

Επιλεγμένες σημειώσεις – Μικροί καρποί και λοιπά οπωροφόρα

1^η Εβδομάδα – Εισαγωγή

Μικροί καρποί

Φράουλα – Strawberry (*Fragaria × ananassa*)

Σμέουρο – Raspberry (*Rubus idaeus*)

Βατόμουρο – Blackberry (*Rubus spp.*)

Μύρτιλο – Blueberry (*Cyanococcus spp.*)

Ριβήσια (Φραγκοστάφυλλα) – Currants (*Ribes spp.*)

Γκροσσουλάρια – Gooseberry (*Ribes uva-crispa*)

Κράνμπερι – Cranberry (*Oxycoccus spp.*)

Τροπικά οπωροφόρα

Κάσιους – Cashew (*Anacardium occidentale*)

ΜπανάναΡοδάκινο – Banana (*Musa spp.*)

Καφές – Coffee (*Coffea arabica*)

Κακάο – Cocoa (*Theobroma cacao*)

Ανανάς – Pineapple (*Ananas comosus*)

Καρύδα – Coconut (*Cocos nucifera*)

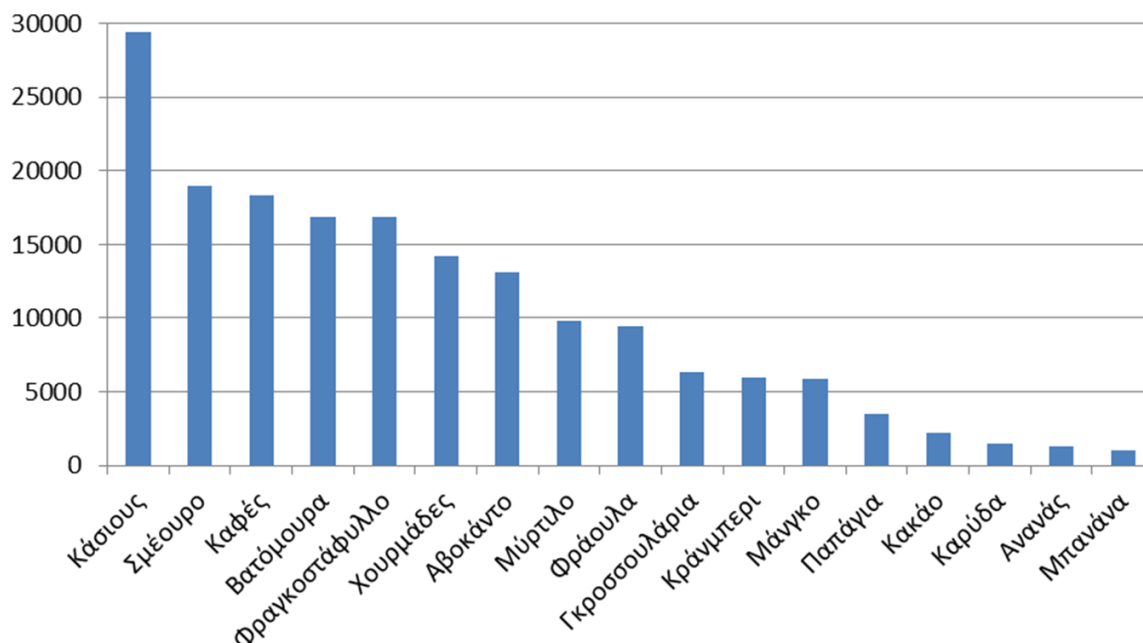
Αβοκάντο – Avocado (*Persea americana*)

Μάνγκο – Mango (*Mangifera indica*)

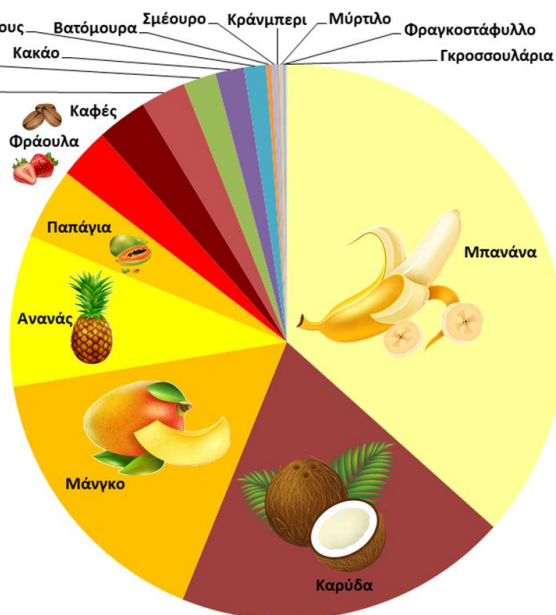
Παπάγια – Papaya (*Carica papaya*)

Χουρμάδες – Dates (*Phoenix dactylifera*)

Λιανική τιμή (\$ ανα τόνο)



Είδος	Παράγωγη
Μπανάνα	113918763
Καρύδα	60773435
Μάνγκο	50649147
Ανανάς	27402956
Παπάγια	13016281
Φράουλα	9223815
Καφές	9212169
Χουρμάδες	8166014
Αβοκάντο	5924398
Κακάο	5201108
Κάσιους	3971046
Βατόμουρα	953081
Σμέουρο	812735
Κράνμπερι	625181
Μύρτιλο	596813
Φραγκοστάφυλλο	578349
Γκροσσουλάρια	169369



