πάντα σε θερμοκήπιο για φορτσάρισμα με μπάλα χώματος το Σεπτέμβριο-Οκτώβριο, καρπίζουν έως και 30% περισσότερο, αλλά και έχουν περαιτέρω πρωιμότητα ξεκινώντας καλή παραγωγή από τον Νοέμβριο (ποικ. Fortuna) έως τον Ιούνιο. Πιθανόν η επιμόλυνση των tray plants με μυκόριζα *Glomus intraradices* κατά τη φυτωριακό τους φορτσάρισμα να βοηθά κατόπιν την ανάπτυξη και παραγωγή στο παραγωγικό θερμοκήπιο. Η ανάπτυξη σε

ορεινή περιοχή προκαλεί την απαρχή ανθοφόρων οφθαλμών στα φυτά, γι' αυτό και δύνανται μετά το φορτσάρισμα στις θήκες και θερμοκήπιο να παράγουν αμέσως άνθη και καρπούς και να συγκομίζονται καρποί 45 ημέρες μετά τη μεταφύτευση στο εμπορικό θερμοκήπιο. Η ίδια εταιρεία άρχισε να παράγει εμπορικά και να εξάγει από το 2015 και σμέουρα και βατόμουρα στην Ηλεία.

- Ποικιλίες ουδέτερης φωτοπεριόδου φυτεύονται σε θερμές περιοχές (και καλύτερα σε περιοχές με δροσερές καλοκαιρινές θερμοκρασίες και μακρά βλαστική περίοδο) από φυτά ψυγείου τον Ιούνιο – αρχές Ιουλίου, αναπτύσσονται και παράγουν άνθη και καρπούς από τον Ιούλιο, με κάλυψη έως τον Ιανουάριο ή με θέρμανση όλο το Χειμώνα.

Καρπόδεση – αύξηση καρπού – ωρίμανση – συγκομιδή

- Αυτογόνιμο είδος και εν μέρει αυτεπικονιαζόμενο άνθος. Οι μέλισσες είναι χρήσιμες στην επικονίαση. Τα αναπτυσσόμενα αχαίνια (πραγματικοί καρποί της φράουλας) είναι απαραίτητα και συσχετίζονται θετικά με την ομοιόμορφη διόγκωση της ανθοδόχης (το εδώδιμο τμήμα). Αλλιώς έχουμε μικρούς παραμορφωμένους μη εμπορεύσιμους καρπούς.
- Το μέγεθος του καρπού της φράουλας συνεχίζει να αυξάνεται μέχρι και την ωρίμανση. Η αλλαγή του χρώματος της ανθοδόχης γίνεται από πράσινο→λευκό, λευκορόδινο→ρόδινο→κόκκινο→βαθύ κόκκινο ή βυσσινί (υπερώριμο).
- Η φράουλα συγκομίζεται ώριμη (>90% της επιφάνειας με κόκκινο χρώμα), ενώ ο χρωματισμός του καρπού δεν βελτιώνεται μετά τη συγκομιδή. Η υψηλή σκληρότητα της σάρκας στην ωρίμανση αποτελεί επιθυμητό χαρακτηριστικό της ποικιλίας για την ευκολότερη μεταφορά των καρπών σε μακρινές αγορές. Το χρώμα του καρπού είναι περιορισμένο σε καλλιέργεια εκτός εποχής κυρίως λόγω του χαμηλού φωτισμού και χαμηλής θερμοκρασίας κατά την ανάπτυξη του καρπού. Άλλα κριτήρια ωριμότητας και ποιότητας είναι η συγκέντρωση διαλυτών στερεών συστατικών (7 – 8%) και οξέων (0,7 – 1%).
- Η συγκομιδή των ώριμων καρπών γίνεται νωρίς το πρωί κάθε 2 – 3 ημέρες. Οι κατάλληλης ποιότητας καρποί τοποθετούνται κατευθείαν σε κύπελλα καταναλωτή (300 – 500 γραμ) στις τελικές συσκευασίες μεταφοράς.

Μετασυλλεκτικές μεταχειρίσεις

Η φράουλα είναι εξαιρετικά φθαρτός καρπός, περισσότερο από οποιονδήποτε καρπό εύκρατων περιοχών που έχετε γνωρίσει. Η αναπνοή του είναι πολύ υψηλή, επομένως γηράζει πολύ γρήγορα. Έτσι επιβάλλεται η συγκομιδή πρωινές ώρες, συσκευασία κατευθείαν στο χωράφι, ταχεία πρόψυξη (σε <4 °C σε 3 – 4 ώρες) και συντήρηση κοντά στους 0 °C, για καθυστέρηση της γήρανσης και μείωση των προσβολών από μύκητες (κύρια βοτρύτη και *Rhizopus*).

Η ικανότητα συντήρησης στην άριστη θερμοκρασία (0 °C) και σχετική υγρασία (90 – 95%) είναι μόνο 5 – 7 ημέρες, δηλ. συνήθως ο χρόνος που απαιτείται για τη μεταφορά του έως το λιανεμπόριο σε μακρινές αγορές. Διπλασιασμός της μετασυλλεκτικής ζωής της φράουλας επιτυγχάνεται σε εμπορική κλίμακα με τη μεταφορά της πέραν της άριστης θερμοκρασίας και σχετ. υγρασίας και σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα εμπλουτισμένη με 10 – 20% διοξείδιο του άνθρακα.

Χρήσεις της φράουλας

Φρέσκοι καρποί καταναλώνονται νωποί και απολαμβάνουν υψηλές τιμές. Περιέχουν υψηλή ποσότητα βιταμινών Α και C, ανόργανα άλατα και αρκετές πηκτίνες και φυτικές ίνες. Κατεψυγμένες φράουλες χρησιμοποιούνται στη ζαχαροπλαστική και παράγονται από κατάλληλες για μεταποίηση ποικιλίες (π.χ. Senga Sengana, Gorella) στη Β. Ευρώπη. Ο χυμός της με έντονο άρωμα και παχύρρευστη υφή πωλείται μόνο σε μίγματα με άλλους χυμούς.

Εχθροί

Αφίδες της φράουλας (*Chaetosiphon fragaefolii*, *Sitobion fragariae*), μικρός τετράνυχος (*Steneotarsonemus pallidus*), κόκκινος τετράνυχος (*Tetranychus urticae*), θρίπες (*Thrips tabaci*, *Frankliniella occidentalis*), ανθονόμος (*Anthonomus signatus*), ωτιόρυγχος (διάφορα είδη), λευκοί σκώληκες, σιδηροσκώληκες, κ.λπ. Δυστυχώς, σαν ‘μικρή’ καλλιέργεια έχει ελάχιστα φυτοπροστατευτικά εγκεκριμένα, γι’ αυτό και συχνά έχουμε παρανομίες στην εφαρμογή φυτοπροστατευτικών.

Ασθένειες

1. Φυσιολογικές ασθένειες

Κακοσχηματισμένοι καρποί: λόγω παγετού, ψυχρού – υγρού καιρού, ανεπάρκεια γύρης, προσβολή από μύκητες – έντομα – ιώσεις.

Πεπλατυσμένοι καρποί με πολλές κορυφές: όταν οι ανθοφόροι οφθαλμοί ή τα άνθη αναπτύχθηκαν σε συνθήκες πολύ βραχείας φωτοπεριόδου ή χαμηλών θερμοκρασιών.

2. Μυκητολογικές ασθένειες

Ασθένειες ριζών (*Verticillium sp.*, *Rhizoctonia sp.*, *Phytophthora sp.*, *Pythium sp.*, *Fusarium sp.*)

Ασθένειες φυλλώματος (*Botrytis*, *Oidium fragariae*, *Mycosphaerella fragariae*, κ.λπ.)

Ασθένειες ανθέων και καρπών (*Botrytis cinerea*, *Colletotrichum sp.*, *Rhizopus sp.*, *Phytophthora sp.*, *Rhizoctonia sp.*).

3. Ιώσεις

Πάρα πολλές. Απαιτείται χρήση ‘καθαρού’ πολλαπλασιαστικού υλικού κατ’ έτος.

ΣΜΕΟΥΡΑ- ΒΑΤΟΜΟΥΡΑ

Ανήκουν στο γένος *Rubus*. Είναι θάμνοι με ανανέωση της κόμης από παραφυάδες κάθε έτος. Ο καρπός είναι συγκάρπιο, αποτελούμενος από πολλές δρύπες. Τα σμέουρα έχουν χρώμα καρπού κόκκινο, μαύρο, ιώδες ή κίτρινο. Από την επικονίαση έως την ωρίμανση απαιτούνται 30-35 (σμέουρα) ή 35-45 ημέρες (βατόμουρα) και ο καρπός αναπτύσσεται με διπλή σιγμοειδή καμπύλη (η τρίτη φάση ανάπτυξης του καρπού – στην ωρίμανση – είναι ραγδαία σε λίγες ημέρες).

ΣΜΕΟΥΡΑ

Κλιματικές απαιτήσεις: απαιτεί κρύο Χειμώνα και δροσερό Καλοκαίρι. Στη βόρεια και κεντρική Ευρώπη καλλιεργούνται εκτεταμένα λόγω κατάλληλου κλίματος, αλλά στη χώρα μας μπορούν να καλλιεργηθούν σε υψόμετρα με >500 μέτρα και κλίμα ως

ανωτέρω. Υπάρχουν και ποικιλίες για θερμά κλίματα και από το 2015 ξεκινήσαμε εξαγωγές σμέουρων και βατόμουρων από εταιρεία που δραστηριοποιείται στην Ηλεία.

Πολλαπλασιασμός: με παραφυάδες, μοσχεύματα και εμπορικά με ιστοκαλλιέργεια φυτών απαλλαγμένων από ιώσεις.

Βοτανικά χαρακτηριστικά – Μορφολογία: Τα κόκκινα σμέουρα είναι φυτό πολυετές με κεφαλή κοντά στο έδαφος και μόνιμο ριζικό σύστημα. Οι βλαστοί εκπύσσονται από την κεφαλή κατακόρυφα και χρειάζονται υποστήριξη. Αφού αναπτυχθούν την πρώτη χρονιά οι βλαστοί καρποφορούν σε πλάγιους βλαστούς το Φθινόπωρο και το επόμενο καλοκαίρι (δίφορες ποικιλίες) ή μόνο το επόμενο καλοκαίρι (μονόφορες). Μετά την καρποφορία τους οι βλαστοί αφαιρούνται και νέοι θα έχουν σχηματιστούν από την κεφαλή. Όσο πιο δυνατοί είναι οι κατακόρυφοι βλαστοί τόσο πιο παραγωγικοί θα γίνουν.

Οι οφθαλμοί στις μονόφορες (floricanes) ποικιλίες διαφοροποιούνται το Φθινόπωρο-Χειμώνα σε ανθοφόρους (δηλ. οφθαλμοί οι οποίοι θα αναπτύξουν πλάγιο βλαστό με άνθη και βρίσκονται κυρίως στο μέσον των κατακόρυφων ετήσιων βλαστών) ή βλαστοφόρους. Κατόπιν πέφτουν σε λήθαργο και γίνονται πολύ ανθεκτικοί στο ψύχος (έως $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$), ενώ απαιτούν >700 ώρες ψύχους με θερμοκρασία $<7\text{ }^{\circ}\text{C}$ για να ανθίσουν την Άνοιξη.

Στις δίφορες (primocanes) όταν ο κατακόρυφος βλαστός φτάσει ένα συγκεκριμένο μέγεθος (αριθμό γονάτων), ανάλογα την ποικιλία και τις ώρες χαμηλών θερμοκρασιών που δέχθηκε, σταματά να αναπτύσσεται και ο κορυφαίος οφθαλμός γίνεται ανθοφόρος. Ακολουθούν και οι χαμηλότεροι από αυτόν. Αυτοί οι βλαστοί μπορούν να αφεθούν να καρπίσουν και το επόμενο καλοκαίρι ή να αφαιρεθούν στο τέλος της συγκομιδής (Φθινόπωρο-Χειμώνα) του πρώτου τους έτους. Οι δίφορες σε περιοχές όπως των Χανίων σε θερμοκήπιο με μερική σκίαση και κατάλληλες καλλιεργητικές τεχνικές μπορούν να παράγουν καρπούς έως τα Χριστούγεννα που θα πουληθούν σε υψηλές τιμές.

Φύτευση – διαμόρφωση: φύτευση σε γραμμές 0,5-1 μ επί της γραμμής και 2,5 μ μεταξύ των γραμμών. Διαμόρφωση με υποστήλωση σε γραμμικό σύστημα ή σε σχήμα V με δύο σειρές σύρματα όπου και δένονται οι ετήσιοι βλαστοί.

Κλάδεμα: αραίωμα των αναπτυσσόμενων ετήσιων βλαστών, αφαίρεση των διετών ή ετήσιων καρποφορησάντων βλαστών και χειμερινό κλάδεμα των κορυφών των ετήσιων βλαστών ώστε να βλαστήσουν και καρπίσουν οι πλάγιοι οφθαλμοί.

ΒΑΤΟΜΟΥΡΑ

Τα βατόμουρα φύονται σε πολλές περιοχές της Ελλάδας, ώστε να θεωρούνται πολύ πιο κατάλληλα για καλλιέργεια από τα σμέουρα.

Βοτανικά χαρακτηριστικά – Μορφολογία: Και στα βατόμουρα βλαστοί αναπτύσσονται την πρώτη χρονιά και τη δεύτερη οι πλάγιοι οφθαλμοί θα δώσουν βραχείς βλαστούς με ανθοταξίες. Απαιτούνται αρκετές ώρες χαμηλών θερμοκρασιών ώστε οι οφθαλμοί να διαφοροποιηθούν σε ανθοφόρους. Αυτή η διαφοροποίηση μπορεί να διαρκέσει από το Φθινόπωρο έως τις αρχές Άνοιξης.

Υπάρχουν ποικιλίες ορθόκλαδες, πλαγιόκλαδες ή έρπουσες και φυσικά χωρίς αγκάθια. Στην Ελλάδα μερικές ποικιλίες με αγκάθια ωριμάζουν τους καρπούς τον Ιούνιο (υψηλές τιμές), ενώ άλλες ορθόκλαδες χωρίς αγκάθια ωριμάζουν τους καρπούς τον Ιούλιο (υψηλός ανταγωνισμός από άλλα φρούτα). Σε θερμοκήπια στην Ηλεία τα βατόμουρα ωριμάζουν πια από Σεπτέμβριο έως Ιούνιο. Έτσι καλύπτεται όλο το έτος με βατόμουρα.

Πολλαπλασιασμός: με μοσχεύματα ριζών, καταβολάδες κορυφής, μοσχεύματα ή ιστοκαλλιέργεια (οι ποικιλίες χωρίς αγκάθια -χίμαιρες- δεν πολλαπλασιάζονται με μοσχεύματα).

Μετασυλλεκτικές μεταχειρίσεις: Τα σμέουρα και βατόμουρα θεωρούνται οι πιο ευπαθείς καρποί καθώς καταρρέουν ή ‘γηράζουν’ ή σαπίζουν μέσα σε 24 ώρες σε θερμοκρασία δωματίου. Γι’ αυτό απαιτούν συγκομιδή πρωινές ώρες, άμεση πρόψυξη στους 5 °C, συντήρηση ελάχιστες ημέρες στους 0 °C ή μεταφορά άμεσα στο λιανεμπόριο στους 0 °C και τροποποιημένη ατμόσφαιρα με υψηλό CO₂ (10-20%).

Εχθροί και ασθένειες: Τα ανωτέρω θαμνώδη είδη μαλακών φρούτων προσβάλλονται από πολλά έντομα και ασθένειες. Έχουμε έντομα και ασθένειες που ζημιώνουν τους βλαστούς και ρίζες, τους οφθαλμούς - άνθη – καρπούς, το φύλλωμα. Ο βοτρυτής θεωρείται από τις σοβαρότερες ασθένειες των φυτών αυτών και κύρια των καρπών προσυλλεκτικά και μετασυλλεκτικά. Όλες οι γνωστές εδαφογενείς ασθένειες (μυκητολογικές – βακτηριολογικές) προσβάλλουν τα σμέουρα και βατόμουρα. Τέλος, πολλές ιώσεις μολύνουν τα φυτά και όλα τα θυγατρικά τους και προκαλούν ποικιλία συμπτωμάτων και μείωση της παραγωγικότητας του οπωρώνα.

ΜΥΡΤΙΛΛΑ (blueberries)

Καλλιεργούνται τα *Vaccinium corymbosum* – λευκοκίτρινη έως έγχρωμη σάρκα, και, πολύ λιγότερο, το *V. myrtillus* – ερυθρή σάρκα). Περιορισμένη εμπειρία στην Ελλάδα. Αρχισαν εξαγωγές από μία τουλάχιστον εταιρεία στην Τρίπολη. Επίσης καρπός (όταν σκούρα σάρκα) πλούσιος σε αντιοξειδωτικά και φυτικές ίνες. Διατίθεται σαν νωπός καρπός, κατεψυγμένος, αποξηραμένος, χυμός, πάστα, μαρμελάδα, έως και αποξηραμένα φύλλα για τσάι. Υπάρχουν και βιβλίο και κεφάλαιο σε άλλο βιβλίο στα Ελληνικά.

Βοτανική: Μικρός θάμνος (έως 2 m ύψος), φυλλοβόλος σε κρύες περιοχές (και μπαίνει σε λήθαργο) ή αείφυλλος σε θερμές περιοχές. Μαλακές ευαίσθητες στην ξηρασία ρίζες. Ανθίζει αργά το χειμώνα σε ταξιανθίες και ωριμάζει τους καρπούς του 65-75 ημέρες μετά από τα μέσα Μαΐου έως τα τέλη Ιουνίου. Απαιτεί μέλισσες για υψηλό % καρπόδεσης (εντομόγαμο είδος).

Κλίμα και έδαφος: Αντέχει σε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες. Μερικές ποικιλίες απαιτούν πολλές ώρες ψύχους (>1000 ώρες), άρα είναι κατάλληλες μόνο για τη Β. Ελλάδα. Άλλες με λιγότερες απαιτήσεις ψύχους για πιο νότια μέρη (150-600 ώρες). Το άριστο έδαφος είναι πορώδες με πολλή οργανική ουσία (4-5%), χαμηλό pH (στο 4,5-5,5!) και καλή αποστράγγιση (δεν έχουμε συχνά τέτοια στην Ελλάδα), δεν ανέχεται το υψηλό pH. Αν χρειάζεται μείωση του pH, εφαρμογή θείου είναι ακριβή διαδικασία και πρέπει να γίνει μόνο πάνω στα σαμάρια στο τέλος της προετοιμασίας και ένα χρόνο πριν τη φύτευση.

Υπάρχουν ποικιλίες μύρτιλλου που απαιτούν πολύ χειμωνιάτικο ψύχος για να αναπτυχθούν και ανθίσουν κανονικά την άνοιξη, αλλά και άλλες πιο καλά προσαρμοσμένες σε ήπιες περιοχές όλης της Ελλάδας. Ποικιλίες στην Καλιφόρνια: Legacy (πολύ παραγωγική), Southmoon και Reveille (πολύ υψηλή ποιότητα για νωπό καρπό), Emerald (μεγάλο μαλακό υπόξινο καρπό και πολλαπλές –πρώιμες- συγκομιδές εκτός εποχής σε ζεστά μέρη), Jewel και Sapphire (πρώιμες). Δες χωριστό πίνακα με εποχή ωρίμανσης των καρπών κάθε ποικιλίας στην Καλιφόρνια. Φαίνεται για την Ελλάδα μια πολύ καλή ποικιλία να είναι η O’Neal.

Πολλαπλασιασμός: με φυλλοφόρα και ξυλώδη μοσχεύματα, με ιστοκαλλιέργεια. Τα ξυλώδη χειμερινά μόνο στη Β. Ελλάδα, κοπή από μητρικό μόνο μετά την είσοδο σε λήθαργο και μόνο αν υπάρχουν πολλές ώρες ψύχους για να μπορέσουν να βλαστήσουν οι οφθαλμοί την επόμενη άνοιξη. Φυλλοφόρα μοσχεύματα το καλοκαίρι σε υδρονέφωση δίνουν φυτά πιο αδύναμα και πιο παραγωγικά από φυτά ιστοκαλλιέργειας.

Εμπορικά φυτά πρέπει να είναι σε μπάλα χώματος ηλικίας 1-2 ετών με περίπου 3 βλαστούς καλά ανεπτυγμένους.

Φύτευση το Μάρτιο, σε αποστάσεις 1,5-2,0 * 2,4-3,5 m, δηλ. περίπου 200 φυτά το στρέμμα (τα φυτά για ένα στρέμμα κοστίζουν περίπου 1000 €) πάνω σε σαμάρια πλάτους 1,2 m για καλύτερη αποστράγγιση. Στην Καλιφόρνια αποστάσεις φύτευσης 0,75 * 3,0 m. Προετοιμασία του σαμαριού με ενσωμάτωση θεικού οξέος ή θείου, οργανικής ύλης και θρεπτικών αρκετούς μήνες πριν τη φύτευση. Τα ζιζάνια στα σαμάρια νεκρώνονται με glyphosate επανειλημμένα μέχρι τη φύτευση. Το φυτό φυτεύεται στο ίδιο βάθος όπως ήταν στο φυτώριο αφού 'σκορπίσουμε' λίγο τις ρίζες από τη μπάλα χώματος, χρησιμοποιώντας και περίπου 4 λίτρα όξινη τύρφη και κλαδεύεται ελαφρά. Επιφανειακά χρησιμοποιούμε οργανική εδαφοκάλυψη γύρω από το φυτό (φλοιούς ξύλου έως 7 cm βάθος). Κόστος εγκατάστασης στην Καλιφόρνια έως 2500 \$ το στρέμμα.

Φυλλοδιαγνωστική τα τέλη Ιουνίου. Επαρκή επίπεδα στοιχείων: 1,8-2,1% N, 0,12-0,4% P, 0,35-0,65% K, 0,12-0,25% Mg, 0,4-0,8% Ca.

Λίπανση έως 4 μονάδες N το στρέμμα το έτος (όξινα – αμμωνιακά λιπάσματα) ή έως 50 g N το δέντρο το έτος, καλύτερα σε δύο δόσεις τουλάχιστον μία με την έκπτυξη των οφθαλμών και μία με την πτώση πετάλων. Σε άλλη πηγή (Ολλανδία και Β. Αμερική) νεαρά φυτά 4 μονάδες N στο στρέμμα στα 5 ετών φυτά και έως 17 κιλά στο στρέμμα στα υπερδεκαετή ώριμα φυτά. Στην Ολλανδία εφαρμογή τα 2/3 αρχές Μαΐου και το 1/3 τα μέσα Ιουλίου. Στην Καλιφόρνια, το N με υδρολίπανση ανά μήνα από το Φεβρουάριο έως το Νοέμβριο με 1,5-3,5 μονάδες N κάθε μήνα. Ίδια ποσότητα K ως θεικό K ή θεικό K-Mg, αλλά τότε; Υπάρχει συχνά ανάγκη για εφαρμογές κύρια διαφυλλικά χηλικού Fe για να μειώσουμε τυχόν χλωρώσεις στα φύλλα, όταν το έδαφος έχει pH >5,5.

Κανονική σταθερή άρδευση στάγδην γιατί οι ρίζες είναι επιφανειακές και ευαίσθητες στην ξηρασία (σχίσσιμο καρπών μετά από βροχές ή ακανόνιστη άρδευση). Προσοχή σε νερό με υψηλό pH, που πρέπει να το οξινίζουμε με θεικό οξύ.

Κλάδεμα ελαφρύ τα πρώτα 4 χρόνια για δημιουργία ενός ανοικτού κυπέλλου και αφαίρεση ανθέων και καρπιδίων τα πρώτα 1-2 έτη για να δυναμώσει βλαστικά το φυτό. Αρχίζει να παράγει καρπούς στο 3^ο έτος της ηλικίας του και καρπίζει έως 30 χρόνια. Σε μεγαλύτερης ηλικίας φυτά αφαιρούμε τους ασθενέστερους, παραμορφωμένους και πολύ ηλικιωμένους βλαστούς, ώστε να δώσουν νέους πιο δυνατούς βλαστούς που θα καρπίσουν και μετά από λίγα χρόνια θα αφαιρεθούν κ.λπ.. Να έχουμε υπόψη ότι η περισσότερη καρποφορία βρίσκεται σε μέτριου μήκους ετήσιους (15-20 cm) που αναπτύσσονται πάνω σε κύριους βλαστούς 2-6 ετών, και όχι σε μεγαλύτερης ηλικίας. Το κλάδεμα να είναι περιορισμένο, δηλ. να αφαιρείται ο ένας στους 6 κλάδους το πολύ ανά έτος και γίνεται μετά τη συγκομιδή. Νωρίς την άνοιξη, γίνεται κλάδεμα με σκοπό μόνο την αραίωση των ταξιανθιών για καλύτερο μέγεθος στα εναπομείναντα άνθη.

Εφαρμογή γιββεριλινών στην άνθιση αυξάνει την καρπόδεση.

Η συγκομιδή των μύρτιλλων στην Ελλάδα γίνεται με το χέρι από τα τέλη Μαΐου έως τα τέλη Ιουλίου (ή και πιο αργά ανάλογα την τοποθεσία και ποικιλία), καθώς οι καρποί ωριμάζουν σταδιακά στα τσαμπιά και απαιτείται αφαίρεση των ώριμων καρπών κάθε εβδομάδα για 4-6 φορές συνολικά (κόστος συγκομιδής έως 1000 € το στρέμμα στη Δράμα, στην Καλιφόρνια κόστος συγκομιδής 2,6 € (3,6 \$) το κιλό!). Συνολική απόδοση καρπών 1000-1200 κιλά το στρέμμα. Οι καλύτερες ποικιλίες στην Καλιφόρνια παράγουν 800-1100 κιλά το στρέμμα και έως 2000 κιλά το στρέμμα όταν καρπίζουν για πολλούς μήνες (από Ιανουάριο έως Μάιο) στα κατάλληλα θερμά περιβάλλοντα. Στο εξωτερικό και με δόνηση και συλλογή των ώριμων καρπών σε πανιά για μεταποίηση.

Συντήρηση: Τα μύρτιλλα είναι κλιμακτικοί καρποί, αλλά πρέπει να συγκομιστούν σχεδόν ώριμα, γιατί το άρωμα τους δεν βελτιώνεται μετά τη συγκομιδή. Η αναπνοή

τους είναι πολύ μικρότερη από τα άλλα μαλακά φρούτα, αλλά ο καρπός σαπίζει από Βοτρυτή πολύ εύκολα. Η μεταφορά τους γίνεται σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα με 15-20% CO₂ και 5-10% O₂, καθώς έτσι μειώνονται οι προσβολές από μύκητες και επιβραδύνεται η ωρίμανση - γηρασμός.

Εχθροί και ασθένειες: αρκετοί εχθροί και ασθένειες προσβάλλουν τα φύλλα και βλαστούς του μύρτιλλου, ενώ τα πουλιά καταναλώνουν τους καρπούς.

Πίνακας με ποικιλίες μύρτιλλων (southern highbush blueberries) στην Καλιφόρνια και εποχή ωρίμανσης των καρπών τους

| Cultivar | Weeks | | | | | | | | | | | |
|---------------------|-------|---|---|---|------|---|---|---|------|---|---|---|
| | May | | | | June | | | | July | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Star | █ | █ | █ | █ | | | | | | | | |
| O'Neal | █ | █ | █ | █ | | | | | | | | |
| Jewel | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | | | | |
| Misty | | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | | | | |
| Emerald | | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | | | | |
| Southblue | | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | | | | |
| Jubilee | | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | | | | |
| Legacy | | | █ | █ | █ | █ | █ | █ | | | | |
| Ozarkblue | | | | | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ |
| Rabbiteye cultivars | | | | | | | | | █ | █ | █ | █ |

Φραγκοστάφυλα Ribes (χυμός Ribena)

Καλλιεργείται σε πιο δροσερές περιοχές της Ευρώπης όπου και μεταποιείται σε διάφορα προϊόντα και το εισάγουμε από εκεί.

Οι δυνατότητές του για τις δροσερές περιοχές της χώρας μας είναι μικρές αλλά ενδιαφέρουσες. Παλιότερα, τα φυτά πουλιόνταν ακριβά ως διακοσμητικά και η παραγωγικότητα καρπών ήταν περιορισμένη, αλλά είναι σχετικά νόστιμος καρπός ως φυτό κήπου ή γλάστρας.

Αρώνια η μελανόκαρπη (Black chokeberry)

Οι καρποί της αρώνιας έχουν πολύ υψηλή αντιοξειδωτική ικανότητα (16062 μmoles Trolox Eq. ανά 100 g, ανθοκυάνες έως 1480 mg ανά 100 g, και προανθοκυανίνες έως 664 mg ανά 100 g, ποσότητες υψηλότερες σχεδόν όλων των νωπών φυτικών προϊόντων σήμερα) και βιταμίνες (βιταμίνη C 15-30 mg/100 g) και θεωρούνται ένα καινοφανές "super food". Καταναλώνεται σαν νωπός καρπός (στυφός!), σαν χυμός, για μαρμελάδες, για αποξήρανση, και στη φαρμακευτική. Άριστο φυτό για βιολογική καλλιέργεια, καθώς δεν έχει ασθένειες (πιθανές προσβολές από αϊδίο) και εχθρούς, και οι απαιτήσεις σε θρέψη είναι ελάχιστες. Μόνο τα πουλιά τρώνε τους καρπούς όταν ωριμάσουν. Ελάχιστοι παραγωγοί ασχολούνται σήμερα στην Ελλάδα.

Καλλιεργείται στην Ανατολική Ευρώπη, Σιβηρία, βόρειες ΗΠΑ.

Βοτανική: Η αρώνια είναι ένας φυλλοβόλος θάμνος με ύψος 1-3 m και σκούρο πράσινο φύλλωμα το καλοκαίρι και παίρνει αποχρώσεις κοκκινωπού το φθινόπωρο. Η ετήσια βλάστηση δεν ξεπερνά τα 30 cm ετησίως. Ανθίζει τον Ιούλιο-Αύγουστο σε ταξιανθίες κόρυμβου με λευκά άνθη (5 πέταλα, 5 σέπαλα). Οι περισσότερες ποικιλίες είναι αυτογόνιμες. Ο καρπός είναι 7-10 mm, μαύρος, περιέχει 1-5 μικρούς σπόρους και ωριμάζει Οκτώβριο έως Δεκέμβριο στις βόρειες χώρες, ή πιο νωρίς, τον Αύγουστο με μέσα Σεπτεμβρίου, στην Ελλάδα.

Κλιματικές απαιτήσεις: Είναι ανθεκτικό σε χαμηλές θερμοκρασίες. Αντέχει σε θερμοκρασίες από -43 °C μέχρι +40 °C.

Εδαφικές απαιτήσεις: Η αρώνια μπορεί να αναπτυχθεί σε όλα τα εδάφη: αμμώδη-αργιλώδη, αλλά προτιμά υγρά και όξινα εδάφη και απαραίτητα καλή αποστράγγιση. Θεωρείται ότι έχει άριστη προσαρμοστικότητα σε όλα τα εδάφη και τις περιοχές της Ελλάδας (!?). Αλλά να αποφεύγονται οι πολύ ζεστές περιοχές της Ελλάδας.

Πολλαπλασιασμός με φυλλοφόρα μοσχεύματα βλαστού το καλοκαίρι. Αλλά και με σπόρους (έχουν λήθαργο, με την ωρίμανση, καθαρίζουμε, πλένουμε και στρωματώνουμε στο ψύχος το χειμώνα για έως 3 μήνες – μόνο όταν κάνει αρκετό ψύχος, όχι σε θερμές περιοχές, αλλιώς ψυγείο 2 °C, φυτρώνει τον Απρίλιο), αλλά και με διαχωρισμό παραφυάδων και καταβολάδες.

Γνωστές ποικιλίες με μεγάλο καρπό: Nero (κύρια για καρπό), Viking, και Aron (και για καλλωπιστική χρήση)

Αποστάσεις φύτευσης: από 1,5 * 2,8 m (240 φυτά το στρέμμα), αλλά καλύτερα μεγαλύτερες έως και 3 * 3 m (110 φυτά το στρέμμα). Κόστος φυτού ηλικίας 1,5 έτους στα 3,5-5,5 €. Παράγει καρπούς από το 3^ο έτος του και ωριμάζει το φυτό στο 5^ο έτος. Ζει για πολλά έτη (έως και 100).

Καλλιέργεια: Απαιτεί περιορισμένη στάγδην άρδευση και περιορισμένο κλάδεμα κάθε λίγα χρόνια για να αφαιρεθούν οι σπασμένοι και πυκνοί βλαστοί για καλύτερο φωτισμό του θάμνου. Κάνουμε και ετησίως αραίωση των παραφυάδων για να γίνουν πιο δυνατές οι υπόλοιπες. Παραφυάδες μακριά από το φυτό πρέπει να καταστρέφονται με τα ζιζάνια. Λίπανση δεν χρειάζεται σχεδόν καθόλου (λίγη κοπριά είναι αρκετή).

Συγκομιδή με τα χέρια με τη βοήθεια ειδικής κτένας. Αναμένουμε 3 έως και 10 κιλά εμπορεύσιμων καρπών από το 3^ο έτος και στο 5^ο έτος έχει αναπτυχθεί πλήρως. Οι καρποί συντηρούνται στους 2 °C για έως 3 μήνες.

Goji berry

Άλλο ένα super food - θαύμα της φύσης, είναι τα Goji berry! Έχει δοκιμαστεί ελάχιστα στην Ελλάδα. Το 2012 οι φυτεύσεις είχαν ξεπεράσει τα 3000 στρέμματα. Τα επόμενα χρόνια φαίνεται ότι η παραγωγικότητα των φυτών μειώνεται και ... εγκαταλείπονται τουλάχιστον στις ζεστές περιοχές καλλιέργειας.

Βοτανική: Πρόκειται για το *Lycium barbarum* και *L. chinense*. Φυλλοβόλα πολυετή δενδρύλλια ύψους έως 4 m. Οι καρποί του *L. barbarum* είναι πιο νόστιμοι.

