Το μοναδικό φυσικό περιβάλλον της Κύπρου διατηρεί ακόμη το σπάνιο κάλλος του και την ποικιλότητα των δομών του. Παρά την πολυχιλιετή ανθρώπινη χρήση και τις πολλές αλλαγές που έχει υποστεί διαμέσου των αιώνων συνεχίζει να παρουσιάζει μια πλούσια βιοποικιλότητα σε όλα τα επίπεδα της. Σήμερα πολλά φυσικά οικοσυστήματα απειλούνται από διάφορες πιέσεις οι οποίες, σε ορισμένες περιπτώσεις, φαίνεται ότι ξεπερνούν τη φέρουσα ικανότητα των οικοσυστημάτων. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι τα φυσικά οικοσυστήματα των παράκτιων περιοχών.

Το βιβλίο αυτό αποτελεί σημαντικό επιστημονικό εγχειρίδιο, χρήσιμο για προπτυχιακούς και μεταπτυχιακούς φοιτητές, καθώς και ερευνητές που ασχολούνται με θέματα οικολογίας, βιοποικιλότητας και φυσικού περιβάλλοντος, αλλά και για κάθε αναγνώστη με ειδικό ενδιαφέρον στα συγκεκριμένα θέματα.

Pancratium maritimum L.

ISBN:

9 789963 870110

ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ ΑΠΕΙΛΟΥΜΕΝΩΝ ΠΑΡΑΚΤΙΩΝ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΚΥΠΡΟΥ

ΑΝΔΡΕΑΣ ΧΑΡ. ΧΑΤΖΗΧΑΜΠΗΣ & ΑΘΗΝΑ ΔΕΛΛΑ

Δρ Α. Χατζηχαμπής

ΑΝΔΡΕΑΣ ΧΑΡ. ΧΑΤΖΗΧΑΜΠΗΣ & ΑΘΗΝΑ ΔΕΛΛΑ

ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ ΑΠΕΙΛΟΥΜΕΝΩΝ ΠΑΡΑΚΤΙΩΝ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΚΥΠΡΟΥ

"IN SEARCH OF EXCELLENCE"

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ

ΙΔΡΥΜΑ ΠΡΟΩΘΗΣΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

ΕΚΔΟΘΗΚΕ ΜΕ ΔΑΠΑΝΕΣ ΤΟΥ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΠΡΟΩΘΗΣΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ ΑΠΕΙΛΟΥΜΕΝΩΝ ΠΑΡΑΚΤΙΩΝ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΚΥΠΡΟΥ

Δρ Α. Χατζηχαμπής

ΑΝΔΡΕΑΣ ΧΑΡ. ΧΑΤΖΗΧΑΜΠΗΣ & ΑΘΗΝΑ ΔΕΛΛΑ

"In Search of Excellence"

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ

ΙΔΡΥΜΑ ΠΡΟΩΘΗΣΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Δρ Α. Χατζηχαμπής

ΑΝΔΡΕΑΣ ΧΑΡ. ΧΑΤΖΗΧΑΜΠΗΣ, ΑΘΗΝΑ ΔΕΛΛΑ

ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ ΑΠΕΙΛΟΥΜΕΝΩΝ ΠΑΡΑΚΤΙΩΝ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΚΥΠΡΟΥ

Περιλαμβάνει

87 Πίνακες, 197 Φωτογραφίες, 77 Εικόνες, Χλωριδικό κατάλογο των θινικών οικοσυστημάτων της Κύπρου (355 taxa), Χλωριδικό κατάλογο των αλοφυτικών οικοσυστημάτων της Κύπρου (133 taxa), Ευρετήριο Φωτογραφιών Φυτών, Βιβλιογραφικό κατάλογο, Αγγλική περίληψη

Δρ Α. Χατζηχαμπής

ΔΡ. ΑΝΔΡΕΑΣ ΧΑΡ. ΧΑΤΖΗΧΑΜΠΗΣ
Γεωργίου Αναστασίου 8,
3070 Λεμεσός
Κύπρος
Φαξ.: +357 25335682
Ηλ. Ταχ: a.chadjihambi@cytanet.com.cy
Εθνικός Αντιπρόσωπος της Κύπρου για θέματα Βλάστησης (SynBioSys EUROPE)

DR. ANDREAS CH. HADJICHAMBIS
Georgiou Anastasiou 8
3070 Limassol
Cyprus
Fax: + 357 25335682
E-mail: a.chadjihambi@cytanet.com.cy
National Representative of Cyprus for Vegetation (SynBioSys EUROPE).

ΔΡ. ΑΘΗΝΑ ΔΕΛΛΑ
Μεγάλου Αλεξάνδρου 2
Παλλουριώτισσα 1036 Λευκωσία
Κύπρος
Τηλ.: +357 22435462
Ηλ. Ταχ: athenadella@cytanet.com.cy

DR. ATHENA DELLA
Megalou Alexandrou 2
Pallouriotissa 1036 Nicosia
Cyprus
Tel.: +357 22435462
E-mail: athenadella@cytanet.com.cy

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΓΕΩΡΓΙΑΣ, ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
Τ.Κ. 22016
1516 Λευκωσία
Κύπρος
Τηλ.: +357 22 403100
Φαξ: +357 22 316770

AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE
MINISTRY OF AGRICULTURE, NATURAL RESOURCES AND ENVIRONMENT
P.O. Box 22016
1516 Nicosia
Cyprus
Tel.: +357 22 403100
Fax: +357 22 316770

Στο εξώφυλλο εικονίζονται παραλίτια οικοσυστήματα στη χερσόνησο του Ακάμα

Τα πνευματικά δικαιώματα της έκδοσης αυτής ανήκουν στους συγγραφείς.
Όλες οι φωτογραφίες ανήκουν στο Φωτογραφικό Αρχείο Α. & Δ. Χατζηχαμπή
Απαγορεύεται η οποιασδήποτε μορφής αναδημοσίευση οποιουδήποτε τμήματος ή ολόκληρης της έκδοσης χωρίς τη γραπτή άδεια των συγγραφέων.

Η παρούσα μονογραφία αναφέρεται ως:
Χατζηχαμπής Α. Χαρ. & Δελλά Α. (2007) Οικολογία Απειλούμενων Παράκτιων Οικοσυστημάτων της Κύπρου. Ινστιτούτο Γεωργικών Ερευνών, Ίδρυμα Προώθησης Έρευνας, Λευκωσία, Κύπρος.

This work is cited:
Hadjichambis A. Ch. & Della A. (2007) Ecology of Threatened Coastal Ecosystems of Cyprus. Agricultural Research Institute, Research Promotion Foundation, Nicosia, Cyprus.

ISBN:……

Δρ Α. Χατζηχαμπής

Στη χώρα των αλυκών

Παιδί του ήλιου και της βροχής
η Κυρά της Λίμνης γυροφέρνει στο βασίλειό της,
προετοιμάζει τον ετήσιο χορό
στην ακατοίκητη χώρα των αλυκών,
μαζεύει ολημερίς ορχιδέες και σαλικόνιες
στ' ακτινοδεμένο καλάθι της,
οι γλάροι ανεμοσέρνουν το δαντελένιο πέπλο της
απάνω στην εράσμια χλόη
και στα χρυσαφιά των στάχυών,
κογχύλια μύρια στολίζει τη χώρα
στην προσμονή των ετήσιων υψηλών προσκεκλημένων,
αγθονα αρτύσιμων εδεσμάτων.

Αίφνης οι αυλοί των ανέμων αναγγέλλουν την άφιξη,
τα μπογάζια σέρνουν την ιαχή του κορυφαίου φοινικόπτερου,
λεγεώνες πουλιά προσγειώνουν το ηλιοβασίλεμα στα νερά της λίμνης,
τα μελισσάκια υποκλίνονται,
οι ευκάλυπτοι φυλλορροούν,
οι φοινικιές λικνίζονται,
τα σαλιγκάρια ανεβαίνουν
στους ακραίους οφθαλμούς των μακροστάχυων.

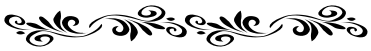
Είμαι σίγουρος πως τούτη τη στιγμή η Παναγιά
έστρεψε το πρόσωπο του Υιού της στη χώρα των αλυκών,
είμαι σίγουρος πως τούτη τη στιγμή
πήρε δυο άλικα φτερά από λιόγερμα
να του χαϊδέψει τα μάγουλα.

Από την Ποιητική Συλλογή
«Απ' τ' αλωνάκι της σιγής»
Δρ. Ανδρέας Χατζηχαμπής, Λεμεσός 2002

Δρ Α. Χατζηχαμπής

Δρ Α. Χατζηχαμπής

Πρόλογος



Το μοναδικό φυσικό περιβάλλον της Κύπρου διατηρεί ακόμη το σπάνιο κάλλος του και την ποικιλότητα των δομών του. Παρά την πολυχιλιετή ανθρώπινη χρήση και τις πολλές αλλαγές που έχει υποστεί διαμέσου των αιώνων, συνεχίζει να παρουσιάζει μια πλούσια βιοποικιλότητα, σε όλα τα επίπεδά της. Σήμερα, πολλά φυσικά οικοσυστήματα απειλούνται από διάφορες πιέσεις οι οποίες, σε ορισμένες περιπτώσεις, φαίνεται ότι ξεπερνούν τη φέρουσα ικανότητα των οικοσυστημάτων. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι τα φυσικά οικοσυστήματα των παράκτιων περιοχών.

Η έκδοση αυτή είναι το αποτέλεσμα έρευνας η οποία ξεκίνησε τον Ιανουάριο του 2003 με επιχορήγηση από το Ίδρυμα Προώθησης Έρευνας (Ερευνητικό Πρόγραμμα ΕΥΟΙΚΟ-ΠΕΝΕΚ). Οδήγησε στην ολοκλήρωση τμήματος της διδακτορικής διατριβής του πρώτου συγγραφέα στο Πανεπιστήμιο Αθηνών με θέμα «Βιολογία Διατήρησης Απειλούμενων Οικοτόπων της Κύπρου: χλωρίδα, βλάστηση, οικολογία και διαχείριση» με επιβλέποντα καθηγητή τον Δρ. Κυριάκο Γεωργίου, Επίκουρο Καθηγητή Βοτανικής, Πανεπιστήμιο Αθηνών και μέλη της τριμελούς συμβουλευτικής επιτροπής τους Δρ. Παναγιώτη Δημόπουλο, Αναπληρωτή Καθηγητή Βοτανικής και Οικολογίας Φυτών, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων και Δρ. Κώστα Θάνο, Αναπληρωτή Καθηγητή Βοτανικής, Πανεπιστήμιο Αθηνών. Ένα μεγάλο μέρος της έρευνας πραγματοποιήθηκε στο Εθνικό Βοτανολόγιο (National Herbarium of Cyprus) και στην Εθνική Τράπεζα Φυτικού Γενετικού Υλικού της Κύπρου (National Genebank of Cyprus) στο Ινστιτούτο Γεωργικών Ερευνών. Η έρευνα συντονίστηκε από την Δρ. Αθηνά Δελλά (δεύτερη συγγραφέα) υπεύθυνη του Κλάδου Δενδροκομίας–Αμπελουργίας, του Εθνικού Βοτανολογίου και της Εθνικής Τράπεζας Φυτικού Γενετικού Υλικού. Επιπλέον, χρησιμοποιήθηκε ο εξοπλισμός των εργαστηρίων των Κλάδων Δενδροκομίας–Αμπελουργίας, Εδαφολογίας και του Χημείου του ίδιου Ινστιτούτου.

