



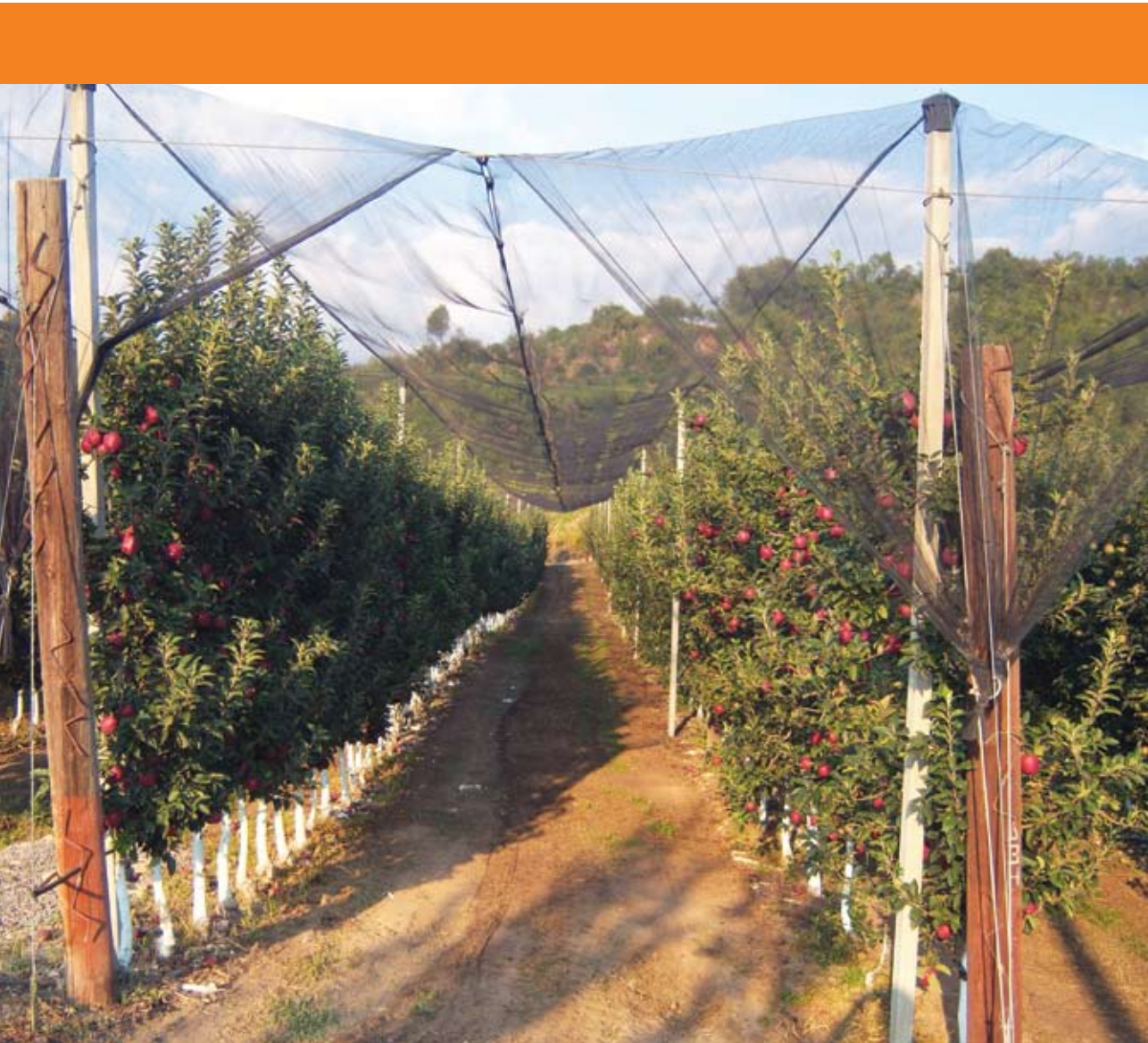
ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΚΟΣ
ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ - ΔΗΜΗΤΡΑ

ΝΑΟΥΣΑ 2016

ΜΟΝΟΓΡΑΦΙΑ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ, ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΜΗΛΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΓΕΝΕΤΙΚΗΣ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΚΑΙ ΦΥΤΟΓΕΝΕΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΛΛΟΒΟΛΩΝ ΟΠΩΡΟΦΟΡΩΝ ΔΕΝΔΡΩΝ ΝΑΟΥΣΑΣ





Περιεχόμενα

Πρόλογος	4
Εισαγωγή	5
Οι ποικιλίες της μηλιάς	7
Σύντομη αναδρομή στην εξέλιξη της μηλοκαλλιέργειας στην Ελλάδα – Υφιστάμενη κατάσταση	8
Ποικιλίες μηλιάς πρώιμης εποχής ωρίμασης	11
Ποικιλίες μηλιάς μέσης εποχής ωρίμασης	13
Ποικιλίες μηλιάς όψιμης εποχής ωρίμασης	19
Βιβλιογραφία ποικιλιών	23
Κυριότερα χρησιμοποιούμενα υποκείμενα μηλιάς, σχήματα φύτευσης και διαμόρφωσης	25
Υποκείμενα μηλιάς	26
Συστήματα φύτευσης	28
Συστήματα διαμόρφωσης της κόμης της μηλιάς	29
Βιβλιογραφία υποκειμένων - συστημάτων διαμόρφωσης	37





Πρόλογος

Η παρούσα μονογραφία συγγράφηκε για να δώσει στον αγροτικό κόσμο της χώρας μας πληροφορίες σχετικά με την καλλιέργεια της μηλιάς και ειδικότερα για τις σπουδαιότερες ποικιλίες που καλλιεργούνται στη χώρα μας, τα κυριότερα υποκείμενα καθώς και τα συστήματα διαμόρφωσης της κόμης των δένδρων. Τα στοιχεία που παρατίθενται αφορούν μετρήσεις και παρατηρήσεις που πραγματοποιήθηκαν στο Ινστιτούτο κάτω από τις Ελληνικές εδαφοκλιματικές συνθήκες και πλαισιώνονται με στοιχεία από τη διεθνή βιβλιογραφία.

Επιστημονική Επιμέλεια

Δρ. Θωμάς Σωτηρόπουλος, αναπληρωτής ερευνητής.

Ελληνικός Γεωργικός Οργανισμός 'Δήμητρα', Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων-Τμήμα Φυλλοβόλων Οπωροφόρων Δένδρων Νάουσας, Οδός Σ.Σ. Νάουσας 38, 59035 Νάουσα.

Τηλ: 2332041548, τηλεομοιότυπο: 2332041178

Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο: thosotir@dotenet.gr, nagrefpi@dotenet.gr

Ιστοσελίδα: <http://www.pomologyinstitute.gr>

Δεν υπάρχει άλλος καρπός στην εύκρατη ζώνη που να έχει εκτιμηθεί τόσο παγκοσμίως, να έχει καλλιεργηθεί σε τόσο μεγάλη έκταση και να σχετίζεται τόσο στενά με τις κοινωνικές συνήθειες όσο το μήλο'.

Dr Robert Hogg, 'The Apple', 1854.

Εισαγωγή

Το πρώτο κεφάλαιο της μονογραφίας, διαπραγματεύεται τις κυριότερες ποικιλίες της μηλιάς που καλλιεργούνται στη Χώρα μας. Εισαγωγικά, γίνεται μια σύντομη αναδρομή στην εξέλιξη της μπλοκαλλιέργειας στην Ελλάδα καθώς και στην υφιστάμενη κατάσταση. Ακολούθως, γίνεται περιγραφή των ποικιλιών ανάλογα με την εποχή ωρίμασης (πρώιμη, μέση και όψιμη). Τα στοιχεία που παρουσιάζονται για κάθε ποικιλία αφορούν την προέλευσή της, την περιγραφή του δένδρου και του καρπού, την εποχή ωρίμασης, την ανθεκτικότητά της στις κυριότερες ασθένειες της μηλιάς καθώς και ορισμένες ιδιαιτερότητες της ποικιλίας που θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη για την επιτυχή έκβαση της καλλιέργειάς της. Η περιγραφή των ποικιλιών πλαισιώνεται με αντιπροσωπευτικές φωτογραφίες της κάθε ποικιλίας.

Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στα κυριότερα χρησιμοποιούμενα υποκείμενα μηλιάς, στα συστήματα φύτευσης και διαμόρφωσης της κόμης των δένδρων. Περιγράφονται τα υποκείμενα που έχουν διαδοθεί και χρησιμοποιούνται στη χώρα μας με αναφορά στα κυριότερα χαρακτηριστικά τους που λαμβάνονται υπόψη για την επιλογή τους. Ακολούθως, γίνεται αναφορά στα κυριότερα συστήματα φύτευσης των δένδρων τα οποία σχετίζονται με το υποκείμενο που θα επιλεγεί. Τέλος, γίνεται περιγραφή των κυριότερων συστημάτων διαμόρφωσης της κόμης των δένδρων, στην οποία αναφέρονται τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα του κάθε ενός. Η περιγραφή των συστημάτων διαμόρφωσης πλαισιώνεται με αντιπροσωπευτικές φωτογραφίες για να είναι κατανοητά από τους αναγνώστες.



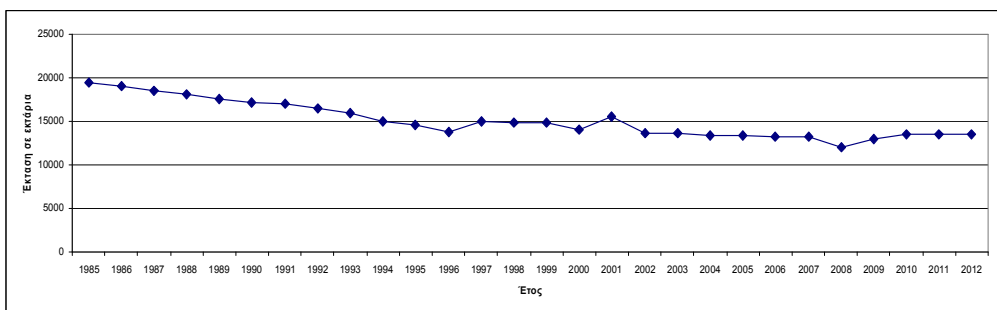
A. Ποικιλίες μηλιάς

Σύντομη αναδρομή στην εξέλιξη της μηλοκαλλιέργειας στην Ελλάδα – υφιστάμενη κατάσταση.

