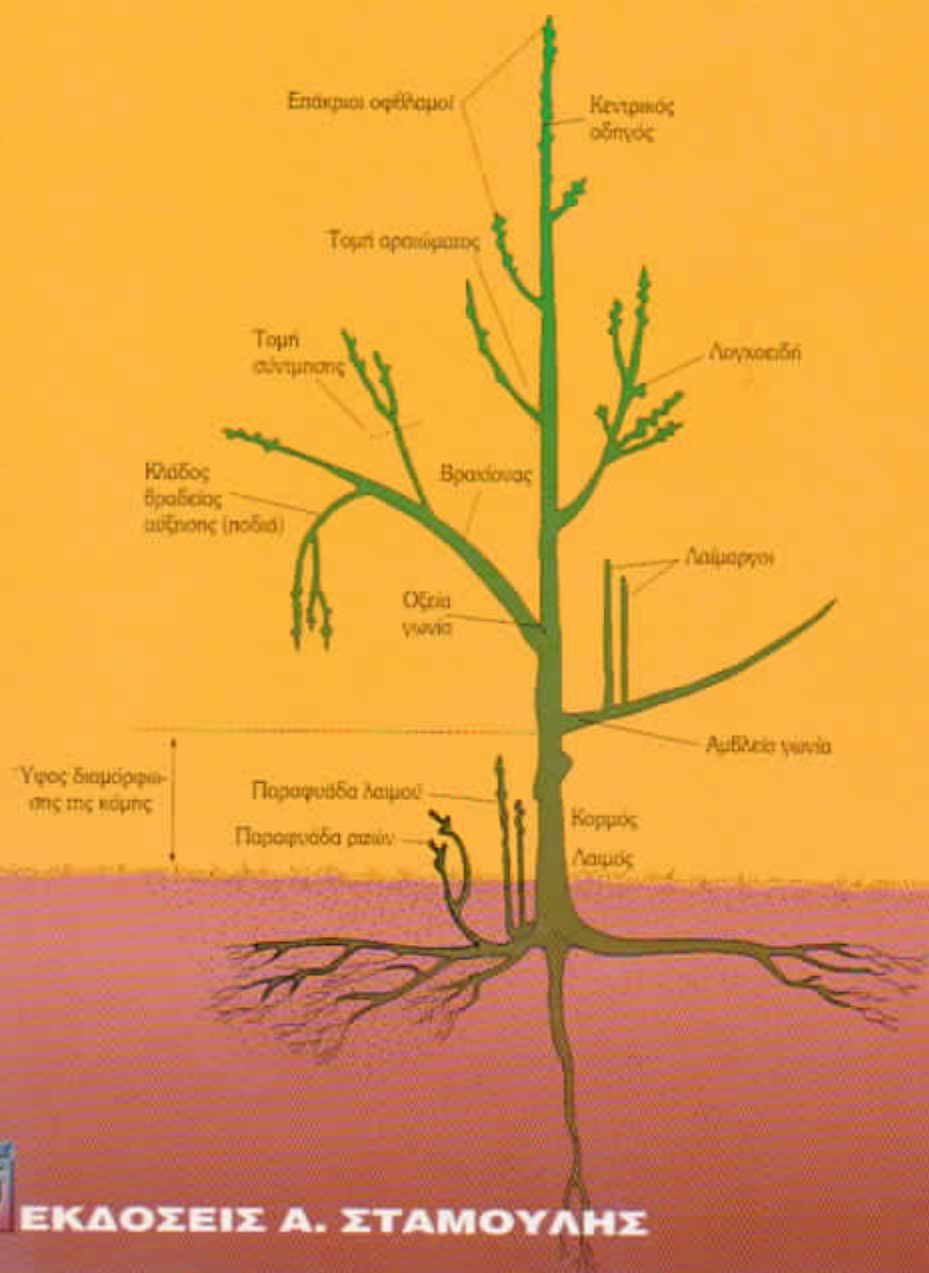


ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ Α. ΠΟΝΤΙΚΗ  
ΚΑΘΗΓΗΤΟΥ ΔΕΝΔΡΟΚΟΜΙΑΣ  
ΓΕΩΠΟΝΙΚΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΑΘΗΝΩΝ

# ΓΕΝΙΚΗ ΔΕΝΔΡΟΚΟΜΙΑ



ΕΚΔΟΣΕΙΣ Α. ΣΤΑΜΟΥΛΗΣ

ΑΘΗΝΑ

## Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α

|                                                                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Πρόλογος</b> .....                                                                  | 23 |
| <b>Εισαγωγή</b> .....                                                                  | 25 |
| <br><b>1. Η παραγωγή δενδροκομικών προϊόντων σε παγκόσμιο και εθνικό επίπεδο</b> ..... | 29 |
| 1.1. Είδη καρποφόρων δένδρων και θάμνων της ευκράτου ζώνης ..                          | 31 |
| 1.2. Είδη καρποφόρων δένδρων και θάμνων της υποτροπικής ζώνης ..                       | 31 |
| 1.3. Είδη καρποφόρων δένδρων και θάμνων της τροπικής ζώνης. .                          | 31 |
| <br><b>2. Το καρποφόρο δένδρο και τα όργανά του</b> .....                              | 35 |
| 2.1. Βλαστοί.....                                                                      | 35 |
| 2.1.1. Ανάπτυξη βλαστών και λογχοειδών ..                                              | 42 |
| 2.1.1.1. Σχηματισμός λογχοειδών ..                                                     | 44 |
| 2.1.1.2. Αύξηση κατά διάμετρο ..                                                       | 45 |
| 2.1.1.3. Λειτουργικό ξύλο ..                                                           | 46 |
| 2.1.1.4. Σομφό και εγκάρδιο ξύλο ..                                                    | 47 |
| 2.1.1.5. Αποθήκευση υδατανθράκων ..                                                    | 48 |
| 2.1.1.6. Μεταλλαγές, μεταλλαγές οφθαλμών, χίμαιρες ..                                  | 51 |
| 2.2. Ρίζες ..                                                                          | 53 |
| 2.2.1. Αύξηση ριζών ..                                                                 | 53 |
| 2.2.1.1. Περιοδική αύξηση ..                                                           | 54 |
| 2.2.2. Το περιβάλλον των ριζών ..                                                      | 55 |
| 2.2.2.1. Υφή εδάφους ..                                                                | 56 |
| 2.2.2.2. Οξυγόνο εδάφους ..                                                            | 56 |
| 2.2.2.3. Υγρασία εδάφους ..                                                            | 57 |
| 2.2.2.4. Θερμοκρασία εδάφους ..                                                        | 58 |
| 2.2.2.5. Εδαφική χλωρίδα και πανίδα ..                                                 | 59 |
| 2.2.2.6. Γονιμότητα εδάφους ..                                                         | 60 |

