



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ

ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ

Μελέτη της ολικής αντιοξειδωτικής ικανότητας σε πέντε ποικιλίες μήλων κατά την διάρκεια αποθήκευσης τους σε ψυκτικούς θαλάμους.



Τσάτσαρης Βασίλειος (Α.Μ 15560)

Επιβλέπων Καθηγητής: Χαράλαμπος Καριπίδης

**Study of the total antioxidant capacity in five
apple varieties, during their refrigerator
storage.**

Περιεχόμενα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	4
ABSTRACT	5
ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	6
ΚΑΤΑΓΩΓΗ	6
ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ	7
ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	7
ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΕΣ-ΕΔΑΦΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ	9
ΕΠΙΚΟΝΙΣΗ-ΓΟΝΙΜΟΠΟΙΗΣΗ.....	11
ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΑΞΙΑ	12
ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΜΗΛΩΝ	15
SKARLET SPUR	15
GOLDEN DELICIOUS.....	16
JONAGOLD	17
GRANNY SMITH	18
FUJI ZHEN AZTEC	19
ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ	20
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΗΛΕΩΝΑ.....	21
ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ	22
ΛΙΠΑΝΣΗ.....	23
ΚΛΑΔΕΜΑ.....	26
ΑΡΑΙΩΜΑ ΚΑΡΠΩΝ	31
ΚΑΡΠΟΠΤΩΣΗ ΠΡΙΝ ΤΗ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ	33
ΩΡΙΜΑΝΣΗ-ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΚΑΡΠΩΝ	33
ΨΕΚΑΣΜΟΙ	35
ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΜΗΛΙΑΣ	35
ΕΧΘΡΟΙ ΜΗΛΙΑΣ	58
ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΜΗΛΩΝ.....	69
ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	70
ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	70
ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ	70
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ	76
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	87

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το μήλο είναι το πιο δημοφιλές από τα γιγαρτόκαρπα αλλά και από τα φρούτα γενικότερα. Έχει μεγάλη θρεπτική αξία στην ανθρώπινη διατροφή, κυρίως ως πηγή βιταμίνης C. Επίσης περιέχει ριβοφλαβίνη (βιταμίνη B2), βιταμίνη K, βιταμίνη A, πυριδοξίνη (βιταμίνη B6) και πλήθος πολυφαινολικών ουσιών. Οι ουσίες αυτές έχουν μεγάλη αντιοξειδωτική ικανότητα. Στον νομό Κορινθίας η καλλιέργεια της μηλιάς εστιάζεται κυρίως στο χωριό Μάννα ή Μάρκασι που βρίσκεται σε υψόμετρο 850 μέτρων, ενώ μηλεώνες απαντώνται σε μικρότερη έκταση και σε άλλα χωριά του νομού. Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η περιεκτικότητα σε αντιοξειδωτικά, ως ολική αντιοξειδωτική ικανότητα, στην επιδερμίδα και την σάρκα πέντε ποικιλιών μήλων (Scarlet spur, Golden Delicious, Granny Smith, Fuji Aztec και Jonagold) που καλλιεργούνται στο χωριό Μάννα Κορινθίας, κατά την διάρκεια της αποθήκευσής τους στα ψυγεία συντήρησης. Οι προσδιορισμοί έγιναν με την μέθοδο DPPH. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι κάτω από τις ίδιες εδαφοκλιματικές συνθήκες και καλλιεργητικές επεμβάσεις (λίπανση, άρδευση), παρουσιάζονται σημαντικές διαφοροποιήσεις στην ολική αντιοξειδωτική ικανότητα της επιδερμίδας και της σάρκας των καρπών, μεταξύ των ποικιλιών μήλων. Επίσης διαπιστώθηκε ελάττωση στην ολική αντιοξειδωτική ικανότητα, κατά την αποθήκευσή των καρπών των ποικιλιών Scarlet, Fuji, Granny Smith και Golden Delicious, σε σχέση με την έναρξη της αποθήκευσής τους στους ψυκτικούς θαλάμους.

Λέξεις κλειδιά: Μήλο, αντιοξειδωτικά, DPPH.

ABSTRACT

Apple is the most popular fruit. It has great nutritional value in the human diet, mainly as a source of vitamin C. It also contains riboflavin (vitamin B₂), vitamin K, vitamin A, pyridoxine (vitamin B₆) and a number of polyphenolic substances. These substances have great antioxidant capacity. In the prefecture of Corinth, apple cultivation is mainly focused on the village of Manna or Markasi, which is located at an altitude of 850 meters, while apple trees are found to a lesser extent in other villages of the prefecture. In the present study, the content of antioxidants, as a total antioxidant capacity, was studied in the skin and flesh of five varieties of apples (Scarlet spur, Golden Delicious, Granny Smith, Fuji Aztec and Jonagold) grown in the village of Manna, Corinth, during storage in maintenance refrigerators. The assays were carried out by the DPPH method. The results showed that under the same soil-climatic conditions and cultivation methods (fertilization, irrigation), there are significant differences in the total antioxidant capacity of the skin and the flesh of the fruits, between the varieties of apples. A decrease in the total antioxidant capacity was also observed during the storage of the fruits in the Scarlet, Fuji, Granny Smith and Golden Delicious varieties, in relation to the starting of their storage in the refrigerators.

Key words: Apples, Antioxidants, DPPH

ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Η μηλιά είναι το πιο ευρέως διαδεδομένο οπωροφόρο παγκοσμίως, αντιπροσωπεύει το 50% των φυλλοβόλων οπωροφόρων δέντρων, με παγκόσμια ετήσια παραγωγή περί τα 60 εκατομμύρια τόνους. Το μεγαλύτερο μέρος της παραγωγής μήλων παγκοσμίως αποτελείται από επιτραπέζιες ποικιλίες.

Οι πιο διαδεδομένες ποικιλίες της μηλιάς είναι η Golden Delicious και οι ποικιλίες Red Delicious, η Mutsu ιαπωνικής προέλευσης και η Granny Smith. Βέβαια με το πέρασ των χρόνων καινούργιες ποικιλίες(π.χ Fuji) ενσωματώνονται στις είδη υπάρχουσες οι οποίες λόγω καλύτερων χαρακτηριστικών που διαθέτουν σε σχέση με τις παλαιότερες (τα επιθυμητά χαρακτηριστικά προσδιορίζονται αρχικά από το καταναλωτικό κοινό το οποίο έχει συγκεκριμένες απαιτήσεις ως προς το προϊόν, βέβαια αυτά που ζητάει ο καταναλωτής συχνά αλλάζουν, και δεύτερον από τους παραγωγούς οι οποίοι προσπαθούν να χρησιμοποιούν ποικιλίες που μεν έχουν μεγάλη αποδοτικότητα αλλά τα έξοδα τους είναι λιγότερα σε σχέση με άλλες ποικιλίες) αποκτούν μεγάλο μερίδιο στην αγορά. Η καλλιέργεια της μηλιάς είναι διαδεδομένη σε ολόκληρο σχεδόν τον κόσμο. Μηλεώνες απαντώνται ακόμη και στη Σιβηρία όπου η θερμοκρασία κατά τους χειμερινούς μήνες μπορεί να πέσει στους -40°C.

Οι καλλιεργούμενες εκτάσεις στη χώρα μας σύμφωνα με την Ελληνική Στατιστική Αρχή κατά το έτος 2017-18 ήταν 95.000 στρέμματα και η ετήσια παραγωγή ανήλθε στις 280.000 τόνους, αποτελώντας τη δεύτερη σπουδαιότερη καλλιέργεια από τα φυλλοβόλα οπωροφόρα μετά τη ροδακινιά. Η καλλιέργεια της μηλιάς σε μορφή συστηματικών οπωρώνων εντοπίζεται κυρίως στην κεντρική και δυτική Μακεδονία, στη Θεσσαλία και στην Πελοπόννησο. Η μεγαλύτερη συγκέντρωση δέντρων μηλιάς βρίσκεται στην περιοχή του Βέρμιου. Καλλιεργείται επίσης στους νομούς Ημαθίας, Πέλλας, Καστοριάς, Μαγνησίας, Λάρισας και Αρκαδίας.

ΚΑΤΑΓΩΓΗ

Σύμφωνα με ιστορικά δεδομένα η καταγωγή της μηλιάς προσδιορίζεται στην περιοχή νότια του Καυκάσου. Στην Ασία και στην Ευρώπη καλλιεργείται από του αρχαίους ακόμα χρόνους, όπου αναφορές έχουμε από τον Θεόφραστο κατά τον 3^ο π.Χ αιώνα. Στην συνέχεια διαδόθηκε από τον άνθρωπο σε όλα σχεδόν τα μέρη της υφής. Αυτό κατορθώθηκε εξαιτίας της διαπιστωθείσας υψηλής γενετικής παραλλακτικότητας της, που διευκόλυνε την επιλογή ποικιλιών προσαρμοσμένων σε διάφορες περιβαλλοντικές συνθήκες.

ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

Βασίλειο:	Φυτά (Plantae)
Συνομοταξία:	Αγγειόσπερμα (Magnoliophyta)
Ομοταξία:	Δικοτυλήδονα (Magnoliopsida)
Υφομοταξία:	Ροδίδες (Rosidae)
Τάξη:	Ροδώδη (Rosales)
Οικογένεια:	Ροδοειδή (Rosaceae)
Γένος:	<i>Μηλέα (Malus)</i>
Είδος:	<i>M. η ήμερος (M. domestica)</i>

ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Η μηλιά είναι δέντρο φυλλοβόλο, μεγάλου μεγέθους, πλαγιόκλαδο ή ορθόκλαδο και μακρόβιο.

Ρίζα: Το ριζικό σύστημα της μηλιάς αποτελείται από πολλές πλάγιες ρίζες και καταλαμβάνει έκταση διπλάσια από εκείνη που καταλαμβάνει η προβολή της κόμης του δέντρου. Το μεγαλύτερο ποσοστό του ριζικού συστήματος βρίσκεται κοντά στην επιφάνεια του εδάφους αλλά η ρίζα μπορεί να φθάσει σε βάθος μέχρι 3 μέτρων και πάνω.

Φύλλα: Τα φύλλα είναι απλά, κατ' εναλλαγή, ωοειδή, οδοντωτά, βραχύμισχα, με την κάτω επιφάνεια χνουδωτή. Το μέγεθος και το πάχος των φύλλων επηρεάζονται από την ποικιλία, τις καλλιεργητικές συνθήκες, το χρόνο εμφάνισής τους και τη ζωνρότητα του δέντρου. Ο μίσχος των φύλλων φέρει μερικές φορές κοντά στη βάση δύο μικρά παράφυλλα.

Οφθαλμοί: Οι οφθαλμοί είναι πεπλατυσμένοι, χνουδωτοί και εφάπτονται του βλαστού. Οι καρποφόροι οφθαλμοί είναι μικτοί (όταν ανοίγουν δίνουν βλάστηση μικρού μήκους 0,5 – 3 εκ., που φέρει πλάγια φύλλα και επάκρια άνθη) και ο καθένας περικλείει πέντε με έξι άνθη. Η διαφοροποίηση των οφθαλμών σε βλαστοφόρους και μικτούς αρχίζει τον Ιούλιο – Αύγουστο και ολοκληρώνεται την επόμενη άνοιξη πριν από την άνθηση.



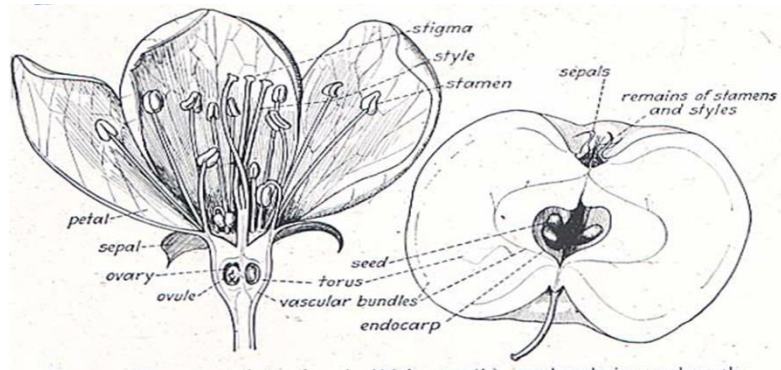
Εικόνα 1 Αριστερά: Ξυλοφόρος οφθαλμός. Δεξιά: Μικτός οφθαλμός (Προσωπικό αρχείο)

Άνθη: Από κάθε μικτό οφθαλμό αναπτύσσονται περίπου πέντε άνθη σε ταξιανθία κορύμβου. Το κεντρικό άνθος καλείται βασιλικό, ανοίγει πρώτο και ακολουθείται από τα δύο άνθη της βάσης και εν συνεχεία από τα δύο ενδιάμεσα άνθη. Τα άνθη αποτελούνται από πέντε σέπαλα, πέντε πέταλα, είκοσι στήμονες με κίτρινους ανθήρες και έναν ύπερο αποτελούμενο από την ωοθήκη και πέντε στύλους που συμφύονται σε κοινή βάση. Τα άνθη είναι εντομόφιλα. Σε μερικές ποικιλίες όπου οι στήμονες είναι μακρύτεροι από τους στύλους, οι μέλισσες μπορούν να συλλέγουν γύρη χωρίς να γίνεται επικονίαση.



Εικόνα 2 Αριστερά : Ταξιανθία στο στάδιο της ρόδινης κορυφής. Δεξιά: Ταξιανθία σε πλήρη άνθιση (Προσωπικό αρχείο)

Καρπός: Ο καρπός της μηλιάς είναι ψευδής. Το βρώσιμο τμήμα αποτελείται από ιστούς που προέρχονται από την πάχυνση της βάσης του κάλυκα, της στεφάνης και των στημόνων. Έχει ποικίλο σχήμα, από σφαιρικό έως επίμηκες, σάρκα τραγανή ή αλευρώδη, εύχυμη, γλυκιά, όξινη ή υπόξινη και τα σπέρματα είναι καφέ απόχρωσης.



Εικόνα 3 Περιγραφή κάθετης τομής άνθους και καρπού μηλιάς (Αρχείο από Βικιπαίδεια)

Η μηλιά σε σύγκριση με άλλα οπωροφόρα δένδρα μπορεί να εμβολιασθεί σε μεγάλο αριθμό υποκειμένων με ποικίλα χαρακτηριστικά. Η επιλογή του υποκειμένου θα εξαρτηθεί από τη μορφή της εκμετάλλευσης που θα προτιμηθεί και τα χαρακτηριστικά που θέλουμε να έχουν τα δένδρα. Συστηματική έρευνα για τα υποκείμενα μηλιάς πραγματοποιήθηκε στην Αγγλία. Έτσι, δημιουργήθηκε η σειρά M (East Malling) και σειρά MM (Malling Merton). Τα υποκείμενα της πρώτης σειράς παρουσιάζουν διάφορη ζωηρότητα αύξησης, ενώ της δεύτερης επιπλέον προσδίδουν και αντοχή στο εμβόλιο στην αφίδα *Eriosoma lanigerum* (ματόψειρα). Στην χώρα μας η χρήση των σπορόφυτων υποκειμένων έχει εγκαταλειφθεί και υπάρχουν μόνο σε οπωρώνες μεγάλης ηλικίας. Τα ευρέως χρησιμοποιούμενα στη χώρα μας κλωνικά υποκείμενα είναι τα M9, M26 και MM106.

ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΕΣ-ΕΔΑΦΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Η μηλιά είναι δέντρο κυρίως των ψυχρών και υγρών περιοχών. Απαιτεί δροσερό καλοκαίρι (μέγιστη θερμοκρασία 29 °C) και αντέχει στις χαμηλές θερμοκρασίες μέχρι -40 °C. Οι χαμηλές θερμοκρασίες είναι αναγκαίες για τη διακοπή του λήθαργου των οφθαλμών της και το δροσερό καλοκαίρι για παραγωγή μήλων υψηλής ποιότητας. Αν και η μηλιά ανθίζει όψιμα (πρώτο 15ήμερο του Απριλίου) διατρέχει κίνδυνο από τους ανοιξιάτικους παγετούς. Οι περιοχές που βρίσκονται κοντά σε θάλασσες, λίμνες και ποτάμια προσφέρονται καλύτερα για την καλλιέργεια της μηλιάς, λόγω της μείωσης του κινδύνου να προκληθούν ζημιές από παγετό, γιατί η υδάτινη επιφάνεια συντελεί στη διατήρηση της θερμοκρασίας σε επιθυμητά επίπεδα. Στις παραθαλάσσιες όμως ανεμόπληκτες περιοχές μπορεί να προκληθούν ζημιές από τα σταγονίδια της θάλασσας στα φύλλα και τους καρπούς της.

Θερμοκρασία: Η θερμοκρασία του καλοκαιριού λειτουργεί ως ανασταλτικός παράγοντας στην εμφάνιση του κόκκινου χρώματος στους καρπούς και κατά συνέπεια στην ποιότητα της παραγωγής σε χώρες που το καταναλωτικό κοινό δείχνει ιδιαίτερη προτίμηση στις κόκκινες ποικιλίες. Σαν καταλληλότερη μέση θερμοκρασία κατά τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο είναι 20-21 °C. Οι πολύ υψηλές θερμοκρασίες, όταν συνοδεύονται και από σημαντική έλλειψη εδαφικής υγρασίας, προξενούν σοβαρές ζημιές στην παραγωγή. Οι χαμηλές θερμοκρασίες (κάτω των -25 °C) μπορεί να προξενήσουν ζημιές στα δέντρα κυρίως όταν ήπιες καιρικές συνθήκες ακολουθούνται από πολύ χαμηλές θερμοκρασίες. Η ανθεκτικότητα στις χαμηλές θερμοκρασίες και οι απαιτήσεις τους σε ήπιους χειμώνες και ζεστά καλοκαίρια διαφέρει από ποικιλία σε ποικιλία.

Βροχόπτωση: Ευδοκιμεί σε περιοχές με ετήσιο ύψος βροχόπτωσης πάνω από 500mm, που κατανέμεται σε όλη τη διάρκεια της βλαστικής του περιόδου. Σε περιοχές με λιγότερη βροχόπτωση χρειάζεται πότισμα. Όταν όμως υπάρχει νερό για πότισμα, τότε η βροχόπτωση έχει πολύ μικρή σημασία.

Υγρασία: Η υψηλή σχετική υγρασία κατά την περίοδο της καρποφορίας αποτελεί περιοριστικό παράγοντα λόγω των αυξημένων δαπανών καταπολέμησης των ασθενειών.

Ηλιοφάνεια: Το άφθονο ηλιακό φως είναι απαραίτητο γιατί επηρεάζει σημαντικά το χρώμα των καρπών, χαρακτηριστικό που σε ορισμένες περιπτώσεις καθορίζει την ποιότητα των καρπών. Επειδή οι υπεριώδεις ακτίνες του ήλιου παίζουν πρωτεύοντα ρόλο στην εμφάνιση του κόκκινου χρώματος των καρπών, οι περιοχές με ατμόσφαιρα απαλλαγμένη σκόνης και καπνών προσφέρονται για την καλλιέργεια της μηλιάς.

Ανάγκες σε ψύχος: Η μηλιά έχει μεγαλύτερες ανάγκες σε χαμηλές θερμοκρασίες από οποιοδήποτε άλλο φυλλοβόλο καρποφόρο είδος. Η ανάγκη αυτή αποτελεί περιοριστικό παράγοντα για την επιτυχή καλλιέργεια της μηλιάς σε περιοχές που χαρακτηρίζονται σαν θερμές ή όπου οι χειμώνες είναι αρκετά θερμοί. Μετά από θερμούς χειμώνες πολλοί οφθαλμοί δεν εκπτύσσονται, η βλάστηση είναι αδύνατη ή απρόθυμη, η άνθηση χρονικά ανώμαλη, η καρποφορία περιορισμένη και η ωρίμανση των καρπών ασύγχρονη. Οι μη εκπτυσσόμενοι καρποφόροι οφθαλμοί που βρίσκονται, σε λήθαργο, δεν αποβάλλονται όπως συμβαίνει στα πυρηνόκαρπα (βερικοκιά, ροδακινιά), αλλά περικλείουν άνθη μερικώς ή ολικώς ατελή. Οι ποικιλίες που καλλιεργούνται στη χώρα μας καλύπτουν επαρκώς τις ανάγκες τους σε ψύχος (800 – 1700 ώρες κάτω από 7 °C). Τα τελευταία χρόνια οι βελτιωτές έχουν επιλέξει ποικιλίες με μικρές απαιτήσεις σε χαμηλές θερμοκρασίες για τη διακοπή του λήθαργου, που είναι κατάλληλες για σχετικά θερμές περιοχές.

Η μηλιά ευδοκιμεί σε εδάφη που έχουν διάφορη σύσταση. Η φύση όμως του υπεδάφους έχει μεγαλύτερη σημασία από το είδος και την ποιότητα του επιφανειακού εδάφους. Το υπέδαφος πρέπει να αποστραγγίζεται καλά, γιατί οι ρίζες της μηλιάς είναι πολύ ευαίσθητες σε περίσσεια νερού.

Το κατάλληλο έδαφος πρέπει να έχει αμμοπηλώδη σύσταση. Τα εδάφη με πολύ άργιλο ή με συνεκτικό υπέδαφος πρέπει να αποφεύγονται. Σαν καταλληλότερο έδαφος θεωρείται εκείνο που έχει σύσταση αμμοπηλώδη και βάθος 2-3 m. Το pH του εδάφους πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 6,5-6,8. Τα εδάφη που θα επιλεγούν για την εγκατάσταση του μηλιώνα πρέπει να αποστραγγίζουν καλά κυρίως κατά τα τέλη του χειμώνα με αρχές άνοιξης. Οι μεγαλύτερες αποδόσεις επιτυγχάνονται στις πεδινές περιοχές, όπου υπάρχει η δυνατότητα εντατικής εκμετάλλευσης και η καλύτερη ποιότητα στις ημιορεινές ή ορεινές περιοχές λόγω πιο ευνοϊκού κλίματος. Έτσι έχει καθιερωθεί στις πεδινές περιοχές, που έχουν γόνιμα εδάφη και κλίμα όχι άριστο, να καλλιεργούνται κίτρινα μήλα και πράσινα, ενώ στις ορεινές και ημιορεινές περιοχές, που έχουν εδάφη φτωχά και άριστο κλίμα, να καλλιεργούνται κόκκινα μήλα υψηλής ποιότητας και μεγάλης ικανότητας συντήρησης στα ψυγεία.

ΕΠΙΚΟΝΙΣΗ-ΓΟΝΙΜΟΠΟΙΗΣΗ

Οι πιο πολλές ποικιλίες της μηλιάς είναι αυτόστειρες και χρειάζονται σταυρογονιμοποίηση. Γι' αυτό δεν είναι μόνο αναγκαία η μεταφορά της γύρης από ένα άνθος στο άλλο, αλλά από άνθος ποικιλίας που πληροί τις προϋποθέσεις για την ομαλή διαδικασία της βλάστησης των γυρεόκοκκων, της ανάπτυξης του γυρεοσωλήνα και γονιμοποίηση του ωαρίου. Σαν πιο κατάλληλο στάδιο επικονίασης θεωρείται το στάδιο της πλήρους διάνοιξης του άνθους, όταν η στιγματική επιφάνεια είναι κολλώδης, κατάσταση που διευκολύνει την προσκόλληση και βλάστηση των γυρεόκοκκων των επικονιαστριών ποικιλιών.

Η επικονίαση γίνεται με τα έντομα, κυρίως με τις μέλισσες κατά την αναζήτηση γύρης και νέκταρος, καθώς μετακινούνται από άνθος σε άνθος και από δέντρο σε δέντρο. Η δραστηριότητα των μελισσών κατά τη διάρκεια της ημέρας είναι μεγαλύτερη γύρω στις 9.00 π.μ. Τα πιο πολλά άνθη είναι σχηματισμένα κατά τέτοιο τρόπο ώστε να διευκολύνει τη διαδικασία της επικονίασης, αλλά σε μερικούς γενοτύπους που οι στήμονες είναι μακροί και οι στύλοι κοντοί, κατά την επίσκεψη των μελισσών, η μορφολογία αυτή των ανθέων δεν επιτρέπει να έλθουν οι μέλισσες σε επαφή με τη στιγματική επιφάνειά τους. Η ιδιομορφία αυτή οδηγεί πολλές φορές σε μείωση της παραγωγής των σπορώνων.

Το άνθος της μηλιάς αποτελείται από πεντάχωρη ωοθήκη με δύο σπερματικές βλάστες σε κάθε χώρο. Με τη γονιμοποίηση κάθε ωάριο μετατρέπεται σε σπέρμα που συμβάλλει στην περαιτέρω ανάπτυξη των κυττάρων που βρίσκονται γύρω από τις σπερμοβλάστες και στη διαμόρφωση του σαρκώδους μέρους των καρπών. Δεν είναι αναγκαίο να γονιμοποιηθούν και τα δέκα ωάρια για να παραχθεί ανάλογος αριθμός σπερμάτων και να επιτευχθεί κανονική ανάπτυξη του καρπού, αλλά η παρουσία έστω και ελάχιστου αριθμού σπερμάτων είναι αναγκαία. Η καρπόδεση του Ιουνίου οφείλεται κατά μέρος στο υψηλό ποσοστό καρπόδεσης λόγω ανταγωνισμού και κατά μέρος στο μικρό αριθμό άγονων καρπών που δεν έχουν σπέρματα ή που έχουν μερικά αλλά ατροφικά.

Μερικές ποικιλίες έχουν την ιδιότητα να παράγουν μικρό ποσοστό άσπερμων καρπών. Το φαινόμενο αυτό είναι γνωστό ως παρθενοκαρπία και παρατηρείται συχνά όταν η άνθηση υποστεί ζημιές από τους παγετούς της άνοιξης. Οι παρθενοκαρπικοί καρποί συνήθως παρουσιάζουν διάφορα ασυνήθη σχήματα. Αν σε ένα δέντρο μηλιάς καρποδέσει το 5% των ανθέων του, τότε επιτυγχάνεται ικανοποιητική παραγωγή. Οι πιο πολλές ποικιλίες της μηλιάς είναι αυτόστειρες και χρειάζονται σταυρογονιμοποίηση. Γι' αυτό δεν είναι μόνο αναγκαία η μεταφορά της γύρης από ένα άνθος στο άλλο, αλλά από άνθος ποικιλίας που πληροί τις προϋποθέσεις για την ομαλή διαδικασία της βλάστησης των γυρεόκοκκων, της ανάπτυξης του γυρεοσωλήνα και γονιμοποίηση του ωαρίου. Σαν πιο κατάλληλο στάδιο επικονίασης θεωρείται το στάδιο της πλήρους διάνοιξης του άνθους, όταν η στιγματική επιφάνεια είναι κολλώδης, κατάσταση που διευκολύνει την προσκόλληση και βλάστηση των γυρεόκοκκων των επικονιαστριών ποικιλιών.

Οι περισσότερες από τις καλλιεργούμενες ποικιλίες της μηλιάς είναι διπλοειδείς με δύο πλήρεις σειρές χρωμοσωμάτων ($2n = 34$) σε κάθε σωματικό κύτταρο. Υπάρχουν όμως και μερικές ποικιλίες που είναι τριπλοειδείς, με τρεις πλήρεις σειρές χρωμοσωμάτων ($3n = 51$) σε κάθε σωματικό κύτταρο. Οι γαμέτες των ποικιλιών αυτών δεν είναι εξισορροπημένοι επειδή δεν περιέχουν ακέραιο πολλαπλάσιο του αριθμού των

γονιωμάτων. Το γεγονός αυτό έχει σαν αποτέλεσμα τη στειρότητα των τριπλοειδών ποικιλιών. Σε τέτοιες περιπτώσεις συνιστάται να συμπεριλαμβάνονται ως επικονιαστές σε οπωρώνες με τριπλοειδείς ποικιλίες δύο διπλοειδείς ποικιλίες για να χρησιμεύσει κάθε μία απ' αυτές ως επικοντιστής της άλλης.

Οι περισσότερες από τις διπλοειδείς ποικιλίες είναι μερικώς ή πλήρως αυτόστειρες, και όταν αυτογονιμοποιηθούν δίνουν πολύ μικρή παραγωγή ή και καθόλου και γι' αυτό είναι απαραίτητη η σταυρογονιμοποίηση με γύρη άλλης ποικιλίας προκειμένου να επιτευχθεί ικανοποιητική παραγωγή. Σε επιχειρηματικούς οπωρώνες οι επικονιάστριες ποικιλίες, για λόγους σταυρογονιμοποίησης, είναι απαραίτητες. Οι ποικιλίες αυτές πρέπει να ανθίζουν κανονικά κάθε χρόνο, να παράγουν υψηλό ποσοστό ζωτικής γύρης, να είναι συμβιαστές και να ανθίζουν κατά το ίδιο χρονικό διάστημα με την κύρια καλλιεργούμενη ποικιλία. Επίσης πρέπει να είναι και εμπορεύσιμες ποικιλίες. Είναι όμως δύσκολο να εξασφαλιστούν όλες αυτές οι προϋποθέσεις. Σ' αυτές τις περιπτώσεις συνιστάται η χρήση και δεύτερης επικονιάστριας ποικιλίας που θα την αντικαθιστά με επιτυχία στις άκαρπες χρονιές. Ο χρόνος ανθίσεως μεταξύ των διαφόρων ποικιλιών ποικίλει από έτος σε έτος, αλλά οι διαφορές αυτές είναι μικρές και δεν επηρεάζουν το ποσοστό της καρπώδεσης. Για εξασφάλιση επαρκούς σταυρογονιμοποίησης πρέπει να επιλέγονται πάντα οι πιο κατάλληλοι συνδυασμοί ποικιλιών. Αναφορικά με τις ανάγκες της επικονίασεως οι ποικιλίες της μηλιάς ταξινομούνται ως ακολούθως:

- Ποικιλίες συνήθως αυτογόνιμες: Οι ποικιλίες αυτές σε αμιγείς φυτείες δε δίνουν ικανοποιητικές σοδειές αλλά μπορεί να αποδώσουν πολύ περισσότερο αν σταυρογονιμοποιηθούν.
- Ποικιλίες μερικώς αυτογόνιμες: Στις ποικιλίες αυτές συνιστάται η σταυρογονιμοποίηση για να επιτευχθεί μια τακτική και ικανοποιητική παραγωγή.
- Ποικιλίες αυτόστειρες: Οι ποικιλίες αυτές πρέπει πάντα να συγκαλλιερούνται με άλλες ποικιλίες για εξασφάλιση επαρκούς σταυρογονιμοποίησης.

Το αυτόστειρο των ποικιλιών της μηλιάς οφείλεται κυρίως στο αυτοασυμβίβαστο, ελάχιστα δε στη διχογαμία (πρωτανδρία, πρωτογυνία) ή στη μειωμένη ζωτικότητα της γύρης. Από την άλλη πλευρά, το αυτοασυμβίβαστο οφείλεται κυρίως στον μηχανισμό του ασυμβιβάστου, ο οποίος επηρεάζει την ταχύτητα αναπτύξεως της προβολής του γυρεόκοκκου.

Με την ευαισθησία των ανθέων της μηλιάς στον παγετό, πιστεύεται ότι τα άνθη που έχουν επικονιαστεί είναι ανθεκτικότερα στον παγετό από εκείνα που δεν επικονιάστηκαν. Σημαντική αύξηση της καρπώδεσης επιτυγχάνεται με γιββεριλλικό οξύ (15 – 25ppm) με ψεκασμό κατά την ανθοφορία, κυρίως μετά τον παγετό. Κατά την αυτογονιμοποίηση των ποικιλιών ο μέσος όρος των παραγόμενων σπερμάτων κατά καρπό είναι 3-5 ή λιγότεροι, ενώ κατά την σταυρογονιμοποίηση είναι 5-8 ή και περισσότεροι.

ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΑΞΙΑ

Το μήλο είναι ιδιαίτερα θρεπτικό, καθώς περιέχει αρκετές *φωτικές ίνες* (3-5gr), είναι πλούσιο σε βιταμίνες και μεταλλικά στοιχεία. Περιέχει *ασβέστιο, φώσφορο, σίδηρο*,

κάλιο, βιταμίνη C, βιταμίνη A, φολικό οξύ, βιοτίνη και μηλικό οξύ. Είναι πολλά τα οφέλη για την υγεία από την κατανάλωση του μήλου, αφού καθυστερεί τα νοσήματα φθοράς και παρέχει αντιγηραντική, αγχολυτική, ηρεμιστική και αντιπυρετική προστασία. Οι αδιάλυτες φυτικές ίνες βοηθούν στην καλύτερη λειτουργία του εντερικού σωλήνα και σύμφωνα με μελέτες, συμβάλλουν σημαντικά στην πρόληψη του καρκίνου του παχέος εντέρου και τη μείωση της δυσκοιλιότητας. Όσο για τις διαλυτές φυτικές ίνες φαίνεται να προκαλούν μείωση των επιπέδων της (“κακής”) χοληστερόλης -LDL στο αίμα.

Το μήλο βοηθά στην πέψη καθώς και στην καύση του λίπους. Έχοντας πολύ λίγες θερμίδες βοηθά τον οργανισμό να διατηρηθεί υγιής. Είναι καλό να καταναλώνεται μετά από κάποιο γεύμα, γιατί έχει πολύτιμες θρεπτικές ουσίες οι οποίες βοηθούν στο μεταβολισμό και την γρηγορότερη πέψη.

