

Περιεχόμενα

Εισαγωγή	7
1 Περιγραφική στατιστική	11
1.1 Αδρή κατηγοριοποίηση των βιολογικών δεδομένων	12
1.2 Σύνοψη δεδομένων με περιγραφικά στατιστικά μέτρα	13
1.2.1 Μέτρα θέσης και κεντρικής τάσης	13
1.2.2 Μέτρα διασποράς (μεταβλητότητας)	16
1.2.3 Περιγραφικά στατιστικά μέτρα για κατηγορικές μεταβλητές	20
1.3 Απεικόνιση δεδομένων μετρήσεων σε συνεχή κλίμακα με γραφήματα	25
1.4 Γραφήματα για κατηγορικές μεταβλητές	29
1.5 Πληροφοριακά γραφήματα (Infographics)	34
1.6 Ασκήσεις	35
2 Συνδυαστική	39
2.1 Μεταθέσεις και διατάξεις: Όταν η σειρά έχει σημασία	41
2.1.1 Μεταθέσεις: Διάταξη όλων των αντικειμένων	41
2.1.2 Διατάξεις: Επιλογή και διάταξη μέρους των αντικειμένων	42
2.2 Συνδυασμοί	42
2.2.1 Σύνθετα προβλήματα: Συνδυάζοντας αρχές	43
2.3 Ειδικές περιπτώσεις: Επαναλήψεις και κυκλικές διατάξεις	45
2.3.1 Επαναληπτικοί συνδυασμοί	45
2.3.2 Επαναληπτικές διατάξεις	45
2.3.3 Μεταθέσεις με επανάληψη	46
2.3.4 Κυκλικές μεταθέσεις	47
2.4 Εφαρμογές στον γεωργικό πειραματισμό	47
2.4.1 Πλήρως τυχαίοποιημένο σχέδιο	47
2.4.2 Σχέδιο τυχαίοποιημένων πλήρων ομάδων	49
2.4.3 Λατινικά τετράγωνα	50
2.5 Προσεγγιστικοί υπολογισμοί	51
2.5 Ασκήσεις	54
3 Συναρτήσεις	57
3.1 Εισαγωγή στην έννοια της συνάρτησης	57
3.1.1 Συμβολισμός και τρόποι παράστασης	57
3.1.2 Βασικές συναρτήσεις σε εφαρμογές των επιστημών της ζωής	58
3.2 Χρήσιμες συναρτήσεις στη γεωπονία και εφαρμογές τους	60
3.2.1 Συνάρτηση απόδοσης καλλιέργειας (παραβολή)	60
3.2.2 Συνάρτηση ρυθμού ανάπτυξης φυτών (λογιστικό μοντέλο)	62
3.2.3 Συνάρτηση φωτοσύνθεσης vs φωτεινότητας (S-καμπύλη)	64
3.2.4 Συναρτήσεις καμπύλης διείσδυσης νερού στο έδαφος (Horton, Kostiakov)	65
3.2.5 Εκπομπή CO ₂ vs θερμοκρασία (εδάφους ή ατμόσφαιρας)	68