Η μηλιά καλλιεργείται στην Ελλάδα πριν από την Ομηρική εποχή και μνημονεύεται από τον Όμηρο ως καλλιεργούμενο οπωροφόρο δένδρο στον κήπο του βασιλιά Αλκίνοου : 'όγκναι και ροιαί και μηλέαι αγαλόκαρποι' (Οδύσ. Η,115). Επίσης, ο Οδυσσέας απευθυνόμενος στον πατέρα του Λαέρτη λέει: 'όγκνας μοι δώκας τρειςκαίδεκα και δέκα μηλέας' (Οδύσ. Ω, 340). Ποικιλίες μηλιάς μνημονεύονται από τον Θεόφραστο όπως οι: γλυκεία, οξεία, εαρινή και περσική και από τον Αθήναιο οι: φαυλία, λακωνική, ηρινή και σιδουντία. Αναφορές σχετικά με τη μηλιά γίνονται και κατά την εποχή του Μεγάλου Αλεξάνδρου: 'Χάρης δ' ο Μυτιληναίος ιστορεί ως κάλλιστα μήλα ευρών ο Αλέξανδρος περί την Βαβυλωνίαν χώραν τούτων τε πληρώσας τα σκάφη μηλομαχίαν από των νέων επειήσατο, ως την θέαν ηδίστην γενέσθαι' (Αθήν. VII, 277 α). Οι αρχαίοι Έλληνες ονόμαζαν 'μπελώνες' τους τόπους που ήταν κατάφυτοι με μηλιές και άλλα οπωροφόρα δένδρα, οι οποίοι τελούσαν υπό την προστασία των 'Μηλιάδων' νυμφών (Λέτσας, 1957).

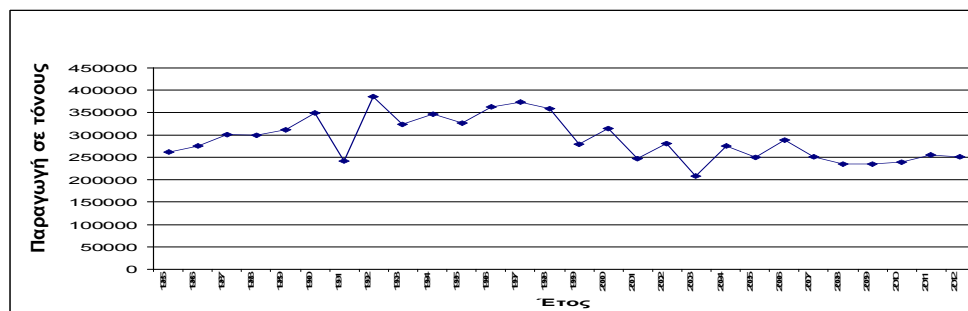
Διάσπαρτα ή σε συστάδες, οπωροφόρα δένδρα υπήρχαν ανέκαθεν στη χώρα μας. Στη Νάουσα, οι πρώτοι μικτοί οπωρώνες (δένδρα, λαχανικά) φυτεύτηκαν μετά τον πρώτο παγκόσμιο πόλεμο. Προς το τέλος της δεκαετίας του 1920 άρχισαν να φυτεύονται στην περιοχή της Νάουσας από πρωτοπόρους παραγωγούς οι ποικιλίες μηλιάς Ρενέτα Καναδά, Καρλάτ, Φιρίκι Βόλου, Καλκάν Ντερρέ, Τιτζελή κ.ά. Στον οπωρώνα των Αφών Λαναρά το 1935, ο γεωπόνος Κάρολος Βιγκάτο έφερε από την Ιταλία την ποικιλία Belfort η οποία αποτέλεσε την κύρια καλλιεργούμενη ποικιλία μηλιάς στη χώρα μας για μερικές δεκαετίες. Τις επόμενες δεκαετίες στη χώρα μας κατά περιόδους διαδόθηκαν οι ποικιλίες Jonathan, Black Ben Davis, Du Commerce, Μεγαλέξανδρος, Delicious κ.ά. (Σπάρτσης, 2014). Η ίδρυση το 1954 του 'Δενδροκομικού Σταθμού' στη Νάουσα και η μετεξέλιξή του το 1691 σε 'Ινστιτούτο Δενδροκομίας' συνέβαλε τα μέγιστα στην εξάπλωση της δενδροκομίας στην περιοχή έτσι ώστε οι νομοί Ημαθίας και Πέλλας να χαρακτηρίζονται ως η καρδιά της καλλιέργειας των φυλλοβόλων οπωροφόρων στη χώρα μας.

Στη χώρα μας, οι καλλιεργούμενες εκτάσεις με μηλιές παρουσίασαν σταδιακή μείωση κατά τα έτη 1985-1996, οπότε και άρχισαν να σταθεροποιούνται (Γράφημα 1). Αντιθέτως, η παραγωγή δεν παρουσίασε παρόμοια τάση λόγω της βελτίωσης των τεχνικών καλλιέργειας (πυκνές φυτεύσεις, νέες ποικιλίες, ορθολογική λίπανση κ.ά.) (Γράφημα 2).



Γράφημα 1. Μεταβολή των καλλιεργούμενων εκτάσεων με μηλιές στην Ελλάδα κατά τα έτη 1985-2012.

(Πηγή: F.A.O.).



Γράφημα 2. Μεταβολή της παραγωγής μήλων στην Ελλάδα κατά τα έτη 1985-2012. (Πηγή: F.A.O.).

Οι κυριότερες περιοχές μηλοκαλλιέργειας είναι οι παραδοσιακές ορεινές και ημιορεινές περιοχές των Νομών Ημαθίας, Πέλλας, Καστοριάς, Μαγνησίας, Αρκαδίας και Λάρισας. Την τελευταία δεκαετία κυρίως, η καλλιέργεια της μηλιάς εξαπλώθηκε και σε άλλες περιοχές (Θράκη, Ανατολική Μακεδονία, Στερεά Ελλάδα κ.α.). Επειδή οι περισσότεροι μηλώνες διατηρούνται για τουλάχιστον 20 χρόνια, η αντικατάσταση των ποικιλιών ετησίως είναι μικρή (3-5%) (Ο' Rourke κ.ά., 2003).

Σύμφωνα με πρόσφατα στοιχεία σχεδόν το 56% της παραγωγής μήλων της χώρας μας προέρχεται από ερυθρές ποικιλίες (κυρίως ομάδας Red Delicious). Η Granny Smith ακολουθεί με ποσοστό 16% ενώ η Golden Delicious με 9% (Πίνακας 1).

Παραγωγή μήλων κατά ποικιλία (τόνοι)	2011/2012	2012/2013	2013/2014 (πρόβλεψη)
Ομάδα Delicious	167.000	139.000	122.000
Granny Smith	54.000	37.000	34.000
Ομάδα Golden Delicious	26.000	22.000	20.000
Ομάδα Fuji	15.000	17.000	16.000
Ομάδα Jonagold	10.000	6.000	6.000
Ομάδα Gala	6.000	5.000	5.000
Άλλες	27.000	15.000	15.000
Σύνολο	305.000	242.000	217.000

Πίνακας1. Παραγωγή μήλων στην Ελλάδα κατά ποικιλία την τελευταία τριετία.

Πηγή: U.S.D.A. Foreign Agricultural Service (2013).

Κατά την περίοδο 2012/2013 η Ελλάδα εξήγαγε 46.656 τόνους μήλων. Οι εξαγωγές ήταν κυρίως στην Αίγυπτο (19.495), τη Βουλγαρία (7.956), την Αλβανία (4.934), την Τουρκία (3.378) και τη Ρωσία (3.017). Επίσης, κατά την ίδια χρονική περίοδο, η Ελλάδα εισήγαγε 10.803 τόνους, κυρίως από την Ιταλία (3.202), τη Γερμανία (1.807), τη Χιλή (1.803) και την Πολωνία (1.780).

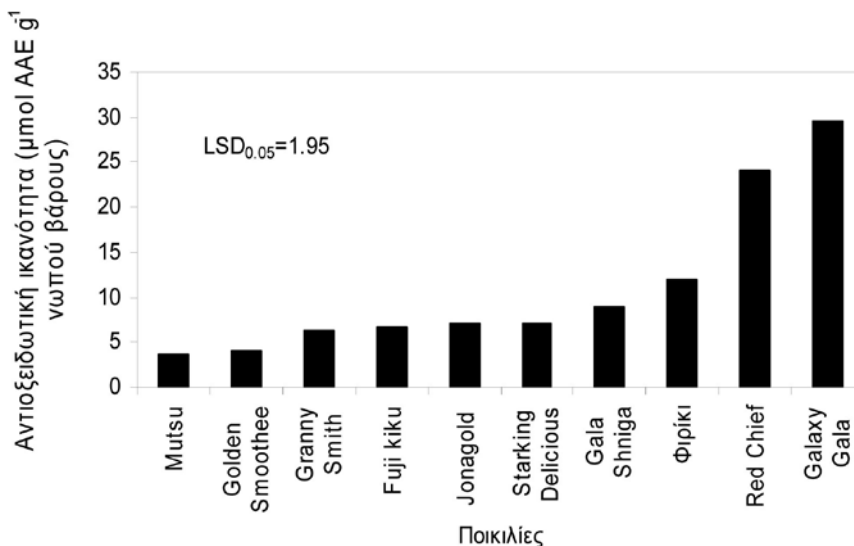
Διατροφική αξία και σημασία των μήλων για την ανθρώπινη υγεία.

Τα μήλα έχουν μεγάλη θρεπτική, βιολογική και φαρμακευτική αξία καθώς περιέχουν έναν εξαιρετικό συνδυασμό θρεπτικών συστατικών ο οποίος εξασφαλίζει σημαντικά οφέλη για την υγεία. Ένα μήλο παρέχει στον οργανισμό σημαντικές ποσότητες φυτικών ινών, βιταμίνης C, καλίου και φλαβονοειδών. Η χημική σύσταση των νωπών μήλων (ανά 100 gr) δίνεται στον πίνακα 2 (Θεριός και Δημάσση-Θεριού, 2013).

Γενική σύσταση		Υδατάνθρακες	
Νερό	85,3 g	Γλυκόζη	2210 mg
Πρωτεΐνες	0,3 g	Φρουκτόζη	6040 mg
Λίπη	0,4 g	Σακχαρόζη	2470 mg
Υδατάνθρακες	11,8 g	Άμυλο	600 mg
Οργανικά Οξέα	0,6 g	Σορβιτόλη	510 mg
Φυτικές ίνες	2,3 g	Λιπαρά οξέα	
Ανόργανα θρεπτικά στοιχεία		Παλμιτικό οξύ (κορεσμένο)	50 mg
Na	3 mg	Στεαρικό οξύ (κορεσμένο)	10 mg
K	145 mg	Ολεϊκό οξύ (μονοακόρεστο)	20 mg
Mg	6 mg	Λινολενικό οξύ (πολυακόρεστο)	100 mg
Ca	7 mg	Λινολεϊκό οξύ (πολυακόρεστο)	20 mg
Mn	0,06 mg	Οργανικά Οξέα	
Fe	0,48mg	Μηλικό Οξύ	550 mg
Zn	0,02 mg	Κιτρικό Οξύ	16 mg
Βιταμίνες		Σαλικυλικό Οξύ	310 mg
Βιταμίνη E	490 µg	Αμινοξέα	
Βιταμίνη K	0-5 µg	Αργινίνη	8 µg
Βιταμίνη B1	35 µg	Ιστιδίνη	6 µg
Βιταμίνη B2	30 µg	Λευκίνη	16 µg
Νικοτιναμίδη	300 µg	Λυσίνη	15 µg
Παντοθενικό οξύ	100 µg	Μεθειονίνη	3 µg
Βιταμίνη Β6	45 µg	Φαινυλαλανίνη	9 µg
Βιοτίνη L	8 µg	Θρεονίνη	8 µg
Φολικό οξύ	7 µg	Ενέργεια 229 KJ (54 Kcal)	
Βιταμίνη C	12 µg		

Πίνακας 2. Η χημική σύσταση των νωπών μήλων (ανά 100 g)

Τα μήλα είναι πλούσια σε αντιοξειδωτικές ενώσεις οι οποίες απενεργοποιούν τις ελεύθερες ρίζες οξυγόνου στον οργανισμό καθιστώντας τες αδρανείς και αβλαβείς. Πρόσφατη έρευνα στη χώρα μας έδειξε ότι οι ποικιλίες μηλιάς διαφέρουν ως προς την αντιοξειδωτική ικανότητά τους (γράφημα 3) (Petridis κ.ά., 2010).