Κλιματικές- εδαφικές απαιτήσεις: Μπορεί να καλλιεργηθεί και στην Ελλάδα, καθότι το φυτό αντέχει σε θερμοκρασίες από -20 έως +40 °C, θέλει αρκετό ήλιο και σχετικά αλκαλικά εδάφη που να έχουν καλή αποστράγγιση. Αντέχει στην ξηρασία καλά αλλά απαιτεί τουλάχιστον 500 ώρες ψύχους το χειμώνα για διαφοροποίηση των ανθοφόρων οφθαλμών. Φαίνεται ότι με τις υψηλές θερινές θερμοκρασίες τελικά δεν ανθίζει και καρπίζει ικανοποιητικά.

Πολλαπλασιασμός: Σπορά τον Οκτώβριο-Νοέμβριο. Τα μικρά σπορόφυτα μεγαλώνουν πολύ αργά το χειμώνα. Την άνοιξη μεταφυτεύονται σε γλαστράκια και η ανάπτυξή τους είναι ταχύτατη. Όταν η ρίζα του φυτού γεμίσει το γλαστράκι, το φυτό είναι έτοιμο να μεταφυτευτεί σε μεγάλη γλάστρα ή στον κήπο. Από το πρώτο κιόλας καλοκαίρι-φθινόπωρο θα έχουμε λίγα δείγματα φρούτου Goji από αυτά τα φυτά, ενώ σε κανονική παραγωγή αναμένεται να φτάσουν στον 3^ο – 4^ο χρόνο.

Φύτευση: 1,5 * 3,2 m (περίπου 200 φυτά το στρέμμα και κόστος 10 € το φυτό, ήτοι 2000 € το στρέμμα), το 2^ο χρόνο παράγουν 2 κιλά το φυτό, άρα 400 κιλά το στρέμμα. Με τιμές 10 € το κιλό είναι 4000 € το στρέμμα. Το φυτό παράγει για τουλάχιστον 15 έτη.

Καλλιέργεια: Λίπανση με κοπριά κάθε δύο χρόνια, άρδευση στάγδην, εχθροί παρόμοιοι με της ντομάτας!

Συγκομιδή: Οι καρποί είναι σαν τοματάκια (διαμέτρου έως 1 cm) αλλά μαυρίζουν πολύ εύκολα κατά τη συγκομιδή και γι' αυτό συγκομίζονται με ειδικά υφάσματα για να μην τα ακουμπήσει ανθρώπινο χέρι. Αποξηραίνονται στη σκιά στον ήλιο. Ωριμάζουν από τα τέλη Ιουνίου έως τον Οκτώβριο σταδιακά.

Χρήσεις: Τα Goji berry τρώγονται ωμά κατά την εποχή παραγωγής τους και όλο το χρόνο αποξηραμένα. Εκτός από τα φρούτα όμως, καταναλώνονται και τα φύλλα τους ως λαχανικά σε φαγητά και σαλάτες. Επίσης, τα φύλλα και ο φλοιός των δέντρων γίνονται αφέψημα. Σαν αποξηραμένα φρούτα μπορούν να καταναλωθούν σκέτα, όπως οι σταφίδες, είτε να μπουν σε διάφορα φαγητά και σαλάτες. Τα προσθέτουν επίσης σε ανάμικτους ξηρούς καρπούς, στα μούσλι και τα κορν φλέικς ή τα κάνουν χυμό στο μπλέντερ με την προσθήκη νερού.

Κρασιά, *Cornus mas*, cornelian cherry

Επίσης ένα φρούτο με υψηλή περιεκτικότητα σε αντιοξειδωτικά (65-100 μμοι ασκορβικού/g νωπού καρπού με τη μέθοδο FRAP και ολικά φαινολικά στα 3-5,6 mg/g νωπού καρπού). Άρχισε να καλλιεργείται στην Ελλάδα σε ορεινές περιοχές πέραν από τη συλλογή των καρπών από άγριους θάμνους που γίνονταν πάντα.

Βοτανικά χαρακτηριστικά: Φυλλοβόλος θάμνος έως μικρό δέντρο μέχρι λίγα μέτρα ύψος. Ανθιση αργά το χειμώνα πριν την έκπτυξη των φύλλων, τα κίτρινα άνθη σε ταξιανθίες, μόνοικα. Καρπός δρύπη κίτρινη, ερυθρή ή ιώδης (ανάλογα ποικιλία, κυρίως ερυθροί καρποί στην Ελλάδα), έως 2 cm μήκος, ωριμάζει τον Αύγουστο-Σεπτέμβριο, είναι στυφός, ακατάλληλος για νωπή κατανάλωση, μόνο για μεταποίηση (μαρμελάδα, ποτά). Ετήσια βλάστηση έως 40 cm.

Εδαφοκλιματικές απαιτήσεις: Ανθεκτικό για όλες τις ορεινές περιοχές της Ελλάδας (>300 m υψόμετρο), από αρχαίους χρόνους καλλιεργούνταν στα Βαλκάνια. Απαιτεί πολλές ώρες ψύχους το χειμώνα για διαφοροποίηση των ανθοφόρων οφθαλμών. Απαιτεί ασβεστούχα εδάφη ή ουδέτερα αλλά όλων των μηχανικών συστάσεων, μόνο που πρέπει να στραγγίζουν καλά.

Διάφορες ποικιλίες διαθέσιμες στον κόσμο. Επιλογές μεγαλόκαρπες ερυθροί καρποί μελετώνται στην Ελλάδα και διατίθενται σε φυτώρια (Ντούλια 1, Ντούλια 2 και εισαγόμενες ποικιλίες). Φυτευτικός σύνδεσμος 3 * 4 m.

Παραγωγικότητα: έως 2 τόνους το στρέμμα.

Φυτοπροστασία: Δεν έχει εχθρούς και ασθένειες, όταν υπάρχει ελεύθερα αναπτυσσόμενο στα δάση και ορεινά. Στις ΗΠΑ, όταν καλλιεργήθηκε κύρια σαν καλλωπιστικό, είχε πολλές προσβολές από αφίδες, κοκκοειδή, έντομα ξύλου και φυλλοδέτες και πολλές ασθένειες προκαλούν ζημιά στο ξύλο και στο φύλλωμα.

Δεν έχει πολλές απαιτήσεις σε καλλιεργητικές φροντίδες (επιβάλλεται ελάχιστη λίπανση και άρδευση, όχι κλάδεμα). Έτσι γίνεται εύκολα βιολογική καλλιέργεια.

Συγκομιδή με δόνηση και συλλογή των καρπών σε πανιά. Μόνο μεταποίηση.

Μουριά

Και τα σκουρόχρωμα φρούτα της μουριάς είναι πλούσια σε αντιοξειδωτικά και φυτικές ίνες. Καταναλώνονται φρέσκα ή μεταποιημένα σε μαρμελάδες, χυμούς και αποξηραμένα ή κατεψυγμένα. Ακόμα παράγονται υψηλής ποιότητας χρωστικές. Καμία συστηματική καλλιέργεια στην Ελλάδα, παρότι έχουν μελετηθεί και Ελληνικές ποικιλίες. Πρώτες αναλύσεις σε τυχαία σπορόφυτα στην Αθήνα δείχνουν υψηλή αντιοξειδωτική ικανότητα. Στην Τουρκία παράγονται 75000 τόνοι νωπά μούρα,

εξαγωγές αποξηραμένων με αξία >3 εκατ. ευρώ. Παραγωγή νωπά 25 κιλά το δέντρο και αξία αποξηραμένου 9-21 ευρώ το κιλό.

Είναι τα είδη *Morus alba* με λευκούς, ιώδεις ή μαύρους καρπούς (και τα φύλλα κατάλληλα για καλλιέργεια μεταξοσκωλήκων) και *Morus nigra* με κόκκινους καρπούς. Κύρια καλλιεργείται στον κόσμο η *M. nigra* για τους καρπούς.

Μπορεί να καλλιεργηθεί σε ήπιες περιοχές της Ελλάδας πολύ αποτελεσματικά πολύ εύκολα.

Οι καρποί ωριμάζουν το Μάιο (*M. alba*) έως και τον Ιούλιο-Αύγουστο (ποικιλίες της *M. nigra*). Πολύ ευαίσθητο στη συγκομιδή του, γιατί είναι υπερβολικά μαλακό. Συγκομιδή με δόνηση και πτώση καρπών πάνω σε δίχτυα, αλλά επανειλημμένα λόγω της σταδιακής ωρίμανσης των καρπών.

Ιπποφαές, *Hippophaes ramnoides*

Αυτό είναι ΤΟ super food και φυτεύεται περισσότερο από τα υπόλοιπα σούπερ φρούτα στην Ελλάδα, φτάνοντας να έχουμε φυτεμένα το 2012 πάνω από 2800 στρέμματα. Μια θεσσαλική εταιρεία φυτεύει τα τελευταία χρόνια περίπου 70000 φυτά το έτος, με μεγάλες όμως απώλειες στους αγρούς λόγω κύρια των εδαφογενών ασθeneιών και της 'ταλαιπωρίας' των φυτών κατά τη μεταφορά τους από τη Ρωσία στην Ελλάδα. Θεωρείται ότι η κατανάλωση του δυναμώνει γενικότερα ανθρώπους και ζώα, επιταχύνει την επούλωση πληγών, μειώνει τις ευαισθησίες σε ασθένειες, κ.λπ. Στον κόσμο τζίρο πάνω από 30 δις \$, κύρια Κίνα και Ρωσία. Η μεγαλύτερη παραγωγή κατευθύνεται για μεταποίηση σε καλλυντικά και φάρμακα.

Βοτανική: Είναι δίοικο φυτό και ανεμόγαμο. Θάμνος με ύψος 2-5 m και πυκνά πολύ ακανθώδη κλαδιά και μικρά φύλλα. Υπάρχει σε όλες τις Βαλκανικές χώρες μέχρι και τη Βαλτική και φυτεύεται αρκετά. Υπάρχουν και βελτιωμένες ποικιλίες (στη Σιβηρία και μελετώνται-επεκτείνονται και στην Ελλάδα) χωρίς αγκάθια και με μεγάλους καρπούς. Ζει πολλά έτη. Ριζικό σύστημα επιφανειακό, δεν πρέπει να αναμοχλεύουμε το έδαφος. Οι ρίζες έχουν συμβιωτικά αζωτοδεσμευτικά βακτήρια, όπως τα ψυχανθή, δεσμεύοντας έως και 2-5 κιλά N το στρέμμα το έτος. Οι καρποί του έχουν μέγεθος μικρής ράγας σταφυλιού, είναι πορτοκαλί χρώματος και έχουν υπόξινη και ελάχιστα έως πολύ στυφή γεύση. Ο καρπός περιέχει (στα σπέρματα) 3-8% λάδι υψηλής οικονομικής αξίας για καλλυντικά και συμπληρώματα διατροφής-φάρμακα. Διατηρείται μια συλλογή ποικιλιών ιπποφαούς στο Ινστιτούτο Αμπέλου Αθηνών από το 2010, ενώ άρχισε και η δημιουργία Ελληνικών ποικιλιών χωρίς αγκάθια, αλλά με όψιμης ωρίμανσης ποικιλίες (γερμανικές). Αποδόσεις ανάλογα την ποικιλία από 8 έως 18 κιλά το φυτό το έτος. Ρωσικές ποικιλίες μελετώνται συστηματικά πια στη Θεσσαλία. Φαίνεται ότι τα φυτά είναι ευαίσθητα στις εδαφογενείς ασθένειες που προσβάλουν τη βαμβακιά και τοματιά και είναι ευαίσθητα στη θερμική θερινή καταπόνηση. Μελετώνται τρόποι μείωσης της θερμικής καταπόνησης. Εντυπωσιακό είναι το ότι οι ρωσικές ποικιλίες ωρίμασαν τους καρπούς τους τέλη Ιουνίου με αρχές Ιουλίου το 2016, σχεδόν δύο μήνες πιο νωρίς από οπουδήποτε αλλού στον κόσμο!

Εδαφικές απαιτήσεις: Φυτεύεται σε οποιαδήποτε εδάφη με καλή στράγγιση (εκτός από αργιλώδη) και με ουδέτερο έως ελαφρά όξινο pH και σε οποιοδήποτε κλιματικές συνθήκες. Απαιτεί άρδευση όταν το καλοκαίρι αρκετά ξηρό και ζεστό.

Λίπανση: όχι στοιχεία για Ελλάδα. Απαιτεί μια λίπανση 10-20-10, γιατί είναι αζωτοδεσμευτικό φυτό.

Πολλαπλασιάζεται με χειμερινά μοσχεύματα που κόβονται αρχές Φεβρουαρίου και ριζοβολούν εύκολα.

Πυκνότητα φύτευσης: Γενικά, περίπου 160 φυτά το στρέμμα, με 150 θηλυκά και 10 αρσενικά φυτά. Στην Ελλάδα φυτεύονται 1,1 m * 4 m με περίπου 230 φυτά το στρέμμα και 1 αρσενικό κάθε 9-15 θηλυκά. Το κόστος των φυτών ήταν 5 ευρώ το 2012.

Φυτοπροστασία: Δεν υπάρχουν σχεδόν καθόλου εχθροί και ασθένειες να προσβάλουν το φυτό και καρπό σήμερα στην Ελλάδα αλλά πολλοί μπορεί να έρθουν.

Η συγκομιδή είναι δύσκολη λόγω των αγκαθιών και της πρόσφυσης των καρπών στο βλαστό. Η συγκομιδή γίνεται μετά την πτώση των φύλλων το Νοέμβριο είτε κόβοντας τα καρποφόρα βλαστάρια (γερμανική μέθοδος, προκαλεί παρεννιαυτοφορία γιατί αφαιρούνται και οι ετήσιοι βλαστοί που θα καρποφορούσαν την επόμενη χρονιά) και τοποθετώντας τα στην κατάψυξη για λίγες ημέρες (και κατόπιν με απλό τίναγμα πέφτουν οι καρποί) είτε με εφαρμογή 500 ppm ethrel 10 ημέρες πριν την ωρίμανση, που χαλαρώνει τους καρπούς και με χτύπημα συγκομίζονται εύκολα. Υπάρχουν και κτένες για ποικιλίες χωρίς αγκάθια και απορροφητές καρπών από το δέντρο για μεγάλες εκτάσεις.

Παραγωγικότητα: έως 2 τόνους το στρέμμα στον 6^ο χρόνο (πλήρη παραγωγή). Έναρξη παραγωγής από τον 3^ο χρόνο. Στον κόσμο έως και 50 διαφορετικά προϊόντα. Ακριβότερο το λάδι των σπερμάτων του καρπού Ιπποφαούς με ζήτηση πολύ υψηλότερη της παραγωγής.

ΕΛΙΑ (*Olea europaea*)

Δενδροκομία Ελλάδας: Η ελιά καλύπτει το 75,4% της καλλιεργούμενης έκτασης με δέντρα (εσπεριδοειδή 5,9%, νωποί καρποί 8,1%, ξηροί καρποί 9,2%, υπόλοιπα οπωροφόρα 1,4%) και το 1/3 του αγροτικού πληθυσμού ασχολείται αποκλειστικά ή μερικά με την καλλιέργεια της ελιάς.

| <u>Παραγωγή</u> | <u>Λάδι (τόνοι)</u> | | <u>Επιτρ. Ελιά (τόνοι)</u> | |
|-----------------|---------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| | Διεθνής | 2.854.000 | | 2.950.000 |
| | Ισπανία | 1.150.000 | Ισπανία | 465.000 |
| | Ιταλία | 320.000 | Ελλάδα | 235.000 |
| | Ελλάδα | 300.000 | | |

Όσον αφορά την καλλιέργεια της ελιάς, αυτή αναπτύσσεται σε πολλά διαμερίσματα της κεντρικής και βόρειας Ελλάδας σε τέτοιο βαθμό που περιοχές που ήταν αδιανόητο να παράγουν λάδι να έχουν τέτοιο όγκο φυτεύσεων που σε λίγα χρόνια να καταστούν αυτάρκειες σε λάδι (όπως π.χ. περιοχές του Νομού Τρικάλων). Βέβαια οι ισχυροί παγετοί του Δεκεμβρίου 2001 και Ιανουαρίου 2017 μείωσαν παροδικά αυτή την επέκταση, καθώς προκάλεσαν καθολική ζημιά σε δεκάδες χιλιάδες δέντρα σε πολλές από τις ανωτέρω περιοχές. Περαιτέρω, η καλλιέργεια ελιάς επεκτείνεται σε άλλες περιοχές του κόσμου όπως την Αυστραλία (το 1996 μόνο στην Ανατολική Αυστραλία φυτεύτηκαν 3 εκατ. δέντρα, ενώ το 2007 είχε πάνω από 3 εκατ. στρέμματα ελαιώνων), ενώ η Καλιφόρνια παράγει ήδη >80.000 τόνους βρώσιμης ελιάς με μηχανοποίηση και εντατικοποίηση της καλλιέργειας. Όσον αφορά το διεθνές εμπόριο ελαιόλαδου και ελιάς, η Ελλάδα εξάγει σημαντικές ποσότητες ελαιόλαδου και ελιάς: 100-200 χιλ. τόνους ελαιόλαδο και >100 χιλ. τόνους βρώσιμη ελιά ετησίως και η συντριπτική πλειοψηφία των εξαγωγών (ουσιαστικά το 70% του εξαγόμενου ελαιόλαδου) κατευθύνεται προς την Ε.Ε., και ιδιαίτερα την Ιταλία, όπου και τα ανωτέρω προϊόντα τυποποιούνται σε συσκευασίες καταναλωτή και επαναεξάγονται σε όλες τις χώρες του κόσμου. Η τιμή του ελαιόλαδου βελτιώνεται σταδιακά από τα πολύ χαμηλά (περίπου 3 € το κιλό) σε συμφέρουσες τιμές (περίπου 4 € το κιλό) στην Ελλάδα και παγκοσμίως.

Οι υπερπυκνές φυτεύσεις σε άλλες χώρες και η πλήρης μηχανοποίηση της καλλιέργειας παράγουν πιο φτηνά αρκετό λάδι και είναι ανταγωνιστής για την Ελληνική ελαιοκομία. Στην Κρήτη μελετώνται ιστορικά δέντρα (υπεραιωνόβια) με διαφορετικό γονιδίωμα των σημερινών εμπορικών ποικιλιών για την ποιότητα του ελαιολάδου τους και τη δημιουργία ελαιολάδων μονοποικιλιακών από 'αρχαίο' γονιδίωμα για υψηλής αξίας ελαιόλαδα, όπου ειπείσέρχεται και το ιστορικό-πολιτιστικό 'αποτύπωμα'.

Ποικιλίες επιτραπέζιων το 2016-17 (σε τόνους): Χαλκιδικής 105.000, Αμφίσσης 130.000, Καλαμών 87.000, Θρούμπα 1.200.

Περιοχές Παραγωγής στην Ελλάδα

| <u>Ελαιόλαδο (% συνολ. παραγωγής)</u> | | <u>Βρώσιμη(% συνολ. Παραγ.)</u> | |
|---------------------------------------|----|---------------------------------|-------|
| Κρήτη | 27 | Αιτωλ/νία | 31,2% |
| Μεσσηνία | 14 | Φθιώτιδα | 15 |
| Λακωνία | 10 | Άρτα | 8,3 |
| Λέσβος | 3 | Θεσπρωτία | 5,4 |
| | | Ηλεία | 5,3 |
| | | Λάρισα | 3,4 |
| | | Μαγνησία | 2,2 |

Θρεπτική αξία ελαιολάδου

Το ελαιόλαδο θεωρείται σε όλο τον κόσμο το υγιεινότερο όλων των λιπών και ελαίων που χρησιμοποιούνται για τη διατροφή του ανθρώπου. Τα τελευταία έτη επεκτείνεται η κατανάλωση του με ταχείς ρυθμούς σε πολλές χώρες του κόσμου. Όμως το ελαιόλαδο παράγεται από δέντρο και η παραγωγή του είναι πολύ μικρή ανά μονάδα επιφάνειας καλλιεργήσιμης γης, γι' αυτό και το κόστος του ανά κιλό είναι πολύ υψηλότερο των άλλων λιπών και ελαίων που διατίθενται στον κόσμο που είτε παράγονται από ετήσια βιομηχανικά φυτά (σογιέλαιο, ηλιέλαιο, κραμβέλαιο) είτε παράγονται ως παραπροϊόντα της καλλιέργειας ετήσιων φυτών (βαμβακέλαιο, καλαμποκέλαιο). Η κατάσταση περιπλέκεται περαιτέρω με την επέκταση της παραγωγής βιοντίζελ από φυτικά έλαια.

Λίπη στον κόσμο: Σογιέλαιο (13,6 εκατομ. τόνοι), φοινικέλαιο (8,3), ηλιέλαιο (6,4), κραμβέλαιο (6,3), βαμβακέλαιο (3,4), κοκολίπος (3,3), φυστικέλαιο (3,2), ελαιόλαδο (2,6-3,0).

| <u>Κατανάλωση (kg/άτομο/έτος)</u> | <u>Λάδι</u> | <u>Ελιά</u> | | |
|-----------------------------------|-------------|-------------|----------|---|
| | Ελλάδα | 20 | Ελλάδα | 9 |
| | Ιταλία | 11 | Ιορδανία | 9 |
| | Ισπανία | 11 | Λίβανος | 8 |
| | Συρία | 6 | Τουρκία | 7 |

Σχετική κατανάλωση στη Μεσογειακή διαίτα

κόκκινο κρέας

γλυκίσματα

αυγά, κοτόπουλο, ψάρι

τυρί, γιαούρτι

ελαιόλαδο

φρούτα, λαχανικά, ξηροί καρποί, όσπρια

αμυλούχες τροφές

Νεότερα δεδομένα θεωρούν ότι, για το δυτικό κόσμο (που δεν εκτελεί χειρωνακτική εργασία), τα φρούτα, λαχανικά, ξηροί καρποί και όσπρια έπρεπε να είναι στη βάση της πυραμίδας και οι αμυλούχες τροφές να μειωθούν.

Θρεπτική αξία ελαιολάδου:

- Καλή σχέση κορεσμένων προς μονοακόρεστα λιπαρά οξέα
- Καλή σχέση βιταμίνης E και λινελαϊκού οξέος
- Παρουσία σε άριστη συγκέντρωση φυσικών αντιοξειδωτικών
- Παρουσία λινελαϊκού οξέος (περίπου 10%) σε απαιτούμενη από τον ανθρώπινο οργανισμό αναλογία
- Μεγάλη περιεκτικότητα στον υδρογονάνθρακα σκουαλένιο και ελαιοκανθόλη.

Κλίμα – Έδαφος

Η ελιά απαιτεί ένα αριθμό ωρών (100άδες) χαμηλών θερμοκρασιών (10 °C ή έως και 16 °C, εξαρτάται από την περιοχή καταγωγής της κάθε ποικιλίας) για να διακοπεί ο λήθαργος των ανθοφόρων οφθαλμών (Σχήμα 2). Χρονιές ή περιοχές στις οποίες η ελιά δεν καλύπτει τις απαιτούμενες ώρες χαμηλών θερμοκρασιών, η ανθοφορία είναι περιορισμένη ή τα άνθη είναι ατελή (άρρενα, χωρίς ύπερο). Ένας ακόμη σημαντικός παράγοντας στην καλλιέργεια της ελιάς είναι και οι απαιτήσεις της σε ζεστό περιβάλλον κατά τη βλαστική περίοδο (απαιτεί πολλές μονάδες θερμότητας για να ολοκληρώσει τη βλαστική ανάπτυξη και ανάπτυξη του καρπού). Άνθιση με υψηλές θερμοκρασίες ή ξηρασία ή βροχοπτώσεις ή δυνατούς ανέμους μπορεί να προκαλέσει αποτυχία στην καρπόδεση και μειωμένη παραγωγή τη συγκεκριμένη χρονιά.

Η ελιά σαν αείφυλλο είναι ευαίσθητη στους παγετούς, παρόλο που, όταν έχουν συγκομιστεί οι καρποί, παρουσιάζει μια ελαφρά σκληραγώγηση στο κρύο. Έτσι στους $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ παγώνουν οι καρποί, στους $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ παγώνουν βλαστοί, στους $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ μεγαλύτεροι κλάδοι και στους $-14\text{ }^{\circ}\text{C}$ μπορεί να παγώσει ολόκληρο το δέντρο. Στην τελευταία περίπτωση συνήθως εκφύεται ξανά από τη βάση στο έδαφος, αλλά, αν είναι εμβολιασμένο, αναβλαστάνει το άγριο υποκείμενο (Κονσερβολιά, Καλαμών) και μπορεί να εμβολιαστεί. Αντίθετα, αν το φυτό προέρχεται από μόσχευμα, θα αναβλαστήσει η ποικιλία (συχνά στην Κορωνέικη και Χονδρολιά Χαλκιδικής). Πιο ευαίσθητες στον παγετό είναι οι ποικιλίες που προέρχονται από θερμότερες περιοχές της χώρας (Κορωνέικη, Καλαμών). Η ζημιά από παγετό είναι αρχικά εμφανής λίγες ημέρες μετά τον παγετό με σκισίματα κατά μήκος των βλαστών και καφέτιασμα του φλοιού και καμβίου στους βλαστούς. Από αυτά τα σκισίματα και σημεία αποκοπής των παγωμένων φύλλων εισέρχεται το βακτήριο που προκαλεί την καρκίνωση και έτσι το δέντρο ζημιώνεται για πολλά χρόνια. Το ορθό είναι, εφόσον είναι δυνατό, άμεση μετά τον παγετό εφαρμογή χαλκούχου σκευάσματος και αναμονή μέχρι το Μάιο ώστε να φανεί από που αναβλαστάνει καλά το δέντρο για να κάνουμε το σωστό κλάδεμα αφαιρώντας τους ξηρούς βλαστούς αλλά και τους μισοκατεστραμμένους.

Η ελιά καλλιεργείται σε όλα τα εδάφη, αλλά προφανώς, αποδίδει πολύ καλύτερα και συχνότερα στα γόνιμα εδάφη με άρδευση.

Φυλλόπτωση στην ελιά

Σαν αείφυλλο δέντρο η ελιά ρίχνει τα πιο παλιά φύλλα της (που είναι σε καλά διαχειριζόμενα δέντρα τα 2 ή 3 ετών φύλλα) κύρια την άνοιξη, αφού αυτά κιτρινίσουν και γεράσουν σταδιακά, καθώς αναπτύσσεται η νέα βλάστηση. Κάθε άλλη φυλλόπτωση είτε κατευθείαν πράσινων φύλλων είτε πιο γενική στο δέντρο μπορεί να οφείλεται σε ποικίλους άλλους παράγοντες. Έστι συχνά οι ασθένειες κυκλοκόνιο και κερκοσπορίαση

(με τα αντίστοιχα συμπτώματα επί των φύλλων) προκαλούν μαζική φυλλόπτωση και των νεαρών φύλλων σε ελαιόδεντρα. Μαζική απότομη ξήρανση των φύλλων σε κλάδο ή ολόκληρο το δέντρο χωρίς άλλα συμπτώματα προκαλεί η βεριτσιλίωση (που ελέγχεται με τον χαρακτηριστικό των αγγείων στο βλαστό (σκούρο χρώμα μετά από αφαίρεση του φλοιού). Το γλοιόσποριο μπορεί ακόμα να προκαλέσει φυλλόπτωση κύρια το καλοκαίρι, ενώ την ίδια εποχή κοκκοειδή μπορεί να προκαλέσουν ανάπτυξη καπνιάς (μύκητας) και φυλλόπτωση. Η έντονη υδατική καταπόνηση προκαλεί θερινές φυλλοπτώσεις μετά από κιτρίνισμα των παλαιότερων φύλλων. Τέλος, τροφοπενίες Κ και Β προκαλούν χαρακτηριστικά συμπτώματα στα φύλλα και ακολουθούνται από φυλλοπτώσεις.

Πολλαπλασιασμός

Με σπόρο, ανάπτυξη σποροφύτου και εμβολιασμό, με αγριελιές και εμβολιασμό, μοσχεύματα σκληρού ξύλου (γόγγρους, γροθάρια), φυλλοφόρα μοσχεύματα (4.000 ppm IBA, υδρονέφωση, τουλάχιστον 2 μήνες για ριζοβολία). Η τελευταία μέθοδος είναι η οικονομικότερη αλλά όλες οι μέθοδοι χρησιμοποιούνται ανάλογα με την ποικιλία. Ακολουθεί ανάπτυξη του εμβολίου ή του μοσχεύματος για λίγους μήνες (φυτά για υπέρπυκνες φυτεύσεις) ή για 2 συνήθως χρόνια στο φυτώριο σε μπάλα χώματος.

Διαμόρφωση κόμης

Χαμηλά σχήματα (θάμνος ή χαμηλό κύπελλο), μέτρια ή κανονικά σχήματα (ελεύθερο σφαιρικό, για μηχανική συγκομιδή, άτρακτο, φυτικό τείχος). Συνήθεις φυτεύσεις σε εντατικούς αρδευόμενους ελαιώνες έως 30-40 δέντρα το στρέμμα. Σε ξηρικούς εκτατικούς περίπου 10 δέντρα το στρέμμα. Πυκνότητες 40-70 δέντρων το στρέμμα με το σκεπτικό της αφαίρεσης των μισών δέντρων μετά από 7-10 χρόνια, μάλλον σπατάλη είναι παρά αυξάνει την παραγωγικότητα, λόγω της πυκνής κόμης και πολλών φυτοπροστατευτικών προβλημάτων. Οι πυκνές φυτεύσεις σήμερα γίνονται όλες με διαμόρφωση σε άτρακτο από συγκεκριμένη επιλογή Ισπανικής ποικιλίας (Arbequina) με αυτό το φυσικό τρόπο ανάπτυξης και δημιουργούν φυτικό τείχος (hedgerow). Πυκνές φυτεύσεις για ελαιοποιήσιμη ελιά: φύτευση της επιλογής της Arbequina με >150 δέντρα το στρέμμα με μικρά δέντρα φυτωρίου από μόσχευμα (κόστος εγκατάστασης 600 €/στρέμμα), διαμόρφωση ελεύθερα σε κεντρικό άξονα, καρποφορία στο 2^ο χρόνο, έχει υψηλή παραγωγή (>1000 κιλά λάδι το εκτάριο στο 3^ο έτος από τη φύτευση και >1800 κιλά λάδι τα επόμενα έτη), γίνεται μηχανική συγκομιδή με τους σταφυλοσυγκομιστές, αλλά δεν ξέρουμε πόσα έτη θα είναι παραγωγικός αυτός ο ελαιώνας. Νεότερα δεδομένα δείχνουν ότι το μηχανικό κλάδεμα του φυτικού τείχους για μείωση της σκίασης αφαιρεί πολλούς ετήσιους βλαστούς και μειώνει έτσι την καρποφορία. Πρέπει να αφαιρεθούν κύρια με το χέρι βλαστοί που δεν συγκομίζονται από τις μηχανές συγκομιδής και μάλλον απαιτείται ολική επαναφορά – ανανέωση της κόμης μετά τα 10 έτη καλλιέργειας.

Κλάδεμα ελαιόδεντρου

Το κλάδεμα στην ελιά γίνεται για να βελτιωθεί ο φωτισμός στην κόμη του δέντρου (έτσι μειώνεται η προσβολή από εχθρούς και ασθένειες, διαφοροποιούνται ανθοφόροι οφθαλμοί σε όλη την κόμη, κ.λπ.), για να γίνει πιο εύκολη η συγκομιδή του ελαιοκάρπου (ύψιστης σημασίας για τη βρώσιμη ελιά) και για να μειωθεί η παρεννιαυτοφορία (καθ' όσον επιτυγχάνεται ισόρροπη βλάστηση και καρποφορία).

Αυτή τη στιγμή σε πολλές περιοχές της Ελλάδας τα ελαιόδεντρα διαμορφώνονται με το κλάδεμα σε περίπου σφαιρικού σχήματος κόμη με μεγάλο ύψος και πλάτος που δυσχεραίνει τη συγκομιδή. Αυτή η διαμόρφωση γίνεται με κύριο γνώμονα τον καλό

φωτισμό αλλά και την προστασία από ηλιοκαύματα. Ως γνωστόν, η συγκομιδή των ελιών (και ακόμα περισσότερο της βρώσιμης ελιάς) κοστίζει συνήθως περισσότερο από όλες τις άλλες καλλιεργητικές εργασίες μαζί.

Η συγκομιδή γίνεται πιο αποδοτική όταν τα δέντρα διαμορφωθούν χαμηλά σε σχήμα κυπέλλου. Τότε η συγκομιδή με τα χέρια ή και με φορητά μηχανικά μέσα μειώνει σημαντικά το κόστος παραγωγής και αυξάνει την αποδοτικότητα του ημερομισθίου της οικογένειας του ελαιοκαλλιεργητή, ώστε αυτός να εξαρτάται κύρια από το εντός της οικογένειας εργατικό δυναμικό. Για δόνηση των καρποφορούντων υποβραχιόνων απαιτείται κλάδεμα, ώστε οι καρποφόροι κλαδίσκοι να βρίσκονται κοντά στον υποβραχίονα και να μην κρέμονται!

Μηχανικό κλάδεμα (αφαιρείται μέρος της μιας πλευράς τη μια χρονιά και της άλλης την επόμενη, αφαιρείται η κορυφή κάθε έτος ώστε να διαμορφωθεί ένα φυτικό τείχος, ενώ κόβονται και οι ποδιές) βοηθά στην ισορροπία νέας βλάστησης και καρποφορούσας βλάστησης, με αποτέλεσμα τη μείωση της παρενιαιοφορίας και μέσα σε ένα διάστημα λίγων ετών τη βελτίωση της παραγωγικότητας των ελαιώνων σε σχέση με το κλάδεμα με το χέρι, όταν όμως γίνεται η συγκομιδή μηχανικά (αποτελεσματικότητα συγκομιδής <60% του ελαιόκαρπου!).