Σύμφωνα με έρευνες των πανεπιστημίων Ουτρέχτης και Αμπερντίν, η κατανάλωση μήλων κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης, ενδέχεται να ωφελεί το παιδί μελλοντικά, προστατεύοντάς το από άσθμα και άλλες ασθένειες, λόγω των φλαβονοειδών που περιέχονται σε υψηλές συγκεντρώσεις (κυρίως στη φλούδα), και είναι ουσίες με ισχυρές αντιοξειδωτικές ικανότητες που δρουν στο αίμα και τους ιστούς.

1. Ένα κανονικού μεγέθους μήλο περιέχει 70-100 θερμίδες και καθόλου λιπαρά.
2. Περιέχει μεταλλικά στοιχεία τα οποία ενισχύουν τα οστά και προστατεύουν από την οστεοπόρωση.
3. Βοηθά στη μείωση της «κακής» χοληστερίνης (LDL) και στην καλύτερη λειτουργία της καρδιάς.
4. Περιέχει σημαντικές ποσότητες βιταμίνης C, η οποία ενισχύει το ανοσοποιητικό σύστημα.
5. Διεγείρει τον μεταβολισμό και βοηθά στην πέψη.
6. Οι διαλυτές ίνες που περιέχει βοηθούν στη ρύθμιση του σακχάρου στο αίμα, γι αυτό και κάνει καλό και σε όσους πάσχουν από διαβήτη.
7. Προστατεύει τον εγκέφαλο από τις νόσους Αλτσχάιμερ και Πάρκινσον, λόγω των ισχυρών αντιοξειδωτικών στοιχείων που περιέχει.
8. Βοηθά στην πρόληψη του καρκίνου (παχέος εντέρου, προστάτη και μαστού στις γυναίκες)
9. Βοηθά στην καλή λειτουργία των εντέρων, αφού περιέχει μεγάλη ποσότητα διαλυτών και μη διαλυτών φυτικών ινών.
10. Τονώνει, τόσο το μυϊκό όσο και το νευρικό σύστημα.
11. Προλαμβάνει την τερηδόνα, καθώς έχει αντισηπτικές ιδιότητες που μπορεί να σκοτώσουν έως και το 80% των βακτηρίων που βρίσκονται στη στοματική κοιλότητα. Το μήλο βοηθά επίσης και στη λεύκανση των δοντιών.

Πιο αναλυτικά :

Θρεπτικά συστατικά που περιέχονται σε 100 γρ. μήλου

Ενέργεια	58 kcal
Υδατάνθρακες	14,9 g

Πρωτεΐνη	0,3 g
Λίπος	0,4 g
Ασβέστιο	6 mg
Φωσφόρος	10 mg
Φυτικές ίνες	0,7 g
Σίδηρος	1,3 mg
Βιταμίνη Α	24 RE
Βιταμίνη Β1	0,04 mg
Βιταμίνη Β2	0,03 mg
Βιταμίνη C	5 mg
Νιασίνη	0,1 mg

Άλλο χρώμα, άλλες ιδιότητες:

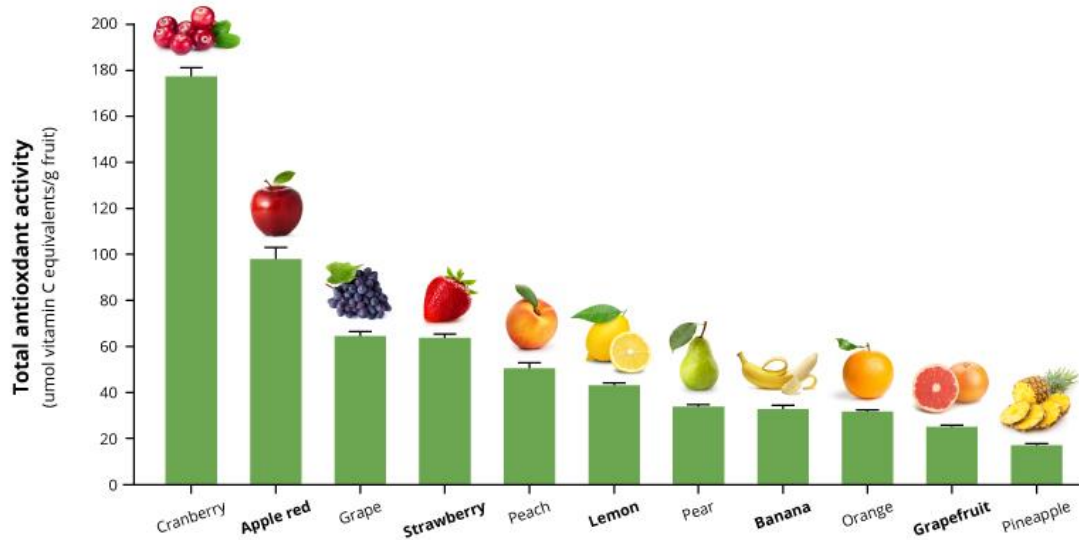
Κόκκινο μήλο: Η **ανθοκυανίνη** βρίσκεται σε μεγάλη ποσότητα και δρα προστατευτικά στις καρδιαγγειακές παθήσεις, μειώνοντας ταυτόχρονα την "κακή" χοληστερόλη-LDL και προσφέρει ισχυρή προστασία έναντι της οξείδωσης των ελεύθερων ριζών.

Πράσινο μήλο: Λόγω της παρουσίας της **ζεαξανθίνης** και της **λουτεΐνης** προστατεύει το ανοσοποιητικό μας σύστημα.

Κίτρινο μήλο: Ρυθμίζει την ισορροπία των ορμονών, προλαμβάνει το καρκίνο του παχέος εντέρου, διατηρεί σε υγιές επίπεδο το δέρμα, προστατεύει έναντι των φλεγμονών και βοηθά στην απορρόφηση του σιδήρου.

Κάντε μια καλή "ανάμειξη" των χρωμάτων!!

Κατά μέσο όρο, ένας άνθρωπος καταναλώνει 20 κιλά μήλα το χρόνο δηλαδή ένα μήλο την εβδομάδα περίπου. Η κατανάλωση μήλων αποτελεί μέρος μιας ισορροπημένης και υγιεινής διατροφής που αυξάνει την μακροζωία. Είναι μια καλή πηγή αντιοξειδωτικών, καθώς έχουν το δεύτερο υψηλότερο επίπεδο αντιοξειδωτικής δράσης σε σύγκριση με άλλα φρούτα (Σχήμα).



ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΜΗΛΩΝ

SKARLET SPUR

Ποικιλία με καρπό μεσαίου-μεγάλου μεγέθους και σχήματος κωνικό, με πέντε χαρακτηριστικές αποφύσεις στο κάτω μέρος του. Ο καρπός έχει χρώμα κόκκινο σε ποσοστό 100% της επιφάνειάς του, ενώ η σάρκα λευκό-κίτρινο και είναι τραγανός, ζουμερός, αρωματικός, γλυκός και επιδεκτικός στη συντήρηση (έως 10 μήνες). Αποτελεί κλώνο της Delicious, εισέρχεται νωρίς στην καρποφορία, χρειάζεται καλό αραίωμα και παρουσιάζει μεγάλο ποσοστό καρπόδεσης. Το δέντρο της ποικιλίας αυτής παρουσιάζει μέτρια-υψηλή ζωηρότητα και καλή παραγωγικότητα. Είναι ευπαθής στο φουζικλάδιο, σχετικά ανθεκτική στο οίδιο και ανθεκτική στο βακτηριακό κάψιμο, ενώ μπαίνει αργά στην καρποφορία όταν εμβολιάζεται σε ζωηρά υποκείμενα. Καλός επικονιαστής της είναι η ποικιλία Γκράνν Σμιθ (Granny Smith). Η ποικιλία Σκάρλετ (Scarlet) ωριμάζει το 1ο δεκαήμερο του Σεπτέμβρη.



Εικόνα 4 Προσωπικό αρχείο

GOLDEN DELICIOUS

Διεθνής ποικιλία, αναπτύσσεται και ευδοκimei σε όλες τις ηπείρους, ανήκει στην κατηγορία των κίτρινων μήλων. Είναι δένδρο πολύ παραγωγικό και μπαίνει γρήγορα στην καρποφορία. Συνδυάζεται πολύ καλά με όλα τα υποκείμενα και ιδιαίτερα με το EM9. Σαν δένδρο είναι μέτρια ζωνηρή και παρουσιάζει τάση για παρενιαυτοφορία μετά από μεγάλη καρποφορία. Ο καρπός της έχει μέτριο έως μεγάλο μέγεθος και σχήμα κωνικό. Ο φλοιός είναι λεπτός, κιτρινοπρτοκαλί, με πολλά κοκκινόμαυρα φακίδια. Η σάρκα είναι χυμώδης, συνεκτική, τραγανή, λευκοκίτρινη, γλυκιά (ελαφρά υπόξινη) και αρωματική. Ωριμάζει κατά τα μέσα Σεπτεμβρίου. Συντηρείται καλά σε ψύξη, με την εφαρμογή κατάλληλων τεχνικών (συντήρηση σε πλαστικές σακούλες εντός των κιβωτίων για να αποφευχθεί η απώλεια υγρασίας και η συρρίκνωση τους) , μέχρι τις αρχές του καλοκαιριού, αλλά είναι ευαίσθητη στους χειρισμούς. Ο καρπός της Golden Delicious παρουσιάζει ως μειονέκτημα την εμφάνιση σκωριόχροης απόχρωσης, όταν η περιοχή που καλλιεργείται είναι υγρή και ιδιαίτερα την περίοδο της άνοιξης.



Εικόνα 5 Προσωπικό αρχείο

JONAGOLD

Η ποικιλία προήλθε από τη διασταύρωση των ποικιλιών Jonathan x Golden Delicious. Πρόκειται για δένδρο ζωηρό, ημιορθόκλαδο, παραγωγικό που μπαίνει γρήγορα στην παραγωγή. Είναι τριπλοειδής ποικιλία και χρειάζεται σταυρογονιμοποίηση. Καρποδένει σε μεγάλα ποσοστά και απαιτείται προσεκτικό αραίωμα για τη βελτίωση της ποιότητας των καρπών και για την αποφυγή της παρενιαυτοφορίας. Παρουσιάζει τάση προσυλλεκτικής καρπόπτωσης. Ο καρπός είναι μεγάλου μεγέθους. Η σάρκα είναι κίτρινη με κόκκινες έντονες αποχρώσεις, τραγανή, γλυκιά, υπόξινη, χυμώδης, πολύ εύγευστη και αρωματική. Ωριμάζει από τα μέσα μέχρι τα τέλη Σεπτεμβρίου και συντηρείται καλά (έως 10 μήνες) μέχρι την άνοιξη. Η ποικιλία αυτή είναι ευπαθής στο φουζικλάδιο, στο ωίδιο και το βακτηριακό κάψιμο. Δεν συνίσταται η φύτευση της ποικιλίας σε πεδινές περιοχές.



Εικόνα 6 Μηλιά Jonagold λίγο πριν τη συγκομιδή

GRANNY SMITH

Σαν δένδρο έχει μεγάλη ζωηρότητα, είναι ημι-ορθόκλαδο, παραγωγικό και δεν καθυστερεί να εισέρθει στην καρποφορία. Έχει περιορισμένες ανάγκες σε ψύχος, είναι ευαίσθητη στο φουζικλάδιο, στο ωίδιο και πολύ ευαίσθητη στο βακτηριακό κάψιμο. Συνδυάζεται πολύ καλά με τα υποκείμενα EM9, EM26 και MM106, όμως εάν επικρατούν το καλοκαίρι υψηλές θερμοκρασίες, εμφανίζεται στην επιδερμίδα του καρπού μια κίτρινη ή κόκκινη απόχρωση.

Ο καρπός της έχει μέτριο-μεγάλο μέγεθος και σχήμα σφαιρικό έως κολουροκωνικό. Ο φλοιός είναι παχύς, βαθυπράσινος κηρώδης, με λευκά φακίδια. Η σάρκα είναι συνεκτική, τραγανή, λευκοπράσινη, έχει λεπτή υφή, είναι πολύ χυμώδης και υπόξινη. Ωριμάζει κατά το μήνα Οκτώβριο και συντηρείται καλά μέχρι την άνοιξη σε ψυκτικούς θαλάμους. Όταν οι καρποί συγκομίζονται νωρίτερα εκδηλώνεται ένα 'επιφανειακό καφέτιασμα'. Η καρπική περίοδος της ποικιλίας είναι 180-200 μέρες. Αυτό σημαίνει πως δεν πρέπει να συνιστάται για ορεινές περιοχές.



Εικόνα 7 Προσωπικό αρχείο

FUJI ZHEN AZTEC

Η Fuji είναι η κυριότερη ποικιλία στην Κίνα, στην Ιαπωνία, στην Βραζιλία, στην Αργεντινή, στην Αυστραλία καθώς και σε άλλες χώρες. Η ποικιλία Fuji σήμερα είναι προωθούμενη ιδιαίτερα σε πολλές Ασιατικές αλλά και σε Ευρωπαϊκές χώρες.

Ζωηρή ποικιλία με μεγάλα σταχτοπράσινα φύλλα και φακίδια στο φλοιό των κλάδων. Πλαγιοκλαδεί και καρποφορεί ιδιαίτερα σε λεπτοκλάδια και λαμβούρδες. Ο καρπός αποκτά μεσαίο-μεγάλο μέγεθος (220-250 γραμμάρια), είναι σφαιρικός, πεπλατυσμένος με ευρεία κοιλότητα κάλυκα. Το ερυθρό επίχρωμα είναι διάχυτο σε όλη την επιφάνεια του φλοιού. Ο κλώνος αυτός παρουσιάζει πολύ υψηλό επίπεδο χρωματισμού στον φλοιό του καρπού σε σχέση με άλλες ποικιλίες. Η σάρκα του είναι ιδιαίτερα τραγανή, με γλυκιά γεύση και πλούσιο χυμό. Η συγκομιδή ωριμάζει το πρώτο 10ήμερο του Οκτωβρίου. Χαρακτηριστικό της είναι ότι μέχρι της 15 Σεπτεμβρίου ο φλοιός του καρπού είναι ακόμα πράσινος ενώ στην συνέχεια αναλόγως την περιοχή που καλλιεργείται αποκτά κόκκινο χρώμα. Η ποικιλία παρουσιάζει αντοχή στο φουζικλάδιο και στο ωίδιο.



Εικόνα 8 Προσωπικό αρχείο

ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ

Ο συνηθέστερος τρόπος πολλαπλασιασμού της μηλιάς είναι με εμβολιασμό της επιθυμητής ποικιλίας πάνω σε υποκείμενα, που μπορεί να είναι σπορόφυτα ή κλώνοι.

Α. Υποκείμενα σπορόφυτα. Τα υποκείμενα αυτά παράγονται από σπόρο. Στη χώρα μας χρησιμοποιείται κατά προτίμηση ο σπόρος της φιρικιάς, γιατί αποκτώνται σπορόφυτα καλής αναπτύξεως και ανθεκτικά στην βαμβακάδα. Οι σπόροι της μηλιάς δε βλαστάνουν αμέσως μετά τη συγκομιδή. Για να βλαστήσουν πρέπει να διέλθουν μια περίοδο ωριμάνσεως, που κρίνεται αναγκαία για να συντελεστούν οι φυσιολογικές και βιοχημικές εκείνες μεταβολές στο σπόρο, που θα συμβάλλουν στη διακοπή του λήθαργου του εμβρύου και στην έναρξη της του.

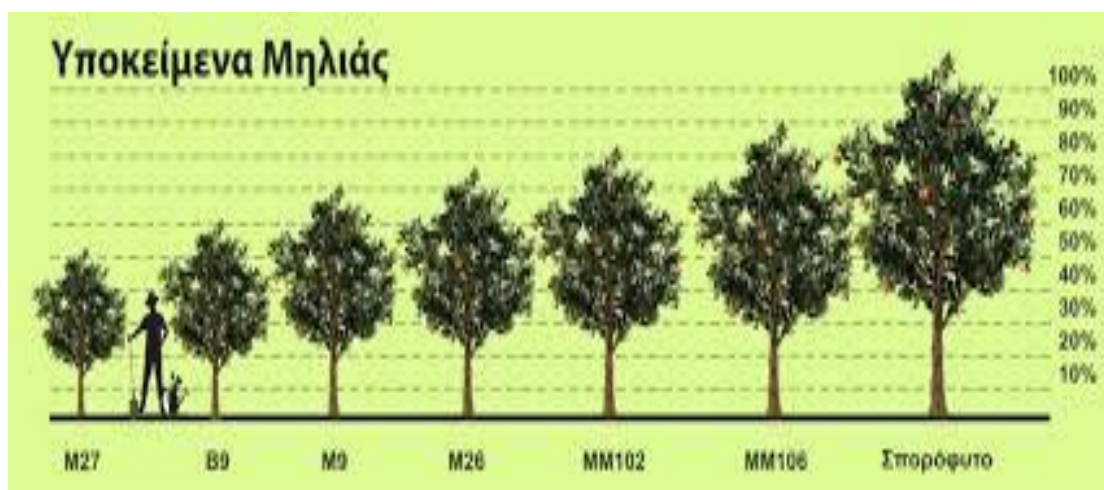
Η περίοδος της ωρίμανσης του σπόρου, για τις ποικιλίες που καλλιεργούνται στη χώρα μας, είναι 70–80 ημέρες. Ως κατάλληλη θερμοκρασία θεωρείται η θερμοκρασία των 4–5°C. Η ωρίμανση του σπόρου της μηλιάς επιτυγχάνεται με την εμβάπτισή του σε νερό πολλές ώρες και τη στρωμάτωση του σε δοχεία, που περιέχουν κάποιο υγροσκοπικό υλικό. Οι σπόροι μετά σπέρνονται στο σπορείο κατά την άνοιξη. Η σπορά τους γίνεται σε αυλάκια αβαθή, όπου οι σπόροι καλύπτονται κατά το διπλάσιο του μεγέθους τους με χώμα. Αν το χώμα σχηματίζει στην επιφάνεια κρούστα, πράγμα που εμποδίζει την έξοδο των σπορόφυτων, τότε οι σπόροι καλύπτονται με τύρφη ή με πριονίδι και στη συνέχεια σκεπάζονται με αμμουδερό χώμα.

Τα σπορόφυτα εξάγονται κατά τα τέλη του επόμενου χειμώνα και φυτεύονται στο φυτώριο νωρίς την επόμενη άνοιξη. Κατά την εξαγωγή από το σπορείο, αφαιρούνται οι πλάγιες βλαστήσεις, κόβονται οι ρίζες σε μήκος περίπου 4–5cm, κορυφολογούνται σε

ύψος περίπου 35cm και ταξινομούνται σε κατηγορίες με βάση το πάχος της διαμέτρου των στην επιφάνεια του εδάφους. Από τον Αύγουστο μέχρι τον Οκτώβριο εμβολιάζονται με κοιμώμενο οφθαλμό με ασπιδωτό ενοφθαλμισμό. Μετά τον πρώτο χειμώνα πουλιούνται σαν κοιμώμενα δενδρύλλια ή μένουν στο φυτώριο άλλο ένα χρόνο για να πουληθούν σαν ανεπτυγμένα μονοετή δενδρύλλια.

Β. Κλωνικά υποκείμενα: Τα κλωνικά υποκείμενα επιλέγονται από φυσικούς πληθυσμούς ή μετά από ελεγχόμενες διασταυρώσεις. Η επιλογή γίνεται με βάση το βαθμό νανισμού που επιφέρουν στην εμβολιαζόμενη ποικιλία, την αντοχή σε εχθρούς και ασθένειες, την παραγωγικότητά τους, την ποιότητα των παραγόμενων καρπών και την ευκολία πολλαπλασιασμού τους. Έτσι όταν ο δενδροκαλλιεργητής γνωρίζει τις ιδιότητές τους μπορεί να επιλέξει εκείνο που προσαρμόζεται στην κάθε περίπτωση (έδαφος, τρόπος διαμόρφωσης, σύστημα εκμετάλλευσης κ.τ.λ.).

Συνήθως πολλαπλασιάζονται με καταβολάδες κατά συστάδα, καθώς και με μοσχεύματα σκληρού ξύλου. Τα μοσχεύματα είναι ετήσιοι βλαστοί, μήκους 25 – 30 εκ. και αποκόπτονται στο τέλος Οκτωβρίου με αρχές Νοεμβρίου. Στη συνέχεια, αφού εμβαπτισθούν σε ορμόνη ριζοβολίας, τοποθετούνται στο φυτώριο, έτσι ώστε το μόσχευμα να εξέχει 5 εκ. από το έδαφος. Τα μοσχεύματα που θα ριζοβολήσουν και θα αναπτυχθούν θα εμβολιαστούν τον επόμενο Αύγουστο. Τα υποκείμενα που κυρίως χρησιμοποιούνται προέρχονται από τη σειρά Malling και τη σειρά Malling – Merton που προήλθαν από τη διασταύρωση των υποκειμένων Malling με την ποικιλία Northern Spy. Από αυτά επιλέχθηκαν εκείνα που ήταν πιο ανθεκτικά στη βαμβακάδα. Αυτά είναι τα υποκείμενα Malling 9 (M 9- νάνο), Malling 26 (M 26- νάνο), Malling – Merton 106 (MM 106- ημινάνο) και Malling – Merton 111 (MM 111- ζωηρό).



Εικόνα 9 Αρχείο από pehlivanidis.gr

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΗΛΕΩΝΑ

Προετοιμασία εδάφους. Το έδαφος, που θα χρησιμοποιηθεί για την εγκατάσταση ενός μηλεώνα, οργώνεται πριν από τη φύτευση σε βάθος 30-40cm. Πριν από το όργωμα πραγματοποιούνται δειγματοληπτικές αναλύσεις του εδάφους ώστε να καθοριστεί το είδος

και η ποσότητα των χημικών λιπασμάτων, που είναι απαραίτητα για την ανάπτυξη των δέντρων της μηλιάς.

Ενδείκνυται η προσθήκη 2-3 τόνων κοπριάς κατά στρέμμα, για τη βελτίωση της γονιμότητας του εδάφους. Μετά το όργωμα και κατά μήκος των γραμμών φυτεύσεως των δέντρων απολυμαίνεται το έδαφος συνήθως με χλωροπικρίνη, για εξάλειψη των επιβλαβών ασθeneιών.

Αν στο έδαφος, που προϋπήρχε μηλεώνας, πρόκειται να εγκατασταθεί πάλι μηλεώνας, τότε το έδαφος αφήνεται για 4 χρόνια σε αγρανάπαυση και επιλέγεται υποκείμενο που είναι ανθεκτικό στη φυτόφθορα.

Φύτευση δέντρων. Πριν από τη φύτευση γίνεται η επισήμανση των θέσεων φύτευσης των δέντρων, η διάνοιξη των λάκκων, διαστάσεων 45×45cm και ακολουθεί φύτευση των δέντρων. Κατά τη φύτευση τοποθετούνται και οι πάσσαλοι στήριξης των δέντρων. Κατά τη φύτευση τα δενδρύλλια φυτεύονται στο ίδιο βάθος, που ήταν στο φυτώριο, το δε επιφανειακό χώμα ρίχνεται στη βάση του ριζικού συστήματος των δενδρυλλίων. Κατά την προσθήκη του χώματος πιέζεται ελαφρά αυτό μέχρι της πλήρους πληρώσεως των λάκκων. Μετά τη φύτευση ακολουθεί το πότισμα και η προσθήκη μικρής ποσότητας κοπριάς γύρω από το δενδρύλλιο, που αποσκοπεί στη διατήρηση της υγρασίας του εδάφους.

Συστήματα φύτευσης. Τα συστήματα φύτευσης που εφαρμόζονται είναι τα εξής: 1. Κατά τετράγωνα, δηλαδή φύτευση των δέντρων στις κορυφές ενός τετραγώνου. 2. Κατά ρόμβους, η φύτευση των δέντρων γίνεται στις κορυφές ενός ισόπλευρου τριγώνου. 3. Κατά γραμμές, εφαρμόζεται κυρίως όταν χρησιμοποιούνται νάνα υποκείμενα. Επιτρέπει την εντατικοποίηση της καλλιέργειας σε μεγάλο βαθμό, όταν συνδυάζεται με το κατάλληλο σχήμα διαμόρφωσης της κόμης του δέντρου.

Τα συστήματα φύτευσης που εφαρμόζονται στη μηλοκαλλιέργεια, διαφέρουν όχι μόνο μεταξύ των χωρών, αλλά και στην ίδια χώρα από περιοχή σε περιοχή. Τα διάφορα αυτά συστήματα φύτευσης διακρίνονται σε εκτατικά (7×5μ), ημεκτατικά (5×3μ), πυκνής φύτευσης (3×1,2μ) και πολύ πυκνής φύτευσης (0,45×0,30μ). Οι παράγοντες που καθορίζουν την εφαρμογή του καθενός από αυτά, δε σχετίζονται με την παραγωγική τους ικανότητα, αλλά με τις εδαφοκλιματικές συνθήκες, τις ιδιότητες ανάπτυξης της εκάστοτε ποικιλίας, τις οικονομικές δυνατότητες και τις ψυχολογικές επιδράσεις κάθε χώρας ή περιοχής.

Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι η απόσταση φύτευσης των δένδρων μπορεί να υπολογιστεί από τη σχέση: απόσταση φύτευσης = 2(α-1), όπου το α ισούται με το τελικό ύψος του δένδρου, που υπολογίζεται με βάση τη ζωηρότητα της ποικιλίας και του υποκειμένου.

ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ

Η περιποίηση του εδάφους αμέσως μετά τη φύτευση των μηλεόδενδρων είναι μια σημαντική εργασία προκειμένου να αποφευχθούν σοβαρά προβλήματα όπως ασθένειες και

εχθροί στη μηλοκαλλιέργεια. Η καλλιέργεια του εδάφους του μηλεώνα αποσκοπεί στην αύξηση ή διατήρηση της περιεκτικότητάς του σε χούμο, στην αποθήκευση νερού και παρεμπόδιση της διάβρωσής του, στη διατήρηση της γονιμότητάς του και στην ποσοτική και ποιοτική αύξηση της παραγωγής. Διενεργείται με μηχανικά μέσα και με χημικά μέσα.

ΛΙΠΑΝΣΗ

Οι συστάσεις λίπανσης σχετίζονται με τα βλαστικά στάδια των δένδρων και με τη χρονική περίοδο του έτους και πλαισιώνονται με πίνακες και εικόνες τροφοπενιών θρεπτικών στοιχείων για να είναι κατανοητά από τους παραγωγούς.

Α) Κατά την εγκατάσταση

Πριν από τη φύτευση των δενδρυλλίων είναι σκόπιμη η ενσωμάτωση με όργανο στο έδαφος οργανικής ουσίας (κοπριά), φωσφορικών και καλιούχων λιπασμάτων. Η ποσότητα φωσφόρου και καλίου θα εξαρτηθεί από τα αποτελέσματα της ανάλυσης του εδάφους.

Ενδεικτικά, η ενσωμάτωση στο έδαφος 25-40 κιλών P₂O₅/στρέμμα και 10-28 κιλών K₂O/στρέμμα πριν από τη φύτευση των δενδρυλλίων τα εφοδιάζει τα πρώτα χρόνια. Αναφορικά με την προσθήκη οργανικής ουσίας, συστήνεται η χορήγηση 2-3 τόνων 'χωνεμένης' κοπριάς ανά στρέμμα κάθε 2-3 έτη στα τέλη του φθινοπώρου με αρχές του χειμώνα.

Εναλλακτικά, μπορεί να γίνει εγκατάσταση φυτών χλωρής λίπανσης το φθινόπωρο και ενσωμάτωσή τους στο έδαφος την άνοιξη.

Β) Νεαρά δένδρα

Η ποσότητα της αζωτούχου λίπανσης μεταβάλλεται ανάλογα με την ηλικία (πίνακας 3), καθώς και με το μήκος της ετήσιας βλάστησης. Στα νεαρά δένδρα χορηγείται κυρίως η νιτρική μορφή του αζώτου. Προτιμάται η κατευθυνόμενη εφαρμογή με το χέρι, σύμφωνα με τα παρακάτω.

Πίνακας 3. Ενδεικτική λίπανση νεαρών δενδρυλλίων μηλιάς






Ηλικία	Προσθήκη N (κιλά/	Προσθήκη P ₂ O ₅ *	Προσθήκη K ₂ O*
--------	----------------------	---	-------------------------------

	στρέμμα)	(κιλά/ στρέμμα)	(κιλά/ στρέμμα)
1	2,4	1	-
2	2,4	1	3
3	4,8	1	6
4	7,2	2	6
5	9,8	2	12

Ενδεικτική λίπανση σε παραγωγικά δένδρα μηλιάς

Σε περιπτώσεις διαπιστωμένης έλλειψης μπορεί να πραγματοποιηθεί και μετασυλλεκτική χορήγηση Κ. Η ουρία μπορεί να εφαρμοστεί και με ψεκάσμο το φθινόπωρο εφόσον τα φύλλα είναι μεταβολικά ενεργά και πριν αρχίσει η πτώση τους σε δόση 4-5%. Συμβάλλει στην καλή καρπόδεση (την επόμενη χρονιά) και στην αντιμετώπιση του μύκητα του 'φουζικλαδίου'.

Η σχέση N/K στα φύλλα πρέπει να είναι κοντά στο 1,25/1, ενώ η αντίστοιχη K+Mg/Ca στους καρπούς πρέπει να βρίσκεται γύρω στο 20 και πάντως όχι μεγαλύτερη από 25. Η τελευταία αυτή σχέση είναι καθοριστική για την εκδήλωση στα μήλα της ανωμαλίας της φυσιολογίας «πικρή κηλίδωση».

Στοιχεία	Εποχή λίπανσης	Δοσολογία στοιχείων kg/στρέμμα (απόδοση 3-4 τόνου/στρέμμα, 100 δέντρα/στρέμμα)	Φαινολογικό Στάδιο	Μέθοδος εφαρμογής
N (Αζωτο)	Συνολικά	Συνολικά. Μηλιές: 15-20* kg Αχλαδιές: 10-15 kg (Ανάλογα με τη συγκέντρωση N στο έδαφος)	Λήθαργος 	Επιφανειακά
	Φεβρουάριος: Αμμωνιακή μορφή	Μηλιές: 6-7		
	Μάρτιος-Απρίλιος: Νιτρική μορφή	6-7		
	Μάιος-Ιούνιος Νιτρική μορφή	2-3	Μετά από την καρπόδεση 	Επιφανειακά /υδρολίπανση
	Σεπτέμβριος/μέσα Οκτωβρίου	1-3	Μετασυλλεκτικά	Επιφανειακά/ υδρολίπανση
Φώσφορος (P ₂ O ₅)	Δεκέμβριος - Ιανουάριος	6-15kg	Λήθαργος 	Ενσωμάτωση
		Ανάλογα με τη συγκέντρωση P στο έδαφος		
Κάλιο (K ₂ O)	Συνολικά	10-30 kg (Ανάλογα με τη συγκέντρωση K στο έδαφος)		
	Δεκέμβριος- Ιανουάριος	5-25kg (θειικό κάλιο)	Λήθαργος 	Επιφανειακά
	Ιούνιος- Ιούλιος	5kg (νιτρικό κάλιο)	Ανάπτυξη του καρπού 	Επιφανειακά/υδρολίπανση

*Το είδος του αζωτούχου λιπάσματος θα επιλεγεί με βάση την ανάλυση του εδάφους. Το pH του εδάφους καθορίζει τη χρήση όξινων ή αλκαλικών λιπασμάτων.

Άλλα στοιχεία

Το ασβέστιο έχει μεγάλη σημασία στην ποιότητα και τη των μήλων. Αντιμετώπιση της έλλειψής του γίνεται με ψεκασμούς των δένδρων με σκευάσματα ασβεστίου (χλωριούχο, νιτρικό, χηλικό κ.α). Οι ψεκασμοί ξεκινούν από το στάδιο του μικρού καρπιδίου και συνεχίζονται μέχρι και πριν από τη συγκομιδή για 5-8 φορές συνολικά.

Αναφορικά με το μαγνήσιο συνιστάται η χορήγηση 6-8 μονάδων μαγνησίου (κιλά MgO/στρέμμα) κυρίως σε όξινα εδάφη και εκεί όπου η σχέση ασβέστιο/μαγνήσιο στο έδαφος είναι πολύ υψηλή.

Στο έδαφος εφαρμογή λιπασμάτων ψευδαργύρου, μπορεί να γίνει μόνο σε όξινα εδάφη. Πολύ συχνή είναι η εμφάνιση τροφωπενίας ψευδαργύρου η οποία διορθώνεται κυρίως με διαφυλλικούς ψεκασμούς την άνοιξη με χηλικές ή άλλες μορφές. Ο θειϊκός ψευδάργυρος

εφαρμόζεται τον χειμώνα πριν από τη διόγκωση των οφθαλμών σε συγκέντρωση 5%. Για αποφυγή φυτοτοξικότητας ο ψεκάσμος πρέπει να απέχει 15 ημέρες τουλάχιστον μετά από κλάδευμα και 1 μήνα πριν ή μετά από ψεκάσμο με χειμερινούς πολτούς.

Το μαγγάνιο χορηγείται το χειμώνα με ψεκάσμο ως θειϊκό μαγγάνιο σε συγκέντρωση 2-3 % ή πραγματοποιείται διαφυλλικός ψεκάσμος με χηλικές μορφές την περίοδο της έντονης βλάστησης την άνοιξη ή γίνεται ενσωμάτωση *Το είδος του αζωτούχου λιπάσματος θα επιλεγεί με βάση την ανάλυση του εδάφους. Το pH του εδάφους καθορίζει τη χρήση όξινων ή αλκαλικών λιπασμάτων. 11 στο έδαφος περίπου 50 gr θειϊκού μαγγανίου/δέντρο το χειμώνα.