Γράφημα 3. Η αντιοξειδωτική ικανότητα ορισμένων ποικιλιών μηλιάς.

1) Ποικιλίες πρώιμης εποχής ωρίμασης

Στις αρχές τις δεκαετίας του '80 άρχισαν να διαδίδονται ορισμένες πρώιμες ποικιλίες όπως η Jersey mac και η Summerred, οι οποίες όμως δεν παρουσίασαν εμπορικό ενδιαφέρον και εγκαταλείφθηκαν.

α) Gala

Προέλευση: Προήλθε από τη διασταύρωση των ποικιλιών 'Kidd's Orange Red' x 'Golden Delicious' στη Νέα Ζηλανδία το 1934.

Τύπος δένδρου: ζωηρό, μπαίνει νωρίς στην καρποφορία και είναι πολύ παραγωγικό. Χρειάζεται καλό αραίωμα για να επιτύχουμε καλό μέγεθος καρπού.

Μέγεθος-χρωματισμός καρπού: μεσαίο (περίπου 180 γρ.) με ερυθρό επίχρωμα. Η σάρκα του καρπού είναι κιτρινωπή-λευκή, χυμώδης, αρωματική και πολύ εύγευστη.

Ορισμένοι αξιολόγοι κλώνοι της Gala που καλλιεργούνται στη χώρα μας είναι οι εξής:



Gala Buckeye



Gala Schniga



Gala Brookfield



Annaglo



Gala Mondial

Παραγωγικότητα: υψηλή.

Ωρίμαση: πρώιμη ποικιλία, ωριμάζει περίπου 1 μήνα πριν από την Golden Delicious (1ο δεκαήμερο του Αυγούστου).

Συντηρησιμότητα: καλή (έως και 6 μήνες).

Επικονιαστές: Delicious, Granny Smith, Fuji.

Αντοχή σε ασθένειες: πολύ ευπαθής στο

φουζικλάδιο [*Venturia inaequalis* (Cke.) Wint.] και στο βακτηριακό κάψιμο (*Erwinia amylovora*).

Μέτρια ευπαθής στο ωίδιο *Podospaera leucotricha* (Ell. and Ev.) Salm.

Κύρια χαρακτηριστικά: πρώιμη ποικιλία, με εξαιρετική γεύση και άρωμα. Συνιστάται η διάδοσή της σε πεδινές περιοχές.

β) Ozark Gold

Προέλευση: προήλθε από τη διασταύρωση των ποικιλιών Golden Delicious x (Conrad x Delicious).

Δένδρο: μέτριας ζωηρότητας, πλαγιόκλαδο.

Καρπός: μεσαίου μεγέθους σφαιρικός-κωνικός, μοιάζει με αυτόν της 'Golden Delicious'. Επιδερμίδα κίτρινο χρώματος με ερυθρό επίχρωμα στα ηλιαζόμενα μέρη του καρπού. Εμφανίζει λιγότερη 'σκωρίαση' στην επιφάνεια των καρπών σε σχέση με την 'Golden Delicious'.

Ωρίμαση: ωριμάζει περίπου ένα μήνα πριν από την Golden Delicious (1ο δεκαήμερο του Αυγούστου).

Επικονιαστές: Granny Smith, Delicious, Gala, Fuji.

Αντοχή σε ασθένειες: αντέχει περισσότερο από την Golden Delicious στο ωίδιο και στο φουζικλάδιο.

Παρά τα καλά ποιοτικά χαρακτηριστικά του καρπού, η διάδοσή της επιβραδύνθηκε σημαντικά τα τελευταία χρόνια κυρίως λόγω της προτίμησης για την ποικιλία 'Gala' που ωριμάζει την ίδια περίοδο.





2) Ποικιλίες μέσης εποχής ωρίμασης



a) Delicious

Προέλευση: εντοπίστηκε στην Iowa των ΗΠΑ το 1872 στον οπωρώνα του Jesse Hiatt. Υπάρχουν πάρα πολλοί κλώνοι της Delicious καθώς και ποικιλίες που προήλθαν από τη χρησιμοποίηση της Delicious ως γονέα σε προγράμματα γενετικής βελτίωσης.

Δένδρο: μέσης – ζωηρής ανάπτυξης, πλαγιόκλαδο, μπαίνει αργά στην καρποφορία όταν είναι εμβολιασμένο σε ζωηρά υποκείμενα (Sotiropoulos, 2008). Η τάση τα τελευταία χρόνια είναι να χρησιμοποιούνται κλώνοι τύπου spur (Red Chief, Super Chief, Scarlet Spur, Jeromine, Red Cap κ.α.) με έντονο ερυθρό επίχρωμα σε όλη την επιφάνεια του καρπού. Οι κλώνοι αυτοί εισέρχονται νωρίς στην καρποφορία, καρποδέουν σε μεγάλα ποσοστά και χρειάζονται κατάλληλο αραίωμα για να επιτευχθεί καλό μέγεθος καρπού και για να αποφευχθεί το φαινόμενο της παρενιαυτοφορίας. Παρουσιάζει τάση προσυλλεκτικής καρπόπτωσης.

Ορισμένοι αξιόλογοι κλώνοι της Delicious που καλλιεργούνται στη χώρα μας είναι οι εξής:



Super Chief Sandidge



Scarlet Spur



Red Chief



Jeromine

Καρπός: μέσου – μεγάλου μεγέθους, κωνικός – επιμήκης με πέντε χαρακτηριστικές μαστοειδείς αποφύσεις στην περιοχή του κάλυκα. Επίχρωμα ερυθρό σε όλη την επιφάνεια. Η σάρκα του καρπού είναι λευκοκίτρινη, γλυκιά, αρωματική.

Επικονιαστές: Golden Delicious, Granny Smith, Gala.

Ωρίμαση: αρχές Σεπτεμβρίου, μερικές ημέρες πριν από τη Golden Delicious.

Συντηρησιμότητα: πολύ καλή (10-11 μήνες σε συνθήκες ελεγχόμενης ατμόσφαιρας).

Αντοχή σε ασθένειες: είναι ευπαθής στο φουζικλάδιο, σχετικά ανθεκτική στο ωίδιο και ανθεκτική στο βακτηριακό κάψιμο.

Πιλαφά Delicious

Καλλιεργείται στην Αρκαδία και έχει κατοχυρωθεί ως Προϊόν Ονομασίας Προέλευσης (Π.Ο.Π.). Έφτασε στην Αρκαδία με τον επαναπατρισμό του Ελληνοαμερικανού Ηλία Πιλαφά. Ο καρπός είναι μεγάλου μεγέθους, σφαιρικός-κωνικός με πέντε χαρακτηριστικές μαστοειδείς αποφύσεις στην περιοχή του κάλυκα, χωρίς να είναι ιδιαίτερα ερυθρός και γυαλιστερός. Τα μήλα Πιλαφά έχουν μια ιδιαίτερη ελαφρώς υπόξινη γεύση. Η σάρκα είναι συνεκτική με ιδιαίτερο άρωμα. Η συγκομιδή τους αρχίζει στα μέσα Οκτωβρίου.



Β) Golden Delicious

Προέλευση: τυχαίο σπορόφυτο (Βιρτζίνια, Η.Π.Α., 1916). Είναι από τις πιο διαδεδομένες ποικιλίες στον κόσμο.

Δένδρο: ζωνής ανάπτυξης, ημιρθόκλαδο, πολύ παραγωγικό (Sotiropoulos, 2006). Το άρωμα των καρπών είναι απαραίτητο για τη βελτίωση του μεγέθους των καρπών και για την αποφυγή της παρενιαυτοφορίας.



Golden Delicious



Golden Reinders



Golden B



Lutz Golden

Καρπός: μεσαίου-μεγάλου μεγέθους (220-250 γρ.) σφαιρικός - κωνικός με κίτρινο χρώμα και εξαιρετικές οργανοληπτικές ιδιότητες (εύχυμος, τραγανός, γευστικός). Η επιδερμίδα είναι πολύ λεπτή και ευπαθής σε μωλωπισμούς κατά τη συγκομιδή και τη συσκευασία. Επίσης, παρουσιάζει ευπάθεια στη 'σκωρίαση' της επιδερμίδας όταν καλλιεργείται κυρίως σε υγρές - πεδινές περιοχές. Ο κλώνος Golden Reinders είναι λιγότερο ευπαθής στη 'σκωρίαση' των καρπών και οι καρποί είναι λίγο πιο μεγαλόκαρποι σε σχέση με την Golden Delicious. Άλλοι κλώνοι της Golden Delicious που είναι λιγότερο ευπαθείς στη 'σκωρίαση' των καρπών είναι οι Golden B, Golden Smoothie και Lutz Golden.

Ωρίμαση: συγκομίζεται στις αρχές Σεπτεμβρίου (1ο δεκαήμερο) στις εδαφοκλιματικές συνθήκες του Τ.Φ.Ο.Δ.Ν. Οι καρποί δεν πρέπει να συλλέγονται σε στάδιο προχωρημένης ωρίμασης με 13-14 °Brix γιατί τότε παρουσιάζουν κατά το μετασυλλεκτικό στάδιο ευπάθεια στο έγκαυμα γήρατος (senescence scald).

Συντηρησιμότητα: πολύ καλή (10-11 μήνες). Οι καρποί συντηρούνται σε πλαστικές σακούλες εντός των κιβωτίων για να αποφευχθεί η απώλεια υγρασίας και η συρρίκνωσή τους.

Αντοχή σε ασθένειες: είναι λιγότερο ευπαθής στο φουζικλάδιο από την Delicious, πολύ ευπαθής στο ωίδιο και μέτρια ευπαθής στο βακτηριακό κάψιμο.

γ) Jonagold

Προέλευση: προήλθε από τη διασταύρωση των ποικιλιών Jonathan x Golden Delicious.

Δένδρο: ζωνρό, ημιρθόκλαδο, παραγωγικό, μπαίνει γρήγορα στην παραγωγή. Καρποδένει σε μεγάλα ποσοστά και απαιτείται προσεκτικό αραίωμα για τη βελτίωση της ποιότητας των καρπών και για αποφυγή της παρενιαυτοφορίας. Παρουσιάζει τάση προσυλλεκτικής καρπόπτωσης.