Η ανανέωση των ελαιώνων με βαθύ κλάδεμα είναι εργασία που δύσκολα εφαρμόζεται από τους ελαιοκαλλιεργητές. Η βαθμιαία μείωση του ύψους των υπαρχόντων δέντρων σε ένα ελαιώνα κοστίζει πολλά μεροκάματα επί σειρά ετών, ενώ η ανανέωση με μιας είναι πολύ αποτελεσματική, αλλά τα δέντρα δεν θα καρπίσουν για 3-4 χρόνια. Εναλλακτικά προτείνεται η τμηματική ανανέωση του δέντρου ανά κλάδο (κοπή ενός ολόκληρου κλάδου ανά 1-2 έτη) ή και η ανανέωση τμηματικά του ελαιώνα με ανανέωση του ενός δεκάτου του ελαιώνα κάθε έτος (coppiced system) και η μη επανάληψη του κλαδέματος (πλην ελαφρού κλαδοκάθαρου) για τα επόμενα εννέα έτη. Αυτή η μέθοδος έχει εφαρμοστεί στην Ιταλία, μειώνει σημαντικά το κόστος κλαδέματος και αυξάνει την παραγωγικότητα του ελαιώνα.

Για τους ελαιώνες που καλλιεργούνται συστηματικά, το κλάδεμα ενός ισορροπημένου δέντρου δεν πρέπει να αφαιρεί από το δέντρο >20% της βλάστησής του ετησίως, ήτοι να ανανεώνεται η καρποφόρα ζώνη συνολικά σε 5 έτη. Με άλλα λόγια σε ένα δέντρο που έχει κατάλληλο ύψος, αφαιρούνται βλαστοί που κάρπισαν επανειλημμένα και σκιάζονται και αφήνονται σχετικά λαίμαργοι που φύονται πάνω από τους καρποφορούντες ως αντικαταστάτες. Ανάλογα τη μέθοδο συγκομιδής και κατεύθυνση χρήσης του ελαιόκαρπου, πρέπει να αφήνουμε καρποφόρες μονάδες (κλαδίσκους ή ομάδες κλαδίσκων) και τους αντικαταστάτες τους από πάνω, τόσους ώστε να φωτίζονται ικανοποιητικά όλα τα φύλλα. Έτσι μειώνουμε μερικώς την ετήσια καρποφορία και την παρενιαιοφορία, ώστε να έχουμε πιο συχνή καρποφορία στον ελαιώνα, αν το κόστος συγκομιδής καλύπτεται (οικογενειακή εργασία, επιτραπέζια ελιά, καλή τιμή ελαιολάδου).

Τρόπος καρποφορίας

Η ελιά διαφοροποιεί (σύμφωνα με πρόσφατες επιστημονικές παρατηρήσεις) τους ανθοφόρους οφθαλμούς της τον Ιούνιο, δηλ. 10-11 μήνες πριν την άνθιση. Αυτοί οι ανθοφόροι οφθαλμοί θα αναπτυχθούν μετά την επίδραση των χαμηλών θερμοκρασιών του χειμώνα και από το τέλος του χειμώνα ξεκινά η διαμόρφωση τους που διαρκεί δύο-τρεις μήνες μέχρι την άνθιση (προφανώς αυτή η διαμόρφωση επηρεάζεται από το προηγούμενο ψύχος είτε για διακοπή του ληθάργου είτε από ζημιές παγετού, και τις θερμοκρασίες και διαθεσιμότητα νερού κατά την περίοδο της διαμόρφωσης). Η ελιά ανθίζει ανάλογα την ποικιλία από τα τέλη Μαρτίου (στις

θερμότερες περιοχές) έως τις αρχές Ιουνίου (στις ψυχρότερες περιοχές της Ελλάδας). Στο Βόλο ανθίζει μέσα με τέλη Απριλίου. Στην άνθιση πρέπει να γίνεται επισκόπηση για το ποσοστό ατελών (αρρένων, χωρίς ύπερο) ανθέων. Η καρπόδεση μπορεί να είναι μειωμένη λόγω της έλλειψης ικανού ψύχους, αρκετής εδαφικής υγρασίας στη φάση της διαμόρφωσης και στην άνθιση, έλλειψης Ν και Β (από όλα αυτά μπορεί να έχουν δημιουργηθεί πολλά ατελή άνθη), άσχημου καιρού (άνεμοι, βροχή), και της έλλειψης επικονιαστών (ανεμόγαμο σταυρεπικονιαζόμενο είδος). Καλή καρπόδεση επιτυγχάνεται με 4-5% των ανθέων να γίνουν καρποί. Τη χρονιά υψηλής καρποφορίας λόγω της ύπαρξης ταχέως αναπτυσσόμενων καρπιδίων τον Ιούνιο, δεν διαφοροποιούνται αρκετά ανθοφόρα μεριστώματα, με αποτέλεσμα την επόμενη χρονιά να έχουμε ελάχιστη καρποφορία. Στο Σχ. 1 φαίνονται διάφοροι λόγοι που μπορούν να προκαλέσουν έντονη παρεναιτοφορία. Χαρακτηριστικά αναφέρεται παραγωγός με αρδευόμενη επιτραπέζια ελιά στη Στυλίδα Φθιώτιδας με 2350 ώριμα δέντρα το 2014 συγκόμισε (πράσινες) 104000 κιλά (44,2 κιλά το δέντρο) και το 2015 λόγω παρεναιτοφορίας 9000 κιλά (3,8 κιλά το δέντρο). Έτσι το 2015 δεν είχε ικανό εισόδημα και η συγκομιδή των λίγων καρπών κόστισε ανά κιλό πολύ περισσότερο από το 2014! Ακόμα, με ένα μεγάλο δέντρο στην Κορωνέικη (με μερική άρδευση, λίπανση και κλάδεμα έχει μειωμένη παρεναιτοφορία), όταν έχουμε μεγάλη παραγωγή 100 kg καρπού δίνουν 20 kg λάδι (αναλογία 5:1), ενώ την επόμενη χρονιά η παραγωγή θα είναι 50 kg καρπού που θα δώσουν 13 kg λάδι (αναλογία 3,8:1). Με άλλα λόγια, η μεγάλη ετήσια παραγωγή ενός δέντρου επηρεάζει και την εμπορική αξία της ελιάς (πολλές ελιές σε ένα δέντρο, μικρό σχετικά μέγεθος καρπού) και την ελαιοπεριεκτικότητα (πολλές ελιές σε ένα δέντρο, χαμηλή συγκέντρωση ελαιολάδου).

Αύξηση καρπού

Δρύπη. Το καρπίδιο αναπτύσσεται με κυτταροδιαιρέσεις έως και τον Ιούνιο. Η σκλήρυνση πυρήνα γίνεται κατά τον Ιούλιο - Αύγουστο (με ελάχιστη ανάπτυξη του περικαρπίου) και από τα μέσα Αυγούστου έχουμε ταχεία ανάπτυξη του εδώδιμου μέρους (περικαρπίου) έως την ωρίμανση (μελανό χρώμα φλοιού). Η συσσώρευση λαδιού στο περικάρπιο αρχίζει τον Αύγουστο και συνεχίζεται έως την ωρίμανση του καρπού. Η ωρίμανση του ελαιόκαρπου είναι σχετική. Ο ελαιόκαρπος συγκομίζεται πράσινος για μεταποίηση Ισπανικού τύπου μετά τα μέσα Σεπτεμβρίου έως τις αρχές Οκτωβρίου, αχυρένιου χρώματος για μεταποίηση confit, κόκκινου ή μαύρου χρώματος για ώριμες ελιές (παντα οι Καλαμών) μεταποιημένες με διάφορους τρόπους. Η ωρίμανση όμως της ελιάς αρχίζει όταν αλλάζει χρώμα ο φλοιός από πράσινο σε ιώδες – μαύρο. Ακολουθεί το μαύρισμα της σάρκας.

Αραίωμα καρπών

Ο λόγος για τον οποίο θα μπορούσε κάποιος να συζητήσει να κάνει αραίωμα των καρπών ελιάς είναι κατ' αρχήν τις χρονιές με υπερβολική καρπόδεση σε επιτραπέζιες ποικιλίες να μειώσει τον αριθμό των καρπών και έτσι να αυξήσει το εμπορικό μέγεθος των υπόλοιπων καρπών. Έμμεσα, το αραίωμα μειώνει τη ζήτηση υδατανθράκων από τους καρπούς ώστε να υπάρχει κάποια περίσσεια αυτών και το δέντρο να διαφοροποιήσει ανθοφόρους οφθαλμούς για την επόμενη χρονιά τον Ιούνιο μειώνοντας έτσι την ένταση της παρεναιτοφορίας.

Στην Καλιφόρνια, όπου η ελιά καλλιεργείται εκτενώς για παραγωγή βρώσιμου καρπού, το χημικό αραίωμα γίνεται τις χρονιές με υπερβολική αρχική καρπόδεση. Χρησιμοποιείται η δραστική ουσία ναφθαλινοξικό οξύ (εμπορικές συσκευασίες εγκεκριμένες στην Ελλάδα: Rhodofix, Arponon) και διαβρεκτικό 1%. Ελάχιστες ημέρες μετά την πλήρη άνθιση (Πλήρης άνθιση όταν 80% ανθισμένα άνθη, 10% κλειστά, 10% πτώση στεφάνης) και έως 10 ημέρες μετά την πλήρη άνθιση

εφαρμόζονται 200 μέρη στο εκατομμύριο δραστικής ουσίας από τα ανωτέρω χημικά με 1% διαβρεκτικό. Άλλος τρόπος προσέγγισης του θέματος είναι ο υπολογισμός της συγκέντρωσης δραστικής ουσίας βάσει του τύπου (ΗΜΠΑ, ημέρες μετά την πλήρη άνθιση)

$$100 + 10 \times (\text{ΗΜΠΑ}-10) \text{ μέρη στο εκατομμύριο} + 1\% \text{ διαβρεκτικό}$$

(π.χ. 10 ΗΜΠΑ → 100 μέρη στο εκατομμύριο

$$15 \text{ ΗΜΠΑ} \rightarrow 150 \text{ μέρη στο εκατομμύριο})$$

και η εφαρμογή γίνεται 12-18 ΗΜΠΑ και όταν το καρπίδιο είναι διαμέτρου 3-4,5 mm. Η εφαρμογή δεν απαιτεί λούσιμο μέχρι απορροής των δέντρων και μπορεί να γίνει στα δέντρα ή κλάδους όπου η καρπόδεση είναι υψηλή. Η καρπόπτωση αυξάνεται με τη δόση αλλά και με τη θερμοκρασία περιβάλλοντος τις ημέρες αμέσως μετά την εφαρμογή και η παρακολούθηση του μετεωρολογικού δελτίου είναι απαραίτητη για τυχόν κίνδυνο ήπιου καύσωνα (θερμοκρασίες >37 °C) οπότε και θα έχουμε αύξηση της καρπόπτωσης.

Άρδευση ελαιώνα

Η ελιά μπορεί να αναπτυχθεί και παράγει καρπό χωρίς άρδευση και στις πιο ξηρές συνθήκες της χώρας μας. Μόνο με κάτω από 200 mm έως και με πάνω από 800 mm βροχής ετησίως καλλιεργούνται τα περισσότερα ελαιόδεντρα σε όλες τις περιοχές της Ελλάδας. Όταν οι βροχοπτώσεις είναι λίγες και κύρια κατανεμημένες το Φθινόπωρο και Χειμώνα σε συνδυασμό με τις υψηλές θερμοκρασίες Άνοιξης και Καλοκαιριού, η παραγωγή βλαστών και καρπών είναι ελάχιστη και η παρεννιαυτοφορία έντονη, ώστε η μέση παραγωγικότητα του ελαιώνα να είναι έως και 1-2 κιλά λάδι το δέντρο. Με τις σημερινές τιμές του ελαιολάδου (που έχουν μια αυξητική τάση αλλά δεν πρόκειται ποτέ να ανεβούν πολύ ψηλά) και το κόστος όλων των γεωργικών εφοδίων και εργασιών, είναι αδύνατο να καλλιεργηθεί η ελιά χωρίς άρδευση και να αποδώσει οικονομικό αποτέλεσμα για τον επαγγελματία αγρότη. Όπου όμως υπάρχει διαθέσιμο νερό, ανάλογα με τη διαθέσιμη ποσότητα και το κόστος του, η ελαιοκαλλιέργεια είναι δυνατόν να αποφέρει κέρδος στον παραγωγό ιδιαίτερα όταν ο ελαιόκαρπος προορίζεται για μεταποίηση σε επιτραπέζια ελιά και προϊόντα της.

Η άρδευση βελτιώνει τη βλάστηση (μαζί με την καλύτερη ανάπτυξη ζιζανίων σημαίνει και περισσότερη απορρόφηση C από την ατμόσφαιρα στον ελαιώνα σε οργανική μορφή), μειώνει την ένταση της παρεννιαυτοφορίας, μειώνει το ποσοστό ατελών ανθέων (ξηρικός ελαιώνας 53% άγωνα άνθη, αρδευόμενος 8% άγωνα άνθη από έρευνα στην Ιταλία), βελτιώνει την καρπόδεση και ανάπτυξη του καρπού και, όταν γίνεται ορθά, διατηρεί την ελαιοπεριεκτικότητα σε ικανοποιητικά επίπεδα. Στην ελαιοποιήσιμη ελιά ποικ. Κορωνέικη η αύξηση παραγωγής ελαιόλαδου σε επίπεδο ελαιώνα από τη στάγδην άρδευση έφτασε το 30-58% ανάλογα με τον τύπο εδάφους και την κατάσταση των ελαιόδεντρων (Chartzoulakis et al., 1992). Στη βρώσιμη ελιά με το κατάλληλο κλάδεμα και την ορθή άρδευση και λίπανση πετυχαίνουμε υψηλή παραγωγή καρπών εμπορικού μεγέθους, ικανοποιητική ποιότητα (διατροφική αξία, συντηρησιμότητα) και σχεδόν εκμηδενισμό της παρεννιαυτοφορίας. Έτσι βλέπουμε ότι με την άρδευση πολλές φορές ο παραγωγό αξίζει να εφαρμόσει στην ελιά είτε τις απαραίτητες ποσότητες είτε μεγαλύτερες από αυτές (δες χωριστά κεφάλαιο για τον υπολογισμό των αναγκών σε νερό). Όμως υπάρχει και η άποψη να περιορίσουμε τη χρήση αρδευτικού νερού είτε γιατί αυτό είναι δυσεύρετο ή/και ακριβό είτε γιατί με λιγότερο αρδευτικό νερό μπορούμε με ελάχιστη απώλεια ποσότητας να πετύχουμε καλύτερη ποιότητα ελαιολάδου και καρπού. Έτσι γίνονται εκτεταμένα εργασίες διεθνώς με σκοπό την κατανόηση της επίδρασης της περιορισμένης άρδευσης (με

ποσότητες μικρότερες από τις ολικές υπολογιζόμενες ανάγκες του δέντρου) πάνω στην ποσότητα και ποιότητα του παραγόμενου ελαιόκαρπου και ελαιόλαδου.

Δοκιμές γίνονται για τον περιορισμό της χρήσης αρδευτικού νερού και στην Ελλάδα. Όσον αφορά την ποσότητα και ποιότητα του ελαιολάδου αποτελέσματα από Ελληνικές εργασίες με κανονική ή περιορισμένη άρδευση βρέθηκε ότι η υδατική καταπόνηση μείωσε την περιεκτικότητα ελαιολάδου στους καρπούς (επί ξηρού ή νωπού βάρους). Όσον αφορά την ποιότητα μικρές μόνο αρνητικές αλλαγές βρέθηκαν στα ποιοτικά χαρακτηριστικά των ελαιολάδων από τον περιορισμό της άρδευσης πλην των διατροφικά σημαντικών στερολών, οι οποίες αυξήθηκαν λόγω της υδατικής καταπόνησης.

Εδώ θα αναφερθούν οι ανάγκες του ελαιώνα σε αρδευτικό νερό ανά μήνα για την περιοχή των Χανίων Κρήτης:

| <u>Μήνας</u> | <u>Ελαιοποιήσιμη (m³/στρέμμα)</u> | <u>Βρώσιμη (m³/στρέμμα)</u> |
|------------------|--|--|
| Μάιος | 30-40 | 40-50 |
| Ιούνιος | 40-50 | 70-80 |
| Ιούλιος | 50-60 | 80-100 |
| Αύγουστος | 50-60 | 80-100 |
| Σεπτέμβριος | 40-60 | 60-70 |
| <u>Οκτώβριος</u> | - | <u>50-60 (εφόσον για μαύρη)</u> |
| Σύνολο: | 200-250 | 300-350 |

Σε συζήτηση με παραγωγούς της Στυλίδας (Φθιώτιδα) για επιτραπέζιες ελιές και ώριμα δέντρα, αρδεύουν με δύο μπεκ ανά δέντρο με παροχή 100 λίτρα έκαστο για 8 ώρες ανά 15 ημέρες από το Μάιο έως τα μέσα Σεπτεμβρίου. Έτσι αρδεύουν 7 φορές και εφαρμόζουν συνολικά 11,2 m³ το δέντρο, άρα περίπου 300 m³ το στρέμμα, που είναι μια λογική ποσότητα. Το πρόβλημα ήταν ότι τα μπεκ ήταν καρφωμένα πάνω στον κορμό για ευκολότερη διαχείριση (κοπή) των ζιζανίων κάτω από την κόμη των δέντρων με αποτέλεσμα να βρέχουν συνεχώς τον κορμό και να έχουν ποικίλα φυτοπαθολογικά προβλήματα στο λαιμό και ρίζες των δέντρων. Προτάθηκε η τοποθέτηση σταλακτηφόρου σωλήνα περιμετρικά από τον κορμό και σε απόσταση τουλάχιστον 1 μέτρο από αυτόν για πιο ομοιόμορφη άρδευση του ριζικού συστήματος του δέντρου, αλλά τότε πρέπει να ψεκάζονται ζιζανιοκτονα στη συγκεκριμένη περιοχή.

Προσοχή στις φθινοπωρινές αρδεύσεις. Αν δεν έχουμε πολλές βροχές και μειωθεί λίγο το νερό του ελαιόδεντρου, αυτό αντέχει μέχρι και 1,5 °C περισσότερο στους παγετούς.

Η αγωγιμότητα λόγω αλάτων στο αρδευτικό νερό προκαλεί μείωση της παραγωγικότητας ακόμα και της ανθεκτικής στην αλατότητα ελιάς. Έτσι με αγωγιμότητα νερού 2,5 dS/m έχουμε 10% μείωση παραγωγής και με αγωγιμότητα νερού 3-5 dS/m έχουμε 25% μείωση παραγωγής. Με τέτοια συγκέντρωση αλάτων στο αρδευτικό νερό τα περισσότερα άλλα καλλιεργούμενα δενδροκομικά είδη δεν μπορούν να καλλιεργηθούν, πλην της φιστικιάς που αντέχει ακόμα περισσότερο!

Συνοπτικά, η άρδευση βελτιώνει σημαντικά την παραγωγή ελαιολάδου από τον ελαιώνα χωρίς να μειώνει ουσιαστικά την ποιότητα του ελαιολάδου, ενώ είναι απαραίτητη για την παραγωγή βρώσιμης ελιάς. Η ποσότητα όμως αρδευτικού νερού μπορεί να περιοριστεί με κατάλληλες γνώσεις που συσσωρεύονται στην Ελλάδα και μπορούν να εφαρμοστούν από τις ομάδες των παραγωγών που θέλουν να προωθήσουν με ένα διαφορετικό σκεπτικό τα προϊόντα τους στην αγορά περιλαμβάνοντας την προστασία του περιβάλλοντος με την περιορισμένη χρήση νερού για άρδευση παράλληλα με άλλες φιλοπεριβαλλοντικές πρακτικές.

Ορθές Γεωργικές Πρακτικές στην άρδευση της ελιάς

Οι κάτωθι εξειδικευμένες οδηγίες για την άρδευση της ελιάς είναι το απαύγασμα της καλύτερης διαχείρισης της άρδευσης και του αρδευτικού νερού με όφελος για τον παραγωγό και το περιβάλλον και μια προσέγγιση για κατανόηση της σχέσης οποιασδήποτε καλλιεργητικής τεχνικής με τις άλλες.

Στοιχεία για τη φυσιολογία της ελιάς που σχετίζονται με την άρδευση

Το ελαιόδεντρο έχει ένα κύκλο βλάστησης την Άνοιξη και ένα πολύ μικρότερο το Φθινόπωρο. Η νέα Άνοιξιάτικη βλάστηση θα είναι η καρποφόρα ζώνη τον επόμενο χρόνο, καθώς θα δημιουργηθούν οι ανθικές καταβολές τον Ιούνιο για την άνθιση της επόμενης Άνοιξης, ενώ θα είναι τα πιο παραγωγικά φύλλα σε σάκχαρα εφέτος το καλοκαίρι.

Οι ανθικές καταβολές, ενώ διαφοροποιήθηκαν πέρυσι το καλοκαίρι, δεν αναπτύσσονται ουσιαστικά έως τα τέλη Χειμώνα - αρχές Άνοιξης. Αυτή η ανάπτυξη είναι δυνατή μόνο όταν οι ανθοφόροι οφθαλμοί δεχθούν αρκετό ψύχος κύρια το Χειμώνα (100άδες ώρες κάτω από 10°C για κάποιες ποικιλίες όπως η Κονσερβολιά, ενώ η Κορωνέικη μπορεί να καρπίσει και με πολύ λιγότερες ώρες ψύχους και σε υψηλότερες θερμοκρασίες). Την Άνοιξη λοιπόν διαμορφώνονται οι ανθοταξίες και άνθη, έχουμε την άνθιση και την αρχική έντονη ανάπτυξη του καρπού έως και τον Ιούνιο. Κάπου στον Ιούλιο με Αύγουστο ο καρπός της ελιάς δεν αναπτύσσεται σημαντικά καθώς είναι η φάση που ουσιαστικά σκληραίνει ο πυρήνας του (διαφέρει σε κάθε περιοχή και ποικιλία). Από τα μέσα Αυγούστου και μετά ξεκινά η δεύτερη φάση ανάπτυξης μόνο της σάρκας του ελαιόκαρπου αλλά και η συσσώρευση ελαιολάδου, καθώς μέχρι τις αρχές Αυγούστου ο καρπός δεν περιείχε ελαιόλαδο. Η ανάπτυξη σάρκας και συσσώρευση ελαιολάδου συνεχίζεται έως το μεταχρωματισμό του καρπού (γίνεται μελανός) οπότε και έχουμε την ωρίμανσή του.

Από τα ανωτέρω γίνεται σαφές ότι η ελιά έχει μερικά κρίσιμα στάδια κατ' έτος όσον αφορά τη διαθεσιμότητα νερού και περιγράφονται παρακάτω:

Περίπτωση Α. Ελαιώνας που έχουμε ελάχιστο διαθέσιμο ή πανάκριβο νερό

Εδώ μάλλον δεν συμφέρει οικονομικά ή άρδευση του ελαιώνα αλλά, αν πρόκειται για τη χρονιά με αναμενόμενη καρποφορία και η Άνοιξη είναι σχετικά ξηρή, τότε 1-2 αρδεύσεις πριν και μετά την άνθιση έως και τις αρχές Ιουνίου, θα βελτιώσουν σημαντικά την καρπώδηση και ανάπτυξη του καρπού (και παραγωγή ελαιόλαδου) και τη βλάστηση για την επόμενη χρονιά.

Περίπτωση Β. Αρδευόμενος ελαιώνας που είναι σε χρονιά ακαρπίας

Εδώ συνήθως πρέπει να έχει γίνει και το κλάδεμα το Χειμώνα που πέρασε. Απαιτείται κύρια να δημιουργηθεί νέα βλάστηση μήκους 10-40 εκατοστών την Άνοιξη και τα φύλλα να βρίσκονται σε καλή λειτουργία τον Ιούνιο ώστε να διαμορφώσουν πολλές ανθικές καταβολές για την επόμενη χρονιά. Όποτε χρειάζεται λοιπόν νερό έως τον Ιούνιο, πρέπει να χορηγείται. Αργότερα το καλοκαίρι η άρδευση μπορεί να είναι περιορισμένη καθώς δεν κερδίζει πολλά το δέντρο. Με τη συγκεκριμένη τεχνική μειώνουμε το κόστος καλλιέργειας και εξοικονομούμε νερό.

Περίπτωση Γ. Αρδευόμενος ελαιώνας όπου αναμένουμε ικανοποιητική παραγωγή

Τα κρίσιμα στάδια αυτού του ελαιώνα είναι η Άνοιξη έως και τον Ιούνιο – αρχές Ιουλίου και η περίοδος μετά τη σκλήρυνση του πυρήνα από τα μέσα Αυγούστου έως τις ικανοποιητικές βροχοπτώσεις του Φθινοπώρου ή έως την ωρίμανση ή συγκομιδή του καρπού. Έτσι, αν οι ανοιξιάτικες βροχοπτώσεις δεν διατηρούν αρκετή υγρασία στο έδαφος, πρέπει εμείς να την προσθέτουμε και πριν την άνθιση για καλύτερη ανάπτυξη των ανθέων, λιγότερα ατελή (άγονα) άνθη και καλύτερη καρπώδηση. Προσοχή: περίσσεια υγρασίας αυτή την περίοδο βοηθά στην επέκταση της βερτισιλίουσης και στην ανάπτυξη υψηλότερων δακοπληθυσμών. Μετά την καρπώδηση (Μάιο – Ιούνιο) η υγρασία στο έδαφος βοηθά τη ραγδαία αρχική ανάπτυξη του καρπού και τη νέα

βλάστηση. Από τον Αύγουστο και μετά η άρδευση βοηθά τη συσσώρευση ελαιολάδου και την τελική ανάπτυξη της σάρκας του καρπού. Προσοχή: εντατικές αρδεύσεις το Φθινόπωρο προκαλούν οψίμιση της ωρίμανσης και μαλάκωμα των επιτραπέζιων μαύρων ελιών, πιθανή καθυστερημένη εκβλάστηση και πιθανές μεγαλύτερες ζημιές από το δάκο και τους χειμωνιάτικους παγετούς.

Σχεδιασμός και οργάνωση

Μπορεί να φαίνεται περιττό αλλά, αν δεν υπάρχει καλή οργάνωση, γίνονται άστοχες ενέργειες και χαμένα χρήματα. Από τα τέλη Χειμώνα, ο παραγωγός πρέπει να καθίσει κάτω και να οργανωθεί. Να κάνει μια αποτίμηση του κέρδους – οφέλους από την άρδευση για την προηγούμενη χρονιά και την ερχόμενη, να πάρει αποφάσεις για το αρδευτικό σύστημα και τη συχνότητα άρδευσης σε συνδυασμό με τη λίπανση και τη διαχείριση των ζιζανίων στο έδαφός του. Αυτό θα πρότεινα να γίνει σε συνεργασία με το Σύμβουλο-Γεωπόνο και τα Σχέδια Διαχείρισης που υπάρχουν στα πλαίσια της Ολοκληρωμένης Διαχείρισης και τους στόχους που έχουν τεθεί για βελτίωση και ανάπτυξη του ελαιώνα και της παραγωγικότητάς του. Έτσι και αλλιώς είναι υποχρεώσεις του συστήματος. Μετά από σειρά ετών ο παραγωγός θα καταλάβει τη χρησιμότητα των ανωτέρω και θα μεγιστοποιήσει αυτό που κάνει προς όφελός του.

Το έδαφος του ελαιώνα

Η γνώση των χαρακτηριστικών του εδάφους του ελαιώνα είναι ύψιστης σημασίας. Οι εδαφολογικές αναλύσεις δίνουν μια καλή γενική εικόνα των ποιοτικών και ποσοτικών χαρακτηριστικών του εδάφους του ελαιώνα. Ακόμα όμως ο παραγωγός πρέπει να γνωρίζει την κλίση του εδάφους του ελαιώνα, το βάθος του εδάφους και πιθανά σημεία με σκληρό αδιαπέραστο σε νερό και ρίζες στρώμα (βράχο, κ.λπ.) και χαμηλά σημεία που νεροκρατούν.

Η οργανική ουσία, η ιοντοανταλλακτική ικανότητα και τα διαθέσιμα θρεπτικά σχετίζονται με τη λίπανση και τις λοιπές καλλιεργητικές εργασίες. Η φυσική σύσταση του εδάφους σχετίζεται με την ικανότητα συγκράτησης νερού και επομένως και την ποσότητα που μπορούμε να εφαρμόσουμε κάθε φορά ανάλογα τη μέθοδο άρδευσης που χρησιμοποιούμε και που μπορεί να συγκρατήσει το έδαφος από τις βροχοπτώσεις και να αποδώσει στην ελιά. Στον Πίνακα 3 φαίνονται οι μέσες διαθέσιμες ποσότητες νερού για διάφορους τύπους εδαφών και για βάθος 50 cm εδάφους. Τα 50 cm χρησιμοποιήθηκαν καθώς οι ενεργές ρίζες αρδευόμενου ελαιόδεντρου βρίσκονται στη συντριπτική τους πλειοψηφία (>70%) στα άνω 50 cm του εδάφους και άρδευση με μεγαλύτερες ποσότητες, ώστε να διαβρεχτεί βαθύτερο στρώμα εδάφους, ίσως να μην είναι οικονομικές και πρακτικές εκτός από τα ελαφρά αμμώδη εδάφη. Σαν παράδειγμα αναφέρεται ότι σε ένα αμμοπηλώδες έδαφος θέλουμε να αρδεύσουμε σωστά ώστε το έδαφος να διαβρεχτεί μέχρι τα 50 cm βάθος και η κάθε σταγόνα καλύπτει με νερό ένα τετραγωνικό μέτρο επιφάνειας του χωραφιού. Το νερό που μπορεί να εφαρμόσει ώστε να μην έχουμε ελλειμματική ή υπερβολική άρδευση είναι περίπου 63 λίτρα νερό τη σταγόνα.

Πίνακας 3. Μέσες τιμές διαθέσιμου νερού από εδάφη διαφορετικής σύστασης για 50 cm βάθους εδάφους

| Εδαφικός τύπος | Διαθέσιμο νερό (cm) |
|---------------------|---------------------|
| Ελαφρά αμμώδη εδάφη | 3,8 |
| Αμμοπηλώδη εδάφη | 6,3 |
| Αργιλοπηλώδη εδάφη | 8,0 |
| Αργιλώδη εδάφη | 9,7 |

Εδάφη με κλίση μεγαλύτερη από 6% πρέπει να αρδεύονται με στάγδην άρδευση ώστε να αποφεύγεται η επιφανειακή απορροή αρδευτικού νερού και να μειώνεται ο

κίνδυνος διάβρωσης σε συνδυασμό με τη μη καλλιέργεια του εδάφους και την ύπαρξη φυτικών υπολειμμάτων ή βλάστησης σε κατάλληλες λωρίδες.

Όσο μικρότερο είναι το βάθος του εδάφους που εκμεταλλεύονται οι ρίζες του δέντρου τόσο η ποσότητα νερού ανά εφαρμογή λιγοστεύει και η συχνότητα εφαρμογών αυξάνεται. Τέλος, τυχόν σημεία που νεροκρατούν στον ελαιώνα (είτε το νερό της έντονης βροχής είτε το αρδευτικό περίσσιο νερό) είναι σημεία που μπορούν να αναπτυχθούν φυτοπαθολογικά προβλήματα και πρέπει, όπου είναι δυνατό, να βελτιώνονται με αποστράγγιση και ό, τι άλλο κριθεί εφικτό και οικονομικό.

Μέθοδος άρδευσης

A. Επιφανειακή άρδευση με αυλάκια και λεκάνες

Οι ελαιώνες μπορεί να αρδεύονται με νερό που έρχεται περιοδικά με τη βαρύτητα επιφανειακά στον ελαιώνα και μάλιστα σε επικλινή εδάφη. Σε αυτή την περίπτωση η άρδευση μπορεί να γίνει μόνο με λεκάνες γύρω από το δέντρο. Προσοχή πρέπει να δίνεται στο να μην βρέχεται ο λαιμός του δέντρου (το σημείο επαφής του κορμού με το έδαφος) ώστε να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος από εδαφογενείς ασθένειες. Εδώ ο υπολογισμός της ποσότητας του νερού που χρησιμοποιήθηκε είναι σχεδόν αδύνατος και η συχνότητα άρδευσης γίνεται μόνο βάσει της διαθεσιμότητας του νερού στην αρδευτική αύλακα. Η αποτελεσματικότητα χρήσης νερού είναι χαμηλή (έως 70% του εφαρμοζόμενου νερού είναι διαθέσιμο στα φυτά) καθώς αρκετό νερό χάνεται στη μεταφορά, η εξάτμιση είναι έντονη από την επιφάνεια του εδάφους καθώς και η διαπνοή από τον υψηλότερο ζιζανιοπληθυσμό που αναπτύσσεται σε σχέση με άλλες μεθόδους άρδευσης.