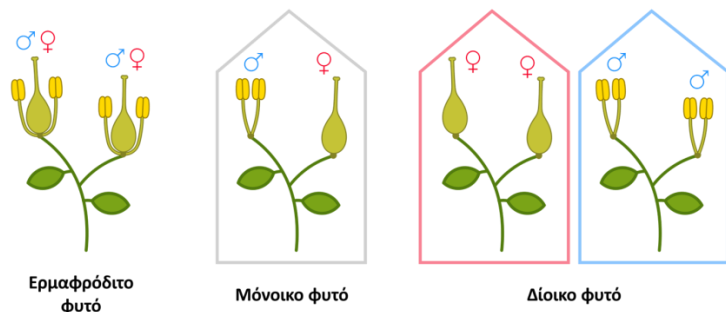
Παγκόσμια
παραγωγή
σε τόνους

Πηγή: FAOSTAT

Σχεδόν όλα τα σπωροφόρα είδη είναι μόνονικα με ερμαφρόδιτα άνθη.

Μόνονικα-δικλινή είδη – Μπανανιά.

Δίοικα είδη – Φοινικιά (χουρμαδιά).



Τα περισσότερα δέντρα είναι πολυετής καλλιέργειες και χρειάζονται αρκετά έτη για να καρποφορήσουν. Αυτό και μόνο καθιστά **οποιοδήποτε κλασσικό πρόγραμμα βελτίωσης δέντρων μη πρακτικό**. Καινούργιες τεχνολογίες και μέθοδοι όπως Next Generation Sequencing (NGS), Quantitative Trait Loci (QTL) analysis, Genotyping by Sequencing (GbS), Genome Wide Association (GWA) analysis μπορούν να μειώσουν δραστικά το χρόνο βελτίωσης των σπωροφόρων δέντρων.

2^η Εβδομάδα – Φράουλα

~82% της παγκόσμιας παραγωγής φράουλων προορίζεται για την αγορά φρέσκων φρούτων, ενώ το υπόλοιπο ~18% προορίζεται για μεταποίηση.

Οι πρόγονοι της φράουλας είναι δυο. Η ***F. virginiana*** (8x=56, n=7) χρησιμοποιούταν στην Ευρώπη μέχρι τον 19ο αιώνα και έδωσε στη σημερινή φράουλα το χρώμα, άρωμα, την αντοχή στο κρύο και σε κάποιους μύκητες. Η ***F. chiloensis*** (8x=56, n=7) είναι παραλιακό είδος και μεταφέρθηκε αρχικά από τη Χιλή στις ΗΠΑ και προσέφερε το μέγεθος και το άρωμα της στη σημερινή φράουλα.

Γενικά οι φράουλες σαν είδος έχουν ευρύ φάσμα κλιματικών συνθηκών που μπορούν να επιβιώσουν. Οι φράουλες μπορούν να καλλιεργηθούν βέλτιστα ως **πολυετείς σε περιοχές με ελάχιστες θερμοκρασίες από -7°C έως -29°C. Σε θερμότερες περιοχές μπορούν να καλλιεργηθούν ως ετήσιες**, αλλά όχι σε περιοχές που οι ελάχιστες θερμοκρασίες το χειμώνα είναι άνω των 5°C. Ιδιαίτερη προσοχή χρειάζεται σε περιοχές με παγετό λόγω ευαισθησίας των οφθαλμών και ανθέων. Η υψηλή θερμοκρασία δημιουργεί περισσότερους στόλωνες, ενώ η μακρά φωτοπερίοδος περισσότερους οφθαλμούς.

Η φράουλα αναπτύσσεται καλά σε εδάφη με pH 5-8 και αρκετή οργανική ουσία που στραγγίζουν καλά. **Εδάφη με υψηλό Ca ή pH>8.5 παρατηρείται έλλειψη Fe.** Το N είναι απαραίτητο για την φράουλα και εφαρμογή του έχει ορατά αποτελέσματα. **Υπερβολική λίπανση N μειώνει την επικονίαση και καρποφορία**, ενώ λίπανση την άνοιξη αυξάνει τον κίνδυνο μυκητολογικών ασθενειών. Ο τύπος (μονοετής, πολυετής) και το σύστημα (εκτατικό, ενταντικό) καλλιέργειας καθορίζουν τον τρόπο και ποσότητα λίπανσης.

Το άνθος έχει 5 πέταλα, 20-25 ανθήρες, και 50-200 στίγματα και ωοθήκες. Όλοι οι ύπεροι πρέπει να γονιμοποιηθούν και ο καθένας μετατρέπεται σε ξεχωριστό σπόρο (κάθε καρπός έχει 200 σπόρους).

Η φράουλα πολλαπλασιάζεται με: Α) Σπόρο, Β) Στόλωνες, Γ) Διαχωρισμό βλαστικών αξόνων με ρίζες, Δ) Ιστοκαλλιέργεια. Πρακτικά πολλαπλασιάζεται αγενώς με στόλωνες ή ιστοκαλλιέργεια. Ο αριθμός των στολώνων εξαρτάται από την ποικιλία και τη διάρκεια φωτοπερίοδου. Οι ιώσεις είναι μεγάλο πρόβλημα για την φράουλα και νέα φυτά απαλλαγμένα από ιώσεις παράγονται μέσω θερμοθεραπείας, ιστοκαλλιέργειας, και χημειοθεραπείας.