Το βιβλίο αυτό αποτελεί σημαντικό επιστημονικό εγχειρίδιο χρήσιμο για πτυχιακούς και μεταπτυχιακούς φοιτητές καθώς και ερευνητές που ασχολούνται με θέματα οικολογίας, βιοποικιλότητας και φυσικού περιβάλλοντος, αλλά και για κάθε αναγνώστη με ειδικό ενδιαφέρον στα συγκεκριμμένα θέματα.

Με τη δημοσίευση της παρούσας έκδοσης αισθανόμαστε την ανάγκη να εκφράσουμε τις ειλικρινείς ευχαριστίες μας στη Διεύθυνση και το προσωπικό του ΙΓΕ καθώς και το Ίδρυμα Προώθησης Έρευνας για την επιχορήγηση τόσο της έρευνας όσο και της έκδοσης αυτής, τους πανεπιστημιακούς δασκάλους και γενικά όλους όσοι βοήθησαν με οποιοδήποτε τρόπο.

Δρ. Ανδρέας Χαρ. Χατζηχαμπής - Δρ. Αθηνά Δελλά

Δρ Α. Χατζηχαμπής

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ VII

I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ 1

II. ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ 5

2.1 Ιστορική αναδρομή στις βοτανικές εξερευνήσεις για τη βλάστηση της Κύπρου 5

2.2 Συνταξινομική Σύνοψη 10

III. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΥΠΡΟ 15

3.1 Γενικά φυσιογραφικά και γεωμορφολογικά στοιχεία 15

3.2 Γεωλογία της Κύπρου 16

3.3 Γενικά κλιματολογικά στοιχεία 18

IV. ΠΑΡΑΚΤΙΑ ΘΙΝΙΚΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ 21

4.1 Εισαγωγή στα θινικά οικοσυστήματα 21

4.2 Δημιουργία των θινών, μετακίνηση άμμου και απόθεση φυτών 21

4.3 Κύριες μορφές θινών ανάλογα με τη μορφή και την ανάπτυξή τους 23

4.4 Κύριοι τύποι θινικών συστημάτων 24

4.5 Τα οικολογικά χαρακτηριστικά των θινικών οικοσυστημάτων 26

4.5.1. Εδαφικά χαρακτηριστικά 26

4.5.1.1 Κοκκομετρική σύσταση 27

4.5.1.2 Δημιουργία εδάφους-ποσότητα οργανικού υλικού 27

4.5.1.3 Οξύτητα 28

4.5.1.4 Ορυκτά θρεπτικά 28

4.5.1.5 Υδατικές συνθήκες 29

4.5.1.6 Θερμοκρασία 29

4.5.1.7 Μικροβιολογία 30

4.5.2 Η χλωρίδα των θινών 31

4.5.3 Προσαρμογές των φυτών στα αμμώδη εδάφη 32

4.5.3.1 Κάλυψη από προστιθέμενη άμμο 32

4.5.3.2 Αλατότητα 32

4.5.3.3 Ξηρασία και ψηλή θερμοκρασία 34

4.5.3.4 Έκθεση σε δυνατούς ανέμους 34

4.5.4 Οι κύριοι τύποι βλάστησης των παρακτίων θινών της Ευρώπης με έμφαση στις συνθήκες της Ανατολικής περιοχής της Μεσογειακής Βιογεωγραφικής Ζώνης 35

4.5.5 Σχηματική Παρουσίαση της διαδοχής των ζωνών βλάστησης 38

Δρ Α. Χατζηχαμπής

V. ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΑΡΑΚΤΙΩΝ ΑΛΜΥΡΩΝ ΕΛΩΝ 41
5.1 Εισαγωγή στους αλοφυτικούς οικότοπους 41
5.2 Οικολογικά χαρακτηριστικά των παρακτίων αλμυρών ελών 41
5.2.1 Τοπογραφικό ανάγλυφο 42
5.2.2 Εδαφικά χαρακτηριστικά 43
5.2.2.1 Υδατικές συνθήκες 43
5.2.2.2 Αλατότητα-Συγκέντρωση αλάτων 43
5.2.3 Αναπτυξιακή ζώνωση 44
5.2.4 Αυτογενείς και αλλογενείς παράγοντες 44
5.2.5 Η χλωρίδα των αλμυρών και υφάλμυρων ελών 45
5.2.6 Προσαρμογές των φυτών στα αλατούχα εδάφη 46
5.2.7 Παράκτια αλμυρά έλη της Μεσογειακής Βιογεωγραφικής Διαφοροποιήσεις από τα αλμυρά έλη της Δυτικής Ευρώπης 49
5.2.7.1 Δευτερογενείς διαφοροποιήσεις από την απουσία της δράσης των κυμάτων 49
5.2.8 Οι κύριοι τύποι βλάστησης των παρακτίων αλμυρών ελών της Ευρώπης με έμφαση στις συνθήκες της Ανατολικής περιοχής της Μεσογειακής Βιογεωγραφικής Ζώνης 50
5.2.9 Σχηματική παρουσίαση της διαδοχής των τύπων βλάστησης που παρατηρούνται στα αλμυρά έλη 51
5.2.10 Απειλές 53
5.2.11 Διατήρηση 53

VI. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ 55

VII. ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΕΡΕΥΝΑΣ 59
7.1 Γενική περιγραφή των περιοχών έρευνας 59
7.2 Κλιματικά – Βιοκλιματικά στοιχεία 61
7.2.1 Μετεωρολογικοί σταθμοί 61
7.2.2 Θερμοκρασία του αέρα 62
7.2.3 Βροχόπτωση 65
7.2.4 Βιολογική ταξινόμηση του κλίματος 67
7.2.4.1 Βροχοθερμικός δείκτης - Διάκριση βιοκλιματικών ορόφων 67
7.2.4.2 Σύγκριση δύο συστημάτων διάκρισης βιοκλιματικών ορόφων 70
7.2.4.3 Ομβροθερμικά διαγράμματα 72

VIII. ΧΛΩΡΙΔΑ & ΦΥΤΟΓΕΩΓΡΑΦΙΑ 79
8.1 Χλωρίδα θινικών οικοσυστημάτων 79
8.1.1 Χλωριδικός κατάλογος των θινών της Κύπρου 79
8.1.2 Χλωριδική ανάλυση 152
8.1.2.1 Ταξινομικές μονάδες 152

Δρ. Α. Χατζηχαριτής

8.1.2.2 Ανασκόπηση της χλωρίδας των θινών της Κύπρου 154
8.1.2.3 Χλωρίδα των θινών και Βοτανικές διαιρέσεις 154
8.1.2.4 Ανάλυση Βιοτικών μορφών 158
8.1.2.5 Χωρολογική ανάλυση 171
8.1.2.5.1 Μεσογειακή Χωρολογική Ενότητα 176
8.1.2.5.2 Χωρολογική Ενότητα Ευρέως Εξαπλούμενων taxa 177
8.1.2.5.3 Ενδημική Χωρολογική Ενότητα 178
8.1.2.6 Χλωριδική ποικιλότητα μεταξύ των μελετούμενων θινικών οικοσυστημάτων της Κύπρου 181
8.2 Χλωρίδα οικοσυστημάτων παράκτιων αλμυρών ελών 183
8.2.1 Χλωριδικός κατάλογος των αλοφυτικών οικοσυστημάτων της Κύπρου 183
8.2.2 Χλωριδική ανάλυση 200
8.2.2.1 Ταξινομικές μονάδες 200
8.2.2.2 Ανάλυση Βιοτικών μορφών 202
8.2.2.3 Χωρολογική ανάλυση 206
8.2.2.3.1 Μεσογειακή Χωρολογική Ενότητα 210
8.2.2.3.2 Χωρολογική Ενότητα Ευρέως Εξαπλούμενων taxa 211
8.2.2.3.3 Ενδημική Χωρολογική Ενότητα 212
8.2.3 Χλωριδική ποικιλότητα μεταξύ των μελετούμενων αλοφυτικών οικοσυστημάτων της Κύπρου 212

IX. ΒΛΑΣΤΗΣΗ 215
9.1 Βλάστηση θινικών οικοσυστημάτων 215
9.1.1 Φυτοκοινότητες οικοσυστημάτων παρακτίων θινών 216
9.2 Βλάστηση αλοφυτικών οικοσυστημάτων 268
9.2.1 Φυτοκοινότητες παρακτίων αλοφυτικών οικοσυστημάτων 269
9.3 Ανάλυση της Δομής, Κατανομής και Διάταξης των Φυτοκοινοτήτων 299
9.3.1 Θινικά οικοσυστήματα 299
9.3.1.1 Δομή των φυτοκοινοτήτων 299
9.3.1.1.1 Μέσος αριθμός ειδών 299
9.3.1.1.2 Βιοτικές μορφές και Μορφές ανάπτυξης 302
9.3.1.1.3 Ακολουθίες Βιοτικών μορφών 303
9.3.1.1.4 Χωρολογικά στοιχεία 305
9.3.1.1.5 Συνανθρωπικότητα 306
9.3.1.2 Κατανομή των φυτοκοινοτήτων 308
9.3.1.3 Ζώνωση των φυτοκοινοτήτων 309
9.3.1.4 Διατομές 314
9.3.2 Αλοφυτικά οικοσυστήματα 319
9.3.2.1 Δομή των φυτοκοινοτήτων 319
9.3.2.1.1 Μέσος αριθμός ειδών 319
9.3.2.1.2 Βιοτικές μορφές και Μορφές ανάπτυξης 320
9.3.2.1.3 Ακολουθίες Βιοτικών μορφών 321

Δρ Α. Χατζηχαμπής

9.3.2.1.4 Χωρολογικά στοιχεία 321
9.3.2.2 Κατανομή των φυτοκοινοτήτων 322
9.3.2.3 Ζώνωση των φυτοκοινοτήτων 323
9.3.2.3.1 Παράκτια αλμυρά έλη της Μεσογειακής Βιογεωγραφικής Ζώνης, Διαφοροποιήσεις από τα αλμυρά έλη της Δυτικής Ευρώπης 323
9.3.2.3.2 Οι κύριοι τύποι βλάστησης των παρακτίων αλμυρών ελών της Κύπρου 324

X. ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ 329
10.1 Γενικά 329
10.2 Κοκκομετρική σύσταση 331
10.3 Υγρασία 335
10.4 pH 337
10.5 Οργανική ουσία 340
10.6 Ανθρακικό Ασβέστιο 343
10.7 PO_4^{3-} 347
10.8 Cl^- 349
10.9 Ηλεκτρική Αγωγιμότητα 350
10.10 Ca^{2+} 353
10.11 Mg^{2+} 356
10.12 Na^+ 358
10.13 K^+ 360
10.14 Ακολουθίες Κατιόντων 362
10.15 Λόγοι Κατιόντων 364
10.15.1 Λόγος K^+/Na^+ 364
10.15.2 Λόγος Ca^{2+}/Na^+ 365
10.15.3 Λόγος Ca^{2+}/Mg^{2+} 366
10.16 Δείκτης Σχετικής Ταξινόμησης (Relative Order Value) 369
10.17 Στατιστική Πολυπαραγοντική Ανάλυση 371

XI. ΠΙΕΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΠΕΙΛΕΣ 373

XII SUMMARY – CONCLUSION 383

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΩΝ ΦΥΤΩΝ 393

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ 397

Δρ Α. Χατζηχαμπής

Δρ Α. Χατζηχαμπής

Δρ Α. Χατζηχαμπής

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η οικολογία, ως βιολογικό επιστημονικό πεδίο, ασχολείται με τους χιλιάδες τρόπους με τους οποίους οι οργανισμοί (φυτά, ζώα και άλλοι ετερότροφοι οργανισμοί, όπως βακτήρια και μύκητες) αλληλεπιδρούν με το φυσικό τους περιβάλλον, το επηρεάζουν και επηρεάζονται από αυτό. Τα άγρια φυτά και ζώα στις φυσικές τους βιοκοινότητες αποτελούν αντικείμενο μελέτης της οικολογίας. Η σύγχρονη οικολογία προσπαθεί να αναπτύξει γενικές θεωρείες με δυνατότητες προβλέψεων, που να μπορούν να ελεγχθούν μέσω αντιπαραβολής με την πραγματικότητα, με στόχο την κατανόηση και την επεξήγηση των μηχανισμών και των αλληλεπιδράσεων των οργανισμών μεταξύ τους και με το αβιοτικό περιβάλλον τους (Pianka, 2006).