B. Επιφανειακή άρδευση με ατομικά μπεκ

Το νερό έρχεται στον ελαιώνα με πίεση, υπάρχει αρκετό διαθέσιμο και σχετικά φθινό νερό (συχνά ο παραγωγός πληρώνει μόνο το κόστος του ηλεκτρικού ρεύματος και της συντήρησης του αντλητικού συγκροτήματος) και η ποικιλία προορίζεται για επιτραπέζια χρήση. Χρησιμοποιούνται 1-2 ατομικά μπεκ ανά δέντρο. Εδώ οι παραγωγοί συχνά πιστεύουν ότι με τις σταγόνες δεν πέφτει αρκετό νερό για να ποτίσει τέτοια τεράστια δέντρα όπως οι ελιές! Οι Έλληνες πάντα βρίσκουμε δικαιολογίες για να κάνουμε του κεφαλιού μας, καθώς όλοι ξέρουμε τα πάντα! Καθώς τα ατομικά μπεκ βρέχουν μεγαλύτερη επιφάνεια εδάφους από τη στάγδην άρδευση, οι απώλειες νερού από εξάτμιση και διαπνοή των ζιζανίων είναι μεγαλύτερες από τη στάγδην άρδευση, η διαβροχή σε βάθος του εδάφους είναι μικρότερη και η συχνότητα άρδευσης μεγαλύτερη από την στάγδην άρδευση, η αποτελεσματικότητα χρήσης νερού από το ελαιόδεντρο είναι έως 80%. Επιπλέον συχνότατα βρέχεται και ο κορμός του δέντρου με κίνδυνο ανάπτυξης ασθενειών, ενώ αυξάνεται η σχετική υγρασία του ελαιώνα οπότε και ο δακοπληθυσμός και κίνδυνος προσβολών του καρπού από δάκο και πιθανόν και οι προσβολές των φύλλων από κυκλοκόνιο αυξάνονται. Τέλος, σε περίπτωση νερού υψηλής αγωγιμότητας τα μπεκ κλείνουν εύκολα και γενικότερα η εγκατάσταση και συντήρηση του αρδευτικού δικτύου είναι πιο ακριβή και χρονοβόρα και η αντιμετώπιση των ζιζανίων γίνεται πιο δύσκολα (ουσιαστικά μόνο με ζιζανιοκτόνα σε αρκετή έκταση κάτω από την κόμη των δέντρων) από τη στάγδην άρδευση.

Γ. Επιφανειακή άρδευση με σταγόνες (στάγδην άρδευση)

Εδώ νερό από κλειστούς αγωγούς έρχεται με χαμηλή πίεση και εφαρμόζεται μέσω σταγόνων σε ένα ή περισσότερα σημεία ανά δέντρο. Οι σωλήνες με τις σταγόνες βρίσκονται στην επιφάνεια του εδάφους ή στον αέρα κρεμασμένοι από δέντρο σε δέντρο ή και με τη βοήθεια πασάλων στήριξης τους. Το νερό εφαρμόζεται σε σημεία με μικρή επιφάνεια διαβροχής του επιφανειακού εδάφους, εκμηδενίζεται η επιφανειακή κίνηση του και διάβρωση, εισέρχεται στο έδαφος και κινείται εν μέρει οριζόντια και, ανάλογα τη σύσταση και το βάθος του εδάφους, περισσότερο ή λιγότερο βαθιά στο ριζόστρωμα. Η αποτελεσματικότητα χρήσης νερού είναι συνήθως πάνω από 90% και

είναι η μέθοδος που καλύτερα από οποιαδήποτε άλλη ενδείκνυται για την άρδευση της ελιάς. Σχεδόν όλα τα αρνητικά που αναφέρθηκαν στην άρδευση με ατομικά μπεκ δεν ισχύουν στη στάγδην άρδευση.

Δ. Υπόγεια άρδευση με σταγόνες

Εδώ οι αγωγοί με τις σταγόνες βρίσκονται κάτω από την επιφάνεια του εδάφους σε βάθος περίπου 20-30 εκατοστά. Η εφαρμογή του νερού γίνεται κατευθείαν στο ριζόστρωμα, εκμηδενίζεται η διαβροχή του επιφανειακού εδάφους, ελαχιστοποιείται η ανάπτυξη ζιζανίων και το κόστος αντιμετώπισής τους, ελαχιστοποιούνται οι ζημιές των επιφανειακών αγωγών από πουλιά και μηχανήματα, αλλά οι υπόγειοι αγωγοί κινδυνεύουν από τα τρωκτικά. Η αποτελεσματικότητα χρήσης νερού πλησιάζει το 100% και είναι φυσικά η καλύτερη μέθοδος εφαρμογής νερού στα περισσότερα δέντρα και όχι μόνο στην ελιά. Απαιτεί καλής ποιότητας σωλήνες και εγκατάσταση με τη φύτευση των δέντρων ή μπορεί να εγκατασταθεί σε κάποια απόσταση από τον κορμό και σε ώριμους ελαιώνες. Έχουμε δει ώριμο ξηρικό ελαιώνα να μετατρέπεται σε αρδευόμενο με τοποθέτηση υπόγεια στάγδην άρδευσης με ένα σωλήνα στο μέσον μεταξύ των γραμμών φύτευσης σε φυτευτικό σύνδεσμο 10 * 10 μέτρα. Από την πρώτη χρονιά εγκατάστασης οι ρίζες των δέντρων χρησιμοποίησαν αποτελεσματικά το νερό που εφαρμόζονταν 5 μέτρα μακριά από τον κορμό!

Ποσότητα αρδευτικού νερού

Η ποσότητα νερού που πρέπει να εφαρμοστεί ετήσια σε ένα ελαιώνα είναι κατά τη γνώμη μου λάθος να τοποθετηθεί σε καλούπια αλλά βοηθά σαν μια προσέγγιση. Έτσι ο Διεθνής Οργανισμός IOBC που δημιούργησε τις οδηγίες για την ολοκληρωμένη διαχείριση αναφέρει ότι η άρδευση της ελιάς δεν πρέπει να υπερβαίνει ετησίως τα 250 κυβικά μέτρα το στρέμμα. Ο Κ. Χαρτζουλάκης με μακρά γνώση της ελιάς στις Ελληνικές συνθήκες προτείνει για την Κορωνέικη σε τυπικούς ελαιώνες 200-250 κυβικά μέτρα το στρέμμα, ενώ για τις επιτραπέζιες 'Καλαμών' και 'Κονσερβολιά' (ή Αμφίσσης) 300-350 κυβικά μέτρα το στρέμμα (Χαρτζουλάκης, 2002). Παρόμοια στοιχεία βρέθηκαν και για την περιοχή της πεδινής Μαγνησίας.

Η ποσότητα όμως του νερού που πρέπει να εφαρμοστεί ετησίως επηρεάζεται από την ανάπτυξη των δέντρων (πόσο χώρο καλύπτουν στο χωράφι), την παραγωγή της χρονιάς και τη χρήση του καρπού, τις βροχοπτώσεις, τη διαχείριση των ζιζανίων και του εδάφους, το κλάδεμα που έχει πραγματοποιηθεί, και φυσικά τη μέθοδο εφαρμογής του νερού.

Όσο πιο μεγάλη η φυτοκάλυψη με ελαιόδεντρα του χωραφιού τόσο μεγαλύτερες οι ανάγκες σε νερό. Υπάρχουν αραιοφυτεμένοι και διαμορφωμένοι ελαιώνες που καλύπτουν μόνο το 20-30% της επιφάνειας του εδάφους και το υπόλοιπο είναι γυμνό από βλάστηση ελιάς. Αυτοί απαιτούν λιγότερο νερό από πιο εντατικούς ελαιώνες που καλύπτουν και 60-70% της επιφάνειας του ελαιώνα με βλάστηση.

Τη χρονιά με υψηλή καρπόδεση απαιτείται και μεγαλύτερη ποσότητα αρδευτικού νερού αφ' ενός για να αναπτυχθούν οι καρποί και αφ' ετέρου για να λειτουργούν τα φύλλα πιο έντονα και να παράγουν περισσότερους υδατάνθρακες για τους καρπούς και τη βλάστηση. Παρόμοια, όταν οι καρποί προορίζονται για επιτραπέζια χρήση και το μέγεθος είναι μεγάλης σημασίας, τότε οι ανάγκες σε νερό είναι μεγαλύτερες.

Βροχόπτωση κατά την καλλιεργητική περίοδο άνω των μερικών χιλιοστών μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τα δέντρα και μειώνονται έτσι αντίστοιχα οι ανάγκες τους σε αρδευτικό νερό.

Ανάπτυξη ζιζανίων έως αργά την Άνοιξη ή χλωρή λίπανση καταναλώνουν μεγάλες ποσότητες νερού την Άνοιξη και επομένως μπορεί, ανάλογα τις Άνοιξιάτικες βροχοπτώσεις και την υδατοικανότητα του εδάφους, να απαιτηθεί περισσότερο αρδευτικό νερό νωρίς στην καλλιεργητική περίοδο. Από την άλλη μεριά η μη αναμόχλευση του εδάφους βοηθά στην καλύτερη διήθηση του βρόχινου ή αρδευτικού

νερού (στα περισσότερα εδάφη), στη μείωση της επιφανειακής απορροής και επομένως στη μεγαλύτερη αποθήκευση νερού στο έδαφος από τις βροχοπτώσεις, επομένως και μικρότερες ανάγκες σε αρδευτικό νερό σε συνδυασμό με την προσεκτική αντιμετώπιση των ανοιξιάτικων και θερινών ζιζανίων.

Καλά κλαδεμένα δέντρα έχουν και μικρότερες ανάγκες σε αρδευτικό νερό.

Η μέθοδος εφαρμογής του νερού με σταγόνες είναι ο σημαντικότερος παράγοντας για να εξοικονομήσουμε αρδευτικό νερό ή να αυξήσουμε την αποτελεσματικότητα χρήσης του από τα ελαιόδεντρα, όπως έχει αναφερθεί προηγούμενα.

Τέλος, η εφαρμογή του νερού τις βραδινές ή πρωινές ώρες βοηθά στη μείωση της εξάτμισης του εφαρμοζόμενου νερού και της αριστοποίησης χρήσης του από το φυτό.

Τώρα πρέπει να αποφασιστεί πότε να ξεκινήσουν οι αρδεύσεις, κάθε πότε να αρδεύονται τα δέντρα και με πόση ποσότητα κάθε φορά (και φυσικά πως θα μετριέται αυτή η ποσότητα). Είναι ένα θέμα περίπλοκο, υπάρχουν ποικίλοι αντικειμενικοί τρόποι μέτρησης αυτών με επιστημονικό εξοπλισμό που μπορεί να είναι σχετικά χαμηλού έως πολύ υψηλού κόστους. Γενικά όμως δεν υπάρχει η κουλτούρα ακόμα στους Έλληνες παραγωγούς αλλά και η οικονομική επιφάνεια να χρησιμοποιήσουν κατάλληλο εξοπλισμό για αυτό το λόγο.

Το πότε θα ξεκινήσουν οι αρδεύσεις είναι σχετικά εύκολο. Δεν πρέπει να μειωθεί σημαντικά η υγρασία του εδάφους που θεωρητικά λόγω των βροχοπτώσεων της Άνοιξης είναι νωρίς την Άνοιξη κορεσμένο. Έτσι, όταν αναμένουμε καλή ανθοφορία, μπορεί να χρειαστεί και άρδευση μέσα στον Απρίλιο. Προσοχή το υπερβολικό νερό την Άνοιξη μπορεί να προκαλέσει έντονα προβλήματα από τη βερτισιλίωση και το δάκο τουλάχιστον.

Το κάθε πότε θα αρδεύσω και πόσο νερό θα ρίξω μπορεί να υποβοηθηθεί σημαντικά από τον υπολογισμό της εξατμισοδιαπνοής που περιγράφηκε προηγούμενα σε ξεχωριστό κεφάλαιο. Από τις τιμές του μετεωρολογικού σταθμού υπολογίζονται ηλεκτρονικά οι ποσότητες που πρέπει να εφαρμοστούν ανά εβδομάδα ανάλογα τον τύπο εδάφους και την ανάπτυξη των δέντρων σε κάθε ελαιώνα. Με την κατάλληλη εκπαίδευση και με απλούς διαθέσιμους τρόπους επικοινωνίας σήμερα αυτή η πληροφορία μπορεί να φτάσει εύκολα στους παραγωγούς.

Από εδώ και πέρα το βάρος πέφτει στους παραγωγούς που γνωρίζουν καλύτερα από όλους το χωράφι τους. Το πότε θα ποτίσει πρέπει να το καταλάβει από απλά πράγματα. Θα μπορούσε να χρησιμοποιήσει 1-2 αγωγιμόμετρα που μετρούν έμμεσα την υγρασία του εδάφους. Δεν κοστίζουν πολύ αλλά και δεν χρησιμοποιούνται σχεδόν καθόλου στην Ελλάδα, ενώ χρησιμοποιούνται για πολλά χρόνια τώρα πάρα πολύ συχνά στον κόσμο (και το αστείο είναι ότι ήταν εφεύρεση Έλληνα). Προτείνονται η αίσθηση του αρδευόμενου εδάφους στο χέρι, η παρατήρηση ζιζανίων δεικτών όπως η μολόχα, η παρατήρηση των δέντρων. Όλα αυτά προφανώς είναι εμπειρικά και πρέπει να περιλαμβάνουν τακτικές επισκέψεις στον ελαιώνα.

Το πόσο νερό θα εφαρμόσει σε κάθε άρδευση ο παραγωγός μπορεί να το ξέρει όπως είπαμε από τα αποτελέσματα των μετεωρολογικών σταθμών. Αλλά δεν είναι τόσο απλό. Τώρα πρέπει να ξέρει την παροχή του κυκλώματος (τις περισσότερες φορές δεν την ξέρει και αυτή συχνά αλλάζει με την εποχή του έτους), την παροχή ανά ώρα της κάθε σταγόνας (αυτό μπορεί να το μετρήσει με ένα διαβαθμισμένο κύπελλο και ένα χρονόμετρο) και το πόσο έδαφος διαβρέχτηκε μετά την εφαρμογή νερού για συγκεκριμένες ώρες. Αυτό μπορεί να γίνει με τη χρήση πατόφτυαρου σε κάποια χαρακτηριστικά σημεία που αρδεύονται του ελαιώνα 1-2 ημέρες μετά την άρδευση. Έτσι μπορούμε να έχουμε μια εικόνα πόσο έδαφος βράχηκε οριζόντια και κατακόρυφα. Με τις εφαρμογές αρδευτικού νερού πρέπει να εφαρμόζουμε όσο νερό πρέπει (αν μας δόθηκαν οδηγίες όπως αναφέρθηκε ανωτέρω) και συνάμα να βρέχεται ικανοποιητικό βάθος εδάφους (τουλάχιστον 50 εκατοστά) ώστε ένα μεγάλο μέρος της ριζόσφαιρας να

χρησιμοποιεί το αρδευτικό νερό. Πολύ νερό σε μια δόση ώστε να έχουμε μετακίνησή του κάτω από μισό (ή ένα για ελαφρά εδάφη) μέτρο βάθος είναι απώλεια νερού και δεν δικαιολογείται εκτός μόνο όταν χρησιμοποιούμε υφάλμυρο νερό και επιχειρούμε απομάκρυνση των αλάτων από τη ριζόσφαιρα ή έχουμε ελαφρύ έδαφος.

Με τη χρήση του πατόφτυαρου αποκτάμε και μια αίσθηση για τυχόν αδιαπέρατο στρώμα κάτω από ορισμένο βάθος εδάφους. Αν υπάρχουν τέτοια στρώματα (αδιαπέρατες από τις ρίζες αποθέσεις και διαμορφώσεις), τότε στην κάθε άρδευση πρέπει να εφαρμόζουμε τόσο νερό ώστε να διαβρέχεται το έδαφος και μόνο και να μην έχουμε απορροή ή συσσώρευση νερού σε συγκεκριμένο βάθος.

Άρδευση με νερό υψηλής αγωγιμότητας (αλατούχο)

Σε πολλές περιοχές της χώρας το αρδευτικό νερό θεωρείται χαμηλής ποιότητας καθώς περιέχει πολλά άλατα και επομένως έχει υψηλή αγωγιμότητα (συνήθως θεωρείται χαμηλής ποιότητας όταν έχει $>3 \text{ dS m}^{-1}$ και υψηλό SAR). Τα άλατα τις περισσότερες φορές οφείλονται στην εισροή θαλασσινού νερού στον υδροφόρο ορίζοντα λόγω υπεράντλησης του. Στην προκειμένη περίπτωση το νερό περιέχει το γνωστό αλάτι (χλωριούχο νάτριο), δηλαδή επικίνδυνα ιόντα χλωρίου και νατρίου. Για μια καλή ανασκόπηση στο θέμα της αλατότητας δείτε το σχετικό άρθρο του Κ. Χατζουλάκη (Chartzoulakis, 2005). Σπανιότερα λόγω των πετρωμάτων στον υδροφόρο ορίζοντα μπορεί να περιέχει και άλατα ασβεστίου. Τα άλατα του αρδευτικού νερού φράζουν τους σταλάκτες, καταστρέφουν τη δομή του εδάφους (και επομένως μειώνουν την υδατοικανότητά του), συσσωρεύονται στο έδαφος που αρδεύεται (η μέση συγκέντρωση θα φτάσει μέσα στο καλοκαίρι το τριπλάσιο της συγκέντρωσης στο αρδευτικό νερό και θα συγκεντρώνεται στα πιο βαθιά σημεία του αρδευόμενου εδάφους) και μπορεί να προκαλέσουν τοξικότητα στις ρίζες και στο υπέργειο μέρος του φυτού, ενώ κάνουν το οσμωτικό του εδαφικού νερού πιο αρνητικό ώστε να μην δύνανται οι ρίζες να το προσροφήσουν. Η ελιά θεωρείται ανθεκτική στο χλωριούχο νάτριο με πιο ανθεκτικές τις ποικιλίες Καλαμών και Λιανολιά Κερκύρας, ενώ οι υπόλοιπες κύριες Ελληνικές ποικιλίες είναι εξίσου σχεδόν ευαίσθητες (Χατζουλάκης κ. ά., 2003). Αν δεν υπάρχουν αρκετές βροχοπτώσεις το Φθινόπωρο και Χειμώνα κάθε έτους, τα άλατα θα συγκεντρώνονται σταδιακά από έτος σε έτος και θα μειώνεται η βλάστηση και καρποφορία σημαντικά πέραν της καταστροφής χαρακτηριστικών του εδάφους και της σταδιακής ερημοποίησής του. Σε αυτές τις περιπτώσεις η χρήση του αρδευτικού νερού μάλλον δεν ενδείκνυται ή πρέπει να εφαρμόζεται μόνο στα πολύ κρίσιμα σημεία της ανάπτυξης της ελιάς. Θα προτείνουμε 1-2 αρδεύσεις πριν και μετά την άνθιση, αν οι βροχοπτώσεις είναι ελάχιστες την Άνοιξη (οπότε και το αρδευτικό νερό ίσως είναι κάπως καλύτερης ποιότητας), ώστε η καρπόδεση να είναι ικανοποιητική και η νέα βλάστηση να έχει κάποιο σημαντικό μέγεθος.

Όταν οι βροχοπτώσεις είναι ικανοποιητικές κάθε έτος, την επόμενη Άνοιξη τα περισσότερα άλατα πρέπει να έχουν ξεπλυθεί πέραν του ριζοστρώματος και δεν έχουμε συσσώρευση αλάτων και προβλημάτων. Επιπλέον, πολλά εδάφη στην Ελλάδα με ικανοποιητικό βάθος έχουν και μεγάλη περιεκτικότητα σε ασβέστιο, το οποίο μειώνει τις αρνητικές συνέπειες από το χλωριούχο νάτριο.

Σε αυτή την περίπτωση απαιτείται τοπική άρδευση με σταλάκτες πιο αραιά χρονικά αλλά με μεγαλύτερες ποσότητες κάθε φορά ώστε τα άλατα από τις προηγούμενες αρδεύσεις να απομακρύνονται στα όρια του εδάφους που διαβρέχεται και ο κύριος όγκος του νερού να είναι πιο εύκολα διαθέσιμος στις ρίζες του δέντρου. Απαιτείται επίσης το Φθινόπωρο απόφραξη των σταλακτών με διαλυτοποίηση των αλάτων με ειδικά χημικά που διοχετεύουμε μέσω του υδρολιπαντήρα και, αν είναι οικονομικά δυνατόν, εφαρμογή χωνεμένης οργανικής ουσίας, που βοηθά στην καλύτερη ισορροπία των εδαφικών χαρακτηριστικών (δομή, συγκράτηση λιπαντικών στοιχείων, εξισορρόπηση pH) ή και εξειδικευμένων βελτιωτικών εδάφους και νερού.

Τέλος, όταν αρδεύουμε με νερό υψηλής αγωγιμότητας λόγω χλωριούχου νατρίου, να λιπαίνουμε με λιπάσματα που περιέχουν θειικά και ασβέστιο.

Μερικές παράμετροι της εδαφολογικής ανάλυσης (που πρέπει να γίνεται περίπου ανά πενταετία) όπως το pH, η οργανική ουσία και ιοντοανταλλακτική ικανότητα, το ασβέστιο και νάτριο, βοηθούν στην παρακολούθηση τυχόν συνεπειών από τη χρήση αρδευτικού νερού χαμηλής ποιότητας.

Άρδευση και θρέψη της ελιάς

Η αρδευόμενη ελιά έχει μεγαλύτερη βλάστηση και παραγωγή καρπών, καρπίζει πιο συχνά και εκμεταλλεύεται εντατικά μικρότερο όγκο εδάφους. Επομένως απαιτεί και πλουσιότερη λίπανση από αυτή που απαιτεί ο ξηρικός ελαιώνας αλλά και πιο εστιασμένη πολλές φορές.

Είναι γνωστό ότι η ελιά αντιδρά πολύ έντονα στην αζωτούχο λίπανση, σχεδόν καθόλου στη φωσφορική, απαιτεί μεγάλες ποσότητες καλίου (παρόμοιες με το άζωτο τη χρονιά της καρποφορίας) και είναι ιδιαίτερα ευαίσθητη στην έλλειψη του ιχνοστοιχείου βόριο. Οι κανόνες ορθής γεωργικής πρακτικής, αλλά και λογικής θα έλεγα, λένε ότι η λίπανση δεν πρέπει να γίνεται στα 'τυφλά' και χωρίς σχέδιο, πρέπει να γίνεται μετά από φυλλοδιαγνωστική και εδαφολογική ανάλυση (που γίνονται περιοδικά ανά 3-5 έτη), πρέπει να γίνεται σε τουλάχιστον 2 δόσεις και με τα κατάλληλα σκευάσματα και για την οικονομικότητα της καλλιέργειας και για την ορθότερη λίπανση.

Οι αρδευόμενοι ελαιώνες δέχονται τη βασική λίπανση αργά το Χειμώνα πριν από μια περίοδο που αναμένονται βροχοπτώσεις, καθώς από το Μάρτιο απαιτείται άζωτο και λοιπά στοιχεία για την ανάπτυξη βλαστών και ανθέων. Αυτή την περίοδο πρέπει να εφαρμοστεί λίγος φώσφορος (θα λέγαμε το 1/5 του συνολικού αζώτου που πρόκειται να εφαρμοστεί ετησίως) και μια καλή ποσότητα καλίου. Συγκεκριμένα το κάλιο θα εφαρμοστεί ανάλογα τη διαθεσιμότητα στο έδαφος με μεγάλες ποσότητες (παρόμοιες του αζώτου) τη χρονιά που αναμένεται παραγωγή και με ελάχιστες ή μηδενικές ποσότητες τη χρονιά ακαρπίας.

Με τη βασική λίπανση στο τέλος του Χειμώνα και πριν από βροχοπτώσεις πρέπει να εφαρμοστεί και το μεγαλύτερο ποσό του αζώτου, περίπου το 1/2 έως τα 2/3 της συνολικής ετήσιας απαιτούμενης ποσότητας. Με την άρδευση κατά το Μάιο – Ιούνιο και τον Αύγουστο θα εφαρμοστεί και το υπόλοιπο άζωτο. Ως συνολικό ποσό αζώτου προτείνεται από διάφορους ερευνητές έως και 1 κιλό αζώτου το δέντρο (όταν υπάρχουν περίπου 10-15 δέντρα το στρέμμα) ή έως και 15 κιλά αζώτου το στρέμμα τη χρονιά καρποφορίας. Οι τιμές βοηθούν αλλά τις θεωρούμε μόνο ενδεικτικές. Η ποσότητα αζώτου που θα εφαρμοστεί πρέπει να αποφασίζεται βάσει φυλλοδιαγνωστικής ανάλυσης, βάσει της βλαστικής ανάπτυξης του δέντρου (θέλουμε 10-40 εκατοστά νέας βλάστησης) και βάσει της αναμενόμενης παραγωγής.

Για τις τελικές μας αποφάσεις όσον αφορά την ποσότητα του αζώτου που θα εφαρμόσουμε επιπλέον λαμβάνονται υπ' όψιν τα νιτρικά που υπάρχουν στο αρδευτικό νερό, η ποσότητα του αρδευτικού νερού που εφαρμόζεται, η διαχείριση των ζιζανίων (πόσο μεγάλα γίνονται πριν την αντιμετώπισή τους), η τυχόν χλωρή λίπανση, η τυχόν εφαρμογή οργανικής ουσίας και αν τα κλαδευτικά παραμένουν στο χωράφι τεμαχισμένα η καίγονται. Στην περίπτωση που τα κλαδευτικά τεμαχίζονται στο χωράφι οι απαιτήσεις σε λιπαντικά μειώνονται έως 40% (στοιχεία Ε. Σφακιωτάκη).

Ο τύπος του λιπάσματος που θα εφαρμοστεί έχει σημασία ανάλογα το έδαφος και την περιεκτικότητά του σε ασβέστιο και τυχόν άλατα από το αρδευτικό νερό. Συχνά στις ανωτέρω περιπτώσεις απαιτείται η εφαρμογή όξινων λιπασμάτων ή και ασβέστη (ή ασβεστούχων) που βοηθούν στην 'εξουδετέρωση' των αλάτων και των αρνητικών τους επιπτώσεων.

Άρδευση και διαχείριση εδάφους-ζιζανίων

Η διαχείριση των ζιζανίων σχετίζεται με τη διαθεσιμότητα νερού για τα ελαιόδεντρα ποικιλοτρόπως. Τα ζιζάνια καταναλώνουν νερό (αν αναπτύσσονται ανεξέλεγκτα απαιτούν έως και 30% αύξηση του εφαρμοζόμενου νερού), επομένως δεν πρέπει να υπάρχουν, όταν το ελαιόδεντρο έχει μεγάλες ανάγκες σε νερό ή πρέπει να προστίθενται επιπλέον ποσότητες νερού και για τα ζιζάνια. Η ελαφρά ενσωμάτωση των ζιζανίων σημαίνει 2-4 φορές αναμόχλευση του εδάφους ετησίως, καταστροφή οργανικής ουσίας και συχνά δημιουργία αδιαπέραστου ή σκληρού στρώματος εδάφους στο βάθος αναμόχλευσης. Προτείνεται να γίνεται σε ξηρικούς ελαιώνες που το νερό είναι ελάχιστο, αλλά και εδώ η χημική ζιζανιοκτονία μάλλον είναι πιο αποτελεσματική στην εξοικονόμηση νερού, καθώς μακροχρόνια δημιουργεί ένα επιφανειακό στρώμα φυτικών υπολειμμάτων και αύξηση της οργανικής ουσίας και βελτίωση της δομής του εδάφους, που βοηθούν στη μείωση της απορροής του βρόχινου νερού, στη βελτίωση απορρόφησης και συγκράτησης του νερού στο έδαφος και στην καλύτερη ανάπτυξη των ριζών της ελιάς. Αν συνδυαστεί και με τεμαχισμό των κλαδευτικών ή με χλωρή λίπανση (η τελευταία κύρια σε αρδευόμενους ελαιώνες ή σε περιοχές με μεγάλο βροχομετρικό ύψος), τότε η οργανική ουσία του εδάφους, η δομή του εδάφους και η υδατοχωρητικότητά του βελτιώνονται θεαματικά, η θρεπτική ικανότητα του εδάφους βελτιώνεται, οι αρνητικές συνέπειες από τα άλατα του αρδευτικού νερού μειώνονται, η διάβρωση εκμηδενίζεται, αλλά, πάνω από όλα, δημιουργείται μια αποθήκη δεσμευμένου CO₂ στην οργανική ουσία του εδάφους.

Άρδευση και βερτισιλίωση

Η βερτισιλίωση προκαλεί αποπληξία ή μερική αποπληξία στα ελαιόδεντρα ηλικίας ακόμα και εκατοντάδων ετών. Η άρδευση σχετίζεται σε διάφορους τομείς με τη δραματική επέκταση της βερτισιλίωσης της ελιάς. Η άρδευση (βασικά η υψηλή υγρασία του εδάφους) είναι ο κύριος παράγοντας που προκαλεί την επέκταση της ασθένειας, αλλά μπορεί να χρησιμοποιηθεί και στην αντιμετώπισή της.

Η ασθένεια αναπτύσσεται δραματικά όταν επικρατήσει πολύ υγρή και δροσερή Άνοιξη (σε συνδυασμό πολλές φορές και με επανειλημμένες αναμοχλεύσεις και βλάβες στο ριζικό σύστημα). Επομένως επιπλέον άρδευση τον Απρίλιο και Μάιο πρέπει να γίνεται με σύνεση ή και να αποφεύγεται σε ελαιώνες με προσβολή από βερτισιλίωση. Σε αυτές τις περιπτώσεις και για κλίματα με πιθανές βροχές την Άνοιξη προτείνεται μια καλή άρδευση τον Ιανουάριο ώστε να φτάσει το έδαφος στην υδατοικανότητά του και καμία άρδευση έως αργά το Μάιο.

Παράγοντες που επίσης επιταχύνουν την εμφάνιση και την επέκταση της βερτισιλίωσης στους ελαιώνες είναι η μεταφορά νερού (ή εδάφους με τα γεωργικά μηχανήματα) από σημείο σε σημείο και από ελαιώνα σε ελαιώνα ή παρακείμενο χωράφι με ευαίσθητα είδη (Σολανώδη, Κολοκυνθώδη), η μετατροπή προηγούμενα καλλιεργούμενων με ευαίσθητα είδη χωραφιών σε ελαιώνες, η μεγαλύτερη ανάπτυξη ζιζανίων (που αρκετά είναι εναλλακτικοί φορείς της ασθένειας) λόγω της άρδευσης και η διαβροχή του 'λαιμού' του δέντρου και υψηλή υγρασία του εδάφους.

Από την άλλη μεριά, η ηλιοαπολύμανση, που είναι ο βασικότερος τρόπος αντιμετώπισης της βερτισιλίωσης, βασίζεται στην κατάλληλη προετοιμασία του εδάφους και στη δυνατότητα να αρδύσουμε αυτό το έδαφος πριν το καλύψουμε με το διαφανές πλαστικό.

Άρδευση και εχθροί της ελιάς

Τέλος, να έχουμε υπ' όψιν μας ότι η άρδευση προκαλεί αύξηση του μεγέθους του καρπού, αύξηση της σχετικής υγρασίας του ελαιώνα και αύξηση των ζιζανιοπληθυσμών, επομένως και ευνοϊκότερες συνθήκες ανάπτυξης των δακοπληθυσμών και δακοπροσβολών αλλά και ζημιών από λεκάνιο. Γι' αυτό σε περιοχές που γνωρίζουμε ότι οι πληθυσμοί του δάκου είναι υψηλοί και την πορεία κάθε

γενιάς, πρέπει να αποφεύγουμε την εντατική άρδευση στην έναρξη κάθε γενιάς ώστε να μειωθούν κατά το δυνατόν οι δακοπληθυσμοί.

Λίπανση ελαιόδεντρου

Η λίπανση στην ελιά γίνεται, όπως λέγεται κλασσικά, για την επίτευξη ισόρροπης βλάστησης και καρποφορίας. Για μια ορθολογική προσέγγιση του θέματος επιβάλλεται η λίπανση να εκτελείται με γνώμονα τουλάχιστον την αντικατάσταση των αφαιρούμενων με τον καρπό και το κλάδεμα ανόργανων στοιχείων από το χωράφι. Η γνώση των εκροών από τον ελαιώνα είναι ελάχιστη για τις συνθήκες της Ελλάδας. Η ποσότητα των εκροών επηρεάζεται από τη μορφή καλλιέργειας του ελαιώνα, την παραγωγικότητα κάθε χρονιάς και την αποτελεσματικότητα της λιπαντικής αγωγής που ακολουθείται.

Οι ετήσιες εκροές από το κάθε δέντρο ελιάς με κανονική καρποφορία διεθνώς φαίνεται στον Πίνακα 1. Επίσης στην Κρήτη με 50 kg καρπών απομακρύνθηκαν 450 g N, 100 g P, 500 g K, 200 g Ca. Άρα στο δέντρο πλήρους καρποφορίας πρέπει να εφαρμοστούν 600 g N (η ανωτέρω εκροή +25% απώλειες). Είναι εμφανές ότι το κάθε δέντρο καταναλώνει κάθε έτος μεγάλη ποσότητα αζώτου και καλίου και σημαντικά μικρότερη ποσότητα φωσφόρου. Παρόμοια έρευνα στην ποικιλία Χονδρολιά Χαλκιδικής καλλιεργούμενη σε πεδινό εντατικό ελαιώνα της Χαλκιδικής έδειξε ότι σε κάθε στρέμμα ελαιώνα με κανονική καρποφορία οι καρποί και τα κλαδιά κλαδέματος απομακρύνουν σημαντικές ποσότητες αζώτου και καλίου, μικρές ποσότητες φωσφόρου και ελάχιστες βορίου (Πίνακας 2). Επίσης, ο ψιλοτεμαχισμός (αφού αφαιρεθούν τα καυσόξυλα) ώστε να επιστραφούν τα κλαδευτικά στο χωράφι (και να μην καούν, όπως γίνεται συνήθως σήμερα) έχει σαν αποτέλεσμα τη μείωση των λιπαντικών αναγκών στο 80% τουλάχιστον, όπου βέβαια αυτός ο ψιλοτεμαχισμός είναι εφικτός. Τα κλαδευτικά περιέχουν 54% C, 1% N, 0,1% P, 0,8% K. Η επιστροφή κλαδευτικών μπορεί να αποδώσει στο έδαφος πάνω από 2 κιλά N το στρέμμα ετησίως. Επιπλέον, με τον ψιλοτεμαχισμό θα είχαμε και όλα τα θετικά αποτελέσματα από την εφαρμογή οργανικής ουσίας στο έδαφος (βελτίωση φυσικών χαρακτηριστικών του εδάφους και συγκράτησης νερού, αύξηση της οργανικής ουσίας και ομοιομοιότητας των ανόργανων στοιχείων, κ.λπ.). Όταν η ανωτέρω διαχείριση των κλαδευτικών συνδυαστεί με μη αναμόχλευση του εδάφους, επιπλέον των ανωτέρω, θα αυξηθεί και η παραγόμενη βιομάζα από ζιζάνια στον ελαιώνα, που σημαίνει (αν διαχειριστούν σωστά) περισσότερη οργανική ουσία και άρα τμηματικά αύξηση της γονιμότητας και της αποθήκευσης άνθρακα στο έδαφος (μείωση των αρνητικών συνεπειών της κλιματικής αλλαγής). Επιπλέον, δύναται να εφαρμοστούν και απόνερα ελαιουργείων στους ελαιώνες με αποτέλεσμα την περαιτέρω εισροή οργανικής ουσίας και χρήσιμων μικροοργανισμών στον ελαιώνα αυξάνοντας τα ανωτέρω θετικά αποτελέσματα της ορθής διαχείρισης.