Σύστημα καλλιέργειας: Α) Πολυετές- Εκτατικό σύστημα χαμηλού κόστους εγκατάστασης, κατάλληλο για μικρές καλλιέργειες (1500-2000 φυτά/στρ). Παραγωγή αρχίζει τη 2η χρονιά. Β) Μονοετές ή διετές: Εντατικό σύστημα με φύτευση σε σαμάρια (5000 φυτά/στρ).

Απαιτείται κάλυψη με πολυαιθυλένιο και σύστημα στάγδην άρδευσης. Κύρια περιποίηση φυτών περιλαμβάνει αφαίρεση ανθέων, μεταχείριση στολώνων, ζιζανιοκτονία, προστασία από ψύχος και πρωίμηση, κλάδεμα ή κούρεμα. Για παραγωγή εκτός εποχής προτίνεται Α) κάλυψη σε τούνελ χαμηλά (80 cm) ή υψηλά (200 cm), Β) καλλιέργεια σε θερμοκήπια με θέρμανση, Γ) καλλιέργεια σε θερμές περιοχές. Άλλοι μέθοδοι παραγωγής καρπών εκτός εποχής: Χαμηλές θερμοκρασίες και βραχεία φωτοπερίοδος, μακρά φωτοπερίοδος και ιδανική θερμοκρασία, εφαρμογή γιββερελλίνης, ενίσχυση έντασης φωτός, βελτιστοποίηση μέσου καλλιέργειας, υδροπονική καλλιέργεια.

Οι ποικιλίες φράουλας χωρίζονται με βάση τη φωτοπερίοδο και επικρατούσες θερμοκρασίες. Α) Βραχείας φωτοπερίοδου (Μονόφορες), Β) Συνεχούς καρποφορίας (Πολύφορες) που χωρίζονται σε μακράς φωτοπερίοδου και ουδέτερες φωτοπερίοδου.

Εχθροί της φράουλας – Αφίδα της φράουλας (Blackberry-grass aphid, *Sitobion fragariae*), Κόκκινος τετράνυχος (Red spider mite, *Tetranychus urticae*), Θρίπας της Καλιφόρνιας (Western flower thrip, *Frankliniella occidentalis*), Αλευρώδης των θερμοκηπίων (*Trialeurodes vaporariorum*).

Ασθένειες της φράουλας – Μεσονεύρια κηλίδωση φύλλων (Angular leaf spot, *Xanthomonas fragariae*), Ανθράκωση (βακτήριο) (Leaf scorch, *Diplocarpon earlianum*), Ανθράκνωση (μύκητας) (Anthracnose, *Colletotrichum spp.*, *Mycosphaerella fragariae*), Βοτρυτής (Gray mold,

Botrytis cinerea), Φόμοψη (Phomopsis leaf blight, *Phomopsis obscurans*), Ιοί (Strawberry mottle virus, SMOV; Strawberry crinkle virus, SCV)

Κριτήρια ωρίμανσης για συγκομιδή: Α) Χρώμα = ροζ-κόκκινες, όχι βαθύ κόκκινο, Β) Σκληρότητα = κανονική, όχι μαλακή, Γ) Ευκολία αποχωρισμού = μέτρια, Δ) Συγκομιδή = κάθε 3-4 μέρες με το χέρι. Για αποφυγή τραυματισμών: Α) συγκομιδή νωρίς το πρωί (πιο σκληροί καρποί), Β) συγκομιδή στο σωστό στάδιο (ροζ-κόκκινο), Γ) τοποθέτηση άμεση σε κεσεδάκια (χαρτόνι ή πλαστικό), Δ) κατάλληλα μέτρα φυτοπροστασίας

Η γρήγορη πρόψυξη σε θερμοκρασίες κάτω των 4°C περιορίζει την αναπνοή και την ανάπτυξη παθογόνων οργανισμών. Γενικά χαρακτηριστικά συντήρησης: η σκληρή σάρκα προσδίδει καλή συντηρησιμότητα, επιλογή κατάλληλων ποικιλιών για εμπορία και αντίξοες συνθήκες, άριστο στάδιο ωριμότητας με λιγότερα σάκχαρα και ευαισθησία, θερμοκρασία 3°C και σχετική υγρασία 90-95%, διάρκεια συντήρησης 3-4 μέρες σε 3-4°C, έλεγχος μετασυλλεκτικών σήψεων.

3^η Εβδομάδα – Σμέουρο

~55% της παγκόσμιας παραγωγής σμέουρων προορίζεται για την αγορά φρέσκων φρούτων, ενώ το υπόλοιπο ~45% προορίζεται για μεταποίηση.

Το Ευρωπαϊκό κόκκινο σμέουρο, ενώ καταναλωνόταν από προϊστορικούς χρόνους, η πρώτη υποτυπώδης καλλιέργεια καταγράφηκε τον 4ο αιώνα μ.Χ. στην Μεσόγειο. Η καταγωγή του κόκκινου σμέουρου θεωρείται η Άπω Ανατολή και κάποια υποείδη εξαπλώθηκαν από μεταναστευτικά κύματα στην αρχαιότητα. Καλλιέργεια σε πιο μεγάλη κλίμακα αναφέρθηκε πρώτη φορά στην Αγγλία τον 13ο αιώνα μ.Χ.