Η Κύπρος παρουσιάζει μια σημαντική ποικιλία φυσικών οικοτόπων (52 τύπους οικοτόπων της ευρωπαϊκής οδηγίας 92/43/ΕΟΚ) ως αποτέλεσμα της γεωγραφικής της θέσης, καθώς επίσης και της φυτογεωγραφικής, γεωλογικής-εδαφολογικής και βιοκλιματικής ποικιλότητάς της. Επίσης, παρουσιάζει μια σημαντική χλωρίδα με ψηλό ενδημισμό που την κατατάσσει ως ένα από τα 10 «mini hotspot» της Μεσογείου (Medail & Quezel, 1999). Έχει ποσοστό ενδημισμού 7.39% και στη χλωρίδα της περιλαμβάνονται 1907 taxa (είδη, υποείδη, ποικιλίες, μορφές και υβρίδια) (Δελλά, 2000). Αυτά, σε συνδυασμό με την επίδραση του ανθρώπου, συνέβαλαν στη δημιουργία ενός μεγάλου εύρους οικολογικών συνθηκών.

Το νησί μας συγκέντρωσε το ενδιαφέρον βοτανικών από αρχαιοτάτων χρόνων και εξακολουθεί να το συγκεντρώνει μέχρι σήμερα. Οι έρευνες τους αφορούν κυρίως στη χλωριδική μελέτη της χώρας. Ελάχιστη επιστημονική εργασία έχει γίνει στο επίπεδο βιοποικιλότητας οικοσυστημάτων ή φυτοκοινωνιών και βιοποικιλότητας τοπίων. Σχεδόν ανύπαρκτες είναι οι δημοσιευμένες εργασίες για τη βλάστηση και τις φυτοκοινότητες της Κύπρου, καθώς και χλωριδικές εργασίες για συγκεκριμένους τύπους οικοσυστημάτων πχ. θίνες, αλόφυτα, μεσογειακοί θαμνώνες.

Ένας σημαντικός αριθμός από τους κυπριακούς οικοτόπους χαρακτηρίζονται ως απειλούμενοι, λόγω της παρουσίας εξωγενών ή ενδογενών παραγόντων, που απειλούν τη συνέχιση της ύπαρξής τους και τη διατήρηση της δομής και των λειτουργιών τους. Ιδιαίτερα απειλούμενοι θεωρούνται οι οικότοποι της χερσαίας παράκτιας ζώνης της Κύπρου όπως οι θίνες και οι αλοφυτικοί οικότοποι.

Δρ Α. Χατζηχαμπής

Οι παράκτιες ζώνες της Κύπρου, όπως και στην υπόλοιπη Ευρώπη, συγκεντρώνουν ένα μεγάλο εύρος των ανθρώπινων δραστηριοτήτων, που ποικίλλουν από τουριστικές, εμπορικές, γεωργικές και ψυχαγωγικές δραστηριότητες μέχρι και την κάλυψη των αυξανόμενων οικιστικών αναγκών. Στα χερσαία τμήματα των παράκτιων ζωνών οφείλεται ένα μεγάλο μέρος από την οικονομική ευρωστία της Κύπρου, αφού σ' αυτή ζει και εργάζεται το 47% του πληθυσμού και εντοπίζεται το 95% της τουριστικής βιομηχανίας, που αποτελεί την κύρια πηγή εισοδήματος στην Κύπρο. Οι ανθρώπινες δραστηριότητες όμως ανταγωνίζονται στον ζωτικό χώρο των Κυπριακών ακτών, που εκτείνονται σε 772 χιλιόμετρα και φιλοξενούν ορισμένους από τους πλέον εύτρωτους και λιγότερους φυσικούς οικότοπους της Κύπρου. Οι παράκτιοι οικότοποι στην Κύπρο, όπως και στις περισσότερες χώρες της Μεσογειακής Ευρώπης, έχουν δεχθεί τις τελευταίες δεκαετίες τρομερές πιέσεις. Φυσικοί παράκτιοι οικότοποι μεγάλης βιολογικής σημασίας όπως οι αλοφυτικοί υγρότοποι και οι θίνες υπολογίζεται ότι έχουν χαθεί κατά 60-90%, οδηγώντας ταυτόχρονα σε δραστική μείωση της βιοποικιλότητας και στην εξαφάνιση ενός μεγάλου αριθμού ειδών χλωρίδας και πανίδας (European Communities, 2002). Έχει υπολογιστεί ότι, τα τελευταία 30 χρόνια, 75% των θινών της Μεσογείου έχουν υποβαθμιστεί ή καταστραφεί κυρίως λόγω του τουρισμού (Van der Meulen & Salman, 1996). Παρά την απουσία επαρκών στοιχείων, αυτό φαίνεται ότι έχει συμβεί και στην Κύπρο, που η έκτασή τους έχει περιοριστεί σε μερικά τετραγωνικά χιλιόμετρα. Συνεπώς, κυριότερο κίνητρο για την επιλογή των οικοτόπων αυτών ως αντικείμενο έρευνας είναι ο άμεσος κίνδυνος ολοκληρωτικής καταστροφής ή σημαντικής υποβάθμισής τους.

Η έρευνα αυτή έχει ως κύριο αντικείμενο την αύξηση της επιστημονικής γνώσης, που αφορά στη χλωρίδα και βλάστηση των μελετούμενων θινικών και αλοφυτικών οικοτόπων (Πίνακας 1), που αποτελούν ένα σημαντικό ποσοστό (21.2%) των τύπων οικοτόπων της Κύπρου, καθώς και την κατανόηση των οικολογικών χαρακτηριστικών που παρατηρούνται σε αυτούς.

Η αναγνώριση και καταγραφή των φυτοκοινοτήτων των απειλούμενων κυπριακών οικοτόπων είναι βασικό στάδιο για τη λεπτομερέστερη καταγραφή της σημερινής υπάρχουσας βλάστησης (actual) καθώς επίσης και για την επίλυση προβλημάτων, που σχετίζονται με τη χρήση και τη διαχείρισή τους αλλά και την πιθανή ανασύνθεση στο μέλλον του φυσικού περιβάλλοντος.

Οι παράκτιοι θινικοί και αλοφυτικοί οικότοποι ανήκουν στους λεγόμενους εδαφοκαθοριζόμενους ή εδαφοεξαρτώμενους οικότοπους της αζωνικής βλάστησης, αφού οι εδαφικές συνθήκες είναι εκείνες που καθορίζουν την παρουσία και την κατανομή τους και δεν εξαρτώνται τόσο από το κλίμα όσο από τοπικούς παράγοντες (π.χ. Alvarez Rogel et al., 2000; Bouzille et al., 2001; Wilson & Sykes, 1999; Garcia et al., 1993; Μπαμπαλώνας, 1979). Η ανάλυση των

Δρ Α. Χατζηχαμπής

οικολογικών συνθηκών (προφίλ βλάστησης, κυρίως εδαφικά χαρακτηριστικά αλλά και θερμοκρασία, βροχόπτωση, βιοκλίμα, κλπ.) και η διερεύνηση της συσχέτισής τους με τα φυτοκοινωνιολογικά δεδομένα της βλάστησης των απειλούμενων οικοτόπων είναι ένα άλλο πεδίο που καλύφθηκε στα πλαίσια της παρούσας έρευνας και που εμπίπτει στη βασική έρευνα.

Κωδικός Natura	**Ελληνικό Όνομα (Corine 89)**	**Κωδικός Natura**	**Ελληνικό Όνομα (Corine 89)**
Θινικοί Οικότοποι		2250*	Λόχμες των παραλιών με άρκευθους (*Juniperus* spp.)
1210	Μονοετής βλάστηση μεταξύ των ορίων πλημμυρίδας και αμπώτιδας	2260	Θίνες με βλάστηση σκληρόφυλλων θάμνων (*Pistacio-Rhamnetalia* και *Cisto-Micromerietea*)
2110	Υποτυπώδεις κινούμενες θίνες	**Αλοφυτικοί Οικότοποι**	
2120	Κινούμενες θίνες της ακτογραμμής με *Ammophila arenaria* (λευκές θίνες).	1310	Πιονιστής βλάστηση με *Salicornia* και άλλα είδη των λασπωδών και αμμωδών ζωνών
2190	Υγρές κοιλότητες μεταξύ των θινών	1410	Μεσογειακά αλίπεδα (*Juncetalia maritimi*)
2230	Εκτάσεις θινών με *Malcolmietalia*	1420	Μεσογειακές και Θερμοατλαντικές αλόφιλες λόχμες (Arthrocnemetalia fructicosae)
2240	Εκτάσεις θινών με *Brachypodietalia* και ετήσια		

Πίνακας 1. Οι απειλούμενοι παράκτιοι φυσικοί οικότοποι της Κύπρου που μελετήθηκαν

Στις περιοχές έρευνας περιλαμβάνονται όλοι οι οικότοποι των θινών και αλοφύτων της Κύπρου και ανήκουν σε πέντε επαρχίες και τέσσερις βοτανικές διαιρέσεις της Κύπρου. Έχουν αναγνωριστεί 8 τύποι φυσικών θινικών οικοτόπων, που εντοπίζονται σε 22 κυρίως περιοχές, από τον Πύργο Τυλληρίας (Βορειοδυτικότερο προσωρινό άκρο) μέχρι την περιοχή Κάππαρης (Ανατολικότερο προσωρινό άκρο) ενώ οι 3 τύποι αλοφυτικών οικοτόπων έχουν μελετηθεί στις τρεις κύριες περιοχές παρουσίας τους (Αλυκή Ακρωτηρίου, Αλυκές Λάρνακας και Αλυκές Λάρνακας-Κιτίου) (Εικόνα 6, Κεφ. VII). Τα ονόματα των περιοχών και η γεωγραφική τους θέση φαίνονται στον Πίνακα 5 (Κεφ. VII).

Για πληρέστερη παρουσίαση των περιοχών που μελετήθηκαν, πέρα από τα εδαφολογικά, εξετάστηκαν και τα κλιματικά χαρακτηριστικά, δίνοντας ιδιαίτερη σημασία στη θερμοκρασία του αέρα και τις βροχοπτώσεις.

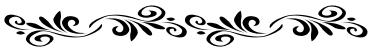
Δρ Α. Χατζηχαμπής

Φωτ. 1. Θίνες στη Βόρεια Λαρα

Φωτ. 2. Αλόφυτα στην Αλυκή Ακρωτηρίου

Δρ Α. Χατζηχαμπής

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙ



ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ

2.1 Ιστορική αναδρομή στις βοτανικές εξερευνήσεις για τη βλάστηση της Κύπρου.