|                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.2.2.7. Αλληλοπάθεια .....                                                           | 61 |
| 2.2.2.8. Ζημιές ριζών .....                                                           | 61 |
| 2.2.3. Λειτουργία ριζών .....                                                         | 61 |
| 2.2.3.1. Στήριξη .....                                                                | 62 |
| 2.2.3.2. Απορρόφηση και μεταφορά νερού .....                                          | 62 |
| 2.2.3.3. Απορρόφηση θρεπτικών στοιχείων .....                                         | 64 |
| 2.2.3.4. Μετατροπή ή σύνθεση αυξητικών ρυθμιστικών<br>ουσιών. ....                    | 65 |
| 2.2.3.5. Αποθήκευση τροφών .....                                                      | 68 |
| 2.2.3.6. Συνεισφορά στη ριζόσφαιρα .....                                              | 68 |
| 2.2.3.7. Ριζική πίεση και δακρυρροή ξύλου .....                                       | 69 |
| 2.2.4. Εξάπλωση ριζικού συστήματος .....                                              | 70 |
| 2.2.4.1. Χαρακτηριστικά ριζικού συστήματος διαφόρων<br>καρποφόρων δένδρων. ....       | 70 |
| 2.2.4.2. Επίδραση περιβαλλοντικών παραγόντων επί<br>του ριζικού συστήματος .....      | 73 |
| 2.3. Οφθαλμοί .....                                                                   | 75 |
| 2.3.1. Ως προς τη θέση τους επί του βλαστού .....                                     | 75 |
| 2.3.2. Ως προς το περιεχόμενό τους .....                                              | 75 |
| 2.3.3. Ως προς τη διάταξή τους επί του βλαστού .....                                  | 76 |
| 2.3.4. Ως προς τη δραστηριότητά τους .....                                            | 76 |
| 2.3.5. Ως προς την παρουσία ή απουσία λεπίων .....                                    | 77 |
| 2.3.6. Λέπια οφθαλμών .....                                                           | 77 |
| 2.3.7. Ουλές .....                                                                    | 77 |
| 2.4. Φύλλα .....                                                                      | 78 |
| 2.4.1. Μέρη των φύλλων .....                                                          | 78 |
| 2.4.2. Παραμίσχια φύλλα .....                                                         | 78 |
| 2.4.3. Είδη φύλλων .....                                                              | 78 |
| 2.4.4. Διάταξη φύλλων .....                                                           | 78 |
| 2.4.5. Μέγεθος, σχήμα, περίμετρος φύλλων .....                                        | 79 |
| 2.4.6. Αδένες φύλλων .....                                                            | 79 |
| 2.4.7. Στομάτια φύλλων .....                                                          | 79 |
| 2.4.8. Διατήρηση φύλλων .....                                                         | 80 |
| 2.4.9. Σημασία των φύλλων .....                                                       | 80 |
| 2.4.10. Σύνθεση ανθογόνων ουσιών .....                                                | 80 |
| 2.4.11. Αναγωγή νιτρικών και σύνθεση αμινοξέων .....                                  | 81 |
| 2.4.12. Βιοσύνθεση τερπενοειδών ουσιών συμπεριλαμβα-<br>νομένων και των ορμονών ..... | 81 |
| 2.4.13. Σύνθεση φαινολικών ουσιών και ταννινών .....                                  | 82 |