Το κόκκινο σμέουρο *R. idaeus* (2x=14, n=7, 299 Mb) έχει περίπου 35,000 γονίδια και μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε προγράμματα βελτίωσης πλέον. Το **μαύρο σμέουρο** (*Rubus occidentalis*) προέρχεται από τη Β. Αμερική και η διασταύρωσή του με το Αμερικάνικο **κόκκινο σμέουρο** *R. Strigosus* δημιούργησε το **μπλέ και το λευκό σμέουρο** (*Rubus leucodermis*).

Τα σμέουρα μπορούν να μεγαλώσουν από τον αρκτικό κύκλο μέχρι τις τροπικές ζώνες, αν και προτιμούν ψυχρούς χειμώνες και δροσερά καλοκαίρια με λίγες βροχοπτώσεις. Η Ελλάδα είναι γενικά ξηροθερμική και τα νότια ή παραθαλάσσια μέρη δεν είναι κατάλληλα για σμέουρα, εκτός και αν καλλιεργούνται σε θερμοκήπιο υπό σκίαση. Γενικά, μόνο περιοχές άνω των 500μ σε υψόμετρο είναι κατάλληλες. Η μέση καλλιέργεια διαρκεί 15 έτη και ανέχεται μέχρι και μείον 40°C. Οι επιπόλαιες ρίζες ευνοούνται σε χαμηλές θερμοκρασίες (15°C) και απαιτούν νερό το καλοκαίρι.

Το σμέουρο απαιτεί ελαφρώς όξινα με ουδέτερα εδάφη (pH 6-7.5), ενώ **δεν ανέχεται pH<5.5.** **Προσοχή σε ελαφρά εδάφη λόγω νηματώδων.** Καλός αερισμός με αρκετή οργανική ουσία

(>2%) στο έδαφος είναι απαραίτητα λόγω επιπολαιότητας των ριζών που το 80% βρίσκεται μέχρι σε βάθος 30 εκ. Προτίνεται ανάλυση του εδάφους πριν την εγκατάσταση σμέουρων και συνήθως απαιτούνται λιπάνσεις με κομπόστ, P₂O₅, K₂O, και MgO. Το N είναι απαραίτητο με την έναρξη της βλάστησης σε κάθε έτος.

Το άνθος έχει 5 πέταλα, >100 ανθήρες, και 100-150 στίγματα και ωοθήκες. Το 95% της επικονίασης γίνεται με μέλισσες και συνιστάται να υπάρχει 1 μελίσι για κάθε 2 στρέμματα καλλιέργειας σμέουρων.

Το σμέουρο πολλαπλασιάζεται με: Α) Σπόρο, Β) Παραφυάδες, Γ) Φυλλοφόρα μοσχεύματα, Δ) Ιστοκαλλιέργεια. Πρακτικά πολλαπλασιάζεται με μοσχεύματα και αποστάσεις φύτευσης 2x2 μέτρα. Ιστοκαλλιέργεια προτίνεται σε περιοχές με πρόβλημα ιώσεων.

Τα σμέουρα έχουν πολυετείς ρίζες, αλλά όχι πολυετείς βλαστούς, οι οποίοι καρποφορούν το 2ο έτος με 200 κιλά/στρ απόδοση και ανεβαίνει στα 1000-1200 κιλά/στρ το 4ο έτος. Φύτευση γίνεται κατα τετράγωνα ή κατα γραμμές ως ελεύθεροι θάμνοι, φράκτης, ή σχήμα V. Ο αριθμός φυτών κυμαίνεται ανάλογα με την ποικιλία (800-1600 φυτά/στρ).

Κλάδεμα – Α) Αραίωμα μονοετών βλαστών (άνοιξη) λόγω παρεμπόδισης εργασιών, Β) Αφαίρεση διετών βλαστών που καρποφόρησαν για αερισμό και πρόληψη εχθρών και ασθενειών, Γ) Αφαίρεση κληματίδων (χειμώνια) στο κορυφαίο μέρος (15-25%) του φυτού για να δημιουργηθεί πλάγια βλάστηση.

Οι ποικιλίες σμέουρων χωρίζονται σε κόκκινες (Ευρωπαϊκές ή Αμερικάνικες), μαύρες, μπλέ, κίτρινες, λευκές και επίσης με βάση τον αριθμό καρποφοριών ανα έτος σε: Α) Μονόφορες που καρποφορούν μόνο το επόμενο καλοκαίρι, Β) Δίφορες που καρποφορούν το φθινόπωρο και το επόμενο καλοκαίρι.

Το καλοκαίρι απαιτούν 25-40 mm βροχής και η επάρκεια νερού απαιτείται για την αύξηση καρπών καθόλη τη διάρκεια ανάπτυξής τους (απο την ανθοφορία συνήθως 35 μέρες). Κατα τη συγκομιδή απαιτούνται 2 τουλάχιστον ποτίσματα. Κατα την εγκατάσταση απαιτείται λίπανση με Ρ και Κ, ενώ κάθε έτος μετέπειτα εφαρμόζεται Ν. Η ποσότητα Ν που θα εφαρμοστεί εξαρτάται απο τη ποικιλία και σύστημα φύτευσης, διότι υπερβολική λίπανση Ν μειώνει τους καρποφόρους βλαστούς.

