

Μηλιά:

Κυριότερα χρησιμοποιούμενα υποκείμενα. Σχήματα φύτευσης και διαμόρφωσης.

Θωμάς Σωτηρόπουλος

Αναπληρωτής ερευνητής, Ελληνικός Γεωργικός Οργανισμός 'ΔΗΜΗΤΡΑ', Ινστιτούτο Φυλλοβόλων Δένδρων, thosotir@otenet.gr

Στη χώρα μας, όπως και σε άλλες μηλοπαραγωγικές χώρες, έχει εγκαταλειφθεί η χρήση των σποροφύτων υποκειμένων τα οποία υπάρχουν πια μόνο σε οπωρώνες μεγάλης ηλικίας. Παράλληλα, η διαμόρφωση των δένδρων σε κλασικά οχήματα κυπέλλου έχει περιορισθεί σε ειδικές μόνο περιπτώσεις και οι σύγχρονοι μηλεώνες ανάλογα με τον επιδιωκόμενο βαθμό εντατικής εκμετάλλευσης διαμορφώνονται σε παλμέττα (αποστάσεις φύτευσης 3,5-4,5 x 1,5-2,5 μ), σε κυπαρισσάκι (αποστάσεις 3,5 x 1,0-1,25 μ) ή στο υπερπυκνό μονόκλωνο σύστημα (αποστάσεις 3-3,5 x 0,6 μ).

Το υποκείμενο που θα χρησιμοποιηθεί επιλέγεται κυρίως ανάλογα με τη ζωρότητα της ποικιλίας που θα καλλιεργηθεί και με το σύστημα διαμόρφωσης που θα επιλεγεί και είναι συνήθως τα κλωνικά MM106 (μειώνει την ανάπτυξη των δένδρων στο 60-65%), M26 (μείωση ανάπτυξης στο 35-45%) ή για τις υπερπυκνές φυτεύσεις το M9 (μείωση ανάπτυξης στο 25-35%). Το υπερπυκνό μονόκλωνο σύστημα, σε συνδυασμό με αντιχαλαζικά δίχτυα, είναι το σύστημα που διαδίδεται περισσότερο παρά το υψηλότερο κόστος εγκατάστασής του, γιατί με τα πολλά πλεονεκτήματα που έχει επιτρέπει τη γρήγορη απόσβεση.

Υποκείμενα μηλιάς

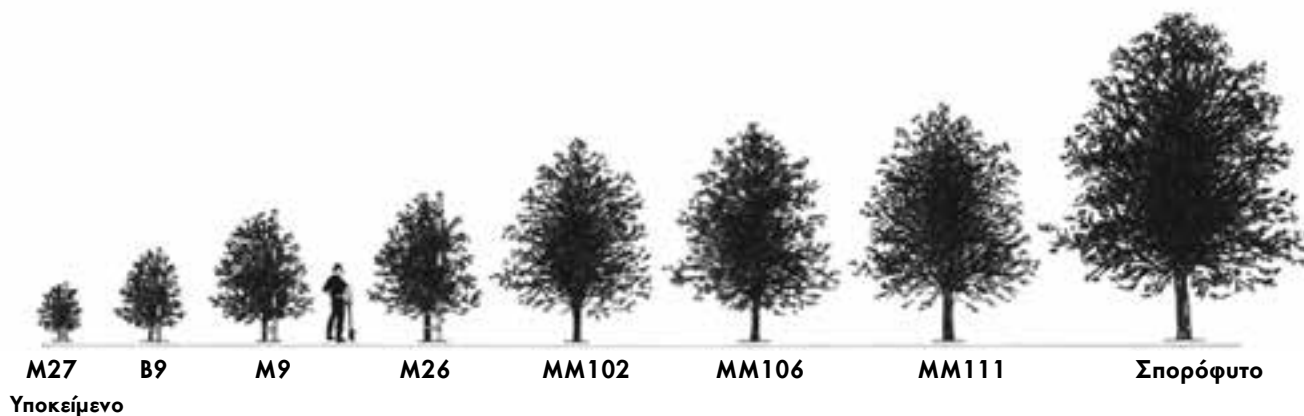
Η πρώτη γραπτή αναφορά σε δένδρα μηλιάς μειωμένης ανάπτυξης ανάγεται στο 300 π.Χ. σε δύο μαθητές του Αριστοτέλη. Ο Μ. Αλέξανδρος σε μια από τις εκστρατείες του στη Μ. Ασία, έστειλε ένα μικρής ανάπτυξης δένδρο μηλιάς στο Λύκειο του Αριστοτέλη. Ο Θεόφραστος περιέγραψε αυτή τη μηλιά και ανέφερε πως πιθανώς 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' (17). Σ' αυτή την πραγματεία, τα αρχικά στάδια ανάπτυξης των παιδιών συσχετίζονται 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 και τις προϋποθέσεις επιτυχίας του (19).