Οι βοτανικές εξερευνήσεις στην Κύπρο, με αντικείμενο μελέτης τη βλάστηση, εγκαινιάζονται ουσιαστικά με την εργασία του Νορβηγού βοτανικού Jens Holmboe το 1914, με τίτλο «Studies on the vegetation of Cyprus». Το σύγγραμμά του αποτελεί πλέον ένα κλασικό βοτανικό έργο για την κυπριακή βοτανική βιβλιογραφία, με σημαντικές αναφορές σε διάφορες φυτοκοινότητες της Κύπρου και μάλιστα με αρκετά αντιπροσωπευτικό τρόπο. Ωστόσο σήμερα, λόγω του ότι προηγήθηκε της μεθοδολογίας του Braun- Blanquet, δεν μπορεί να αποτελέσει εργαλείο με αναφορές στις σύγχρονες φυτοκοινωνιολογικές μελέτες.

Το 1958 ο Jones και οι συνεργάτες του πραγματοποίησαν μελέτες βλάστησης με κύριο αντικείμενό τους τη βόσκηση. Ωστόσο, κατέληξαν στον πρώτο «Χάρτη των καταληκτικών ζωνών βλάστησης της Κύπρου». Ο Poore ένας από τους συνεργάτες στην εργασία αυτή, σύμφωνα με τον Barber i Valles (1995), είναι ο πρώτος που εισήγαγε τις ιδέες του Braun- Blanquet στη Βρετανία και έτσι τα αποτελέσματα της εργασίας αυτής πρέπει να θεωρούνται μέσα στα πλαίσια της σύγχρονης φυτοκοινωνιολογικής μεθοδολογίας, αν και στερεούνται φυτοκοινωνιολογικού χαρακτηρισμού. Έτσι οι Jones, Merton και Harris θα πρέπει να θεωρούνται οι πρώτοι φυτοκοινωνιολόγοι, που χρησιμοποίησαν τις βασικές αρχές της μεθοδολογίας του Braun- Blanquet στην Κύπρο. Όμως δεν πραγματοποίησαν relevés (δειγματοληπτικές επιφάνειες βλάστησης), ώστε να μπορούν να είναι αντικείμενο σύγχρονης φυτοκοινωνιολογικής ανάλυσης.

Η βλάστηση της Κύπρου μελετάται για πρώτη φορά φυτοκοινωνιολογικώς ολοκληρωμένα με την εργασία του Zohary (1973) με τίτλο «Geobotanical Foundations of the Middle East». Στην εργασία αυτή αναφέρονται 10 φυτοκοινωνιολογικές Ενώσεις, 3 από τις οποίες ενδημικές, που ταξινομήθηκαν αργότερα σε 5 Συνενώσεις (2 ενδημικές), 4 Τάξεις και 2 Κλάσεις τις *QUERCETEA ILICIS* Br.-Bl. ex A. de Bolòs 1950 και *QUERCETEA PUBESCENTIS* Doing-Kraft ex Scamoni et Passarge 1959.

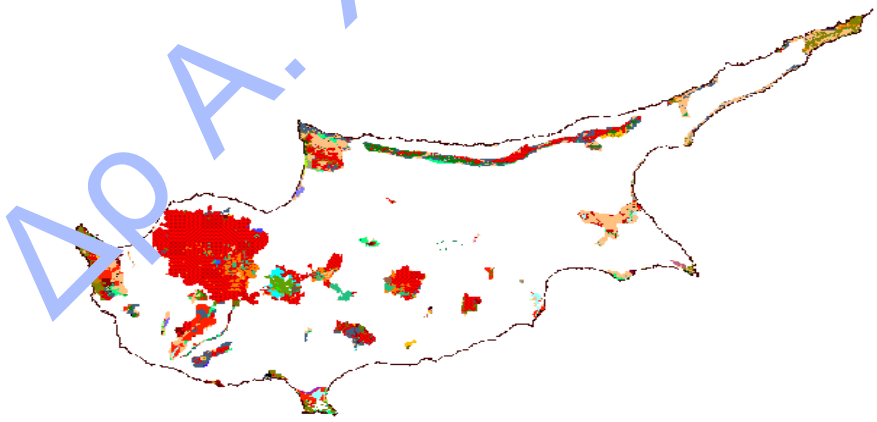
Οι εργασίες των Barbero & Quézel (1979) και Quézel & Barbero (1985) έγιναν σύμφωνα με τον Διεθνή Κώδικα Φυτοκοινωνιολογίας του 1976. Οι

Δρ Α. Χατζηχαριτής

Franck 1988, που σχετίζονται με ψαμμόφιλη βλάστηση, περιλαμβάνουν 2 και 3 Ενώσεις αντίστοιχα. Σημαντικό είναι όμως το γεγονός ότι οι Ενώσεις των Κλάσεων αυτών υποδιαιρούνται σε αρκετό αριθμό Υποενώσεων. Συνολικά 7 Υποενώσεις αναγνωρίζονται στην Κλάση *AMMOPHILETEA* Br.-Bl. et Tx. Ex Westhoff, Dijk et Passchier 1946 και 7 στην Κλάση *EUPHORBIO – AMMOPHILETEA ARUNDINACEAE* Géhu & Géhu-Franck 1988.

Παρόλα αυτά, η βλάστηση της Κύπρου δεν έχει μελετηθεί εκτεταμένα και ελάχιστα από κύπριους επιστήμονες. Οι μέχρι στιγμής εργασίες σχετικά με τη βλάστηση της Κύπρου παρουσιάζουν ελλείψεις και σε μερικές περιπτώσεις και ανακρίβειες (Δελλά, 2000). Σημαντικό μειονέκτημα σε κάποιες εργασίες αποτελεί και η λανθασμένη αναφορά ειδών ή η αναφορά παλαιών συνωνύμων, που καθιστούν την επισκόπησή τους πολύ δύσκολη.

Όπως φαίνεται και από τη Συνταξινομική Σύνοψη των syntaxa της κυπριακής βλάστησης που ακολουθεί (Κεφ. 2.2) και παρά την πολύ σημαντική και ουσιαστική συνεισφορά των δημοσιευμένων εργασιών (e.g., Barbero & Quézel (1979), Géhu et. al. (1984), Costa et al. (1984), Quézel & Barbero (1985), Barbero & Quézel (1989), Géhu et al. (1991)), η φυτοκοινωνιολογική γνώση της Κυπριακής βλάστησης παρουσιάζει ακόμα πολλές ελλείψεις. Σημαντικές ελλείψεις επιπλέον παρουσιάζονται στην εξακρίβωση και κατανόηση των οικολογικών χαρακτηριστικών των διαφόρων φυτοκοινοτήτων, της σπανιότητάς τους και της γεωγραφικής τους κατανομής. Υπάρχει ανάγκη για μια πλήρη γνώση των φυτοκοινοτήτων της Κύπρου, γεγονός που θα βοηθήσει τα μέγιστα στη διατήρηση της φύσης και της βιοποικιλότητας του νησιού.



Φωτ. 4. Περιοχές της Κύπρου που προτάθηκαν για ένταξη στο Δίκτυο Natura 2000.

Πηγή: Special areas of conservation (Directive 92/43/EEC) in Cyprus (1999-01). (Ευρωπαϊκή Ένωση DG XI, Life Third Countries - Contract No. B4 - 0000/98/000, Υπουργείο Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος της Κυπριακής Δημοκρατίας).

Δρ Α. Χατζηχαμπής

2.2 Συνταξινομική Σύνοψη.

ΚΛΑΣΗ: **CAKILETEA MARITIMAE**

ΤΑΞΗ: Euphorbietalia peplis

ΣΥΝΕΝΩΣΗ: Euphorbion peplis

ΕΝΩΣΗ: Salsolo – Cakiletum aegyptiacae

ΥΠΟΕΝΩΣΗ: typicum

ΥΠΟΕΝΩΣΗ: zygophylletosum

ΕΝΩΣΗ: Salsolo – Euphorbietum peplis

ΥΠΟΕΝΩΣΗ: typicum

ΥΠΟΕΝΩΣΗ: limonietosum sinuate

ΚΛΑΣΗ: **AMMOPHILETEA**

ΤΑΞΗ: Ammophiletalia

ΣΥΝΕΝΩΣΗ: Agropyrion juncei

ΕΝΩΣΗ: Sporobolo arenarii – Agropyretum juncei

ΥΠΟΕΝΩΣΗ: crithmetosum maritime

ΥΠΟΕΝΩΣΗ: inuletosum crithmoidis

ΥΠΟΕΝΩΣΗ: typicum

ΥΠΟΕΝΩΣΗ: ammophiletosum arundinaceae

ΥΠΟΕΝΩΣΗ: otanthetosum maritime

ΣΥΝΕΝΩΣΗ: Ammophilion arenariae

ΕΝΩΣΗ: Medicagini – Ammophiletum arundinaceae

ΥΠΟΕΝΩΣΗ: agropyretosum juncei

ΥΠΟΕΝΩΣΗ: sarcopoterietosum spinosi

ΟΨΗ: groupement Medicago marina & Otanthus maritimus

ΟΨΗ: groupement Otanthus maritimus & Hyparrhenia hirta

ΚΛΑΣΗ: **EUPHORBIO – AMMOPHILETEA ARUNDINACEAE**

ΤΑΞΗ: Ammophiletalia arundinaceae

ΣΥΝΕΝΩΣΗ: Ammophilion arundinaceae

ΥΠΟΣΥΝΕΝΩΣΗ: Ammophilenion arundinaceae

ΕΝΩΣΗ: Eryngio – Ammophiletum arundinaceae

ΥΠΟΣΥΝΕΝΩΣΗ: Sporobolo – Elymenion farcti

ΕΝΩΣΗ: Eryngio maritime – Elymetum farcti

ΥΠΟΕΝΩΣΗ: zygophylletosum albi

ΥΠΟΕΝΩΣΗ: polygonetosum maritime

Δρ Α. Χατζηχαμπής

ΥΠΟΣΥΝΕΝΩΣΗ: Arthrocnemenion glauci

ΕΝΩΣΗ: Arthrocnemetum glauci

ΕΝΩΣΗ: Arthrocnemo glauci – Juncetum subulate

ΕΝΩΣΗ: Polygono equisetiformis – Suaedetum verae

ΥΠΟΣΥΝΕΝΩΣΗ: Halocnemenion strobilacei

ΕΝΩΣΗ: Arthrocnemo glauci – Halocnemetum strobilacei

ΥΠΟΣΥΝΕΝΩΣΗ: Zygophyllion albi

ΕΝΩΣΗ: Elymo - Zygophylletum albi

ΚΛΑΣΗ: **THERO - SALICORNIETEA**

ΤΑΞΗ: Thero - Salicornietalia

ΣΥΝΕΝΩΣΗ: Salicornion patulae

ΕΝΩΣΗ: Suaedo – Salicornietum patulae

ΕΝΩΣΗ: Halopleplidetum amplexicaulis

ΚΛΑΣΗ: **CRITHMO - STATICETEA**

ΤΑΞΗ: Crithmo- Staticetalia

ΣΥΝΕΝΩΣΗ: Crithmo - Staticion

ΕΝΩΣΗ: Frankenio hirsutae - Limonietum cypriani

ΕΝΩΣΗ: Limonio virgati – Cichorietum spinosi

ΥΠΟΕΝΩΣΗ: ticum

ΕΝΩΣΗ: Limonio virgati – Cichorietum spinosi

ΥΠΟΕΝΩΣΗ: Limonietosum sinuate

ΚΛΑΣΗ: **SAGINETEA MARITIMAE**

ΤΑΞΗ: Frankenietalia pulverulentae

ΣΥΝΕΝΩΣΗ: Frankenion pulvurulentae

ΕΝΩΣΗ: Plantaginini weldenii – Parapholisetum incurvae

ΕΝΩΣΗ: Parapholiso incurvae – Silenetum sedoidis

ΣΥΝΕΝΩΣΗ: Mesembryanthemion nodiflori

ΕΝΩΣΗ: Mesembryanthemetum nodifloro – cristallini

ΚΛΑΣΗ: **PEGANO - SALSOLETEA**

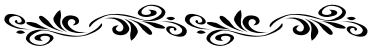
ΤΑΞΗ: Salsolo - Peganetalia

ΣΥΝΕΝΩΣΗ: Atriplici halimi - Suaedion verae

ΕΝΩΣΗ: Asparago stipularis - Atriplicetum halimi

Δρ Α. Χατζηχαμπής

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙΙ



ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΥΠΡΟ

3.1 Γενικά φυσιογραφικά και γεωμορφολογικά στοιχεία.