Jonagold

Αξιόλογοι κλώνοι της Jonagold που καλλιεργούνται στη χώρα μας είναι οι εξής:



Jonagored



Red Jonaprince

Καρπός: μεγάλου μεγέθους. Η σάρκα είναι κίτρινη, τραγανή, γλυκιά, υποξίνη, χυμώδης, πολύ εύγευστη και αρωματική. Οι καρποί συχνά εμφανίζουν συμπτώματα 'πικρής κηλίδωσης' και γι' αυτό απαιτείται προσοχή στην πρόληψή της (Σωτηρόπουλος κ.ά., 2009).

Επικονιαστές: είναι τριπλοειδής ποικιλία. Συνιστάται η φύτευσή της με μια ποικιλία της ομάδας Delicious και με την Granny Smith ή Fuji.

Ωρίμαση: συγκομίζεται λίγες ημέρες νωρίτερα από την Golden Delicious (το 10

δεκαήμερο του Σεπτεμβρίου). Συνήθως συγκομίζεται σε δύο ή τρία 'χέρια' για να επιτευχθεί το κατάλληλο στάδιο συγκομιδής όλων των καρπών.

Συντηρησιμότητα: πολύ καλή (έως και 10 μήνες) σε συνθήκες ελεγχόμενης ατμόσφαιρας.

Αντοχή σε ασθένειες: είναι ευπαθής στο φουζικλάδιο, στο ωίδιο και στο βακτηριακό κάψιμο.

Δεν συνιστάται η φύτευσή της ποικιλίας αυτής σε πεδινές περιοχές.

δ) Florina

Προέλευση: δημιουργήθηκε στο Σταθμό INRA της Γαλλίας από τη διασταύρωση '612-1' x 'Jonathan'.

Δένδρο: ζωνρής βλάστησης, μπαίνει γρήγορα στην καρποφορία και είναι πολύ παραγωγικό.



Καρπός: μετρίου μεγέθους, σφαιρικός-κωνικός. Επιδερμίδα κίτρινου βασικού χρώματος με 70-80% μωβ-ερυθρό επίχρωμα. Η σάρκα είναι λευκοκίτρινη πολύ τραγανή, γλυκιά με ελαφρά υπόξινη γεύση.

Ωρίμαση: ωριμάζει περί τα μέσα Σεπτεμβρίου (μία εβδομάδα μετά από την Golden Delicious).

Συντηρησιμότητα: καλή (5-6 μήνες).

Επικονιαστές: Gala, Fuji, Golden Delicious.

Αντοχή στις ασθένειες: είναι πολύ ανθεκτική στο φουζικλάδιο και μετρίως ανθεκτική στο ωίδιο και στο βακτηριακό κάψιμο. Συνιστάται η καλλιέργεια της σε περιοχές με πολλές βροχοπτώσεις και υψηλή σχετική υγρασία, όπου η καταπολέμηση της ασθένειας του φουζικλαδίου απαιτεί πολλούς ψεκασμούς.

ε) Mutsu (Crispin)

Προέλευση: Προήλθε από διασταύρωση των ποικιλιών Golden Delicious και Indo.

Δένδρο: Πολύ ζωνρ, ημιρθόκλαδο. Είναι τριπλοειδής ποικιλία και δεν σταυρογινιμοποιείται με τη Golden Delicious. Εισέρχεται νωρίς στην καρποφορία όταν εμβολιάζεται σε νάνα υποκείμενα. Το δένδρο είναι παραγωγικό.



Καρπός: Πολύ μεγάλος κυλινδρσφαιρικός (300-350 γραμ.). Η επιδερμίδα είναι στιλπνή υποπράσινη. Η σάρκα του καρπού είναι λευκοκίτρινη τραγανή, χυμώδης, υπόξινη. Λόγω του μεγάλου μεγέθους των καρπών παρατηρείται συχνά η ανωμαλία της φυσιολογίας των καρπών 'πικρή κλιδωσ'. Γι' αυτό το λόγο χρειάζονται αρκε-

τοί ψεκασμοί με σκευάσματα ασβεστίου. Οι καρποί δεν παρουσιάζουν συμπτώματα σκωρίασης στην επιφάνεια τους.

Ωρίμαση: Συγκομίζεται μία εβδομάδα μετά από την Golden Delicious.

Αντοχή στις ασθένειες: Είναι πιο ανθεκτική από την Golden Delicious στο φουζικλάδιο και στο ωίδιο.

στ) Gold Chief® • Gold Pink

Προέλευση: ποικιλία που προήλθε από τη διασταύρωση των ποικιλιών 'Golden Delicious' x 'Starkcrimson' από το CMVF το 1981 στην Ιταλία.

Δένδρο: μέσης ζωηρότητας.

Παραγωγικότητα: πολύ καλή, καρποί μεσαίου μεγέθους (200 γρ.). Κίτρινη ποικιλία με ελαφρά ερυθρό επίχρωμα στα ηλιαζόμενα μέρη του καρπού. Δεν εμφανίζει συμπτώματα 'σκωρίσσης' στην επιδερμίδα.

Συντηρησιμότητα: πολύ καλή.

Ορίμαση: 10 ημέρες περίπου μετά από την Golden Delicious.



ζ) Modi®

Προέλευση: ποικιλία που προήλθε από τη διασταύρωση των ποικιλιών 'Gala' x 'Liberty' στην Ιταλία από το Consorzio Italiano Vivaisti.

Καρπός: μεγάλου μεγέθους, επίμηκες-κωνικός. Η σάρκα είναι κίτρινη, χυμώδης, πολύ τραγανή. Το χρώμα της ποικιλίας είναι ερυθρό και καλύπτει όλη την επιφάνεια.

Ορίμαση: ωριμάζει αρχές/μέσα Σεπτεμβρίου.

Συντηρησιμότητα: καλή (6 μήνες).





3) Ποικιλίες όψιμης εποχής ωρίμασης.



α) Fuji

Προέλευση: προήλθε από τη διασταύρωση των ποικιλιών 'Ralls Janet' x 'Delicious' στην Ιαπωνία.

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

Δένδρο: μέτριας ανάπτυξης, πλαγιόκλαδο, πολύ παραγωγικό και δεν παρουσιάζει τάση προσυλλεκτικής καρπόπτωσης.

Ορισμένοι αξιόλογοι κλώνοι της Fuji που καλλιεργούνται στη χώρα μας είναι οι εξής:



Fuji Kiku 8



Fuji Zhen Aztec

Καρπός: σφαιρικός, πεπλατυσμένος με ευρεία κοιλότητα κάλυκα. Το ερυθρό επίχρωμα είναι είτε διάχυτο σε όλη την επιφάνεια (Aztec, Fujiko), είτε σε μορφή ραβδώσεων (Kiku 8). Ο καρπός είναι μέσου-μεγάλου μεγέθους 220-250γρ., γλυκός, χυμώδης, τραγανός (Σωτηρόπουλος κ.ά., 2009, Σοτήροπουλος κ.ά., 2013).

Επικονιαστές: Golden Delicious, Granny Smith, Gala.

Ωρίμαση: αρχές Οκτωβρίου (2-3 εβδομάδες μετά από την Golden Delicious).

Συντηρησιμότητα: πολύ καλή (έως και 12 μήνες).

Αντοχή σε ασθένειες: είναι ευπαθής στο φουζικλάδιο και στο βακτηριακό κάψιμο και μέτρια ανθεκτική στο ωίδιο.

β) Granny Smith

Προέλευση: σπορόφυτο που επισημάνθηκε στην Αυστραλία. Στην Ελλάδα άρχισε να διαδίδεται στις αρχές της δεκαετίας του 1970.

Δένδρο: ζυγρό, ημι-ορθόκλαδο. Δεν παρουσιάζει τάση προσυλλεκτικής καρπόπτωσης.



Καρπός: μεσαίου-μεγάλου μεγέθους (220 γραμ.), σφαιρικός-κωνικός.Επιδερμίδα πράσινη κηρώδης με χαρακτηριστικά λευκά φακίδια. Η σάρκα είναι λευκή, συνεκτική, χυμώδης, τραγανή. Σε δένδρα με μικρή ανάπτυξη και όταν πριν από τη συγκομιδή επικρατήσουν χαμηλές θερμοκρασίες, οι καρποί εμφανίζουν ερυθρό επίχρωμα μη επιθυμητό για την ποικιλία. Επίσης, αυτό παρατηρείται και στις ορεινές περιοχές όπου δεν ενδείκνυται η καλλιέργειά της. Εμβολιασμένη στα υποκείμενα M9 και M26 και όταν επικρατούν υψηλές θερμοκρασίες το θέρος, δίνει καρπούς οι οποίοι αποκτούν κίτρινο χρώμα που δεν είναι επιθυμητό.

Επικονιαστές:Golden Delicious, Delicious, Gala, Fuji.

Ωρίμαση: είναι όψιμη ποικιλία και η συγκομιδή της αρχίζει το 3ο δεκαήμερο του Οκτωβρίου (περίπου έξι εβδομάδες μετά από την Golden Delicious).

Αντοχή σε ασθένειες: είναι ευπαθής στο φουζικλάδιο, στο ωίδιο και πολύ ευπαθής στο βακτηριακό κάψιμο.

Συντηρησιμότητα: πολύ καλή (έως και 12 μήνες). Όταν οι καρποί συγκομίζονται νωρίς εκδηλώνουν 'επιφανειακό καφέτασμα'. Δεν συνιστάται η φύτευσή της σε ορεινές περιοχές.

γ) Φιρίκι

Προέλευση: σπορόφυτο που βρέθηκε στην περιοχή του Βόλου καθώς και σε άλλες περιοχές. Με την ονομασία 'Φιρίκι' υπάρχουν περισσότερες από μία ποικιλίες που διαφέρουν ως προς το μέγεθος, την ημερομηνία συγκομιδής κ.ά. και συνήθως φέρουν το όνομα του παραγωγού που τις εντόπισε ή της τοποθεσίας καλλιέργειας. Ο Οικονομίδης (1950) περιγράφει τις εξής ποικιλίες Φιρικιού: πρώιμο, στρογγυλό, όψιμο και άσπερμο. Το 'Φιρίκι Πηλίου' πρόσφατα κατοχυρώθηκε ως Προϊόν Ονομασίας Προέλευσης (Π.Ο.Π.).

Δένδρο: ορθόκλαδο, ζωνρό, μπαίνει αργά στην καρποφορία. Χρειάζεται η χρησιμοποίηση νάνων υποκειμένων και λυγίσματα των βραχιόνων για τη γρήγορη είσοδο στην καρποφορία. Παρουσιάζει έντονη τάση παρειαυτοφορίας.

Καρπός: μικρού-μεσαίου μεγέθους (120-130 γραμμάρια), κυλινδρικός-κωνικός, επιδερμίδα λεπτή (χρειάζεται προσοχή κατά τη συγκομιδή για να μην εμφανιστούν μωλωπισμοί), πρασινοκίτρινη που καλύπτεται από ερυθρό επίχρωμα (σε ραβδώσεις ή διάχυτο). Η σάρκα είναι λευκή,

αφράτη, με γλυκιά γεύση και χαρακτηριστικό έντονο άρωμα.