|                                                                                                      |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 2.4.14. Αποθήκευση θρεπτικών ουσιών .....                                                            | 83  |
| 2.4.15. Φωτοσυνθετική παραγωγικότητα .....                                                           | 84  |
| 2.4.15.1. Δέσμευση και χρησιμοποίηση φωτός .....                                                     | 86  |
| 2.4.15.2. Φωτοσυνθετική δυναμικότητα .....                                                           | 102 |
| 2.4.15.3. Φωτοσυνθετική παραγωγικότητα .....                                                         | 112 |
| 2.5. Ανθη .....                                                                                      | 130 |
| 2.5.1. Μορφολογία άνθους .....                                                                       | 130 |
| 2.5.2. Τύποι ανθέων .....                                                                            | 131 |
| 2.5.3. Τύποι ταξιανθιών .....                                                                        | 132 |
| 2.6. Ανθοφορία .....                                                                                 | 134 |
| 2.6.1. Νεανικότητα .....                                                                             | 134 |
| 2.6.1.1. Χαρακτηριστικά νεανικών φυτών .....                                                         | 134 |
| 2.6.1.2. Διάρκεια και κληρονομικότητα<br>της περιόδου νεανικότητας .....                             | 136 |
| 2.6.2. Σχηματισμός ανθοφόρων οφθαλμών .....                                                          | 138 |
| 2.6.2.1. Φυσιολογικά και μορφολογικά στάδια .....                                                    | 138 |
| 2.6.2.2. Ιστορικές απόψεις σχετικές με την ανθική προ-<br>τροπή σχηματισμού ανθοφόρων οφθαλμών ..... | 140 |
| 2.6.3. Εποχή ανθικής προτροπής σχηματισμού ανθοφόρων<br>οφθαλμών και αναγκαίες προϋποθέσεις .....    | 143 |
| 2.6.3.1. Ο ρόλος των ενδογενών ορμονών .....                                                         | 144 |
| 2.6.3.2. Επίδραση των εξωγενώς παρεχομένων<br>αυξητικών ρυθμιστικών ουσιών .....                     | 145 |
| 2.6.3.3. Αλληλεπίδραση μεταξύ σπόρων και φύλλων ..                                                   | 146 |
| 2.6.3.4. Χαράκωμα .....                                                                              | 147 |
| 2.6.3.5. Χρόνος ανάπτυξης των φύλλων .....                                                           | 147 |
| 2.6.3.6. Εαρινοποίηση .....                                                                          | 148 |
| 2.6.3.7. Αποεαρινοποίηση .....                                                                       | 149 |
| 2.6.3.8. Ο ρόλος των θρεπτικών ουσιών .....                                                          | 150 |
| 2.6.3.9. Σχέση εαρινοποίησης και φωτοπεριόδου .....                                                  | 150 |
| 2.6.3.10. Το ερέθισμα του ψύχους κατά την<br>εαρινοποίηση .....                                      | 150 |
| 2.6.4. Καλλιεργητικές τεχνικές που επηρεάζουν το<br>σχηματισμό ανθοφόρων οφθαλμών .....              | 151 |
| 2.6.4.1. Χαραγή ή εντομή .....                                                                       | 151 |
| 2.6.4.2. Συνδυασμός υποκειμένου - εμβολίου .....                                                     | 151 |
| 2.6.4.3. Επιβραδυντήρες αύξησης .....                                                                | 152 |
| 2.6.4.4. Το κλαδευμένο σε σχέση με το ακλάδευτο .....                                                | 152 |
| 2.6.4.5. Καλοκαιρινό κλάδεμα .....                                                                   | 153 |

|                                                                                                     |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 2.6.4.6. Κλάδευμα ριζών .....                                                                       | 154        |
| 2.6.4.7. Υπερβολική αζωτούχος λίπανση .....                                                         | 154        |
| 2.6.4.8. Χειρισμοί κλάδων .....                                                                     | 154        |
| 2.6.5. Περιληπτική αναφορά στις επεμβάσεις που περιορίζουν<br>το σχηματισμό ανθικών καταβολών. .... | 155        |
| 2.6.6. Διαφοροποίηση ανθοφόρων οφθαλμών .....                                                       | 156        |
| 2.6.7. Πτώση οφθαλμών, ανθέων και καρπών .....                                                      | 158        |
| 2.6.7.1. Αίτια πτώσεως ανθοφόρων οφθαλμών. ....                                                     | 158        |
| 2.6.8. Εποχή άνθησης .....                                                                          | 161        |
| 2.6.8.1. Ανάγκες σε ψύχος των καρποφόρων δένδρων... ..                                              | 162        |
| 2.6.8.2. Ανάγκες σε μονάδες θερμότητας<br>κατά την άνοιξη. ....                                     | 168        |
| 2.6.8.3. Γενετική μεταβίβαση του χρόνου άνθησης.....                                                | 169        |
| 2.6.8.4. Ο ρόλος των κυτοκινινών στην έκπτυξη<br>των οφθαλμών. ....                                 | 169        |
| 2.6.8.5. Ο ρόλος της όψιμης φθινοπωρινής ανάπτυξης<br>των οφθαλμών στην έκπτυξη αυτών.....          | 170        |
| 2.6.8.6. Συμβάντα λαμβάνοντα χώρα κατά την περίοδο<br>που τα δένδρα στερούνται φυλλώματος. ....     | 172        |
| 2.7. Καρποί.....                                                                                    | 173        |
| <b>3. Τρόπος καρποφορίας των καρποφόρων δένδρων .....</b>                                           | <b>179</b> |
| 3.1. Φυλλοβόλα καρποφόρα δένδρα .....                                                               | 179        |
| 3.1.1. Μηλιά .....                                                                                  | 179        |
| 3.1.2. Αχλαδιά .....                                                                                | 181        |
| 3.1.3. Κυδωνιά .....                                                                                | 182        |
| 3.1.4. Αμυγδαλιά .....                                                                              | 184        |
| 3.1.5. Βερικοκκιά .....                                                                             | 184        |
| 3.1.6. Ροδακινιά .....                                                                              | 186        |
| 3.1.6. Μηλοροδακινιά .....                                                                          | 186        |
| 3.1.7. Δαμασκηνιά .....                                                                             | 186        |
| 3.1.8. Κερασιά .....                                                                                | 188        |
| 3.1.9. Βυσσινιά.....                                                                                | 189        |
| 3.1.10. Φισικιά .....                                                                               | 190        |
| 3.1.11. Καρυδιά .....                                                                               | 190        |
| 3.1.12. Φουντουκιά.....                                                                             | 192        |
| 3.1.13. Καστανιά .....                                                                              | 193        |
| 3.1.14. Πεκάν .....                                                                                 | 194        |
| 3.1.15. Ακτινίδιο .....                                                                             | 195        |