Η μηλιά σε σύγκριση με άλλα οπωροφόρα 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 δέν-

δρα. 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 M (East Malling) και η σειρά MM (Malling Merton). Τα υποκείμενα της πρώτης σειράς παρουσιάζουν διάφορη ζωρότητα αύξησης, ενώ της δεύτερης 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 (P), η Ρωσική Budavgosky (Bud.), του Michigan (MAC), της Ottawa, του Kentville κ.ά. (1, 5).

Στη χώρα μας η χρήση των σποροφύτων υποκειμένων έχει εγκαταλειφθεί και υπάρχουν μόνο σε οπωρώνες μεγάλης ηλικίας. Τα ευρέως χρησιμοποιούμενα στη χώρα μας κλωνικά υποκείμενα είναι τα M9, M26 και MM106. Ακολουθεί συνοπτική παρουσίαση των υποκειμένων αυτών καθώς και ορισμένων άλλων που έχουν ενδιαφέρον.

M9: Είναι το πιο ευρέως χρησιμοποιούμενο υποκείμενο μηλιάς σε παγκόσμια κλίμακα και δίνει δένδρα που είναι το 25-35% του μεγέθους των σποροφύτων (Εικόνα 1). Το ριζικό του σύστημα είναι επιφανειακό, γι' αυτό μηλιές εμβολιασμέ-



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

νες στο M9 χρειάζονται υποστήριξη. Τα μειονεκτήματά του είναι η τάση να δημιουργεί παραφυάδες, καθώς και η ευπάθεια του στο βακτηριακό κάψιμο. Είναι ευπαθές στην υπερβολική υγρασία ή ξηρασία του εδάφους. Τα εμβολιασμένα δένδρα στο M9 παράγουν καρπούς με λιγότερα σπέρματα, απ' ό,τι η ίδια ποικιλία εμβολιασμένη σε άλλα υποκείμενα. Δίνει δένδρα τα οποία καρποφορούν νωρίς, η παραγωγή τους είναι σταθερή από έτος σε έτος και οι καρποί είναι μεγαλύτεροι (3). Οι καρποί μπορεί να εμφανίσουν ηλιακά εγκαύματα ιδιαίτερα σε περιοχές με υψηλή ένταση φωτός λόγω της περιορισμένης κόμης (22). Το M9 χρησιμοποιείται σε μεγάλης πυκνότητας φυτεύσεις και είναι πολύ διαδεδομένο σε όλη την Ευρώπη λόγω της δυνατότητας που παρέχει για εντατικοποίηση της καλλιέργειας (15).

M9-EMLA: Κλώνος του M9 απαλλαγμένος από ιώσεις. Όπως και το M9, 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 ζωνρό από το M9 και τα δένδρα χρειάζονται υποστήριξη.

M9-337: Δίνει δένδρα που είναι το 30-35% του μεγέθους των σποροφύτων. Εισέρχεται νωρίς στην καρποφορία, είναι παραγωγικό, 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 σποροφύτων και παρόμοιας ζωνρότητας 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 σποροφύτων. Το ριζικό του σύστημα είναι επιφανειακό, γι' αυτό μηλιές εμβολιασμένες στο M26 χρειάζονται υποστήριξη. Λόγω του νανισμού που προκαλεί, επιτρέπει την πυκνή φύτευση και την εντατικοποίηση της καλλιέργειας (15). 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 κληρονομή-

θηκαν από το γονέα M16. Είναι ευπαθές στο 'βακτηριακό κάψιμο' και στη 'σήψη του λαιμού', ενώ είναι ανθεκτικό στο ωίδιο (21).