Ωρίμαση: συγκομίζεται 20 ημέρες περίπου μετά από την Golden Delicious.

Αντοχή στις ασθένειες: είναι σχετικά ανθεκτική στο φουζικλάδιο και το ωίδιο.



δ) Forlady®

Προέλευση: ποικιλία που προήλθε από τη διασταύρωση των ποικιλιών 'Forum' x 'Lady Williams' στο Istituto Sperimentale per la Frutticoltura - sezione di Forl, Italia.

Τύπος δένδρου: ζωνρό.

Παραγωγικότητα: πολύ μεγάλη. **Μέγεθος:** μεσαίο (200 γρ.) **Χρωματισμός:** ερυθρός. **Ωρίμαση:** το 1ο δεκάμηρο του Οκτωβρίου (τρεις εβδομάδες περίπου μετά από την Golden Delicious). **Συντηρησιμότητα:** πολύ καλή (πάνω από 8 μήνες).



ε) Μυρτώ

Προέλευση: δημιουργήθηκε στο Ινστιτούτο Φυλλοβόλων Δένδρων από τον κ. Γ. Συργιαννίδη και είναι διασταύρωση των ποικιλιών 'Golden Delicious' και 'Granny Smith' (Συργιαννίδης, 2004).

Δένδρο: η ποικιλία εμβολιασμένη σε υποκείμενα μέτριας ζωνρότητας δίνει ικανοποιητική και σταθερή παραγωγή.



Καρπός: μεγάλου μεγέθους (μέσο βάρος 240 γρ.), σχήματος σφαιρικού - κωνικού. Η επιδερμίδα είναι λεία, κηρώδης και έχει ανοικτό πράσινο χρώμα. Η σάρκα είναι χρώματος λευκοκρέμ, χυμώδης και τραγανή (Sotiropoulos κ.ά., 2009, Militaru κ.ά., 2013).

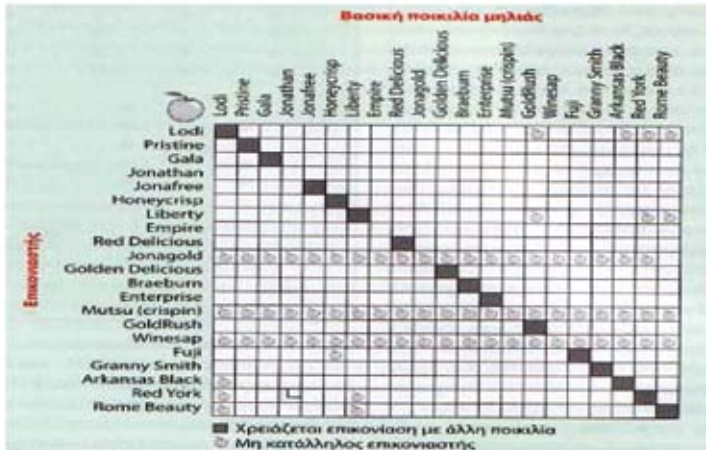
Ωρίμαση: η περίοδος συγκομιδής της στις εδαφοκλιματικές συνθήκες του Τ.Φ.Ο.Δ.Ν.

στη Νάουσα, είναι το δεύτερο δεκαήμερο του Οκτωβρίου (ένα μήνα περίπου μετά από την Golden Delicious).

Αντοχή σε ασθένειες: δεν έδειξε ιδιαίτερη ευπάθεια στο 'φουζικλάδιο' και το 'ωίδιο'. Ορισμένα έτη παρουσίασε κάποια ευπάθεια στην 'κηλίδωση επί των δένδρων' η οποία εκδηλώνεται 3-4 εβδομάδες πριν από τη συγκομιδή.

Με βάση τα στοιχεία αξιολόγησής της επί πολλά έτη, προκύπτει ότι είναι αξιόλογη ποικιλία λόγω του μεγάλου και εύγευστου καρπού της, ο οποίος συνδυάζει τα καλά γευστικά χαρακτηριστικά των ποικιλιών Golden Delicious και Granny Smith. Δίνει ικανοποιητική και σταθερή παραγωγή από έτος σε έτος εμβολιασμένη σε υποκείμενα μέτριας ζωρότητας. Σοβαρά πλεονεκτήματά της είναι ότι δεν παρουσιάζει τάση καρπόπτωσης πριν από τη συγκομιδή και ότι μπορεί να διατηρείται για μεγάλο χρονικό διάστημα στο ψυγείο (10-11 μήνες σε συνθήκες ελεγχόμενης ατμόσφαιρας).

Οι περισσότερες ποικιλίες μηλιάς χρειάζονται σταυρεπικονίαση για επίτευξη ικανοποιητικής απόδοσης ή είναι εν μέρει αυτογόνιμες (Θερίος και Δημάση-Θερίου, 2013) (γράφημα 4).



Γράφημα 4. Οι καταλληλότεροι επικονιαστές 21 ποικιλιών μηλιάς.

Ποικιλίες μηλιάς με μικρές απαιτήσεις σε χαμηλές θερμοκρασίες για τη διακοπή του λήθαργου των οφθαλμών.

Οι ποικιλίες μηλιάς διαφέρουν σημαντικά στις απαιτήσεις σε χαμηλές θερμοκρασίες για διακοπή του λήθαργου των οφθαλμών. Για παράδειγμα, η πλειονότητα των ποικιλιών απαιτεί 800-1200 ώρες θερμοκρασιών κάτω των 7°C. Αντίθετα, ορισμένες ποικιλίες όπως η Anna και η Dorsett Golden έχουν πολύ χαμηλές απαιτήσεις (200- 250), γεγονός που τις επιτρέπει να καλλιεργηθούν και σε υποτροπικές περιοχές (Pittenger, 2002). Οι ποικιλίες Anna και Dorsett Golden είναι 'θερινές ποικιλίες'.



Anna



Dorsett Golden



Βιβλιογραφία (ποικιλιών)



- Θεόφραστος. (1998). Φυτολογικό λεξικό κατά Θεόφραστο. Εκδόσεις Κάκτος, σελίδες 317, Αθήνα.
- Θεριός Ι. και Κ. Δημάση-Θεριού. (2013). Ειδική Δενδροκομία. Εκδόσεις Γαρταγάνη, σελίδες 844, Θεσσαλονίκη.
- Λέτσας Α. (1957). Μυθολογία της Γεωργίας. Τόμος III, σελίδες 349. Θεσσαλονίκη.
- Οικονομίδης Λ. (1950). Τα οπωροφόρα δένδρα της Ελλάδος. Υπουργείο Γεωργίας. Γενική Δ/ση Γεωργίας, σελ. 485, Αθήνα.
- Ομήρου 'Οδύσσεια'. (2004). Εκδόσεις Ζήτηρος, σελίδες 649, Αθήνα.
- Σπάρτσης, Ν. (2014). Παραδοσιακή γεωργία και η εξέλιξή της στη Νάουσα, σελίδες 136.
- Συργιαννίδης, Γ. (2004). Δύο νέες ενδιαφέρουσες ποικιλίες μηλιάς. Γεωργία-κτηνοτροφία. 3: 30-32.
- Σωτηρόπουλος, Θ., Μ. Κουκουρίκου-Πετρίδου, Α. Πετρίδης, Δ. Αλμαλιώτης, Ν. Κουτίνης, Ι. Θεριός. (2009). Συγκριτική μελέτη μεταξύ των ποικιλιών Fuji kiku 8 και Red Jonarince ως προς τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των καρπών και τη θρεπτική κατάσταση. 24ο Πανελλήνιο Συνέδριο της Ελληνικής Εταιρίας της Επιστήμης των Οπωροκηπευτικών, Βέροια. σελ. 307-311.
- F.A.O. <http://www.fao.org>
- Ferree, D.C. and I.J. Warrington. (2003). Apples. Botany, production and uses. CAB International, p. 660, Cambridge, UK.
- Militaru M., Braniste N., Butac M., Sestraş A., Sotiropoulos T., Lukić M., Ambrožič Turk B., Zhuvinov, V. (2013). Review of pome fruit breeding in Balkan. Acta Horticulturae. 981: 177-184.
- O'Rourke D., Janick J., S. Sansavini. (2003). World apple cultivar dynamics. Chronica Horticulturae 43:10-13.
- Petridis A., Koukourikou M., Sotiropoulos T., D. Stylianidis. (2010). Antioxidant activity of fruits produced in northern Greece. HortScience 45(9): 1341-1344.
- Pittenger, D.R. (2002). California Master Gardener handbook. Oakland: University of California Agriculture and Natural Resources, Publication 3382.
- Sotiropoulos, T. (2006). Performance of the apple cultivar 'Golden Delicious' grafted on five rootstocks in northern Greece. Archives of Agronomy and Soil Science 52(3): 347-352.
- Sotiropoulos, T. (2008). Performance of the apple cultivar Imperial Double Red Delicious grafted on five rootstocks. HortScience (Prague) 35: 7-11.
- Sotiropoulos, T., Syrgianidis, G., N. Koutinas. (2009). 'Myrto' apple. HortScience 44(5):1452-1453.
- Sotiropoulos, T., M. Koukourikou –Petridou, A. Petridis, D. Almaliotis, N. Koutinas, I. Therios. (2013). Assessment of quality attributes of the apple cultivar 'Fuji Kiku 8' grown in northern Greece. Acta Horticulturae. 981: 671-674.
- U.S.D.A. Foreign Agricultural Service. (2013). Greece. Fresh deciduous fruit annual.

B) Κυριότερα χρησιμοποιούμενα υποκείμενα - συστήματα φύτευσης και διαμόρφωσης της κόμης

1) Υποκείμενα μηλιάς

Η πρώτη γραπτή αναφορά σε δένδρα μηλιάς μειωμένης ανάπτυξης ανάγεται στο 300 π.Χ. σε δύο μαθητές του Αριστοτέλη. Ο Μ. Αλέξανδρος σε μια από τις εκστρατείες του στη Μ. Ασία, έστειλε ένα δένδρο μηλιάς μικρής ανάπτυξης στο Λύκειο του Αριστοτέλη. Ο Θεόφραστος περιέγραψε αυτή τη μηλιά και ανέφερε πως πιθανώς υπήρχε στη Μ. Ασία από πολύ παλιά. Σύμφωνα με τον Tukey (1964), αυτός ήταν ο πρόγονος του υποκειμένου μηλιάς 'Malling 8'. Η τεχνική του εμβολιασμού περιγράφεται για πρώτη φορά περίπου το 424 π.Χ. από μαθητές του Ιπποκράτη στο βιβλίο 'Περί της φύσεως του παιδιού' (Lonie, 1981). Σ' αυτή την πραγματεία, τα αρχικά στάδια ανάπτυξης των παιδιών σχετίζονται με αυτά των νεαρών σποροφύτων και γίνεται αναφορά στο ότι ο εμβολιασμός των δένδρων ήταν συνηθισμένη πρακτική εκείνη την εποχή. Αργότερα, ο Θεόφραστος (371–287 π.Χ.), περιέγραψε τις τεχνικές εμβολιασμού (Mudge κ.ά., 2009).