Πίνακας 1. Εκροές από ελαιώνες με κανονική καρποφορία σε παραμεσόγειες χώρες από τον World Fertilizer Association (g/ δέντρο/ έτος) (www.fertilizer.org)

| Χώρα | N | P | K |
|---------|-----|-----|-----|
| Γαλλία | 300 | 60 | 200 |
| Ισπανία | 310 | 75 | 560 |
| Ιταλία | 276 | 142 | 488 |

Πίνακας 2. Ετήσιες εκροές ανόργανων στοιχείων ανά στρέμμα από εντατικό ελαιώνα Χονδρολιάς με κανονική καρποφορία στη Χαλκιδική. Οι ετήσιες εισροές στον ανωτέρω

ελαιώνα ήταν 42 κιλά N, 5,6 κιλά P, 20 κιλά K ανά στρέμμα (Ε. Σφακιωτάκης, αδημοσίευτα αποτελέσματα).

| | Καρποί (800 κιλά/στρ.) | Κλαδευτικά |
|---|------------------------|------------|
| N | 5,4 kg | 7,8 kg |
| P | 0,26 kg | 0,5 kg |
| K | 5,2 kg | 4,9 kg |
| B | 2,6 g | 3,3 g |

Η ελιά είναι απαιτητική σε άζωτο ώστε να αντιδρά σχεδόν πάντα στην αζωτούχο λίπανση με έντονη βλάστηση, υψηλό ποσοστό τέλειων ανθέων, υψηλή καρπόδεση και καλή καρποφορία. Η έλλειψη αζώτου οδηγεί σε μειωμένη καρποφορία ή σε παρεναιτοφορία. Παρεναιτοφορία είναι η κατάσταση εκείνη ενός ελαιώνα όπου ο ελαιώνας καρπίζει κάθε δύο ή και πιο αραιά. Εκτός της έλλειψης αζώτου βασικοί παράγοντες που οδηγούν στην παρεναιτοφορία είναι η έλλειψη άρδευσης, το κακό ή ανύπαρκτο κλάδεμα και η υπερβολική φυλλόπτωση από ασθένειες και λοιπά προβλήματα (Σχήμα 1).

Η ελιά δεν έχει βρεθεί να αντιδρά τις περισσότερες φορές στη φωσφορική λίπανση. Αυτό είναι προφανές από τις χαμηλές ανάγκες της καλλιέργειας σε φώσφορο αλλά και από τις ιδιότητες πολλές φορές των εδαφών να δεσμεύουν το φώσφορο και να τον αποδεσμεύουν σταδιακά με τα χρόνια. Οι απαιτήσεις της ελιάς σε κάλιο είναι υψηλές και για αυτό η λίπανση με κάλιο πρέπει να γίνεται τακτικά ανάλογα με τις εκροές του στοιχείου (μεγάλη παραγωγή, αρκετό K). Ένα μέρος του K μπορεί να εφαρμοστεί αργά το καλοκαίρι με νωρίς το Φθινόπωρο για να βοηθήσει στην ομοιόμορφη ωρίμανση του ελαιόκαρπου. Ελλείψεις μαγνησίου και ψευδαργύρου έχουν βρεθεί αρκετές φορές διεθνώς στην ελιά και είναι πιθανή η ανάγκη λίπανσης με τα ανωτέρω στοιχεία πολλών εντατικών ελαιώνων. Υπεράνω όλων το βόριο αποτελεί το στοιχείο που λείπει πολύ συχνά από πολλές περιοχές καλλιέργειας της ελιάς στην Ελλάδα. Το βόριο βοηθά στην καλύτερη προσρόφηση και μετακίνηση των άλλων ανόργανων στοιχείων και για αυτό βοηθά σημαντικά στην ανάπτυξη και παραγωγικότητα του ελαιόδεντρου. Συνοψίζοντας, σε γενικές γραμμές και αν δεν υπάρχουν αναλύσεις εδάφους και φύλλων για λεπτομερέστερη λιπαντική αγωγή, προτείνεται η εφαρμογή περίπου 0,8-1 kg αζώτου ανά δέντρο και έτος σε κανονικής καρποφορίας αρδευόμενους ελαιώνες και περίπου 0,6 kg αζώτου ανά δέντρο και έτος σε κανονικής παραγωγής ξηρικούς ελαιώνες. Τη χρονιά που δεν αναμένεται παραγωγή η λίπανση μειώνεται στο μισό.

Υπάρχουν απόψεις ότι το πυρίτιο (Si) μειώνει τη χημική (ανεπάρκειες στοιχείων, ακραίες σχέσεις μεταξύ στοιχείων, άλατα) καταπόνηση, την αβιοτική καταπόνηση γενικότερα, και βελτιώνει τη δράση των κυτοκινινών που με τη σειρά τους βελτιώνουν τη συγκέντρωση της χλωροφύλλης και τη φωτοσυνθετική λειτουργία. Το Si μπορεί να απορροφηθεί από την ελιά όταν εφαρμοστεί από εδάφους ή διαφυλλικά.

Η εποχή που θα γίνει η λίπανση είναι επίσης σημαντική. Πρέπει κατ' αρχήν να γνωρίζουμε τις κρίσιμες περιόδους που το δέντρο της ελιάς έχει τις σημαντικότερες ανάγκες σε ανόργανα στοιχεία. Αυτές είναι κατά την άνθιση – καρπόδεση (Απρίλιος, Μάιος), κατά τη διαφοροποίηση ανθοφόρων οφθαλμών για την επόμενη χρονιά (Ιούνιος), ελάχιστες στη σκλήρυνση του πυρήνα (Ιούλιος – Αύγουστος), αρκετές για την τελική ανάπτυξη καρπού και συσσώρευση ελαιολάδου (τέλη Αυγούστου-Σεπτέμβριο) και αρκετές κατά τη διαμόρφωση των ανθέων (τέλη Χειμώνα – αρχές Άνοιξης). Συγκεκριμένα, το N προσλαμβάνεται από Απρίλιο έως και Ιούνιο, το K από Ιούνιο έως και Οκτώβριο, το B Απρίλιο έως και Μάιο. Επιπλέον πρέπει να γνωρίζουμε ότι οι ρίζες της ελιάς δεν λειτουργούν αποτελεσματικά κατά τη χειμερινή περίοδο και

μόνο με την έναρξη της βλάστησης την Άνοιξη οι ρίζες λειτουργούν απορροφώντας ανόργανα στοιχεία από το έδαφος. Επομένως οι ανάγκες του δέντρου μέχρι και το Μάρτιο καλύπτονται σχεδόν ολοκληρωτικά από στοιχεία που είναι αποθηκευμένα στα βλαστικά μέρη του δέντρου (φύλλα, κλαδιά, κορμό και ρίζες). Από εκεί και πέρα η συμμετοχή της απορρόφησης ανόργανων από το έδαφος στην κάλυψη των θρεπτικών αναγκών της ελιάς αυξάνεται έως τις αρχές του καλοκαιριού, ενώ από εκεί και πέρα η κάλυψη των αναγκών γίνεται ολοκληρωτικά από την προσρόφηση στοιχείων από το έδαφος. Έτσι στους ξηρικούς ελαιώνες με λίγες βροχοπτώσεις προτείνεται η εφαρμογή των λιπαντικών στοιχείων (κύρια αζώτου) τον Ιανουάριο ώστε αυτό να είναι διαθέσιμο τον Απρίλιο. Για περιοχές όπου οι βροχοπτώσεις του Φεβρουαρίου και Μαρτίου είναι συνήθως σημαντικές (κεντρική και βόρεια Ελλάδα) η ανωτέρω λίπανση θα ήταν καλό να γίνει αρχές Μαρτίου, ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι απώλειες από έκπλυση. Σε αρδευόμενους ελαιώνες η λίπανση καλίου και δευτερευόντως φωσφόρου μπορεί να γίνεται το χειμώνα, αλλά η αζωτούχος πρέπει να εφαρμόζεται εν μέρει τον Απρίλιο και εν μέρει με τις θερινές αρδεύσεις. Τέλος, η εφαρμογή βορίου μπορεί να γίνει το χειμώνα από εδάφους με τη μορφή βόρακα και διαφυλλικά την Άνοιξη με υδατοδιαλυτές μορφές βορίου σε συνδυασμό με τον ψεκασμό κατάλληλων χαλκούχων σκευασμάτων ή εντομοκτόνων (η ανοιξιάτικη διαφυλλική εφαρμογή Β δεν βοήθησε πάντα την καρπώδεση). Μια μικρή ποσότητα Ν είναι απαραίτητη τέλη Αυγούστου για να συσσωρεύσει Ν το φυτό για την επόμενη βλαστική περίοδο.

Λιπάσματα που είναι κατάλληλα για τη βασική λίπανση ελιάς είναι όλα τα απλά λιπάσματα που περιέχουν άζωτο (η επιλογή του καταλληλότερου είδους λιπάσματος εξαρτάται από τις ιδιότητες του εδάφους) ή κάλιο. Επιπλέον κυκλοφορούν πολλά σύνθετα λιπάσματα εκ των οποίων τα καταλληλότερα είναι αυτά που έχουν σχέση θρεπτικών από 2-1-2 έως 4-1-5 συχνά εμπλουτισμένα με μαγνήσιο και βόριο. Με τα απλά λιπάσματα ορθή λιπαντική αγωγή κοστίζει >3 €, ενώ με τα ειδικά σύνθετα >4 € το δέντρο. Για τη θερινή αζωτούχο λίπανση υπάρχει ποικιλία λιπασμάτων με ποικίλο κόστος. Η διαφυλλική εφαρμογή ουρίας είναι ο πιο φτηνός τρόπος προσθήκης Ν και γίνεται με έως 1% διάλυμα ουρίας (έως 10 κιλά ουρία στον τόνο ψεκαστικού διαλύματος). Στην αγορά διακινούνται και πολλά εδαφοβελτιωτικά σκευάσματα συνήθως πλούσια σε οργανική ουσία αλλά φτωχά σε λιπαντικά στοιχεία. Η ζωική κοπριά εφαρμόζεται επίσης συχνά σε εντατικές καλλιέργειες. Όλα τα οργανικά λιπάσματα έχουν συνήθως υψηλό κόστος αγοράς και η ζωική κοπριά υψηλό κόστος μεταφοράς και εφαρμογής και ο οικονομικός παράγοντας πρέπει να βρίσκεται πάντα στο μυαλό του ελαιοκαλλιεργητή καθώς το εισόδημα από την καλλιέργεια ελιάς είναι πενιχρό και η μείωση του κόστους επιβεβλημένη, όπου είναι αυτή δυνατή.

Πίνακας 3. Όρια επάρκειας ανόργανων στοιχείων από Ελληνικές βιβλιογραφικές πηγές.

| Στοιχείο | 1 ^η πηγή | 2 ^η πηγή | 3 ^η πηγή |
|----------|---------------------|---------------------|---------------------|
| N (%) | 1,5-2,5 | 1,5-2,5 | 1,6-1,8 |
| P (%) | 0,1-0,3 | 0,1-0,3 | 0,09-0,11 |
| K (%) | 0,9-1,2 | 0,9-1,2 | 0,7-0,9 |
| Ca (%) | >1,0 | 1,0-2,5 | 1,0-2,5 |
| Mg (%) | >0,2 | 0,2-0,3 | 0,1-0,3 |
| S (%) | | | 0,1-0,25 |
| Mn (ppm) | >25 | 25-60 | 50-150 |
| Zn (ppm) | >25 | 25-50 | 10-30 |
| B (ppm) | 25-75 | 20-75 | 20-50 |
| Cu (ppm) | | | 5-20 |
| Fe (ppm) | | | 50-150 |

| | | | |
|-------|----------------|----------------|---------|
| Πότε; | Δεν αναφέρεται | Δεν αναφέρεται | Χειμώνα |
|-------|----------------|----------------|---------|

Η συνήθης τακτική της ενσωμάτωσης σε 10 και πλέον εκατοστά βάθος των λιπασμάτων έχει βρεθεί να προκαλεί ζημιά στο ριζικό σύστημα της ελιάς και μείωση της απόδοσης. Η βασική λίπανση πρέπει να εφαρμόζεται επιφανειακά με ή λίγο πριν από υγρό καιρό με αποτέλεσμα τη μείωση των απωλειών αμμωνιακού αζώτου και την προσρόφηση των στοιχείων στο επιφανειακό τουλάχιστον έδαφος. Μπορεί επίσης να γίνει και ελαφρά ενσωμάτωση (έως 5 cm βάθος) σε περίπτωση ξηρού καιρού με προσοχή ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι κίνδυνοι διάβρωσης σε επικλινή εδάφη.

Βέβαια η ορθολογική λίπανση επιβάλλει τη γνώση των λιπαντικών αναγκών του δέντρου αλλά και τη θρεπτική κατάσταση του δέντρου σε συνδυασμό με τις ιδιότητες του εδάφους του ελαιώνα (απαιτείται μία εδαφολογική ανάλυση ανά μερικά έτη). Η φυλλοδιαγνωστική ανάλυση αποτελεί τον καλύτερο τρόπο ελέγχου της θρεπτικής κατάστασης και συνήθως γίνεται τον Ιανουάριο σε κάθε ελαιώνα και χρονιά.

Βάσει αυτής της ανάλυσης και βάσει συγκεκριμένων ορίων επάρκειας καλοανεπτυγμένων, υγιών και με κανονική καρποφορία ελαιώνων προτείνεται η άριστη λιπαντική αγωγή για κάθε ελαιώνα. Στον Πίνακα 3 φαίνονται τα όρια επάρκειας ανόργανων στοιχείων σε φύλλα ελιάς από τρεις βιβλιογραφικές πηγές δημοσιευμένες σε Ελληνικά έντυπα. Στην Ισπανία θεωρούν τροφopenία όταν το N είναι <1,4% και υπερεπάρκεια όταν το N είναι $\geq 1,7\%$, μάλλον για θερινές φυλλοδιαγνωστικές αναλύσεις. Τέλος, τα όρια επάρκειας για κάθε ποικιλία και οικολογικό περιβάλλον πρέπει να καθορίζονται μετά από πολλές αναλύσεις υγιών, παραγωγικών ελαιώνων. Τέτοια στοιχεία δεν υπάρχουν φυσικά για κάθε Ελληνική ποικιλία και επομένως τα όρια επάρκειας που έχουν βρεθεί για άλλες περιοχές και ποικιλίες δίνουν μόνο μια κατεύθυνση για τον ελαιοκαλλιεργητή, ο οποίος πρέπει να αξιολογήσει τις αναλύσεις και ανάλογα με την αναμενόμενη παραγωγή να προσθέσει τα στοιχεία και τις απαραίτητες ποσότητες χωρίς πάλι την απαιτούμενη ακρίβεια που επιβάλλει η σύγχρονη και οικονομικά συμφέρουσα γεωργία. Βέβαια με την επανάληψη των αναλύσεων κάθε 1-2 χρονιές γίνεται όλο και πιο κατανοητή η πορεία του ελαιώνα και οι ανάγκες του.

Από το 2016 επιτρέπεται και η εφαρμογή των απόνερων ελαιουργείων μετά από σύντομη διατήρηση σε δεξαμενές για μερική καθίζηση στερεών συστατικών. Πρέπει να εφαρμόζεται περιοδικά και όχι σε μία δόση έως και 5 m³ απόνερων το στρέμμα ετησίως, και περιέχει 33% C, 0,03% N, 0,3% K. Είναι πάντως μια ποσότητα νερού που σε ξηρικές περιοχές μπορεί να είναι καλή αλλά σε αυτές θα αφήσει στο έδαφος και οργανικά συστατικά επικίνδυνα για τους εδαφικούς μικροοργανισμούς. Είναι μάλλον κατάλληλη τακτική μόνο για περιοχές με ικανοποιητικές βροχές το χειμώνα.

Αντιμετώπιση ζιζανίων

Ο σκοπός της αντιμετώπισης των ζιζανίων που φύονται στον ελαιώνα είναι στους μεν ξηρικούς ελαιώνες η μείωση των απωλειών υγρασίας από το έδαφος την Άνοιξη και στους αρδευόμενους η μείωση των απωλειών υγρασίας και θρεπτικών, ο ανταγωνισμός σε κρίσιμες περιόδους του δέντρου και η ευκολία εκτέλεσης των καλλιεργητικών εργασιών.

Στους ξηρικούς ελαιώνες η αντιμετώπιση των ζιζανίων γίνεται σήμερα πολύ συχνά με ελαφριά αναμόχλευση στις αρχές και τέλη Άνοιξης. Η εποχή εφαρμογής της αναμόχλευσης είναι πιο νωρίς ή πιο αργά από περιοχή σε περιοχή και από χρονιά σε χρονιά ανάλογα με τις βροχοπτώσεις. Γνώμονας θα είναι το ότι όσο μεγαλύτερα είναι τα ζιζάνια όταν ενσωματώνονται, τόσο περισσότερη οργανική ουσία προσφέρουν στο έδαφος, αλλά και τόσο περισσότερο μειώνεται η εδαφική υγρασία του ελαιώνα.

Φυσικά, η εφαρμογή ζιζανιοκτόνων κάτω από την κόμη (σε πυκνούς ελαιώνες έως και το 80% της επιφάνειας του ελαιώνα) είναι καλύτερη για το έδαφος, αλλά δεν βοηθά τόσο πολύ στη συγκράτηση της υγρασίας σε περιοχές με λίγες γενικά βροχοπτώσεις τέλη χειμώνα και άνοιξη.

Στους ιδιαίτερα επικλινείς ελαιώνες η αναμόχλευση πρέπει να αποφεύγεται τελείως και η χημική ζιζανιοκτονία με μεταφυτρωτικά ζιζανιοκτόνα είναι απαραίτητη. Στους αρδευόμενους ελαιώνες η χημική ζιζανιοκτονία είναι η φθηνότερη μέθοδος αντιμετώπισης των ζιζανίων. Η χημική ζιζανιοκτονία μπορεί να γίνει μόνο κάτω από την κόμη των δέντρων και στο υπόλοιπο μέρος τα ζιζάνια να κόβονται προς τον Απρίλιο ή Μάιο. Η ζιζανιοκτονία με μεταφυτρωτικά ζιζανιοκτόνα κύρια το Μάρτιο, το Μάιο – Ιούνιο και με τοπικές εφαρμογές το υπόλοιπο καλοκαίρι αποτελεί ένα απαραίτητο πρόγραμμα αντιμετώπισης των ζιζανίων. Η ζιζανιοκτονία στους ελαιώνες βασίστηκε πολλά έτη στο glyphosate, που είναι δραστικό εναντίον ετήσιων και πολυετών αγρωστωδών και πλατύφυλλων ζιζανίων. Το glyphosate έχει γίνει λιγότερο δραστικό τα τελευταία έτη λόγω απόκτησης ανθεκτικότητας μερικών ζιζανίων σε αυτό και λόγω αλλαγής της φέρουσας βοηθητικής ένωσης που χρησιμοποιούνταν στα σκευάσματα. Σήμερα υπάρχουν στην αγορά νέα ζιζανιοκτόνα με έγκριση για την ελιά αλλά είναι δραστικά μόνο για ετήσια ζιζάνια, πρέπει να εφαρμόζονται τα περισσότερα σε δέντρα ηλικίας >3 ετών και είναι είτε προφυτρωτικά είτε μεταφυτρωτικά. Κύριος στόχος των νέων ζιζανιοκτόνων είναι τα ανθεκτικά στο glyphosate ζιζάνια όπως η κόνυζα, μολόχα, κ.λπ. Η κοπή με φορητά χορτοκοπτικά είναι μια εναλλακτική μέθοδος αλλά απαιτεί πιο πολλές εφαρμογές και πολύ περισσότερη εργασία. Σε υγρές σχετικά περιοχές οι κοπές ενδείκνυνται για μείωση της υγρασίας του εδάφους και βελτίωση των ιδιοτήτων αυτού.

Σε συνδυασμό με περιοδική (κάθε 3-5 χρόνια) ανάλυση εδαφικών δειγμάτων, η αύξηση της οργανικής ουσίας θεωρείται συγκράτηση και αποθήκευση ατμοσφαιρικού CO₂ στο έδαφος και αποτελεί άλλο τρόπο εκμετάλλευσης και οικονομικής διαχείρισης των εδαφών. Σε δοκιμές στη Μεσσηνία, βρέθηκε αύξηση έως 20% στην οργανική ουσία του εδάφους μόνο μετά από 3 έτη διακοπής της αναμόχλευσης και έναρξης διαχείρισης των ζιζανίων με εφαρμογή ζιζανιοκτόνων κάτω από την κόμη σε ανεπτυγμένα ζιζάνια και κοπή των ζιζανίων στον ελαιώνα χωρίς την εφαρμογή χλωρής ή οργανικής λίπανσης ή θρυμματισμό των κλαδευτικών.

Εχθροί

Δάκος (*Bactrocera oleae*), Πυρηνοτρήτης (*Prays oleae*), βαμβακάδα, κοκκοειδή.

Ο δάκος αποτελεί το σημαντικότερο εχθρό της ελιάς για αυτό και γίνεται δακοκτονία με κρατική μέριμνα σε όλες τις ελαιοπαραγωγικές περιοχές της Ελλάδας. Πρέπει να αναφερθεί ότι οι προνύμφες και ωά του δάκου νεκρώνονται όταν οι θερμοκρασίες αέρα ξεπερνούν τους 31 °C και η ΣΥ είναι <20-25%. Τώρα η δακοκτονία γίνεται κύρια με από εδάφους δολωματικούς ψεκασμούς εντομοκτόνου με ελκυστική ουσία σε μερικά δέντρα κάθε ελαιώνα βάσει των παρατηρήσεων για συλλήψεις σε εκτεταμένα δίκτυα παγίδων. Πολλοί παραγωγοί δεν αρκούνται στην ανωτέρω κάλυψη και εκτελούν ατομικά δολωματικούς ή και καθολικούς ψεκασμούς με εντομοκτόνο στον ελαιώνα. Καθολικοί ψεκασμοί εντομοκτόνων μετά τις αρχές Σεπτεμβρίου μπορεί να αφήσουν υπολείμματα εντομοκτόνων στο ελαιόλαδο ή στο μεταποιημένο καρπό. Για αυτό ο δολωματικός ψεκασμός πρέπει να αποτελεί την κύρια τακτική μείωσης των πληθυσμών του δάκου, όταν και μόνο όταν η παραγωγή είναι >25% της κανονικής (με ελάχιστη παραγωγή δεν είναι οικονομικά συμφέρουσα η αντιμετώπιση του δάκου), και να γίνεται βάσει των συλλήψεων του εντόμου σε κατάλληλες παγίδες παρακολούθησης (1-2 ανά χωράφι και >5 δάκους/παγίδα/πενθήμερο). Παγίδες παρακολούθησης με 2% θειϊκή ή

φωσφορική αμμωνία όλο το καλοκαίρι και 2% πρωτεΐνη το φθινόπωρο. Τρόπος εφαρμογής δολωματικού ψεκασμού: δημιουργείται διάλυμα προσελκυστικού (υδρολυμένη πρωτεΐνη, μελάσα, κ.λπ.) με εντομοκτόνο (εναλλάξ τα *α-cypermethrin*, *β-cyfluthrin*, *dimethoate*, *spinosad*), ψεκάζεται κάθε δεύτερο δέντρο (ή σε αραιές φυτεύσεις κάθε δέντρο) στη βορεινή πλευρά στον κορμό πρωί (πριν τις 10 πμ να έχει ολοκληρωθεί ο ψεκασμός, το πρωί πετάει η μύγα) Μέχρι 300 mL διαλύματος ανά δέντρο και <3 L το στρέμμα. Τελευταία διατίθενται στην αγορά πολλοί τύποι παγίδων για μαζική σύλληψη του δάκου, αλλά απαιτείται πυκνό δίκτυο αυτών (μία παγίδα ανά δύο δέντρα) για μακριά αποτελεσματικότητα, όταν οι πληθυσμοί του δάκου είναι υψηλοί. Ο ψεκασμός καολίνη (ορυκτό της αργίλου, επιτρέπεται και στη βιολογική) βρέθηκε να μειώνει σημαντικά την προσβολή από το δάκο σε συνδυασμό με τη μείωση της καταπόνησης από τις υψηλές θερινές θερμοκρασίες.

Ο πυρηνοτρήτης ζημιώνει τα άνθη και τα καρπίδια και μπορεί να μειώσει σημαντικά την καρπόδεση όταν αναπτυχθεί σε σημαντικούς πληθυσμούς. Δεν αποτελεί πρόβλημα σε όλες τις περιοχές της Ελλάδας και όλες τις ποικιλίες. Ευαίσθητες είναι οι ποικιλίες Χονδρολιά Χαλκιδικής, Κονσερβολιά και Μεγαρίτικη. Ανθεκτικές είναι οι Καλαμών και Κορωνέικη. Μερικές φορές σε επιτραπέζιες ποικιλίες επιζητείται η μερική προσβολή για μείωση του αριθμού των καρπών και επομένως καλύτερο τελικό μέγεθος και μείωση της παρεννιαυτοφορίας. Ο πληθυσμός του μπορεί να παρακολουθείται με φερομονικές παγίδες. Η αντιμετώπιση του συνίσταται σε εφαρμογή επιτρεπόμενων εντομοκτόνων στο κρόκισμα (έναρξη της άνθισης) και περίπου 15 ημέρες μετά όταν ο καρπός είναι διαμέτρου 3-5 mm. Η ανθόβια γενιά αντιμετωπίζεται και με βράκιλλο Θουριγγίας και με ρυθμιστές ανάπτυξης των εντόμων, ενώ η καρπόβια γενιά και με ρυθμιστές ανάπτυξης των εντόμων. Οι ρυθμιστές ανάπτυξης των εντόμων δεν βλάπτουν τα ωφέλιμα έντομα του ελαιώνα τα οποία και μειώνουν τυχόν προσβολές από κοκκοειδή, αλλά είναι γενικά υψηλού κόστους εντομοκτόνα. Η βαμβακάδα αναπτύσσεται στην άνθιση, συνήθως δεν απαιτεί ιδιαίτερη προστασία, καθώς για μείωση της καρπόδεσης πρέπει να είναι προσβεβλημένο >33% των ανθοταξιών και να υπάρχουν 7-8 άτομα/ανθοταξία, και, όπου εφαρμόζεται φυτοπροστασία εναντίον του πυρηνοτρήτη, δεν απαιτείται περαιτέρω ενέργεια. Φυσικά, και θερινοί πολλοί μειώνουν τους πληθυσμούς.

Ασθένειες

Καρκίνος ελιάς (*Pseudomonas savastanoi*), κυκλοκόνιο, καπνιά, βερτισιλίωση (*Verticillium dahliae*).

Το κυκλοκόνιο αντιμετωπίζεται προληπτικά με κατάλληλο κλάδεμα και αντιμετώπιση των ζιζανίων αλλά και με ψεκασμούς χαλκούχων μυκητοκτόνων το Φθινόπωρο και νωρίς την Άνοιξη. Πρακτικά όμως γίνονται έως και 8 ψεκασμοί χαλκούχων ετησίως κύρια για το κυκλοκόνιο. Ευαίσθητη ποικιλία είναι η Χονδρολιά Χαλκ., και ανθεκτική η Κορωνέικη. Ακόμα η ασθένεια Κερκόσπορα μπορεί να προσβάλει την Κονσερβολιά.

Η βερτισιλίωση (*Verticillium dahliae*, *V. albo-atrum*) εμφανίζεται οποιαδήποτε εποχή του έτους, κύρια όμως Φθινόπωρο και Άνοιξη, και τα συμπτώματα της συνήθως περιλαμβάνουν ημιπληγία ή αποπληξία του δέντρου και σκούρο βυσσινί χρωματισμό του φλοιού των προσβεβλημένων κλάδων. Το δέντρο αναβλαστάνει από τους βραχίονες ή το υποκείμενο και η ζημιά επαναλαμβάνεται χωρίς συγκεκριμένη περιοδικότητα. Δεν υπάρχουν χημικά ή φυσικά μέσα για τη χημική καταπολέμηση της ασθένειας. Γενικά μπορούν να παρατηρηθούν τα εξής: Ο μύκητας δυστυχώς είναι πολυφάγος και διαδεδομένος παντού. Μπορεί να αναπτυχθεί σε ρίζες από μεγάλο αριθμό ζιζανίων. Η συγκαλλιέργεια σολανωδών και κολοκυνθωδών φυτών ή βερικοκιάς με ελιά ευνοεί τη

μεταφορά μολύσματος σε παρακείμενα ελαιόδεντρα. Η έλλειψη ασβεστίου και καλίου στην ελιά καθιστά το φυτό πιο ευπαθές στο μύκητα. Η βαθιά άρση και οποιαδήποτε ζημιά στο ριζικό σύστημα (όπως από υπερβολική άρδευση) βοηθάει στην εγκατάσταση και έξαρση της ζημιάς. Τα σπόρια του μύκητα μεταφέρονται με το νερό και μολυσμένο έδαφος. Μεταφέρονται ακόμα και με τις ρίζες, τα μηχανήματα, τα παπούτσια, τα έντομα και περιττώματά τους, τις μέλισσες και τα πρόβατα είτε εξωτερικά είτε με τα περιττώματά τους αφού καταναλώσουν άρρωστο φυτικό υλικό. Και η εφαρμογή υπερβολικής αζωτούχου λίπανσης, υπερβολικής άρδευσης ή συχνής ζιζανιοκτονίας προκαλεί έξαρση και επέκταση της ασθένειας. Προστασία από τη βερτισιλίωση: μόνο με καλλιεργητικές - προφυλακτικές μεθόδους όπως: Όχι βαθιά οργώματα και γενικά αναμοχλεύσεις εδάφους, εκρίζωση των ζιζανίων αγριοντοματιά (*Solanum nigrum*) και ασπράγκαθο ή ξάντιο (*Xanthium spinosum*), σε περίπτωση όξινου ή ουδέτερου εδαφικού pH, εφαρμογή 150-200 κιλά ασβέστη στο στρέμμα για ανύψωση του pH και αδρανοποίηση του μύκητα, κατάργηση αζωτούχου λίπανσης και καλή καλιούχο λίπανση, προσθήκη στο έδαφος μέχρι 10 κιλά πριονιδίου ανά m², ηλιοαπολύμανση του εδάφους [πρώτα γίνεται αφαίρεση και κάψιμο όλων των προσβεβλημένων μερών, ακολουθεί φρεζάρισμα, πότισμα και κάλυψη της περιοχής γύρω από το δέντρο με διαφανές πλαστικό (όχι πολύ λεπτό, 100 μm πάχος, για να αντέξει την ηλιακή ακτινοβολία) το καλοκαίρι για 8-10 εβδομάδες τουλάχιστον, δίνει 3ετή προστασία, καλύτερη λύση θα ήταν η προσθήκη αμέσως μετά την ηλιοαπολύμανση πριονιδιού, μυκρόριζων *Trichoderma harzianum*, και προσοχή σε όλους τους παράγοντες που αναφέρθηκαν]. Σε επαναφυτεύσεις κατά θέσεις προτείνεται η απολύμανση των θέσεων και εγκατάσταση ανεκτικών ποικιλιών όπως Καλαμών, Κορωνέικη, Manzanilla, που όμως είναι πιο ευαίσθητες στο χειμερινό παγετό.

Ασθένειες όπως το γλοιοσπόριο παρουσιάζουν εξάρσεις σε υγρές σχετικά περιοχές σε συνδυασμό με έντονες προσβολές από δάκο (δεν είναι απαραίτητο το νύγμα του δάκου για την ανάπτυξη του μύκητα). Οι προσβεβλημένοι καρποί υποβαθμίζουν σημαντικά το ελαιόλαδο.

Τελευταία εμφανίστηκε και η ασθένεια ξύλου *Xylella fastidiosa* στη Νότια Ιταλία. Αυτή η ασθένεια καταστρέφει πολύ γρήγορα τα δέντρα και επεκτείνεται με έντομα ξυλοφάγα και όχι. Ξενιστές της είναι και πολλά καλλωπιστικά. Μια ιταλική ποικιλία, η Leccino, είναι ακόμα ανεκτική.

Ελαιοποίηση

Γίνεται με πιεστικά και φυγοκεντρικά ελαιοτριβεία. Λειτουργία σύγχρονου ελαιοτριβείου: οι ελιές, αφού πλυθούν και ζυγιστούν, συνθλίβονται μηχανικά και μαλάσσονται με την προσθήκη ή μη ζεστού νερού επί κάποιο χρονικό διάστημα. Ακολουθεί φυγοκέντρηση (decanter) όπου διαχωρίζονται τα λιόνερα από τον πυρήνα και το θολό ελαιόλαδο (3 φάσεων) ή διαχωρίζεται ο πυρήνας με ελάχιστα υγρά από το θολό ελαιόλαδο (2 φάσεων, το λεγόμενο και 'οικολογικό' ελαιοτριβείο). Αυτό το ελαιόλαδο φυγοκεντρείται για δεύτερη και τρίτη φορά παρουσία μικρών ποσοτήτων νερού έως ότου παραχθεί το γνωστό διαυγές ελαιόλαδο. Όπως είναι προφανές, το ελαιόλαδο παράγεται χωρίς τη χρήση χημικών ουσιών για το διαχωρισμό του από την υπόλοιπη φυτική μάζα που είναι ο πυρήνας (χρησιμοποιείται για εξαγωγή πυρηνέλαιου και για καύση σαν πυρηνόξυλο) και τα λιόνερα (που προκαλούν περιβαλλοντική μόλυνση και επιβάλλεται η ορθή διαχείρισή τους που αποτελεί το μεγαλύτερο πρόβλημα σήμερα). Από το 2016 τελικά επιτράπηκε η εφαρμογή τους στους ελαιώνες σε συγκεκριμένη ποσότητα ετησίως ανά στρέμμα, καθώς περιέχουν οργανική ουσία και μικροοργανισμούς που είχαν βρεθεί να βελτιώνουν το έδαφος των ελαιώνων.