Ο χηλικός σίδηρος εφαρμόζεται νωρίς την άνοιξη σε δένδρα με χλώρωση σιδήρου σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή. Για την αντιμετώπιση της έλλειψης βορίου ενσωματώνονται από 50 έως 120 gr βόρακα/δέντρο, ανάλογα με το μέγεθος και την ηλικία του. Τα διαφυλλικά σκευάσματα βορίου εφαρμόζονται σε 1 έως 2 ψεκασμούς πριν και μετά από την άνθηση σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή. Εφόσον δεν επιτευχθεί η επιθυμητή συγκέντρωση βορίου στα φύλλα, συνιστάται ψεκάσμος το φθινόπωρο με συγκέντρωση βόρακα 0,3%, ένα μήνα πριν από την έναρξη πτώσης των φύλλων.

Για την αντιμετώπιση της έλλειψης βορίου ενσωματώνονται από 50 έως 120 gr βόρακα/δέντρο, ανάλογα με το μέγεθος και την ηλικία του. Τα διαφυλλικά σκευάσματα βορίου εφαρμόζονται σε 1 έως 2 ψεκασμούς πριν και μετά από την άνθηση σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή. Εφόσον δεν επιτευχθεί η επιθυμητή συγκέντρωση βορίου στα φύλλα, συνιστάται ψεκάσμος το φθινόπωρο με συγκέντρωση βόρακα 0,3%, ένα μήνα πριν από την έναρξη πτώσης των φύλλων.

ΚΛΑΔΕΜΑ

Η τεχνική κλαδέματος είναι μια διαδικασία απαραίτητη που πρέπει να εφαρμόσει ο καλλιεργητής για να αυξήσει τις αποδόσεις της παραγωγής του. Περιλαμβάνει το κλάδεμα μόρφωσης και το κλάδεμα καρποφορίας. Σκοπός του κλαδέματος μόρφωσης είναι να κατευθύνουμε τη βλάστηση κατά τρόπο που επιβάλλει το επιδιωκόμενο σχήμα μορφώσεώς τους και η καλή δομή τους. Το δε κλάδεμα καρποφορίας, αποσκοπεί στη διατήρηση του σχήματος των δέντρων, στη διατήρηση της λογχοειδούς βλάστησης σε καλή κατάσταση, στην έκθεση του εσωτερικού της μέρους της κόμης σε άφθονο φως και επαρκή αερισμό, στην εξασφάλιση μιας ικανοποιητικής παραγωγής και στη δημιουργία επαρκούς νέας βλάστησης.

Κλάδεμα μόρφωσης:

Η μηλιά μπορεί να διαμορφωθεί σε διάφορα σχήματα, όπως:

- Κύπελλο (είναι το σύστημα μόρφωσης στα δένδρα από όπου συλλέχτηκαν οι καρποί των μήλων).
- Κυπελλοπυραμίδα

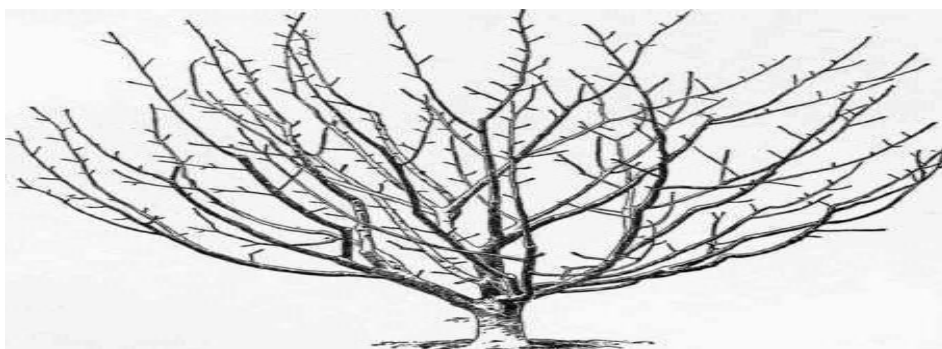
- Θαμνοειδές κύπελλο
- Νάνος πυραμίδα κατά ορόφους
- Ατρακτοειδής θάμνος
- Οπωρώνας λιβάδι
- Παλμέτα (κανονική – ελεύθερη παλμέτα)

Τα σπουδαιότερα χρησιμοποιούμενα συστήματα διαμόρφωσης είναι τα εξής:

1. Κύπελλο: Το κύπελλο, στη διαμόρφωση της μηλιάς, είναι σχήμα ξεπερασμένο για τη σύγχρονη μηλοκαλλιέργεια. Υπάρχουν όμως οπωρώνες μηλιάς σε ημιορεινές-ορεινές περιοχές μ' αυτό το σύστημα διαμόρφωσης για διάφορους λόγους π.χ. μικρές εκτάσεις, επικλινή εδάφη κλπ.

Το κύπελλο αποτελείται από τον κορμό ύψους 50-60 εκ., από 3-5 βασικούς βραχίονες με κλίση περίπου 40° από τον κεντρικό άξονα (νοητό) και από 3-4 υποβραχίονες σε κάθε βραχίονα με εναλλασσόμενες κατευθύνσεις.

Ένα πλεονέκτημα του κυπέλλου είναι ότι ο φωτισμός και ο αερισμός που δέχονται τα δένδρα είναι πλήρης.



Εικόνα 10 Σύστημα μόρφωσης Κύπελλο

2. Κανονική παλμέτα: Το δέντρο διαθέτει κεντρικό άξονα και πλάγιους βραχίονες που αναπτύσσονται ανά δυο (όροφοι) σε κάθε θέση προς μια κατεύθυνση. Οι όροφοι μπορεί να



Εικόνα 11 Κανονική Παλμέτα

είναι 3 ή περισσότεροι. Το όλο σύστημα χρειάζεται υποστήριξη με πασσάλους, σύρματα κλπ.

Η παραγωγή με το σύστημα αυτό, σε σύγκριση με τα κλασικά σχήματα, είναι μεγαλύτερη τα πρώτα χρόνια, λόγω του μεγαλύτερου αριθμού δέντρων/στρέμμα. Ένα μειονέκτημα του συστήματος αυτού και των λοιπών υποστηριγμένων είναι το υψηλό κόστος εγκατάστασης εξαιτίας της υποστύλωσης και του μεγάλου αριθμού

δέντρων/στρέμμα. Η απόσβεση του κεφαλαίου όμως γίνεται σε λίγα μόλις χρόνια. Το σύστημα αυτό μπορεί

να συνδυαστεί με αντιχαλαζικά δίχτυα που προσφέρουν και προστασία από τα ηλιακά εγκαύματα.

Η υποστύλωση γίνεται με πασσάλους και 4-5 οριζόντια σύρματα ανά γραμμή. Η κατεύθυνση κάθε γραμμής είναι συνήθως από Βορρά προς Νότο. Η πρόσδεση των

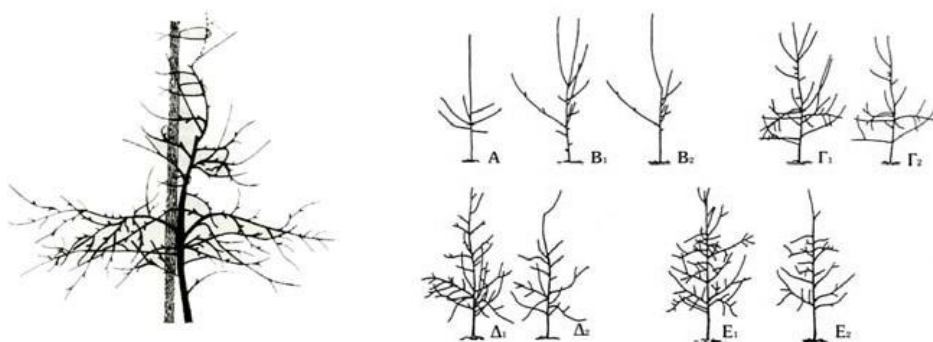
μελλοντικών βραχιόνων γίνεται αργά το καλοκαίρι και το χειμώνα, για την απόκτηση του κανονικού σχήματος. Το τελικό ύψος των φυτών δεν υπερβαίνει συνήθως τα 3,5 μ. Το κλάδεμα καρποφορίας είναι ελάχιστο τα πρώτα χρόνια και οι ετήσιοι βλαστοί κάμπτονται και δένονται για να διαφοροποιήσουν ανθοφόρους οφθαλμούς.

Ελεύθερη παλμέτα: Είναι ένα πολύ συχνό σύστημα διαμόρφωσης της κόμης στη χώρα μας. Είναι παραλλαγή της κανονικής παλμέτας, με τη διαφορά ότι οι βραχίονες δεν εκφύονται πάντοτε ανά δύο σε κάθε θέση και η γωνία τους με τον κεντρικό άξονα δεν τηρείται στο επίπεδο των 45°. Η διαμόρφωση των δένδρων είναι ευκολότερη από ότι της κανονικής παλμέτας. Τα καταλληλότερα υποκειμένα για παλμέτα είναι τα M9 και M26. Η επιλογή του υποκειμένου θα εξαρτηθεί από τη ζωηρότητα της ποικιλίας.

Το σύστημα της παλμέτας και γενικά τα μονόπλευρα σχήματα δίνουν τη δυνατότητα μέγιστης μηχανοποίησης της καλλιέργειας και φυσικά μείωσης του κόστους παραγωγής.

3. Ελεύθερη Άτρακτος (ή κυπαρισσάκι): Είναι κλασικό σχήμα διαμόρφωσης της μηλιάς για πολύ πυκνές φυτεύσεις. Καθιερώθηκε με τη διάδοση του υποκειμένου M9. Στο πέρασμα του χρόνου η κλασική άτρακτος διαφοροποιήθηκε σύμφωνα με τις συνθήκες κάθε χώρας ή περιοχής.

Η υποστύλωση (πάσσαλοι-σύρματα) είναι απαραίτητη, τόσο για την περίοδο της διαμόρφωσης όσο και της παραγωγής. Η άτρακτος αποτελείται από τον κεντρικό άξονα του δένδρου και τους βραχίονες. Οι πρώτοι βραχίονες αρχίζουν 60-70 εκ. από το έδαφος και η απόσταση μεταξύ τους είναι περίπου 10 εκ.



Εικόνα 12 Ελεύθερη Άτρακτος

Η διάταξη των βραχιόνων είναι ατρακτοειδής-ελικοειδής σε αποστάσεις και θέσεις που να μην εμποδίζονται ο φωτισμός και ο αερισμός των δένδρων. Το μήκος των βραχιόνων συνεχώς μειώνεται προς την κορυφή (κυπαρισσάκι). Οι βραχίονες της ατράκτου επιλέγονται με κλάδεμα επαναφοράς του κεντρικού άξονα. Η πρακτική του κλαδέματος κατά την περίοδο της διαμόρφωσης και της παραγωγής είναι όπως της παλμέτας. Το ύψος των δένδρων φθάνει τα 2,5-3 μ., ο δε συνολικός αριθμός των βραχιόνων είναι 9 έως 11. Η ανανέωση των καρποφόρων οργάνων κατά το κλάδεμα καρποφορίας είναι ευχερής με αποτέλεσμα ν' αποφεύγεται η παρενιαυτοφορία.

Τα δένδρα φυτεύονται σε αποστάσεις 3,5 μ. μεταξύ των γραμμών και 1 έως 1,25 μ. επί της γραμμής ανάλογα με την ποικιλία και την ιδιαιτερότητα του χωραφιού. Τα υποκειμένα συνδυάζονται αναλόγως της ποικιλίας που επιλέγεται. Έτσι, σε ποικιλίες μικρής

ζωηρότητας, π.χ. Delicious τύπου spur, επιλέγεται το υποκείμενο M26. Για πιο ζωηρές ποικιλίες, π.χ. Golden, Jonagored, Fuji, χρησιμοποιείται το υποκείμενο M9. Ο συνδυασμός M9 με Delicious τύπου spur καλά θα είναι να αποφεύγεται για το κυπαρισσάκι λόγω του κινδύνου των ηλιακών εγκαυμάτων στους καρπούς εκτός και αν στον οπωρώνα υπάρχει η εγκατάσταση αντιχαλαζικών διχτυών. Σε περιπτώσεις επαναφυτεύσεων δεν προτιμάται ο συνδυασμός M9 με ποικιλίες μικρής ζωηρότητας π.χ. Delicious τύπου spur, λόγω μειωμένης ανάπτυξης των δένδρων.

4. Μονόκλωνο υπέρ-πυκνό ή κορδόνι (super spindle): Το μονόκλωνο γραμμικό σύστημα χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο στη χώρα μας. Εκμεταλλεύεται στο έπακρο την έκταση του οπωρώνα, βοηθάει στη γρήγορη είσοδο των δένδρων στην παραγωγή, διευκολύνει τις καλλιεργητικές εργασίες, δίνει υψηλή παραγωγή ανά στρέμμα και συντελεί στη βελτιστοποίηση της ποιότητας των καρπών. Μειονεκτεί στο ότι έχει υψηλότερο κόστος εγκατάστασης και στο ότι έχει υψηλότερες απαιτήσεις άρδευσης.

Τα δενδρύλλια συνήθως τα προμηθευόμαστε διακλαδωμένα από τα φυτώρια κατόπιν ειδικών τεχνικών που εφαρμόζουν οι φυτωριούχοι έχοντας ύψος 1,5-1,8 μ. και ικανοποιητικό ριζικό σύστημα.

Η εφαρμογή του συστήματος προϋποθέτει την ύπαρξη εγκατάστασης στήριξης με 3-4 σύρματα, κατανεμημένα σε ομοιόμορφα ύψη. Το πρώτο σύρμα απέχει από το έδαφος 0,80 - 1 μέτρο.

Οι αποστάσεις φύτευσης κυμαίνονται από 3 έως 3,5 μ. μεταξύ των γραμμών και 0,60 μ.



Εικόνα 13 Μονόκλωνο υπέρ-πυκνό ή κορδόνι

επί της γραμμής. Το υποκείμενο M9 είναι η καλύτερη επιλογή για όλες τις ποικιλίες εκτός από εκείνες που είναι πολύ μειωμένης ανάπτυξης όπως π.χ. Delicious τύπου spur για τις οποίες συνιστάται να χρησιμοποιείται το υποκείμενο M26. Προτιμάται η εγκατάσταση αντιχαλαζικών διχτυών για την προστασία των καρπών από τα ηλιακά εγκαύματα. Στο σύστημα αυτό τα νεαρά δενδρύλλια δεν φέρουν μόνιμους βραχίονες αλλά λεπτοκλάδια σε όλο το μήκος τους τα οποία διατηρούνται με διάφορες τεχνικές κλαδέματος επάνω στον κορμό για να καρποφορούν κάθε χρόνο βάσει συγκεκριμένου ρυθμού και τρόπου ανανέωσης. Τα νεαρά δενδρύλλια δένονται στα σύρματα της γραμμικής στήριξης μόνο στα σημεία επαφής με τον κεντρικό άξονα, καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής τους. Δεν δένονται οι πλάγιοι κλάδοι, γεγονός που καθιστά το μονόκλωνο σύστημα πιο εύκολο στη

διαχείρισή του από τα άλλα γραμμικά συστήματα διαμόρφωσης. Κατά το πρώτο έτος, οι ζωηροί βλαστοί (μεγαλύτεροι σε διάμετρο από το μισό του κεντρικού άξονα) των

διακλαδωμένων φυτών αφαιρούνται, όπως επίσης και αυτοί που δεν βρίσκονται σε καλή διάταξη με τον κεντρικό. Κατά το δεύτερο έτος, δεν γίνονται σημαντικές επεμβάσεις στο κλάδεμα. Κατά το τρίτο έτος, λεπτοί βλαστοί κόβονται κοντά στο διετές ξύλο για να ευνοηθεί η ευρωστία τους. Επίσης, αφαιρούνται λαίμαργοι βλαστοί.

Η διάρκεια ζωής του οπωρώνα δεν υπερβαίνει τα 15 έτη, όμως τα σημαντικά πλεονεκτήματα του μονόκλωνου υπέρπυκνου συστήματος διαμόρφωσης είναι: το μικρότερο κόστος παραγωγής (αγροεφόδια, κόστος εργασίας), η ομοιόμορφη και σταθερή ποιότητα των καρπών και η δυνατότητα σε σύντομο χρονικό διάστημα να παράγουμε καρπούς ποικιλίας που έχει ζήτηση στην αγορά. Έχει παρατηρηθεί ότι όλες οι ποικιλίες σε όλα τα οπωροφόρα κάνουν τον κύκλο τους στο εμπόριο, με αισθητές αυξομειώσεις στις τιμές παραγωγού. Οι εντατικής εκμετάλλευσης οπωρώνες δίνουν τη δυνατότητα παραγωγής σε σύντομο χρονικό διάστημα αξιοποιώντας τις νέες ποικιλίες και παρέχοντας οφέλη από τις τιμές της αγοράς.

Κλάδεμα καρποφορίας:

Με το κλάδεμα καρποφορίας της μηλιάς, επιδιώκεται ικανοποιητική καρποφορία, που θα οδηγήσει σε παραγωγή του δέντρου κάθε χρόνο. Η μηλιά καρποφορεί κυρίως σε αιχμές που αναπτύσσονται συνήθως μέσα σε δύο χρόνια. Πρέπει επομένως να δημιουργείται με κατάλληλο κλάδεμα επαρκής βλάστηση που να επιτρέπει στο δέντρο να δημιουργήσει αιχμές. Για τον λόγο αυτό στη μηλιά ποτέ δε βραχύνονται ετήσιοι βλαστοί. Αυτοί αφαιρούνται από τη βάση τους ή μένουν ακλάδευτοι. Βραχύνσεις επιτρέπεται να γίνονται σε ξύλο ηλικίας δύο ή περισσότερων ετών.

Επειδή όπως είναι γνωστό η μηλιά καρποφορεί σε μόνιμα ή ημιμόνιμα καρποφόρα όργανα, από τα οποία ένα μικρό ποσοστό (10%) πρέπει να ανανεώνεται κάθε χρόνο, δεν έχει ανάγκη από αφαίρεση μεγάλης ποσότητας ξύλου για τη δημιουργία νέας βλάστησης, σε σύγκριση με άλλα καρποφόρα δέντρα και μάλιστα με τη ροδακινιά η οποία κλαδεύεται αυστηρά ακριβώς επειδή καρποφορεί σε ξύλο του προηγούμενου έτους και όχι σε μόνιμα καρποφόρα όργανα. Η καλύτερη ποιότητα μήλων παράγεται από νέα καρποφόρα όργανα.

Ο κλαδευτής πρέπει να κάνει συνδυασμό απαλείψεων ετήσιων βλαστών παράλληλα με την ανανέωση των παλιών καρποφόρων οργάνων. Οι απαλείψεις θα οδηγήσουν στην αραίωση της κόμης από λαίμαργους καθώς και από πυκνούς ή διακλαδιζόμενους βλαστούς. Έτσι η κόμη θα φωτίζεται και θα αερίζεται καλύτερα και ταυτόχρονα η νέα βλάστηση θα αποτελέσει τη βάση δημιουργίας νέων καρποφόρων οργάνων. Το κλάδεμα καρποφορίας εξαρτάται κυρίως από την ποικιλία, την ηλικία και την ζωνρότητα βλάστησης των δέντρων. Υποδιαιρείται συνήθως σε κλάδεμα των οδηγών, σε κλάδεμα ετήσιων βλαστών και σε κλάδεμα των καρποφόρων οργάνων.

Κατά την πραγματοποίηση του κλαδέματος καρποφορίας θα πρέπει να γίνεται προσπάθεια για την διατήρηση του σχήματος των δέντρων καθώς και αφαίρεση μέρους της βλάστησης. Οι λαίμαργοι βλαστοί αποτελούν πάντοτε ειδική περίπτωση σε όλα τα δέντρα. Αυτοί εμφανιζόμενοι κατά τη μεγάλη κυρίως ηλικία των δέντρων υφίστανται κάθε φορά διαφορετική μεταχείριση.

Σε δέντρα μεγάλης ηλικίας και μικρής βλάστησης εφαρμόζεται αυστηρό κλάδεμα. Τόσο οι οδηγοί όσο και οι ετήσιοι βλαστοί κλαδεύονται σε 2 – 3 οφθαλμούς της βάσης

τους για να ωθηθεί το δέντρο σε βλάστηση και να μειωθεί η καρποφορία του. Επίσης αφαιρούμε και απλοποιούμε πολλά καρποφόρα όργανα, ώστε να ελαττωθεί η καρποφορία και να τονωθεί η βλάστηση.

Στα δέντρα τα οποία είναι διαμορφωμένα σε σχήμα παλμέτας το κλάδεμα καρποφορίας είναι πολύ ελαφρύ. Περιορίζεται σε απαλείψεις λίγων και πυκνών βλαστών από τη βάση τους (εφ' όσον απέχουν μεταξύ τους λιγότερο από 15 εκ. και σκιάζει ο ένας τον άλλο) και κάμψη των υπολοίπων ετήσιων ή διετών βλαστών για να δημιουργήσουν σύντομα άφθονα καρποφόρα όργανα. Οι βλαστοί που φέρουν καρποφόρα όργανα βραχύνονται ή ανανεώνονται όταν κοντά τους έχει αναπτυχθεί ετήσιος βλαστός που μπορεί να τον αντικαταστήσει.

ΑΡΑΙΩΜΑ ΚΑΡΠΩΝ

Το αραιώμα των καρπών στη μηλιά αποσκοπεί στην αύξηση του μεγέθους των καρπών της, στην εξάλειψη της ανομοιομορφίας τους, στη βελτίωση της ποιότητάς τους, στην αποτροπή φαινομένων παρενυαυτοφορίας, στη διατήρηση της ζωηρότητας των δέντρων και στη μείωση των σπασιμάτων των κλάδων και του κόστους συλλογής των καρπών

Υπό κανονικές συνθήκες ένα δέντρο παράγει πολλούς καρπούς. Είναι γνωστό ότι ένα δέντρο δεν μπορεί να θρέψει όλους τους καρπούς του για να φτάσουν στο εμπορεύσιμο επιθυμητό μέγεθος, να αποκτήσουν την επιθυμητή ποιότητα και παράλληλα να σχηματίσει επαρκή αριθμό καρποφόρων οφθαλμών για τον επόμενο χρόνο ταυτόχρονα με την απαραίτητη βλαστική ανάπτυξη και αύξηση του ριζικού του συστήματος, έτσι ώστε να βιοσυνθέσει επαρκή αποθέματα αποθησαυριστικών ουσιών και να αντέξει στο στρες των θερμοκρασιών κατά το χειμώνα. Η μόνη δραστηριότητα που μπορεί να ρυθμιστεί, από τις πιο παραμέτρους, είναι η αύξηση των καρπών. Ο αριθμός των καρπών μπορεί να μειωθεί με το αραιώμα των καρπών. Η διαδικασία αυτή του αραιώματος θεωρείται από μερικούς ότι συνίσταται σε ρύθμιση της σχέσης φύλλα/καρπό σ' ένα επιθυμητό επίπεδο.

Το αραιώμα γίνεται χειρωνακτικά, είτε άμεσα με την αφαίρεση των υπεράριθμων καρπών όταν αυτοί αποκτήσουν μέγεθος καρυδιού μετά την φυσιολογική πτώση του Ιουνίου, είτε έμμεσα με την αφαίρεση επαρκούς καρποφόρου ξύλου κατά την ληθαργική περίοδο με το κλάδεμα του χειμώνα, όταν τα δένδρα έχουν σχηματίσει πολλούς καρποφόρους οφθαλμούς. Κατά το αραιώμα με τα χέρια συνήθως αφήνεται ένας καρπός ανά ταξικαρπία και σε απόσταση 15-20 εκ μεταξύ τους. Σε χρονιές μειωμένης καρποφορίας μπορεί να αφεθούν και δύο καρποί ανά ταξικαρπία.



Εικόνα 14 Αραίωμα καρπών χειρονακτικά

Σε μερικά είδη καρποφόρων δέντρων το αραίωμα γίνεται με ψεκασμό διαφόρων χημικών ουσιών. Ο όρος που χρησιμοποιείται για τη διαδικασία αυτή είναι γνωστός ως χημικό αραίωμα των καρπών. Το χημικό αραίωμα μπορεί να ολοκληρωθεί κατά την περίοδο της άνθησης ή αμέσως μετά την πλήρη άνθηση. Το αραίωμα κατά την άνθηση είναι εύκολο να γίνει, αλλά οι καρποί συχνά εκτίθενται σε παγετούς μετά την άνθηση και σε πολλές περιοχές δεν είναι επιθυμητό να γίνει αραίωμα μέχρι την παρέλευση των παγετών.

Ο σκοπός του αραιώματος διαφέρει λίγο στα διάφορα είδη. Με το αραίωμα της μηλιάς επιδιώκουμε τα εξής:

- Ρύθμιση του μεγέθους των καρπών. Η ικανότητα του δέντρου να σχηματίζει μικρούς ή μεγάλους καρπούς εξαρτάται κυρίως από τον αριθμό των φύλλων που αναλογούν σε κάθε καρπό.
- Βελτίωση της γεύσης του καρπού. Με το αραίωμα αυξάνει το σύνολο των σακχάρων και σε ορισμένες περιπτώσεις τείνει να αυξηθεί η οξύτητα. Επίσης αυξάνει η αναλογία σακχάρων προς τα οξέα που θεωρείται κριτήριο γευστικότητας σε πολλά είδη καρπών. Στη μηλιά και στη ροδακινιά καλή γεύση καρπών επιτυγχάνεται όταν αναλογούν 30 – 40 φύλλα ανά καρπό.
- Επίδραση στο χρωματισμό των καρπών. Με το αραίωμα έχουμε περισσότερους υδατάνθρακες, λόγω αύξησης της αναλογίας φύλλων ανά καρπό. Αυτό αποτελεί παράγοντα που ευνοεί το σχηματισμό των χρωστικών ουσιών ανθοκυανών, που δίνουν το επίχρωμα (κόκκινο χρώμα) στον καρπό.
- Επίδραση στην κανονικότητα της καρποφορίας. Με το αραίωμα μέρος από τις παραγόμενες ουσίες διοχετεύεται στη βλάστηση. Έτσι σχηματίζονται καρποφόρα όργανα και για την επόμενη χρονιά. Εάν σκοπός του αραιώματος είναι να περιορίσουμε την παρενιαυτοφορία, αυτό πρέπει να γίνεται νωρίς. Αυξημένη ανθοφορία ή καρποφορία περιορίζει το σχηματισμό καταβολών ανθοφόρων οφθαλμών του επόμενου έτους, ενώ μειωμένη ανθοφορία συνοδεύεται από τη

διαφοροποίηση μεγάλου αριθμού οφθαλμών. Για το λόγο αυτό το αραίωμα είναι δυνατόν να επιδράσει ευνοϊκά στο σχηματισμό ανθοφόρων οφθαλμών όταν γίνεται νωρίς. Άριστα αποτελέσματα έχουμε με το αραίωμα άνθεων, ενώ το αραίωμα καρπών του Ιουνίου, μετά το κύμα καρπόπτωσης του Μαΐου, δεν έχει επίδραση στο σχηματισμό ανθοφόρων οφθαλμών. Το όψιμο αραίωμα επιδρά ευεργετικά μόνο στην παραγωγή της χρονιάς.

- Μείωση του κόστους συλλογής και διαλογής των καρπών. Μέρος από τα έξοδα του αραιώματος είναι δυνατόν να εξοικονομηθούν από τη μείωση των εργατικών ημερομισθίων συγκομιδής και διαλογής των καρπών που απομακρύνονται με το αραίωμα.
- Περιορισμός της θραύσης κλαδιών. Το αραίωμα ελαττώνει το βάρος από μια υπερβολική καρποφορία και προλαμβάνει το σπάσιμο των βραχιόνων ή υποβραχιόνων.
- Επίδραση στο χρόνο ωρίμανσης. Οι καρποί που αραιώνονται κανονικά ωριμάζουν νωρίτερα και σχεδόν ταυτόχρονα και έτσι η συγκομιδή γίνεται σε λιγότερα χέρια.

ΚΑΡΠΟΠΤΩΣΗ ΠΡΙΝ ΤΗ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

Κατά τη διάρκεια της ωρίμανσης παράγεται αιθυλένιο από τον καρπό που προάγει την ωρίμανση και την αποκοπή του καρπού. Σε μερικές ποικιλίες μηλιάς παρατηρείται πτώση καρπών πριν από την κανονική περίοδο συγκομιδής και αν δεν ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα μπορεί να οδηγήσει σε μεγάλη απώλεια. Στις περιπτώσεις αυτές συνιστάται ψεκασμός με όπως α-ναφθαλινοξικό οξύ και α-Ναφθαλινοξικό νάτριο. Οι αυξίνες πρέπει να εφαρμόζονται πριν αρχίσει η διεργασία της αποκοπής των καρπών και αυτό συμβαίνει περίπου 7 ημέρες πριν από την πρωιμότερη περίοδο συγκομιδής. Οι αυξίνες ενώ αναστέλλουν την διεργασία αποκοπής για ορισμένο χρονικό διάστημα δεν αναστέλλουν την διεργασία ωρίμανσης και οι καρποί ωριμάζουν κανονικά.

ΩΡΙΜΑΝΣΗ-ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΚΑΡΠΩΝ

Τα μήλα ανήκουν στην κατηγορία των κλιμακτηριακών καρπών, δηλαδή έχουν απότομη αύξηση της αναπνοής και της παραγωγής αιθυλενίου κατά την ωρίμανσή τους. Επομένως θα πρέπει να συγκομισθούν στο κατάλληλο στάδιο συλλεκτικής ωριμότητας. Ο καρπός ωριμάζει αφού περάσουν ορισμένες ημέρες από την πλήρη άνθηση και αυτό είναι χαρακτηριστικό της κάθε ποικιλίας. Αυτή η περίοδος ονομάζεται καρπική περίοδος. Υπάρχουν ποικιλίες πρώιμες με καρπική περίοδο 100 – 120 ημέρες, ποικιλίες κανονικές με καρπική περίοδο 140 – 150 ημέρες και ποικιλίες όψιμες με καρπική περίοδο 180 – 200 ημέρες. Το πότε θα συγκομισθεί ο καρπός είναι μεγάλης σημασίας παράγοντας για την ποιότητα και την καλή συντήρηση του καρπού. Υπάρχει μία περίοδος 5 – 20 ημέρες κατά τη διάρκεια της οποίας πρέπει να συγκομισθούν οι καρποί. Η διάρκεια της περιόδου αυτής εξαρτάται από την ποικιλία και από τις καιρικές συνθήκες. Τα μήλα ωριμάζουν αρκετό

καιρό μετά τη συγκομιδή τους. Οι καρποί πρέπει να συγκομίζονται σε ορισμένο στάδιο ανάπτυξής τους, που λέγεται στάδιο ωρίμανσης προς συγκομιδή και επιτρέπει την κανονική εξέλιξη της ωρίμανσης των καρπών προς κατανάλωση μετά τη συγκομιδή τους. Συγκομιδή νωρίτερα από την κανονική εποχή έχει ως αποτέλεσμα τη χαμηλή ποιότητα, τη συρρίκνωση του καρπού και την εμφάνιση επιφανειακού εγκαύματος (scald).