|                                                            |            |
|------------------------------------------------------------|------------|
| 3.1.16. Ροδιά .....                                        | 195        |
| 3.1.17. Λωτός .....                                        | 197        |
| 3.1.18. Ζιζυφιά .....                                      | 197        |
| 3.1.19. Συκιά .....                                        | 199        |
| 3.2. Αειθαλή καρποφόρα δένδρα .....                        | 201        |
| 3.2.1. Ελιά .....                                          | 201        |
| 3.2.2. Εσπεριδοειδή .....                                  | 203        |
| 3.2.3. Ξυλοκερατιά .....                                   | 205        |
| 3.2.4. Μουσμουλιά Ιαπωνική .....                           | 205        |
| 3.2.5. Μουσμουλιά Γερμανική .....                          | 206        |
| <b>4. Βελτίωση ποικιλιών καρποφόρων δένδρων .....</b>      | <b>207</b> |
| 4.1. Επιλογή .....                                         | 207        |
| 4.2. Βελτίωση με σταυρεπικονίαση .....                     | 208        |
| 4.3. Η μέσω μεταλλαγών βελτίωση .....                      | 209        |
| 4.4. Βιοτεχνολογικές μέθοδοι .....                         | 210        |
| 4.4.1. Κυτταροκαλλιέργεια και σωμακλωνική επιλογή .....    | 210        |
| 4.4.2. Καλλιέργεια πρωτοπλάστων .....                      | 211        |
| 4.4.3. Μεταφορά με βακτηριακό φορέα .....                  | 212        |
| 4.4.4. Μικρο-σφαιρική μεταφορά .....                       | 212        |
| 4.5. Διατήρηση γενετικού υλικού .....                      | 212        |
| <b>5. Λήθαργος .....</b>                                   | <b>215</b> |
| 5.1. Ενδολήθαργος οφθαλμών .....                           | 218        |
| 5.2. Εύκρατα είδη .....                                    | 220        |
| 5.2.1. Υποτροπικές περιοχές .....                          | 220        |
| 5.2.1.1. Ποικιλίες με μικρές ανάγκες σε ψύχος .....        | 221        |
| 5.2.1.2. Ειδικά υποκείμενα .....                           | 222        |
| 5.2.1.3. Χημικές επεμβάσεις .....                          | 222        |
| 5.2.1.4. Κλάδευμα .....                                    | 224        |
| 5.2.1.5. Τεχνητή βροχή πάνω από την κόμη του δένδρου ..... | 225        |
| 5.2.2. Τροπικές περιοχές .....                             | 225        |
| 5.2.2.1. Κύκλοι καρποφορίας .....                          | 227        |
| <b>6. Καρπόδεση .....</b>                                  | <b>231</b> |
| 6.1. Βιολογία της άνθησης .....                            | 231        |
| 6.2. Επικονίαση .....                                      | 232        |
| 6.2.1. Γαμετοφυτική ασυμβιβαστότητα .....                  | 233        |
| 6.2.2. Σποροφυτική ασυμβιβαστότητα .....                   | 234        |

|                                                                                      |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 6.2.3. Ανάπτυξη γυρεοσωλήνα και γονιμοποίηση .....                                   | 236        |
| 6.2.4. Αποτελεσματική περίοδος επικονιάσεως .....                                    | 236        |
| 6.2.5. Παράγοντες που επηρεάζουν την επικονίαση<br>και γονιμοποίηση των ανθέων ..... | 238        |
| 6.2.5.1. Μορφολογία ανθέων και επίσκεψη εντόμων ....                                 | 238        |
| 6.2.5.2. Στείριότητα γύρης .....                                                     | 239        |
| 6.2.5.3. Μη ζωική γύρη.....                                                          | 239        |
| 6.2.5.4. Εκφυλισμός εμβρυόσாகου .....                                                | 240        |
| 6.2.5.5. Δικογαμία .....                                                             | 240        |
| 6.2.5.6. Περιβαλλοντικοί παράγοντες .....                                            | 241        |
| 6.2.5.7. Ανταγωνισμός με ζιζάνια .....                                               | 242        |
| 6.2.5.8. Πληθυσμός μελισσών .....                                                    | 242        |
| 6.2.5.9. Καλλιεργητικές τεχνικές που ευνοούν<br>την καρπόδεση .....                  | 242        |
| 6.3. Επικονίαση - σχετιζόμενα φαινόμενα .....                                        | 244        |
| 6.3.1. Απόμιξη ή παρθενογένεση και πολυεμβρυονία .....                               | 244        |
| 6.3.2. Παρθενοκαρπία.....                                                            | 246        |
| 6.3.2.1. Ορμονική παρθενοκαρπία .....                                                | 246        |
| 6.3.2.2. Πρωίμηση καρπών λόγω εκφυλισμού<br>του εμβρύου.....                         | 247        |
| 6.3.3. Φυσιολογία και ανάπτυξη σπερμάτων .....                                       | 247        |
| 6.3.3.1. Σπερματική βλάστη και εμβρυογένεση.....                                     | 248        |
| 6.3.3.2. Φυσιολογία ανάπτυξης .....                                                  | 249        |
| 6.3.4. Φύτρωμα και συντήρηση σπόρων .....                                            | 251        |
| 6.3.4.1. Παράγοντες που επηρεάζουν το φύτρωμα .....                                  | 251        |
| <b>7. Αύξηση καρπών .....</b>                                                        | <b>255</b> |
| 7.1. Εποχική αύξηση .....                                                            | 255        |
| 7.2. Μέγεθος και αριθμός κυττάρων .....                                              | 258        |
| 7.3. Σχήμα καρπού .....                                                              | 260        |
| 7.4. Παράγοντες που επηρεάζουν την αύξηση των καρπών .....                           | 263        |
| 7.4.1. Ενδογενείς παράγοντες .....                                                   | 263        |
| 7.4.1.1. Αριθμός κυττάρων ανά καρπό .....                                            | 263        |
| 7.4.1.2. Σχέση φύλλων: καρπό .....                                                   | 263        |
| 7.4.1.3. Τροφικά αποθέματα .....                                                     | 264        |
| 7.4.1.4. Χρόνος ωρίμασης της παραγωγής .....                                         | 264        |
| 7.4.1.5. Σχηματισμός και κατανομή σπόρων .....                                       | 265        |
| 7.4.2. Περιβαλλοντικοί παράγοντες .....                                              | 266        |
| 7.4.2.1. Θερμοκρασία.....                                                            | 266        |