Η ποιότητα του ελαιολάδου επηρεάζεται από: έδαφος (αλκαλικό έδαφος, καλύτερη ποιότητα), ποικιλία (Κορωνέικη, ένα από τα καλύτερα λάδια), άρδευση (υπερβολική άρδευση, μειώνει την ποιότητα, ενώ ξηρική καλλιέργεια, άριστη ποιότητα αλλά μικρή ποσότητα), N (πολύ N μειώνει τη διατροφική αξία του ελαιολάδου), εποχή συγκομιδής ελαιόκαρπου (όσο πιο πράσινος, τόσο πιο έντονο γευστικά το λάδι), μέθοδος εξαγωγής ελαιολάδου (διφασικό ελαιοτριβείο, ψυχρή έκθλιψη), συντήρηση ελαιολάδου (απουσία οξυγόνου και φωτός σε κατάλληλους περιέκτες και διάρκεια συντήρησης – όχι παραπάνω από ένα έτος).

Ελαιόλαδα υψηλής οξύτητας απαιτούν ραφινάρισμα που γίνεται με κατάλληλα χημικά και φίλτρα για την απομάκρυνση βλεννώδων ουσιών, εξουδετέρωση οξέων, απόσπηση, αποχρωματισμό.

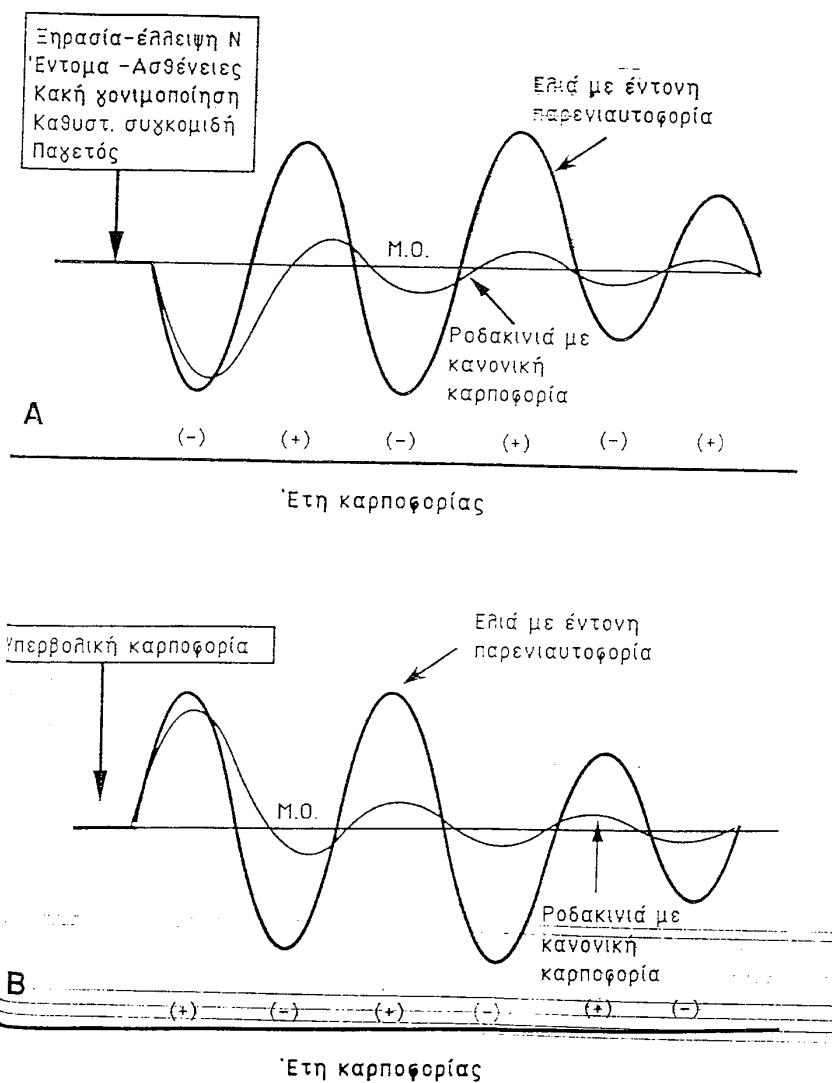
Κονσερβοποίηση

Πράσινες (Ισπανικού τύπου, CastelVetrano ή τσακιστές). Η ισπανική μέθοδος είναι και η σημαντικότερη για τις ελιές που εξάγονται από την Ελλάδα προς το εξωτερικό και κύρια την Ιταλία. Για την Ισπανική μέθοδο η συγκομιδή γίνεται τον Σεπτέμβριο, με ποικιλίες κύρια τη Χονδρολιά Χαλκ. και την Κονσερβολιά. Αυτές οι ελιές μπορούν να γεμιστούν με διάφορα φυτικά υλικά (μέχρι και ψάρι!) και να χρησιμοποιηθούν σε διάφορες μορφές στη διατροφή. Πράσινες ώριμες (πρακτικά ελαφρά πράσινες αλλά σχετικά μαλακές πια, τον Οκτώβριο), οι οποίες με προσθήκη ΚΟΗ γίνονται μαύρες αλλά με σκληρή σάρκα και είναι αυτές που ονομάζονται τύπου Καλιφόρνιας ή confit. Μαύρες θρούμπες, οι οποίες ωριμάζουν επί του δέντρου (χάνουν την πικράδα τους παρουσία ενός τοπικού μικροοργανισμού στις περιοχές καλλιέργειας αυτής της ελιάς) και μαύρες Ελληνικού τύπου (ώριμες που συγκομίζονται όταν ο φλοιός και μέρος της σάρκας έχει μαυρίσει (ο φλοιός) και κοκκινίσει (η σάρκα)). Οι πιο διάσημες Ελληνικές ελιές στον κόσμο είναι οι μαύρες ελιές Καλαμών, που συγκομίζονται όταν μαυρίσει ο φλοιός αλλά η σάρκα είναι ακόμα αρκετά πράσινη και σίγουρα σκληρή. Κλώνος της ποικιλίας Καλαμών άρχισε να φυτεύεται πολύ σε άλλες περιοχές του κόσμου.

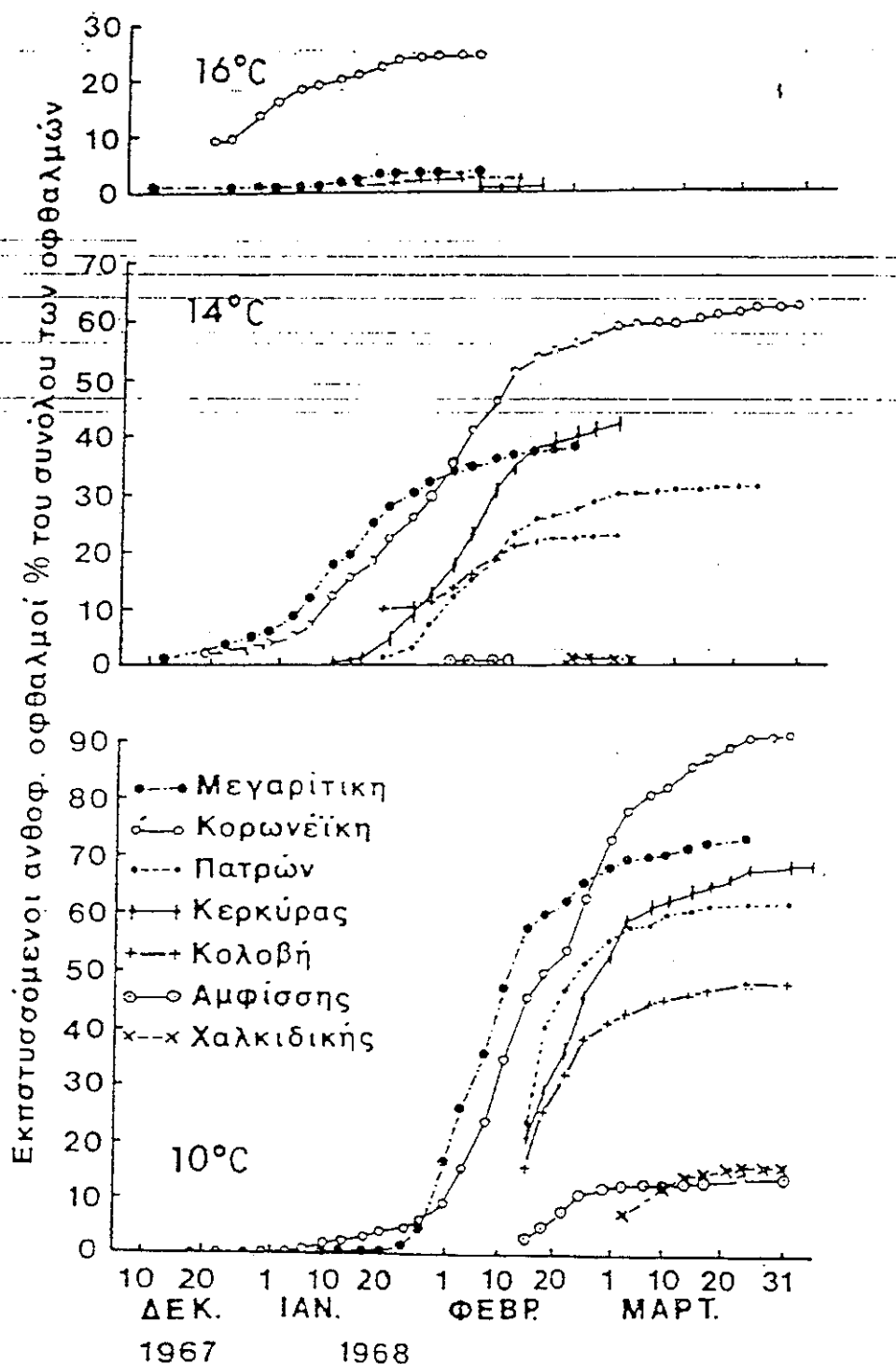
Βιβλιογραφία

- Ανδρουλάκης Ι.Ι. και Μ.Η. Λουπασάκη, 1995. Η λίπανση της ελιάς. Γεωργία – Κτηνοτροφία, 9, 160-175.
- Ανώνυμος, 1994. Λίπανση του ελαιόδεντρου. Γεωργική Τεχνολογία 180-184.
- Ανώνυμος, 1996. Ελαιοκομία, Ειδικό Αφιέρωμα. Γεωργία- Κτηνοτροφία, τεύχος 5.
- Chartzoulakis K., 2005. Salinity and olive: growth, salt tolerance, photosynthesis and yield. Agric. Water Mgt. 78:108-121.
- Chartzoulakis K., Michelakis N. and Tzompanakis I., 1992. Effects of water amount and application date on yield and water utilization efficiency of Koroneiki olives under drip irrigation. Adv. Hort. Sci. 2:82-84.
- Dimassi K., I Therios and A. Passalis, 1999. Genotypic effect on leaf mineral levels of 17 olive cultivars grown in Greece. Proc. 3rd Int. ISHS Symp. on Olive Growing. Acta Hort. 474, 345-348.
- Ferguson L., G.S. Sibbett and G.C. Martin, 1994. Olive production manual. U.C. D.A.N.R., Publ. 3353.
- Stefanouadaki E., Chartzoulakis K., Koutsaftakis A. and Kotsifaki F., 2001. Effect of drought stress on qualitative characteristics of olive oil of cv Koroneiki. Grasas y Aceites 52:202-206.
- Σφακιωτάκης Ε.Μ., 1993. Μαθήματα Ελαιοκομίας. Εκδόσεις ΤυροMan, Θεσσαλονίκη, σελ. 157.

Χαρτζουλάκης Κ., 2002. Η άρδευση της ελιάς. Υδατικές ανάγκες και ποιότητα νερού. Γεωργία-Κτηνοτροφία 2002, τεύχος 7, σελ. 46-51.



Σχήμα 1. Λόγοι που προκαλούν παρενιαυτοφορία και εύρος αυτής στην ελιά και στη ροδακινιά.



Σχήμα 2. Απαιτήσεις σε ψύχος των ανθοφόρων οφθαλμών ελιάς κατά τη διάρκεια του χειμώνα για τη διαμόρφωσή τους σε ταξιανθίες με τέλεια άνθη κατά την άνθιση. Ωριμα δέντρα παρέμειναν σε ψυχόμενους χώρους 10 °C από την 1^η Δεκεμβρίου έως τις ημερομηνίες που φαίνονται με τα αντίστοιχα σημεία ανά ποικιλία. Κατανοήστε τη διάρκεια σε ημέρες ή εβδομάδες ή ώρες που απαιτεί για καλή έκπτυξη ανθοφόρων οφθαλμών η Κορωνέϊκη και η Αμφίσσης.

ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΗ

Είδη εμπορικής σημασίας: πορτοκάλια, μανταρίνια, βοτρυόκαρπος, λεμόνια (*Citrus sp.*, υποοικογένεια *Aurantioideae*, οικογένεια *Rutaceae*). Επίσης *Poncirus trifoliata* (υποκείμενο ή σε διασταυρώσεις), *Fortunella margarita* (μεταποίηση, διακοσμητικό).

Βοτανική: Μικρού έως μεσαίου μεγέθους αειθαλές δέντρο, συχνά ακανθώδες. Φύλλα απλά, συχνά με περύγια στο μίσχο, εκτός από την τρίφυλλη με σύνθετο φύλλο (τρία φυλλάρια). Ανθοφόροι οφθαλμοί διαφοροποιούνται σε περίοδο κάποιας καταπόνησης (χαμηλές θερμοκρασίες Χειμώνα στις υποτροπικές και θερμές εύκρατες περιοχές ή περιόδους ξηρασίας στις τροπικές περιοχές). Άνθη συνήθως λευκά και τέλεια. Καρπός εσπερίδιο με εξωκάρπιο (flavedo, χρωματιστό μέρος του φλοιού), μεσοκάρπιο (albedo, λευκό μέρος του φλοιού) και ενδοκάρπιο, που είναι το εδώδιμο μέρος του καρπού χωρισμένο σε 8 – 20 τμήματα (καρπόφυλλα) και κάθε καρπόφυλλο με μεμβράνη περιβάλλει χυμοφόρους ασκούς και σπέρματα (πολύ συχνά καλλιεργούνται άσπερμες παρθενοκαρπικές ποικιλίες). Τα σπέρματα περιέχουν απογαμικά έμβρυα, τα οποία κατά τη φύτευση του σπόρου δίνουν ένα ή περισσότερα φυτάρια, συνήθως πιο εύρωστα από αυτό που προέρχεται από το κανονικό ετεροζύγωτο έμβρυο.

Παγκόσμια παραγωγή, σημασία για την Ελλάδα

Συνολική παγκόσμια παραγωγή: πορτοκάλια >65 εκατ. τόνοι, μανταρινοειδή >15, βοτρυόκαρπος >5, και λεμόνια >5. Η παγκόσμια παραγωγή παρουσιάζει ανοδική τάση.

Κύριες χώρες παραγωγής (εκατ. τόνοι):

| Πορτοκάλια | Μανταρίνια | Βοτρυόκαρπος | Λεμόνια |
|-----------------|---------------|--------------|-----------------|
| Βραζιλία (20,5) | Κίνα (4,7) | ΗΠΑ (2,5) | ΗΠΑ (0,9) |
| ΗΠΑ (12,7) | Ιαπωνία (1,7) | Ισραήλ (0,3) | Αργεντινή (1,2) |
| Μεξικό | Ισπανία (2,2) | Κούβα | Ιταλία (0,5) |
| Ισπανία (2,9) | Νότια Κορέα | Αργεντινή | Ισπανία (0,6) |
| Ιταλία (2,1) | | | Τουρκία (0,8) |

Χαρακτηριστικό της αύξησης της παραγωγής στον κόσμο είναι η Ισπανία με κατεύθυνση έντονα εξαγωγική, όπου σήμερα παράγονται περίπου 6 εκατ. τόνοι από 330.000 εκτάρια. Η Ελλάδα παρήγαγε το 2014: 850.000 τόνους πορτοκάλια (970.000 το 2013), 55.000 τόνους λεμόνια (50.000 το 2013), 148.000 τόνους μανταρίνια (όπως και το 2013) και 6.000 τόνους βοτρυόκαρπο, και η παραγωγή είναι σταθερή παρά τις χαμηλές τιμές και ζημιές από παγετούς. Κατανάλωση στην Ελλάδα του 30% των παραγόμενων πορτοκαλιών και λεμονιών και το 75% των μανταρινιών, ενώ καταστρέφονται από φυσικές αιτίες και απόσυρση άλλα 30% των παραγόμενων. Επεξεργασία άλλα 15% των πορτοκαλιών και λεμονιών. Η Ελλάδα εισάγει αρκετά λεμόνια, πορτοκάλια και μεγάλες ποσότητες συμπυκνωμένου χυμού πορτοκαλιού.

Θρεπτική αξία των εσπεριδοειδών

| | Βάρος | Θερμίδες | K (mg) | Vit. A (IU) | Vit. C (mg) |
|-------------------------|-------|----------|--------|-------------|-------------|
| Χυμός λεμονιού | 100 | 25 | 124 | 20 | 46 |
| Πορτοκάλι | 100 | 46 | 181 | 206 | 53 |
| Χυμός πορτοκάλι ψυγείου | 100 | 44 | 190 | 76 | 33 |
| Grapefruit | 100 | 33 | 139 | 8 ή 258 | 34 |
| Μήλο | 100 | 58 | 115 | 51 | 6 |
| Τομάτα | 100 | 20 | 207 | 1130 | 18 |
| RDA άνδρες | | 2700 | | 5000 | 60 |
| RDA γυναίκες | | 2000 | | 4000 | 60 |

Κατανάλωση κατά κεφαλήν g εδώδιμου μέρους ανά ημέρα (στοιχεία FAO μείον 40% απώλειες)

| | Πορτοκάλι | Λεμόνι |
|-----------------|-----------|--------|
| Ευρωπαϊκή Ένωση | 46 | 5 |
| Ελλάδα | 69 | 15 |
| Ιταλία | 59 | 16 |
| Ισπανία | 56 | 6 |
| ΗΠΑ | 67 | 7 |

Κλίμα και έδαφος

Τα εσπεριδοειδή καλλιεργούνται από 40° βόρειο έως 40° νότιο γεωγραφικό πλάτος, δηλαδή στις θερμότερες εύκρατες, υποτροπικές και τροπικές περιοχές του πλανήτη. Οι περιοχές που παρουσιάζουν περιοδικά θερμοκρασίες κάτω των -1 °C το Χειμώνα είναι οριακές για την καλλιέργεια των εσπεριδοειδών. Αλλά οι περιοχές με δροσερό Φθινόπωρο δίνουν τους καλύτερης ποιότητας καρπούς για νοπή κατανάλωση. Ζημιές από χειμωνιάτικους παγετούς είναι συχνές σε μερικές περιοχές καλλιέργειας εσπεριδοειδών στην Ελλάδα (Δυτική Ελλάδα και Πελοπόννησο). Στους -2 °C (για περίπου 6 ώρες) νεκρώνονται νεαροί βλαστοί και παγώνουν οι καρποί, στους -5 °C (για 6-10 ώρες) πιο μεγάλοι βλαστοί και στους -10 °C ολόκληρα δέντρα. Σειρά αντοχής στους παγετούς: μανταρινιά (ανθεκτική) – πορτοκαλιά (λιγότερο ανθεκτική) – λεμονιά (ευαίσθητη, δίφορες ακόμα πιο ευαίσθητες) – βοτρυόκαρπος (πιο ευαίσθητος).

Ανά τον κόσμο τα εσπεριδοειδή καλλιεργούνται σε όλα τα εδάφη εκτός από αλατούχα στα οποία είναι ευαίσθητα (είναι ευαίσθητα και στο αλατούχο αρδευτικό νερό). Τα εσπεριδοειδή είναι επίσης ευαίσθητα στα υγρά εδάφη και απαιτείται αποστράγγιση. Το άριστο έδαφος είναι ελαφρά όξινο και χαμηλής περιεκτικότητας σε άργιλο ώστε να είναι υδατοπερατό (μεγάλη αναλογία άμμου προς άργιλο).

Πολλαπλασιασμός

Γίνεται πάντα με εμβολιασμό πάνω σε σπορόφυτο επιλογής ή είδους που δίνει σημαντικές ιδιότητες στην καλλιεργούμενη ποικιλία. Οι ιδιότητες των υποκειμένων που χρησιμοποιούνται είναι η αντοχή στις ασθένειες και ιώσεις, ζοηρότητα εμβολίου, αντοχή στις χαμηλές θερμοκρασίες, αύξηση της παραγωγικότητας και βελτίωση της ποιότητας των καρπών. Επιπλέον τα σπορόφυτα εσπεριδοειδών συχνά προέρχονται και επιλέγονται να είναι απογαμικά με αποτέλεσμα να είναι πανομοιότυπα με το μητρικό φυτό στο γενότυπο και φυσικά στις επιθυμητές ιδιότητες.

Στην Ελλάδα χρησιμοποιούνταν για πολλές δεκαετίες ως αποκλειστικό υποκείμενο η νερατζιά. Το υποκείμενο αυτό έδωσε άριστης ποιότητας καρπούς και καλή ανάπτυξη στο εμβόλιο για πολλά χρόνια. Βρέθηκε όμως ευπαθές στην Τριστέτσα. Η τριστέτσα βρέθηκε στην Ελλάδα το 2001 και δυστυχώς επεκτείνεται. Παράλληλα επεκτείνεται και η χρήση ανθεκτικών στην Τριστέτσα υποκειμένων. Για την πορτοκαλιά, μανταρινιά και βοτρυόκαρπο προτείνονται κατά κύριο λόγο τα Τρόγερ και Καρίζο, τα οποία είναι υβρίδια μεταξύ των *C. sinensis* x *Poncirus trifoliata* (τρίφυλλη πορτοκαλιά). Τα υποκείμενα αυτά έχουν τις καλές ιδιότητες της νερατζιάς, αλλά επιπλέον είναι ανθεκτικά στην Τριστέτσα, δίνουν μεγαλύτερης ανθεκτικότητας φυτά σε χαμηλές θερμοκρασίες, νηματώδεις και υγρά εδάφη, αλλά δεν αναπτύσσονται καλά σε εδάφη με ολικό ασβέστιο >20% και ενεργό >7% και είναι ευαίσθητα στην ψύρωση, ευρέως διαδεδομένη ίωση στην Ελλάδα (η νερατζιά ανεκτική). Λόγω των τελευταίων

μειονεκτημάτων τους, μειώνεται η χρήση τους. Άλλα υποκείμενα που διαδίδονται στην Ελλάδα είναι κλώνοι του Citrumello με παρόμοιες ως ανωτέρω ιδιότητες. Δημιουργούνται και υβρίδια τρίφυλλης με μανταρινιά Κλεοπάτρα που φαίνονται να είναι καλύτερα ως υποκείμενα από τα ανωτέρω υβρίδια τρίφυλλης με πορτοκαλιά, αλλά προκαλούν εύκολη χαλάρωση στο φλοιό των πορτοκαλιών της εμβολιασμένης ποικιλίας. Η τρίφυλλη πορτοκαλιά μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν υποκείμενο για συμπλήρωση κενών σε οπωράνες (αντοχή στους νηματώδεις), σε υγρά εδάφη και σε κρύα μέρη (αντέχει περισσότερο από όλα στο κρύο). Το υποκείμενο Cuban Shaddock φαίνεται πολλά υποσχόμενο επίσης δίνοντας καλό χρωματισμό στον καρπό και είναι ανθεκτικό στους ιούς. Τέλος σαν υποκείμενο της λεμονιάς προτείνεται το Βολκαμεριάνα, που δυστυχώς δεν είναι πιο ανθεκτικό από τη νερατζιά στην κορυφοξήρα, αλλά δίνει από νωρίς πολύ πιο παραγωγικά δέντρα.

Οι σπόροι ώριμων καρπών παίρνονται και σπέρνονται κατευθείαν (αφού πλυθούν και επιπασθούν με μυκητοκτόνο) χωρίς να αφεθούν να στεγνώσουν (αν στεγνώσουν για λίγες ώρες, θα νεκρωθούν). Οι σπόροι μπορούν επίσης να συσκευασθούν ερμητικά και να διατηρηθούν στο οικιακό ψυγείο για έως 3 μήνες για σπορά σε σπορείο στο έδαφος. Συχνότερα πάντως σπέρνονται σε ταμιά στο θερμοκήπιο και έτσι τα σπορόφυτα ξεκινούν πιο νωρίς (απαιτείται ελάχιστη θερμοκρασία υποστρώματος 12°C) και το μέγεθός τους θα φτάσει με τις κατάλληλες περιποιήσεις σε διάμετρο πάνω από ένα εκατοστό στο σημείο εμβολιασμού έως το Σεπτέμβριο, οπότε και θα εμβολιασθεί με κοιμώμενο οφθαλμό. Με την έκπτυξη των σποροφύτων γίνεται απομάκρυνση των γαμετικών σποροφύτων (πιο αδύναμα) και των διπλών ή τριπλών σποροφύτων. Επιπλέον τα σπορόφυτα είναι απαλλαγμένα από ασθένειες και ιούς, καθώς αυτοί δεν μεταδίδονται με το σπόρο. Ακολουθεί μεταφύτευση (όταν έχουν ύψος 17 εκατ., όχι όμως τον Ιούλιο – Αύγουστο) σε μαύρες πλαστικές σακούλες με απολυμασμένο μίγμα αμμοπηλώδες έδαφος : τύρφη ή φυλλόχωμα : ποταμίσις άμμο σε αναλογία 4:2:1. Η ανάπτυξη συνεχίζεται έως τον εμβολιασμό με συχνά ποτίσματα, λιπάνσεις, αντιμετώπιση ασθενειών, μερική σκίαση και μονοβεργίσματα. Ο εμβολιασμός γίνεται κατά προτίμηση το Σεπτέμβριο – Οκτώβριο ή το Μάρτιο – Απρίλιο με ενοφθαλμισμό όρθιο ή ανεστραμμένο T σε ύψος 30 – 40 εκατ. από το έδαφος. Οι εμβολιοφόροι βλαστοί πρέπει να προμηθεύονται από επιλεγμένους κρατικούς σταθμούς (Χανίων, Πόρου και λιγότερο Κορινθίας και Καλαμάτας) και να είναι καθαροί από ιώσεις. Αυτό επιτυγχάνεται με έλεγχο των μητρικών φυτών στους κρατικούς σταθμούς. Αν τα φυτά είναι μολυσμένα, ακολουθεί μικροεμβολιασμός του μεριστώματος της μολυσμένης ποικιλίας σε 14 ημερών in vitro αναπτυσσόμενο σπορόφυτο. Ακολουθεί ανάπτυξη και έλεγχος του εμβολίου, παραγωγή αριθμού καθαρών φυτών και ανάπτυξη τους σε δικτυκήπιο για την αποφυγή μετάδοσης ιώσεων με έντομα. Το εμβόλιο αναπτύσσεται για ακόμη ένα έτος και το φυτό πωλείται με μπάλα χώματος.

Χρήσιμα στοιχεία φυσιολογίας των εσπεριδοειδών

Τα εσπεριδοειδή διαμορφώνουν ανθοφόρους οφθαλμούς μετά από καταπόνηση. Μετά το ψύχος του χειμώνα διαφοροποιούνται ανθοφόροι οφθαλμοί στο περυσινό βλαστό ή και στα πλάγια ή κορυφή του νέου βλαστού που θα εκπτυχθεί την άνοιξη. Τα άνθη είναι μονήρη ή σε ταξιανθίες. Αυτή η άνθιση πραγματοποιείται αργά τον Απρίλιο με αρχές Μαΐου. Μετά από θερμική καταπόνηση το καλοκαίρι μπορεί να προκληθεί διαφοροποίηση ανθοφόρων οφθαλμών σε συνδυασμό με θερμό παρατεταμένο φθινόπωρο και να παρατηρηθεί άνθιση στα εσπεριδοειδή ξανά τον Οκτώβριο – Νοέμβριο. Αυτή είναι τακτική που χρησιμοποιείται στις δίφορες λεμονιές σε ζεστές περιοχές, όπου περιορίζεται η άρδευση τον Ιούλιο και προκαλείται άνθιση τον Οκτώβριο με αποτέλεσμα την ωρίμανση λεμονιών αργά την ερχόμενη άνοιξη με

διαθέσιμα λεμόνια όλο το καλοκαίρι (αλλιώς εισαγωγές λεμονιών από το νότιο ημισφαίριο).

Τα εσπεριδοειδή είναι αείφυλλα είδη. Υπάρχει όμως και η τρίφυλλη πορτοκαλιά που είναι φυλλοβόλο είδος και αρκετά ανθεκτική στον παγετό. Επιλέχθηκαν υποκείμενα κατάλληλα για τα καλλιεργούμενα είδη και οι εμβολιασμένες ποικιλίες σε αυτά τα υβρίδια τρίφυλλης πορτοκαλιάς είναι πιο ανθεκτικές στο ψύχος.

Ο καρπός ωριμάζει, ανάλογα την ποικιλία διάφορες εποχές του έτους, αλλά συνήθως από το Νοέμβριο έως τον Ιανουάριο. Έχουμε και όψιμης ωρίμανσης ποικιλίες πορτοκαλιών (Βαλέντσια, ωρίμανση από Μάρτιο και μετά), μανταρινιών (Ortanique, από Φεβρουάριο και μετά), λεμονιών (οι διάφορες ποικιλίες, από Απρίλιο και μετά). Ο καρπός παραμένει ώριμος πάνω στο δέντρο για μήνες αλλά η ποιότητά του μειώνεται σταδιακά. Ψεκασμοί στην έναρξη ωρίμανσης με γιββεριλίνη και αυξίνη καθυστερούν την υποβάθμιση της ποιότητας καρπού.

Η εσωτερική ωρίμανση είναι γενετικά ορισμένη στα εσπεριδοειδή. Το φθινόπωρο οι καρποί μπορεί να ωριμάσουν εσωτερικά, αλλά, αν δεν δεχθούν χαμηλές θερμοκρασίες το φθινόπωρο (ή καλύτερα μεγάλη διαφορά θερμοκρασίας ημέρα με νύκτα) για αρκετές ημέρες, ο φλοιός τους δεν χρωματίζεται ικανοποιητικά. Αναγκαστικά για διάθεση των καρπών γίνεται αποπρασινισμός του φλοιού με κοπή των καρπών και διατήρηση τους σε χώρους με 27 °C, 80-90% ΣΥ, 5-150 ppm αιθυλενίου, συχνούς εξαερισμούς για 12-60 ώρες.

Σύστημα φύτευσης

Σε τετράγωνα με αποστάσεις περίπου 5 m x 5 m και πάνω, με μεγαλύτερες αποστάσεις για τη λεμονιά. Ή σε γραμμές με αποστάσεις επί των γραμμών 3-5 μέτρα και μεταξύ των γραμμών 7-8 μέτρα. Δηλαδή συνήθης πυκνότητα φύτευσης είναι τα 30 – 40 δέντρα το στρέμμα. Οι περισσότερες ποικιλίες είναι αυτεπικονιαζόμενες και δεν απαιτείται να φυτευθεί και δεύτερη ποικιλία εκτός της κλημεντίνης και των Tangelos (Orlando, Minneola), τα οποία απαιτούν επικονιαστή και μέλισσες για τη μεταφορά της γύρης. Πολλές άλλες ποικιλίες, αν φυτευτούν μόνες σε οπωρώνες, αναπτύσσουν παρθενοκαρπικούς (χωρίς σπέρματα) καρπούς. Επιπλέον απομάκρυνση των κυψελών μελισσών από ολόκληρες εσπεριδοπαραγωγές περιοχές μειώνει τον αριθμό σπερμάτων των καρπών όλων των εσπεριδοειδών, που δεν απαιτούν σταυρεπικονίαση.

Καρπόδεση – Ανάπτυξη καρπού

Απαιτείται καρπόδεση 3-7% για καλή παραγωγή. Έχουμε κύρια ανθόπτωση μετά την άνθιση, πτώση καρπιδίων τον Ιούνιο και προσυλλεκτική πτώση.

Η ανάπτυξη καρπού είναι απλή σιγμοειδής.

Χρήση χημικών στα εσπεριδοειδή (κάποια σκευάσματα επιτρέπονται και στην Ελλάδα): παρεμποδιστές ανάπτυξης λαίμαργων (διάφοροι), αύξηση καρπόδεσης (γιββεριλίνη), χημικό αραίωμα (αυξίνη), μείωση προσυλλεκτικής πτώσης (αυξίνη, όχι στη Βαλέντσια), βελτίωση χρωματισμού και σκληρότητας (γιββεριλίνη) και διεύρυνση περιόδου συγκομιδής (αυξίνη με γιββεριλίνη).