{ Αι γαρ εμφυτεΐαι και οι ενοφθαλμισμοί καθάπερ μίξεις τινές εισίν ή κατ' άλλον τρόπον γενέσεις. [Οι μέθοδοι του εμβολιασμού και του ενοφθαλμισμού είναι κάτι σαν συνδυασμοί διαφορετικών ειδών δέντρων ή μέθοδοι μιας διαφορετικής γένεσης].

Θεόφραστος 'Περί Φυτών Ιστορίας' Β, Ι 4.

Η μηλιά σε σύγκριση με άλλα σπωροφόρα δένδρα μπορεί να εμβολιασθεί σε ένα μεγάλο αριθμό υποκειμένων με διαφορετικά 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 με τη συνεργασία των Ινστιτούτων East Malling και John Innes Horticultural Institute (περιοχή Merton). Έτσι, δημιουργήθηκε η σειρά Μ (East Malling) και ΜΜ (Malling Merton). Τα πρώτα υποκείμενα παρουσιάζουν ποικίλη ζωρότητα αύξησης, ενώ τα δεύτερα επιπλέον προσδίδουν και αντοχή στο εμβόλιο στην αφίδα *Eriosoma lanigera*. Εκτός από τα προαναφερθέντα υποκείμενα, σε διάφορες χώρες χρησιμοποιείται ένας μεγάλος αριθμός υποκειμένων όπως: η Πολωνική σειρά (Ρ), η Ρωσική Budavgosky (Bud.), του Michigan (MAC), της Ottawa, του Kentville κ.ά. (Θεριός και Δημάση-Θεριού, 2006, Czynczyk και Bielicki, 2012).

Στη χώρα μας η χρήση των σποροφύτων υποκειμένων έχει εγκαταλειφθεί και υπάρχουν μόνο σε σπωρώνες μεγάλης ηλικίας. Τα ευρέως χρησιμοποιούμενα κλωνικά υποκείμενα στη χώρα μας είναι τα Μ9, Μ26 και ΜΜ106.

Μ9. Είναι το ευρύτερα χρησιμοποιούμενο υποκείμενο σε παγκόσμια κλίμακα και δίνει δένδρα που είναι το 25–35% του μεγέθους των δένδρων που προκύπτουν από σπορόφυτα μηλιάς (εικόνα 1). Το ριζικό του σύστημα είναι επιφανειακό, γι' αυτό μηλιές εμβολιασμένες στο Μ9 χρειάζονται υποστήριξη. Τα μειονεκτήματά του είναι η τάση να δημιουργεί παραφυάδες, καθώς και η ευπάθειά του στο βακτηριακό κάψιμο (*Erwinia amylovora*). Είναι ευπαθές στην υπερβολική υγρασία ή ξηρασία του εδάφους. Τα εμβολιασμένα δένδρα στο Μ9 παράγουν καρπούς με λιγότερα σπέρματα, απ' ότι οι καρποί της ίδιας ποικιλίας εμβολιασμένης σε άλλα υποκείμενα. Δίνει δένδρα τα οποία καρποφορούν νωρίς, η παραγωγή τους είναι σταθερή από έτος σε έτος και οι καρποί είναι μεγαλύτεροι (Barden και Marini, 1999). Οι καρποί μπορεί να εμφανίσουν συμπτώματα ηλιακού εγκαύματος ιδιαίτερα σε περιοχές με υψηλή ένταση φωτός λόγω της περιορισμένης κόμης (Schechter κ.ά., 1991). Το Μ9 χρησιμοποιείται σε μεγάλης πυκνότητας φυτεύσεις και είναι πολύ διαδεδομένο σε όλη την Ευρώπη λόγω της δυνατότητας που παρέχει για εντατικοποίηση της καλλιέργειας (Kosina, 2010).

Μ9-ΕΜΛΑ. Κλώνος του Μ9 απαλλαγμένος από ιώσεις. Όπως και το Μ9, δίνει δένδρα που

εισέρχονται νωρίς στην καρποφορία με μεγάλο μέγεθος καρπού. Είναι ανθεκτικό στη 'σήψη του λαιμού' (*Phytophthora* spp.) και προσαρμόζεται σε διαφόρους τύπους εδαφών. Είναι ελαφρώς πιο ζωηρό από το M9 και τα δένδρα χρειάζονται υποστήριξη.

M9-337. Δίνει δένδρα που είναι το 30-35% του μεγέθους των δένδρων που προκύπτουν από σπορόφυτα μηλιάς. Εισέρχεται νωρίς στην καρποφορία, είναι παραγωγικό και αντέχει σε βαριά εδάφη. Είναι ευπαθές στο 'βακτηριακό κάψιμο'.

M9-Pajam 1. Δημιουργήθηκε στη Γαλλία. Έχει τα χαρακτηριστικά του M9 και είναι απαλλαγμένο από ιώσεις. Είναι ιδανικό για πυκνές φυτεύσεις.

M9-Pajam 2. Δημιουργήθηκε στη Γαλλία και είναι απαλλαγμένο από ιώσεις. Δίνει δένδρα που είναι το 35-40% του μεγέθους των δένδρων που προκύπτουν από σπορόφυτα μηλιάς και παρόμοιας ζωηρότητας με το M9-EMLA. Σε ορισμένες χώρες προτιμάται έναντι του M26. Είναι ευπαθές στο 'βακτηριακό κάψιμο'.

M26. Προήλθε από διασταύρωση του M16 με το M9. Δίνει δένδρα που είναι το 35-45% του μεγέθους των δένδρων που προκύπτουν από σπορόφυτα μηλιάς. Το ριζικό του σύστημα είναι επιφανειακό, γι' αυτό μηλιές εμβολιασμένες στο M26 χρειάζονται υποστήριξη. Λόγω του νατισμού που προκαλεί, επιτρέπει την πυκνή φύτευση και την εντατικοποίηση της καλλιέργειας (Kosina, 2010). Είναι το πιο ανθεκτικό υποκείμενο από τη σειρά East Malling στο χειμερινό ψύχος. Τα χαρακτηριστικά της αντοχής στο χειμερινό ψύχος καθώς και της όψιμης έκπτυξης των οφθαλμών κληρονομήθηκαν από το γονέα M16. Είναι ευπαθές στο 'βακτηριακό κάψιμο' και στη 'σήψη του λαιμού', ενώ είναι ανθεκτικό στο ωίδιο [*Podospaera leucotricha* (Ell. and Ev.) Salm.] (Rom και Carlson, 1987).

EMLA 26. Έχει τα χαρακτηριστικά του M26 και είναι απαλλαγμένο από ιώσεις.

MM106. Προήλθε από διασταύρωση του 'Northern Spy' με το υποκείμενο M1. Τα εμβολιασμένα στο υποκείμενο αυτό δένδρα, έχουν καλή πρόσφυση στο έδαφος και δεν χρειάζονται υποστήριξη (Ferree κ.ά., 1998). Τα δένδρα δεν παράγουν παραφυάδες, είναι ημινάνα (60-65% του μεγέθους των σποροφύτων) και πολύ παραγωγικά (Sotiropoulos, 2006). Σ' αυτό το υποκείμενο εμβολιάζονται κυρίως μέτριας και μικρής ανάπτυξης ποικιλίες (τύπου spur) (Hirst και Ferree, 1995, Sotiropoulos, 2008). Δεν αναπτύσσεται καλά σε εδάφη με υπερβολική υγρασία και είναι ευπαθές στη 'σήψη του λαιμού'.

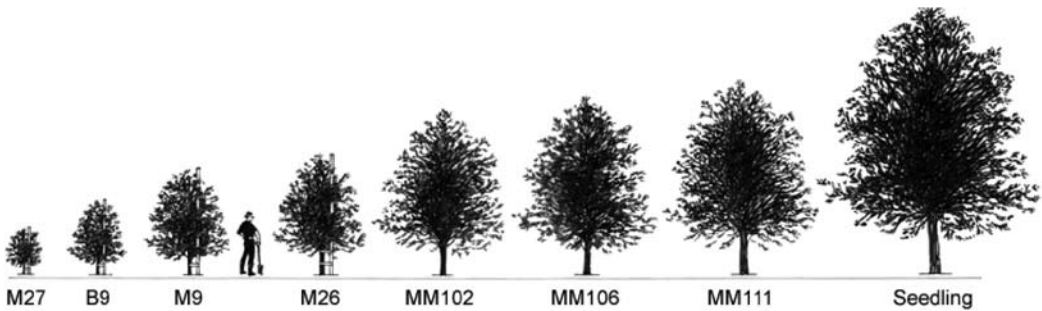
EMLA 106. Έχει τα χαρακτηριστικά του MM106 και είναι απαλλαγμένο από ιώσεις (Ebel κ.ά., 1999).

MM111. Είναι υποκείμενο που δίνει το 75-80% της ζωηρότητας που επιτυγχάνεται με εμβολιασμό σε σπορόφυτο. Τα εμβολιασμένα στο υποκείμενο αυτό δένδρα, έχουν καλή πρόσφυση στο έδαφος και δεν χρειάζονται υποστήριξη. Πολλαπλασιάζεται εύκολα. Είναι υποκείμενο ανθεκτικό στην ξηρασία. Δεν προκαλεί πρόωπη είσοδο των ποικιλιών στην καρποφορία. Είναι κατάλληλο για ποικιλίες τύπου spur (Barritt κ.ά., 1996). Προσαρμόζεται καλύτερα, σε σύγκριση με άλλα υποκείμενα, σε ποικίλες εδαφικές και κλιματικές συνθήκες. Είναι κατάλληλο σε περιπτώσεις επαναφυτεύσεων οπωρώνων μηλιάς.

M4. Είναι υποκείμενο που δίνει το 75% της ζωηρότητας που επιτυγχάνεται με εμβολιασμό σε σπορόφυτο. Παρουσιάζει μεγαλύτερη ανθεκτικότητα στη 'σήψη του λαιμού' σε σχέση με τα υπόλοιπα υποκείμενα.

Pillnitzer Supporter 4 (PI 80). Προήλθε από τη διασταύρωση των υποκειμένων M9 x M4 στο Pillnitz (Γερμανία). Έχει παρόμοια και ελαφρώς μεγαλύτερη ανάπτυξη σε σχέση με το M26 και είναι πιο ανθεκτικό από το MM 106 στη 'σήψη του λαιμού'. Είναι ανθεκτικό στο χειμερινό ψύχος, παρουσιάζει μέτρια ευπάθεια στο ωίδιο ενώ είναι ευπαθές στο βακτηριακό κάψιμο. Ο χρωματισμός των καρπών είναι παρόμοιος με το M9 και καλύτερος σε σχέση με τα M26 και MM106. Η συντηρησιμότητα των καρπών είναι καλύτερη σε σχέση με τα M9 και M26 (Fischer, 1997).

Το μέγεθος ορισμένων υποκειμένων μηλιάς συγκριτικά με το σπορόφυτο δίνεται στην εικόνα 1.



Εικόνα 1. Επίδραση του υποκειμένου στο ύψος και τη ζωρότητα των δένδρων σε σύγκριση με το σπορόφυτο (δεξιά).