Η Κύπρος είναι το τρίτο σε μέγεθος μεγαλύτερο νησί της Μεσογείου, με έκταση 9,251 km^2 και αποτελεί το νοτιότερο και ανατολικότερο σημείο της Ευρώπης. Έχει μέγιστο μήκος 225 km (ανατολικά-δυτικά) και μέγιστο πλάτος 97 km (βόρεια-νότια). Ορίζεται από τις συντεταγμένες 34˚33΄-35˚41΄ Βόρειο Γεωγραφικό πλάτος και 32˚16΄-34˚35΄ Ανατολικό Γεωγραφικό Μήκος. Ο πληθυσμός της ανήλθε στις 689,471 (2002) και έχει μέση πυκνότητα πληθυσμού 75 άτομα/km^2. Στις αστικές περιοχές είναι εγκατεστημένο το 69% του πληθυσμού (474,417). Η κατανομή της χωρικής αύξησης του πληθυσμού χαρακτηρίζεται από τάση προαστικοποίησης (αύξηση 68.3% μεταξύ 1982-2001) και παρακτιοποίησης (αύξηση 53.5% μεταξύ 1982-2001) (CAMP-Cyprus, 2002).

Το νησί γεωμορφολογικά μπορεί να διαιρεθεί σε τέσσερις ζώνες:

- **Η νότια οροσειρά, του Τροόδους και οι φυσικές λοφώδεις προεκτάσεις της.** Καταλαμβάνουν το νοτιοκεντρικό μέρος και καλύπτουν σε έκταση τα 2/3 του νησιού. Γεωλογικά αποτελείται από το ομώνυμο οφιολιθικό σύμπλεγμα. Το ορεινό σύμπλεγμα του Τροόδους αποτελείται από δύο υποπεριοχές με βάση τα πετρώματα που τις συνθέτουν: α) ο κεντρικός πυρήνας, που αποτελείται από πυριγενή πετρώματα και β) το λοφώδες τοπίο που περιβάλλει τον κεντρικό πυρήνα, όπου πάνω σε ηφαιστειακά πετρώματα όπως οι λάβες, κάθονται ιζηματογενή πετρώματα όπως μάργες και κρητίδες. Η ψηλότερη κορυφή είναι ο Όλυμπος (Χιονίστρα) με υψόμετρο 1,951 m και ακολουθούν η Μαδαρή (1,612 m) και η Παπούτσα (1,554 m). Το ανάγλυφο και η τοπογραφία του Τροόδους επηρέασαν άμεσα το φυσικό περιβάλλον της Κύπρου και είναι οι κύριοι ρυθμιστές των κλιματολογικών συνθηκών και ειδικότερα της βροχόπτωσης και συνεπώς και των υδατικών της πόρων, επιφανειακών και υπογείων, καθώς και της χλωρίδας και πανίδας του νησιού.
- **Η βόρεια οροσειρά, του Πενταδακτύλου, η οποία περιλαμβάνει επίσης και τη χερσόνησο της Καρπασίας.** Είναι μια στενή επιμήκης οροσειρά, αποτελούμενη από σκληρούς ανακρυσταλλωμένους ασβεστόλιθους και που εκτείνεται από το ακρωτήριο Αποστόλου Ανδρέα (ανατολικά) μέχρι το ακρωτήριο Κορμακίτη (δυτικά). Το πλάτος της σπάνια υπερβαίνει τα 5 km. Έχει ως ψηλότερη

Δρ Α. Χατζηχαμπής

κορυφή της το Κυπαρισσόβουνο, με υψόμετρο 1,024 m και ακολουθούν το Βουφαβέντο (955 m) και ο Γαϊλάς (935 m). Θεωρείται, μαζί με τα Κρητικά όρη, το νοτιότερο κομμάτι της αλπικής ορογενετικής ζώνης, που εκτείνεται από τα Πυρηναία όρη στα δυτικά, μέχρι τα Ιμαλάια όρη στα ανατολικά.

- **Οι αλλουβιακές παράκτιες πεδιάδες.** Αποτελούνται από ποτάμιες αποθέσεις άμμων, κροκάλων και ιλύος. Τέτοιες πεδιάδες είναι της Αμμοχώστου, της Μόρφου, της Λάρνακας και του Ακρωτηρίου. Οι πεδιάδες αυτές κατά το Πλειστόκαινο αποτελούσαν δέλτα και ποταμόκολπους και ευρίσκοντο κάτω από τη στάθμη της θάλασσας και πολύ πιο μέσα στην ξηρά από ότι είναι σήμερα. Τα υλικά που μετέφεραν οι ποταμοί εναποτέθηκαν μέσα στους ποταμόκολπους τους και τους απέφραξαν και τους γέμισαν, δημιουργώντας τις πεδιάδες που ξέρουμε σήμερα.
- **Η Μεσαορία, που γεωμορφολογικά θεωρείται ως η έκταση των παρυφών των δύο οροσειρών, είναι η κύρια πεδινή περιοχή της Κύπρου.** Καταλαμβάνει έκταση μήκους 92 km, αρχίζοντας από τον κόλπο της Μόρφου (δυτικά) μέχρι τους κόλπους της Λάρνακας και της Αμμοχώστου (ανατολικά). Στην Ανατολική Μεσαορία ιδιαίτερα, παρουσιάζονται τραπεζοειδείς σχηματισμοί που ονομάζονται «μέζας» (τραπεζοειδή υψίπεδα) και τα οποία δείχνουν το αρχικό πεδίο του εδάφους και το βαθμό της διάβρωσης.

Στην Κύπρο υπάρχουν μόνο παροδικοί χείμαρροι με μεγαλύτερο τον Πεδιαίο, συνολικού μήκους 95 km, που ξεκινά από τον Μαχαιρά και διασχίζοντας τη Μεσαορία καταλήγει στον κόλπο της Αμμοχώστου.

Οι δύο αλυκές είναι σημαντικές φυσιογραφικές περιοχές της νότιας-νοτιοανατολικής παράκτιας ζώνης της Κύπρου στην οποία επίσης παρουσιάζονται θίνες, αλμυρά λιβάδια, αμμώδεις εκτάσεις αλλά και μικρές λίμνες και βάλτοι γλυκού νερού, ανκαι αυτά περιορίζονται σε μικρές εκτάσεις και λίγες περιοχές.

Η παράκτια ζώνη της Κύπρου, που σύμφωνα με την κυπριακή νομοθεσία καταλαμβάνει τις εκτάσεις που απέχουν 90m από το υψηλό παλιρροϊκό σημείο (high tide mark), χαρακτηρίζεται από υψηλή οικολογική και επιστημονική αξία. Οι ακτές είναι σχεδόν παντού χαμηλές και επικλινείς. Παράκτιοι κρημνοί είναι εξαιρετικά σπάνιοι. Αναφορικά με το υπόστρωμα οι ακτές μπορούν να χαρακτηριστούν στην πλειοψηφία τους ως βραχώδεις (54%) με αμμώδεις παραλίες και μικρούς κόλπους (46%) (CAMP-Cyprus 2002).

3.2. Γεωλογία της Κύπρου.

Η γεωλογία της Κύπρου έχει ως πυρήνα το οφιολιθικό σύμπλεγμα του Τροόδους, ηλικίας 92 εκατομμυρίων χρόνων. Στον οφιόλιθο του Τροόδους βρίσκονται όλα τα πετρώματα ενός οφιολιθικού συμπλέγματος και μαζί με αυτό του Ομάν θεωρείται στρωματογραφικά πλήρης και από τους καλύτερα διατηρημένους στη γη.

ΔρΑ-Χατζηχαριτής

Η Κύπρος χωρίζεται σε τρεις γεωτεκτονικές ζώνες: 1) την οροσειρά του Τροόδους και την προέκτασή της κάτω από τη Μεσαορία 2) την οροσειρά του Πενταδακτύλου και 3) τη ζώνη των Μαμωνίων, οι οποίες αποτελούνται βασικά από αλλόχθονους σχηματισμούς.

Η Γεωτεκτονική Ζώνη του Τροόδους αποτελείται αποκλειστικά από οφιολιθικά πετρώματα πλούσια σε κοιτάσματα αμιάντου, χρωμίτη και χαλκούχων σιδηροπυριτών, καθώς και μικρότερα κοιτάσματα χρυσού και αργύρου. Ο όρος 'οφιόλιθος' προέρχεται από τις λέξεις όφις και λίθος και δόθηκε, αρχές το 19ου αιώνα, στο πέτρωμα σερπεντινίτης λόγω της προσομοίωσης της όψης του με εκείνη ενός πράσινου φιδιού. Στη συνέχεια ο όρος αυτός χρησιμοποιείται για να προσδιορίσει μια ομάδα υπερβασικών έως βασικών πυριγενών και μεταμορφωσιγενών πετρωμάτων. Η στρωματογραφική διάταξη των οφιολιθικών πετρωμάτων είναι παρόμοια με εκείνη των βυθών των ωκεανών αλλά αντεστραμμένη. Έτσι, καθώς κανείς ανεβαίνει σήμερα από τους πρόποδες προς την κορυφή του Τροόδους, από στρωματογραφικής πλευράς, ουσιαστικά κατεβαίνει από τον βυθό ενός παλιού ωκεανού μέσα στα έγκατα της γης μέχρι τη ζώνη του ανώτερου μανδύα.

Στη στρωματογραφική στήλη του οφιόλιθου του Τροόδους περιλαμβάνονται:

α) Ραδιολαριτικοί κερατόλιθοι και πηλίτες με ενδιάμεσες, ασυνεχείς εμφανίσεις φαιοχωμάτων (σκούρων καστανόχρωμων ιζημάτων).

β) Ηφαιστιακά πετρώματα και κυρίως λάβες προσκεφαλοειδών λαβών (πίλλοου λάβες). Τα ηφαιστειακά πετρώματα διακρίνονται σε ανώτερο και κατώτερο ορίζοντα με βάση το χρώμα, την ορυκτολογική σύσταση και τον βαθμό συμμετοχής φλεβών.