|           |                                                                                |            |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 7.4.2.2.  | Έλλειψη νερού.....                                                             | 268        |
| 7.4.2.3.  | Άνεμοι .....                                                                   | 268        |
| 7.4.2.4.  | Φως.....                                                                       | 269        |
| 7.4.2.5.  | Αλληλεπίδραση μεταξύ θερμοκρασίας, μήκους<br>ημέρας και εποχής.....            | 269        |
| <b>8.</b> | <b>Αραιώμα καρπών .....</b>                                                    | <b>271</b> |
| 8.1.      | Χρησιμοποιούμενες χημικές ουσίες .....                                         | 273        |
| 8.2.      | Παράγοντες που επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα<br>του αραιώματος .....       | 275        |
| 8.2.1.    | Ευαισθησία ποικιλιών .....                                                     | 276        |
| 8.2.2.    | Στάδιο ανάπτυξης καρπού .....                                                  | 277        |
| 8.2.3.    | Καιρικές συνθήκες: ομίχλη, βροχή, άνεμος .....                                 | 277        |
| 8.2.4.    | Χημική αστάθεια .....                                                          | 278        |
| 8.2.5.    | Προσκολλητικές ή διαβρεκτικές ουσίες .....                                     | 278        |
| 8.3.      | Μέθοδοι αραιώματος .....                                                       | 279        |
| 8.3.1.    | Αραιώμα βλαστών.....                                                           | 279        |
| 8.3.1.1.  | Με χειμερινό κλάδευμα .....                                                    | 279        |
| 8.3.2.    | Αραιώμα ανθέων ή ανώριμων μικρών καρπών .....                                  | 279        |
| 8.3.2.1.  | Αραιώμα με το χέρι .....                                                       | 280        |
| 8.3.2.2.  | Μηχανικό αραιώμα .....                                                         | 280        |
| 8.3.2.3.  | Χημικό αραιώμα .....                                                           | 280        |
| 8.3.3.    | Περίοδος αραιώματος.....                                                       | 281        |
| 8.3.4.    | Βαθμός αραιώματος.....                                                         | 281        |
| 8.3.5.    | Αραιώμα πυρηνοκάρπων .....                                                     | 282        |
| <b>9.</b> | <b>Θρέψη καρποφόρων δένδρων .....</b>                                          | <b>285</b> |
| 9.1.      | Καθορισμός θρεπτικών επιπέδων των καρποφόρων δένδρων ..                        | 286        |
| 9.2.      | Θρεπτική σύσταση φύλλων .....                                                  | 287        |
| 9.3.      | Η χρησιμοποίηση του азώτου από τα καρποφόρα δένδρα.....                        | 290        |
| 9.3.1.    | Απορρόφηση νιτρικών και αμμωνιακών ιόντων.....                                 | 290        |
| 9.3.2.    | Χρησιμοποίηση αζωτούχων αποθεμάτων<br>από τα καρποφόρα δένδρα.....             | 292        |
| 9.3.3.    | Ανταπόκριση των καρποφόρων δένδρων στην παροχή<br>αζωτούχων λιπάνσεων.....     | 293        |
| 9.4.      | Η χρησιμοποίηση των κύριων θρεπτικών στοιχείων από τα<br>καρποφόρα δένδρα..... | 298        |
| 9.4.1.    | Ασβέστιο.....                                                                  | 298        |
| 9.4.1.1.  | Απαιτήσεις καρποφόρων δένδρων σε ασβέστιο ...                                  | 299        |
| 9.4.1.2.  | Συγκέντρωση ασβεστίου στα φύλλα .....                                          |            |



|                                                                                    |            |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| και τους καρπούς .....                                                             | 300        |
| 9.4.2. Κάλι .....                                                                  | 301        |
| 9.4.2.1. Απατήσεις των καρποφόρων δένδρων σε κάλι ...                              | 301        |
| 9.4.2.2. Ο ρόλος του καλίου στη φυσιολογία των καρποφόρων δένδρων .....            | 302        |
| 9.4.2.3. Συγκέντρωση καλίου στα φύλλα και τους καρπούς .....                       | 303        |
| 9.4.3. Φωσφόρος .....                                                              | 303        |
| 9.4.3.1. Απορρόφηση φωσφόρου από τα καρποφόρα δένδρα .....                         | 304        |
| 9.4.3.2. Συγκέντρωση φωσφόρου στα φύλλα και τους καρπούς .....                     | 304        |
| 9.4.3.3. Επίδραση του καλλιεργητικού συστήματος στην απορρόφηση του φωσφόρου ..... | 305        |
| 9.4.3.4. Ανταπόκριση των καρποφόρων δένδρων στην παροχή φωσφορικών λιπάνσεων ..... | 306        |
| 9.4.4. Μαγνήσιο .....                                                              | 306        |
| 9.5. Η χρησιμοποίηση των μικροστοιχείων από τα καρποφόρα δένδρα .....              | 308        |
| 9.5.1. Σίδηρος .....                                                               | 308        |
| 9.5.1.1. Συμπτώματα τροφопενίας σιδήρου .....                                      | 308        |
| 9.5.1.2. Φυσιολογικές αλλαγές σε σιδηροτροφопениακά καρποφόρα δένδρα .....         | 309        |
| 9.5.1.3. Απορρόφηση σιδήρου .....                                                  | 309        |
| 9.5.1.4. Ευαισθησία των καρποφόρων δένδρων στο Ca... ..                            | 309        |
| 9.5.1.5. Διόρθωση σιδηροτροφопениακών κληρώσεων ...                                | 310        |
| 9.5.2. Βόριο .....                                                                 | 311        |
| 9.5.2.1. Ο ρόλος του βορίου στη φυσιολογία των καρποφόρων δένδρων .....            | 311        |
| 9.5.2.2. Συμπτώματα τροφопενίας βορίου .....                                       | 313        |
| 9.5.3. Ψευδάργυρος .....                                                           | 315        |
| 9.5.4. Μαγγάνιο .....                                                              | 316        |
| 9.5.5. Θείο .....                                                                  | 317        |
| 9.5.6. Χαλκός .....                                                                | 318        |
| 9.5.7. Μολυβδαίνιο .....                                                           | 318        |
| 9.5.8. Αρσενικό .....                                                              | 319        |
| 9.5.9. Αργίλιο .....                                                               | 319        |
| 9.5.10. Νάτριο και κλώριο .....                                                    | 320        |
| <b>10. Η χρησιμοποίηση του νερού από τα καρποφόρα δένδρα. ...</b>                  | <b>321</b> |

