

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΠΡΟΜΕΝΔΕΛΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΤΗΣ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ: ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ	15
Τα πρώτα βήματα της βελτίωσης των φυτών	17
Βελτίωση φυτών μετά από υβριδισμό πριν το 1900	20
Βελτίωση φυτών την εκατονταετία του 1900	25
Βιβλιογραφία	27
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΡΟΛΟΣ ΤΟΥΣ ΣΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ	29
Εγγενής αναπαραγωγή	31
<i>Μηχανισμοί που επηρεάζουν την επικονίαση</i>	34
Αγενής αναπαραγωγή	36
Προσδιορισμός του συστήματος αναπαραγωγής	37
Βιβλιογραφία	38
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΓΕΝΕΤΙΚΗ ΠΑΡΑΛΛΑΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΤΑ ΦΥΤΑ	39
Φυσικοί γενετικοί πόροι	41
Πηγές γενετικού υλικού	45
Βιβλιογραφία	48
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΓΕΝΕΤΙΚΗ ΒΑΣΗ ΕΠΙΛΟΓΗΣ	49
Σύμβολα και περιγραφή πληθυσμών και ατόμων	52
Περιγραφή σειρών	53
Τρόπος κληρονομής ενός γονιδίου και επιλογή για γνωρίσματα που ελέγχονται από μία γονιδιακή θέση	54
<i>Αυτοεπικονίαση χωρίς επιλογή</i>	55
<i>Αυτοεπικονίαση με επιλογή</i>	58
<i>Σταυροεπικονίαση χωρίς επιλογή</i>	61

Σταυροεπικονίαση με επιλογή	64
Αποτελεσματικότητα επιλογής στα αυτογονιμοποιούμενα σε σχέση με τα σταυρογονιμοποιούμενα είδη	69
Συνδεδεμένα γονίδια και επιλογή	70
Βιβλιογραφία	72

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΚΛΗΡΟΝΟΜΗΣΗ ΠΟΣΟΤΙΚΩΝ ΓΝΩΡΙΣΜΑΤΩΝ ΚΑΙ
ΕΠΙΛΟΓΗ**

Επιλογή φυτών για ποσοτικά χαρακτηριστικά	81
Ποσοτική γενετική και εξέλιξη	84
Αριθμός γονιδίων για ποσοτική κληρονόμηση	85
Σύγκριση γενετικά ομοιόμορφων πληθυσμών με διασπώμενους πληθυσμούς	85
Σχέδια διασταυρώσεων για τον υπολογισμό των συστατικών της γενετικής παραλλακτικότητας	89
Βιβλιογραφία	97

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΥΒΡΙΔΙΣΜΟΣ – ΔΙΑΣΠΑΣΗ ΓΟΝΙΔΙΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΛΟΓΗ ΣΕ
ΑΥΤΟΓΟΝΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΑ ΚΑΙ ΣΤΑΥΡΟΓΟΝΙΜΟΠΟΙ-
ΟΥΜΕΝΑ ΕΙΔΗ**

Διάσπαση γονιδίων στις πρώτες γενεές	103
Βιβλιογραφία	108

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7. ΣΥΓΓΕΝΙΚΗ ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗ

Συνέπειες συγγενικής αναπαραγωγής	111
Σκοπός συγγενικής αναπαραγωγής	111
Συγγενική αναπαραγωγή στα διπλοειδή είδη	112
Ομοζυγωτικός εκφυλισμός σε ένα αυτοτετραπλοειδές είδος	115
Συγγενική αναπαραγωγή σε μικρούς πληθυσμούς	118
Βιβλιογραφία	120

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8. ΕΤΕΡΩΣΗ

Γενετική βάση της ετέρωσης	123
Μέτρηση της ετέρωσης	126
Ετέρωση σε διπλοειδείς ποικιλίες	127
Ετέρωση σε ποικιλίες-υβρίδια αυτοπολυπλοειδών ειδών	128
Επιπτώσεις της ετέρωσης στη δημιουργία ποικιλιών	129
Βιβλιογραφία	129