Εχθροί του σμέουρου – Ωτιόρυγχος (*Weevils, Otiorhynchus spp.*), Αφίδα σμέουρων (*Raspberry aphids, Amphorophora agathonica*)

Ασθένειες του σμέουρου – Κάψιμο των κληματίδων (*Cane blight, Leptosphaeria coniothyrium*), Βοτρυτίδα των κληματίδων (*Gray mold, Botrytis cinerea*), Βακτηριακό κάψιμο (*Fire blight, Erwinia amylovora*), Καρούλιασμα των φύλλων (*Leaf curl, Raspberry leaf curl virus (RLCV)*)

Το σμέουρο δεν είναι κλημακτηριακός καρπός που σημαίνει ότι δεν ωριμάζει μετά τη συγκομιδή του! Στάδια χρώματος (24h): 0=λευκό, 1=ρόδινο-λευκό, 2=ρόδινο, 3=κόκκινο,

4=κόκκινο σκούρο, 5=βυσσινί). Κριτήρια ωρίμανσης για συγκομιδή: Α) Χρώμα = ρόδινο με κόκκινο (Στάδιο 2-3), Β) Σκληρότητα = κανονική, όχι μαλακή, Γ) Ευκολία αποχωρισμού = μέτρια, Δ) Βέλτιστα σάκχαρα, διαλυτά στερεά και οξύτητα, Ε) Διάρκεια συγκομιδής: 4-6 εβδομάδες κάθε 3-4 μέρες.

Συντήρηση για τοπικές αγορές γίνεται με ταχεία μεταφορά σε ψυγεία (3°C) φορτηγά. Τα σμέουρα παραμένουν σε συντήρηση για πιο μακρινές αγορές φρέσκα στους 0°C και 85-95% σχετική υγρασία και μόνο για 4-6 μέρες. Για πιο μακροχρόνια συντήρηση τα σμέουρα καταψύχονται. **Στις ΗΠΑ εφαρμόζεται το σύστημα «Διάλεξε τα δικά σου» (Pick your own).**

4^η Εβδομάδα – Βατόμουρο

~10% της παγκόσμιας παραγωγής βατόμουρων προορίζεται για την αγορά φρέσκων φρούτων, ενώ το ~90% προορίζεται για μεταποίηση.

Το βατόμουρο καταναλωνόταν από αρχαίους χρόνους (2500 π.Χ.). Η χρήση των βατόμουρων για κρασί ή σιρόπι υπήρχε στο Λονδίνο από το 1696. Για φαρμακευτικούς σκοπούς, ολόκληρα μέρη του φυτού (φύλλα, ρίζες, κλαδιά, και φλούδες) χρησιμοποιούντουσαν από την Αρχαία Ελλάδα μέχρι και τους ιθαγενείς στην Αμερική. Καλλιέργεια σε μεγάλη κλίμακα έγινε για πρώτη φορά στις ΗΠΑ το 1880. Οι μοντέρνες ποικιλίες δημιουργήθηκαν από το 1990 και μετά.

Το βατόμουρο *Rubus spp.* δεν ανήκει σε κάποιο είδος ($2x-12x=14-82$, $n=7$, ~300 Mb) λόγω εκτενούς διασταύρωσης και πολλαπλών υβριδίων με διαφορετικά επίπεδα πλοειδίας. **Όλες οι ποικιλίες βατόμουρου είναι υβρίδια και ετεροζύγωτες.** Είναι δύσκολο να βελτιωθεί σε σχέση με το σμέουρο, αλλά διασταυρώνεται εύκολα σχεδόν με όλα τα υβρίδιά του.

Τα βατόμουρα μπορούν να μεγαλώσουν σχεδόν σε οποιοδήποτε περιβάλλον και έχουν λιγότερες απαιτήσεις από ότι τα σμέουρα. Μερικά υβρίδια μπορεί να έχουν κάποια ευαισθησία σε ηλιακό κάψιμο ή ανέμους, αλλά γενικά είναι πολύ ανθεκτική καλλιέργεια, ειδικά σε παγετό και χιόνι. Η μέση καλλιέργεια διαρκεί 15-20 έτη. **Οι ρίζες είναι πολυετής, ενώ οι κληματίδες διετής που ανθίζουν το δεύτερο έτος.** Απαιτείται τακτικό νερό το καλοκαίρι και η ηλιοφάνεια μπορεί να αυξήσει τον αριθμό αγκαθιών. Ενώ τα άνθη αντέχουν μέχρι και -2.2°C, οι οφθαλμοί σε λήθαργο αντέχουν μέχρι και τους -30°C, ενώ οι κληματίδες και οι ρίζες σε κάποιες ποικιλίες αντέχουν έως και -73°C.

Το βατόμουρο απαιτεί ελαφρώς όξινα με ουδέτερα αμμοπηλώδη εδάφη (pH 5.5-7.0). Ιδανικά εδάφη είναι αυτά που στραγγίζουν καλά με αρκετή οργανική ουσία (>2%) όπως και στα σμέουρα. Οι ρίζες είναι σχετικά επιπόλαιες (60 εκ). Αν και προτείνεται ανάλυση του εδάφους πριν την εγκατάσταση βατόμουρων δεν απαιτούνται βαριές λιπάνσεις διότι θα επωφεληθεί η βλάστηση αντί για την ανθοφορία.

Το άνθος έχει 5 πέταλα, >100 ανθήρες, στίγματα και ωοθήκες. Η επικονίαση γίνεται κυρίως με μέλισσες, αλλά υπάρχει σημαντική συμμετοχή από άλλα είδη. Επικονίαση γίνεται ατομικά σε κάθε ανθήρα.