Κλάδεμα

Τα πρώτα τέσσερα έτη ελάχιστο κλάδεμα για διαμόρφωση κύρια των 3-4 βραχιόνων. Κατόπιν επίσης γίνεται ελαφρύ κλάδεμα γιατί οποιαδήποτε μεγάλη τομή θα προκαλέσει την ανάπτυξη λαίμαργων οι οποίοι με τη σειρά τους πρέπει να αφαιρεθούν. Αφαιρούνται επίσης κάποιοι βλαστοί για καλύτερο εξαερισμό του δέντρου και οι ποδιές που έρχονται σε επαφή ή βρίσκονται κοντά στο έδαφος (αποφυγή μετάδοσης ασθενειών

σε βλαστούς και καρπούς). Τα εσπεριδοειδή επιδέχονται κλάδεμα ανανέωσης και αλλαγή ποικιλίας με σκελετοεμβολιασμό. Το κλάδεμα γίνεται μετά τη συγκομιδή ή μετά το πέρας κινδύνου από χειμερινούς παγετούς. Στη ποικιλία Βαλέντσια γίνεται μετά τη συγκομιδή το καλοκαίρι. Μετά από παγετοπληξία το κλάδεμα καθυστερεί έως ότου φανεί το μέγεθος της ζημιάς με καινούργια εκβλάστηση. Τέλος σε μεγάλους οπωρώνες στο εξωτερικό γίνεται οικονομικά με πολύ καλά αποτελέσματα μηχανικό κλάδεμα εναλλάξ στα πλάγια και κορυφή της κόμης (κάθε 3-4 έτη).

Άρδευση – Λίπανση

Τα εσπεριδοειδή απαιτούν πολύ και χαμηλής αλατότητας νερό. Τα τελευταία χρόνια άρδευση με μπεκ χαμηλού όγκου ή σταγόνες σε τακτά διαστήματα (Ισραήλ, Ισπανία 1 σωλήνα με σταγόνα ανά 0,6-0,9 μέτρα). Τα φυτά καταναλώνουν το καλοκαίρι περί τα 0,4 m³ νερού ανά ημέρα. Στα Χανιά εφαρμόζουν άρδευση με σταλάκτες (4 L/h έκαστος) περίπου 400 L/δέντρο/άρδευση από τα μέσα Μαΐου έως το τέλος Ιουνίου και 500 L/δέντρο/άρδευση από αρχές Ιουλίου έως τέλος Σεπτεμβρίου. Τα μπεκ χαμηλού όγκου χρησιμοποιούνται διεθνώς για αντιπαγετική προστασία. Το χειμώνα τοποθετούνται σε 0,6-1 m ύψος μέσα στην κόμη και με παροχή >3 m³/ στρέμμα/ ώρα μπορούν να ανεβάσουν τη θερμοκρασία των φυτών έως και 8 °C. Το καλοκαίρι όμως δεν πρέπει να διαβρέχουν την κόμη και πρέπει να βρίσκονται χαμηλά κάτω από αυτή.

Ετήσιες εκροές ανόργανων στοιχείων από πορτοκαλεώνα ανά στρέμμα

| Ανόργανα στοιχεία | Καρποί (3 τόνοι) | Κλαδευτικά |
|--------------------|------------------|------------|
| Άζωτο | 6,9 kg | 2,8 kg |
| Κάλιο | 10,1 kg | 0,6 kg |
| Ασβέστιο | 1,8 kg | 12,3 kg |
| Φώσφορος | 1,1 kg | 0,13 kg |
| Μαγνήσιο | 0,9 kg | 0,4 kg |
| Σίδηρος | 30 g | |
| Λοιπά ιχνοστοιχεία | < 30 g έκαστο | |

Κλασικά στη Λακωνία προτείνεται η εφαρμογή του N να γίνεται από τα τέλη χειμώνα τα ¾ και το Μάιο το υπολοιπό ¼ του προτεινόμενου συνόλου, που είναι 0,4-0,8 μονάδες N το δέντρο. Με αποστάσεις φύτευσης 5*5 μ, έχουμε 40 δέντρα το στρέμμα και 16-32 μονάδες N το στρέμμα. Και αυτό γιατί θεωρούμε ότι η αποτελεσματικότητα χρήσης του N είναι περίπου 50% με τις ανωτέρω εφαρμογές. Πιο αποτελεσματικά διεθνώς προτείνεται η αζωτούχος λίπανση να γίνεται σε 3-4 εφαρμογές την Άνοιξη και το Καλοκαίρι με το χέρι ή σε 6-8 φορές μέσω του αυτόματου δικτύου άρδευσης και να μειώνεται αντίστοιχα η ποσότητα του N λόγω αύξησης της αποτελεσματικότητας χρήσης του. Η φυλλοδιαγνωστική ανάλυση με φύλλα ηλικίας 4-6 μηνών μη καρποφόρων βλαστών αποτελεί οδηγό για την κατά τόπο λίπανση. Άζωτο: στο Ισραήλ 0,3-0,5 κιλά N/έτος/δέντρο (αμμώδη φτωχά εδάφη) και στη Φλώριδα 0,8 (αμμώδη εκπλυμένα άγονα εδάφη με πολλές βροχοπτώσεις). Επιπλέον λίπανση με 12 κιλά φωσφόρου και 30 κιλά καλίου το στρέμμα κάθε 2-3 χρόνια το χειμώνα ή με την άρδευση. Στο Ινστιτούτο Ελιάς, Υποτροπικών Φυτών και Αμπέλου, παράρτημα Χανίων, πορτοκαλιές Wash. Navel 23 ετών με κανονική παραγωγή λιπαίνονται ως εξής: τέλη Φεβρουαρίου με 1,5 kg / δέντρο νιτρικό ασβέστιο (15,5% N, 19,5% Ca) και από μέσα Ιουνίου έως μέσα Αυγούστου σε 3 δόσεις με 1,5 kg νιτρικό κάλιο (13,8% N, 36,5% K) (συνολικά 0,45 kg N/δέντρο). Στην Ισπανία πορτοκαλιές λιπάνθηκαν με 2 κιλά νιτρική αμμωνία, 0,5 κιλά φωσφορική αμμωνία (αυτό το λίπασμα στη βιβλιογραφία θεωρείται ότι υποβαθμίζει την ποιότητα του φλοιού των εσπεριδοειδών) και 0,8 κιλά νιτρικό κάλιο ανά δέντρο σε 7 δόσεις (μία ανά μήνα) με το νερό της

άρδευσης από το Μάρτιο έως το Σεπτέμβριο (συνολικά >0,85 kg N/δέντρο). Σε πολλές περιοχές της Ελλάδας τα υπόγεια αρδευτικά νερά περιέχουν νιτρικά ιόντα σε ποικίλες συγκεντρώσεις που πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψιν για το σχέδιο λίπανσης του εσπεριδεώνα. Περιοχές στον Αργολικό κάμπο έχουν τόσο υψηλή συγκέντρωση νιτρικών στα αρδευτικά νερά που καλύπτουν τις περισσότερες ανάγκες σε άζωτο των εσπεριδοειδών μόνο με την άρδευση, και η περαιτέρω υπερβολική αζωτούχος λίπανση είναι σπατάλη, ενώ προκαλεί ποικίλα προβλήματα στην καλλιέργεια.

Η υπερβολική λίπανση με φώσφορο δεν επηρεάζει την ποιότητα χυμού, εκτός του ότι μειώνει την οξύτητα, και δεν επηρεάζει το μέγεθος και βάρος καρπού. Το υπερβολικό κάλιο αυξάνει το μέγεθος και βάρος καρπού, αλλά αυτός δεν χρωματίζεται καλά και έχει χοντρό φλοιό, ενώ το ποσοστό χυμού και τα διαλυτά στερεά συστατικά μειώνονται και η οξύτητα αυξάνεται. Τέλος, το επαρκές άζωτο αυξάνει την ποιότητα και παραγωγικότητα χυμού και αυξάνει τον αριθμό καρπών ανά δέντρο, ενώ μειώνει το μέγεθος και βάρος ανά καρπό.

Ζιζανιοκτονία

Όπως τα υπόλοιπα οπωροφόρα με ζιζανιοκτόνα (καθαρή καλλιέργεια) πάνω στη σειρά των δέντρων και, όποτε απαιτείται, κοπή των ζιζανίων μεταξύ των γραμμών. Σε ξηρικές περιοχές εφαρμόζεται και μερική ζιζανιοκτονία μεταξύ των σειρών με μικρή δόση glyphosate.

Εχθροί – Ασθένειες

Πολλά έντομα τρέφονται από τους χυμούς και φύλλα των εσπεριδοειδών. Κοκκοειδή, αφίδες και θρίπες αποτελούν τους κυριότερους εχθρούς. Ο εριώδης αλευρώδης εμφανίστηκε για πρώτη φορά το 1993 και προκάλεσε μεγάλη καταστροφή στην εσπεριδοκαλλιέργεια της Ελλάδας. Η εξαπόλυση του φυσικού του εχθρού *Cales noacki* ρύθμισε τον πληθυσμό του στην επόμενη μία ή δύο βλαστικές περιόδους. Ο φυλλορύκτης (*Phyllocnistis citrella*) βρέθηκε στην Ελλάδα το 1995. Η προνύμφη τρέφεται από το νεαρό φύλλο των νεαρών εσπεριδοειδών ανοίγοντας στοές. Έχει αρκετές γενιές το χρόνο και από τα μέσα Ιουνίου απαιτούνται χημικές επεμβάσεις με τα εγκεκριμένα Confidor και Dimilin παρουσία θερινού πολτού. Δοκιμάζονται εξαπολύσεις βιολογικών εχθρών του.

Τα κοκκοειδή (ψώρες) είναι πολλοί και σοβαροί εχθροί των εσπεριδοειδών, καθώς εγκαθίστανται στην πυκνή κόμη, μυζούν χυμούς, αναπτύσσεται καπνιά και σε συνδυασμό προκαλούν σημαντική μείωση της μακροσκοπικής ποιότητας των καρπών. Τα κοκκοειδή προστατεύονται από το κάλυμμα τους. Θερινοί πολτοί είναι ο καλύτερος τρόπος αντιμετώπισής τους, καθώς 'πνίγουν' ουσιαστικά τα έντομα και δεν αναπτύσσεται ανθεκτικότητα σε αυτά. Οι θερινοί πολτοί χρησιμοποιούνται σε συγκεντρώσεις 1-2% και πρέπει να εφαρμόζονται σε δέντρα που δεν είναι καταπονημένα από ξηρασία τις απογευματινές ώρες και ποτέ κατά τη διάρκεια ή πριν από καύσωνα ή παγετό.

Οι σοβαρότερες ασθένειες είναι ασθένειες εδάφους, η κορυφοξήρα στη λεμονιά και οι προσυλλεκτικές και κύρια μετασυλλεκτικές σήψεις των καρπών. Για τις μετασυλλεκτικές σήψεις (*Penicillium sp*, *Phytophthora sp.*) οι καρποί μετά από προσεκτική συλλογή και διαλογή, εμβαπτίζονται σε κάποιο ή μίγμα των sodium ortho phenyl phenol, carbendazim, thiophanate methyl, thiabendazole (τα περισσότερα δεν επιτρέπονται πια ή οι μύκητες έχουν αναπτύξει ανθεκτικότητα) ή μερική προστασία με κήρωση για περιορισμένη απώλεια νερού στο φλοιό.

Τα εσπεριδοειδή είναι ευαίσθητα σε πολλές ιώσεις με σοβαρότερη την Τριστέτσα, η οποία βρέθηκε στην Ελλάδα το 2001 λόγω ανεξέλεγκτης μεταφοράς μολυσμένου πολλαπλασιαστικού υλικού (εμβολιοφόρων βλαστών) από την Ισπανία (η λεμονιά πάνω σε νεραντζιά είναι ανθεκτική). Η Τριστέτσα έχει εξαπλωθεί σε αρκετούς οπωρώνες στην Αργολίδα, στο λεμονοδάσος Πόρου και στην Κρήτη, όπου βρέθηκε ένα επιθετικό στέλεχος πολύ επικίνδυνο. Κοινές ιώσεις στην Ελλάδα είναι η ψώρωση (διάφοροι τύποι, σε πορτοκαλιά, μανταρινιά), συστροφή φύλλων (πορτοκαλιές, λεμονιές στην Πελοπόννησο), κριστάκορη (ελάχιστη παρουσία), ιμπιετρατούρα (πορτοκαλιές, σε όλη την Ελλάδα), καχεξία-ξυλοπόρωση (μανταρινιές), εξώκορη (επικίνδυνη με τα νέα υποκείμενα υβρίδια τρίφυλλης, όλα τα εσπεριδοειδή μολυσμένα, όχι εμφάνιση συμπτωμάτων όταν υποκείμενο νεραντζιά, μεταδίδεται με εργαλεία εμβολιασμού και κλαδέματος).

Συγκομιδή – Ποιότητα

Τα εσπεριδοειδή μπορεί να ωριμάζουν όλες τις εποχές του έτους ανάλογα με την ποικιλία. Επίσης διατηρούνται ώριμα στο δέντρο συχνά για μήνες με συνέπεια φυσικά τη μείωση της ποιότητας και τη γήρανση με την πάροδο του χρόνου. Η συγκομιδή γίνεται με τα χέρια στην Ελλάδα και σε όλο τον κόσμο, όταν πρόκειται για νωπή κατανάλωση, καθόσον οι καρποί είναι ιδιαίτερα ευαίσθητοι στα χτυπήματα και σήψεις. Καρποί που πρόκειται να μεταποιηθούν συγκομίζονται μηχανικά στο εξωτερικό.

Ποιότητα καρπού εξωτερικά περιλαμβάνει το χρώμα φλοιού (αλλά σε υψηλές θερμοκρασίες δεν αναπτύσσεται κανονικά), μέγεθος και ελαττώματα φλοιού. Εσωτερικά κυρίως το πάχος φλοιού, η περιεκτικότητα σε χυμό και η σχέση ΔΣΣ/ οξέα να είναι πάνω από 8/1 (ή για μερικές ποικιλίες >5,5/1). Στα λεμόνια σημασία έχει το ποσοστό χυμού και η περιεκτικότητα σε οξέα (5-9% κιτρικό οξύ).

Ποικιλίες εσπεριδοειδών που καλλιεργούνται σε ευρεία κλίμακα στην Ελλάδα

Θεωρούμε ότι οι ποικιλίες που ωριμάζουν τους καρπούς τους με υψηλή ποιότητα από τα μέσα Νοεμβρίου έως τα μέσα Ιανουαρίου είναι μέσης εποχής ωρίμανσης (ή αλλιώς κανονικής εποχής ωρίμανσης). Ποικιλίες που ωριμάζουν τους καρπούς τους από τον Οκτώβριο έως τα μέσα Νοεμβρίου θεωρούνται πρώιμες, και ποικιλίες που ωριμάζουν τους καρπούς τους μετά τα τέλη Ιανουαρίου θεωρούνται όψιμες. Δεν σχετίζονται αυτά με την περίοδο εμπορίας, καθώς υπερώριμα χαμηλής ποιότητας μέσης εποχής ωρίμανσης εσπεριδοειδή μπορεί να διατίθενται και όψιμα!

Πορτοκαλιά

Ομφαλοφόρα, ο κύριος όγκος της παραγωγής, στο εμπόριο από Νοέμβριο έως Ιανουάριο σε καλή ποιότητα και έως Ιούνιο σε χαμηλή ποιότητα. Βαλέντσια, συγκομιδή από το Μάρτιο έως και το καλοκαίρι, δεν καλύπτονται οι ανάγκες της χώρας.

Λεμονιά

Κύρια Μαγληνή και Καρυστινή (από τον Οκτώβριο έως την άνοιξη). Ελάχιστες Αδαμοπούλου και Εύρηκα (δίφορες, για παραγωγή και θερινών λεμονιών). Εισάγουμε πολλά λεμόνια κατά τους θερινούς μήνες.

Μανταρινιά

Σατσούμα και Κλημεντίνη (ανθεκτικές στο ψύχος, συγκομιδή το φθινόπωρο έως και χειμώνα). Από τις Κλημεντίνες έχουμε σήμερα κύρια την SRA63, αλλά φυτεύονται οι Caffin, Corsica Due, κ.α., αλλά και υβρίδια μανταρινιάς με άλλα είδη εσπεριδοειδών.

Συνιστώμενα υποκείμενα και ποικιλίες σε περιοχές της Ελλάδας

Πορτοκαλιά

Υποκείμενα: Νερατζιά, Τρίφ. Πορτοκαλιά, Troyer & Carrizo (αρκετά ανθεκτικά στα ασβεστώδη εδάφη), Citrumello (το πιο σύνθηες σήμερα λόγω αντοχής στην Τριστέτσα, ακατάλληλο για ασβεστώδη εδάφη).

Ποικιλίες: New Hall (από τέλη Οκτωβρίου) και Navellina (από τέλη Νοεμβρίου) (πρώιμα ομφαλοφόρα), Washington Navel και Frost (από τέλη Δεκεμβρίου, κανονικής-μέσης εποχής ωρίμανσης ομφαλοφόρα), Lane Late και Navelate (από το Μάρτιο, όψιμα ομφαλοφόρα), Tarocco και Σανγκουίνι (τα ερυθρόσαρκα, ωρίμανση Ιανουάριο-Φεβρουάριο), Salustiana, Valencia Late (από τέλη Απριλίου έως και τον επόμενο Οκτώβριο, Χανιά, Λακωνία), Γουρίτσης (Αιτωλοακαρνανία).

Μανταρινιά

Υποκείμενα: Νερατζιά, Τρίφ. Πορτοκαλιά, Troyer, Carrizo, Citrumello

Ποικιλίες: Κλημεντίνη (από αρχές Δεκεμβρίου), Nova (από αρχές Ιανουαρίου), ελάχιστες εκτάσεις με Σατσούμα και Caffin (πιο πρώιμες από Κλημεντίνη), Ortanique (από τον Απρίλιο, όψιμης ωρίμανσης μανταρινοειδές), Πόρου.

Λεμονιά (σε παρένθεση και εποχή εμπορικής διάθεσης καρπού)

Υποκείμενα: *C. volkameriana*, *C. macrophylla*

Ποικιλίες: Μαγληνή (Πελοπόννησος, Δεκ-Μαρτ, πολύ παραγωγική, κύρια ποικιλία), Αδαμοπούλου (παντού, Φεβρ-Μάιο και Ιούλ-Σεπτ, ανθεκτική στην Κορυφοξήρα, πολύφορη, παραγωγική, παρόμοια η ποικ. Ζαμπετάκη), Lisbon -S. Tereza -Zagara Bianca (Ιαν-Ιούλ), Eureka (Λακωνία, Δεκ-Φεβρ και Ιούλ-Σεπτ), Interdonato (Πελοπόννησο, Οκτ-Ιαν).

Βοτρυόκαρπος

Υποκείμενα: Νερατζιά, Troyer, Carrizo

Ποικιλίες: Star Ruby (Χανιά, Λακωνία, Μεσσηνία).

Βιβλιογραφία

Ανάγνου-Βερονίκη Μ., 1997. Ο φυλλορύκτης των εσπεριδοειδών – Αντιμετώπιση. Σύλλογος γεωπόνων Αργολίδας, Ναύπλιο.

Βασιλακάκης Μ. και Ι. Θεριός, 1996. Μαθήματα Ειδικής Δενδροκομίας, Εσπεριδοειδή. Εκδόσεις Γ. Δεδούσης, Θεσσαλονίκη.

Πασσίση Μ., Ν. Νικολάκου και Κ. Κεραμίδα, 1979. Λίγα περισσότερα για τα φυτώρια και τους ιούς των ξιτών. Δενδροκομικός Σταθμός Πόρου.

Πρωτοπαπαδάκης Ε., 1992. Τα εσπεριδοειδή. Εκδ. Γεωργίας και Κτηνοτροφίας, Αθήνα.

Anonymous, 1991. Integrated pest management for citrus. Univ. Calif. DANR, Publ. 3303, 2nd edition.

Timmer L.W. and L.W. Duncan, 1999. Citrus health management. APS Press, USA.

Vecchi A., ?. Τα εσπεριδοειδή: όλα όσα πρέπει να ξέρετε. Εκδ. Ψύχαλου, Αθήνα.

Whiteside J.O., S.M. Garnsey and L.W. Timmer, 1989. Compendium of citrus diseases, 2nd ed., APS Press, USA.

ΥΠΟΤΡΟΠΙΚΑ – ΤΡΟΠΙΚΑ ΟΠΩΡΟΦΟΡΑ

ΑΒΟΚΑΝΤΟ

Persea americana. Καλλιεργείται σε πολλές χώρες της Αμερικής και στο Ισραήλ. Ελλάδα καλλιεργούνται 8.000 στρέμ. στα Χανιά και υπάρχει τάση αύξησης (παραγωγή περίπου 5200 τόνοι). Εσωτερική κατανάλωση υψηλότερη της παραγωγής.

Καταγωγή: Τροπική Αμερική. Καλλιεργούμενοι τύποι: Μεξικού (σχεδόν υποτροπικό, πιο ανθεκτικό στο κρύο από Γουατεμάλας, μικρό φρούτο, λεπτό λείο φλοιό), Γουατεμάλας (υποτροπικό, μέσου μεγέθους στρόγγυλο καρπό, χοντρό τραχύ φλοιό) και Δυτικών Ινδιών (τροπικό, μεγάλο φρούτο, λεπτό λείο φλοιό).

Καλλιεργούμενες ποικιλίες στον κόσμο και Ελλάδα: Hass (χοντρός σχετικά σκούρος φλοιός με εξογκώματα, Γουατεμάλας), κύρια καλλιεργούμενη και στην Ελλάδα (55%, συγκομιδή από αρχές Μαρτίου) (από το 2014 φυτεύεται στα Χανιά η Lamb Hass, με εξαιρετική γεύση και μέγεθος καρπού), και Fuerte (λεπτός φλοιό πράσινου χρώματος, διασταύρωση Μεξικού x Γουατεμάλας) (35%, συγκομιδή από τέλη Νοεμβρίου) και η Zutano (10%, λείος αστραφτερός φλοιός ανοικτού πράσινου χρώματος, συγκομιδή από τέλη Οκτωβρίου). Σημαντικές για προώθηση διάφορες όψιμες (Gwen, Whitsell, Lamb Hass, etc) και οι Benik, Pinkerton.

Παραγωγικότητα: 1200 κιλά / στρέμμα στην Ελλάδα και μπορεί να φτάσει τους 3 τόνους με 2 ευρώ το κιλό τιμή παραγωγού. Συχνά μειωμένη λόγω κλίματος, ακατάλληλων καλλιεργητικών τεχνικών, ελλιπή ή ατελή επικονίαση και καρπόδεση λόγω έλλειψης κατάλληλων επικονιαστών, εντόμων ή ακανόνιστου ρυθμού άνθισης.

Βοτανική: Αειθαλές, μεγάλο έως 20 μέτρα ύψος δέντρο, συνήθως πλαγιόκλαδο με πράσινους βλαστούς που σπάζουν εύκολα. Επιπολαιόριζο φυτό ώστε η μηχανική κατεργασία του εδάφους για την αντιμετώπιση των ζιζανίων να καταστρέφει μεγάλο μέρος του ριζικού συστήματος. Έχει 2 – 5 κύματα βλάστησης ετησίως δίνοντας λαίμαργους, ταχυφυείς, μέσου μεγέθους και μικρού μεγέθους (<30 εκατ.) βλαστούς. Χαμηλές θερμοκρασίες (20 °C ημέρα, 15 °C νύκτα) προάγουν διαφοροποίηση ανθοφόρων οφθαλμών. Ανθίζει από τον Νοέμβριο έως τον Ιούλιο στα Χανιά, ανάλογα την ποικιλία και καιρικές συνθήκες. Άνθος τέλειο με 3 σέπαλα και 3 όμοια πέταλα, 3 σειρές στημόνων χαρακτηριστικά τοποθετημένες και κάποιοι με νεκτάρια. Τα άνθη βρίσκονται ένα σε κάθε οφθαλμό ή ολόκληρη ταξιανθία στα πλάγια νεοεκπτυσσόμενου βλαστού. Το ίδιο άνθος ανοίγει για μισή ημέρα το πρωί σαν θηλυκό, κλείνει το μεσημέρι και το επόμενο απόγευμα ανοίγει σαν αρσενικό (Τύπος Α, ποικ. Hass, Anaheim, Tora-Tora). Η το απόγευμα σαν θηλυκό, κλείνει το βράδυ και το επόμενο πρωί σαν αρσενικό (Τύπος Β, ποικ. Fuerte, Zutano, Bacon, Booth, Ettinger). Απαιτούνται επικονιάστριες ποικιλίες σε αναλογία 1:8 και έντομα επικονιαστές για καλύτερη καρπόδεση.

Κλίμα- Έδαφος: Το φυτό του υποείδους Μεξικού είναι τα πιο ανθεκτικά στο ψύχος (παθαίνει ζημιά στους -4 °C). Απαιτούνται εδάφη τουλάχιστον ενός μέτρου βάθους ελαφρά έως μέτρια με χαμηλό ασβέστιο και υψηλή στράγγιση, pH 5-5,5. Η υπερβολική εδαφική υγρασία προκαλεί σηψιριζίες ακόμα και μετά από μερικές ημέρες με νεροκράτημα. Χρειάζεται υψηλή σχετική υγρασία την άνοιξη στην άνθιση. Παθαίνει μεγάλες ζημιές από ανέμους. Καθώς παράγει πολλή βιομάζα και σκιάζει έντονα το χώρο κάτω από την κόμη, η οργανική ουσία αυξάνεται και η ανάγκη αντιμετώπισης των ζιζανίων είναι ελάχιστη.

Πολλαπλασιασμός: Εμβολιασμός σποροφύτων. Ο σπόρος πρόερχεται από καθαρά από ύψεις και μύκητες μητρικά φυτά τύπου Μεξικού (Tora-Tora, Mexico, Mexicola) ή

υποκείμενα ανθεκτικά στη φυτόφθορα (το μεγαλύτερο φυτοπαθολογικό πρόβλημα του αβοκάντο, το υποκείμενο Diuk και άλλα όχι στην Ελλάδα ακόμα), στις ψηφιδωτές ή στην πολλή υγρασία. Εγκεντρισμός με σχισμή (συνήθως) ή αγγλικός ή ενοφθαλμισμός όρθιο T. Δυστυχώς υπάρχει σημαντική έλλειψη εμβολιασμένων φυτών ανά τον κόσμο λόγω των εκτεταμένων φυτεύσεων και ιώσεων των σπόρων-υποκειμένων, που μειώνει την επέκταση της καλλιέργειας και στην Ελλάδα.

Φύτευση- Διαμόρφωση: Παλιότερα 7 m x 7 m, τώρα και 4 m x 4 m, απαραίτητοι ανεμοθραύστες. Διεθνώς πυκνές φυτεύσεις με έως 200 φυτά/στρέμμα (2,25 m x 2,25 m) και καλύτερα πάνω σε σαμάρι για καλύτερη στράγγιση και λιγότερη ζημιά από Φυτόφθορα. Συνήθως διαμορφώνεται σε κύπελλο με ελαφρύ κλάδεμα ετησίως για καλύτερο φωτισμό και αερισμό της κόμης. Η δακτυλίωση βραχιόνων ή κορμού εφαρμόζεται πολλές φορές για την αύξηση της καρπόδεσης και παραγωγής. Γίνεται με αφαίρεση του φλοιού πάχους 2 cm περιμετρικά του βραχίονα το Δεκέμβριο έως Φεβρουάριο.

Λίπανση: Τα φύλλα τον Οκτώβριο πρέπει να περιέχουν (% Ξ.Ο.) >2% N, 0,1-0,25% P, 0,75-2% K. Κατά μια πηγή δέντρα ηλικίας 10 ετών με μέτρια καρποφορία χρειάζονται ετησίως λίπανση περίπου 1 kg άζωτο και 1 kg κάλιο σε τρεις δόσεις. Οι ανάγκες του αβοκάντο στην Κρήτη είναι 10-15 κιλά N, 4-5 κιλά P και 18-20 κιλά K στο στρέμμα. Αλλιώς για κάθε τόνο φρούτων πρέπει να εφαρμόζονται 7 kg N, 1,5 kg P, 8 kg K, 3,5 kg Ca, 1,5 kg Mg. Όπως σε όλα τα οπωροφόρα, η παραγωγικότητα και μέγεθος καρπού δεν σχετίζεται με την ποσότητα του εφαρμοζόμενου N. Τα κύρια στοιχεία εφαρμόζονται από το πέρας της θερινής πτώσης καρπιδίων έως και το φθινόπωρο. Συχνά παρουσιάζεται έλλειψη ψευδαργύρου, λόγω της υπερβολικής φωσφορούχου λίπανσης. Έλλειψη Fe παρουσιάζεται σε αλκαλικά εδάφη. Συχνές ελλείψεις B. Διαφυλλικές εφαρμογές ιχνοστοιχείων γίνονται κατά την ανάπτυξη των ταξιανθιών (όχι στην άνθιση) και σε νέα κύματα βλάστησης (ώριμα φύλλα δεν απορροφούν τα στοιχεία). Το B εφαρμόζεται διαφυλλικά τον Απρίλιο και Οκτώβριο όταν στα φύλλα είναι <40 ppm. Ο Zn εφαρμόζεται στο τέλος της άνθισης.

Άρδευση: μόνο με νερό χαμηλής αλατότητας (το νερό πρέπει να περιέχει <100 ppm Cl⁻, φυτό πολύ ευαίσθητο στα άλατα). Κρίσιμες περιόδους για ορθή άρδευση είναι κατά την ανθοφορία-καρπόδεση (αποφυγή πτώσεων καρπιδίων), κατά την ανάπτυξη του καρπού (για καλύτερο μέγεθος) και κατά την ωρίμανση των καρπών (για να αποφευχθεί προσυλλεκτική καρπόπτωση). Οι ανάγκες σε νερό είναι υψηλές και σαν μέση κατάσταση κυμαίνονται από 600 έως 700 m³ στο στρέμμα. Αποδοτικότερη μέθοδος άρδευσης με ατομικά μπεκ σε αμμώδη εδάφη και με σταγόνες σε πιο βαριά. Πιο αποτελεσματική η συχνή και με μικρότερες ποσότητες ανά δόση άρδευση.

Συγκομιδή: Ο καρπός παραμένει ανώριμος πάνω στο δέντρο για μήνες, και συνεχίζει να μεγαλώνει λίγο. Στην Ελλάδα η συγκομιδή της Fuerte γίνεται από Νοέμβριο έως Ιούνιο και της Hass από Μάρτιο έως Σεπτέμβριο. Για να συγκομιστεί πρέπει να περιέχει τουλάχιστον 19-21% λιπαρά επί του ξηρού βάρους. Ωριμάζει μόνο αφού συγκομιστεί ή ωριμάζει πολύ αργά σε συντήρηση σε χαμηλή θερμοκρασία (>7,5 °C). Δεν έχει σοβαρούς εχθρούς και ασθένειες γι' αυτό στα κατάλληλα μικροκλίματα με άφθονο καλό νερό μπορεί άνετα να καλλιεργηθεί και βιολογικά. Το αβοκάντο περιέχει 20-30% ακόρεστο κυρίως λίπος και πολλές φυτικές ίνες. Τρώγεται σαν λαχανικό σε σαλάτες με άλλα λαχανικά ή σαν ορεκτικό με λεμόνι, αλάτι και κίτρινο τυρί. Επίσης γίνεται η γνωστή σάλτσα γκουακαμόλε (σε μίγμα με γιουρτί και καρυκεύματα).

ΦΡΑΓΚΟΣΥΚΙΑ

Opuntia ficus-indica, Cactaceae.

Προέλευση: Μεξικό. Καλλιεργείται στο Μεξικό (τα 2/3 της παγκόσμιας παραγωγής) αλλά αρκετά και στην Ιταλία και Ισπανία. Επεκτείνονται οι οργανωμένες φυτεύσεις στην Ελλάδα (το 2015 είχαμε 1100 στρέμματα). Πολύ ευαίσθητο στον παγετό. Αναπτύσσεται σε όλα τα εδάφη.

Περιγραφή: Κάκτος με crassulacean acid metabolism. Βλαστούς τροποποιημένους σε κλαδόφυλλα με κατά θέσεις ακάνθους. Τα νεαρά κλαδόφυλλα είναι εδώδιμα από ανθρώπους και ζώα. Αναπτύσσεται άριστα στις πιο άγονες και ξηρές περιοχές, και σε ασβεστούχα εδάφη, ενώ είναι απαραίτητη η καλή στράγγισή τους. Με κλάδεμα μπορεί να διαμορφωθεί σε δέντρο. Τα αληθινά φύλλα είναι πολύ μικρά και πέφτουν σύντομα μετά την εμφάνισή τους. Ανανεώνει το ριζικό του σύστημα κάθε έτος αφήνοντας πολύτιμη οργανική ουσία στο έδαφος. Άνθη μεγάλα εμφανίσιμα αλλά εφήμερα παρουσιάζονται πάνω δε βαθουλώματα (εκεί βρίσκονται και οι βλαστοφόροι οφθαλμοί για τα νέα κλαδόφυλλα) στα ετήσια κλαδόφυλλα το Μάιο – Ιούνιο. Ο καρπός είναι ράγα, έχει φλοιό και σάρκα χρώματος πορτοκαλί ή κόκκινου ή κίτρινου – λευκού στην ωρίμανση και φέρει κατά θέσεις ακάνθους. Συγκομιδή από τα μέσα Ιουλίου έως μέσα Σεπτεμβρίου. Παραγωγή 100 – 200 φρούτα ανά φυτό με φύτευση 5 m x 5 m.

Πολλαπλασιασμός: με μοσχεύματα τα κλαδόφυλλα ενός ή δύο ετών. Με τα ετήσια κλαδόφυλλα του, αφού μετά την κοπή αφεθούν να στεγνώσουν λίγο. Ή και τμήματα κλαδόφυλλων. Τον Απρίλιο – Μάιο.

Φύτευση: από 3-5 μ σε τετράγωνα ή γραμμικά και διαμόρφωση σε ‘δέντρο’ με κορμό.

Κλάδεμα: μόνο αφαίρεση ζημιωμένων και άρρωστων τμημάτων το Μάρτιο και Απρίλιο.

Λίπανση – Άρδευση: Λίπανση σε αναλογία 10N-6P-12K κιλά ανά στρέμμα ετησίως την Άνοιξη και νωρίς το Καλοκαίρι. Άρδευση με σταγόνες βελτιώνει την παραγωγικότητα και ιδιαίτερα στην όψιμη παραγωγή. Κανονικότητα στην άρδευση για αποφυγή σχισμάτων στον καρπό.