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9. ΕΠΙΛΟΓΗ ΓΟΝΕΩΝ	131
Χαρακτηριστικά προς βελτίωση	133
Κληρονομικότητα του προς βελτίωση χαρακτηριστικού	135
Βιβλιογραφία	139
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10. ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΠΛΗΘΥΣΜΩΝ ΜΕ ΥΒΡΙΔΙΣΜΟ	141
Τύποι πληθυσμών.	143
Αρχές δημιουργίας σύνθετων πληθυσμών	147
Διαδικασίες που χρησιμοποιούνται στη δημιουργία σύνθετων πληθυσμών	152
Διάταξη σποράς για τη δημιουργία πληθυσμών με τεχνητό υβριδισμό.	155
Διαδικασία πολυδιασταύρωσης.	161
Βιβλιογραφία	163
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11. ΔΙΕΙΔΙΚΟΣ ΥΒΡΙΔΙΣΜΟΣ	165
Γενικά	167
Βελτίωση με διειδικές διασταυρώσεις.	174
Βιβλιογραφία	182
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ ΑΓΡΟΥ	183
Πηγές παραλλακτικότητας	185
Επιλογή αγρού	186
Τεχνικές καλλιέργειας των πειραματικών	187
Τύπος πειραματικού τεμαχίου.	187
Μέγεθος και σχήμα πειραματικών τεμαχίων	191
<i>Πειραματικά τεμάχια ατομικών φυτών.</i>	191
<i>Πειραματικά τεμάχια πολλαπλών φυτών.</i>	192
Συλλογή δεδομένων.	196
Πειραματικά σχέδια	197
<i>Αξιολόγηση και επιλογή ατομικών φυτών</i>	198
<i>Αξιολόγηση με πειραματικά τεμάχια πολλαπλών φυτών χωρίς επαναλήψεις.</i>	201
<i>Αξιολόγηση σε πειράματα με επαναλήψεις.</i>	204
Βιβλιογραφία	208
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13. ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΓΕΝΟΤΥΠΟΣ x ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	209
Τύποι αλληλεπίδρασης	211
Εκτίμηση των αλληλεπιδράσεων γενότυπος x περιβάλλον	214
Ερμηνεία πειραματικών δεδομένων	214
Σταθερότητα συμπεριφοράς των γενοτύπων	217
Βιβλιογραφία	218

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14. ΜΑΖΙΚΗ ΕΠΙΛΟΓΗ ΑΥΤΟΓΟΝΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΩΝ ΠΛΗΘΥΣΜΩΝ	219
Εφαρμογή της μεθόδου	221
Γενετική βάση	223
Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της μαζικής επιλογής	224
Βιβλιογραφία	225
 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 15. ΓΕΝΕΑΛΟΓΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ	227
Εφαρμογή της μεθόδου	230
Γενετική βάση	237
Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της γενεαλογικής επιλογής	238
Βιβλιογραφία	239
 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 16. ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΡΟΩΘΗΣΗΣ ΔΙΑΣΠΩΜΕΝΩΝ ΠΛΗΘΥΣΜΩΝ ΣΤΟ ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΟΜΟΖΥΓΩΤΙΑΣ	241
16.1. Μέθοδος ομαδικής αναπαραγωγής (Bulk method)	243
Εφαρμογή της μεθόδου	243
Γενετική βάση	245
Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της μεθόδου ομαδικής αναπαραγωγής ...	246
Βιβλιογραφία	247
16.2. Μέθοδος καταγωγής από μεμονωμένους σπόρους (Single seed descent) .	247
Εναλλακτικές διαδικασίες εφαρμογής της μεθόδου	249
Ταχεία προώθηση γενεών	253
Γενετική βάση	254
Γενικά πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των μεθόδων καταγωγής από μεμονωμένους σπόρους και πολλαπλών σπόρων	255
Ειδικά πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των μεθόδων καταγωγής από μεμονωμένους σπόρους και πολλαπλών σπόρων	255
Βιβλιογραφία	256
16.3. Διπλασιασμένα απλοειδή (Doubled Haploid) στη Βελτίωση των φυτών .	257
Γενικά	257
Μέθοδοι παραγωγής απλοειδών φυτών	258
<i>Παραγωγή απλοειδών φυτών με διειδικές διασταυρώσεις και αποβολή χρωμοσωμάτων</i>	260
<i>Παράγοντες που επηρεάζουν την παραγωγή απλοειδών με τη μέθοδο του αραβοσίτου</i>	260
<i>Παραγωγή απλοειδών φυτών με in vitro καλλιέργεια ανθέρων</i>	262
<i>Παραγωγή διπλασιασμένων απλοειδών φυτών μετά από ανθηροκαλλιέργεια</i> ...	264
<i>Παραγωγή απλοειδών μετά από in vitro καλλιέργεια αγονιμοποίητων σπερμοβλαστών</i>	269