2) Συστήματα φύτευσης

Τα συστήματα φύτευσης που εφαρμόζονται στη γεωργική πράξη στη μηλιά είναι τα εξής:

Κατά τετράγωνα: τα δένδρα φυτεύονται στις κορυφές ενός τετραγώνου. Το σύστημα αυτό επιτρέπει την καλλιέργεια του οπωρώνα προς δύο κάθετες μεταξύ τους κατευθύνσεις.

Κατά ρόμβους ή ισόπλευρα τρίγωνα: τα δένδρα φυτεύονται στις κορυφές ενός ισόπλευρου τριγώνου. Το σύστημα αυτό επιτρέπει την κατεργασία του εδάφους προς 3 κατευθύνσεις καθώς και τη φύτευση 15% περισσότερων δένδρων σε σχέση με το σύστημα κατά τετράγωνα.

Κατά γραμμές: εφαρμόζεται κυρίως στις πυκνές φυτεύσεις με νάνα υποκείμενα. Τα δένδρα φυτεύονται στις κορυφές ενός παραλληλογράμμου. Το σύστημα συνιστάται για εντατικά συστήματα καλλιέργειας, όπως ατρακτοειδής θάμνος και παλμέττα (Θεριός και Δημάση-Θεριού, 2013).

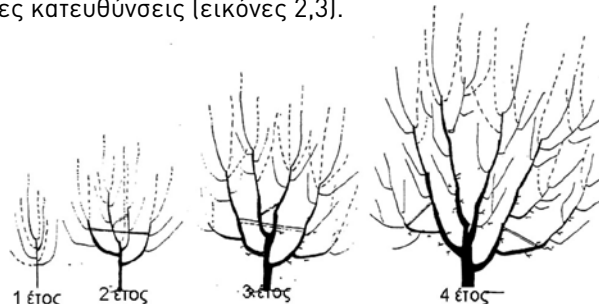
3) Συστήματα διαμόρφωσης της κόμης της μηλιάς

Η μηλιά μπορεί να διαμορφωθεί σε διάφορα σχήματα όπως: κύπελλο, κυπελλοπυραμίδα, θαμνοειδές κύπελλο, νάνος πυραμίδα κατά ορόφους, ατρακτοειδής θάμνος, κανονική παλμέττα, ελεύθερη παλμέττα κ.ά. (Ferree και Warington, 2003). Τα σπουδαιότερα χρησιμοποιούμενα συστήματα διαμόρφωσης είναι τα εξής:

α) Κύπελλο.

Το κύπελλο για τη διαμόρφωση της μηλιάς, είναι σχήμα ξεπερασμένο για τη σύγχρονη μπλοκαλλιέργεια. Υπάρχουν όμως οπωρώνες μηλιάς κυρίως σε ορεινές περιοχές μ' αυτό το σύστημα διαμόρφωσης για διάφορους λόγους π.χ. μικρές εκτάσεις, επικλινή εδάφη κλπ. (Κουκουργιάννης, 1998).

Το κύπελλο αποτελείται από τον κορμό ύψους 50-60 εκ., από 3-5 βασικούς βραχίονες με κλίση περίπου 40° από τον κεντρικό άξονα (νοτιό) και από 3-4 υποβραχίονες σε κάθε βραχίονα με εναλλασσόμενες κατευθύνσεις (εικόνες 2,3).

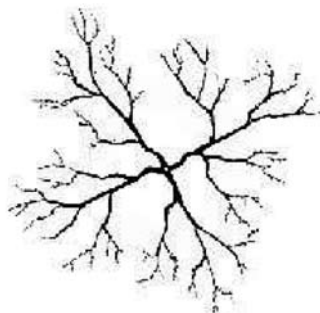


Εικόνα 2. Διαμόρφωση δένδρων σε ελεύθερο κύπελλο από τη φύτευση μέχρι το 4ο έτος.



Εικόνα 3. Δένδρο μηλιάς διαμορφωμένο σε ελεύθερο κύπελλο.

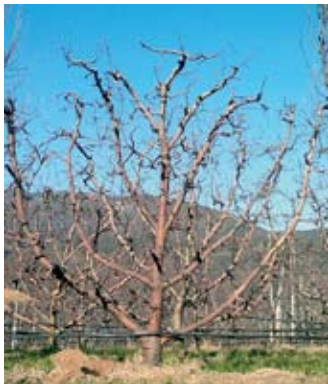
Ένα πλεονέκτημα του κυπέλλου είναι ότι ο φωτισμός και ο αερισμός που δέχονται τα δένδρα είναι πλήρης (εικόνα 4).



Εικόνα 4. Άποψη του δένδρου από την κορυφή της κόμης προς τον κορμό

β) Παλμέττα

β1. Κανονική παλμέττα: Το δέντρο διαθέτει κεντρικό άξονα και πλάγιους βραχίονες που αναπτύσσονται ανά δύο (όροφοι) σε κάθε θέση προς μια κατεύθυνση. Οι όροφοι μπορεί να είναι 3 ή περισσότεροι (εικόνα 5). Οι βραχίονες σχηματίζουν με τον κεντρικό άξονα γωνία 45-50°. Το όλο σύστημα χρειάζεται υποστήριξη με πασσάλους, σύρματα κλπ.



Εικόνα 5. Διαμόρφωση δένδρων σε κανονική παλμέττα.

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 είναι το υψηλό κόστος εγκατάστασης εξαιτίας της υποσύλωσης και του μεγάλου αριθμού δέντρων/στρέμμα. Η απόσβεση του κεφαλαίου όμως γίνεται σε λίγα χρόνια. Το σύστημα αυτό μπορεί να συνδυαστεί με αντικαλαζικά δίκτυα που προσφέρουν και προστασία από τα ηλιακά εγκαύματα (εικόνα 6).



Εικόνα 6. Οπωρώνας μηλιάς με εγκατάσταση αντικαλαζικών δικτύων.

Η υποσύλωση 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.

β2. Ελεύθερη παλμέττα: Είναι ένα πολύ συχνό σύστημα διαμόρφωσης της κόμης στη χώρα μας. Είναι παραλλαγή της κανονικής παλμέττας, με τη διαφορά ότι οι βραχίονες δεν εκφύ-

ονται 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 (Hampson κ.ά., 2006). Τα καταλληλότερα υποκείμενα για παλμέττα είναι τα M 9 και M 26 (Magini κ.ά., 2009). Η επιλογή του υποκειμένου θα εξαρτηθεί από τη ζωηρότητα της ποικιλίας.

Τα γραμμικά σχήματα δίνουν τη δυνατότητα μέγιστης μηχανοποίησης της καλλιέργειας και φυσικά μείωσης του κόστους παραγωγής. Οι ενδεικτικές αποστάσεις φύτευσης με το σύστημα της παλμέτας ανάλογα με την ποικιλία και το υποκείμενο, δίνονται στον πίνακα 1 (Θεριός και Δημάση-Θεριού, 2013).

Ποικιλία	Υποκείμενο		
	M9	M26	MM106
Golden Delicious	3,5 x 1,5	4 x 1,8	-
Delicious (τύπος standard)	4 x 2	4,5 x 2	-
Delicious (τύπος spur)	-	4 x 1,5	4 x 2
Granny Smith	3,5 x 1,5	4 x 2	4,5 x 2,5

Πίνακας 1. Αποστάσεις φύτευσης (μέτρα) μερικών ποικιλιών μηλιάς εμβολιασμένων σε διάφορα υποκείμενα.

Διαμόρφωση των δένδρων σε ελεύθερη παλμέττα (εικόνα 7).

Πρώτο έτος. Τα δενδρύλλια μετά από τη φύτευσή τους κλαδεύονται σε ύψος 50-60 εκ. από το έδαφος. Στις αρχές του καλοκαιριού όταν οι εκπυσσόμενοι βλαστοί αποκτήσουν μήκος περίπου 30 εκ., επιλέγονται τρεις βλαστοί, ο ένας για τον κεντρικό άξονα και κάτω απ' αυτόν δύο πλάγιοι με κατεύθυνση επί της γραμμής φύτευσης που θα αποτελέσουν τους βραχίονες του πρώτου ορόφου. Οι ετήσιοι βλαστοί που είναι κάτω από τη διακλάδωση αφαιρούνται. Προς τα μέσα του καλοκαιριού δένονται οι βραχίονες στα σύρματα με ειδικό πλαστικό κορδόνι, δίνοντας κλίσεις 40-45°.

Δεύτερο έτος. Κατά το χειμερινό κλάδεμα ο κεντρικός άξονας κλαδεύεται σε ύψος 70-80 εκ. από τη διακλάδωση του πρώτου ορόφου, ενώ οι πλάγιοι βραχίονες δεν κλαδεύονται αλλά δένονται στα σύρματα και δίνονται οι κατάλληλες κλίσεις. Οι ετήσιοι βλαστοί στους βραχίονες και στον κεντρικό άξονα αν είναι πυκνοί ή λαιμαργοί αφαιρούνται, ενώ οι υπόλοιποι λυγίζονται και προσδένονται στα σύρματα. Την άνοιξη, όταν οι βλαστοί κάτω από την τομή του κλαδέματος του κεντρικού άξονα αποκτήσουν μήκος περίπου 30 εκ., επιλέγονται τρεις (όπως το πρώτο έτος). Ο ένας θα συνεχίσει την προέκταση του κεντρικού άξονα, ενώ οι πλάγιοι για ν' αποτελέσουν τον δεύτερο όροφο. Το καλοκαίρι αφαιρούνται οι λαιμαργοί και οι πυκνοί βλαστοί. Η οριστική κλίση των βραχιόνων θα δοθεί στο τέλος του δεύτερου έτους κατά το χειμερινό κλάδεμα.

Τρίτο έτος. Ο κεντρικός άξονας κλαδεύεται σε ύψος 60-70 εκ. από τη διακλάδωση του δεύτερου ορόφου και ακολουθείται η πρακτική του 2ου έτους για να δημιουργηθεί ο τρίτος όροφος (επιλογή βραχιόνων, λυγίσματα, αφαιρέσεις λαιμαργών βλαστών, δεσίματα).

Τέταρτο έτος. Δεν γίνεται κλάδεμα επαναφοράς στο κεντρικό. Οι βραχίονες του ορόφου επιλέγονται σε απόσταση 50-60 εκ. από τον προηγούμενο και οι κλίσεις των βραχιόνων του

τελευταίου ορόφου δίνονται έτσι ώστε να είναι σχεδόν οριζόντιες.

Οι αποστάσεις που αναφέρθηκαν μεταξύ των ορόφων είναι για τις ποικιλίες μηλιάς κανονικής ανάπτυξης, ενώ για τις ποικιλίες τύπου *spur* είναι τουλάχιστο κατά 10 εκ. μικρότερες λόγω της μικρότερης ανάπτυξης των δένδρων.

Κατά το τρίτο και τέταρτο έτος γίνεται και κλάδεμα καρποφορίας.