3.2.6 Πίνακας χρήσιμων συναρτήσεων στη γεωπονία	70
3.3 Εισαγωγή στα όρια συναρτήσεων	70
3.3.1 Υπολογισμός ορίων	71
3.3.2 Παραδείγματα γεωπονικών μοντέλων	72
3.4 Μονοτονία συνάρτησης	76
3.5 Ασύμπτωτες συνάρτησης	78
3.6 Ασκήσεις	80
4 Πίνακες	83
4.1 Άλγεβρα πινάκων	84
4.1.1 Πρόσθεση πινάκων	84
4.1.2 Αφαίρεση πινάκων	85
4.1.3 Πολλαπλασιασμός πίνακα με αριθμό (scalar multiplication)	87
4.1.4 Πολλαπλασιασμός πινάκων	88
4.1.5 Ειδικές περιπτώσεις πινάκων	90
4.1.6 Ιδιότητες στον πολλαπλασιασμό πινάκων	91
4.2 Ανάστροφος ή μεταθετός πίνακας	92
4.3 Διανύσματα	93
4.4 Ορίζουσες	95
4.4.1 Υπολογισμός ορίζουσας για πίνακα 2×2	96
4.4.2 Υπολογισμός ορίζουσας για πίνακα 3×3 (κανόνας του Sarrus)	98
4.4.3 Εφαρμογές των οριζουσών	98
4.5 Αντίστροφος πίνακας	99
4.6 Η ευθεία ελαχίστων τετραγώνων με τη χρήση πινάκων	106
4.7 Ασκήσεις	111
5 Παράγωγοι και οι εφαρμογές τους στη γεωπονία	113
5.1 Περιγραφή της παραγώγου και ορισμοί	115
5.1.1 Μέθοδοι παραγωγίσης και βασικές παράγωγοι	117
5.2 Ακρότατα και βελτιστοποίηση με παραγώγους	119
5.3 Ανάπτυγμα Taylor	121
5.4 Μέθοδος Newton-Raphson	123
5.5 Κανόνας του l'Hôpital	126
5.6 Μελέτη συνάρτησης	128
5.7 Ασκήσεις	130
6 Ολοκληρώματα και οι εφαρμογές τους στη γεωπονία	131
6.1 Το αόριστο ολοκλήρωμα	131
6.2 Το ορισμένο ολοκλήρωμα	133
6.3 Μέθοδοι και κανόνες ολοκλήρωσης	135
6.4 Εφαρμογές ολοκληρωμάτων στη γεωπονία	138
6.4.1 Ολική φωτοσύνθεση κατά τη διάρκεια της ημέρας	138
6.4.2 Σωρευτική πρόσληψη νερού από έδαφος	140
6.5 Αριθμητική ολοκλήρωση	141
6.6 Εφαρμογές του ορισμένου ολοκληρώματος πέρα από τα εμβαδά	144
6.6.1 Μήκος τόξου καμπύλης	144
6.6.2 Επιφάνεια εκ περιστροφής	145
6.6.3 Όγκος εκ περιστροφής	146

6.7 Μη γνήσια ολοκληρώματα	149
6.8 Ασκήσεις.....	153
7 Πιθανότητες και οι εφαρμογές τους στη γεωπονία.....	155
7.1 Η έννοια της πιθανότητας και η εκτίμησή της.....	155
7.1.1 Χώρος πιθανοτήτων και γεγονότα	156
7.1.2 Δεσμευμένη πιθανότητα	157
7.3 Κατανομές πιθανοτήτων συνεχών τυχαίων μεταβλητών	159
7.3.1 Εκθετική κατανομή.....	160
7.3.2 Κανονική κατανομή	163
7.3.4 Κατανομή Weibull.....	172
7.4 Κατανομές πιθανοτήτων διακριτών τυχαίων μεταβλητών	177
7.4.1 Διωνυμική κατανομή	179
7.4.2 Κατανομή Poisson	180
7.5 Δεσμευμένη πιθανότητα και θεώρημα Bayes.....	182
7.6 Ασκήσεις	186
8 Διαφορικές εξισώσεις και οι εφαρμογές τους στη γεωπονία	189
8.1 Γενική μορφή και ορισμός διαφορικής εξίσωσης	189
8.2 Γραμμική διαφορική εξίσωση πρώτης τάξης.....	190
8.3 Διαφορικές εξισώσεις χωριζομένων μεταβλητών	197
8.3.1 Αναγνώριση σε γραμμική διαφορική εξίσωση πρώτης τάξης και χωριζομένων μεταβλητών.....	201
8.3.2 Αναγνώριση σε μη γραμμική αλλά χωριζομένων μεταβλητών	202
8.3.3 Η ακολουθία Fibonacci	203
8.4 Η λογιστική εξίσωση ανάπτυξης.....	205
8.5 Αριθμητική επίλυση διαφορικών εξισώσεων	210
8.6 Ασκήσεις	211
9 Λογισμός πολλών μεταβλητών και εφαρμογές στη γεωπονία.....	215
9.1 Συναρτήσεις σε χώρους διαστάσεων >2	215
9.2 Μερική παράγωγος – ολικό διαφορικό – ακρότατα συναρτήσεων πολλών μεταβλητών	217
9.2.1 Μερική παράγωγος.....	218
9.2.2 Ολικό διαφορικό και πραγματική μεταβολή	220
9.2.3 Ακρότατα συναρτήσεων πολλών μεταβλητών.....	222
9.3 Πολλαπλά ολοκληρώματα	231
9.4 Ασκήσεις	235
Βιογραφικά σημειώματα:	237
Βιβλιογραφία	239
Ελληνόγλωσση.....	239
Ξενόγλωσση.....	239