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 (9). Δεν παράγουν παραφυάδες, είναι ημι-νάνα (60-65% του μεγέθους των σποροφύτων) και πολύ παραγωγικά (23). Σ' αυτό το υποκείμενο εμβολιάζονται κυρίως μέτριας και μικρής ανάπτυξης ποικιλίες (τύπου spur) (14, 24). 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 (6).

MM111: Είναι υποκείμενο που δίνει το 75-80% της ζωνρότητας 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 πρόωμη είσοδο των ποικιλιών στην καρποφορία. Είναι κατάλληλο για ποικιλίες τύπου spur (4). Προσαρμόζεται καλύτερα, σε σύγκριση με άλλα υποκείμενα, σε ποικίλες εδαφικές και κλιματικές συνθήκες. Είναι κατάλληλο σε περιπτώσεις επαναφυτεύσεων οπωρώνων μηλιές.

M4: Είναι υποκείμενο που δίνει το 75% της ζωνρότητας 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 MM106 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 (11).

Το μέγεθος των δένδρων μηλιές όταν είναι εμβολιασμένα

σε ορισμένα υποκείμενα φαίνεται, συγκριτικά με τα δένδρα που έχουν εμβολιασθεί σε σπορόφυτο, στην Εικόνα 1.

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 (1).

Συστήματα διαμόρφωσης της κόμης της μηλιάς

Η μηλιά μπορεί να διαμορφωθεί σε διάφορα σχήματα όπως: κύπελλο, κυπελλοπυραμίδα, θαμνοειδές κύπελλο, νάνα πυραμίδα κατά ορόφους, ατρακτοειδής θάμνος, κανονική παλμέττα, ελεύθερη παλμέττα κ.ά. (10). Τα σπουδαιότερα χρησιμοποιούμενα συστήματα διαμόρφωσης είναι τα εξής:

Α) 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. (2).

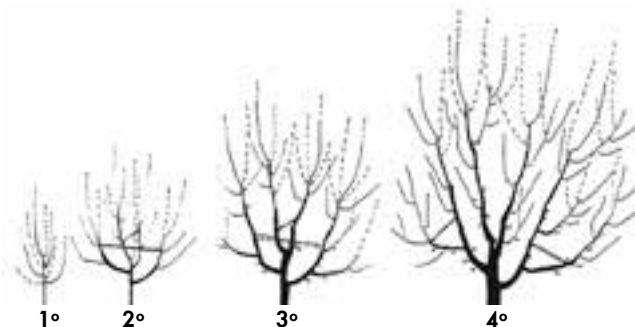
Το κύπελλο αποτελείται από τον κορμό ύψους 50-60 εκ., από 3-5 βασικούς βραχίονες με κλίση περίπου 40° από τον κεντρικό άξονα (νοτιό) και από 3-4 υποβραχίονες σε κάθε βραχίονα με εναλλασσόμενες κατευθύνσεις (Εικόνες 2 και 3).

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

Β) Παλμέττα

Βα) 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.

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 υποστώλωσης 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 (Εικόνα 6).



Έτη από τη φύτευση

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



Εικόνα 3. Δένδρο μηλιάς διαμορφωμένο σε ελεύθερο κύπελλο.



Εικόνα 4. Άποψη του δένδρου (διαμορφωμένο σε ελεύθερο κύπελλο) από την κορυφή της κόμης προς τον κορμό.

Η υποστώλωση γίνεται με πασσάλους και 4-5 οριζόντια σύρματα ανά γραμμή. Η κατεύθυνση κάθε γραμμής είναι συνήθως από Βορρά προς Νότο. Η πρόοδος 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 επίσοι βλαστοί κάμπτονται και δένονται για να διαφοροποιήσουν ανθοφόρους οφθαλμούς.

Ββ) Ελεύθερη παλμέττα: Είναι ένα πολύ συχνό σύστημα διαμόρφωσης της κόμης στη χώρα μας. Είναι παραλλαγή της



Εικόνα 5. Διαμόρφωση δένδρων σε κανονική παλμέττα.