Τα βατόμουρα πολλαπλασιάζονται ως: Α) Ορθόκλαδα (με παραφυάδες), Β) Έρποντα (με καταβολάδες), Γ) Όλες οι ποικιλίες (με ιστοκαλλιέργεια).

Τα βατόμουρα φυτεύονται κυρίως σε φράκτη με τις κληματίδες 2ου έτους να δένονται στα σύρματα. Αποστάσεις μεταξύ φυτών επι γραμμής είναι 1.5-3.0 m ανάλογα με τη ποικιλία και 3 m μεταξύ των γραμμών.

Κλάδεμα – Α) Διαμόρφωσης κόμης για έρποντες ποικιλίες ώστε να δημιουργηθούν οι σκελετικές κληματίδες και να δεθούν στα σύρματα. Β) Καρποφορίας για κορυφολόγηση και αραιώμα νέων κληματίδων (θερινό για ορθόκλαδα), και βράχυνση 2ου έτους κληματίδων ή αφαίρεση κληματίδων που καρποφόρησαν.

Τα βατόμουρα μπορούν να επιβιώσουν σε παρατεταμένη ξηρασία, αλλά θα μειωθεί η απόδοση και το μέγεθος των καρπών. Η έλλειψη νερού την άνοιξη δημιουργεί μικρούς καρπούς, ενώ συνεχής έλλειψη νερού μειώνει την απόδοση της επόμενης χρονιάς. Γενικά απαιτούν 25mm την εβδομάδα το καλοκαίρι. Προσοχή χρειάζεται στην αφαίρεση ζιζανίων επί της γραμμής για να μην καταστραφούν οι νέοι βλαστοί (παραφυάδες).

Εχθροί των βατόμουρων – Ιαπωνικός κάνθαρος (Japanese Beetle, *Popillia japonica*), Αφίδα βατόμουρου (Blackberry aphid, *Amphorophora rubi*)

Ασθένειες των βατόμουρων – Ανθράκωση (Anthracnose, *Elsinoe veneta*), Βοτρυτίδα των κληματίδων (Gray mold, *Botrytis cinerea*), Βακτηριακό κάψιμο (Fire blight, *Erwinia amylovora*), Κίτρινη ίωση βατόμουρων (Blackberry Yellow Vein Disease (BYVD)).

Το βατόμουρο δεν είναι κλημακτηριακός καρπός που σημαίνει ότι δεν ωριμάζει μετά τη συγκομιδή του! Κριτήρια ωρίμανσης για συγκομιδή: Α) Μέγεθος/βάρος καρπού = >5

γραμμάρια, Β) Σκληρότητα καρπού = αρκετά συνεκτική, Γ) Διαλυτά στερεά = c.11%, Δ) Χρώμα καρπού = μαύρο ή μελανί. Διάρκεια συγκομιδής: για νωπή κατανάλωση κάθε μέρα, ενώ για μεταποίηση ή κατάψυξη κάθε 4-5 μέρες. Τα βατόμουρα ωριμάζουν μέσα σε 35-45 μέρες από την ανθοφορία και η συγκομιδή γίνεται σε συσκευασίες των 125 ή 250 γραμμαρίων λόγω ευαισθησίας.

Το βατόμουρο είναι πιο ευαίσθητο από το σμέουρο και η διάθεσή του στις τοπικές αγορές πρέπει να γίνεται άμεσα (σε λιγότερο από 24 ώρες). Τα βατόμουρα που προορίζονται για πιο μακρινές αγορές μπορούν να συντηρηθούν στους 0-1°C, με 85-90% σχετική υγρασία και μόνο για 4-6 μέρες. Για πιο μακροχρόνια συντήρηση τα βατόμουρα, όπως και τα σμέουρα, καταψύχονται. Όπως και για το σμέουρο, στις ΗΠΑ εφαρμόζεται το σύστημα «Διάλεξε τα δικά σου» (Pick your own).

5^η Εβδομάδα – Μύρτιλο

~50% της παγκόσμιας παραγωγής μύρτιλων πωλείται ως φρέσκα φρούτα, ενώ το υπόλοιπο ~50% προορίζεται για μεταποίηση.

Το μύρτιλο χωρίζεται σε δυο κύρια είδη, στο **Αμερικάνικο** (*Cyanococcus spp.*) και στο **Ευρωπαϊκό** (*Vaccinium myrtillus*). Το Αμερικάνικο προήλθε από την Κεντρική Αμερική και καταναλωνόταν από τους ιθαγενείς ως φρούτο, ενώ χρησιμοποιούνταν και ως φάρμακο από προ-κολομβιανούς χρόνους. Το Ευρωπαϊκό προήλθε από την Σκανδιναβία και εξαπλώθηκε στην Αγγλία από το 1577 περίπου. **Το μύρτιλο έχει πολύπλοκη και εκτενή γονιδιακή ποικιλομορφία** (2x, 3x, 4x, 6x=24-72, n=12, ~600 Mb) με πολλά υβρίδια σε διαφορετικά επίπεδα πλοειδίας. Είναι δύσκολο να βελτιωθεί γενικά λόγω του μεγέθους του γονιδιώματός του και της πολυπλοειδίας.