|                                                                                                       |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 10.1. Καθορισμός των αναγκών των καρποφόρων δένδρων σε νερό.....                                      | 324        |
| 10.2. Ο ρόλος του ριζικού συστήματος στην απορρόφηση του νερού.....                                   | 325        |
| 10.3. Επίδραση της φυλλικής επιφάνειας επί της κατανάλωσης νερού.....                                 | 326        |
| 10.4. Επίδραση των καρπών επί της διαπνοής.....                                                       | 327        |
| 10.5. Ορμονική ρύθμιση του ανοίγματος των στοματίων.....                                              | 328        |
| 10.6. Ρύθμιση της αύξησης των δένδρων με περιορισμό της παροχής νερού.....                            | 328        |
| 10.7. Δημιουργία στρες από υπερβολική ποσότητα νερού.....                                             | 332        |
| <b>11. Κλάδευμα.....</b>                                                                              | <b>335</b> |
| 11.1. Τύποι κλαδεύματος.....                                                                          | 336        |
| 11.2. Επίδραση του κλαδεύματος επί της κυριαρχίας της κορυφής... ..                                   | 338        |
| 11.3. Επίδραση του κλαδεύματος επί της αύξησης του δένδρου... ..                                      | 343        |
| 11.4. Επίδραση του κλαδεύματος επί της φωτοσύνθεσης.....                                              | 348        |
| 11.5. Επίδραση του κλαδεύματος στα αποθέματα των υδατανθράκων.....                                    | 349        |
| 11.6. Επίδραση του κλαδεύματος επί της καρποδέσεως.....                                               | 350        |
| 11.7. Επίδραση του κλαδεύματος επί της παραγωγής και της επεξεύρεσης.....                             | 351        |
| 11.8. Κλάδευμα ροδακινιάς.....                                                                        | 352        |
| 11.9. Επίδραση του κλαδεύματος επί της ποιότητας των καρπών... ..                                     | 355        |
| 11.10. Επίδραση του κλαδεύματος επί του ορμονικού ισοζυγίου των καρποφόρων δένδρων.....               | 356        |
| 11.11. Αρχές κλαδεύματος.....                                                                         | 360        |
| 11.11.1. Κλάδευμα μορφώσεως.....                                                                      | 362        |
| 11.11.2. Εποχή κλαδεύματος των καρποφόρων δένδρων, ως διαδικασία ενδυνάμωσης ή εξασθένησης αυτών..... | 363        |
| 11.11.2.1. Ληθαργικό κλάδευμα.....                                                                    | 363        |
| 11.11.2.2. Καλοκαιρινό κλάδευμα.....                                                                  | 364        |
| 11.11.2.3. Όψιμη σύντμηση.....                                                                        | 365        |
| 11.11.3. Κλάδευμα καρποφορίας των καρποφόρων δένδρων.....                                             | 366        |
| 11.11.3.1. Κατά τη ληθαργική περίοδο.....                                                             | 366        |
| 11.11.4. Σχήματα μόρφωσης καρποφόρων δένδρων.....                                                     | 369        |
| 11.11.4.1. Κυπελλοειδές.....                                                                          | 369        |
| 11.11.4.2. Άτρακτος.....                                                                              | 370        |



|                                                                                            |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 11.11.4.3. Γραμμοειδές τύπου Τατούρα .....                                                 | 372        |
| 11.11.4.4. Κόμη τύπου Lincoln .....                                                        | 374        |
| 11.11.4.4. Κατακόρυφου άξονα .....                                                         | 374        |
| 11.11.4.6. Νάνος πυραμίδα .....                                                            | 375        |
| 11.11.4.7. Τύπου κορδονιού .....                                                           | 376        |
| 11.11.4.8. Σχήμα κίονου .....                                                              | 377        |
| 11.11.4.9. Παλμέττα .....                                                                  | 378        |
| 11.11.4.10. Οπωροφόρος φράχτης .....                                                       | 379        |
| <b>12. Πολλαπλασιασμός καρποφόρων δένδρων και θάμνων .....</b>                             | <b>381</b> |
| <b>13. Παράγοντες που καθορίζουν το μέγεθος των καρποφόρων δένδρων .....</b>               | <b>383</b> |
| 13.1. Γενετική προδιάθεση .....                                                            | 383        |
| 13.1.1. Κοντά μεσογονάτια διαστήματα .....                                                 | 383        |
| 13.1.2. Διακλαδώσεις με ευρεία γωνία .....                                                 | 384        |
| 13.1.3. Βασπονικοί τύποι καρποφόρων δένδρων .....                                          | 385        |
| 13.1.4. Ζωηρότητα καρποφόρων δένδρων .....                                                 | 387        |
| 13.1.5. Εμφάνιση γενετικών νάνων χαρακτηριστικών στα καρποφόρα είδη .....                  | 389        |
| 13.1.6. Τρόπος βλάστησης και μέγεθος ποικιλιών .....                                       | 390        |
| 13.2. Ρύθμιση της ζωηρότητας με δενδροκομικές επεμβάσεις .....                             | 391        |
| 13.2.1. Υποκείμενα .....                                                                   | 391        |
| 13.2.2. Τροποποίηση της γωνίας έκπτυξης των κλάδων ως τρόπος ρύθμισης της ζωηρότητας ..... | 396        |
| 13.2.3. Επίδραση της καρποφορίας επί του μεγέθους του δένδρου .....                        | 400        |
| 13.2.4. Επίδραση της υδατικής καταπόνεσης επί του μεγέθους των δένδρων .....               | 402        |
| 13.2.5. Επίδραση της πυκνότητας των φυτών επί του μεγέθους του δένδρου .....               | 403        |
| 13.2.6. Ο ρόλος των γιββερελλινών στη ρύθμιση του μεγέθους του δένδρου .....               | 404        |
| 13.2.7. Θεωρητικοί μηχανισμοί που καθορίζουν το μέγεθος του δένδρου .....                  | 407        |
| <b>14. Υποκείμενα καρποφόρων δένδρων .....</b>                                             | <b>411</b> |
| 14.1. Χαρακτηριστικά υποκειμένων οικονομικής σημασίας .....                                | 412        |
| 14.1.1. Έλεγχος του μεγέθους του δένδρου .....                                             | 412        |