Συγκομιδή αργότερα του κανονικού συνεπάγεται μειωμένη αντοχή του καρπού στους μικροοργανισμούς, γρήγορη αλλοίωση της ποιότητας (αλεύρωμα) των καρπών, εμφάνιση υάλωσης και εσωτερικό καφέτιασμα. Και στις δύο περιπτώσεις οι καρποί δεν πρέπει να μείνουν στο ψυγείο επί μακρό χρονικό διάστημα. Για τους παραπάνω λόγους θα πρέπει να εφαρμόζονται σχολαστικά τα κριτήρια ωρίμανσης κατά τη συγκομιδή. Τα κριτήρια συγκομιδής για τα μήλα είναι:

- Η καρπική περίοδος: δηλαδή ο αριθμός των ημερών από την πλήρη ανθοφορία μέχρι τη συγκομιδή. Είναι χαρακτηριστική για κάθε ποικιλία π.χ. η Golden Delicious απαιτεί 145 – 150 μέρες μετά την πλήρη άνθηση και η Granny Smith 180 – 200 μέρες.
- Η μέτρηση των στερεών διαλυτών συστατικών: η περιεκτικότητα των διαλυτών στερεών γενικά αυξάνει με την ωρίμανση των καρπών. Η περιεκτικότητά τους επηρεάζεται από τις καιρικές συνθήκες και από τη θέση των καρπών πάνω στο δέντρο. Μεγάλη παραλλακτικότητα μπορεί να παρατηρηθεί μέσα στον οπωρώνα όσο και στο ίδιο δέντρο. Γι' αυτό ο προσδιορισμός των διαλυτών στερεών συστατικών δε θεωρείται από μόνος του αξιόπιστο κριτήριο ωριμότητας των μήλων. Ως ελάχιστη τιμή αυτών κατά τη συγκομιδή, για την επίτευξη καλύτερης ποιότητας, θεωρείται το ποσοστό 12%.
- Η περιεκτικότητα του καρπού σε άμυλο προσδιορίζεται με τη δοκιμή ιωδίου. Το τεστ αυτό γίνεται σε κατά διάμετρο τομή του καρπού.
- Ο χρωματισμός των σπερμάτων: οι περισσότερες ποικιλίες της μηλιάς έχουν καφέ σπέρματα κατά το στάδιο της πλήρους ωρίμανσης των καρπών τους.
- Το μέγεθος των καρπών: το τελικό μέγεθος των καρπών επηρεάζεται σημαντικά από πολλούς παράγοντες, όπως είναι οι κλιματικές συνθήκες, η λίπανση των δέντρων και το αραίωμα των καρπών.
- Το χρώμα του φλοιού: το κόκκινο χρώμα του φλοιού των καρπών έχει μικρή αξία στον καθορισμό του κατάλληλου σταδίου ωριμότητάς τους, γιατί η εμφάνισή του δε συνδέεται μόνο με την ωρίμανση, αλλά και με τη φυλλική επιφάνεια κατά καρπό, την έκθεση στον ήλιο, τη θερμοκρασία και τη θρεπτική κατάσταση του δέντρου. Ακόμα το χρώμα των κόκκινων μεταλλαγών μπορεί να εμφανιστεί όταν ο καρπός είναι ακόμη άγουρος.
- Η συνεκτικότητα της σάρκας: ο βαθμός συνεκτικότητας της σάρκας στην πίεση, κατά το στάδιο της πλήρους ωρίμανσης των καρπών, ποικίλλει σημαντικά από χρόνο σε χρόνο και οι καρποί μπορεί να δείχνουν τον ίδιο βαθμό συνεκτικότητας 10 – 21 ημέρες ή και περισσότερες. Γι' αυτό το τεστ πίεσεως μπορεί μόνο κατά προσέγγιση να καθορίσει την περίοδο ωριμότητας των καρπών μίας ποικιλίας. Η παραλλακτικότητα αυτή που παρατηρείται με το τεστ πίεσεως της σάρκας από χρόνο σε χρόνο δείχνει ότι η βλαστική περίοδος και οι συνθήκες θρέψης του δέντρου επηρεάζουν τη συνεκτικότητα της σάρκας και κατά συνέπεια και την ωριμότητα των καρπών.

- Απόσπαση καρπού από το λογχοειδές: όταν οι καρποί ωριμάσουν τότε ο βαθμός προσφύσεώς τους με το βλαστό μειώνεται σημαντικά.

Επομένως, αν κατά τη συγκομιδή μαζί με τους καρπούς αποσπώνται πολλά λογχοειδή, τότε ο καρπός είναι άγουρος. Συνδυασμός περισσοτέρων του ενός κριτηρίων οδηγούν στον ασφαλή προσδιορισμό του άριστου σταδίου ωρίμανσης κατά τη συγκομιδή των καρπών για το σκοπό που επιδιώκουμε π.χ. σε διαφορετικό στάδιο ωρίμανσης θα συγκομισθούν τα μήλα που πηγαίνουν κατευθείαν για κατανάλωση από εκείνα που προορίζονται για παρατεταμένη συντήρηση (6 – 8 μήνες). Η συγκομιδή των καρπών γίνεται με το χέρι. Ιδιαίτερη φροντίδα χρειάζεται τόσο κατά την συγκομιδή όσο και κατά τη μεταφορά των καρπών γιατί οι καρποί μολωπίζονται. Τα μήλα είτε πηγαίνουν για συσκευασία και στη συνέχεια στην αγορά ή πηγαίνουν στα ψυγεία για συντήρηση.

ΕΧΘΡΟΙ-ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

ΨΕΚΑΣΜΟΙ

ΕΠΟΧΗ ΕΠΕΜΒΑΣΗΣ-ΣΤΑΔΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ	ΕΧΘΡΟΙ-ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ
1) Χειμερινή περίοδος (πριν τη διόγκωση των οφθαλμών)	Διαχειμάζουσες μορφές εντόμων (Καρπόκαψα, Κοκκοειδή κά) και Ακάρεων
2) Πράσινη κορυφή	Φουζικλάδιο, Ωίδιο, Ανθονόμος κ.α
3) Ρόδινη κορυφή	Φουζικλάδιο, Ωίδιο, Φαία σήψη, Ανθονόμος, Ακάρεα κ.α
4) Πτώση πετάλων	Φουζικλάδιο, Ωίδιο, Ακάρεα, Ρυγχίτης, Αφίδες κ.α
5) Πρώτη κάλυψη του καρπιδίου (10-15 ημέρες από τον προηγούμενο)	Καρπόκαψα, Ακάρεα, Αφίδες και Ωίδιο
6) 10-20 ημέρες από τον προηγούμενο ψεκασμό	Καρπόκαψα και διαφυλικό ψεκασμό
7) 10-20 ημέρες από τον προηγούμενο ψεκασμό	Καρπόκαψα κ.α
8) Πρώτο δεκαπενθήμερο του Ιουνίου	Ακάρεα, Καρπόκαψα και διαφυλικός ψεκασμό
9) Από αρχές Ιουλίου και μέχρι τα μέσα Αυγούστου περίπου, ανά 15-20 ημέρες	Ακάρεα, Καρπόκαψα κ.α

ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΜΗΛΙΑΣ

Φουζικλάδιο μηλιάς

Οι προσβολές εκδηλώνονται σε όλα τα μέρη του άνθους, στους καρπούς, στα φύλλα, στους μίσχους, στους ποδίσκους και πιο σπάνια στα πράσινα κλαδιά και τα λέπια των οφθαλμών. Τα πιο συχνά και χαρακτηριστικά συμπτώματα εμφανίζονται στα φύλλα και καρπούς, υπό μορφή κηλίδων, που στην αρχή έχουν χρώμα ελαιώδες και μετά γίνονται καστανές μέχρι μαύρες. Οι κηλίδες μετά παίρνουν ένα μεταλλικό μαύρο χρώμα και μετατρέπονται σε ξηρές φελλώδεις περιοχές ελαφρά υπερυψωμένες. Συχνά εμφανίζονται πρώτα στη κάτω επιφάνεια των εκπτυσσόμενων φύλλων και αργότερα και στις δύο επιφάνειες του ελάσματος.



Εικόνα 15 Φουζικλάδιο μηλιάς (προσωπικό αρχείο)

Ενώ τα φύλλα είναι συνήθως ευπαθή μόνο κατά τη νεαρή τους ηλικία, οι καρποί είναι ευπαθείς καθ' όλα τα στάδια της αναπτύξεώς τους, μέχρι τη συγκομιδή. Πάνω στους καρπούς, το παθογόνο, σχηματίζει αρχικά μικρές υπερυψωμένες καστανές ή μαύρες κυκλικές επιφανειακές κηλίδες οι οποίες στη συνέχεια αποκτούν καπνώδες επίχρισμα και αργότερα γίνονται φελλώδεις ενώ μερικές φορές συνοδεύονται από βαθιές ρωγμές. Οι πρώιμες προσβολές των καρπών προκαλούν σημαντικές ζημιές γιατί λόγω της νέκρωσης των προσβεβλημένων ιστών οι καρποί μεγαλώνοντας παραμορφώνονται, σχίζονται και συχνά πέφτουν πρόωρα. Αν ο καρπός προσβληθεί αργότερα που έχει αποκτήσει το οριστικό του μέγεθος οι κηλίδες προκαλούν μικρές επιφανειακές εσχαρώσεις που μειώνουν ελάχιστα την εμπορική αξία του προϊόντος. Τέλος το παθογόνο μπορεί να προκαλέσει ζημιές και κατά τη διατήρηση των μήλων στην αποθήκη ή το ψυγείο. Στις πολύ όψιμες προσβολές οι μολύνσεις γίνονται λίγο πριν ή κατά τη διάρκεια της συγκομιδής και τα συμπτώματα εμφανίζονται συνήθως κατά την αποθήκευση.

Η ασθένεια οφείλεται στον μύκητα **Venturia inaequalis**, του οποίου η ατελής μορφή, που είναι και η παρασιτική μορφή του παθογόνου ονομάζεται *Spilocaea pomi*. Κατά τη παρασιτική φάση το μυκήλιο του παθογόνου, αναπτύσσεται μόνο ανάμεσα στην εφυμενίδα και στην επιδερμίδα, για αυτό οι αρρώστιες αυτές λέγονται εφυμενιδώσεις. Το παθογόνο διαχειμάζει στα πεσμένα φύλλα του εδάφους και μέσα σε αυτά σχηματίζει τα περιθήκιά του κατά τη διάρκεια του φθινοπώρου και του χειμώνα. Η ανάπτυξη των περιθηκίων ευνοείται από τις εναλλαγές υγρού και ξηρού καιρού κατά το τέλος του

χειμώνα αρχές ανοίξεως. Τα περιθήκια αρχίζουν να ωριμάζουν την άνοιξη την άνοιξη σχεδόν μαζί με την έκπτυξη των οφθαλμών της μηλιάς. Με βροχερό και υγρό καιρό τα περιθήκια απορροφούν νερό, διογκώνονται και τα ασκοσπόρια εκτοξεύονται από την οστιόλη σε απόσταση περίπου 5 εκ και στη συνέχεια παρασύρονται από τα ρεύματα του αέρα. Οι μολύνσεις που προκαλούνται από τα ασκοσπόρια λέγονται πρωτογενείς μολύνσεις



Εικόνα 16 Φουζικλάδιο σε φύλλα μηλιάς

Για να βλαστήσουν τα ασκοσπόρια πάνω στις ευπαθείς πράσινες φυτικές επιφάνειες και να γίνει μόλυνση πρέπει οπωσδήποτε οι επιφάνειες αυτές να είναι βρεγμένες. Η επώαση της αρρώστιας διαρκεί περίπου 9-17 ημέρες, ανάλογα με την θερμοκρασία και μετά από αυτό το διάστημα εμφανίζονται οι χαρακτηριστικές κηλίδες της προσβολής. Πάνω στις κηλίδες και εφόσον υπάρχει υψηλή σχετική υγρασία σχηματίζονται οι κονιδιοφόροι και τα κονίδια του μύκητα. Η ελευθέρωση και διασπορά των κονιδίων γίνεται με τη βροχή. Οι μολύνσεις που προκαλούνται από τα κονίδια λέγονται δευτερογενείς μολύνσεις. Άνοιξη υγρή και βροχερή με μικρή ηλιοφάνεια ευνοεί την ελευθέρωση των ασκοσπορίων και τη διενέργεια σοβαρών μολύνσεων. Επίσης αν το καλοκαίρι είναι υγρό και βροχερό, τότε οι μολύνσεις συνεχίζονται και είναι δυνατόν να σημειωθούν όψιμες προσβολές των καρπών και ζημιές στα ψυγεία.

Ο αποτελεσματικότερος και οικονομικότερος τρόπος αντιμετώπισης της **ασθένειας** επιτυγχάνεται με προληπτικούς ή και θεραπευτικούς ψεκασμούς. Η έγκαιρη κάλυψη όλων των ευπαθών μερών του δέντρου με κατάλληλα μυκητοκτόνα είναι η πιο συνηθισμένη και αποτελεσματική μέθοδος καταπολέμησης του φουζικλάδιου. Οπωσδήποτε απαραίτητοι είναι τρεις τουλάχιστον ψεκασμοί στα ακόλουθα βλαστικά στάδια του δέντρου.

1. Της πράσινης κορυφής (τα μάτια έχουν ανοίξει και το πράσινο μπουμπούκι έχει μήκος 1,5 cm).
2. Της ρόδινης κορυφής (τα άνθη έχουν χωρίσει μεταξύ τους αλλά δεν άνοιξαν ακόμα).
3. Όταν έχουν πέσει περίπου τα 75% των πετάλων.

Εφόσον ο καιρός είναι βροχερός και υπάρχει κίνδυνος μόλυνσεως, οι ψεκασμοί μπορεί να συνεχισθούν. Ακόμα είναι δυνατόν να χρειασθούν και ένας ή δύο ψεκασμοί καλύψεως καρπών αν έχουμε βροχερό καλοκαίρι, καθώς και πριν της συγκομιδής των καρπών για την πρόληψη ζημιών στο ψυγείο. Το φουζικλάδιο αντιμετωπίζεται αποτελεσματικά με μυκητοκτόνα σκευάσματα. Τα διάφορα μυκητοκτόνα πρέπει να χρησιμοποιούνται με προσοχή και σε περιορισμένη έκταση όταν εφαρμόζονται για πρώτη φορά γιατί είναι δυνατόν να προκαλέσουν φυτοτοξικότητα σε μερικές ποικιλίες μηλιάς (π.χ το dodine στους καρπούς Delicious, το triforine στη Golden delicious).

Ένας άλλος τρόπος καταπολέμησης είναι η καταστροφή των περιθηκίων, με σκοπό να μειώσει τα μολύσματα που προκαλούν τις πρωτογενείς προσβολές της άνοιξης. Δεδομένου όμως ότι τα ασκοσπόρια μεταφέρονται σε μεγάλες αποστάσεις με τον αέρα, το μέτρο αυτό είναι αποτελεσματικό μόνο όταν εφαρμόζεται σε όλα τα δενδροκομεία μιας περιοχής. Η καταστροφή των περιθηκίων μπορεί να γίνει με παράχωμα των φύλλων με όργανο ή με ψεκασμό των πεσμένων φύλλων με benomyl ή thiophanatemethyl ή με ουρία.

Άλλος τρόπος αντιμετώπισης είναι τα καλλιεργητικά μέτρα. Αποσκοπούν στη μείωση της υψηλής υγρασίας γύρω από την κόμη των δέντρων και την εξασφάλιση καλού αερισμού ώστε να περιορίζεται στο ελάχιστο η διάρκεια διαβροχής του φυλλώματος. Τούτο επιτυγχάνεται με την αποφυγή φύτευσης δένδρων σε χαμηλά εδάφη, την αραιή φύτευση και με κατάλληλο κλάδευμα των δένδρων

Ωΐδιο

Το είναι μια πολύ σοβαρή ασθένεια της μηλιάς. Προκαλεί εξασθένηση των δένδρων και σοβαρή μείωση της παραγωγής και της ποιότητας των προϊόντων. Το ωΐδιο της μηλιάς οφείλεται στον μύκητα **Podosphaera Leucotricha** με ατελή μορφή το *Oidium Farinosum*. Ο μύκητας προσβάλλει τα φύλλα, τους οφθαλμούς, τους τρυφερούς βλαστούς, τα άνθη και τους καρπούς. Παρατηρείται βραδεία έκπτυξη των προσβεβλημένων οφθαλμών. Τα φύλλα με την έκπτυξή τους παραμένουν ατροφικά, συνεστραμμένα και καλύπτονται από λευκά αλευρώδη εξάνθηση. Τα συμπτώματα αυτά εμφανίζονται στα φύλλα που προέρχονται από προσβεβλημένους οφθαλμούς δεδομένου ότι ο μύκητας διαχειμάζει ως μυκήλιο μέσα στους οφθαλμούς και μολύνει τα φύλλα κατά τη στιγμή που σχηματίζονται.

Σε έντονες προσβολές παρατηρείται ξήρανση των φύλλων και πρόωρη φυλλόπτωση. Οι τρυφεροί βλαστοί καλύπτονται επίσης από τις εξανθήσεις του παθογόνου και εμφανίζονται καχεκτικοί, ελαφρά παραμορφωμένοι και ξηραίνονται στην κορυφή. Τα προσβεβλημένα άνθη συχνά ξηραίνονται στην κορυφή. Τα άνθη που προσβάλλονται συχνά ξηραίνονται και πέφτουν. Οι καρποί προσβάλλονται μόνο όταν είναι νεαροί και συνήθως το μυκήλιο του παθογόνου νεκρώνεται όταν σκληρυνθεί ο φλοιός του καρπού. Στις θέσεις της

προσβολής των καρπών παρατηρείται σκωριόχρωση της επιφάνειας, με τη μορφή πυκνών λεπτών δικτυωτών και νηματοειδών γραμμών λόγω της νέκρωσης των επιδερμικών κυττάρων από τη δράση του παθογόνου. Εμφανίζεται κυρίως την περίοδο του καλοκαιριού και ειδικά σε θερμοκρασίες που κυμαίνονται από 10-33°C με περισσότερο ευνοϊκές τις 16-26°C. Ευπαθείς στις μολύνσεις είναι μόνο οι νεαροί τρυφεροί βλαστοί. Τα φύλλα παρουσιάζουν ευπάθεια στην αρρώστια μέχρι ηλικίας 14-17 ημερών και μετά αποκτούν αντοχή. Πάντως οι μολύνσεις είναι δυνατόν να συνεχισθούν και μέχρι το φθινόπωρο στους ευπαθείς φυτικούς ιστούς.

Όσο αφορά την καταπολέμηση της εν λόγω ασθένειας επιτυγχάνεται με δύο τρόπους. Ο πρώτος είναι η προστασία των τρυφερών μερών του δένδρου' για όλη τη περίοδο της ετήσιας ανάπτυξης με κάλυψή τους με κατάλληλο μυκητοκτόνο. Είναι απαραίτητη η εφαρμογή τριών τουλάχιστον ψεκασμών κατά τα ακόλουθα βλαστικά στάδια.

1. Της πράσινης κορυφής
2. Της ρόδινης κορυφής
3. Μετά τη πτώση των πετάλων.



Εικόνα 17 Ωίδιο σε καρπό και φύλλο μηλιάς

Με την επιτυχή καταπολέμηση των δευτερογενών μολύνσεων, προστατεύονται από μόλυνση και οι σχηματιζόμενοι νέοι οφθαλμοί και επομένως παρεμποδίζεται η διαχείμαση του μύκητα στους οφθαλμούς. Συστηματική εφαρμογή ψεκασμών συνιστάται ιδίως όταν καλλιεργούνται πολύ ευαίσθητες στο ωίδιο ποικιλίες (π.χ Jonathan, Rome Beauty, Cortland, Baldwin, Monroe, Ida Red, Newtown, Gravenstein). Κατάλληλα φάρμακα κατά του ωιδίου είναι τα ακόλουθα: θείο, dinocap, ditalimfos και τα διασυστηματικά benomyl, carbendazim, thiophanate-methyl, bupirimate, fenarimol, triforine, triadimefon, nitrothal-isopropyl, pyrazophos, myclobutanil, penconazole, triadimenol, flusilazol, purifenox. Μερικές ποικιλίες είναι ευαίσθητες στο θείο και το dinocap. Τα φάρμακα αυτά μπορούν να προκαλέσουν εγκαύματα ιδίως όταν εφαρμόζονται με υψηλές θερμοκρασίες (άνω των 30°C). Καταστροφή των εστιών διαχειμάσεως του μύκητα επιτυγχάνεται και με εφαρμογή ενός χειμερινού ψεκασμού των δέντρων με πολτό DNOC. Περισσότερος αποτελεσματικός

θεωρείται ένας χειμερινός ψεκασμός με μίγμα bupirimate και alkylphenolethoxylate., με προσοχή όμως γιατί μπορεί να προκληθούν ζημιές σε κάποιες ποικιλίες.

Ο δεύτερος τρόπος είναι η αφαίρεση με χειμερινό κλάδεμα όλων των κλάδων που έχουν προσβληθεί. Συνιστάται ακόμα και αφαίρεση με κλάδεμα την άνοιξη των κλάδων που έχουν έντονα προσβληθεί.

Μονίλιες

Οι μονίλιες είναι **ασθένειες** μεγάλης οικονομικής σημασίας που προσβάλλουν πολλά καρποφόρα δέντρα και προκαλούν σοβαρές ζημιές στα μηλοειδή μηλιά, αχλαδιά, κυδωνιά, μουςμουλιά. Οι προκαλούμενες ζημιές οφείλονται στη μείωση της παραγωγής και την εξασθένηση των δέντρων λόγω της αποξηράνσεως άνθεων, κλαδιών, αλλά και στις προκαταμετασυλλεκτικές σήψεις των καρπών. Η αρρώστια είναι πιο συχνή και σοβαρή στα πυρηνόκαρπα. Τα συμπτώματα του παθογόνου είναι νεκρώσεις και ξηράνσεις στα άνθη, μέσω των ανθέων στα κλαδιά, στα φύλλα και σήψεις στους καρπούς. Τα πρώτα συμπτώματα εμφανίζονται στα άνθη την άνοιξη. Η έναρξη της προσβολής μπορεί να γίνει από οποιοδήποτε μέρος του άνθους, το στίγμα, τους στήμονες, τα πέταλα ή τα σέπαλα. Οι προσβεβλημένοι ιστοί γίνονται καστανοί και ο μεταχρωματισμός επεκτείνεται γρήγορα σε ολόκληρο το άνθος, τον ποδίσκο, την ταξιανθία και τον κλαδίσκο της. Τα άνθη μαραίνονται, συρρικνώνονται και ξηραίνονται. Συχνά είναι δυνατό ο μύκητας να εξαπλωθεί, από προσβεβλημένα κλαδιά ή ταξιανθίες ή καρπούς στο φλοιό παλιότερων κλαδιών και να σχηματίσει έλκη. Στα αρχικά στάδια σχηματισμού του έλκους νεκρώνεται ο φλοιός της προσβεβλημένης θέσης, ο ιστός κάτω από το φλοιό βυθίζεται και γίνεται καστανός και τελικά δημιουργείται μια ανοιχτή πληγή.

Η προσβολή των καρπών μπορεί να γίνει καθ' όλο το διάστημα της αναπτύξεώς τους μέχρι τη συγκομιδή. Ακόμη αρκετά συνήθεις είναι και οι μετασυλλεκτικές σήψεις των καρπών, που μπορούν να προκαλέσουν σημαντικές απώλειες κατά την διακίνηση, αποθήκευση και εμπορία τους. Η πρώτη ένδειξη μόλυνσεως στον καρπό είναι η ανάπτυξη μιας μικρής, επιφανειακής, κυκλικής, καστανής κηλίδας που στη συνέχεια διευρύνεται. Με υγρές συνθήκες και σαρκώδεις ώριμους καρπούς η προσβολή εξελίσσεται σε υγρή σήψη, αλλά με χαμηλή σχετική υγρασία και άωρους καρπούς η προσβολή είναι ξηρή και οι καρποφορίες του μύκητα ελάχιστες ή καθόλου. Η διάγνωση της αρρώστιας δεν πρέπει να γίνεται μόνο με την παρατήρηση των συμπτωμάτων αλλά να επιβεβαιώνεται και με την μικροσκοπική εξέταση των καρποφοριών των παθογόνων.

Οι φαιές σήψεις οφείλονται σε ασκομύκητες του γένους *Monilinia*. Στην Ελλάδα από την μέχρι τώρα έρευνα προκύπτει πως η φαιά σήψη των μηλοειδών και πυρηνοκάρπων οφείλεται στον ***Monilinia laxa***. Ο μύκητας σχηματίζει την τέλεια μορφή του, τα αποθήκια,

την άνοιξη επί των μουμιοποιημένων καρπών πάνω στο έδαφος. Ο μύκητας διαχειμάζει και μολύνει μόνο με την ατελή (αγενή) μορφή *Monilia* που ανήκει στους *Moniliales* των αδηλομυκήτων.

Οι θέσεις διαχειμάσεως του μύκητα, που αποτελούν και τις εστίες της ασθένειας για τις πρωτογενείς μολύνσεις την άνοιξη, είναι οι αποξηραμένοι κλαδίσκοι με τα άνθη τους και φύλλα τους, τα έλκη και οι μουμιοποιημένοι καρποί. Στις εστίες μολύνσεως αυτές σχηματίζονται τον χειμώνα και μέχρι τέλος Μαΐου οι καρποφορίες του παθογόνου. Ο μεγαλύτερος αριθμός μολυσμάτων σχηματίζεται κατά την εποχή ανθήσεως των δέντρων. Τα κονίδια παράγονται σε πολύ μεγάλους αριθμούς και αποτελούν το κυρίως μόλυσμα της ασθένειας.

Ο βροχερός, υγρός και νεφοσκεπής καιρός είναι κατ'εξοχήν ευνοϊκός για την ανάπτυξη της ασθένειας γιατί είναι απαραίτητος για την ελευθέρωση και διασπορά των μολυσμάτων αλλά και στην πραγματοποίηση των μολύνσεων. Η ευπάθεια των καρπών αυξάνει όσο πλησιάζουν στην ωριμότητα και γι'αυτό προβλήματα μολύνσεως των καρπών δημιουργούνται, εφ' όσον υπάρχουν οι κατάλληλες συνθήκες για μόλυνση, λίγο πριν τη συγκομιδή ή και μετασυλλεκτικά.

Η καταστροφή των εστιών διαχειμάσεως του μύκητα αποτελεί ένα σημαντικό μέτρο για την καταπολέμηση της ασθένειας γιατί έτσι περιορίζουμε στο ελάχιστο τα μολύσματα για τις πρωτογενείς προσβολές της άνοιξης και αυξάνουμε την αποτελεσματικότητα των προστατευτικών ψεκασμών.

Πρέπει λοιπόν να κλαδεύονται και να καταστρέφονται με φωτιά όλοι οι προσβεβλημένοι κλαδίσκοι και κλάδοι των δένδρων. Συνιστώνται τρεις ψεκασμοί ως εξής:

1. κατά την έκπτυξη των οφθαλμών,
2. την λευκή ή ρόδινη κορυφή
3. την πλήρη άνθηση.

Επιπλέον ψεκασμοί μπορεί να χρειασθούν σε περίπτωση βροχερού και ψυχρού καιρού οπότε η άνθηση παρατείνεται. Για την προστασία των καρπών από προ και μετασυλλεκτικές σήψεις συνιστάται ένας ψεκασμός προ της συγκομιδής ή και εμβάπτιση των καρπών αμέσως μετά τη συγκομιδή

Παρασιτική μολύβδωση

Είναι μια χρόνια **ασθένεια** του ξύλου των καρποφόρων δέντρων η οποία προκαλεί ζημιές στα μηλοειδή και πυρηνόκαρπα. Οι προσβολές είναι συχνότερες και σοβαρές στη μηλιά, ροδακινιά και δαμασκηνιά. Είναι γνωστή με το όνομα silver leaf. Το χαρακτηριστικό σύμπτωμα της ασθένειας είναι ότι το έλασμα των φύλλων σε μερικούς κλάδους ή σε

ολόκληρο το δέντρο αποκτά μια απόχρωση αργύρου ή μολύβδου. Το σύμπτωμα οφείλεται στην αποκόλληση της επιδερμίδας από τον δρυφακτοειδή ιστό του μεσόφυλλου και την παρεμβολή αέρα μεταξύ αυτών. Η αποκόλληση προκαλείται από τη δράση των τοξίνων του παθογόνου οι οποίες μεταφέρονται με τους χυμούς του δέντρου από την περιοχή του ξύλου του κορμού και των κλάδων που έχει εγκατασταθεί ο μύκητας. Το μυκήλιο του παθογόνου ουδέποτε αναπτύσσεται μέσα στα φύλλα.

Εσωτερικά οι κλάδοι που έχουν προσβληθεί παρουσιάζουν έντονο καστανό μεταχρωματισμό του καρδιοξύλου ο οποίος ανάλογα με τη φάση της προσβολής, μπορεί να επεκτείνεται μέχρι και τον φλοιό. Το σύμπτωμα της αργύρωσης δεν οφείλεται πάντοτε σε παρασιτική προσβολή του ξύλου, αλλά είναι δυνατόν να προκαλείται και από διάφορους μη παρασιτικούς παράγοντες (π.χ υπερβολική υγρασία, ξηρασία, βαρεία εδάφη, αλκαλικά εδάφη) ή μετά από έντονη προσβολή από ακάρεα ή θρίπες. Η παρασιτική αργύρωση εμφανίζεται από την αρχή της άνοιξης στη νέα βλάστηση. Οι κλάδοι ξηραίνονται και τα ασθενή δέντρα γίνονται νάνα, καχεκτικά και μετά από λίγα χρόνια ξηραίνονται εξ' ολοκλήρου. Η ασθένεια αυτή προκαλείται από τον βασιδιομύκητα **Chondrostereum purpureum**. Ο μύκητας σχηματίζει τις καρποφορίες του στους νεκρούς κλάδους και κορμούς ασθενών δέντρων. Οι καρποφορίες είναι εστίες μόλυνσεως. Τα μολύσματα που μεταδίδουν την ασθένεια είναι τα βασιδιοσπόρια του μύκητα τα οποία παράγονται πάνω σε βασίδια στην κάτω επιφάνεια των καρποφοριών. Οι καρποφορίες σχηματίζονται με υγρό και ήπιο καιρό όλες τις εποχές του έτους. Συνήθως εμφανίζονται άφθονες το φθινόπωρο και νωρίς την άνοιξη.



Εικόνα 18 Παρασιτική μολύβδωση σε κορμό μηλιάς

Η καταπολέμηση γίνεται με τους εξής τρόπους:

- Επισήμανση και καταστροφή με φωτιά των εστιών μόλυνσης. Τέτοιες εστίες είναι τα έντονα προσβεβλημένα δέντρα, ξηρά δέντρα, πάσσαλοι υποστηλώσεως κ.τ.λ
- Αφαίρεση όλων των κλάδων που το ξύλο τους είναι μεταχρωματισμένο και καταστροφή με φωτιά. Η εργασία αυτή να γίνεται το καλοκαίρι γιατί κατά τη περίοδο αυτή σχηματίζεται κόμμι στις τομές που εμποδίζει την εξάπλωση του παθογόνου.
- Χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών.

- Βιολογική καταπολέμηση με αιώρημα στελέχους του μύκητα *Trichoderma viride*.
- Οι τομές του κλαδέματος και άλλες πληγές στο δέντρο πρέπει να καλύπτονται αμέσως μετά το κλάδεμα με κατάλληλο μυκητοκτόνο (π.χ polyoxin) ή αλοιφή προστατευτική πληγών απ' αυτές που κυκλοφορούν στο εμπόριο. Το πιο κατάλληλο απολυμαντικό πληγών είναι η βορδιγάλιος πάστα (450 γρ θειϊκός χαλκός, ασβέστι 900 γρ σε 6,5 kg νερό).

Εξέλκωση βραχιόνων

Είναι γνωστή και σαν έλκος της μηλιάς. Είναι σοβαρή γιατί προκαλεί την ξήρανση βλαστών, κλάδων αλλά και την εξασθένηση των δένδρων λόγω της προσβολής των μεγάλων βραχιόνων και σπανιότερα του κορμού τους. Η προσβολή χαρακτηρίζεται από το σχηματισμό μικρών ή μεγαλύτερων έλκων στην επιφάνεια των βλαστών, κλάδων ή κορμών των δένδρων. Τα έλκη σχηματίζονται συνήθως γύρω από ουλές οφθαλμών, φύλλων, και πληγές με τη μορφή μικρών, κυκλικών ή ελλειπτικών καστανών περιοχών. Το έλκος αυξάνεται, ο φλοιός βυθίζεται περισσότερο, νεκρώνεται, σχίζεται και συχνά αποκολλάται. Η προσβολή των καρπών δεν είναι συνήθης και συχνά συγγέεται με άλλες προσβολές.



Εικόνα 19 Εξέλκωση βραχιόνων

Η ασθένεια προκαλείται από τον ασκομύκητα *Nectria galligena*. Η αγενής μορφή του σχηματίζεται πάνω στα νέα έλκη και αποτελείται από μικρά λευκά ή υποκίτρινα στρώματα που είναι τα σποριοδόχεια του μύκητα. Η μόλυνση των κλάδων γίνεται κυρίως από πληγές (παγετό, χαλάζι, τομές κλαδέματος, προσβολές άλλων μυκήτων), τις ουλές πτώσεως των φύλλων και σπανιότερα από τα φακίδια. Η ελευθέρωση των ασκοσπορίων και των κωνιδίων διενεργείται όλο το έτος εφόσον ο καιρός είναι βροχερός, ιδιαίτερα όμως κατά την περίοδο Οκτωβρίου – Φεβρουαρίου. Τα σπόρια βλαστάνουν σε θερμοκρασίες από 2-30°C), αλλά η ευνοϊκότερη είναι από 18 - 24°C). Τα μολύσματα διασπείρονται με τη βροχή, άνεμο, έντομα, πτηνά και τα εργαλεία κλαδέματος.



Εικόνα 20 Εξέλκωση βραχιόνων

Η καταπολέμηση γίνεται με τους εξής τρεις τρόπους:

1. Αφαίρεση και καταστροφή με φωτιά των έντονα προσβεβλημένων μικρών βλαστών. Σε περίπτωση χονδρών κλάδων συνιστάται καθαρισμός των ελκών και κάλυψη των πληγών με απολυμαντικές αλοιφές. Οι εργασίες αυτές να γίνονται κατά τη διάρκεια ξηρού καιρού.
2. Ψεκασμοί των δένδρων με βενζιμιδαζολικά φάρμακα κατά του φουζικλάδιου περιορίζουν την εξάπλωση της ασθένειας στο δενδροκομείο.
3. Σε σοβαρές περιπτώσεις συνιστώνται δύο ή τρεις ψεκασμοί με βορδιγάλιος πολτός ή χαλκούχα το φθινόπωρο (λίγο πριν τη πτώση των φύλλων, όταν έχουν πέσει το 50% των φύλλων και την άνοιξη με την έναρξη εκπτώξεως των οφθαλμών).