γ) Φλεβικά πετρώματα βασαλτικής κυρίως σύστασης (Διαβάσης) που εμφανίζεται σε ολόκληρη σχεδόν την έκταση της οροσειράς, σχηματίζοντας ένα ελλειπτικό δακτύλιο που περιβάλλει τα Πλουτώνια πετρώματα του Ολύμπου και περιβάλλεται από τα υπερκείμενα ηφαιστιακά πετρώματα.

δ) Πλουτώνια πετρώματα. Τα κύρια πετρώματα του Τροόδους είναι ο δουνίτης, ο βερλίτης, ο πυροξενίτης και ο γάββρος, ενώ ο πλαγιογρανίτης απαντάται σε μικρές ασυνεχείς εμφανίσεις.

ε) Πετρώματα της ακολουθίας του μανδύα. Αποτελείται περίπου κατά 90% από χαρτζβουργίτη, 10% δουνίτη καθώς και χρωμίτη μέχρι 2%. Ποσοστό 50-80% των αρχικών ορυκτών έχουν συνήθως εξαλλοιωθεί σε σερπεντίνη.

Η Γεωτεκτονική Ζώνη του Πενταδακτύλου αποτελείται από όγκους ανακρυσταλλωμένων ασβεστόλιθων, μαρμάρων και δολομιτών. Οι ασβεστόλιθοι αυτοί είναι πολύ μεγαλύτερης γεωλογικής ηλικίας από εκείνη των αυτόχθονων πετρωμάτων της Κύπρου (Περμίου έως Μεσοκρητιδικού 100-250 εκατομ. χρόνια) και λόγω των πολύπλοκων τεκτονικών διεργασιών βρέθηκαν βυθισμένοι σε ασβεστολιθικές μάργες και κερατόλιθους, καθώς και σε εναλλασσόμενες στρώσεις

Δρ Α. Χατζηχαμπής

αργίλλων, μάργων και ψαμμιτών. Η διάρρηξη και ο κατακερματισμός των ασβεστόλιθων οδήγησε σε έντονη και χαρακτηριστική παρουσία καρστικών φαινομένων.

Η Γεωτεκτονική Ζώνη των Μαμμωνίων στη νοτιοδυτική περιοχή της Κύπρου, περιλαμβάνει ιζηματογενή, εκρηξιγενή και σε πολύ μικρότερη αναλογία μεταμορφωμένα πετρώματα, αρχαιότερα του Τροόδους. Τα πετρώματα αυτά είναι αλλόχθονα, που σχηματίστηκαν σε περιοχές νοτιότερα της Κύπρου, με ηλικία που κυμαίνεται από το Ανώτερο Τριαδικό (210 εκατομ. χρόνια) μέχρι το Μέσο Κρητιδικό (95 εκατομ. χρόνια) και μεταφέρθηκαν στη σημερινή τους θέση κατά το Μαιστρίχτιο (70 εκατομ. χρόνια). Τα πετρώματα αυτά έχουν έντονα παραμορφωθεί, κατακερματιστεί και αναμειχθεί με μεγάλα κομμάτια οφιολιθικών πετρωμάτων του Τροόδους.

Αυτόχθονα Ιζηματογενή Πετρώματα. Με τον όρο αυτό εννοούμε πετρώματα που δεν έχουν μετακινηθεί από την αρχική θέση του σχηματισμού τους. Περιλαμβάνονται οι σχηματισμοί των Λευκάρων, της Καλαβράσας-Αρδάνων, της Πάχνας, της Καλαβασού, της Λευκωσίας και της Αθαλάσσας που αποτελούνται από πελαγικές μάργες, άσπρες κρητίδες με παρουσία ή μη κερατόλιθων, υφαλογενείς ασβεστόλιθους, ασβεστιτικούς ψαμμίτες, αργίλλους και κροκάλλες. Η πεδιάδα της Μεσαορίας (σχηματισμός της Αθαλάσσας) αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα περιοχής που αποτελείται αποκλειστικά από αυτόχθονα ιζηματογενή πετρώματα, η οποία παρέμεινε κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας και μετά την ανύψωση του Τροόδους και του Πενταδακτύλου μέχρι το πρόσφατο γεωλογικό παρελθόν (Πλειστόκαινο). Αυτό επιβεβαιώνεται και από την παρουσία πλήθους απολιθωμένων θαλάσσιων οστράκων ηλικίας 10,000-100,000 χρόνων στους λόφους γύρω από τη Λευκωσία. Το βορειότερο μέρος της πεδιάδας καλύπτεται από εναλλασσόμενα στρώματα αργίλλων, μαργών και ψαμμιτών (Κωνσταντίνου et. al. 1997).

3.3 Γενικά Κλιματολογικά στοιχεία.

Τα κύρια χαρακτηριστικά του Μεσογειακού κλίματος της Κύπρου είναι τα ζεστά και ξηρά καλοκαίρια (μέσα Μαίου-μέσα Σεπτεμβρίου) και οι βροχεροί και ήπιοι χειμώνες (μέσα Νοεμβρίου-μέσα Μαρτίου).

Το Τρόοδος με την εντυπωσιακή τοπογραφία του διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση των κλιματολογικών συνθηκών της Κύπρου και στη δημιουργία τοπικών φαινομένων. Το μεγάλο του υψόμετρο (1,951 m) οδηγεί στη δημιουργία ορεογραφικών βροχών που επηρεάζουν κυρίως τις δυτικές, νοτιοδυτικές περιοχές της Κύπρου που αποτελούν και την ομβροπλευρά του Τροόδους. Επίσης, η κορυφή του Τροόδους καλύπτεται από χιόνι για μερικούς μήνες κάθε χρόνο, η μέση βροχόπτωση ξεπερνά τα 1,100 mm και η μέση μέγιστη

Δρ Α. Χατζηχαμπής

μηνιαία θερμοκρασία δεν ξεπερνά τους 20°C, σε αντίθεση με τις πεδινές περιοχές όπου η μέση βροχόπτωση κυμαίνεται γύρω στα 300 mm και η μέση μέγιστη μηνιαία θερμοκρασία κυμαίνεται γύρω στους 30.5°C. Ανάμεσα στις δύο ακραίες αυτές καταστάσεις και σε συνδυασμό με την ποικιλία των πετρωμάτων και των εδαφών αναπτύσσεται ένα πλήθος μικροκλιμάτων που ευνοούν την παρουσία μιας ποικιλίας φυτικών και ζωϊκών οργανισμών αλλά και βιοκοινοτήτων.

Στην οροσειρά του Πενταδακτύλου και πάλι η τοπογραφία επηρεάζει θετικά το ύψος των βροχοπτώσεων, κυρίως στις βόρειες πλαγιές, που αποτελούν κι αυτές την ομβροπλευρά της. Αποτέλεσμα είναι η ανάπτυξη πυκνής βλάστησης στις πλαγιές αυτές, ενώ αντίθετα στις νότιες πλαγιές του, που είναι ξηρότερες και θερμότερες, η βλάστηση είναι αραιότερη.

Η παρουσία της θάλασσας που περιβάλλει το νησί αποτελεί επίσης σημαντικό παράγοντα στη διαμόρφωση των κλιματολογικών χαρακτηριστικών των παράκτιων περιοχών και στη δημιουργία τοπικών φαινομένων.

Οι κλιματολογικές συνθήκες μιας περιοχής έχουν άμεση σχέση με την παρατηρούμενη χλωρίδα και βλάστηση, άμεσα αλλά και έμμεσα επηρεάζοντας βιοτικούς και αβιοτικούς παράγοντες. Η συσχέτιση κλιματολογικών συνθηκών και της παρατηρούμενης χλωρίδας και βλάστησης μπορεί να διερευνηθεί καλύτερα μέσα από τη βιολογική ταξινόμηση του κλίματος (Larcher, 1983; Ζαμπάκας, 1992) που περιλαμβάνεται στο Κεφάλαιο VI που αναφέρεται στις περιοχές έρευνας.

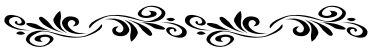
Δρ Α. Χατζηχαμπής

Φωτ. 5. Θίνες στην περιοχή του Κόλπου Επισκοπής.

Φωτ. 6. Παράκτιες θίνες στην περιοχή Happy Valley.

Δρ Α. Χατζηχαμπής

ΚΕΦΑΛΑΙΟ IV



ΠΑΡΑΚΤΙΑ ΘΙΝΙΚΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

4.1 Εισαγωγή στα θινικά οικοσυστήματα.

Ως παράκτιες θίνες μπορεί να χαρακτηρισθούν λόφοι που δημιουργούνται από αποθέσεις άμμου (υλικά που το μέγεθός τους βρίσκεται στα όρια 0.2-2 mm) στο πίσω μέρος μιας παραλίας. Οι αποθέσεις μπορεί να ποικίλλουν στην προέλευση, τον τύπο, το μέγεθος και την ποσότητα. Η μορφή και η ανάπτυξη των παράκτιων θινών, καθώς και ο συνδυασμός τους σε συνολικά βιογεωμορφολογικά συστήματα, επίσης παρουσιάζουν σημαντική ποικιλομορφία (Hadjichambis et al., 2004).

Το μέγεθος των θινών και η έκταση της περιοχής που καλύπτεται από θίνες εξαρτάται από την απόθεση άμμου στην παραλία. Το ύψος των θινών ποικίλλει από λιγότερο από ένα μέτρο έως πάνω από εκατό μέτρα σε εξαιρετικές περιπτώσεις. Επιπλέον, η μεταφορά άμμου απαιτεί ικανοποιητικά δυνατά θαλάσσια ρεύματα, κατευθυνόμενα προς την ξηρά αλλά και ρεύματα ανέμου, ώστε να μετακινήσει το υπόστρωμα κάτω και πάνω από το επίπεδο του νερού. Η άμμος μπορεί να προέρχεται από πρόσφατες ή απολιθωματικές αποθέσεις. Οι αποθέσεις από ποταμούς είναι ακόμα μια πηγή σχηματισμού θινικών συστημάτων. Οι ποσότητες των αποθέσεων του ποταμού στην εκβολή του σε συνδυασμό με την ταχύτητα και την κατεύθυνση των ανέμων που επικρατούν, ως βασικοί παράγοντες, επηρεάζουν τη δημιουργία ή όχι παράκτιων θινών. Σημαντικός παράγοντας είναι και ο αποικισμός των αποθέσεων από τα φυτά (Mayer, 1995).

4.2 Δημιουργία θινών, άνεμος-μετακίνηση άμμου και αποίκηση φυτών.

Ακόμη και αν η άμμος είναι στεγνή, δεν μπορεί να σηκωθεί από το έδαφος λόγω του ανέμου, εκτός και αν η ταχύτητα του ανέμου ξεπεράσει ένα όριο. Πάνω από ταχύτητα 4 m/s το ποσοστό της ροής άμμου εξαρτάται από τον κύβο της ταχύτητας του ανέμου. Συνεπώς, μόνο εξαιρετικά μεγάλες ταχύτητες ανέμου μπορεί να προκαλέσουν σημαντικές μετακινήσεις άμμου. Σε τέτοιες ταχύτητες (π.χ. 20 m/s ή και περισσότερο) μπορεί το ύψος της μετακινούμενης άμμου να φτάσει ή και να ξεπεράσει το ύψος ενός ανθρώπου, ωστόσο οι κύριες ροές άμμου βρίσκονται μόνο πάνω από 0.3 m από την επιφάνεια και η μετακίνησή της είναι αρκετά ορατή. Για να σταματήσει όμως και να συσσωρευθεί, θα πρέπει να συναντήσει κάποιο εμπόδιο (Ranwell & Boar, 1986). Επειδή η άμμος αποτελείται

Δρ Α. Χατζηχαμπής

από κόκκους που ποικίλλουν σε μέγεθος, παρατηρείται το φαινόμενο οι βαρύτεροι και μεγαλύτεροι κόκκοι να σχηματίζουν τις Πρώτες θίνες, ενώ οι πιο ελαφρείς και πιο μικροί κόκκοι να σχηματίζουν τις εσωτερικές θίνες (Chapman, 1964).