|                                                      |            |
|------------------------------------------------------|------------|
| 14.1.2. Ανθεκτικότητα στους νηματώδεις .....         | 412        |
| 14.1.3. Ανθεκτικότητα στην πλημμύρα .....            | 414        |
| 14.1.4. Ανθεκτικότητα στη φυτόφθορα .....            | 414        |
| 14.1.5. Ανθεκτικότητα στην αρμυλλάρια .....          | 414        |
| 14.1.6. Ανθεκτικότητα στο <i>Agrobacterium</i> ..... | 415        |
| 14.1.7. Ανθεκτικότητα στο βακτηριακό κάψιμο .....    | 415        |
| <b>15. Παραγωγικότητα καρποφόρων δένδρων .....</b>   | <b>417</b> |
| 15.1. Μέθοδοι μέτρησης .....                         | 419        |
| 15.1.1. Ανθοφορία .....                              | 419        |
| 15.1.2. Καρπόδεση .....                              | 420        |
| 15.1.3. Παραγωγή .....                               | 422        |
| 15.1.4. Παραγωγικότητα .....                         | 422        |
| 15.2. Συστήματα πυκνής φύτευσης .....                | 425        |
| 15.2.1. Καρποφόρα επιφάνεια .....                    | 425        |
| <b>16. Ορμόνες και ρυθμιστές αύξησης .....</b>       | <b>427</b> |
| 16.1. Ονομασίες και συντομογραφίες .....             | 427        |
| 16.2. Γενικοί τύποι .....                            | 431        |
| 16.2.1. Αυξίνες .....                                | 431        |
| 16.2.2. Γιββερελλίνες .....                          | 432        |
| 16.2.3. Κυτοκινίνες .....                            | 432        |
| 16.2.4. Αιθυλένιο .....                              | 433        |
| 16.2.5. Παρεμποδιστές αύξησης .....                  | 434        |
| 16.2.6. Αλληλεπιδράσεις .....                        | 435        |
| 16.2.7. Διαβρεκτικές ή Προσκολλητικές ουσίες .....   | 440        |
| <b>17. Ωρίμαση καρπών .....</b>                      | <b>443</b> |
| 17.1. Χρώμα καρπών .....                             | 444        |
| 17.1.2. Παράγοντες που επηρεάζουν το χρώμα .....     | 444        |
| 17.1.3. Σύνθεση χρωστικών ουσιών .....               | 446        |
| 17.1.4. Επίδραση περιβάλλοντος .....                 | 446        |
| 17.1.4.1. Φως .....                                  | 446        |
| 17.1.4.2. Θερμοκρασία .....                          | 446        |
| 17.1.4.3. Καλλιεργητικές φροντίδες .....             | 447        |
| 17.1.5. Γενετική προδιάθεση .....                    | 448        |
| 17.2. Συγκομιδή .....                                | 448        |
| 17.2.1. Τρόποι συγκομιδής .....                      | 449        |
| 17.2.1.1. Με τα χέρια .....                          | 449        |

|                                                                                                                             |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 17.2.1.2. Με ραβδισμό ή με χτένια.....                                                                                      | 449        |
| 17.2.1.3. Με μηχανικά μέσα.....                                                                                             | 449        |
| <b>18. Εγκατάσταση οπωρώνα.....</b>                                                                                         | <b>451</b> |
| 18.1. Επιλογή τοποθεσίας.....                                                                                               | 451        |
| 18.1.1. Εποχικές θερμοκρασίες.....                                                                                          | 451        |
| 18.1.1.1. Θερμοκρασίες ψύχους, που να ικανοποιούν τις ανάγκες των καρποφόρων δένδρων, για τη διακοπή του ληθάργου τους..... | 451        |
| 18.1.1.2. Ελάχιστες χειμερινές θερμοκρασίες.....                                                                            | 451        |
| 18.1.1.3. Ημέρες απαλλαγμένες παγετού και σύνολο μονάδων θερμότητας.....                                                    | 452        |
| 18.1.1.4. Επίδραση υδάτινων όγκων επί της θερμοκρασίας.....                                                                 | 452        |
| 18.2. Εδαφικές συνθήκες.....                                                                                                | 452        |
| 18.2.1. Έδαφος.....                                                                                                         | 452        |
| 18.2.2. Ύψος υδατικού ορίζοντα.....                                                                                         | 453        |
| 18.3. Ετήσια βροχόπτωση και υπεδάφια αποθέματα νερού.....                                                                   | 453        |
| 18.4. Ανάγλυφο εδάφους.....                                                                                                 | 454        |
| 18.5. Ιστορικό της προς φύτευση τοποθεσίας.....                                                                             | 454        |
| 18.5.1. Προβλήματα επαναφύτευσης ή παθολογίας εδάφους.....                                                                  | 454        |
| 18.6. Προετοιμασία εδάφους.....                                                                                             | 455        |
| 18.6.1. Ισοπέδωση.....                                                                                                      | 455        |
| 18.6.2. Άροση.....                                                                                                          | 455        |
| 18.6.3. Απολύμανση.....                                                                                                     | 456        |
| 18.7. Συστήματα φυτεύσεως.....                                                                                              | 456        |
| 18.7.1. Κατά τετράγωνα και ορθογώνια.....                                                                                   | 456        |
| 18.7.2. Κατά τετράγωνα με προσωρινό δένδρο στο κέντρο.....                                                                  | 457        |
| 18.7.3. Κατά εξάγωνα ή ισόπλευρα τρίγωνα.....                                                                               | 457        |
| 18.7.4. Καί' εναλλαγή.....                                                                                                  | 457        |
| 18.7.5. Κατά οπωροφόρο φράχτη.....                                                                                          | 458        |
| 18.7.6. Κατά ισούψεις καμπύλες.....                                                                                         | 460        |
| 18.8. Φύτευση δενδρυλλίων.....                                                                                              | 460        |
| 18.9. Διάταξη επικονιαστριών ποικιλιών.....                                                                                 | 462        |
| 18.9.1. Λόγοι επιλογής.....                                                                                                 | 462        |
| 18.9.1.1. Συγκομιδή και εμπορία ανάμικτων ποικιλιών.....                                                                    | 463        |
| 18.9.1.2. Τρόποι συγκομιδής.....                                                                                            | 463        |
| 18.9.1.3. Κατεύθυνση επικρατούντος ανέμου.....                                                                              | 463        |