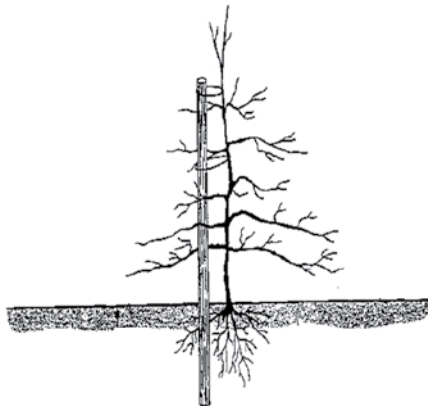


Εικόνα 7. Δένδρα μηλιάς διαμορφωμένα σε ελεύθερη παλμέττα.

γ) 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 (Marini κ.ά., 2009).

Η υποσύλωση (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 βραχιόνες (εικόνα 8). Οι πρώτοι βραχιόνες αρχίζουν 60-70 εκ. από το έδαφος και η απόσταση μεταξύ τους είναι περίπου 10 εκ.

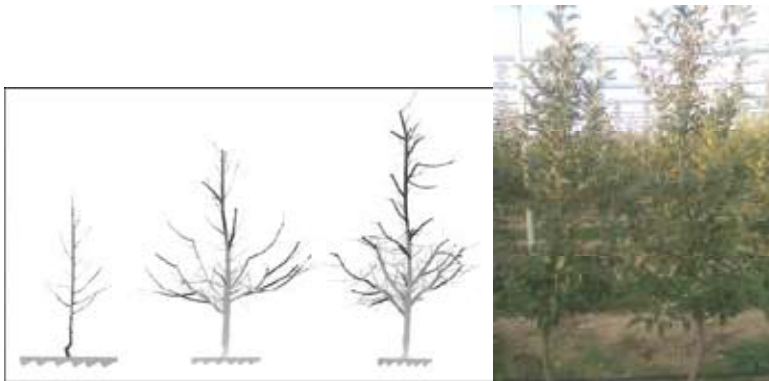


Εικόνα 8. Διαμόρφωση δένδρων σε ελεύθερο ατρακτοειδές σχήμα.

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 βραχιόνες της άτρακτου επιλέγονται με κλάδεμα επαναφοράς του κεντρικού άξονα. Η πρακτική του κλαδέματος κατά την περίοδο της διαμόρφωσης και της παραγωγής είναι όπως της παλμέττας (εικόνα 9). 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 3,5μ. μεταξύ των γραμμών και 1 έως 1,25μ. επί της γραμμής ανάλογα με την ποικιλία και την ιδιαιτερότητα του χωραφιού. Τα υποκείμενα συνδυάζονται αναλόγως της ποικιλίας που επιλέγεται. Έτσι, σε ποικιλίες μικρής ζωηρότητας π.χ. Delicious τύπου spur επιλέγεται το υποκείμενο M26 (Ferree κ.ά., 1995, Marini κ.ά., 2009). Για πιο ζωηρές ποικιλίες π.χ. Gala, Golden Delicious, Jonagold, Fuji χρησιμοποιείται το υποκείμενο M9 (Granger κ.ά., 1993, Ebel κ.ά., 1999). Ο συνδυασμός M9 με Delicious τύπου spur καλά θα είναι να αποφεύγεται για το κυπαρισσάκι λόγω του κινδύνου εμφάνισης ηλιακών εγκαυμάτων στους καρπούς εκτός και αν στον οπωρώνα υπάρχει η εγκατάσταση αντιχαλαζικών δικτύων. Σε περιπτώσεις επαναφυτεύσεων δεν προτιμάται ο συνδυασμός M9 με ποικιλίες μικρής ζωηρότητας π.χ. Delicious τύπου spur, λόγω μειωμένης ανάπτυξης των δένδρων.



Εικόνα 9. Διαμόρφωση δενδρυλλίων σε ελεύθερο ατρακτοειδές σχήμα κατά τα πρώτα έτη.

δ) 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, συντελεί στη γρήγορη είσοδο των δένδρων στην καρποφορία, 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 1,5-1,8μ. και ικανοποιητικό ριζικό σύστημα (εικόνα 10).



Εικόνα 10. Δενδρύλλιο μηλιάς διακλαδωμένο στο φυτώριο.

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 3,5μ. μεταξύ των γραμμών και 0,60μ. επί της γραμμής (εικόνα 11). Το υποκείμενο M9 είναι η καλύτερη επιλογή για όλες της ποικιλίες εκτός από εκείνες που είναι πολύ μειωμένης ανάπτυξης όπως π.χ. Delicious τύπου spur για τις οποίες συνιστάται να χρησιμοποιείται το υποκείμενο M26 (Ferree, 1980). Προτιμάται η εγκατάσταση αντικαλαζικών δικτύων 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 ζηροί 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 οι λαιμαργοί βλαστοί (Ferree και Warrington, 2003).



Εικόνα 11. Μονόκλωνο υπέρ-πυκνό σύστημα διαμόρφωσης.

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 (Robinson κ.ά., 2007). Έχει παρατηρηθεί ότι όλες οι ποικιλίες σε όλα τα οπωροφόρα δένδρα κάνουν τον κύκλο τους στο εμπόριο, με αισθητές αυξομειώσεις στις τιμές παραγωγού. Οι οπωρώνες εντατικής εκμετάλλευσης δίνουν τη δυνατότητα παραγωγής σε σύντομο χρονικό διάστημα αξιοποιώντας τις νέες ποικιλίες και παρέχοντας οφέλη από τις τιμές της αγοράς.





Βιβλιογραφία

(υποκειμένων – συστημάτων διαμόρφωσης)



- Δημάση-Θεριού, Κ., Ι. Θεριός. (2006). Γενική Δενδροκομία. Εκδόσεις Γαρταγάνη, σελίδες 476, Θεσσαλονίκη.
- Θεριός, Ι., Κ. Δημάση-Θεριού. (2013). Ειδική Δενδροκομία. Εκδόσεις Γαρταγάνη, σελίδες 844, Θεσσαλονίκη.
- Κουκουργιάννης, Β. (1998). Η μηλοκαλλιέργεια. Γεωργία-Κτηνοτροφία, 9:13-23.
- Barden, J.A., Marini, R.P. (1999). Rootstock effects on growth and fruiting of a spur-type and a standard strain of Delicious over eighteen years. *Fruit Varieties Journal*, 53: 115–125.
- Barritt, B.H., Konishi, B.S., Dilley, M. (1996). Performance of three apple cultivars with 18 vigorous rootstocks during nine seasons in Washington. *Fruit Varieties Journal*, 50: 88–98.
- Czynczyk, A., Bielicki, P. (2012). Eleven year evaluation of American and Polish rootstocks with 'Golden Delicious Reinders' apple in Poland. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, 20: 11-21
- Ebel, R.C., Caylor, A., Pitts, J., Wilkins B. (1999). Performance of Golden Delicious cv. 'Smoothie' on dwarfing rootstocks and interstems in a hot, humid climate. *Fruit Varieties Journal*, 53: 215–221.
- Ferree, D.C. (1980). Canopy development and yield efficiency of Golden Delicious apple trees in four orchard management systems. *Journal of the American Society of Horticultural Science*, 105: 376–380.
- Ferree, D.C., Hirst, P.M., Schmid, J.C., Dotson, P.E. (1995). Performance of three apple cultivars with 22 dwarfing rootstocks during 8 seasons in Ohio. *Fruit Varieties Journal*, 49: 171–178.
- Ferree, D.C., Schmid, J.C., Dotson, P.E. (1998). Performance of three apple cultivars on 19 standard and semi-standard rootstocks over 10 years. *Fruit Varieties Journal*, 52: 200–205.
- Ferree, D.C., I.J. Warrington. (2003). Apples. Botany, production and uses. CAB International, p. 660, Cambridge, UK.
- Fischer, M. (1997). Pillnitzer Supporter 4 (PI 80). A semi-dwarf apple rootstock from Dresden-Pillnitz. *Acta Horticulturae*, 451:99-10.
- Granger, R.L., Meheriuk, M., Khanizadeh, S., Groleau, Y. (1993). Performance of Starkspur Supreme Delicious grown on twenty-five rootstocks in Quebec. *Fruit Varieties Journal*, 47: 226–229.
- Hampson, C.R., Quamme, H.A., Kappel, F., Brownlee, R.T. (2004). Varying density with constant rectangularity: I. Effects on apple tree growth and light interception in three training systems over ten years. *HortScience*, 39:501–506.
- Hirst, P.M., Ferree, D.C. (1995). Effect of rootstock and cultivar on the growth and precocity of young apple trees. *Fruit Varieties Journal*, 49: 34–41.
- Kosina, J. (2010). Effect of dwarfing and semi dwarfing apple rootstocks on growth and productivity of selected apple cultivars. *HortSci (Prague)*, 37: 121–126.
- Larsen, F.E., Fritts, R. (1982). Sixteen-year summary of apple rootstock influence on yield, yield efficiency, and trunk growth. *Journal of the American Society of Horticultural Science*, 107: 23–27.
- Lonie, I. M. (1981). *The Hippocratic treatises. 'On generation,' 'On the nature of the child,' 'Diseases,'* IV. Walter de Gruyter, Berlin.
- Marini R.P., Black B., Crassweller R.M. Domoto P.A., Hampson C., Johnson S., Kosola K., McCartney S., Masabni J., Moran R., Quezada R.P., Robinson T., Rom C.R. (2009). Performance of Golden Delicious apple on 23 rootstocks at 12 locations: A five-year

summary of the 2003 NC-140 dwarf rootstock trial. *Journal of the American Pomological Society*, 63: 115–127.

- Mudge, K., J. Janick, S. Scofield, E. Goldschmidt. (2009). A history of grafting. *Horticultural Reviews*. Edited by Jules Janick. Volume 35: 437-493, John Wiley & Sons, Inc. New York.
- Robinson, T.L., De Marree, A.M., Hoying, S.A. (2007). An economic comparison of five high density apple planting systems. *Acta Horticulturae*, 732:481–490.
- Rom, R., Carlson, R. (1987). *Rootstocks for fruit crops*. p. 494. John Wiley & Sons, New York.
- Schechter, I., Elfving, D.C., Proctor, J.T.A. (1991). Canopy development, photosynthesis, and vegetative growth as affected by apple rootstocks. *Fruit Varieties Journal*, 45: 229–237.
- Sotiropoulos, T. (2006). Performance of the apple cultivar 'Golden Delicious' grafted on five rootstocks in Northern Greece. *Archives of Agronomy and Soil Science*, 52(3): 347-352.
- Sotiropoulos, T. (2008). Performance of the apple cultivar Imperial Double Red Delicious grafted on five rootstocks. *HortScience (Prague)*, 35: 7-11.
- Tukey, H. (1964). *Dwarfed fruit trees*. p. 652. Macmillan, New York.



ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΚΟΣ
ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ - ΔΗΜΗΤΡΑ

Κουρτιδου 56-58 & Νιρβάνα, 11145 Αθήνα
τηλ: 210 8392000 – fax: 210 8231438 – email: info@elgo.gr

Γενική Διεύθυνση Αγροτικής Έρευνας
Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων
Τμήμα Φυλλοβόλων Οπωροφόρων Δένδρων Νάουσας