Ζιζάνια: προσοχή στις αναμοχλεύσεις και αποφυγή τους τη θερινή περίοδο γιατί το ριζικό σύστημα είναι επιπόλαιο και θα ζημιωθεί με αρνητικά αποτελέσματα στην ανάπτυξη των καρπών.

Οψίμιση παραγωγής: Αφαίρεση των ανθέων αμέσως μετά την άνθιση (μαραμένα ανθικά μέρη επί του καρπιδίου) και συγχρόνως των εμφανιζόμενων νεαρών κλαδόφυλλων. Τα ετήσια κλαδόφυλλα ωθούνται έτσι να παράγουν άνθη τον Ιούλιο και οι καρποί ωριμάζουν τον Οκτώβριο – Νοέμβριο.

Συλλογή και συντήρηση καρπών: Συλλογή με μαχαιράκι για να αφαιρεθεί και μικρό τμήμα του κλαδόφυλλου, όταν ο καρπός έχει το χαρακτηριστικό χρώμα της ποικιλίας και στην κορυφή (υπολείμματα άνθους) είναι ελαφρά πρασινωπός. Ακολουθεί αποχνούδωση (αγκάθια) με βούρτσες και νερό. Συντηρούνται έως και 30-40 ημέρες στους 6-9 °C και 95% Σ.Υ. Πωλούνται συσκευασμένα σε δισκάκια, αφού αφαιρεθούν τα αγκάθια. Συγκομιδή με >11% ΔΣΣ.

ΡΟΔΙΑ

Punica granatum, Punicaceae. Φυτεύεται πολύ στην Ελλάδα.

Καταγωγή: Ιράν έως Β. Ινδία και Ιμαλάια όρη. Καλλιεργείται από τους αρχαίους χρόνους στη Μεσόγειο.

Κλίμα- Έδαφος: Υποτροπικό έως ήπιο εύκρατο, σε περιοχές με δροσερό χειμώνα και ζεστό καλοκαίρι. Αντέχει σε θερμοκρασίες έως $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$, έχει ελάχιστες ανάγκες σε χαμηλές θερμοκρασίες για διακοπή του ληθάργου. Αναπτύσσεται ικανοποιητικά σε όλα τα εδάφη σε προσήλιες θέσεις. Άριστα όπου ξηρό θερμό Φθινόπωρο.

Περιγραφή: Είναι θάμνος ή μικρό δέντρο έως 4 μέτρα ύψος που ζει πολλά έτη. Νάνες ποικιλίες χρησιμοποιούνται σαν διακοσμητικό ανθοκομικό φυτό σε γλάστρα. Παράγει πολλές παραφυάδες, και οι βλαστοί είναι συχνά ακανθώδεις. Τα άνθη είναι χαρακτηριστικά μεγάλα με δερματώδη ερυθρό κάλυκα και 5-8 πέταλα. Ανθίζει για μεγάλο χρονικό διάστημα το Μάιο και ανάλογα την εποχή άνθισης κάθε άνθους, θα δώσει ή όχι καρπό. Αυτογονιμοποιείται και σταυρογονιμοποιείται με έντομα. Ο καρπός είναι στρογγυλός και κυρίως προέρχεται από τη διόγκωση της ανθοδόχης με τα σέπала ακόμη στην κορυφή του. Το εσωτερικό χωρίζεται με μεμβράνες σε τμήματα, τα οποία περιέχουν του χυμώδεις σάκους με ένα σπέρμα ανά σάκο. Ωριμάζει 4-6 μήνες μετά την άνθιση (Σεπτέμβριο – Οκτώβριο).

Πολλαπλασιασμός: Με χειμερινά μοσχεύματα ετήσιων βλαστών ή φυλλοφόρα μοσχεύματα και πωλείται ως μονοετές, διετές ή τριετές φυτό.

Ποικιλίες: Διεθνώς τα Wonderful (μεγάλη ανάπτυξη και στην Ελλάδα και ο κλώνος DG116117, συγκομιδή Οκτώβριο, κόκκινος υπόξιμος χυμός, αποδίδει 30-35% χυμό), στην Ελλάδα κατάλληλες τα Καμπάδικα και τα Ελμπασάνια για τη βόρεια Ελλάδα (πέραν της Wonderful) και τα Ερμιόνης και τα Acco (για πρωιμότητα, ωρίμανση από Σεπτέμβριο) για τη νότια Ελλάδα. Άλλες ποικιλίες: Mollar de Elche (χειρότερη από Ερμιόνη, στην Ισπανία), Hicaznar (στην Τουρκία), Neta, Emek (υπερπρώιμες από Ισραήλ, εκεί ωρίμανση αρχές Αυγούστου), Ανδρομάχη (Ελληνική διασταύρωση, γλυκιά, υψηλά αντιοξειδωτικά, αντοχή σχίσμο), Περσεφόνη, Pluto, Πορφυρογέννητη (πολύ κόκκινα), Granada (προήλθε από την Wonderful, αλλά 1 μήνα πιο πρώιμη).

Φύτευση – Κλάδεμα: Σε τετράγωνα 4 m x 6 m ή 3,5 m x 5 m. Καλό είναι να εφαρμοστεί 30-40 kg κοπριά, 0,5 kg P και 0,3 kg K ανά δέντρο με τη φύτευση. Κάλυψη της γραμμής με λευκό πλαστικό στο πάνω μέρος (μαύρο στην άλλη πλευρά). Διαμόρφωση σε κύπελλο με 4-5 βραχίονες (είναι πιο παραγωγικό και καλύτερη ποιότητα καρπών από τη διαμόρφωση σε θάμνο). Κλαδοκάθαρος και αφαίρεση παραφυάδων στα ώριμα δέντρα. Δεν έχει ιδιαίτερες απαιτήσεις στο έδαφος, αναπτύσσεται καλά και σε πετρώδη εδάφη. Το ριζικό του σύστημα έχει ευαισθησία στα διασυστηματικά ζιζανιοκτόνα, εξού και η χρήσιμη εδαφοκάλυψη. Αν διαμορφωθεί σε ημικρεβατίνα ή Ύψιλον, τότε απαιτούνται για εγκατάσταση ενός στρέμματος 210 ευρώ για 42 φυτά και 670 ευρώ για την εγκατάσταση.

Άρδευση - Λίπανση: Αρκετή και σταθερή άρδευση είναι αναγκαία για καλή ποιότητα καρπών (άκουσα ακόμα και για 700 κμ το στρέμμα ετησίως!). Έχει μερική αντοχή σε αλατούχο νερό και έδαφος. Η άρδευση γίνεται με διπλό σταλακτηφόρο αγωγό αριστερά και δεξιά της γραμμής φύτευσης. Λίπανση ελάχιστη στα νεαρά δέντρα και μόνο λίγο κομπόστ ή κοπριά στα ώριμα. Ελάχιστη απαίτηση σε P. Συγκεκριμένα προτείνονται στα νεαρά δέντρα 120-150 γρ N σε 3 δόσεις. Στα ώριμα δέντρα 200-400 γρ N ανά έτος σε δόσεις, και 150-200 γρ K και P ανά δέντρο και διετία. Στη Φλόριντα των ΗΠΑ (άγωνα εδάφη, ξεπλυμένα) εφαρμόζουν 450 γρ N, 230 γρ P και 450 γρ K στο μεγάλο δέντρο το έτος.

Εχθροί – Ασθένειες: Ελάχιστοι μικρής σημασίας αλλά τα προβλήματα αυξάνονται σιγά-σιγά. Δεν υπάρχουν συγκεκριμένα σκευάσματα για τη ροδιά. Εχθροί είναι η Μίγα

της Μεσογείου (δολωματικοί με 2% πρωτεΐνη και cyhalothrin, deltamethrin ή cyfluthrin). Ακόμα ψευδόκοκκος και αφίδες. Ασθένειες που παρουσιάστηκαν είναι Ευτυπίωση, Βοτρουσφαίρια, Neofusicoccum, Cytospora, Pilidiella, μάλλον όχι ζημιές από Βερτισιλίωση σε μολυσμένα χωράφια. Στρομπιλουρίνες προστατεύουν από τις αρχικές κυριότερες ασθένειες του φυτού. Στη Φλόριντα ένα βακτήριο (citrus greening, huandlongbing, μεταδίδεται με έντομα) έχει νεκρώσει τον μισό αριθμό των δέντρων εσπεριδοειδών. Μετασυλλεκτικές σήψεις από Βοτρύτη, Aspergillus, Alternaria. Προστασία με Fludioxonil, cyprodinil. Για το βοτρύτη και Aspergillus ψεκάσμο με Switch στην άνθιση και 15 ημέρες πριν τη συγκομιδή.

Προβλήματα: **Σχίσσιμο καρπών** κοντά στη συγκομιδή. Οφείλεται στην υπερβολική άρδευση, στις αυξομειώσεις της σχετικής υγρασίας (ΣΥ) του αέρα (ιδιαίτερα ομιχλώδης καιρός) και της υγρασίας του εδάφους, αλλά ακόμα οφείλεται και στις απότομες και έντονες αλλαγές θερμοκρασίας νύκτας και ημέρας. Το σχίσσιμο φαίνεται να μειώνεται με εφαρμογή 75 ppm γιββερίλης στις αρχές Ιουλίου. **Ηλιόκαυμα** κατά τους θερινούς μήνες. Οφείλεται στην υπερβολική ηλιακή ακτινοβολία που προσπίπτει στον καρπό. Δεν προστατεύεται από τον καολίνη, που φαίνεται ότι προκάλεσε περισσότερη σκουριά. **Σκουριά στο φλοιό.** Οφείλεται σε μυκητοκτόνα, θρεπτικά διαφυλλικά, υψηλή ΣΥ. **Πάγωμα φυτού** το χειμώνα. Γενικά θεωρείται ότι το φυτό παγώνει στους -10 °C. Βρέθηκε ότι το ώριμο δέντρο στο λήθαργο νωρίς το χειμώνα ίσως αντέχει και μέχρι -20 °C. Μετά την έξοδο από το λήθαργο (Φεβρουάριο και μετά) είναι πολύ πιο ευαίσθητο το φυτό. Συνήθως παθαίνει παγετοπληξία στην ανατολική πλευρά του κορμού.

Συγκομιδή – Συντήρηση: Όταν οι καρποί αναπτύξουν το χαρακτηριστικό χρώμα φλοιού και σε χτύπημα κάνουν μεταλλικό ήχο. Συγκομίζονται σε 3 χέρια. Δεν ωριμάζουν μετά τη συγκομιδή. Κινδυνεύουν από υπερωρίμανση οπότε σχίζονται και σαπίζουν (καθώς επίσης και μετά από βροχή κοντά στη συγκομιδή). Παραγωγή 1 – 1,5 τόνο / στρέμμα. Η Wonderful σε ηλικία 6-7 ετών παράγει (μερικές χρονιές στην Ελλάδα) 3 τόνους καρπών το στρέμμα. Τα ρόδια συντηρούνται στους 5 °C και 85-95% Σ.Υ. για έως 2 μήνες και στους 10 °C για έως 7 μήνες, συχνά με ελάχιστη συρρίκνωση, κινδυνεύουν από chilling injury σε θερμοκρασίες <5 °C. Καταναλώνεται φρέσκο ή πιο συχνά σαν χυμός και σαν 'σπόροι'. Η γρεναδίνη είναι σιρόπι από ρόδι. Ο καρπός χρησιμοποιείται μετά από αποξήρανση σαν διακοσμητικός. Μία μεγάλη εταιρεία στην Ελλάδα εξήγαγε 1500 τόνους το 2014.

ΜΟΥΣΜΟΥΛΙΑ

Eriobotrya japonica, Rosaceae.

Καταγωγή: Νοτιοανατολική Κίνα. Καλλιεργείται στην Άπω Ανατολή, Καλιφόρνια, Μεσόγειο. Αυτή τη στιγμή εισάγουμε μούσμουλα για να καλύψουμε τις ανάγκες μας από την Ισπανία. Ελληνική παραγωγή έως 1.500 τόνους.

Περιγραφή: Μεγάλος αείφυλλος θάμνος ή δέντρο έως 7 - 10 μέτρα ύψος, με τριχωτή νέα βλάστηση. Φύλλα ελλειπτικά-λογχώδη μήκους έως 30 εκατοστά και πλάτους έως 10. Γυαλιστερή πάνω επιφάνεια και χνουδωτή κάτω με σκληρό έλασμα. Άνθη λευκά αρωματικά, αναπτύσσονται αργά τα Φθινόπωρο με αρχές Χειμώνα σε ταξιανθίες βότρες στην κορυφή βλαστών (γι' αυτό απαιτεί ήπιες θερμοκρασίες εκείνη την εποχή). Οι καρποί είναι ελαφρά επιμήκεις έως 5 εκατοστά στην ωριμότητα με κίτρινο φλοιό και 3-5 μεγάλα σπέρματα που περιβάλλονται από δερματώδη υμένα. Σάρκα πορτοκαλί ή λευκή.

Κλίμα – Έδαφος: Υποτροπικό έως ήπιο εύκρατο. Αντέχει έως $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$, οι ανθοφόροι οφθαλμοί νεκρώνονται στους $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$ και το ώριμο άνθος ή καρπίδιο στους $-3,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Πολύ υψηλές θερμοκρασίες πριν τη συγκομιδή βλάπτουν την ποιότητα του καρπού και προκαλούν ηλιόκαυμα στα φύλλα. Αναπτύσσεται σε μέσης γονιμότητας εδάφη και ασβεστούχα τα οποία δεν νεροκρατούν.

Πολλαπλασιασμός: Με σπόρο και εμβολιασμό. Όταν το σπορόφυτο φτάσει 1,5 εκατοστό διάμετρο γίνεται ενοφθαλμισμός όρθιο T ή εγκεντρισμός. Για μικρότερου μεγέθους φυτά εμβολιασμός πάνω σε κυδωνιά (όπως και η αχλαδιά).

Κλάδεμα: Μετά τη συγκομιδή, κλαδοκάθαρο.

Καρπόδεση: Αυτογόνιμο είδος, εντομοεπικονιαζόμενο. Αραίωμα ανθέων ή νεαρών καρπιδίων ή ταξιανθιών βελτιώνει το τελικό μέγεθος των εναπομεινάντων καρπών.

Άρδευση – Λίπανση: Ανθεκτικό στη ξηρασία αλλά άρδευση έως τη συγκομιδή και μετά βελτιώνει την ανάπτυξη καρπού και δέντρου. Ελαφρά συχνή εφαρμογή λιπασμάτων περίπου 0,5 κιλά του λιπάσματος 6-6-6 τρεις φορές το έτος, κύρια κατά τη βλάστηση και ανάπτυξη ή μόνο το χειμώνα (για μείωση βλάστησης).

Εχθροί – Ασθένειες: Σχεδόν καθόλου ζημιογόνα έντομα. Ζημιές προκαλεί το *Erwinia amylovora* (γνωστό από την αχλαδιά) και ασθένειες εδάφους.

Συγκομιδή: Συγκομίζεται ώριμος από τον Απρίλιο έως Ιούνιο (συνήθως Μάιο), 120-150 ημέρες μετά την άνθιση. Συγκομιδή με τη βοήθεια ψαλιδιού ώστε ο καρπός να κοπεί με μέρος του ποδίσκου. Συντηρείται ελάχιστα (1-2 εβδομάδες) σε χαμηλή θερμοκρασία, μωλωπίζεται εύκολα.

ΛΩΤΟΣ

Diospyros kaki, Ebenaceae.

Καταγωγή: Άπω Ανατολή. Καλλιεργείται στην Κίνα (50% της συνολικής παραγωγής του κόσμου που είναι 2 εκατ. τόνοι), Ιαπωνία, ΗΠΑ και Μεσόγειο. Παραγωγή στην Ελλάδα >10.000 τόνοι.

Περιγραφή: Δέντρο φυλλοβόλο μικρό 3-5 μέτρα ύψος, συχνά δίοικο ή μόνοικο. Κάποιες ποικιλίες έχουν μόνο θηλυκά άνθη στα πλάγια των βλαστών του παρόντος έτους. Άνθιση τέλος Μαΐου – αρχές Ιουνίου στα πλάγια της νέας βλάστησης. Παρενιαντοφορεί, γι' αυτό αραίωμα τις χρονιές με υψηλή ανθοφορία αμέσως μετά την άνθιση. Φρούτο ράγα χρώματος πορτοκαλί με σπόρους σαν πασατέμπο ή άσπερμες (παρθενοκαρπικές) ποικιλίες. Διπλή σιγμοειδής ανάπτυξη καρπού. Επίσης ποικιλίες στυφές ή μη στυφές (οι τελευταίες απαιτούν ζεστά κλίματα για να μην έχουν οι καρποί στυφότητα). Η στυφότητα προκαλείται από τις περιεχόμενες στον καρπό φαινόλες και τανίνες, οι οποίες δημιουργούν σύμπλεγμα με πρωτεΐνες στην επιφάνεια της γλώσσας προκαλώντας ξήρανση, τη γνωστή αίσθηση της στυφότητας.

Κλίμα – Έδαφος: Καλλιεργείται από εύκρατες έως τροπικές περιοχές. Αντέχει τις υψηλές θερμοκρασίες (αλλά συχνά έχουμε ηλιοκαύματα στους καρπούς στην Ελλάδα), απαιτεί λίγες ώρες χαμηλών θερμοκρασιών το Χειμώνα, αντέχει μέχρι $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$. Εδάφη μέσης σύστασης έως βαριά είναι κατάλληλα για την καλλιέργεια του. Χρειάζεται ανεμοφράκτη σε ανεμόπληκτες περιοχές (αλλιώς ασθενής βλάστηση και γδαρσίματα καρπών).

Ποικιλίες: Fuyu και παραλλαγές της όπως η Hana Fuyu (όχι στυφός, επίπεδος καρπός, παρενιαντοφορεί, αν καλλιεργείται σε μέρη με χαμηλές θερμοκρασίες πριν τη

συγκομιδή οι καρποί γίνονται στυφοί). Σήμερα κύρια φυτεύεται η Jiro, άστυφη από την Καλιφόρνια με έντονη παρενιαυτοφορία (θέλει αραίωμα αμέσως μετά την άνθιση). Όταν είναι αυτογονιμοποιούμενη, είναι άσπερμη και συντηρείται καλά. Όταν σταυρογονιμοποιηθεί, είναι στυφή και δεν συντηρείται. Ποικιλία RojoBrillante, κύρια στην Ισπανία, πολλές εξαγωγές. Ποικιλία Karaliok σοκολατί σάρκα παρουσία του κατάλληλου επικονιαστή, έχει σπέρματα και όχι παρενιαυτοφορία.

Πολλαπλασιασμός: Εμβολιασμός πάνω σε σπορόφυτο του *D. lotus* ή *D. kaki* σε θερμότερες περιοχές. Ενοφθαλμισμός αργά το καλοκαίρι ή εγκεντρισμός της ποικιλίας πάνω στο σπορόφυτο. Ή με μοσχεύματα μαλακού ή σκληρού ξύλου σε bottom heat.

Διαμόρφωση – Κλάδεμα: Σε κύπελλο (4,5 m x 5 m) με 5-6 βραχίονες ή κεντρικό άξονα ή παλμέτα ή Ύψιλον. Κλάδεμα κλαδοκάθαρο ή ανανέωσης.

Λίπανση – Άρδευση: Ένα δέντρο σε πλήρη καρποφορία καταναλώνει 500 g N, 104 g P, 440 g K, 500 g Ca, 95 g Mg. Απαιτεί κανονική αζωτούχο λίπανση (έως και 1 κιλό N/ δέντρο/έτος για κάθε 35-40 κιλά παραγόμενων καρπών), αλλά υπερβολική αζωτούχος λίπανση προκαλεί καρποπτώσεις, ενώ υπερβολική λίπανση με P μειώνει την παραγωγικότητα των δέντρων. Φυλλοδιαγνωστική: 2,2-3,2% N, 0,1-0,16% P, 1,5-3,9% K. Άρδευση βελτιώνει παραγωγικότητα και ποιότητα καρπού (μέγεθος).

Εχθροί – Ασθένειες: Διάφορα έντομα εσπεριδοειδών και ελιάς, μύγα Μεσογείου, Δροσόφιλα, Σέζια. Όχι ασθένειες φυλλώματος.

Συγκομιδή – Συντήρηση: Οι λωτοί συγκομίζονται από τις 15 Οκτώβρη – 15 Νοέμβρη. Κίνδυνοι μείωσης παραγωγής από ηλιόκαυμα και άνεμο, ενώ η υψηλή υγρασία κοντά στη συγκομιδή προκαλεί δερματώσεις. Συγκομιδή με ειδικό ψαλίδι που αφαιρεί τον καρπό από το δέντρο με τμήμα του ποδίσκου. Αφαίρεση στυφότητας πριν τη συντήρηση ή διάθεση με διατήρηση για 1-3 ημέρες σε δωμάτιο με 90% CO₂ (δύσκολη μεταχείριση). Ή με διατήρηση σε σακούλες με ή χωρίς προσθήκη 35% αλκοόλης σε νερό για 10 – 14 ημέρες στους 10-15 °C. Ή με διατήρηση σε 0% O₂. Αν συγκομιστούν άωροι καρποί, πρώτα αφαιρείται η στυφότητα και μετά ωριμάζουν παρουσία 5 ppm αιθυλενίου. Η συντήρηση γίνεται στους 0 °C με 5% CO₂ + 2% O₂ για 5 μήνες. Στους 0 °C μέσα σε σακούλες ερμητικά κλεισμένες (τροποποιημένη ατμόσφαιρα) συντηρούνται για 4 μήνες.

ΜΑΝΓΚΟ

Mangifera indica, Anacardiaceae.

Καλλιέργεια ευρύτατα στους τροπικούς με >15 εκατ. τόνους ετήσια παραγωγή. Τα τελευταία χρόνια εισάγεται σε μεγάλες ποσότητες στην Ευρώπη και ΗΠΑ όπου τυγχάνει υψηλής εμπορικής αξίας. Στη Νότια Ελλάδα μπορεί να καλλιεργηθεί σε θερμοκήπιο με μεγάλη παραγωγή (στον 5^ο χρόνο 20-32 κιλά ανά δέντρο με αποστάσεις φύτευσης 3 m x 3 m) και συγκομιδή Αύγουστο έως Δεκέμβριο. Σήμερα μόνο ελάχιστα στρέμματα στην Ελλάδα και 2000 διάσπαρτα δέντρα.

Περιγραφή: μεγάλο δέντρο (μέχρι 20 μέτρα ύψος) με βαθύ ριζικό σύστημα που ζει πάνω από 100 έτη. Τα φύλλα είναι μεγάλα σκούρα πράσινα πάνω και κοκκινωπά όταν είναι νεαρά. Άνθη μικρά κιτρινωπά-κοκκινωπά σε τεράστιες ταξιανθίες (ελάχιστα μόνο ερμαφρόδιτα, τα περισσότερα αρσενικά). Εντομογονιμοποίηση ή συνήθως αυτογόνιμα. Επιτυχής καρπόδεση μόνο με ζεστό ξηρό καιρό. Καρπός επιμήκης (5-20 εκατοστά μήκος) δρύπη με χρώμα φλοιού πρασινωπό (φυλή Φιλιππινών) ή κίτρινο και κοκκινωπό (φυλή Ινδιών, καρπός οβάλ). Το μεσοκάρπιο είναι το εδώδιμο μέρος, ενώ το

ενδοκάρπιο είναι ένας μεγάλος σκληρός πολυεμβρυονικός σπόρος με ίνες που προεξέχουν στο μεσοκάρπιο.

Κλίμα: Χωρίς παγετούς, οι καρποί και τα άνθη ζημιώνονται στους +4 °C μετά από κάποιες ώρες παραμονής, ενώ οι νεαροί βλαστοί κάτω από -1 °C. Το δέντρο αντέχει έως -4 °C. Σε σχετικά αδύναμα στραγγερά εδάφη έχει καλύτερη παραγωγή. Καλύτερα τεμπέλικη καλλιέργεια (όσο λιγότερη φροντίδα, τόσο περισσότερη παραγωγή).

Πολλαπλασιασμός: με σπόρο και με ή χωρίς εμβολιασμό με εγκεντρισμό στην έναρξη μιας περιόδου βλάστησης (Μάιο – Αύγουστο).

Ποικιλίες: Από το Group Alphonso (Φιλιππινών): Haden, Tommy Atkins, Keitt.

Λίπανση – Άρδευση: Συχνές αρδεύσεις τη θερμή περίοδο και τακτική μικρή εφαρμογή αζώτου (όπως και στα εσπεριδοειδή).

Κλάδεμα: Δύσκολο αλλά απαραίτητος ο κλαδοκάθαρος.

Συγκομιδή - Συντήρηση: Με κριτήριο το ειδικό βάρος και τη διόγκωση των μάγουλων στην άκρη του καρπού (όχι απαραίτητα με αλλαγή του χρώματος φλοιού) ή και όταν είναι μαλακό στην αφή (όπως το ροδάκινο). Τεχνητή ωρίμανση σε ζεστό νερό ή παρουσία αιθυλενίου. Συντήρηση στους 13 °C, >95% Σ.Υ. για 3 εβδομάδες, γιατί ο καρπός είναι ευαίσθητος στο chilling. Για μείωση του chilling και μακρύτερη συντήρηση, διατήρηση σε 38 °C, >90% Σ.Υ. για 48 ώρες. Για μείωση απωλειών από σήψεις, εμβάπτιση σε ζεστό νερό 50 – 55 °C ή ακτινοβολία με >500 Gy (που επίσης μπορεί να βλάψει το ρυθμό ωρίμανσης και γεύση του καρπού).

ΚΑΡΑΜΠΟΛΑ

Averrhoa carambola, Averrhoaceae.

Καταγωγή: Ινδονησία με κυριότερο εξαγωγό τη Μαλαισία. Πουθενά εκτεταμένη καλλιέργεια αλλά επεκτείνεται παντού και σε υποτροπικά μέρη (Ισπανία). Μπορεί να καλλιεργηθεί και στις θερμότερες περιοχές της Ελλάδας.

Περιγραφή: Δέντρο 5-12 μέτρα ύψος με άνθη ροζ μήκους 8 χιλιοστών. Φρούτο επιμήκης ράγα 10-15 εκατ. μήκος σε εγκάρσια τομή σχήματος αστεριού, με κίτρινο κηρώδη φλοιό, και σάρκα διαφανή, κίτρινη, τραγανή. Συγκομίζεται όταν ακόμη είναι πράσινος και ωριμάζει ομαλά στους 15 °C σε 2 εβδομάδες. Χάνει εύκολα βάρος. Τρώγεται φρέσκος (γλυκές ποικιλίες) ή σε μίγμα με χυμούς και σε κοκτέιλ ή κονσερβοποιημένος (υπόξινες ποικιλίες).

Παραγωγή: ανά στρέμμα 1,5 τόνοι στη Βραζιλία, 6 τόνοι στη Μαλαισία με φύτευση περίπου 5 m x 5 m μέτρα. Ποικιλίες: Στην Φλώριδα καλλιεργούνται οι Atkin, Golden Star.

Κλίμα: Νεαρά φυτά ζημιώνονται στους -1,5 °C και ηλικιωμένα σε <-3,5 °C.

Πολλαπλασιασμός: Σπορόφυτα καρπίζουν σε 3 έτη αλλά συνήθως εμβολιάζονται νεαρά με κατάλληλες ποικιλίες.

Εχθροί – Ασθένειες: Τίποτα σπουδαίο εκτός μιας μύγας στη Βραζιλία.

ΠΑΠΑΓΙΑ

Carica papaya, Caricaceae. Άλλο συγγενές στις ζεστές εύκρατες περιοχές το rawraw (*Asimina triloba*).

Καταγωγή: Τροπική Αμερική. Καλλιέργεια σε όλους τους τροπικούς. Πολύ δύσκολο στην καλλιέργεια του με απαιτήσεις σε υγρασία τους ζεστούς μήνες και ξηρασία τους χειμερινούς, συνθήκες που με το κλίμα της Ελλάδας βρίσκονται μόνο σε φυτά σε γλάστρα ή σε κατάλληλα θερμοκήπια προστατευμένα από τους παγετούς.

Περιγραφή: Σαν φοίνικας με φοινικοειδή φύλλα με μακρύ κενό εσωτερικά μίσχο. Απαιτεί πολύ ήλιο για την ανάπτυξη του. Ο καρπός είναι ράγα με πορτοκαλί φλοιό, και εδώδιμο μέρος το μεσοκάρπιο και ενδοκάρπιο χρώματος κίτρινου ή κόκκινου που περιβάλλει εσωτερική κοιλότητα με πολλούς μαύρους σπόρους. Ολόκληρο το φυτό περιέχει latex με υψηλή συγκέντρωση πρωτεασών (παπαΐνη). Το latex συγκομίζεται από άωρους καρπούς, ξηραίνεται, κονιορτοποιείται και πουλιέται για μαλάκωμα (tenderiser) κρέατος μοσχαριού ή βοδινού.

Ποικιλίες: (Χαβάη) Karoho, Sunrise, Solo. Παραγωγή ανά δέντρο: 60-90 kg. Μερικές ποσότητες παπάγιας από τη Χαβάη προέρχονται από γενετικά τροποποιημένα φυτά (κανένα άλλο φρούτο σήμερα δεν παράγεται από γενετικά τροποποιημένα φυτά).

Πολλαπλασιασμός με ιστοκαλλιέργεια οφθαλμών ή τμημάτων τους.

Συγκομιδή – Συντήρηση: Συγκομιδή όλο το χρόνο, όταν το χρώμα φλοιού αρχίζει να κιτρινίζει. Καρποί 10% κίτρινοι συντηρούνται μόνο 3 εβδομάδες στους 10-15 °C.

Απεντόμωση: Εμβάπτιση σε ζεστό νερό (42 °C για 30 min και κατόπιν 49 °C για 20 min), μέθοδος που παράλληλα μειώνει και τις μετασυλλεκτικές σήψεις.

ΜΠΑΜΠΑΚΟ

Carica pentagona. Συγγενές της παπάγιας αλλά των ζεστών εύκρατων περιοχών.

Καλλιεργείται στη Ν. Ζηλανδία, Ισραήλ, Ιταλία. Είναι δυνατή η καλλιέργεια του στην Ελλάδα σε θερμοκήπιο. Ζει έως 4 έτη, καρπίζει από το 1^ο έτος και φτάνει τα 1.5-2 μέτρα ύψος. Παραγωγή με 0.8 φυτά / τετραγωνικό μέτρο σε 16 μήνες καρποφορίας 32 κιλά φρούτων / τετρ. μέτρο, δηλαδή εύκολα 32 τόνους ανά στρέμμα.

Ιδιότητες: Το φυτό μπαμπάκο αντέχει έως -2 °C το Χειμώνα. Ο καρπός είναι κίτρινος όταν ωριμάσει, με μήκος έως 30 εκατ. και πλάτος έως 20. Τρώγεται ολόκληρος και ο φλοιός και δεν περιέχει σπέρματα. Συντηρείται εύκολα για 4 εβδομάδες σε θερμοκρασία δωματίου, και ακόμα περισσότερο στους 5 °C.

ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ για τα ανωτέρω και άλλα υποτροπικά – τροπικά είδη στο διαδίκτυο:

//www.crfg.org

//pom44.ucdavis.edu/newcrop/

//agronomy.ucdavis.edu/GEPTS/pb143/CROP/

//ucavo.ucr.edu/General/

//www.aloha.com

//fruitsandnuts.ucdavis.edu

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ανώνυμος, 1991. Έντυπο για τις μπανάνες της Chiquita. Εκδότης Studio Vandersteen, Ολλανδία.

Δημουλάς Ι. κ.α., 1994. Με οικονομικό ενδιαφέρον η καλλιέργεια της φραγκοσυκιάς. Γεωργική τεχνολογία, Μάρτιος 1994, σελ. 70-77.

Λουπασάκη-Ανδρουλάκη Μ., 1995. Η επίδραση της χαραγής στην ανόργανη θρέψη, βλάστηση, άνθηση και καρπόδεση του Αβοκάντο. Διδακτορική διατριβή, Αριστ. Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

Παγωνάκης Ν.Γ. και Α.Θ. Σκορδοπούλου, 1990. Το αβοκάντο και η καλλιέργεια του στο Ν. Χανίων. Πτυχιακή εργασία, Τ.Ε.Ι. Θεσσαλονίκης, Σ.Τ.Ε.Γ..

Anonymus, -.The banana, Facts and figures concerning an exceptional fruit. Informationsgemeinschaft Bananen, Munich.

Anonymus, 1980. Growing pomegranates in California. Univ. Calif., Div. Agric. Sci. Leaflet 2459.

Inglese P., et al, 1999. Seasonal reproductive and vegetative growth patterns and resource allocation during cactus pear fruit growth. HortScience 34:69-72.

Ish-Am G. and D. Eisikowitch, 1998. Low attractiveness of avocado flowers to honeybees limits fruit set in Israel. J. Hort. Sci. and Biotechn. 73:195-204.

Kato K, 1990. Astringency removal and ripening in persimmons treated with ethanol and ethylene. HortScience 25:205-207.

Kempler C. and T. Kabaluk, 1996. Babaco: A possible crop for the greenhouse. HortScience 31:785-788.

Layne D.R., 1996. The Pawpaw: A new fruit crop for Kentucky and the United States. HortScience 31:777-784.

Mitra S., 1997. Postharvest physiology and storage of tropical and subtropical fruits. CAB Intern., U.K.

Ποντίκης Κ.Α., 2001. Ειδική Δενδροκομία – Τροπικά Φυτά. Εκδόσεις Α. Σταμούλη, Αθήνα, σελ. 253.

Ryugo K., et al, 1988. Persimmons for California. California Agriculture, July-August 1988, p. 7-9.

Salazar-Garcia S., et al, 1998. Inflorescence and flower development of the ‘Hass’ avocado during ‘on’ and ‘off’ crop years. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 123:537-544.

Salazar-Garcia S. and C.J. Lovatt, 1998. GA₃ application alters flowering phenology of ‘Hass’ avocado. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 123:791-797.