Τα μύρτιλα αντέχουν στο ψύχος έως και -25°C. Αν υπάρχει στρώμα φύλλων και χιόνι πάνω στο έδαφος που προστατεύουν τις ρίζες, τότε μπορεί να αντέξει πολύ περισσότερο ψύχος. **Το έδαφος πρέπει να είναι όξινο, pH 4.5-5.2, πλούσιο σε οργανική ουσία (5%)** με αρκετή, αλλά όχι υπερβολική υγρασία. Για την όξινση του εδάφους συστήνεται εφαρμογή με θειάφι πριν τη φύτευση και ετήσιο σύνθετο λίπασμα 10-10-10 (60 κιλά/στρέμμα). **Η καλλιέργεια μπορεί να διαρκέσει έως 50 έτη.** Το κλάδεμα αρχίζει από το 5ο έτος και αν μειωθεί η παραγωγικότητα γίνεται κλάδεμα ανανέωσης. Ενώ τα άνθη αντέχουν μέχρι και -1.6°C, σε περίπτωση μικρών ανοιξιάτικων παγετών συνιστάται πότισμα δια ψεκασμού στα φυτά για προστασία.

Κάθε οφθαλμός παράγει μέχρι και 16 άνθη. Το άνθος κρέμεται προς τα κάτω και έχει ένα στίγμα, 50 ωοθήκες και 10 ανθήρες που είναι βραχύτεροι από το στίγμα. Οι ανθήρες μένουν ανοικτοί για 5 ημέρες. Η θέση των ανθέρων εμποδίζει την αυτογονιμοποίηση σε ικανοποιητικό βαθμό και οι μεγαλύτερες αποδόσεις παρατηρούνται με σταυρογονιμοποίηση. Η επικονίαση γίνεται κατά 95% με μέλισσες οι καρποί περιέχουν μέχρι και 50 σπόρους. Το βάρος του καρπού είναι ανάλογο με τον αριθμό των σπόρων και επομένως με το ποσοστό επικονίασης. Απαιτούνται ανάλογα με την ποικιλία 2000-20000 μέλισσες ανά στρέμμα.

Τα μύρτιλα πολλαπλασιάζονται με: Α) Μοσχεύματα σκληρού ξύλου, Β) Μοσχεύματα μαλακού ξύλου, Γ) Ιστοκαλλιέργεια. Τα μύρτιλα φυτεύονται από σπορόφυτα 2-3 ετών ή μοσχεύματα από οπωρώνα με ή χωρίς υποστήριξη (παλμέτα). Αποστάσεις μεταξύ φυτών επιγραμμής είναι 1.2-1.5 m ανάλογα με τη ποικιλία και 2.5-3 m μεταξύ των γραμμών.

Τα πρώτα έτη δεν εφαρμόζεται κλάδεμα εκτός από αφαίρεση ασθενικών και χαμηλών βλαστών. Το μύρτιλο καρποφορεί σε ετήσιους βλαστούς και το 5ο έτος εφαρμόζεται ένας κλαδοκάθαρος. Μετέπειτα πρέπει να γίνεται μέτριο κλάδεμα κάθε έτος για τη δημιουργία ζωηρών ετήσιων βλαστών που θα καρποφορήσουν. Η μέση απόδοση ανάλογα με το είδος και ποικιλία είναι 1000-2800 κιλά ανά στρέμμα.

Τα μύρτιλα απαιτούν 20mm την εβδομάδα καθόλη τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου. Τα ζιζάνια καταπολεμούνται με τοποθέτηση φυτικών υπολειμμάτων ή εκλεκτικού ζιζανιοκτόνου επι των γραμμών. Μεταξύ των γραμμών γίνεται καλλιέργεια εδάφους.

Εχθροί του μύρτιλου – Σκουλήκι των μύρτιλων (Blueberry Maggot, *Rhagoletis mendax*), Πουλιά (Cedar Waxwing, starling, robin, crow).

Το μύρτιλο είναι κλημακτηριακός καρπός αν δεν συγκομιστεί όταν είναι άσπρο ή πράσινο σε χρώμα. Κριτήρια ωρίμανσης για συγκομιδή: Α) Χρώμα καρπού = μπλέ, Β) Δυσκολία αποκοπής = ελάχιστη, Γ) Σκληρότητα καρπού = αρκετά συνεκτική. Η συγκομιδή γίνεται με το χέρι όταν πρόκειται για φρέσκα φρούτα ή μηχανικά για προϊόντα μεταποίησης. Ο ώριμος καρπός μπορεί να μείνει πάνω στο φυτό έως 4-5 μέρες. Pick-your-own ή U-Pick συστήματα υπάρχουν σε Καναδά και ΗΠΑ. Ανάλογα με τη ποικιλία, τα μύρτιλα ωριμάζουν μέσα σε 60-135 μέρες από την ανθοφορία και η συγκομιδή γίνεται σε συσκευασίες μέχρι και 1 κιλού.

Το μύρτιλο είναι πολύ πιο ανθεκτικό από άλλους μικρούς καρπούς κατά τη συγκομιδή και η διάθεσή του σε μακρινές αγορές είναι εφικτή αν μεταφερθούν απευθείας σε ψυγεία. Μπορούν να συντηρηθούν στους 0.5-1°C και 90-95% σχετική υγρασία για 2-3 εβδομάδες. Για πιο μακροχρόνια συντήρηση τα μύρτιλα καταψύχονται στους -2.2°C.