Μαύρη κηλίδωση

Η **ασθένεια** αυτή αποτελεί χρόνιο πρόβλημα στη χώρα μας και ειδικά σε δενδροκομεία της Βόρειας Ελλάδας, ιδίως όπου καλλιεργούνται οι ευαίσθητες ποικιλίες. Την ασθένεια προκαλεί ο αδηλομύκητας **Alternaria alternata**. Προσβάλλονται κυρίως τα φύλλα, οι καρποί και οι πράσινοι βλαστοί. Στο έλασμα των φύλλων εμφανίζονται αρχικά μικρές κυκλικές νεκρωτικές κηλίδες διαμέτρου μέχρι 1mm. Σε έντονες προσβολές παρατηρούνται εκτεταμένες νεκρώσεις του ελάσματος και μεγάλη φυλλόπτωση. Στους καρπούς η προσβολή εκδηλώνεται με το σχηματισμό κυκλικών κηλίδων ελαφρά βυθισμένων με χρώμα καστανό σκούρο και συγκεντρικούς κύκλους που περιβάλλονται από ερυθρωπή ζώνη. Οι κηλίδες εισχωρούν σε μεγάλο βάθος μέσα στο καρπό.

Εναντίον της ασθένειας λαμβάνονται διάφορα καλλιεργητικά μέτρα (παράχωμα των φύλλων στο έδαφος, καταστροφή προσβεβλημένων καρπών, περιορισμός της υγρασίας στις υγρές περιοχές) και γίνονται ψεκασμοί με διάφορα μυκητοκτόνα. Σε περιοχές που η

ασθένεια ενδημεί ο καλύτερος τρόπος αντιμετώπισης είναι η αντικατάσταση των ευαίσθητων ποικιλιών με ανθεκτικές.

Σηψιρριζίες

Οι σηψιρριζίες είναι χρόνιες **ασθένειες** που οφείλονται σε προσβολή του ριζικού συστήματος των φυτών από βασιδιομύκητες (κυρίως τον *Armillaria mellea*) ή τον ασκομύκητα *Rosellinia necatrix*. Τα προσβεβλημένα δένδρα δείχνουν συμπτώματα καχεξίας λόγω μειωμένης ικανότητάς των να απορροφούν από το έδαφος νερό και θρεπτικά στοιχεία. Ο μύκητας ***Armillaria mellea*** είναι πολύ συνήθης στα δασικά εδάφη και για αυτό η ασθένεια είναι ιδιαίτερα σοβαρή σε δενδροκομεία ή αμπελώνες που έχουν εγκατασταθεί σε πρόσφατα εκχερσωμένα εδάφη ή σε θέσεις παλαιών πολυετών φυτειών. Τα ασθενή δένδρα είναι καχεκτικά, έχουν μικρή ετήσια βλάστηση, φύλλα χλωρωτικά και μικρά που πέφτουν πρόωρα. Τελικά παρατηρείται ξήρανση κλάδων και ολόκληρου του δένδρου.



Εικόνα 21 Προσβολή δέντρου μηλιάς από το βασιδιομύκητα *Armillaria mellea*

Στην προσβολή από τον *Armillaria mellea*, παρατηρούμε ότι μερικές ρίζες παρουσιάζουν μια ξηρή σήψη που αρχίζει από το φλοιό και φθάνει μέσα στο ξύλο. Ο φλοιός στα προσβεβλημένα τμήματα είναι έντονα καστανός, αποκολλάται εύκολα από το ξύλο και έχει έντονη οσμή μανιταριού. Η οσμή αυτή είναι χαρακτηριστική της παρασιτικής σηψιρριζίας. Στις περιπτώσεις ασφυξίας οι ρίζες αναδίδουν οσμή οινοπνεύματος ή βούρκου.

Ο μύκητας αυτός προσβάλλει όλα τα πολυετή καρποφόρα, καλλωπιστικά και δασικά δένδρα και θάμνους καθώς και πολλά ποώδη φυτά. Οι μολύνσεις στις ρίζες των υγιών δένδρων γίνονται με τα ριζόμορφα που κυκλοφορούν μέσα στο έδαφος ή με απευθείας επαφή ασθενών ριζών με υγιείς. Η ασθένεια ευνοείται από τη μεγάλη εδαφική υγρασία και προσβάλλει ευκολότερα δένδρα εξασθενημένα από άλλα αίτια (π.χ παγετό, εδάφη που νεροκρατάνε, διάφορες ασθένειες ή προσβολές εντόμων) Όσο αφορά τη σηψιρριζία που οφείλεται στον *Rosellinia necatrix* προσβάλλει μεγάλο αριθμό δένδρων, θάμνων και ποωδών φυτών και προξενεί ζημιές τόσο στα φυτώρια όσο και στα εγκατεστημένα ενήλικα

δένδρα. Τα προσβεβλημένα δένδρα εμφανίζουν στο υπέργειο μέρος συμπτώματα καχεξίας, χλωρώσεως, φυλλοπτώσεως, ξήρανσης κλάδων . Η ασθένεια εμφανίζεται μέσα στο δενδροκομείο κατά κηλίδες. Η διάγνωση γίνεται μόνο μετά από εκλάκκωση και εξέταση των υπογείων μερών του φυτού.

Η μετάδοση της ασθένειας μέσω του εδάφους γίνεται με το μυκήλιο του παθογόνου που επιβιώνει στις προσβεβλημένες ρίζες και τα υπολείμματα των νεκρών δένδρων. Η υψηλή εδαφική υγρασία ευνοεί πολύ την ασθένεια. Το παθογόνο ευνοείται σε θερμοκρασίες εδάφους 20°C ή και μικρότερες. Η καταπολέμηση των σηψιρριζιών είναι δύσκολη και για αυτό ακολουθούμε τα εξής μέτρα:

- Πριν την εγκατάσταση νέων φυτειών:

1. Να ξεριζώνονται όλα τα παλαιά δένδρα ή θάμνοι και τα υπολείμματα των ξηρών δένδρων μαζί με ολόκληρο το ριζικό τους σύστημα και να καταστρέφονται με φωτιά.
2. Να λαμβάνονται μέτρα για καλή αποστράγγιση του εδάφους.
3. Πριν από την εγκατάσταση του νέου δενδροκομείου ή αμπελώνος και μετά την εκχέρσωση είναι σκόπιμο ο αγρός να καλλιεργηθεί επί 1-2 χρόνια με σιτηρά.
4. Το φυτικό υλικό που θα φυτευτεί να είναι απόλυτα υγιές.
5. Χρησιμοποίηση ανθεκτικών υποκειμένων.

- Σε εγκατεστημένες φυτείες:

1. Να ξεριζώνονται τα προσβεβλημένα δένδρα και τα γειτονικά τους που είναι ύποπτα προσβολής μαζί με όλες τις ρίζες τους και να καίγονται.
2. Συνιστάται η απομόνωση του προσβεβλημένου μέρους του αγρού από τον υπόλοιπο αγρό με μια τάφρο πλάτους 30cm και βάθους 60cm. Το χώμα από το άνοιγμα της τάφρου να ρίχνεται στη μεριά που παρουσιάστηκε η ασθένεια.
3. Πριν από τη φύτευση νέων δένδρων στο μολυσμένο έδαφος, πρέπει να γίνει απολύμανσή του με βρωμιούχο μεθύλιο ή το καλοκαίρι το έδαφος να σκαφτεί πολλές φορές. Η απολύμανση με το βρωμιούχο μεθύλιο για να είναι αποτελεσματική πρέπει να γίνει όταν το έδαφος είναι πολύ ξηρό. Η δόση που συνιστάται είναι 1kg/10τ.μ ή 2kg/10τ.μ αν το έδαφος είναι συνεκτικό. Καλό είναι το φάρμακο να διοχετεύεται με εγχυτήρα σε βάθος 60cm.
4. Το σκεύασμα **cresylic acid** θεωρείται ότι έχει θεραπευτική δράση κατά του *Armillaria mellea*. Αποτελεσματική δράση ενάντια στον *Rosellinia necatrix* είναι η **ηλιοαπολύμανση του εδάφους**. Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται και σε

εγκατεστημένα δενδροκομεία και είναι πιο αποτελεσματική όταν η προσβολή βρίσκεται στα αρχικά της στάδια

Φυτοφθόρα

Οι μύκητες του γένους **Phytophthora** μεταδίδονται με το έδαφος και προκαλούν **ασθένειες** στα μέρη των δένδρων που έρχονται σε άμεση ή έμμεση επαφή με το έδαφος. Οι πιο συνηθισμένες προσβολές εμφανίζονται στο λαιμό, τις ρίζες, τον κορμό αλλά και συχνά στους καρπούς. Ιδιαίτερα σοβαρές και μεγάλης οικονομικής σημασίας για τη χώρα μας είναι οι ασθένειες του λαιμού και κορμού των δένδρων γιατί εμφανίζονται σε φυτώρια και σε κάθε ηλικίας φυτά στα δενδροκομεία και προκαλούν την ξήρανσή τους μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα.



Εικόνα 22 Φυτόφθορα σε δέντρο μηλιάς

Η προσβολή συνήθως αρχίζει από το λαιμό ή τις κύριες ρίζες. Ο φλοιός εξωτερικά, στο σημείο της προσβολής φαίνεται σκοτεινότερος, υδατώδης και συχνά είναι ελαφρά βυθισμένος. Με την εξέλιξη της ασθένειας η αλλοίωση προχωρεί προς τα πάνω αρκετά εκατοστά από το έδαφος και προς τα κάτω στις κεντρικές ρίζες. Η προσβολή αρχικά καλύπτει μέρος μόνο της περιφέρειας του κορμού, αλλά αργότερα μπορεί να τον περιβάλλει ολόκληρο όποτε το δένδρο ξηραίνεται. Στην προσβεβλημένη περιοχή παρατηρείται σχίσμο του φλοιού και καμβίου που φθάνει μέχρι του ξύλου. Ο φλοιός τελικά ρυτιδώνεται, νεκρώνεται, απολεπίζεται και πολλές φορές αποκαλύπτεται το ξύλο.

Για την αντιμετώπιση της προσβολής του λαιμού και των ριζών συνιστώνται τα εξής μέτρα:

- Χρησιμοποίηση ανθεκτικών υποκειμένων. Το μέτρο αυτό είναι κατ' εξοχήν αποτελεσματικό εφ' όσον υφίστανται ανθεκτικά υποκείμενα. Ο εμβολιασμός πρέπει να γίνεται σε ύψος 50-70 cm από το έδαφος στον κορμό και κλάδους των εμβολίων.
- Να μην έρχεται η βάση του κορμού των δένδρων σε επαφή με το νερό άρδευσης. Αυτό επιτυγχάνεται με την κατασκευή προχώματος γύρω από τον κορμό σε απόσταση περίπου 0,5 μέτρου και εν συνεχεία με την κατασκευή της λεκάνης αρδύσεως,
- Καλή αποστράγγιση του δενδροκομείου. Αποφυγή συχνών ποτισμάτων και διατηρήσεως του εδάφους σε κατάσταση υπερβολικής υγρασίας.

- Αποφυγή δημιουργίας πληγών στις ρίζες και το λαιμό των δένδρων.
- Να χρησιμοποιούνται τελείως υγιή δενδρύλλια στα δενδροκομεία και να φυτεύονται στο ίδιο βάθος που ήταν και στο φυτώριο.
- Επάλειψη του κορμού των δένδρων μέχρι ένα μέτρο από το έδαφος και λίγο κάτω από την επιφάνεια του εδάφους με βορδιγάλιο πάστα (αργά το φθινόπωρο ή νωρίς την άνοιξη).
- Εκρίζωση των ξηρών ή έντονα προσβεβλημένων δένδρων μαζί με τις ρίζες και απομάκρυνσή τους από το δενδροκομείο.
- Αφαίρεση και καταστροφή με φωτιά του μεταχρωματισμένου φλοιού και καμβίου μαζί με ζώνη 5cm γύρω από τους υγιείς ιστούς.
- Απολύμανση του νερού αρδεύσεως με θειϊκό χαλκό. Στο κεντρικό αυλάκι ποτίσματος τοποθετούμε μια λινάτσα με κρυστάλλους θειϊκού χαλκού.

Καρκίνος

Η περισσότερο συνηθισμένη περίπτωση όγκων στα φυτά είναι η ασθένεια που είναι γνωστή με το όνομα «όγκος του λαιμού» ή καρκίνος των φυτών και οφείλεται σε στελέχη του βακτηρίου **Agrobacterium tumefaciens**. Οι προσβολές είναι ιδιαίτερα σοβαρές στα φυτώρια και στις νέες φυτείες. Τα προσβεβλημένα φυτά γίνονται έντονα καχεκτικά και συνήθως αποξηραίνονται.

Το χαρακτηριστικό σύμπτωμα της ασθένειας είναι ο σχηματισμός, σε διάφορα μέρη του φυτού, σχεδόν σφαιρικών όγκων διαμέτρου 0,5-25 cm. Το βάρος τέτοιων όγκων μπορεί να φτάσει τα 25 Kg. Κατά τα αρχικά στάδια οι καρκινικοί όγκοι μπορεί να συγχέονται με τον συνήθη επουλωτικό ιστό, που σχηματίζεται κατά την επούλωση των διαφόρων πληγών. Σύντομα όμως αναπτύσσονται σε μεγάλους σφαιρικούς ή ημισφαιρικούς σχηματισμούς. Η σύσταση των όγκων ποικίλει ανάλογα με την ηλικία τους και το είδος του φυτού. Γενικά οι όγκοι αποτελούνται από ανοργάνωτες μάζες παρεγχυματικού και αγγειώδους ιστού, που περιέχουν αδιαφοροποίητα κύτταρα και είναι πολυπύρηνια και διαιρούνται αμιτωτικά με μεγάλη ταχύτητα.

Οι καρκινικοί ιστοί νεκρώνονται και αποδιοργανώνονται το φθινόπωρο ή το χειμώνα. Οι αποργανούμενοι όγκοι περιέχουν συχνά διάφορους μικροοργανισμούς μέσα στους σάπιους ιστούς ή διάφορα έντομα. Στη θέση όμως των όγκων που νεκρώθηκαν σχηματίζονται νέοι όγκοι την επόμενη περίοδο κι αυτό είναι ιδιαίτερο χαρακτηριστικό των καρκινικών όγκων. Στα δέντρα και τα άλλα πολυετή φυτά οι όγκοι σχηματίζονται, τις περισσότερες φορές στο λαιμό και στο ριζικό σύστημα. Συχνά οι όγκοι σχηματίζονται στο σημείο εμβολιασμού.

Το βακτήριο επιβιώνει κυρίως στους όγκους και το έδαφος. Ακόμη μπορεί να ζήσει σαπροφυτικά μέσα στα αγγεία του ξύλου του αμπελιού και ίσως άλλων φυτών. Μεταφορά

των μολυσμάτων σε μεγάλες αποστάσεις και σε αμόλυντες περιοχές γίνεται συνήθως με προσβεβλημένο πολλαπλασιαστικό υλικό. Τοπική διασπορά των βακτηρίων και μόλυνση υγιών φυτών γίνεται συνήθως με τη βροχή, το νερό ποτίσματος ή το έδαφος. Επίσης το βακτήριο διασπείρεται με τα έντομα εδάφους, τα ζώα, τον άνθρωπο καθώς και με τα εργαλεία κλαδέματος ή κατεργασίας του εδάφους. Τα κυριότερα μέτρα που λαμβάνονται εναντίον της ασθένειας είναι:

- Η βιολογική μέθοδος αντιμετώπισης του καρκίνου των φυτών βασίζεται στη χρησιμοποίηση ενός μη παθογόνου *Agrobacterium* του στελέχους K 84. Το στέλεχος K 84 έχει την ιδιότητα να παράγει μια μη πρωτεϊνική βακτηριοσίνη που είναι γνωστή σαν αγροσίνη 84 και η οποία από πλευράς χημικής δομής ανήκει σε ένα νέο άθροισμα αντιβιοτικών υψηλής εξειδικεύσεως που ονομάζονται νουκλεοτιδικές βακτηριοσίνες. Η μέθοδος είναι προληπτική και για να είναι αποτελεσματική πρέπει να εφαρμόζεται μόνο σε δενδρύλλια ή άλλο πολλαπλασιαστικό υλικό που δεν είναι μολυσμένο. Εμβαπτίζουμε με επιμέλεια το φυτικό υλικό (ολόκληρο το ριζικό σύστημα των δενδρυλλίων, τα μοσχεύματα, τους σπόρους) και αμέσως μετά το φυτεύουμε, το στρωματώνουμε ή το σπέρνουμε αναλόγως. Για την αποτελεσματική εφαρμογή της μεθόδου πρέπει η εμβάπτιση των δενδρυλλίων στο βακτηριακό αιώρημα να γίνεται μέσα σε 2 ώρες από την εκρίζωσή τους από το φυτώριο αλλιώς οι πληγωμένες ρίζες πρέπει να κλαδεύονται αμέσως προ της εμβαπτίσεως.
- Εγκατάσταση των σπορειών και φυτωρίων σε έδαφος που είναι απαλλαγμένο απ' την ασθένεια.
- Αποφυγή τραυματισμού των φυτών και ιδίως του ριζικού συστήματος και του λαιμού με τα εργαλεία καλλιέργειας και καταπολέμηση των εντόμων εδάφους και των νηματωδών.
- Χρησιμοποίηση υγιούς φυτικού υλικού στις νέες φυτείες
- Τα εργαλεία εμβολιασμού και κλαδέματος να απολυμαίνονται καλά με φορμόλη ή οινόπνευμα

Βακτηριακό κάψιμο

Η ασθένεια των μηλοειδών, που είναι γνωστή σαν «βακτηριακό κάψιμο» αποτελεί ένα σημαντικό και με μεγάλη οικονομική σημασία πρόβλημα για τις καλλιέργειες της μηλιάς και αχλαδιάς..



Εικόνα 23 Βακτηριακό κάψιμο σε μηλιά

Τα πλέον χαρακτηριστικά συμπτώματα της αρρώστιας είναι το μαύρισμα των ταξιανθιών, των φύλλων και των βλαστών που μοιάζουν σα να έχουν ζημιωθεί με φωτιά και δικαιολογούν την κοινή ονομασία της ασθένειας κάψιμο.

Οι μολύνσεις αρχίζουν συνήθως από τα άνθη την άνοιξη. Παρουσιάζουν μια υδατώδη εμφάνιση, βαθύ πράσινο χρώμα και σύντομα γίνονται καστανά μέχρι μαύρα, μαραίνονται, συρρικνώνονται και ξεραίνονται. Πολλές φορές οι μολύνσεις αρχίζουν και από τους τρυφερούς βλαστούς. Οι προσβεβλημένοι βλαστοί μαραίνονται στην κορυφή, κάμπτονται, αρχικά είναι υδατώδεις και πράσινοι σκούροι ενώ αργότερα γίνονται καστανοί μέχρι μαύροι και ξεραίνονται. Ο φλοιός στις προσβεβλημένες περιοχές παίρνει χρώμα βαθύ πράσινο ή καστανό συχνά υδατώδους εμφανίσεως.



Εικόνα 24 Καρπός και φύλλο προσβεβλημένο από Βακτηριακό κάψιμο

Η ασθένεια προκαλείται από το βακτήριο **Erwinia amylovora**. Έχει άριστη θερμοκρασία αναπτύξεως 25-27°C. Το παθογόνο διαχειμάζει μέσα στα έλκη των κλάδων των προσβεβλημένων καλλιεργούμενων και αυτοφυών ή καλλωπιστικών φυτών. Την άνοιξη και με υγρό καιρό, από τα έλκη βγαίνει βακτηριακό έκκριμα με μορφή παχύρρευστων σταγόνων το οποίο αποτελεί τα μολύσματα για τις πρωτογενείς προσβολές των ανθέων και των τρυφερών βλαστών κατά τη νέα βλαστική περίοδο. Όταν η προσβολή εξαπλωθεί στον κορμό και τους μεγάλους βραχίονες μπορεί να προκαλέσει την ξήρανση του δένδρου ακόμη και μέσα σε μία βλαστική περίοδο. Οι προσβεβλημένοι καρποί παρουσιάζουν μια καστανή μέχρι μαύρη ξηρή σήψη, που συχνά καλύπτεται από κολλώδεις σταγόνες βακτηριακής εξίδρωσης, συρρικνώνονται, παραμένουν στο δέντρο και μουμιοποιούνται.

Η μεταφορά των μολυσμάτων στους ευπαθείς ιστούς γίνεται με τη βροχή, τον άνεμο, τα έντομα και τον άνθρωπο (τα εργαλεία καλλιέργειας). Η είσοδος των βακτηρίων στα άνθη

γίνεται από τα νεκτάρια ή τα στόματα, ενώ στους τρυφερούς βλαστούς τα βακτήρια μπαίνουν από τα στόματα ή τα υδατώδη των φύλλων και από πληγές που δημιουργούνται από τον δυνατό άνεμο ή από χαλάζι ή τα έντομα.

Η μετάδοση της ασθένειας σε αμόλυντες περιοχές και χώρες γίνεται κυρίως με μολυσμένο πολλαπλασιαστικό υλικό. Η διαπίστωση της παρουσίας του παθογόνου σε φυτικό υλικό χωρίς εμφανή συμπτώματα είναι αρκετά δύσκολη και γίνεται μόνο από ειδικά εργαστήρια (μέθοδος PCR)

Μωσαϊκό μηλιάς

Είναι μια ασθένεια που είναι διαδεδομένη και μπορεί να μειώσει την παραγωγή μέχρι 50%. Τα φύλλα των προσβεβλημένων δένδρων εμφανίζουν διάφορους τύπους ποικιλοχλωρώσεως με περισσότερο συνήθη μορφή το σχηματισμό μικρών ακανόνιστων υπόλευκων ή κίτρινων κηλίδων ανάμεσα στο φυσικό πράσινο χρώμα του ελάσματος. Οι κηλίδες αυτές μπορεί να είναι τόσες πολλές που να συνενώνονται και να σχηματίζουν εκτεταμένες χλωρωτικές περιοχές στο φύλλο, οι οποίες τελικά γίνονται νεκρωτικές. Σε άλλες περιπτώσεις η ποικιλοχλώρωση παίρνει τη μορφή πράσινου μωσαϊκού ή μεγάλων κίτρινόλευκων περιοχών με ασαφή όρια. Τα περιγραφέντα συμπτώματα της ασθένειας συγχέονται μερικές φορές με ζημιές από ζιζανιοκτόνα.



Εικόνα 25 Προσβεβλημένο φύλλο από τον ιό του Μωσαϊκού

Την ασθένεια προκαλεί ο ιός **apple mosaic virus**(ApMV).Ο ιός αποτελείται από ισομετρικά σωματίδια διαμέτρου 25-29nm που περιέχουν 16% RNA. Μεταδίδεται με εμβολιασμό. Μηχανική μετάδοση του ιού, αλλά με δυσκολία είναι δυνατή από νεαρά φύλλα μηλιάς μόνο σε ποώδη φυτά. Δεν φαίνεται να μεταδίδεται με το σπόρο. Ζωϊκός φορέας δεν είναι γνωστός. Για τη διάγνωση της ασθένειας εκτελείται εμβολιασμός σε ευπαθείς ποικιλίες μηλιάς και σε ποώδη φυτά δείκτες.



Εικόνα 26 Προσβεβλημένος καρπός από τον ιό του Μωσαϊκού

Για την καταπολέμηση της ασθένειας αυτής χρησιμοποιούνται 3 τρόποι:

- Χρησιμοποίηση πολλαπλασιαστικού υλικού, υποκειμένων και εμβολίων που προέρχονται από φυτείες που αποδεδειγμένα είναι απαλλαγμένες από ιώσεις.
- Καταπολέμηση των αφίδων και άλλων μυζητικών εντόμων.
- Εξυγίανση μολυσμένων μοσχευμάτων μηλιάς με θερμοθεραπεία. Έχει διαπιστωθεί ότι ο ιός αδρανοποιείται όταν προσβεβλημένα μοσχεύματα διατηρηθούν σε θερμοκρασία 36οC για 3-10 εβδομάδες

Μη Μεταδιδόμενες Ασθένειες

Πικρή κηλίδωση

Ασθένεια των καρπών της μηλιάς και κυδωνιάς πολύ διαδεδομένη στη χώρα μας που έχει μεγάλη οικονομική σημασία, γιατί προκαλεί σημαντική υποβάθμιση της ποιότητας της παραγωγής. Η ασθένεια αρχίζει εσωτερικά στη σάρκα κάτω από την επιδερμίδα του καρπού και τελικά προκαλεί επιφανειακές αλλοιώσεις. Τα κύτταρα στις περιοχές αυτές αρχίζουν σταδιακά να νεκρώνονται και η επιδερμίδα στις αντίστοιχες θέσεις εξωτερικά μπορεί να φαίνεται σαν βρεγμένη λίγο πριν ή κατά την συγκομιδή. Αργότερα οι κηλίδες αποκτούν πιο έντονο χρώμα από εκείνο του υπόλοιπου κορμού και τελικά παίρνουν χρώμα καστανό μέχρι μαύρο. Καθώς τα προσβεβλημένα κύτταρα νεκρώνονται, χάνουν υγρασία και συρρικνώνονται, η επιδερμίδα βυθίζεται στις αντίστοιχες θέσεις και έτσι στην επιφάνεια του καρπού σχηματίζονται κυκλικές ή ελαφρά γωνιώδεις κηλίδες που μοιάζουν με «λακκίσκους».



Εικόνα 27 Πικρή κηλίδωση

Η πικρή κηλίδωση είναι μια μη παρασιτική ασθένεια που οφείλεται σε φυσιολογικές διαταραχές λόγω μη επαρκούς εφοδιασμού των καρπών με ασβέστιο. Η πικρή κηλίδωση είναι δυνατόν να εκδηλωθεί και πριν τη συγκομιδή, αλλά είναι κατ' εξοχή μια μετασυλλεκτική ασθένεια που εμφανίζεται κατά την αποθήκευση των μήλων. Η ασθένεια είναι σοβαρότερη σε καρπούς από νεαρά δένδρα, ιδιαίτερα με μικρή καρποφορία, παρά σε καρπούς από ενήλικα δένδρα. Επίσης είναι σοβαρότερη στους μεγάλο μεγέθους καρπούς και όταν οι καρποί συγκομίζονται άωροι. Άλλοι παράγοντες που συμβάλλουν στην εκδήλωση και την σοβαρότητα της ασθένειας είναι οι ακανόνιστες αρδεύσεις, η υπερβολική αζωτούχος λίπανση, το αυστηρό κλάδεμα. Σήμερα έχει γίνει αποδεκτό ότι η πικρή κηλίδωση προκαλείται στο δενδροκομείο αργά κατά την βλαστική περίοδο από έλλειψη του ασβεστίου στους καρπούς.

Η ασθένεια εκδηλώνεται συντομότερα σε θερμοκρασία 10°C, παρά σε θερμοκρασία 0°C. Τα συμπτώματα της ασθένειας αναπτύσσονται μέσα σε 7-10 μέρες στις ευπαθείς ποικιλίες σε θερμοκρασία 10°C. Γενικά, η κηλίδωση εκδηλώνεται κατά τους δύο ή τρεις πρώτους μήνες της αποθηκείσεως των καρπών. Αντιμετωπίζεται ικανοποιητικά με ψεκασμό των δένδρων με διάλυμα νιτρικού ασβεστίου ή χλωριούχου ασβεστίου στο οποίο προστίθεται διαβρεκτική ουσία. Τρεις ψεκασμοί είναι αρκετοί. Οι ψεκασμοί πρέπει να γίνονται κατά τη περίοδο των δύο μηνών προ της έναρξης της συγκομιδής. Τα δένδρα πρέπει να ψεκάζονται ανά 15-20 μέρες και ο τελευταίος ψεκασμός να γίνεται τουλάχιστον 1-2 εβδομάδες πριν την έναρξη της συγκομιδής. Για την αποφυγή εγκαυμάτων τα δένδρα δεν πρέπει να ψεκάζονται με δροσερό καιρό ή πολύ αργά το απόγευμα.

- Εκτός από τους ψεκασμούς, είναι σκόπιμο να καταβάλλεται κάθε προσπάθεια για την εφαρμογή και των ακόλουθων μέτρων:
- Αποφυγή συγκομιδής των μήλων σε πολύ πρόωρο στάδιο ωριμότητας
- Εκτέλεση κανονικών αρδεύσεων

- Επιμελής εκτέλεση κλαδέματος για εξασφάλιση καλής σχέσης φυλλώματος προς καρποφορία και κανονικής κατ' έτος καρποφορίας των δένδρων

Μετά τη συγκομιδή οι καρποί να αποθηκεύονται αμέσως σε θερμοκρασία 0-10C και υψηλή υγρασία.

Τροφοπενία ψευδαργύρου

Το χαρακτηριστικό της ασθένειας αυτής είναι η παρουσία κλαδίσκων, κυρίως στην κορυφή της κόμης του δένδρου, οι οποίοι κατά την περίοδο της άνοιξης σχηματίζουν μικρού μήκους κορυφαία βλάστηση που αποτελείται από ρόδακα μικρών, στενών, σχεδόν άμισχων και δυσκάμπτων φύλλων. Οι πλάγιοι οφθαλμοί των κλαδίσκων αυτών δεν εκπτύσσονται ή σχηματίζουν λίγο μικρότερα και στενά φύλλα, έτσι οι κλαδίσκοι εμφανίζονται απογυμνωμένοι. Τα φύλλα παρουσιάζουν περιφερειακή και μεσονεύριο ή γενική χλώραση ή χλώραση υπό μορφή μωσαϊκού. Τα συμπτώματα είναι σαφή κατά την άνοιξη. Οι κλάδοι που έχουν προσβληθεί είναι ευπαθείς στις χαμηλές θερμοκρασίες και συνήθως αποξηραίνονται τον χειμώνα. Η παραγωγή των προσβεβλημένων δένδρων είναι μειωμένη. Οι παραγόμενοι καρποί είναι μικρού μεγέθους και ενίοτε παραμορφωμένοι.



Εικόνα 28 Τροφοπενία ψευδαργύρου

Η τροφοπενία ψευδαργύρου χρειάζεται επιβεβαίωση της μακροσκοπικής διάγνωσης. Γίνεται με επάλειψη νεαρών χλωρωτικών φύλλων με διάλυμα θειϊκού ψευδαργύρου 0,1 – 0,5% ή ακόμα καλύτερα, με χημική ανάλυση των φύλλων, προσδιορισμός της περιεκτικότητας των φύλλων σε ψευδάργυρο.

Εμφανίζεται συνήθως σε αμμώδη ή χαλικώδη εδάφη και σε εδάφη μέσης σύστασης με pH άνω του 6. Η διαλυτότητα του ψευδαργύρου ελαττώνεται όταν αυξάνεται το pH. Στα ασβεστούχα εδάφη ο ψευδάργυρος καθίσταται δυσδιάλυτος. Ακόμα η προσθήκη μεγάλης ποσότητας κόπρου και υψηλή περιεκτικότητα του εδάφους σε φώσφορο συντελούν στην

εμφάνιση της ασθένειας. Επίσης πλημμύρες, ξηρασία, βαθιές αρόσεις καθώς και το αυστηρό κλάδεμα των δένδρων εντείνει τα συμπτώματα τροφопενίας ψευδαργύρου.

Καταπολέμηση της ασθένειας γίνεται με χειμερινό ψεκάσμο των δένδρων με διάλυμα 5% θειϊκού ψευδαργύρου. Σε σοβαρές περιπτώσεις ο χειμερινός ψεκάσμος πρέπει να επαναλαμβάνεται και τον επόμενο χειμώνα. Επίσης συγκαλλιέργεια με μηδική έχει θετικά αποτελέσματα σε δένδρα που πάσχουν.

Τροφопενία βορίου

Εκδηλώνεται κυρίως στη μηλιά και μάλιστα στους καρπούς. Τα πρώτα συμπτώματα εκδηλώνονται όταν έχουν διάμετρο περίπου 3-4cm, με την εμφάνιση στην επιφάνειά τους μιας ή περισσότερων υδατωδών, κυκλικών ή ακανόνιστων κηλίδων διαμέτρου 2-6mm και χρώματος σκούρου πράσινου. Οι κηλίδες εξελίσσονται σε καστανές, νεκρωτικές, ελαφρά βυθισμένες, φελλώδεις. Λόγω της νέκρωσης των ιστών οι καρποί αναπτυσσόμενοι παρουσιάζουν ελαφρά ή έντονη παραμόρφωση. Οι έντονα προσβεβλημένοι καρποί συνήθως πέφτουν πρόωρα από το δένδρο.



σε καρπό μήλου

Βορίου

Τα φύλλα των ετήσιων βλαστών γίνονται, αργά το καλοκαίρι, κίτρινα, με ερυθρόχρωμα νεύρα, κυρτούνται και παρουσιάζουν περιφερειακές νεκρώσεις του ελάσματος. Κοντά στην κορυφή ο φλοιός και το κάμβιο εμφανίζουν νεκρωτικές κηλίδες. Οι οφθαλμοί δε εκπτύσσονται ή δίνουν καχεκτική όψιμη βλάστηση.

Ελαφρά όξινα εδάφη, υγρών περιοχών είναι φτωχά σε βόριο. Η ξηρασία μπορεί να προκαλέσει τροφопενία βορίου σε περίπτωση που η περιεκτικότητα του εδάφους σε βόριο είναι μικρή.

Συνιστάται προσθήκη βόρακα το χειμώνα, στο έδαφος σε ποσότητες 100-200gr κατά δένδρο. Η προσθήκη βόρακα δεν πρέπει να επαναλαμβάνεται προ της παρελεύσεως τριετίας γιατί υπάρχει κίνδυνος τοξικότητας λόγω συσσωρεύσεως βορίου.