Εικόνα 6. Οπωρώνας μηλιάς με εγκατάσταση αντισταθμιστικών δακτύλων.

Πίνακας 1. Αποστάσεις φύτευσης (μέτρα), με το σύστημα της παλμέττας, μερικών ποικιλιών μηλιάς εμβολιασμένων σε διάφορα υποκείμενα (1).

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

κανονικής παλμέττας, 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 παλμέττας (13). Τα καταλληλότερα υποκείμενα για παλμέττα είναι τα M9 και M26 (18). Η επιλογή του υποκειμένου θα εξαρτηθεί από τη ζωνρότητα της ποικιλίας.

Το σύστημα της παλμέττας και γενικά τα μονόπλευρα σχήματα δίνουν τη δυνατότητα μέγιστης μηχανοποίησης της καλλιέργειας και φυσικά μείωσης του κόστους παραγωγής. Οι ενδεικτικές αποστάσεις φύτευσης με το σύστημα της παλ-

μέττας ανάλογα με την ποικιλία και το υποκείμενο, δίνονται στον Πίνακα 1.

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 εκπυσοσόμενοι 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 λαίμαργοι 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 να αποτελέσουν το δεύτερο όροφο. Το καλοκαίρι αφαιρούνται οι λαίμαργοι 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 λαίμαργων 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 κανονικές ανάπτυξης ποικιλίες μηλιάς, 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.

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 (18).

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 βραχίονες (Εικόνα 8). Οι πρώτοι βραχίονες αρχίζουν 60-70 εκ. από το έδαφος και η απόσταση μεταξύ



Εικόνα 7. Δένδρα μηλιάς διαμορφωμένα σε ελεύθερη παλμέττα.

τους είναι περίπου 10 εκ.

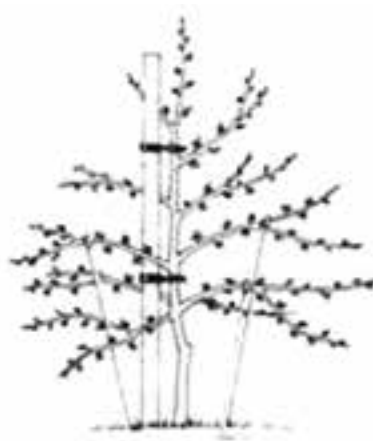
Η διάταξη των βραχιόνων είναι ατρακτοειδής-ελικοειδής σε αποστάσεις και θέσεις που να μην εμποδίζονται ο φωτισμός και ο αερισμός των δένδρων. Το μήκος των βραχιόνων συνεχώς μειώνεται προς την κορυφή (κυπαρισσάκι). Οι βραχιόνες της ατράκτου επιλέγονται με κλάδεμα επαναφοράς του κεντρικού άξονα. Η πρακτική 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 παρηνιαυτοφορία.

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 υποκείμενα συνδυάζονται αναλόγως της ποικιλίας που επιλέγεται. Έτσι, σε ποικιλίες μικρής ζωηρότητας, π.χ. Delicious τύπου spur, επιλέγεται το υποκείμενο M26 (8, 18). Για πιο ζωηρές ποικιλίες, π.χ. Gala, Golden, Jonagold, Fuji, χρησιμοποιείται το υποκείμενο M9 (6, 12). 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 αντικα-

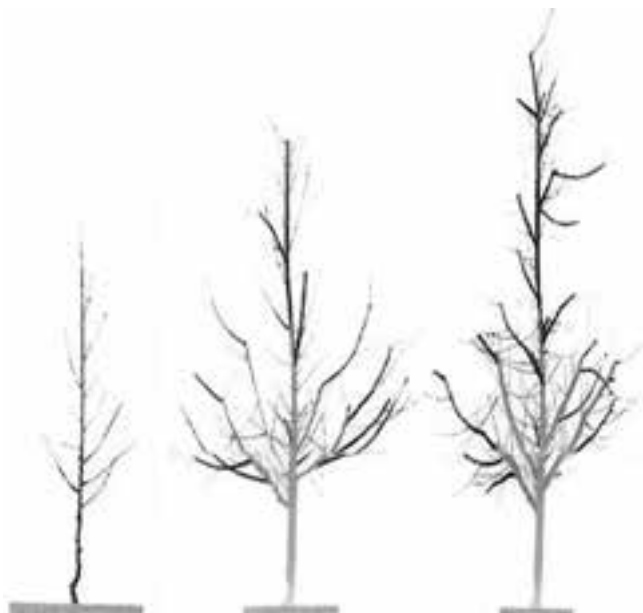
λαζικών δικτυών. Σε περιπτώσεις επαναφυτεύσεων δεν προτιμάται ο συνδυασμός M9 με ποικιλίες μικρής ζωηρότητας π.χ. Delicious τύπου spur, λόγω μειωμένης ανάπτυξης των δένδρων.