Παλιρροιακά άχρηστα υλικά, όπως τμήματα θαλασσίων φυκών, είναι σημαντικά συστατικά για την αύξηση των γεωμορφολογικών επιπέδων πίσω από την ακτή αλλά και πολύ σημαντική πηγή θρεπτικών για τους πρώτους φυτικούς αποικιστές των αμμωδών κυρίως αποθέσεων. Η *Posidonia oceanica* (L.) Delile παίζει ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο στη δημιουργία των Πρώτων θινών, σε μικρές διαρκείας λίπανση ολόκληρου του συστήματος, στην προστασία της παραλίας από τη διάβρωση και στο ισοζύγιο της διαθέσιμης άμμου (Mayer, 1905). Αυτός ο αποικισμός από τα φυτά είναι που βοηθά την περαιτέρω ανάπτυξη των θινών, μια και τα φυτά αποτελούν εμπόδια που προσγειώνουν την άμμο, ενώ ταυτόχρονα οι ρίζες τους συντελούν στην προσαρμογή της άμμου (Chapman, 1964). Οι θίνες αυτές που αποτελούν και την πλειονότητα, ονομάζονται **πρωτοπρείς θίνες,** μια και η βλάστηση βοηθά στη σταθεροποίηση του υποστρώματος αλλά και διαφοροποιεί τις συνθήκες του παίζοντας καθοριστικό ρόλο για τη δημιουργία τους. Καθώς η άμμος κτυπά πάνω στα φύλλα αλλάζει το ισοζύγιο της ενέργειάς της και μειώνεται η ταχύτητά της, με αποτέλεσμα να κινείται χαμηλότερα και σύντομα να αποτίθεται (Packham & Willis, 1997). Σύμφωνα με τον Salisbury (1952) έχει καταμετρηθεί άνεμος ταχύτητας 4.4 m.p.h. μπροστά από βλάστηση (φύλλα *Ammophila arenaria* (L.) Link) ωστόσο πίσω από τη βλάστηση η ταχύτητα του ανέμου έχει μειωθεί στα 2.3 m.p.h. Επίσης, σύμφωνα με τον ίδιο ερευνητή, η ταχύτητα του ανέμου σε γυμνή άμμο καταγράφηκε να είναι ίση με 8.3 m.p.h. σε ύψος 2 ίντζες ενώ δίπλα από βλάστηση (με *Ammophila arenaria* (L.) Link), στο ίδιο ύψος, καταγράφηκε να είναι ίση με 1.7 m.p.h. Όσο η κάλυψη συμπληρώνεται, άλλες θίνες σχηματίζονται μπροστά από τα προηγούμενα και σταματούν την παροχή άμμου. Έτσι οι θίνες σταδιακά γίνονται χαμηλότερες και πιο σταθερές (Chapman, 1964). Οι νεότερες κορυφογραμμές βρίσκονται κοντά στη θάλασσα, ενώ στο εσωτερικό οι παλαιότερες. Στα διάφορα συστήματα ο χρόνος που μεσολαβεί μεταξύ δύο κορυφογραμμών ποικίλλει και διαφοροποιείται ανάλογα με τις συνθήκες που επικρατούσαν, ωστόσο είναι συνήθως ανάμεσα στα 70-200 χρόνια. Μετά την πρώτη κορυφογραμμή που παρατηρείται μετά τις Πρώτες θίνες οι κορυφογραμμές διαδοχικά είναι χαμηλότερες, λόγω της μείωσης της προμήθειας άμμου αλλά και της σταδιακής απώλειάς της (Packham & Willis, 1997).

Δρ Α. Χατζηχαμπής

Φωτ. 7. Μεταφορά άμμου με τον άνεμο.

Φωτ. 8. Παράκτιες θίνες στην περιοχή Βόρεια Λάρα.

Δρ Α. Χατζηχαμπής

4.5 Τα οικολογικά χαρακτηριστικά των θινικών οικοσυστημάτων.

4.5.1 Εδαφικά χαρακτηριστικά.

Οι θίνες δημιουργούνται από άμμο, που όπως έχει αναφερθεί, το μέγεθος των κόκκων της ποικίλλει από 0.2-2.0 mm (Doody, 1991). Μπορούν να διακριθούν σε **πυριτικές θίνες,** όταν το υλικό τους αποτελείται από κόκκους πυριτίου και σε **ασβεστούχες θίνες,** όταν το υλικό τους αποτελείται από πυρίτιο μαζί με διάφορες αναλογίες θραυσμάτων από όστρακα, με αποτέλεσμα να είναι λιγότερο όξινες (Chapman, 1964). Σύμφωνα με τους Ranwell & Boar (1986) η άμμος των παρακτίων θινών αποτελεί ένα αφιλόξενο υπόστρωμα, μια και χαρακτηρίζεται από χαμηλή ικανότητα συγκράτησης νερού αλλά και χαμηλή περιεκτικότητα σε ορυκτά, θρεπτικά απαραίτητα για τη φυτική ανάπτυξη. Για τα περισσότερα φυτικά είδη που παρατηρούνται στις θίνες το μέγιστο βάθος που μπορούν να διεισδύσουν οι ρίζες τους δεν ξεπερνά τα 2 m. Συνεπώς, τα υπόγεια στρώματα νερού δεν μπορεί να είναι χρήσιμα για τα φυτά, τα οποία εκμεταλλεύονται κυρίως το ποσοστό της υγρασίας που προέρχεται από τις βροχοπτώσεις και ένα μέρος το οποίο μπορεί να συγκρατηθεί στα μεγάλα διάκενα των αμμωδών υποστρωμάτων. Η κίνηση των θινών αποτελεί ένα άλλο οικολογικό μειονέκτημα για το οικοσύστημα αυτό, μια και οδηγεί σε καταστροφή των ειδών και των φυτοκοινοτήτων λόγω αυτογενούς διάβρωσης (deflation) και έκθεση των ριζών.

Ωστόσο, μια σειρά από παράγοντες επιτρέπουν την επιβίωση των φυτών σε αμμώδη υποστρώματα που συνοψίζονται από τον Zohary (1973) ως εξής:

(1) Φαινόμενο Προστατευτικής Κάλυψης (Mulching): κατά το οποίο η αμμώδης στοιβάδα που μας καλύπτει σταθερό ή συμπαγές υπόστρωμα έχει σαν αποτέλεσμα την προστασία του εδάφους, του υποστρώματος και των φυτικών ριζών από τις απότομες αλλαγές της θερμοκρασίας, την επίδραση της βροχής και την εξάτμιση και συγκρατεί υγρασία.

(2) Σε αμμώδη εδάφη το νερό που παραμένει στο έδαφος μετά την ελεύθερη απομάκρυνση του πλεονάζοντος νερού από το έδαφος (field capacity) και το ποσοστό υγρασίας του εδάφους, όπου ένα φυτό δεν μπορεί να αντεπεξέλθει εκτός και αν του δοθεί νερό (wilting coefficients), είναι πολύ χαμηλότερα, έτσι έδαφος που διαφορετικά αδυνατεί να διατηρήσει τη φυτική ζωή μπορεί να διατηρήσει μια σημαντικά πλούσια βλάστηση σε αμμώδη εδάφη.

(3) Τα αμμώδη εδάφη έχουν μεγαλύτερα διάκενα αέρος, που επιτρέπουν την συμπύκνωση ατμοσφαιρικής υγρασίας, με αποτέλεσμα να βελτιώνονται οι συνθήκες υγρασίας του εδάφους.

(4) Η άμμος διατηρεί την υγρασία από τη μία χρονιά μέχρι την άλλη με αποτέλεσμα να μην επηρεάζεται τόσο πολύ η βλάστηση τις λιγότερο βροχερές χρονιές στους αμμώδεις οικοτόπους.

Δρ Α. Χατζηχαριτής

Διάφοροι παράγοντες είναι ικανοί να περιορίσουν τη φυτική ανάπτυξη στις παράκτιες θίνες, όπως η υγρασία του εδάφους, τα θρεπτικά του εδάφους, η έκθεση στον άνεμο, η κάλυψη από προστιθέμενη άμμο, οι εναέριες εναποθέσεις αλάτων και η αλατότητα του εδάφους. Για την κατανόηση των επιμέρους παραμέτρων των αμμωδών εδαφών εξετάζονται στη συνέχεια η κοκκομετρική σύσταση, η δημιουργία εδάφους και η ποσότητα του οργανικού υλικού, η οξύτητα, τα ορυκτά θρεπτικά, οι υδατικές συνθήκες, η θερμοκρασία και η μικροβιολογία τους.

4.5.1.1 Κοκκομετρική σύσταση.

Στις μεγαλύτερες σε ηλικία θίνες, δηλαδή τις πιο εσωτερικές, επικρατούν οι πιο μικροί κόκκοι στην επιφάνεια, ενώ σ' αυτές το μέγεθος των κόκκων αυξάνει με το βάθος. Το ίδιο παρατηρείται και στις ασβεστούχες θίνες ανκαι τα θραύσματα των οστράκων είναι ελαφρύτερα από τους πυριτικούς κόκκους και μεταφέρονται σε μεγαλύτερες αποστάσεις (Chapman, 1964). Επίσης διάφορες επιστημονικές εργασίες έχουν δείξει ότι η διαφοροποίηση της κοκκομετρικής σύστασης επηρεάζει την ικανότητα των εδαφών για συγκράτηση του νερού. Όσο μεγαλύτερη είναι η αναλογία των μεγάλων κόκκων τόσο μεγαλύτερες είναι οι απώλειες νερού, από απορροές και από εξάτμιση, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται λιγότερο ευνοϊκές για τα φυτά συνθήκες (Ranwell, 1972 · Willis, 1984).

4.5.1.2 Δημιουργία εδάφους – ποσότητα οργανικού υλικού.

Διάφοροι παράγοντες όπως η απορροή χημικών (τόσο επιφανειακή όσο και προς τις βαθύτερες στοιβάδες), η απομάκρυνση θρεπτικών από τις ρίζες των φυτών και η προσθήκη των θρεπτικών και πάλι μαζί με χούμο στις επιφανειακές στοιβάδες από τα νεκρά φυτικά υλικά, επηρεάζουν τη δημιουργία εδάφους. Η δημιουργία εδάφους όμως είναι πολύ αργή μέχρι τη σταθεροποίηση των θινών. Αυτό οφείλεται στο ότι στα πρώτα στάδια η απομάκρυνση υλικών είναι μεγαλύτερη από την προσθήκη, ενώ στις σταθεροποιημένες θίνες που έχουν μεγαλύτερο ποσοστό κάλυψης από τη βλάστηση οι απορροές είναι μικρότερες (Chapman, 1964). Όσο μεγαλύτερη είναι η κάλυψη τόσο λιγότερες είναι οι απορροές (Wright, 1955). Στα πρώτα στάδια επίσης οι κινούμενες θίνες θάβουν οποιαδήποτε υλικά σε βαθύτερα στρώματα και δεν είναι έτσι δυνατή η συσσώρευσή τους. Όπως αναφέρεται ήδη από τον Salisbury (1922) η περιεκτικότητα σε οργανικό υλικό είναι μεγαλύτερη σε σταθεροποιημένες θίνες σε σχέση με τις κινούμενες (Packham & Willis, 1997).