Τα διπλασιασμένα απλοειδή στη βελτίωση των φυτών	269
Βιβλιογραφία	272
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 17. ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΚΑΘΑΡΩΝ ΣΕΙΡΩΝ	279
Βιβλιογραφία	284
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 18. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΤΙΣ ΠΡΩΤΕΣ ΓΕΝΕΕΣ	285
Βιβλιογραφία	292
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 19. ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗΣ	295
Εφαρμογή της μεθόδου	298
Γενετική βάση	304
<i>Επιλογή του θηλυκού γονέα</i>	<i>304</i>
<i>Πιθανότητα μεταφοράς των επιθυμητών γονιδίων</i>	<i>304</i>
<i>Ανάκτηση των γονιδίων του επαναλαμβανόμενου γονέα</i>	<i>309</i>
<i>Επίδραση της σύνδεσης στην ανάκτηση των γονιδίων του επαναλαμβανόμενου γονέα</i>	<i>311</i>
<i>Διατήρηση της ετερογένειας του επαναλαμβανόμενου γονέα</i>	<i>312</i>
Αναδιασταύρωση για ποσοτικά χαρακτηριστικά	312
Αριθμός αναδιασταυρώσεων	316
Μεταφορά πολλαπλών χαρακτηριστικών	317
Βιβλιογραφία	320
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 20. ΕΠΑΝΑΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΗ ΕΠΙΛΟΓΗ	321
Δημιουργία βασικού πληθυσμού	324
Αξιολόγηση ατομικών φυτών σε έναν πληθυσμό	325
Μέθοδοι βελτίωσης ενός πληθυσμού ή ενδοπληθυσμιακή βελτίωση	326
<i>Μέθοδοι επαναλαμβανόμενης επιλογής υπό ευρεία έννοια</i>	<i>326</i>
<i>Μαζική επιλογή – Επαναλαμβανόμενη φαινοτυπική επιλογή</i>	<i>326</i>
<i>Περιγραφή της μεθόδου του Gardner</i>	<i>330</i>
<i>Περιγραφή της κυψελωτής μαζικής επιλογής</i>	<i>332</i>
<i>Επαναλαμβανόμενη ημισυγγενική επιλογή (Recurrent half-sib selection)</i>	<i>332</i>
<i>Ημισυγγενική γενεαλογική επιλογή (half-sib pedigree selection)</i>	<i>333</i>
<i>Κυψελωτή ημισυγγενική γενεαλογική επιλογή</i>	<i>337</i>
<i>Πραγματική επαναλαμβανόμενη επιλογή</i>	<i>337</i>
<i>Επαναλαμβανόμενη ολοσυγγενική επιλογή</i>	<i>340</i>
<i>Επαναλαμβανόμενη επιλογή μεταξύ οικογενειών αυτογονιμοποίησης</i>	<i>343</i>
Μέθοδοι διαπληθυσμιακής βελτίωσης	344
<i>Αμοιβαία επαναλαμβανόμενη ημισυγγενική επιλογή</i>	<i>344</i>
<i>Αμοιβαία επαναλαμβανόμενη ολοσυγγενική επιλογή</i>	<i>346</i>
Βιβλιογραφία	348

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 21. ΓΕΝΕΤΙΚΗ ΑΡΡΕΝΟΣΤΕΙΡΟΤΗΤΑ ΣΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΠΛΗΘΥΣΜΩΝ	351
Δημιουργία βασικού πληθυσμού.....	353
Αξιοποίηση του πληθυσμού.....	357
Επιλογή ατομικών φυτών	357
Επιλογή μεταξύ ημισυγγενικών οικογενειών.....	361
Επιλογή μεταξύ και εντός ημισυγγενικών οικογενειών	363
Βιβλιογραφία	364
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 22. ΜΕΓΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΓΕΝΕΤΙΚΗΣ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ	365
Μαθηματική βάση	367
Φαινοτυπική παραλλακτικότητα	369
Έλεγχος γονέων	370
Ενίσχυση του γενετικού κέρδους ανά έτος με τις μεθόδους επαναλαμβανόμενης επιλογής.....	372
Βιβλιογραφία	375
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 23. ΕΠΙΛΟΓΗ ΜΕ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ ΜΟΡΙΑΚΩΝ ΔΕΙΚΤΩΝ	377
Χαρτογράφηση υψηλής ευκρίνειας των QTLs.....	380
Επιβεβαίωση (Validation) των δεικτών	381
Επιλογή με μοριακούς δείκτες (MAS)	381
Αναδιασταύρωση υποβοηθούμενη με τη χρήση μοριακών δεικτών	383
Βιβλιογραφία	385
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 24. ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΜΕ ΜΕΤΑΛΛΑΞΕΙΣ	387
Μεταλλαξιγόνα	390
Τύποι μεταλλάξεων.....	391
Φυτικά τμήματα που χρησιμοποιούνται	392
Παράγοντες που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την έκθεση στα μεταλλαξιγόνα.....	393
Βελτίωση ειδών που αναπαράγονται με σπόρους	394
Μέθοδοι επιλογής στην M_1 και τις μετέπειτα γενεές.....	396
Γενεαλογική μέθοδος	398
Μέθοδος ομαδικής αναπαραγωγής.....	399
Καταγωγή από μεμονωμένους σπόρους	399
Αξιολόγηση στις πρώτες γενεές.....	400
Βιβλιογραφία	401