|                                                                                   |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 18.9.1.4. Σχέση των επικονιαστών προς<br>την κύρια ποικιλία και διάταξή τους..... | 464        |
| 18.10. Καλλιέργεια οπωρώνων .....                                                 | 464        |
| 18.10.1. Καθαρή καλλιέργεια.....                                                  | 464        |
| 18.10.2. Εγκατάσταση χλοοτάπητα .....                                             | 465        |
| 18.11. Συστήματα ποτίσματος .....                                                 | 466        |
| 18.11.1. Συστήματα ροής λόγω βαρύτητας .....                                      | 467        |
| 18.11.1.1. Μέθοδος λεκανών.....                                                   | 467        |
| 18.11.2. Πότισμα με αυλάκια ή σε λωρίδες .....                                    | 467        |
| 18.11.3. Τεχνητή βροχή.....                                                       | 468        |
| 18.11.4. Στάγδην .....                                                            | 469        |
| 18.11.5. Προληπτικές οδηγίες για τα συστήματα στάγδην<br>και τεχνητής βροχής..... | 469        |
| 18.11.6. Μερικές ζημιές μονίμως αρδευομένων<br>και καλλιεργουμένων εδαφών.....    | 470        |
| 18.12. Έδαφος και γονιμότητα εδαφών .....                                         | 471        |
| 18.12.1. Ταξινόμηση εδαφών.....                                                   | 471        |
| 18.12.1.1. Προέλευση εδαφών.....                                                  | 471        |
| 18.12.1.2. Ανόργανα και οργανικά εδάφη .....                                      | 471        |
| 18.12.1.3. Σχέση μοριακών μεγεθών .....                                           | 471        |
| 18.12.1.4. Αντίδραση εδάφους (pH).....                                            | 472        |
| 18.12.1.5. Ικανότητα συγκράτησης του νερού.....                                   | 472        |
| 18.12.1.6. Ικανότητα ανταλλαγής κατιόντων.....                                    | 472        |
| 18.12.2. Λίπανση .....                                                            | 473        |
| 18.12.2.1. Κόπρισμα.....                                                          | 473        |
| 18.12.2.2. Χημική λίπανση .....                                                   | 474        |
| 18.12.3. Βελτιωτικά εδάφους.....                                                  | 475        |
| <b>19. Παγετοπροστασία.....</b>                                                   | <b>477</b> |
| 19.1. Χειμωνιάτικες ζημιές και επιδιωκόμενο ψύχος<br>σκληραγώγησης.....           | 477        |
| 19.2. Παράγοντες που ευνοούν τον παγετό .....                                     | 479        |
| 19.2.1. Καιρικές συνθήκες .....                                                   | 479        |
| 19.2.2. Τοπογραφικά χαρακτηριστικά .....                                          | 480        |
| 19.3. Τρόποι περιορισμού των ζημιών από παγετό.....                               | 480        |
| 19.3.1. Πότισμα .....                                                             | 480        |
| 19.3.1.1. Με κατάκλυση και αυλάκια.....                                           | 480        |
| 19.3.1.2. Με τεχνητή βροχή πάνω από την κόμη<br>των δένδρων .....                 | 481        |



|                                                                                     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 19.3.2. Θερμάστρες .....                                                            | 482 |
| 19.3.2.1. Ειδικές θερμάστρες οπωρώνων<br>με καπνοδόχο .....                         | 482 |
| 19.3.2.2. Συστήματα θέρμανσης με προπάνιο<br>ή φυσικό αέριο ή τύπου καλοριφέρ ..... | 483 |
| 19.3.3. Ανεμομίκτες .....                                                           | 483 |
| 19.3.4. Καλλιέργεια εδάφους .....                                                   | 484 |
| 19.3.5. Παρεμπόδιση των παγο-πυρηνοειδών βακτηρίων. ...                             | 484 |
| 19.3.6. Καθυτέρηση έκπτυξης των οφθαλμών .....                                      | 485 |
| 19.3.6.1. Με τη χρήση επιβραδυντήρων αύξησης. ....                                  | 485 |
| 19.3.6.2. Με εξατμιστική ψύξη των οφθαλμών .....                                    | 485 |
| 19.4. Περιποίηση παγετοζημιωθέντων δένδρων .....                                    | 486 |

|                           |            |
|---------------------------|------------|
| <b>Βιβλιογραφία .....</b> | <b>487</b> |
|---------------------------|------------|