6^η Εβδομάδα – Ριβήσιο

~10% της παγκόσμιας παραγωγής ριβήσιων πωλείται ως φρέσκα φρούτα, ενώ ~90% προορίζεται για μεταποίηση.

Υπάρχει το **μαύρο ριβήσιο** (black currant, *Ribes nigrum*), **κόκκινο ριβήσιο** (red currant, *Ribes rubrum*) και **λευκό ριβήσιο** (white currant, *Ribes rubrum*).

Το ριβήσιο καταναλωνόταν από αρχαίους χρόνους αλλά μόνο από τον 15ο αιώνα άρχισε η συστηματική του καλλιέργεια στην Ευρώπη. Ήδη από τον 18ο αιώνα χρησιμοποιούνταν σε γλυκά. Όλα τα ριβήσια είναι διπλοειδή με μεγάλο γονιδίωμα ($2x=16$, $n=8$, 1.9 Gb) και μπορούν να διασταυρωθούν μεταξύ τους παράγοντας υβρίδια όπως το Jostaberry (*R. nigrum* x *R. divaricatum*) x *R. uva-crispa*.

Τα ριβήσια αντέχουν πολύ στο κρύο (-40°C) αλλά δεν αντέχουν θερμοκρασίες άνω των 30°C.

Η καρποφορία σταματάει αν η θερμοκρασία ξεπεράσει τους 32°C. Αναπτύσσεται καλά και σε σκιερά μέρη με 15-25 mm βροχόπτωσης ανά εβδομάδα κατά τη βλαστική περίοδο. Είναι ευαίσθητο σε παγετούς κατά την ανθοφορία. Το έδαφος πρέπει να είναι βαθύ και αμμοπηλώδες, με pH 5.5-7.0 (ιδανικό 6.0-6.8), αρκετή οργανική ουσία (2-3%) και Ca. Χρειάζεται ετήσιο σύνθετο λίπασμα 10-10-10 (15 gr /φυτό) 3 εβδομάδες μετά τη έναρξη της βλάστησης. Η καλλιέργεια αρχίζει καρποφορία στα 3 έτη. Τα κόκκινα καρποφορούν για 10-15 έτη, ενώ τα μαύρα 20 έτη.

Στο μαύρο ριβήσιο τα άνθη σχηματίζονται σε επιμήκεις πλάγιους οφθαλμούς βλαστών των παρελθόντων ετών. Στο κόκκινο ριβήσιο σχηματίζονται σε επάκριους οφθαλμούς βραχέων βλαστών. Τα μαύρα ριβήσια συνήθως χρειάζονται επικονιάστρια ποικιλία. Τα κόκκινα μπορούν να σταυρογονιποιηθούν για μεγαλύτερες αποδόσεις παρόλο της αυτογονιμότητάς τους. Οι μέλισσες είναι ο κύριος επικονιαστής των ριβήσιων και οι αποδόσεις στο μαύρο φτάνουν τα 500 κιλά/στρέμμα, ενώ στα κόκκινα τα 1000 κιλά/στρέμμα.

Τα ριβήσια πολλαπλασιάζονται με μοσχεύματα σκληρού ξύλου, μήκους 15-20 εκ. που κόβονται τέλη φθινοπώρου. Τα μοσχεύματα φυτεύονται κατευθείαν στο φυτώριο χωρίς ορμόνη ριζοβολίας σε 1-2 έτη είναι έτοιμα για μεταφύτευση. Τα ριβήσια διαμορφώνονται ως ελεύθεροι θάμνοι, φράκτης ή θαμνώδη δέντρα. Ο φράκτης συνιστάται για μηχανική συγκομιδή. Οι αποστάσεις επι της γραμμής είναι 1 m και μεταξύ γραμμών 3 m. Τα ριβήσια φυτεύονται μεταξύ φθινοπώρου και άνοιξης. Όλοι οι πλάγιοι βλαστοί αφαιρούνται μέχρι το φυτό να φτάσει τα 2 m. Μετέπειτα, κάθε χρόνο τον Ιούλιο όλοι οι πλάγιοι βλαστοί κόβονται μέχρι τα πρώτα δυο γόνατα για να προαχθεί η καρποφορία. Η μηχανική συγκομιδή πλέον είναι ευρέως διαδεδομένη, ειδικά στα κόκκινα ριβήσια και ο φράκτης είναι το πιο προτιμώμενο σχήμα διαμόρφωσης.

Εχθροί και ασθένειες των ριβήσιων – **Κηκίδο-ακάρεο των ριβήσιων (Gall mite, *Cecidophyopsis ribis*),** διάφορα ζώα.

Τα ριβήσια ωριμάζουν σε 70-100 ημέρες μετά την ανθοφορία και ανάλογα με την ποικιλία. Γίνεται ανάλυση οξύτητας και διαλυτών στερεών ανάλογα με τον τύπο μεταποίησης. Για κατανάλωση ως φρέσκος καρπός απαιτείται θερμοκρασία 0°C και σχετική υγρασία 90-95%, ώστε να διατηρηθούν για 2-5 ημέρες. Για πιο μακροχρόνια αποθήκευση και μεταφορά οι καρποί καταψύχονται ή διατηρούνται σε ελεγχόμενη ατμόσφαιρα 15-20% CO₂ και 5-10% O₂ για αποφυγή βοτρυτίδας και απώλειας γευστικών χαρακτηριστικών.