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 25. ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΓΙΑ ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΕ ΒΙΟΤΙΚΟΥΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ	403
Γενικά	405
Στόχος βελτιωτικού προγράμματος	406
Πηγές γονιδίων ανθεκτικότητας	407
Τύποι γενετικής ανθεκτικότητας	408
Γενετική αλληλεπίδραση παθογόνου και ξενιστή	410
Μηχανισμοί ανθεκτικότητας στις ασθένειες και έντομα	411
Ενσωμάτωση των γονιδίων ανθεκτικότητας σε νέες ποικιλίες	412
Βελτίωση για οριζόντια ανθεκτικότητα	413
Βελτίωση για κατακόρυφη ανθεκτικότητα	414
Πολυσειρές και πυραμιδοποίηση γονιδίων	416
Βιβλιογραφία	418
 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 26. ΤΥΠΟΙ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ	421
Ποικιλία-κλώνος	423
Ποικιλία καθαρή σειρά	424
Ελεύθερα επικονιαζόμενη ποικιλία σταυρογονιμοποιούμενου είδους	424
Συνθετική ποικιλία	424
Ποικιλία-υβρίδιο (F_1)	425
Ποικιλία F_2	425
Πολυσειρά	425
Βιβλιογραφία	425
 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 27. ΠΟΛΥΣΕΙΡΕΣ	427
Σκοπός μειγμάτων	430
Δημιουργία πολυσειρών	431
Μείγματα ισογονιδιακών σειρών	431
Μείγματα στενά συγγενών σειρών	437
Μείγματα γενετικά διαφορετικών ποικιλιών ή σειρών	438
Αξιολόγηση μειγμάτων	439
Εμπορική παραγωγή σπόρου μειγμάτων	442
Παραγωγή των συστατικών ποικιλιών	443
Προετοιμασία του μείγματος	443
Χρησιμοποίηση του ίδιου σπόρου από τους αγρότες	445
Βιβλιογραφία	446

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 28. ΣΥΝΘΕΤΙΚΕΣ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ	449
Δημιουργία συνθετικών ποικιλιών	451
<i>Δημιουργία του πληθυσμού</i>	451
<i>Αναγνώριση και αξιολόγηση υπέρτερων κλώνων</i>	452
Φαινοτυπική επιλογή	452
Γενοτυπική επιλογή	454
<i>Αξιολόγηση πειραματικών συνθετικών ποικιλιών</i>	459
Παραγωγή σπόρου μιας συνθετικής ποικιλίας	461
Σπόρος που χρησιμοποιείται για εμπορική χρήση	462
Βιβλιογραφία	463
 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 29. ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΥΒΡΙΔΙΩΝ	465
Δημιουργία ενός διασπώμενου πληθυσμού	467
<i>Φυσικοί πληθυσμοί ή ελεύθερα επικονιαζόμενες ποικιλίες</i>	467
<i>Γαμετική επιλογή</i>	467
<i>Διασταυρώσεις μεταξύ καθαρών σειρών</i>	469
<i>Πληθυσμοί παραγόμενοι από επαναλαμβανόμενη επιλογή</i>	470
Συγγενική αναπαραγωγή του πληθυσμού	470
Αξιολόγηση συνδυαστικής ικανότητας	472
<i>Γενική συνδυαστική ικανότητα</i>	472
<i>Ειδική συνδυαστική ικανότητα</i>	474
Πρόβλεψη της συμπεριφοράς τριπλών και διπλών υβριδίων	475
Παραγωγή σπόρου βελτιωτή	476
Βιβλιογραφία	476
 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 30. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΥΒΡΙΔΙΟΣΠΟΡΟΥ	477
Προϋποθέσεις για την παραγωγή υβριδίοσπορου	479
Τύποι υβριδίων	482
Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των διαφόρων τύπων υβριδίων	484
Παραγωγή σπόρου γονέων	486
<i>Παραγωγή και διατήρηση καθαρού σπόρου μίας καθαρής σειράς</i>	487
<i>Παραγωγή μεγάλης ποσότητας σπόρου ενός γονέα</i>	488
<i>Παραγωγή σπόρου ενός αρρενόστειρου γονέα</i>	488
Παραγωγή υβριδίοσπορου	489
Βιβλιογραφία	490
 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 31. ΕΓΓΡΑΦΗ ΝΕΩΝ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ ΣΤΟΝ ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΤΑΛΟΓΟ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ	491