Τροφοπενία σιδήρου

Το έλασμα των νεαρών φύλλων των κορυφών είναι κίτρινο ή υπόλευκο, ενώ το δίκτυο των νεύρων παραμένει πράσινο. Σε προχωρημένο στάδιο προσβολής το έλασμα αποχρωματίζεται τελείως και εμφανίζει περιφερειακή ή τοπική νέκρωση. Παρατηρείται φυλλόπτωση. Οι κλαδίσκοι έχουν μικρή ανάπτυξη και εμφανίζουν νέκρωση κορυφών.



Εικόνα 29 Τροφοπενία Σιδήρου

Παρατηρείται τόσο σε όξινα όσο και σε αλκαλικά εδάφη και οφείλεται κατά κανόνα σε δυσμενείς συνθήκες μέσα στο φυτό και στο έδαφος. Υψηλή περιεκτικότητα σε ασβέστιο ή μαγγάνιο, μειώνει την κινητικότητα του σιδήρου σε φυτό. Η χλώρωση σιδήρου είναι συχνότερη σε ασβεστούχα ιδίως υγρά εδάφη. Τα εδάφη αυτά είναι πλούσια σε CaCO_3 και έχουν αλκαλική αντίδραση. Συνιστάται η προσθήκη στο έδαφος, κατά την άνοιξη χηλικών ενώσεων (iron chelates).

Διάφορες τροφοπενίες

Η έλλειψη **καλίου** προκαλεί περιφερειακή νέκρωση του ελάσματος στα μέσης ηλικίας φύλλα. Συνίσταται χορήγηση καλιούχων λιπασμάτων.

Στην τροφοπενία **μαγνησίου** τα κατώτερα φύλλα των βλαστών εμφανίζουν χλώρωση μεταξύ των νεύρων. Νέκρωση των χλωρωτικών ιστών. Αποφύλλωση κατώτερου μέρους. Συνίσταται ψεκάσμος του φυλλώματος (2-3 φορές) με θειικό μαγνήσιο 1-2%.

Στην τροφοπενία **μαγγανίου** παρατηρείτε μεσονεύριος χλώρωση στα αναπτυγμένα φύλλα. Συνίσταται ψεκάσμος του φυλλώματος με διάλυμα 0,3-0,5% θειικού μαγγανίου.

Υάλωση

Η πάθηση χαρακτηρίζεται από την παρουσία θέσεων με υαλώδη ή υδατώδη εμφάνιση στη σάρκα των μήλων. Αρχικά οι αλλοιωμένοι ιστοί παρατηρούνται κοντά στο κέντρο του καρπού, αλλά αργότερα επεκτείνονται προς την περιφέρεια. Η υαλώδης εμφάνιση οφείλεται στη πλήρωση των μεσοκυττάρων διαστημάτων με κυτταρικό χυμό. Τα κυριότερα σάκχαρα στους φυσιολογικούς ιστούς είναι σακχαρόζη, γλυκόζη και η

φρουκτόζη, αλλά το υγρό που βρίσκεται στους ιστούς με την πάθηση περιέχει κυρίως σορβιτόλη που είναι ένα μεταφερόμενο σάκχαρο στα δέντρα μηλιάς. Η σορβιτόλη δεν χρησιμοποιείται από τους ιστούς της μηλιάς.

ΕΧΘΡΟΙ ΜΗΛΙΑΣ

ΚΑΡΠΟΚΑΨΑ

Η προνύμφη εισχωρεί στον καρπό σκάβοντας μια στοά και κατευθύνεται στα σπέρματα με τα οποία τρέφεται. Η είσοδος στους καρπούς μπορεί να γίνει από οποιοδήποτε σημείο, αλλά συχνά εντοπίζεται στην κοιλότητα του κάλυκα ή στα σημεία επαφής δύο ή περισσότερων καρπών. Από την τρύπα εισόδου των προνυμφών (συνήθως μια σε κάθε καρπό λόγω του κανιβαλισμού) εξέρχεται ένα χαρακτηριστικό πριονίδι, χρώματος καστανού.

Συμπληρώνει 2-3 γενεές. Διαχειμάζει μέσα σε βομβύκιο στις σχισμές του φλοιού των δένδρων ή στο έδαφος. Νυμφώνεται την άνοιξη και οι πρώτες πεταλούδες εμφανίζονται μέσα άνοιξης (Απρίλιο-Μάιο). Οι νεαρές προνύμφες περιφέρονται ορισμένες ημέρες έξω από τους καρπούς πριν εισχωρήσουν σε αυτούς. Τα ωά των επόμενων γενεών τοποθετούνται επάνω στους καρπούς, μέσα στους οποίους εισχωρούν οι προνύμφες, σε μικρό χρονικό διάστημα, μετά την εκκόλαψη. Η δεύτερη πτήση της χρονιάς εκδηλώνεται τον Ιούλιο, ενώ η τρίτη στα μέσα Αυγούστου περίπου. Συνήθως ανάμεσα στην πρώτη και τη δεύτερη πτήση παρατηρείται μια διακοπή, ενώ η δεύτερη και η τρίτη μπορεί να επικαλυφθούν μερικώς.



ΑΝΘΟΝΟΜΟΣ

Προσβάλλει κυρίως τη μηλιά και δευτερευόντως την αχλαδιά. Οι προνύμφες του τρέφονται εσωτερικά στα κλειστά άνθη της μηλιάς (μπουμπούκια) και τα καταστρέφουν. Αυτά παραμένουν κλειστά και αποκτούν ένα καφέ χρώμα. Το ακμαίο (σκαθάρι) τρέφεται επίσης από τους οφθαλμούς και τα τρυφερά φύλλα, προκαλώντας και σ' αυτά τα όργανα ζημιές. Συμπληρώνει 1 γενεά το χρόνο. Από το καλοκαίρι εισέρχεται σε διάπαυση και διαχειμάζει ως ακμαίο κάτω από το φλοιό των δένδρων ή σε άλλα προστατευμένα μέρη. Δραστηριοποιείται την επόμενη άνοιξη, σε θερμοκρασίες υψηλότερες από 5°C (Φεβρουάριο-Μάρτιο) και στην αρχή μόνο τις νυχτερινές.



ΣΚΟΛΥΤΗΣ

Διαχειμάζει ως προνύμφη, αναπτυγμένη ή μη, στη στοά της, ή ως νεαρό ενήλικο στον νυμφικό θάλαμο στην άκρη της προνυμφικής στοάς, ή ως ηλικιωμένο ενήλικο μέσα σε μητρική στοά ή σε στοά διατροφής σε κλαδίσκο ή κλάδο. Τα ενήλικα σχηματίζουν στοές διατροφής στους νεαρούς βλαστούς. Οι στοές αυτές κατευθύνονται προς το εσωτερικό του βλαστού και η είσοδος τους βρίσκεται στη θέση μασχάλιου ή κορυφαίου οφθαλμού. Συχνά προκαλείται ξήρανση των νεαρών βλαστών. Αργότερα, όταν οι βλαστοί σκληρύνουν, οι στοές διατροφής είναι μικρότερου βάθους και σχεδόν πάντοτε στη βάση μασχάλιου οφθαλμού που διαβρώνεται και καταστρέφεται. Η καταπολέμηση είναι δύσκολη και βασίζεται κυρίως σε καλλιεργητικά μέτρα.



ΖΕΥΖΕΡΑ

Πολυφάγο, ξυλοφάγο έντομο που προσβάλλει πολλά καρποφόρα δένδρα και κυρίως την αχλαδιά, την μηλιά και την ελιά. Το δένδρο παρουσιάζει ξερά κλαδιά ή μπορεί να ξεραθεί ολόκληρο. Εξωτερικά διακρίνονται οι μάζες ρινισμάτων ξύλου ή περιττωμάτων των προνυμφών καθώς και οι οπές εξόδου.



Είναι πολύ σοβαρός εχθρός των δένδρων. Μία προνύμφη είναι δυνατό να ξεράνει ένα νεαρό δένδρο 1-3 ετών ή να προκαλέσει το σπάσιμό του από δυνατό άνεμο. Το ενήλικο

είναι σχετικά μεγάλου μεγέθους (2,5-3cm μήκος). Η προνύμφη είναι υπόλευκη, κίτρινη με μαύρες κηλίδες και φτάνει σε μήκος 6 cm περίπου. Έχει 1 γενεά ανά 2-3 χρόνια ανάλογα με την περιοχή. Διαχειμάζει σαν προνύμφη μέσα στον κορμό του δένδρου. Τα ακμαία εμφανίζονται τέλη άνοιξης-καλοκαίρι. Τα θηλυκά ωοτοκούν κάτω από τον φλοιό και τα ρυτιδώματα του κορμού και των κλαδιών. Οι εκκολαπτόμενες προνύμφες της ζευζέρας περιπλανώνται στην αρχή στους νεαρούς βλαστούς πριν αρχίσουν να διεισδύουν στο ξύλο, σχηματίζοντας στοές. Οι στοές έχουν φορά από κάτω προς τα πάνω και σχήμα ελικοειδές, είναι βαθιές και φτάνουν μέχρι την εντεριώνη. Όταν οι προνύμφες της ζευζέρας ολοκληρώσουν την ανάπτυξή τους επιστρέφουν από την ίδια στοά προς την επιφάνεια του κορμού ή των κλαδιών, διευρύνουν την αρχική οπή εισόδου και σχηματίζουν νυμφικό θάλαμο, όπου νυμφώνονται την επόμενη άνοιξη.

Συστήνεται να κόβονται τα προσβεβλημένα κλαδιά και να καίγονται. Η χρήση φερομονικών παγίδων βοηθά στον καθορισμό του κατάλληλου χρόνου επέμβασης. Όταν αποφασιστεί ψεκασμός είναι απαραίτητη η καλή κάλυψη κορμού και κλαδιών με το ψεκαστικό διάλυμα.

ΦΥΛΛΟΔΕΤΕΣ

Archips rosanus

Είναι είδος πολυφάγο και προσβάλλει κυρίως τη μηλιά και την αχλαδιά, αλλά και την ροδακινιά, την κερασιά, την φιστικιά. Συμπληρώνει 1 γενεά το χρόνο. Διαχειμάζει στο στάδιο του ωού στον φλοιό των δένδρων και την άνοιξη εξέρχονται οι νεαρές προνύμφες. Το χρώμα τους μεταβάλλεται ανάλογα με το στάδιο ανάπτυξής τους από κιτρινωπό στην αρχή σε πράσινο λαδί και γκριζοπράσινο στο τελευταίο στάδιο.

Αρχικά εγκαθίστανται στους εκπτυσσόμενους οφθαλμούς και στη συνέχεια μετακινούνται στο φύλλωμα. Η χαρακτηριστική εικόνα της προσβολής είναι η «φωλιά» από τμήματα του φύλλου που δημιουργεί με συνδεδεμένα μετάξινα νήματα, που εκκρίνει η προνύμφη. Εκεί μέσα αναπτύσσεται και νυμφώνεται. Αρχές καλοκαιριού εξέρχονται τα ακμαία (πεταλούδες) που ωοτοκούν στο φλοιό των δένδρων. Τα ωά είναι πράσινα και τοποθετούνται σε ομάδες σχηματίζοντας ωόπλακες, που καλύπτονται και προστατεύονται από διαφανή ουσία. Τα ακμαία διαφέρουν στην εμφάνιση ανάλογα με το φύλο. Τα θηλυκά έχουν περισσότερο ανοιχτόχρωμες πτέρυγες, από τα αρσενικά.

Adoxophyes orana

Έχει 3-4 γενεές το χρόνο. Διαχειμάζει ως προνύμφη δεύτερης ή τρίτης ηλικίας, κάτω από φύλλα που είναι κολλημένα στο φλοιό, ή απευθείας στις ρωγμές αυτού μέσα σε ακανόνιστες αλλά πυκνές μετάξινες φωλιές. Οι προνύμφες επαναδραστηριοποιούνται τέλη Μαρτίου - αρχές Απριλίου και κατευθύνονται προς τους εκπτυσσόμενους οφθαλμούς, συνδέοντας στη συνέχεια βλαστούς και άνθη με μετάξινα νήματα. Εκεί νυμφώνονται και το Μάιο εμφανίζονται τα ακμαία (πεταλούδες).

Οι προνύμφες αυτής της πρώτης γενεάς κατευθύνονται προς τις βλαστικές κορυφές, όπου στην κάτω επιφάνεια του φύλλου, κατασκευάζουν μετάξινους σωλήνες μέσα στους οποίους ζουν. Μπορεί να ενώσουν περισσότερα φύλλα μεταξύ τους ή να τα συστρέψουν μεμονωμένα, χωρίς ωστόσο να σχηματίζουν ένα κανονικό περιτύλιγμα. Στη συνέχεια κατευθύνονται στα χαμηλότερα φύλλα, που μπορεί να τα συνδέσουν με μετάξινα νήματα στην επιφάνεια των καρπών. Η δεύτερη πτήση έχει μέγιστο συνήθως μέσα Ιουλίου.

Οι προνύμφες της δεύτερης γενεάς προσβάλλουν τους καρπούς, όπου προκαλούνται

φαγώματα, συνήθως επιφανειακά, που μπορεί όμως να είναι και βαθύτερα. Στα ακμαία υπάρχει πολύ έντονος φυλετικός διμορφισμός στα χρώματα και στο μέγεθος. Οι πρόσθιες πτέρυγες του αρσενικού έχουν χρώμα κίτρινο, ωχρο-κοκκινωπό με ένα διάκριτο σχέδιο κόκκινο καφέ. Το χρώμα των πτερυγών των θηλυκών είναι καφέ μαύρο με ένα σχέδιο ανοιχτόχρωμο. Οι οπίσθιες πτέρυγες έχουν χρώμα γκρίζο ανοιχτό στο αρσενικό και γκρίζο σκούρο στο θηλυκό. Τα ωά έχουν σχήμα φακοειδές. Τοποθετούνται στα φύλλα σε ωοπλάκες που αριθμούν 4-16 ωά. Αμέσως μετά την ωοτοκία έχουν χρώμα κίτρινο λεμονιού και στη συνέχεια εντονότερο κίτρινο και γυαλιστερό.

Η προνύμφη έχει χρώμα που ποικίλλει : κίτρινο πρασινωπό, πράσινο λαδί ή πράσινο σκούρο, με μικρές τριχοφόρες περιοχές κίτρινου χρώματος. Η κεφαλική κάψα και η προθωρακική πλάκα είναι μαύρες στις νεαρές προνύμφες και καστανές στις ώριμες.



ΦΥΛΛΟΡΥΧΤΕΣ

Πρόκειται για Λεπιδόπτερα μικρόσωμα, γι' αυτό και ονομάζονται και μικρολεπιδόπτερα. Προσβάλλουν κυρίως τη μηλιά και αχλαδιά και δημιουργούν στοές στα φύλλα, που διαφέρουν ανάλογα με το είδος. Ανάλογα με την ένταση της προσβολής μπορεί να δημιουργηθούν νεκρώσεις στα φύλλα, ακόμη και πτώση τους.

Phyllonorycter blancardella

Συμπληρώνει 3-4 γενεές το χρόνο. Διαχειμάζει στο στάδιο της χρυσαλλίδας μέσα στη στοά στα πεσμένα στο έδαφος ή και μερικώς παραχωμένα φύλλα. Η πρώτη πτήση πραγματοποιείται τον Απρίλιο, συνήθως πριν ή κατά τη διάρκεια της άνθησης της μηλιάς. Από τα ωά που έχουν εναποτεθεί στην κάτω επιφάνεια των φύλλων εκκολάπτονται οι προνύμφες, εισχωρούν αμέσως μέσα σ' αυτά, όπου ορρύσσουν στοά. Αυτή φαίνεται σαν ένα σημείο του ελάσματος του φύλλου ελαφρώς ανασηκωμένο (υπό μορφή λαδιάς), ωοειδούς ή τετραγωνικού σχήματος. Από την τέταρτη ηλικία και μετά οι προνύμφες μεταβάλλονται και προσβάλλουν την ανώτερη ζώνη του παρεγγύματος, διατρεφόμενες από δρυφρακτοειδές παρέγγυμα. Εξωτερικά οι στοές έχουν χρώμα ωχροπράσινο και χαρακτηρίζονται από μικρές ανοιχτές υποεπιδερμικές κηλίδες, που αντιστοιχούν στα

νύγματα των προνυμφών. Ταυτόχρονα η στοά λόγω της μετάξινης ύφανσης της προνύμφης, συρρικνώνεται στην κάτω επιφάνεια και ανασηκώνεται στην επάνω, παίρνοντας σχήμα πτυχής. Έτσι παίρνει το όνομα πυχονόμιο. Στο τέλος της ανάπτυξης της η προνύμφη, κατασκευάζει στο εσωτερικό της στοάς, ένα μικρό και λεπτό βομβύκιο που την απομονώνει από τα περιττώματα.

Η χρυσαλλίδα εξέρχεται ελαφρώς από την κάτω πλευρά των στοών. Η δεύτερη πτήση του έτους παρατηρείται τον Ιούνιο, ενώ η τρίτη και η τέταρτη συχνά επικαλύπτονται ξεκινώντας από τον Ιούλιο μέχρι το Σεπτέμβριο. Στο ακμαίο οι πρόσθιες πτέρυγες έχουν χρώμα λευκό και επάνω σε αυτές διακρίνονται κάποιες κοκκινοκάστανες γραμμώσεις. Οι οπίσθιες πτέρυγες είναι στενές και διαθέτουν αρκετούς κροσσούς. Στη θέση ανάπαυσης αυτές οι μικρές πεταλούδες προσλαμβάνουν μια χαρακτηριστική όρθια θέση στηριζόμενες επάνω στους πρόσθιους πόδες.

Οι προνύμφες είναι δύο τύπων. Ο πρώτος τύπος είναι στενός και πεπλατυσμένος. Δεν φέρει πόδες ούτε ψευδόποδες. Τρέφεται από τον χυμό των κυττάρων (πλασμοφάγος). Ο δεύτερος τύπος, που εμφανίζεται με την έναρξη της 4ης ηλικίας, είναι κανονική κάμπια χρώματος κίτρινου, με στρογγυλοποιημένη και μικρή κεφαλή. Η αγγειακή ραχιαία γραμμή είναι ευδιάκριτη. Τρέφονται από το δρυφρακτοειδές παρέγχυμα (ιστοφάγος).

Phyllonorycter corylifoliella

Συμπληρώνει 3-4 γενεές το χρόνο. Διαχειμάζει ως ώριμη προνύμφη σε μια φάση που προηγείται αμέσως του σταδίου της νύμφωσης. Οι προνύμφες διαχειμάζουν στα πεσμένα στο έδαφος φύλλα, μέσα σε μια στοά καλυμμένη με μετάξινα νημάτια και γεμάτη από κόκκους περιττωμάτων. Η χρυσαλλίδωση πραγματοποιείται την επόμενη άνοιξη μέσα στο Μάρτιο. Τα ακμαία της πρώτης γενεάς εμφανίζονται τον Απρίλιο. Τα θηλυκά τοποθετούν τα ωά στην επάνω επιφάνεια του φύλλου. Οι προνύμφες εισχωρούν απευθείας μέσα σ' αυτό και τρέφονται με τον πασσαλώδη ιστό, που βρίσκεται αμέσως κάτω από την επιδερμίδα. Σχηματίζονται στοές που έχουν την μορφή επιμήκους πλάκας, ακανόνιστης και μεγάλων διαστάσεων (20 x 25 mm), χρώματος λευκού, γκρίζου ή καφέ αργυρού και διαφανούς. Μέσα σ' αυτή την ευρεία στοά μπορούμε να παρατηρήσουμε, ανασηκώνοντας την επιδερμίδα, ένα δεύτερο πιο μικρό κελί (περίπου 10 mm) και πιο βαθύ, σκαμμένο σε βάθος μέσα στον πασσαλώδη ιστό.

Από την τρίτη ηλικία οι προνύμφες μεταβάλλονται και συνεχίζουν να τρέφονται από αυτόν τον ιστό. Η στοά ωστόσο είναι ορατή μόνο στην επάνω επιφάνεια των φύλλων. Στη συνέχεια στο εσωτερικό των στοών σχηματίζονται οι χρυσαλλίδες από την οποίες τον Ιούνιο εξέρχονται τα ακμαία (πεταλούδες) που θα ξεκινήσουν τη δεύτερη γενεά. Οι άλλες δύο γενεές εξελίσσονται στο διάστημα από τέλη Ιουλίου μέχρι τέλη Οκτωβρίου. Οι στοές διαχείμασης είναι διαφορετικές, από εκείνες των προηγούμενων γενεών σε σχήμα και κατασκευή. Οι προνύμφες που θα διαχειμάσουν ενώνουν με δύο μετάξινα νημάτια τις άκρες της στοάς και έτσι με την πίεση διπλώνει το φύλλο, ώστε να προστατευτεί η στοά.

Στα ακμαία το χρώμα των πρόσθιων πτερύγων είναι κοκκινωπό με ανταύγειες μεταλλικές και λευκή διακόσμηση. Σε αυτό το είδος υπάρχουν επίσης προνύμφες δύο τύπων. Εκείνες του πρώτου τύπου είναι άποδες, πεπλατυσμένες με κεφαλή τριγωνικού σχήματος. Εκείνες του δεύτερου τύπου είναι κανονικές κάμπιες, κίτρινωπές.

Leucoptera malifoliella

Έχει 4 γενεές το χρόνο. Διαχειμάζει συνήθως στον κορμό (κάτω από το φλοιό) ως χρυσαλλίδα κλεισμένη σε βομβύκιο, που συγκρατείται από μετάξινα νημάτια σχήματος Η. Μπορεί να διαχειμάσει ακόμη και στα πεσμένα στο έδαφος ξερά φύλλα ή στους στύλους

στήριξης. Την άνοιξη όταν έχουν αναπτυχθεί τα φύλλα της μηλιάς ξεκινούν οι πτήσεις και η ωοτοκία. Τα ωά προσκολλώνται στην κάτω επιφάνεια των φύλλων και οι εκκολαπτόμενες προνύμφες εισχωρούν αμέσως μέσα στο φύλλο. Οι προνύμφες όταν εγκατασταθούν κάτω από την επιδερμίδα του φύλλου, αρχίζουν τη δραστηριότητά τους, ορύσσοντας στοές κυκλικά στο φύλλο, που προσλαμβάνουν τη μορφή σπείρας που παίρνει καστανό χρώμα. Οι αναπτυγμένες προνύμφες εξέρχονται και κρέμονται με μετάξινα νημάτια, μέχρι να βρουν ένα μέρος για τη χρυσαλλίδωσή τους, που μπορεί να πραγματοποιηθεί σε κάθε όργανο του φυτού, ακόμη και στους καρπούς. Η δεύτερη πτήση του έτους, εκδηλώνεται στις αρχές καλοκαιριού (Ιούνιο). Οι επόμενες γενεές επικαλύπτονται. Οι προνύμφες της τελευταίας γενεάς μεταφέρονται σε μεγάλο αριθμό, κρεμασμένες από τα μετάξινα νημάτια, προς τον κορμό ή τους μεγάλους βραχίονες, όπου μετά το σχηματισμό του χαρακτηριστικού βομβυκίου διαχειμάζουν σαν χρυσαλλίδες.

Ο χρωματισμός των ακμαίων είναι ανοιχτός γκριζος-αργυρομεταλλικός. Ο θώρακας, η κοιλία και οι πρόσθιες πτέρυγες έχουν τον ίδιο χρωματισμό. Αυτές οι τελευταίες παρουσιάζουν, στο ακραίο περιθώριο ορισμένες λευκές κηλίδες σε σχήμα «κόμματος», χωρισμένες από μια διακόσμηση φαιού χρώματος. Οι κροσσοί των πτερυγών είναι πολύ αναπτυγμένοι στις άκρες και στα πλάγια της κάτω πλευράς τους. Οι οπίσθιες πτέρυγες είναι στενές, γκριζου αργυρού ομοιόμορφου χρώματος με πυκνούς κροσσούς. Η προνύμφη είναι κοντόχοντρη, γκριζοπράσινη, ενώ όταν πλησιάζει στη νύμφωση γίνεται καστανή. Η αγγειακή γραμμή έχει πράσινο χρώμα και είναι ευδιάκριτη.

Lyonetia clerkella



Έχει 2-3 γενεές το χρόνο. Προσβάλλει την μηλιά και την κερασιά. Διαχειμάζει ως ακμαίο και δραστηριοποιείται την άνοιξη όταν έχουν αναπτυχθεί τα φύλλα της μηλιάς. Το θηλυκό ωοτοκεί στην κάτω επιφάνεια των φύλλων και εισάγει με τον ωοθέτη του κάθε ωό ξεχωριστά. Η νεαρή προνύμφη είναι ανοιχτοπράσινη, εισέρχεται αμέσως στο φύλλο και ορύσσει οφιοειδή στοά. Η στοά σιγά-σιγά παίρνει καστανό χρώμα. Η αναπτυγμένη προνύμφη είναι καστανόχρωμη και για να νυμφωθεί εξέρχεται από το φύλλο, μετακινείται σε άλλο και υφαίνει βομβύκιο στην κάτω επιφάνειά του. Οι γενεές είναι επικαλυπτόμενες. Στα ακμαία οι πρόσθιες πτέρυγες είναι λευκές λαμπερές, με καστανή κηλίδα στην κορυφή και καστανές σκούρες εγκάρσιες γραμμές. Οι οπίσθιες πτέρυγες είναι στενές, γκριζωπές με πυκνούς κροσσούς.

ΚΟΣΣΟΣ

Αποτελεί ένα από τα πιο συνηθισμένα ξυλοφάγα λεπιδόπτερα στη χώρα μας. Η προνύμφη

αυτού του εντόμου είναι ξυλοφάγος και πολυφάγος. Προσβάλλει συνήθως εξασθενημένα δένδρα συμβάλλοντας στην ακόμα μεγαλύτερη εξασθένηση ή το θάνατό τους. Αξιόλογες όμως ζημιές παρατηρούνται και σε μη εξασθενημένα δένδρα, ιδιαίτερα στις πιο θερμές περιοχές της χώρας μας. Το δένδρο παρουσιάζει ξερά κλαδιά ή μπορεί να ξεραθεί ολόκληρο. Εξωτερικά διακρίνονται οι μάζες ρινισμάτων ξύλου ή περιττωμάτων των προνυμφών καθώς και οι οπές εξόδου.

Είναι ένα από τα πιο μεγάλωσυμα έντομα που προσβάλλουν τα δένδρα. Η προνύμφη του διακρίνεται όχι μόνο από το μέγεθος (μήκος: 0.8-1cm) αλλά και από τον χρωματισμό του σώματός της. Είναι κοκκινοκίτρινη στα πλάγια ενώ επάνω κόκκινη. Ένα επίσης χαρακτηριστικό γνώρισμα είναι οι μαύρες θωρακικές πλάκες και η μαύρη κεφαλική κάψα. Συμπληρώνουν 1 γενεά ανά 2-3 χρόνια ανάλογα με την περιοχή. Τα ακμαία εμφανίζονται τέλη άνοιξης-καλοκαίρι. Τα θηλυκά ωοτοκούν κάτω από τον φλοιό και τα ρυτιδώματα του κορμού και των κλαδιών. Οι εκκολαπτόμενες προνύμφες του κόσσου ανοίγουν αμέσως οπή εισόδου στο ξύλο δημιουργώντας ελλειπτικές στοές. Οι στοές είναι βαθιές και φτάνουν μέχρι την εντεριώνη. Στη συνέχεια, ανοίγουν νέα οπή εξόδου, όπου σχηματίζουν το νυμφικό θάλαμο για να νυμφωθούν.

Συστήνεται να κόβονται τα προσβεβλημένα κλαδιά και να καίγονται. Όταν αποφασιστεί ψεκασμός είναι απαραίτητη η καλή κάλυψη κορμού και κλαδιών με το ψεκαστικό διάλυμα.



ΚΟΚΚΙΝΟΣ ΤΕΤΡΑΝΥΧΟΣ

Ο κόκκινος τετράνυχος είναι σοβαρός εχθρός για πολλά καρποφόρα δένδρα, όπως π.χ. μηλιά, αχλαδιά, ροδακινιά, δαμασκηνιά, κερασιά. Προσβάλλεται η βλάστηση και κυρίως τα φύλλα, όπου οι τετράνυχοι εγκαθίστανται και μυζούν χυμούς. Αυτό προκαλεί χλωρωτικά στίγματα και σε σοβαρές προσβολές τα φύλλα παίρνουν το χρώμα του μπρούτζου. Η κάτω επιφάνεια των φύλλων καφετιάζει και τα κατεστραμμένα φύλλα πέφτουν.

Τα ενήλικα του κόκκινου τετράνυχου μόλις εμφανίζονται έχουν καστανοπράσινο χρώμα, αλλά σύντομα αποκτούν το χαρακτηριστικό σκούρο κόκκινο που τους δίνει και το όνομα. Το σώμα του είναι ωοειδές και φέρει λευκές βούλες, από όπου ξεκινούν σκληρές τρίχες. Έχει 4 ζεύγη πόδια. Το αρσενικό είναι μικρότερου μεγέθους από το θηλυκό κι έχει πιο έντονο και φωτεινό κόκκινο χρώμα. Τα ωά του κόκκινου τετράνυχου είναι δύο τύπων. Τα χειμερινά αυγά έχουν κόκκινο χρώμα ενώ τα θερινά αυγά από ανοιχτοπράσινο μέχρι πορτοκαλοκόκκινο ανάλογα με την περιοχή και το στάδιο ανάπτυξης. Οι νεαρές νύμφες

που εκκολάπτονται έχουν 3 ζεύγη ποδών και είναι πορτοκαλοκόκκινες έως κοκκινοκάστανες. Αυτές εξελίσσονται στις πρωτονύμφες και δευτερονύμφες, που έχουν 4 ζεύγη ποδών και τελικά σε ακμαία.

Ο κόκκινος τετράνυχος διαχειμάζει στο στάδιο του αυγού. Τα χειμερινά αυγά του τα εναποθέτει σε σχισμές του φλοιού των δένδρων ή στη βάση των οφθαλμών και στα σημεία όπου οι κλάδοι του έτους συναντούν τους παλαιότερους κλάδους. Τα ωά αρχίζουν να αναπτύσσονται σε θερμοκρασίες υψηλότερες από 7°C. Η εκκόλαψη τους στη μηλιά συμπίπτει περίπου με το στάδιο «ροζ μπουμπούκι». Τα νεαρά άτομα τρέφονται από τα φύλλα και τα ακμαία φωτοκοούν στη νέα βλάστηση. Ο κόκκινος τετράνυχος συμπληρώνει πολλές γενεές το έτος.

Το πρόβλημα των τετρανύχων μπορεί να εξελιχθεί σε πολύ σοβαρό αν δεν αντιμετωπιστεί έγκαιρα και με ορθολογικό τρόπο. Η επικίνδυνη περίοδος για την γρήγορη ανάπτυξη των πληθυσμών και για την εξέλιξη μιας αρχικής προσβολής σε κρίσιμο σημείο είναι το καλοκαίρι. Για επιτυχημένη αντιμετώπιση συστήνεται να γίνεται έλεγχος στους οπωρώνες, ώστε τυχόν επέμβαση να αποφασιστεί έγκαιρα, στην έναρξη της προσβολής και μόλις ο πληθυσμός ξεπεράσει το κατώφλι οικονομικής ζημίας (2 τετράνυχους ανά φύλλο). Για αποφυγή ανάπτυξης ανθεκτικότητας θα πρέπει επίσης να γίνεται σωστός χειρισμός των ακαρεοκτόνων και να εναλλάσσονται τα σκευάσματα.



ΒΑΜΒΑΚΑΔΑ ΜΗΛΙΑΣ

Προσβάλλει σχεδόν αποκλειστικά τη μηλιά. Η αφίδα αυτή εγκαθίσταται στον κορμό, στα κλαδιά και στους βλαστούς. Ως αντίδραση στην απομύζηση χυμών δημιουργούνται μικρές νεοπλασίες (όγκοι) στον φλοιό, που αργότερα σχίζεται σ' αυτές τις θέσεις. Οι βλαστοί αντιδρούν επίσης με δημιουργία όγκων που εμποδίζουν την ανάπτυξη των καρποφόρων οφθαλμών. Σε αυτές τις προσβολές αναπτύσσονται δευτερογενώς μύκητες. Διαχειμάζει στο στάδιο νεανίδων που αντέχουν το κρύο. Την άνοιξη σχηματίζονται οι αποικίες στον κορμό και στα κλαδιά, ιδιαίτερα εκεί όπου ήδη υπάρχουν πληγές. Οι αφίδες εκκρίνουν λευκή κηρώδη ουσία, που μοιάζει με βαμβάκι και σκεπάζει το σώμα τους που έχει χρώμα σκούρο (μωβ ή καστανό). Εξαιτίας αυτού η εικόνα της προσβολής είναι χαρακτηριστική και από εκεί πήρε το όνομα βαμβακάδα μηλιάς. Η βαμβακάδα, όπως πολλές άλλες αφίδες μπορεί να αναπτυχθεί ταχύτατα το καλοκαίρι και μπορεί να

συμπληρώσεις πολλές αλληλοεπικαλυπτόμενες γενεές. Αυτό σημαίνει ότι μετά τις αρχές της άνοιξης όλα τα στάδια του εντόμου είναι πιθανό να εμφανίζονται την ίδια στιγμή. Ο πληθυσμός αποτελείται αποκλειστικά από θηλυκά που πολλαπλασιάζονται ασεξουαλικά (παρθενογεννητικά), δίνοντας ζωή σε νεαρά θηλυκά. Εξαιρέσεις σ' αυτό σπάνια συμβαίνουν. Ένα μέρος των θηλυκών έχουν φτερά και παράγουν αρσενικά και θηλυκά άπτερα μικρά. Αυτά αναπτύσσονται σε ενήλικα, ζευγαρώνουν και εναποθέτουν αυγά τα οποία διαχειμάζουν στα δένδρα. Η ακατάπαυστη αύξηση του εντόμου μπορεί να παρεμποδιστεί με καλλιεργητικές πρακτικές, με χημική καταπολέμηση και με την είσοδο φυσικών εχθρών μέσα στην καλλιέργεια.