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, 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



Εικόνα 8. Διαμόρφωση δένδρων σε ελεύθερο ατρακτοειδές σχήμα.



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

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 (Εικόνα 10).

Η εφαρμογή του συστήματος προϋποθέτει την ύπαρξη εγκατάστασης στήριξης με 3-4 σύρματα, κατανεμημένα σε



Εικόνα 10. Δενδρύλλιο μηλιάς διακλαδωμένο στο φυτώριο.

ομοίμορφα 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. 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 (7). Προτιμάται η εγκατάσταση αντικαλαζικών δικτύων για την προστασία των καρπών από τα πλιακά εγκαύματα. Στο σύστημα



Εικόνα 11. Μονόκλωνο υπέρ-πυκνό σύστημα διαμόρφωσης.

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 ζωνροί 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 (10).

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

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Θερινός Ι., Κ. Δημάση-Θεριού. (2013). Ειδική Δενδροκομία. Εκδόσεις Γαρταγάνη, σελίδες 844, Θεσσαλονίκη.
2. Κουκουργιάννης, Β. (1998). Η μηλοκαλλιέργεια. Γεωργία-Κτηνοτροφία, 9:13-23.
3. 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.
4. Barritt B.H., Konishi B.S., Dille M. (1996). Performance of three apple cultivars with 18 vigorous rootstocks during nine seasons in Washington. *Fruit Varieties Journal*, 50: 88–98.
5. 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
6. Ebel R.C., Caylor A., Pitts J., Wilkins B. (1999). Performance of Golden Delicious cv. 'Smoother' on dwarfing rootstocks and interstems in a hot, humid climate. *Fruit Varieties Journal*, 53: 215–221.
7. 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.
8. 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.
9. 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.
10. Ferree, D.C., I.J. Warrington. (2003). Apples. Botany, production and uses. CAB International, p. 660, Cambridge, UK.
11. Fischer, M. (1997). Pillnitzer Supporter 4 (PI 80). A semi-dwarf apple rootstock from Dresden-Pillnitz. *Acta Horticulturae*, 451:99-10.
12. 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.
13. 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.
14. 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.
15. Kosina, J. (2010). Effect of dwarfing and semi dwarfing apple rootstocks on growth and productivity of selected apple cultivars. *HortSci.(Prague)*, 37: 121–126
16. 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.
17. Lonie, I. M. (1981). The Hippocratic treatises. 'On generation,' 'On the nature of the child,' 'Diseases,' IV. Walter de Gruyter, Berlin.
18. 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.
19. 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.
20. Robinson, T.L., DeMarree, A.M., Hoying, S.A. (2007). An economic comparison of five high density apple planting systems. *Acta Horticulturae*, 732:481–490.
21. Rom, R., Carlson, R. (1987). Rootstocks for fruit crops. p. 494. John Wiley & Sons, New York.
22. 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.
23. 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.
24. Sotiropoulos, T. (2008). Performance of the apple cultivar Imperial Double Red Delicious grafted on five rootstocks. *HortScience (Prague)*, 35: 7-11.
25. Tukey, H. (1964). Dwarfed fruit trees. p. 652. Macmillan, New York.
26. <http://www.dragoumanos.gr>
27. <http://fytoria-bourdanos.gr>
28. <http://www.braniotis.gr>
29. <http://www.poultsidis.gr>
30. <http://www.tsesmelis.gr>
31. <http://www.vitrohellas.gr>