ΨΩΡΑ San Jose

Έχει 3 γενεές ανά έτος αν και σε πεδινές και σχετικά θερμές περιοχές ορισμένες χρονιές παρατηρείται και μερική 4η γενεά. Διαχειμάζει υπό την προφύλαξη του ασπιδίου ως προνύμφη 2ου σταδίου, σε κλάδους και κλαδίσκους του ξενιστή. Τα ενήλικα εμφανίζονται στα μέσα Απριλίου. Το θηλυκό είναι ζωοτόκο και ζωοτοκεί επί βδομάδες. Οι νεαρές προνύμφες η 1η γενεά τον Μάιο, η 2η τον Αύγουστο και η 3η τον Οκτώβριο. Αυτές είναι και οι κατάλληλες εποχές για εντομοκτόνες επεμβάσεις. Προκαλούν ζημιές διότι νεκρώνουν τον φλοιό των κλάδων ή μπορούν να ξεραθούν πλήρως τα κλαδιά και το δέντρο. Επίσης όταν εγκαθίστανται στους καρπούς, προκαλεί κόκκινες κηλίδες οι οποίες μειώνουν την εμπορική τους αξία. Σε δέντρα πολύ προσβεβλημένα ο φλοιός καλύπτεται από ασπίδια του εντόμου. Η καταπολέμηση είναι δύσκολη.



ΤΙΓΡΗΣ ΤΗΣ ΜΗΛΙΑΣ

Έχει 3 γενεές ανά έτος. Διαχειμάζει σε προστατευμένες θέσεις ως ενήλικο σε ρωγμές του φλοιού ή στην επιφάνεια του εδάφους. Ωτοκεί στα φύλλα και σκεπάζει τα αυγά με έκκριμα. Προνύμφες και ενήλικα προκαλούν ζημιές στα φύλλα νύσσοντάς τα και μυζώντας τον χυμό τους. Τα φύλλα γίνονται χλωρωτικά με πολλά κιτρινωπά στίγματα στην πάνω επιφάνειά τους, ενώ στην κάτω εμφανίζουν μαύρα στίγματα. Σε περίπτωση έντονης προσβολής μπορεί να υπάρξει φυλλόπτωση. Αν κριθεί αναγκαία η καταπολέμησή του, αυτή γίνεται με οργανοφωσφορούχα ή άλλα εντομοκτόνα, κατά προτίμηση διασυστηματικά, μόνα τους ή σε συνδυασμό με 1% ορυκτέλαιο. Οι ψεκασμοί κατά της καρπόκαγας συνήθως το περιορίζουν.



ΑΦΙΔΕΣ

Πράσινη αφίδα μηλιάς

Προσβάλλει σχεδόν αποκλειστικά την μηλιά και λιγότερο την αχλαδιά. Προσβολές στα νεαρά δενδρύλλια περιορίζουν την ανάπτυξη. Στα αναπτυγμένα δένδρα τα φύλλα συστρέφονται και το μελίττωμα λερώνει τα φύλλα και τους καρπούς. Εκεί μπορούν να αναπτυχθούν δευτερογενώς μύκητες (καπνιά).

Το είδος *Aphis pomi* διαχειμάζει ως αυγό στους καρποφόρους οφθαλμούς και στο ξύλο του προηγούμενου έτους. Τα αυγά είναι μαύρα. Οι εκκολαπτόμενες νεάνιδες έχουν κιτρινωπό χρώμα και κατευθύνονται αμέσως στις βλαστικές κορυφές και στους οφθαλμούς, που συνήθως είναι στο στάδιο του φουσκώματος εκείνη την εποχή. Αναπαράγεται παρθενογενετικά και ολοκληρώνει τον κύκλο του επάνω στη μηλιά. Έχει πολλές γενεές το χρόνο. Το ακμαίο έχει χρώμα πρασινωπό. Τέλη φθινοπώρου τα δύο φύλα συζεύγνυται και τα θηλυκά ωοτοκούν τα χειμερινά αυγά.



Ρόδινη αφίδα μηλιάς

Μπορεί να συνυπάρχει στη μηλιά με την *Aphis pomi*, ωστόσο η *Dysaphis plantaginea* προκαλεί σοβαρότερη ζημιά.

Τα φύλλα που προσβάλλονται κατασρώνουν. Τα ένζυμα που περιέχονται στο σάλιο της είναι τοξικά για τη μηλιά. Φθάνουν μέσω της απομύζησης χυμών και στους καρπούς, οι οποίοι εμφανίζουν παραμορφώσεις. Παράγει πλούσιο μελίττωμα. Η εικόνα της αποικίας παίρνει χρώμα πρασινοκίτρινο, ρόδινο ή γκριζοπράσινο.

Διαχειμάζει στο στάδιο του χειμερινού αυγού στη βάση των οφθαλμών της μηλιάς ή σε σχισμές του φλοιού στον κορμό. Τα αυγά είναι στην αρχή ανοιχτοκίτρινα, μετά γίνονται



σκούρα. Εκκολάπτονται την άνοιξη, περίπου στο στάδιο του φουσκώματος των οφθαλμών. Συμπληρώνει 3-4 γενεές το χρόνο στη μηλιά. Οι άπτερες αφίδες έχουν χρώμα γκριζο-καστανό και οι πτερωτές σκούρο, σχεδόν μαύρο και λαμπερό.

ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΜΗΛΩΝ

Η δυνατότητα και η διάρκεια συντήρησης των μήλων εξαρτάται από διάφορους παράγοντες όπως η ποικιλία, το υψόμετρο της περιοχής που βρίσκεται ο οπωρώνας, από το στάδιο ωρίμανσης κατά την συγκομιδή, από τον τύπο ψυγείου που αποθηκεύεται η παραγωγή, από την λίπανση, από την εφαρμογή του Smart Fresh και από άλλους παράγοντες.

Η συντήρηση των μήλων γίνεται είτε σε κοινά ψυγεία είτε σε ψυγεία με ρυθμιζόμενη ατμόσφαιρα.

- Κοινά ψυγεία: Στα ψυγεία αυτά ρυθμίζονται μόνο η θερμοκρασία και η υγρασία. Η θερμοκρασία πρέπει να είναι γύρω στους 0-(-1) °C και η υγρασία υψηλότερη από 90%. Η μέθοδος αυτή συντήρησης είναι η καθιερωμένη στη χώρα μας. Τα μήλα πριν εισαχθούν στην κύρια ψύξη πρέπει να προψυχθούν με ρεύμα αέρα ή με νερό.
- Ψυγεία με ρυθμιζόμενη ατμόσφαιρα: Οι καρποί με την αναπνοή τους αυξάνουν την συγκέντρωση του CO₂ και μειώνουν του O₂. Το O₂ (1-3%) διατηρείται σταθερό με εισαγωγή στο ψυγείο ατμοσφαιρικού αέρα από ειδικές θυρίδες. Η συγκέντρωση του CO₂(0.3-3%) ρυθμίζεται με παραγωγή του από καύση προπανίου και με δέσμευση του πλεονάζοντος από διάλυμα KOH, NaOH ή Ca(OH)₂

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η σύνθεση των συστατικών των καρπών των μήλων όπως και όλων των φρούτων επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες, όπως είναι οι συνθήκες σχηματισμού και ανάπτυξής τους, οι διάφορες καλλιεργητικές επεμβάσεις (λιπάνσεις – ψεκασμοί - αρδεύσεις), τα χρησιμοποιηθέντα υποκείμενα, η ποικιλία και οι κλιματολογικές συνθήκες. Μια ποικιλία καλλιεργούμενη σε διαφορετικές περιοχές μπορεί να ποικίλει στη σύσταση των συστατικών των καρπών της (Καραουλάνης 2003).

Ένα σημαντικό κλάσμα των συστατικών των μήλων είναι οι διάφορες ουσίες οι οποίες έχουν αντιοξειδωτικές ιδιότητες. Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η περιεκτικότητα σε αντιοξειδωτικά, ως ολική αντιοξειδωτική ικανότητα, στους καρπούς πέντε ποικιλιών μηλιάς που καλλιεργήθηκαν στις ίδιες εδαφοκλιματικές συνθήκες και δέχθηκαν τις ίδιες καλλιεργητικές επεμβάσεις (λίπανση, άρδευση) στην περιοχή της Κορινθίας. Σκοπός της εργασίας ήταν να αξιολογηθεί αν μεταξύ των ποικιλιών υπάρχει σημαντική διαφορά στην περιεκτικότητα της σάρκας αλλά και της επιδερμίδας των καρπών τους σε αντιοξειδωτικά συστατικά. Επίσης να αξιολογηθεί αν μεταβάλλεται κατά την διάρκεια της αποθήκευσης των μήλων, η σύσταση των καρπών σε ολικά αντιοξειδωτικά.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Οι καρποί στους οποίους αξιολογήθηκε η ολική αντιοξειδωτική τους ικανότητα, προέρχονταν από δένδρα σε πλήρη ανάπτυξη, πέντε ποικιλιών μηλιάς, εγκατεστημένων στον ίδιο οπωρώνα έκταση 15 στρεμμάτων στο χωριό Μάννα Κορινθίας σε υψόμετρο 750 μέτρων . Το έδαφος του οπωρώνα ήταν «αργιλώδες» και ασβεστούχο.

Οι ποικιλίες που αξιολογήθηκαν ήταν: Skarlet Spur (Σκάρλετ), Fuji Aztec(Φούτζι Αζτεκ), Golden Delicious (Γκόλντεν Ντελίσιους), Granny Smith (Γκρανν Σμιθ) και Jonagold (Τζόναγκολντ). Τα δένδρα της ποικιλίας «Γκόλντεν Ντελίσιους» ήταν ηλικίας 20 ετών, εμβολιασμένα σε υποκείμενο Malling – Merton 106 , ενώ τα υπόλοιπα ήταν ηλικίας 15 ετών εμβολιασμένα σε υποκείμενα Malling 26.

Κατά την διάρκεια του έτους όλα τα δένδρα δέχθηκαν τις ίδιες επεμβάσεις αναφορικά με την φυτοπροστασία, άρδευση και λίπανσή τους. Ειδικά η λίπανση των δένδρων έγινε με προσθήκη στο έδαφος 2 kg/δένδρο, σύνθετου λιπάσματος 18-18-18 εμπλουτισμένου με ιχνοστοιχεία, τον Ιανουάριο του 2019, ενώ έγινε και διαφυλλική λίπανση με ψεκασμό των δένδρων τον Ιούνιο και Ιούλιο του 2019, με διάλυση 4 kg υδατοδιαλυτού λιπάσματος 20-20-20, σε κάθε κυβικό μέτρο ψεκαστικού διαλύματος.

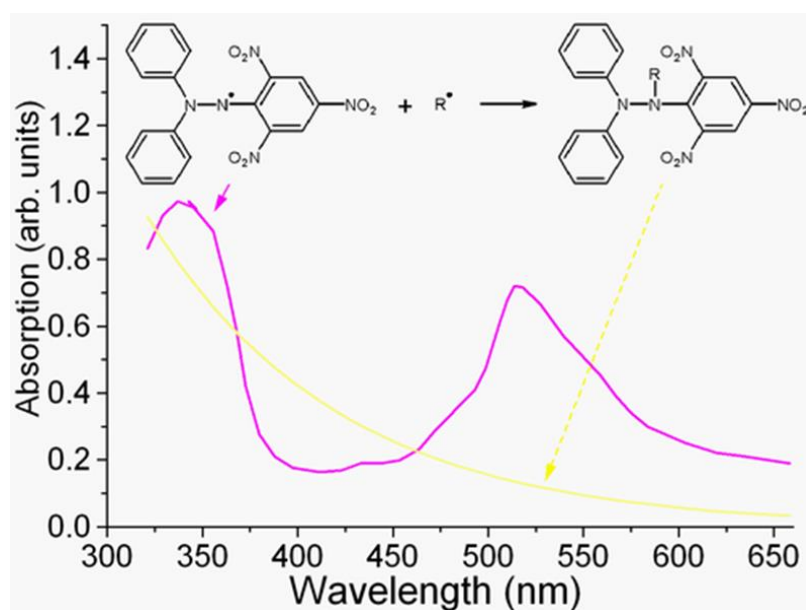
Τον Οκτώβριο του 2019 συλλέχθηκαν τυχαία από κάθε ποικιλία 20 καρποί και έγινε ο προσδιορισμός της ολικής αντιοξειδωτικής ικανότητας των ουσιών που περιέχονται στην επιδερμίδα και την σάρκα των καρπών με την μέθοδο DPPH. Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν, η πρώτη κατά την συγκομιδή των καρπών και ύστερα μία φορά το μήνα για 4 μήνες κατά την αποθήκευση τους στους ψυκτικούς θαλάμους. Σκοπός του πειράματος ήταν η αξιολόγηση της Ολικής Αντιοξειδωτικής Ικανότητας της επιδερμίδας

και της σάρκας των πέντε παραπάνω ποικιλιών μήλων, κατά την διάρκεια της αποθήκευσής τους στα ψυγεία συντήρησης.

Προσδιορισμός ολικής αντιοξειδωτικής ικανότητας με την μέθοδο του DPPH

Η μέθοδος βασίζεται στη βαθμιαία εξαφάνιση της ιώδους απόχρωσης της σταθερής DPPH ρίζας στα 515 nm λόγω της δέσμευσής της από αντιοξειδωτικές ουσίες με ισχυρή ικανότητα αδρανοποίησης ελευθέρων ριζών.

Η μέθοδος στηρίζεται στην αντίδραση του αντιοξειδωτικού με μεθανολικό (MeOH) ή αιθανολικό (EtOH) διάλυμα της σταθερής 1,1-διφαινυλ-2-πικριλυδραζυλικής ρίζας (DPPH), η οποία απορροφά έντονα στα 515 nm. Με την προσφορά υδρογόνου/ηλεκτρονίου ανάγεται σε υδραζίνη με αποτέλεσμα τον αποχρωματισμό του διαλύματος. Λόγω της παρουσίας του μονήρους ηλεκτρονίου, το DPPH έχει υψηλή απορρόφηση σε αιθανολικό ή μεθανολικό διάλυμα στα 515 nm. Όσο το ηλεκτρόνιο αυτό δεσμεύεται, η απορρόφηση μειώνεται και ο βαθμός αποχρωματισμού είναι στοιχειομετρικά ο αριθμός των ηλεκτρονίων που έχουν δεσμευτεί. Η κατανάλωση του DPPH από τα αντιοξειδωτικά, έχει ως αποτέλεσμα την εξασθένηση του πορφυρού χρώματος του διαλύματός του, η οποία παρακολουθείται στα 515 nm, όπου παρατηρείται το μέγιστο του φάσματος της ρίζας.



Καμπύλη απορρόφησης διαλύματος DPPH στα διάφορα μήκη κύματος του ορατού φάσματος. Η ιώδης καμπύλη αφορά την μη δεσμευμένη ρίζα του DPPH από τα αντιοξειδωτικά. Η κίτρινη καμπύλη αφορά την δεσμευμένη ρίζα του DPPH. Σε μήκος κύματος 515 nm η απορρόφηση του φωτός από την δεσμευμένη ρίζα του DPPH είναι ελάχιστη, ενώ η μη δεσμευμένη παρουσιάζει μέγιστο απορρόφησης.

Πειραματική διαδικασία

Προετοιμασία δειγμάτων

Για την παρασκευή των δειγμάτων χρησιμοποιήθηκαν 4 καρποί μήλων από κάθε ποικιλία. Από τις πέντε ποικιλίες ελήφθησαν μικροποσότητες από την επιδερμίδα (με προσοχή να μην πάρουμε δείγμα από την σάρκα) και την σάρκα (100-140 mg φυτικού ιστού) και τοποθετήθηκαν ξεχωριστά σε δοκιμαστικούς σωλήνες όπου προστέθηκαν 100 ml μεθανόλης ανά 100 mg δείγματος. Στη συνέχεια τα δείγματα τοποθετήθηκαν στο ψυγείο για μία μέρα ώστε να πραγματοποιηθεί η εκχύλιση και την επόμενη πραγματοποιήθηκαν οι μετρήσεις. Στις ποικιλίες Skarlet spur και Fuji Aztec πριν την διεξαγωγή των μετρήσεων, έγινε αραίωση 1/5 του μεθανολικού εκχυλίσματος της επιδερμίδας των καρπών, ενώ στη ποικιλία Jonagold η αραίωση του εκχυλίσματος της επιδερμίδας ήταν 1/2. Το εκχύλισμα από την σάρκα των καρπών δεν αραιώθηκε σε καμία περίπτωση.

Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν, η πρώτη κατά την συγκομιδή των καρπών και μετά μια φορά κάθε μήνα για τους επόμενους 4 μήνες (συνολικά 5 μετρήσεις), ώστε να διαπιστώσουμε τυχόν μεταβολή στην αντιοξειδωτική ικανότητα των καρπών κατά την αποθήκευση τους στους ψυκτικούς θαλάμους. Οι ημερομηνίες που πραγματοποιήθηκαν οι μετρήσεις είναι οι εξής:

- 1. 4/10/2019**
- 2. 10/11/2019**
- 3. 11/12/2019**
- 4. 10/1/2020**
- 5. 17/2/2020**

Στην ποικιλία Granny Smith έχει πραγματοποιηθεί μια μέτρηση λιγότερη γιατί η περίοδος συγκομιδής της ποικιλίας είναι ένα μήνα αργότερα σε σχέση με τις άλλες ποικιλίες (Νοέμβριος).

Παρασκευή διαλύματος DPPH

Για την παρασκευή του βασικού αντιδραστηρίου (standard), χρησιμοποιήθηκαν 2,36 mg DPPH, τα οποία διαλύθηκαν σε 100 ml μεθανόλης και το διάλυμα αυτό (60 μΜol) τοποθετήθηκε στο σκοτάδι σε θερμοκρασία δωματίου. Στην συγκεκριμένη συγκέντρωση το διάλυμα αυτό παρουσιάζει τιμές απορρόφησης 0,7 στο μήκος κύματος των 515 nm και έχει ένα έντονο ιώδη χρωματισμό.

Προσδιορισμός αντιοξειδωτικής ικανότητας

Λαμβάνεται ποσότητα 50 μl από το κάθε αραιωμένο εκχύλισμα - δείγμα και προστίθεται σε πλαστική κυψελίδα «ωφέλιμου» όγκου 2 ml. Ακολούθως προστίθενται στην κυψελίδα 1950 μl αντιδραστήριο DPPH. Οι κυψελίδες καλύπτονται με πλαστικό φιλμ (parafilm) για

την αποφυγή εξάτμισης της μεθανόλης και τοποθετούνται σε σκοτεινό μέρος για μισή ώρα. Ο χρόνος αυτός κρίνεται απαραίτητος ώστε να ολοκληρωθεί η αντίδραση του DPPH με τα υπάρχοντα αντιοξειδωτικά στο εκάστοτε δείγμα και να σταθεροποιηθεί ο αποχρωματισμός του αντιδραστήριου.

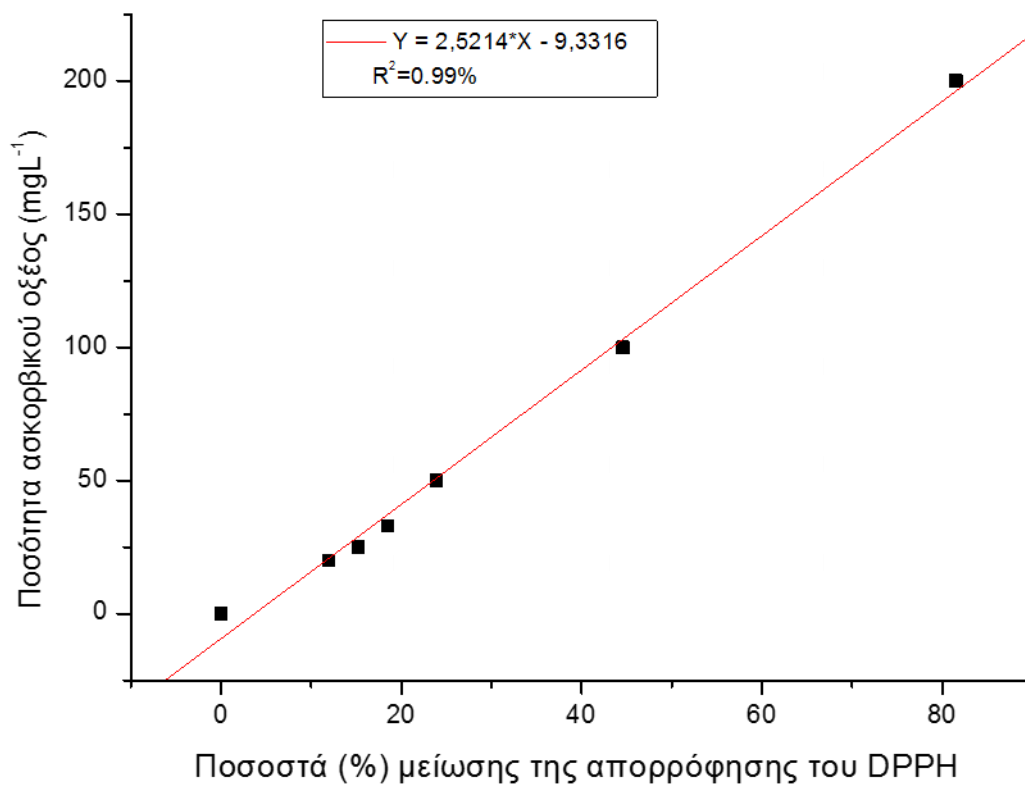
Πριν την ακολουθία των μετρήσεων προηγείται μηδενισμός του φασματοφωτόμετρου με καθαρή μεθανόλη και στην συνέχεια λαμβάνονται οι μετρήσεις απορρόφησης του εκάστοτε δείγματος (τιμή απορρόφησης δείγματος σε χρόνο 30 min: A_{30}) στο φασματοφωτόμετρο. Παράλληλα λαμβάνεται και μέτρηση από το standard διάλυμα του DPPH (μάρτυρας), η οποία αφορά την τιμή απορρόφησης σε χρόνο 0 min: A_0 .

Οι μετρήσεις εκφράζονται σε ποσοστό (%) μείωσης της απορρόφησης του αρχικού διαλύματος του DPPH (λόγω της παρουσίας των αντιοξειδωτικών) και μπορεί να θεωρηθεί ως ποσοστό αντιοξειδωτικής ικανότητας ($\Delta A_{\%}$). Οι τιμές αυτές προσδιορίζονται από την σχέση:

$$\Delta A_{\%} = \left(\frac{A_0 - A_{30}}{A_0} \right) \times 100$$

Οι τιμές αυτές, αν και μπορεί να χρησιμοποιηθούν για την στατιστική ανάλυση και σύγκριση των διαφόρων πειραματικών μεταχειρίσεων, συνήθως εκφράζονται σε «ισοδύναμες ποσότητες» κάποιων ισχυρών αντιοξειδωτικών ουσιών αναφοράς, όπως είναι το trolox (ανάλογο της βιταμίνης E) ή το ασκορβικό οξύ (βιταμίνη C), ή το Γαλλικό Οξύ. Οι ποσότητες αυτές αφορούν την ποσότητα του αντιοξειδωτικού αναφοράς, η οποία έχει το ίδιο αποτέλεσμα (ποσοστό %) αποχρωματισμού στο βασικό διάλυμα DPPH (μάρτυρα). Στην παρούσα εργασία ως αντιοξειδωτικό αναφοράς χρησιμοποιήθηκε το ασκορβικό οξύ μέσω του οποίου καταρτίστηκε καμπύλη αναφοράς που σχετίζει τα ποσοστά μείωσης της απορρόφησης του DPPH με τις συγκεντρώσεις του ασκορβικού οξέος.

Για την κατάρτιση της καμπύλης αναφοράς χρησιμοποιήθηκαν συγκεντρώσεις ασκορβικού οξέος της τάξεως των 0, 20, 25, 35, 50, 100 και 200 mgL^{-1} (χιλιοστογραμμάρια ανά λίτρο ή ppm). Από τα ανωτέρω διαλύματα ασκορβικού οξέος ελήφθησαν ποσότητες των 50 μl , οι οποίες αντέδρασαν με 1950 μl από το βασικό διάλυμα των 60 μMol του DPPH. Η καμπύλη αναφοράς που προέκυψε από τις μετρήσεις αυτές παρουσιάζεται στο γράφημα της παρακάτω εικόνας.



Εικόνα 16: Σχέση μεταξύ ποσότητας ασκορβικού οξέος και μείωσης του ποσοστού απορρόφησης του διαλύματος των 60 μMol του DPPH.

Η εξίσωση παλινδρόμησης,:

$$Y = 2,5214 * X - 9,3316 \quad (R^2=0,99)$$

αποδίδει την μαθηματική σχέση μεταξύ των ποσοστών μείωσης της απορρόφησης του διαλύματος των 60 μMol του DPPH και των τιμών της ποσότητας του ασκορβικού οξέος που αντιστοιχούν σε αυτές.

Δεδομένου ότι κατά την εκχύλιση των δειγμάτων χρησιμοποιήθηκε ποσότητα μεθανόλης της τάξεως του ενός χιλιοστόλιτρου (1 mL) για κάθε 100 χιλιοστογραμμάρια (mg) σάρκας ή επιδερμίδας του καρπού, η παραπάνω εξίσωση αποδίδει την ισοδύναμη ποσότητα (Y) σε ασκορβικό οξύ των αντιοξειδωτικών ουσιών που περιέχονται στα 100 γραμμάρια (g) σάρκας ή επιδερμίδας των καρπών, όταν ως X θέσουμε το % ποσοστό μείωσης της απορρόφησης του αντιδραστήριου του DPPH του εκάστοτε δείγματος ($\Delta A\%$).



Κυβελίδα πριν την τοποθέτησή της στο φασματοφωτόμετρο UV.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων της ολικής αντιοξειδωτικής ικανότητας των καρπών πέντε ποικιλιών μηλιάς, που μελετήθηκαν στην παρούσα εργασία, παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 1: Ολική αντιοξειδωτική ικανότητα εκπεφρασμένη σε ισοδύναμη ποσότητα ασκορβικού οξέος (mg/100g ν.β.), της επιδερμίδας και της σάρκας των καρπών πέντε ποικιλιών μηλιάς, στο στάδιο της συγκομιδής και κατά την διάρκεια της αποθήκευσης τους. Τα δένδρα δέχθηκαν τις ίδιες καλλιεργητικές επεμβάσεις.

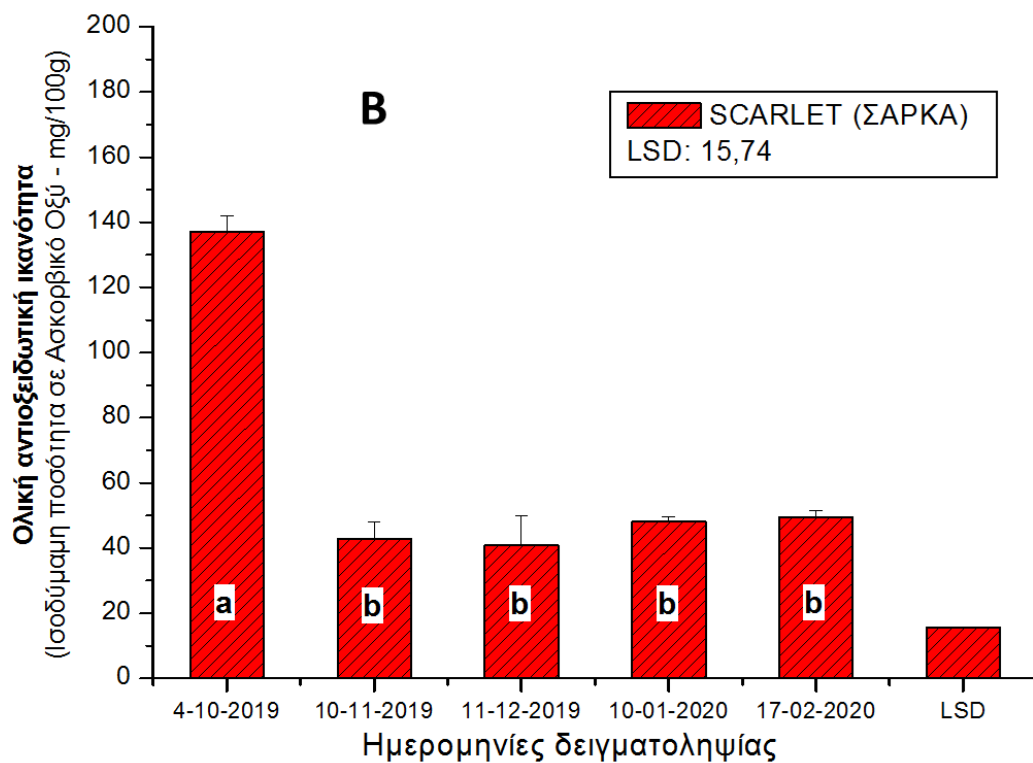
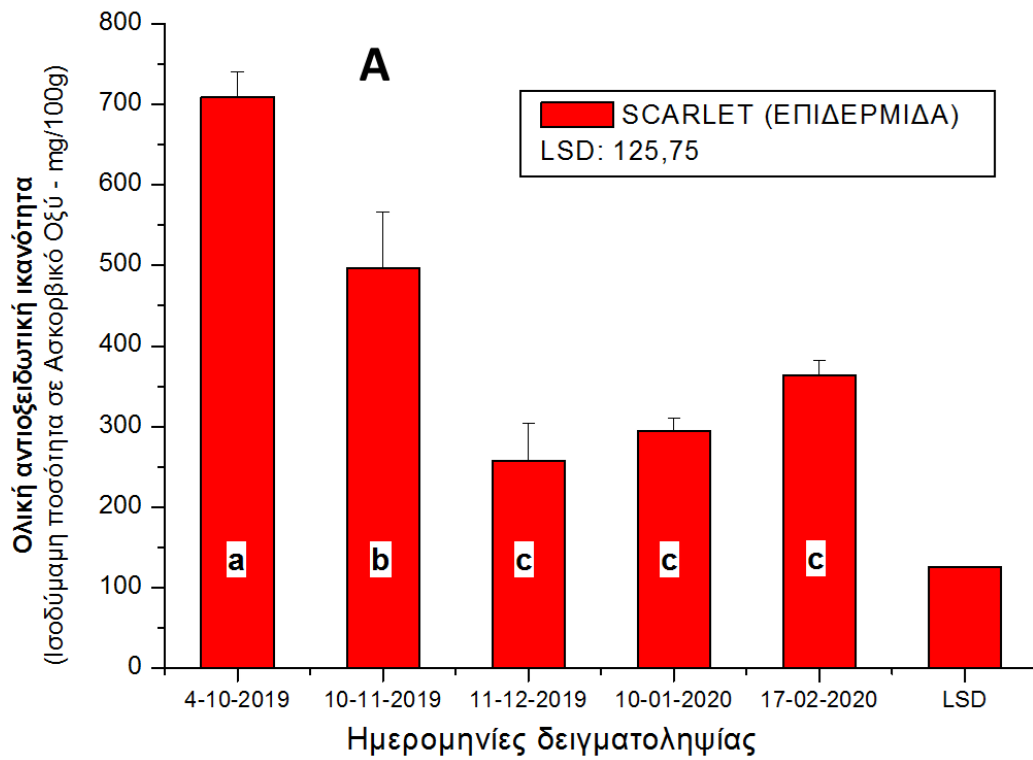
	Scarlet	Fuji	Golden Delicious	Jonagold	Granny Smith
Επιδερμίδα					
4/10/19	709,3 ± 31,4	706,3 ± 39,18	121,5 ± 7,5	127,2 ± 2,9	- (*)
10/11/19	496,5 ± 70,4	451,5 ± 43,9	139,5 ± 19,9	183,3 ± 5,1	157,9 ± 13,2
11/12/19	257,4 ± 46,3	316,7 ± 15,4	90,7 ± 10,4	177,1 ± 14,7	93,0 ± 12,2
10/1/20	294,0 ± 16,7	272,4 ± 13,4	112,7 ± 20,	163,0 ± 16,0	73,5 ± 7,3
17/2/20	363,0 ± 18,4	331,5 ± 47,5	121,6 ± 11,9	147,5 ± 22,1	107,6 ± 9,8
Σάρκα					
4/10/19	137,2 ± 4,9	112,7 ± 11,6	53,7 ± 2,8	50,5 ± 6,2	- (*)
10/11/19	42,9 ± 5,0	41,7 ± 2,3	31,5 ± 1,7	45,9 ± 3,5	66,3 ± 1,3
11/12/19	40,77 ± 9,0	34,8 ± 2,2	31,4 ± 2,2	32,2 ± 3,2	38,9 ± 6,0
10/1/20	48,0 ± 1,4	33,2 ± 1,9	29,3 ± 3,1	42,9 ± 1,3	30,4 ± 3,0
17/2/20	49,5 ± 2,0	39,7 ± 0,8	28,5 ± 2,7	42,5 ± 4,3	33,4 ± 4,0

(*) Η ποικιλία Granny Smith είναι όψιμης ωρίμανσης (Συγκομίζεται αρχές Νοεμβρίου)

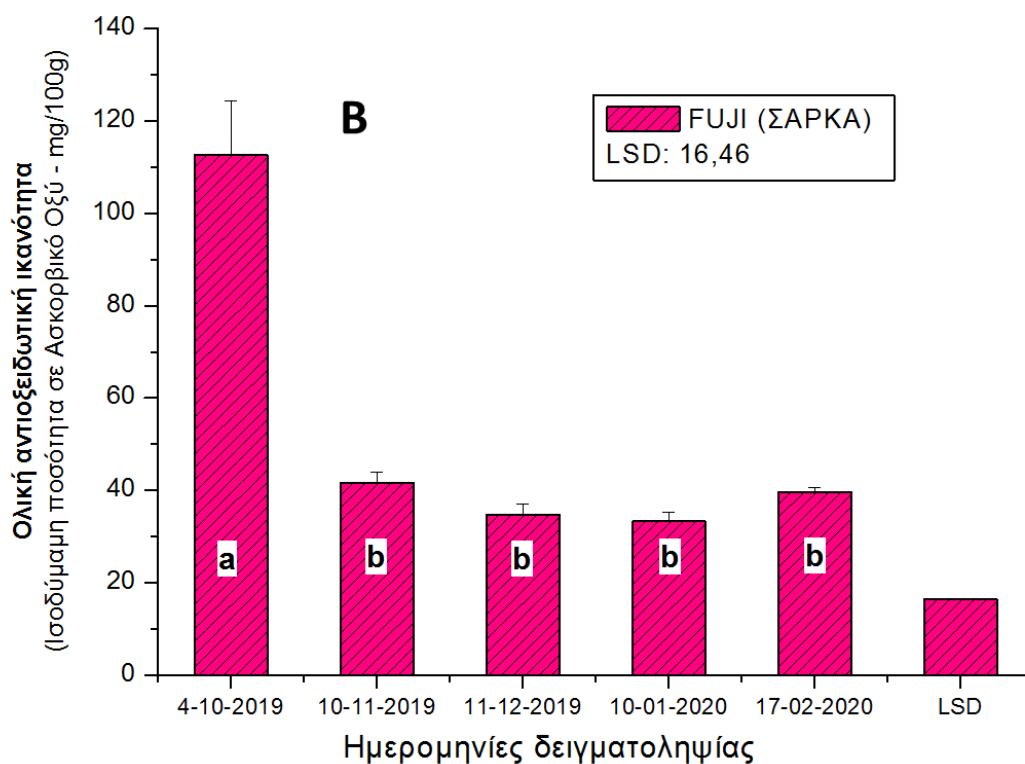
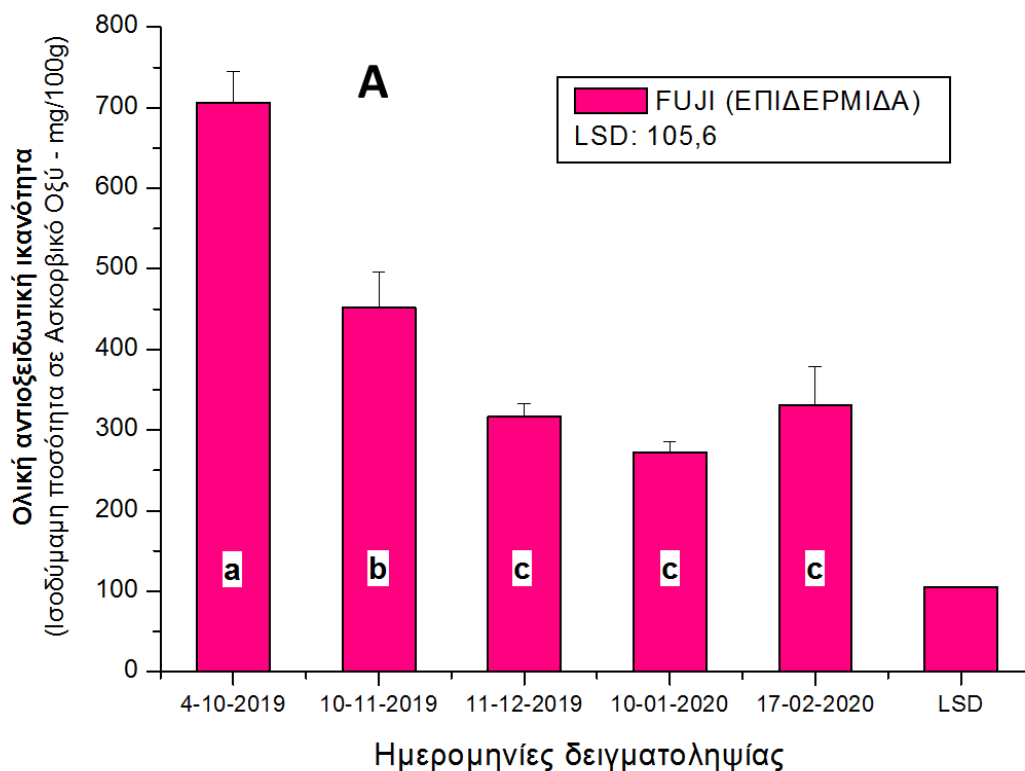
Από τα παραπάνω αποτελέσματα μπορούμε εύκολα να συμπεράνουμε ότι:

1. Σε κάθε ποικιλία που μελετήθηκε στην παρούσα εργασία, η ολική αντιοξειδωτική ικανότητα (TAC) των ουσιών που εκχυλίζονται από την **επιδερμίδα** των καρπών είναι πολύ μεγαλύτερη από εκείνη των ουσιών της σάρκας των καρπών. Προφανώς αυτό το γεγονός σχετίζεται με τις χρωστικές που βρίσκονται στην επιδερμίδα των καρπών και οι οποίες χαρακτηρίζονται από υψηλή αντιοξειδωτική ικανότητα. Αυτό είναι ιδιαίτερα εμφανές στις ερυθρές ποικιλίες Scarlet και Fuji, με επιδερμίδα πλούσια σε ανθοκυάνες.
2. Επίσης η επιδερμίδα των ποικιλιών Scarlet και Fuji, παρουσίασε υψηλότερη ολική αντιοξειδωτική ικανότητα σε σχέση με τις υπόλοιπες. Αντίθετα οι διαφορές στη σάρκα των καρπών των πέντε υπό μελέτη ποικιλιών, δεν ήταν ιδιαίτερα εμφανείς.
3. Αυτό όμως που είχε ιδιαίτερο ενδιαφέρον, ως αποτέλεσμα από την παρούσα εργασία, ήταν το γεγονός ότι η επιδερμίδα και η σάρκα των καρπών των ποικιλιών Scarlet, Fuji και Granny Smith καθώς και η σάρκα της ποικιλίας Golden Delicious,

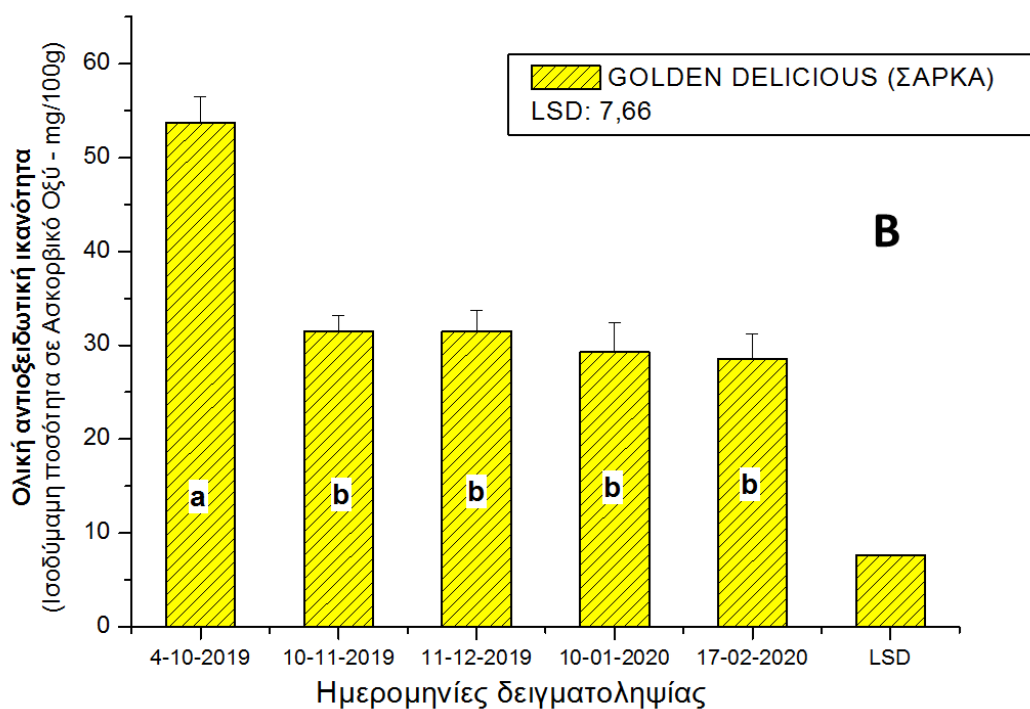
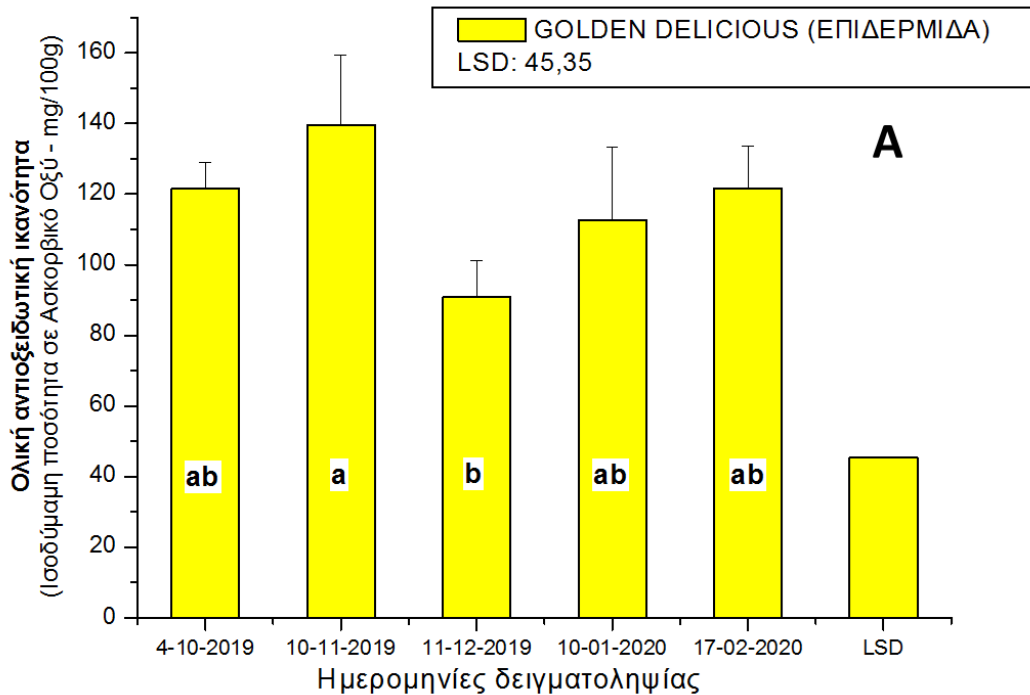
παρουσίασαν ελάττωση στην ολική αντιοξειδωτική τους ικανότητα, κατά την αποθήκευσή τους, σε σχέση με την TAC που είχαν κατά την συγκομιδή τους. Η ανάλυση της διασποράς (διακύμανσης) (ANOVA) (βλέπε παράρτημα), έδειξε ότι μέσα σε κάθε ποικιλία υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην TAC μεταξύ των δειγματοληψιών που διενεργήθηκαν. Μόνο στην ποικιλία Jonagold δεν βρέθηκαν σημαντικές διαφορές. Οι μεταβολές αυτές στην TAC παρουσιάζονται αναλυτικά στις παρακάτω εικόνες.



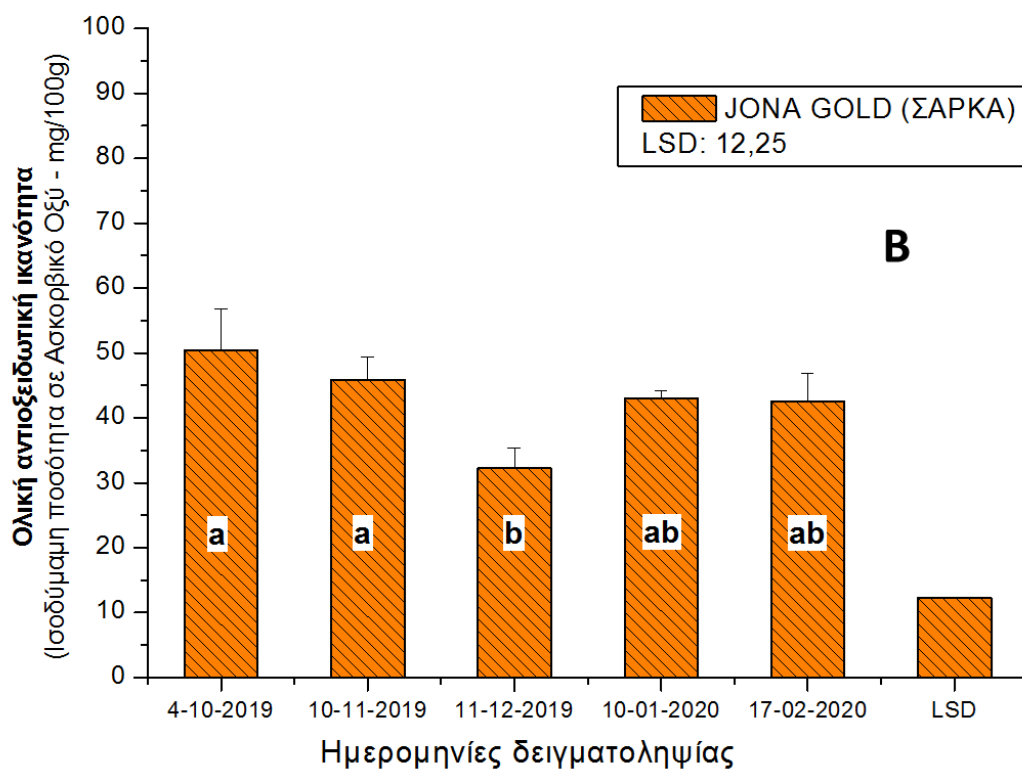
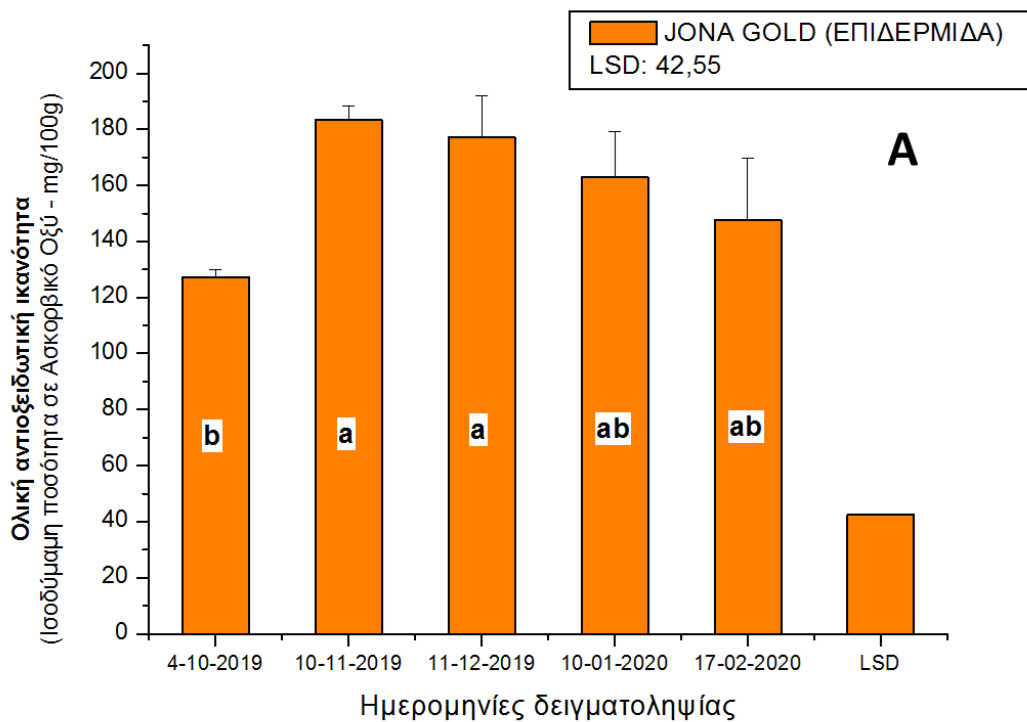
Μέση Ολική Αντιοξειδωτική Ικανότητα εκπεφρασμένη σε ισοδύναμη ποσότητα ασκορβικού οξέος (mg/100g v.β.) της επιδερμίδας (A) και της σάρκας (B) των καρπών της ποικιλίας Scarlet. Οι μέσοι που συνοδεύονται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά μεταξύ τους (επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,05$).



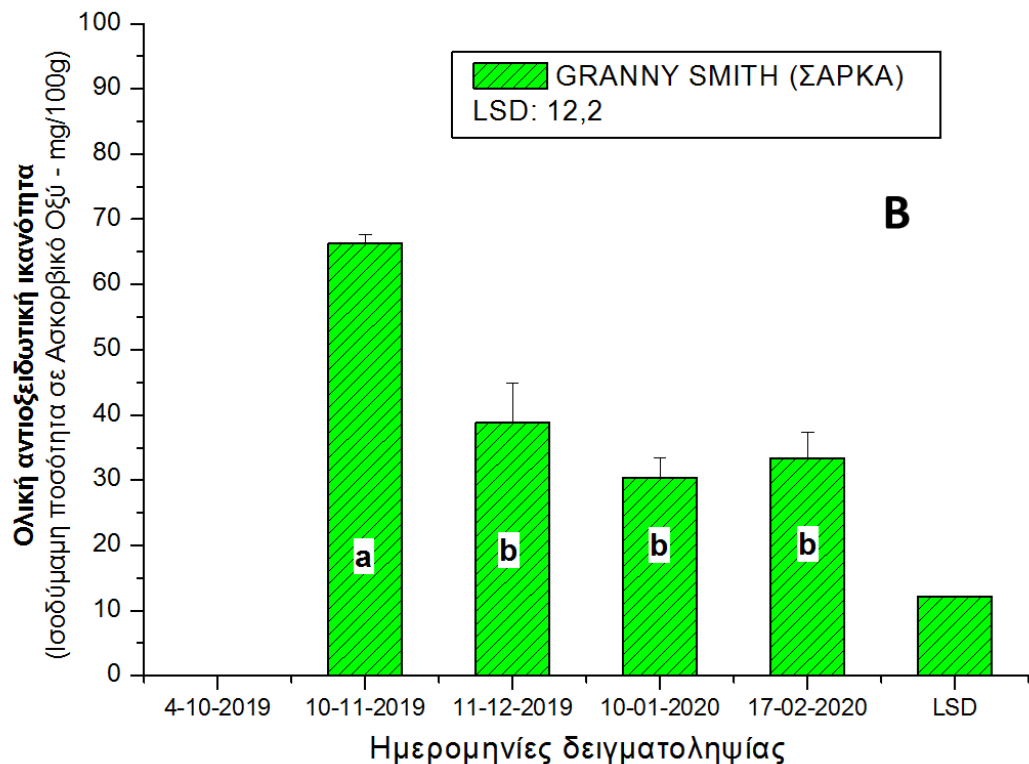
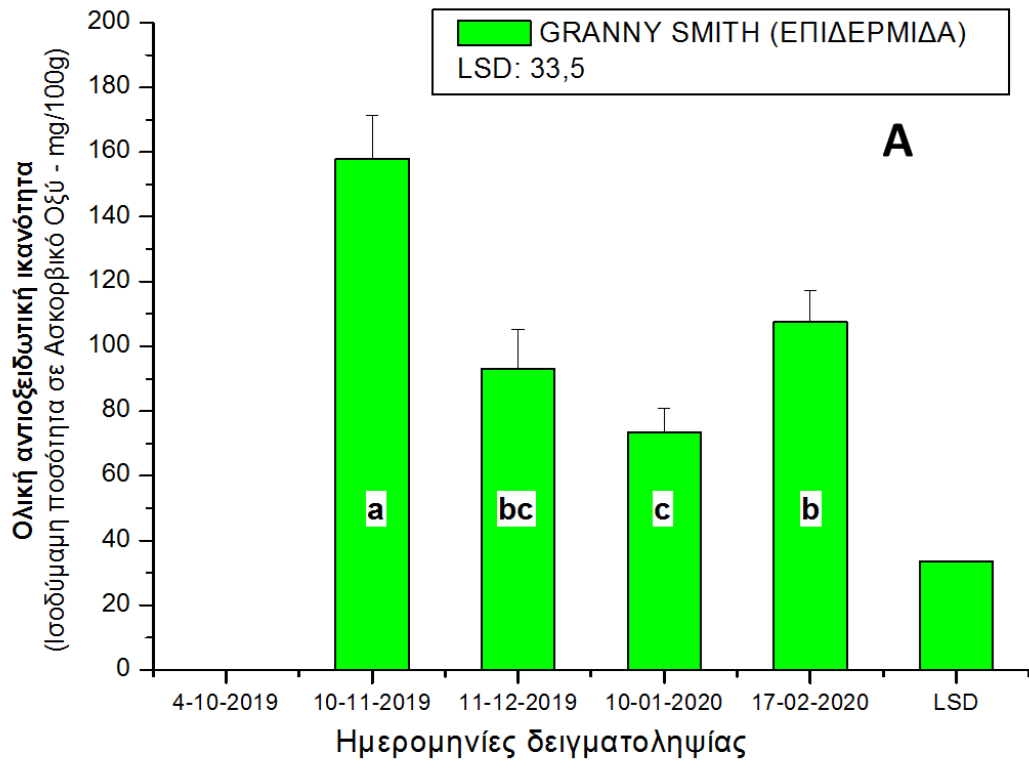
Μέση Ολική Αντιοξειδωτική Ικανότητα εκπερασμένη σε ισοδύναμη ποσότητα ασκορβικού οξέος (mg/100g v.β.) της επιδερμίδας (A) και της σάρκας (B) των καρπών της ποικιλίας Fuji. Οι μέσοι που συνοδεύονται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά μεταξύ τους (επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,05$).



Μέση Ολική Αντιοξειδωτική Ικανότητα εκπερασμένη σε ισοδύναμη ποσότητα ασκορβικού οξέος (mg/100g v.β.) της επιδερμίδας (A) και της σάρκας (B) των καρπών της ποικιλίας Golden Delicious. Οι μέσοι που συνοδεύονται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά μεταξύ τους (επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,05$).



Μέση Ολική Αντιοξειδωτική Ικανότητα εκπεφρασμένη σε ισοδύναμη ποσότητα ασκορβικού οξέος (mg/100g ν.β.) της επιδερμίδας (Α) και της σάρκας (Β) των καρπών της ποικιλίας Jonagold. Οι μέσοι που συνοδεύονται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά μεταξύ τους (επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,05$).



Μέση Ολική Αντιοξειδωτική Ικανότητα εκπεφρασμένη σε ισοδύναμη ποσότητα ασκορβικού οξέος (mg/100g v.β.) της επιδερμίδας (A) και της σάρκας (B) των καρπών της ποικιλίας Granny Smith. Οι μέσοι που συνοδεύονται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά μεταξύ τους (επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,05$).

Η παρατηρούμενη ελάττωση της TAC κατά την αποθήκευση των καρπών στις ποικιλίες Scarlet, Fuji, Granny Smith, (αλλά και στην σάρκα της ποικιλίας Golden Delicious), δεν είναι συνεχής αλλά, όπως φαίνεται και στα παραπάνω γραφήματα, η TAC της επιδερμίδας και ιδιαίτερα της σάρκας, παρουσιάζει σταθερές τιμές ήδη από τις 30 πρώτες ημέρες της αποθήκευσης των καρπών.

Είναι λοιπόν πιθανό στις παραπάνω ποικιλίες, κατά τα αρχικά στάδια της αποθήκευσης των καρπών, να συμβαίνουν μετασυλλεκτικές μεταβολικές λειτουργίες που έχουν σαν αποτέλεσμα την μείωση των διαφόρων αντιοξειδωτικών ουσιών που υπάρχουν στους καρπούς των μήλων, σε σχέση με την περιεκτικότητά τους σε ολικά αντιοξειδωτικά κατά την έναρξη της συγκομιδής.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

1. Πίνακας Ανάλυσης της Διασποράς των τιμών της ολικής αντιοξειδωτικής ικανότητας της επιδερμίδας της ποικιλίας Scarlet. (κριτήριο $F=3,06$)

<i>Προέλευση διακύμανσης</i>	<i>Άθροισμα τετραγώνων</i>	<i>Βαθμοί ελευθερίας</i>	<i>Μέσο Τετράγωνο</i>	<i>F (πειράματος)</i>	<i>τιμή-P</i>
Μεταχειρίσεις (Δειγματοληψίες)	540211	4	135052,8	19,4	<0,001 (**)
Πειραματικό σφάλμα	104429,7	15	6961,982		
Σύνολο	644640,8	19			

2. Πίνακας Ανάλυσης της Διασποράς των τιμών της ολικής αντιοξειδωτικής ικανότητας της σάρκας της ποικιλίας Scarlet. (κριτήριο $F=3,06$)

<i>Προέλευση διακύμανσης</i>	<i>Άθροισμα τετραγώνων</i>	<i>Βαθμοί ελευθερίας</i>	<i>Μέσο Τετράγωνο</i>	<i>F (πειράματος)</i>	<i>τιμή-P</i>
Μεταχειρίσεις (Δειγματοληψίες)	27218,43	4	6804,606	62,36847	<0,001 (**)
Πειραματικό σφάλμα	1636,55	15	109,1033		
Σύνολο	28854,98	19			

3. Πίνακας Ανάλυσης της Διασποράς των τιμών της ολικής αντιοξειδωτικής ικανότητας της επιδερμίδας της ποικιλίας Fuji. (κριτήριο $F=3,06$)

<i>Προέλευση διακύμανσης</i>	<i>Άθροισμα τετραγώνων</i>	<i>Βαθμοί ελευθερίας</i>	<i>Μέσο Τετράγωνο</i>	<i>F (πειράματος)</i>	<i>τιμή-P</i>
Μεταχειρίσεις (Δειγματοληψίες)	492421	4	123105,3	25,06129	<0,001 (**)
Πειραματικό σφάλμα	73682,52	15	4912,168		
Σύνολο	566103,5	19			

4. Πίνακας Ανάλυσης της Διασποράς των τιμών της ολικής αντιοξειδωτικής ικανότητας της σάρκας της ποικιλίας Fuji. (κριτήριο $F=3,06$)

<i>Προέλευση διακύμανσης</i>	<i>Άθροισμα τετραγώνων</i>	<i>Βαθμοί ελευθερίας</i>	<i>Μέσο Τετράγωνο</i>	<i>F (πειράματος)</i>	<i>τιμή-P</i>
Μεταχειρίσεις (Δειγματοληψίες)	18375,86	4	4593,966	38,51684	<0,001 (**)
Πειραματικό σφάλμα	1789,074	15	119,2716		
Σύνολο	20164,94	19			

5. Πίνακας Ανάλυσης της Διασποράς των τιμών της ολικής αντιοξειδωτικής ικανότητας της επιδερμίδας της ποικιλίας Golden Delicious. (κριτήριο $F=3,06$)

<i>Προέλευση διακύμανσης</i>	<i>Άθροισμα τετραγώνων</i>	<i>Βαθμοί ελευθερίας</i>	<i>Μέσο Τετράγωνο</i>	<i>F (πειράματος)</i>	<i>τιμή-P</i>
Μεταχειρίσεις (Δειματοληψίες)	5018,715	4	1254,679	1,385529	0,29 (ns)
Πειραματικό σφάλμα	13583,39	15	905,5594		
Σύνολο	18602,11	19			

6. Πίνακας Ανάλυσης της Διασποράς των τιμών της ολικής αντιοξειδωτικής ικανότητας της σάρκας της ποικιλίας Golden Delicious. (κριτήριο $F=3,06$)

<i>Προέλευση διακύμανσης</i>	<i>Άθροισμα τετραγώνων</i>	<i>Βαθμοί ελευθερίας</i>	<i>Μέσο Τετράγωνο</i>	<i>F (πειράματος)</i>	<i>τιμή-P</i>
Μεταχειρίσεις (Δειματοληψίες)	1796,726	4	449,1815	17,38944	<0,001 (**)
Πειραματικό σφάλμα	387,4606	15	25,83071		
Σύνολο	2184,187	19			

7. Πίνακας Ανάλυσης της Διασποράς των τιμών της ολικής αντιοξειδωτικής ικανότητας της επιδερμίδας της ποικιλίας Jonagold. (κριτήριο $F=3,06$)

<i>Προέλευση διακύμανσης</i>	<i>Άθροισμα τετραγώνων</i>	<i>Βαθμοί ελευθερίας</i>	<i>Μέσο Τετράγωνο</i>	<i>F (πειράματος)</i>	<i>τιμή-P</i>
Μεταχειρίσεις (Δειματοληψίες)	8299,149	4	2074,787	2,602566	0,08 (ns)
Πειραματικό σφάλμα	11958,12	15	797,2082		
Σύνολο	20257,27	19			

8. Πίνακας Ανάλυσης της Διασποράς των τιμών της ολικής αντιοξειδωτικής ικανότητας της σάρκας της ποικιλίας Jonagold. (κριτήριο $F=3,06$)

<i>Προέλευση διακύμανσης</i>	<i>Άθροισμα τετραγώνων</i>	<i>Βαθμοί ελευθερίας</i>	<i>Μέσο Τετράγωνο</i>	<i>F (πειράματος)</i>	<i>τιμή-P</i>
Μεταχειρίσεις (Δειματοληψίες)	723,0638	4	180,7659	2,737514	0,07 (ns)
Πειραματικό σφάλμα	990,4932	15	66,03288		
Σύνολο	1713,557	19			

9. Πίνακας Ανάλυσης της Διασποράς των τιμών της ολικής αντιοξειδωτικής ικανότητας της επιδερμίδας της ποικιλίας Granny Smith. (κριτήριο $F=3,5$)

<i>Προέλευση διακύμανσης</i>	<i>Άθροισμα τετραγώνων</i>	<i>Βαθμοί ελευθερίας</i>	<i>Μέσο Τετράγωνο</i>	<i>F (πειράματος)</i>	<i>τιμή-P</i>
Μεταχειρίσεις (Δειματοληψίες)	15620,43	3	5206,809	10,98318	0,001 (*)

Πειραματικό σφάλμα	5688,853	12	474,0711
Σύνολο	21309,28	15	

10. Πίνακας Ανάλυσης της Διασποράς των τιμών της ολικής αντιοξειδωτικής ικανότητας της σάρκας της ποικιλίας Granny Smith. (κριτήριο $F=3,5$)

<i>Προέλευση διακύμανσης</i>	<i>Άθροισμα τετραγώνων</i>	<i>Βαθμοί ελευθερίας</i>	<i>Μέσο Τετράγωνο</i>	<i>F (πειράματος)</i>	<i>τιμή-P</i>
Μεταχειρίσεις (Δειγματοληψίες)	3231,298	3	1077,099	17,19331	<0,001 (**)
Πειραματικό σφάλμα	751,7569	12	62,64641		
Σύνολο	3983,055	15			

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Μιλτιάδης Δ. Βασιλακάκης, Γενική και Ειδική Δενδροκομία, Εκδόσεις Άγιος-Σάββα Δ. Γαρταγάνη. Θεσσαλονίκη, 2016
2. Κωνσταντίνου Α. Ποντική, Ειδική Δενδροκομία-Μηλοειδή, Εκδόσεις Αθ. Σταμούλης, Ά Τόμος, Αθήνα 2003
3. Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης & Γυτογενετικών Πόρων - Τμήμα Φυλλοβόλων οπωροφόρων δένδρων Νάουσας
4. Χ.Γ ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ, Ασθένειες Καρποφόρων Δένδρων και Αμπέλου, Εκδόσεις Αθ. Σταμούλης, Αθήνα 1997
5. Καραουλάνης Γ., 2003. Τεχνολογία επεξεργασίας οπωροκηπευτικών. Εκδόσεις Art of Text, ISBN 9603121177, Θεσσαλονίκη
6. ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΣΦΛΩΝΟΣ, Βιολειτουργικά Τρόφιμα, Πρόσθετα και Συμπληρώματα Διατροφής, ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΝΟΤΑ 2018
7. Ιωάννης Ν. Θεριός, Ανόργανη Θρέψη και Λιπάσματα, Εκδόσεις Α.Δ.Γαρταγάνη, Θεσσαλονίκη, 1996.