Δρ Α. Χατζηχαρίτης

Ενώ οι εναέριες εναποθέσεις αλάτων είναι μεγάλες και ιδίως στις νεαρές κινούμενες θίνες που βρίσκονται κοντά στη θάλασσα, η αλατότητα των στοιβάδων της άμμου δεν είναι μεγαλύτερη, μια και το χλωριούχο νάτριο μεταφέρεται σε βαθύτερα στρώματα. Οι εναποθέσεις των αλάτων όμως πάνω στα φύλλα των φυτών είναι σημαντικός παράγοντας, που μπορεί να περιορίσει σε σημαντικό βαθμό την κατανομή των φυτών στις πιο εκτεθειμένες περιοχές.

4.5.1.5 Υδατικές συνθήκες.

Σκάβοντας ελαφρά την επιφάνεια της άμμου αντιλαμβανόμαστε ότι υπάρχει υγρασία και συνεπώς ο ξηρός χαρακτήρας των θινών στην πραγματικότητα είναι μικρός. Σύμφωνα με τον Chapman, (1964) σε νεαρές θίνες η μετακίνηση της άμμου και οι εναέριες εναποθέσεις αλάτων είναι πιο σημαντικοί περιοριστικοί παράγοντες από τη διαθεσιμότητα νερού. Επίσης, έχει αναφερθεί ότι τα εδάφη των υγρών κοιλωμάτων μπορεί να έχουν μεγαλύτερη ικανότητα συγκράτησης νερού σε σχέση με την πρόσφατα συσσωρευθείσα άμμο (Ranwell, 1972 ; Willis, 1984). Το επίπεδο του υδατικού πίνακα, όπως είναι γνωστό, ακολουθεί στενά από το ύψος των βροχοπτώσεων (Willis et al.1957b; Willis, 1984).

4.5.1.6 Θερμοκρασία.

Η θερμοκρασία της επιφάνειας της άμμου επηρεάζεται όχι μόνο από το ποσοστό κάλυψης από βλάστηση και από το ποσό της ηλιακής ενέργειας που δέχεται, αλλά και από τη βροχόπτωση και την έκθεση στον άνεμο. Λόγω όμως του ότι η άμμος δεν είναι και τόσο καλός αγωγός της θερμότητας, η θερμοκρασία πέφτει απότομα με το βάθος ακόμα και στα πρώτα 0.05 m περιορίζοντας έτσι τη σημαντικότητά της ως περιοριστικού παράγοντα.

Δρ Α. Χατζηχαμπής

Μεσογειακό επίπεδο κανένα δεν έχει μελετηθεί επαρκώς με βάση τη βιβλιογραφία που έχουμε υπόψη μας.

Επιπλέον, διάφορες δευτερογενείς επιδράσεις όπως η βόσκηση, η διάβρωση από ισχυρούς ανέμους ή καταιγίδες, το ποδοπάτημα, η αλλαγή του κλίματος, η αλλαγή του υδατικού ισοζυγίου, η υπόγεια εισροή θαλασσινού νερού και η εγκατάσταση ξενικών ή εισβλητικών ειδών, μπορεί να επιφέρουν σημαντικές διαφοροποιήσεις στα χαρακτηριστικά του εδάφους. Οι διάφοροι τύποι βλάστησης, ωστόσο, διαφέρουν ως προς την ανθεκτικότητά τους στις αλλαγές βιοτικών ή/και αβιοτικών παραγόντων με ποικίλα αποτελέσματα στη δομή τους και την ποικιλότητα των ειδών που τους αποτελούν.

4.5.2 Η χλωρίδα των θινών.

Τα αμμώδη εδάφη δημιουργούν διαφορετικούς οικότοπους που εξαρτώνται από το βάθος, την έκθεση, τις φυσικές ιδιότητες, την κίνηση και την προέλευση των αμμωδών εδαφών (Zohary, 1973). Η κοκκομετρική σύσταση, η οξύτητα, η διαθεσιμότητα θρεπτικών, οι εναέριες εναποθέσεις αλάτων, η περιεκτικότητα σε οργανικό υλικό και οι υδατικές συνθήκες, που εξετάστηκαν προηγουμένως, είναι παράγοντες που διαφοροποιούνται σε ένα παράκτιο θινικό οικοσύστημα και που επηρεάζουν την παρουσία των διαφόρων φυτικών ειδών αλλά και των τύπων βλάστησης που τα φυτικά είδη δημιουργούν.

Οι μεγάλες διαφοροποιήσεις αυτών και άλλων παραγόντων στα οικοσυστήματα των θινών οδηγούν στη μεγάλη βιοποικιλότητα σε επίπεδο ειδών.

Πολλές εργασίες έχουν δείξει τη μεγάλη επίδραση τόσο της υδατικής κατάστασης όσο και του επιπέδου των θρεπτικών των αμμωδών εδαφών στη βλάστηση των θινών. Στη Βρετανία έχει αναφερθεί ότι η σημαντική διαφοροποίηση των υδατικών συνθηκών από πολύ υγρών μέχρι πολύ ξηρών τόσο μέσα σε ένα μεμονωμένο θινικό οικοσύστημα, αλλά και μεταξύ των διαφόρων θινικών οικοσυστημάτων, έχει οδηγήσει στην παρουσία σ'αυτά ψηλής ποικιλότητας ειδών και μιας πλούσιας χλωρίδας. Πολλά είδη των θινών δείχνουν μια αυστηρή κατανομή, συσχετιζόμενη με το υδατικό καθεστώς, γεγονός που δείχνει πόσο σημαντικός είναι ο παράγοντας αυτός για την παρουσία τους. Έτσι, είδη όπως το *Juncus articulatus* L. παρουσιάζονται αποκλειστικά σε υγρές περιοχές, που πλημμυρίζουν, ενώ άλλα είδη όπως η *Ammophila arenaria* (L.) Link και το *Ononis repens* L. παρουσιάζονται αποκλειστικά πάνω από το επίπεδο του υδατικού πίνακα. Άλλα είδη παρουσιάζονται αποκλειστικά σε πιο ξηρές περιοχές, όπως το *Lotus corniculatus* L. και το *Juncus maritimus* Lam. Μερικά είδη όπως το *Scirpoides holoschoenus* (L.) Sojak μπορούν να εγκατασταθούν μόνο σε περιοχές με υγρασία αλλά, όταν εγκατασταθεί, μπορεί να δημιουργήσει τους δικούς του λοφίσκους άμμου (Packham & Willis, 1997).

Δρ Α. Χατζηχαριτής

Φωτ. 9. *Otanthus maritimus* (L.) Hoffmanns. & Link.

Φωτ. 10. *Mesembryanthemum crystallinum* L.

Δρ Α. Χατζηχαμπής

4.5.3.3 Ξηρασία και ψηλή θερμοκρασία.

Ένας χαρακτηριστικός προσαρμοστικός μηχανισμός στην ξηρασία και τη ψηλή θερμοκρασία είναι η ανάπτυξη πυκνού τριχώματος. Οι αμμόφιλες φυτοκοινότητες της Μεσογείου αποτελούνται από πολύ μεγάλο αριθμό φυτικών ειδών με πυκνό τρίχωμα (tomentose species). Στην Κύπρο μπορούν να χαρακτηριστούν ως τέτοια μεταξύ άλλων τα *Otanthus maritimus* (L.) Hoffmanns. & Link, *Medicago marina* L., *Anthemis tricolor* Boiss., *Neurada procumbens* L., *Verbascum sinuatum* L. και *Plantago lagopus* L. Άλλα φυτά μειώνουν το μέγεθος των φύλλων και σε μερικές περιπτώσεις τα άκρα στρέφονται προς την κάτω επιφάνεια (*Ammophila arenaria* (L.) Link) μειώνοντας έτσι τη διαπνοή. Σε άλλα δε, οι βλαστοί και τα φύλλα είναι σαρκώδη αποθηκεύοντας έτσι μεγαλύτερες ποσότητες νερού, όπως συμβαίνει με το *Zygophyllum album* L. fil.

Άλλες προσαρμογές είναι να ψύχουν την επιφάνεια με την εξάτμιση αιθέριων ελαίων (π.χ. *Helichrysum* spp.), τα φύλλα να σχηματίζουν ρόζετα στη βάση (π.χ. *Centaurea aegialophylla* Waagenitz) ή/και να έχουν έρποντες βλαστούς (π.χ. *Neurada procumbens* L.). Όσον αφορά στο ριζικό σύστημα αυτό μπορεί να είναι πολύ βαθύ, έως και μερικά μέτρα, υποβοηθούμενο από το καλά αεριζόμενο υπόστρωμα (*Eryngium maritimum* L.) ή πολύ διακλαδισμένο (*Cutandia maritima* (L.) W.Barbey) για τη λήψη επαρκούς ποσότητας νερού και θρεπτικών. Επίσης, μερικά αγρωστώδη έχουν ρηχό και πυκνό ριζικό σύστημα, ώστε να απορροφούν την υγρασία της βροχής και αυτής που είναι αποθηκευμένη σε οργανικά υλικά καθώς και τα θρεπτικά, που περιορίζονται στα ανώτερα στρώματα του εδάφους (Holmboe, 1914 ; Mayer, 1905).

Είδη με ελαφριά έγχρωμους βλαστούς απεικονίζουν υψηλές θερμοκρασίες και έντονη ηλιοφάνεια ενώ φυτικά είδη με ασημί χρώμα φυλλώματος, όπως το *Otanthus maritimus* (L.) Hoffmanns. & Link., μειώνουν τη διαπνοή αντανακλώντας την ηλιακή ακτινοβολία.

Ιδιαίτερης αναφοράς αξίζει και το *Mesembryanthemum crystallinum* L. που έχει αναπτύξει ένα ιδιαίτερο μηχανισμό προσαρμογής στις υψηλές θερμοκρασίες, αποθέτοντας κατά μήκος των βλαστών και των φύλλων του, υδατικό διάλυμα σε μεμβράνες που έχουν τη μορφή κρυστάλλων μειώνοντας έτσι τη διαπνοή. Οι κρυσταλλόμορφες αυτές μεμβράνες του προσδίδουν μια ιδιαίτερα ελκυστική όψη.

4.5.3.4 Έκθεση σε δυνατούς ανέμους.

Για τη μείωση της επιφάνειας, που εκτείθεται στον άνεμο, μερικά φυτικά είδη αναπτύσσονται σε συμπαγή υποημισφαιρικό σχήμα (*Centaurea spinosa* L.). Επίσης, μερικά αναπτύσσουν το ημισφαιρικό αυτό σχήμα πολύ κοντά στο έδαφος, ώστε να μειώνουν την αφαίρεση εδάφους κάτω από αυτά και κοντά στις ρίζες

ΔΡ Α. Χατζηχαμπής

Guinochet et Drouineau 1944 της Τάξης *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni* Rivas-Martínez 1975 που ανήκει στην Κλάση *QUERCETEA ILICIS* Br.-Bl. ex A. & O. Bolòs 1950 - **Οικότοπος 2270***.

8. **Κοιλώματα θινών** (Dune slacks): βλάστηση που αναπτύσσεται κάτω από την επίδραση ψηλής πιεζομετρικής επιφάνειας νερού και που πιθανό να πλημμυρίζεται κατά την υγρή περίοδο του χειμώνα. Στη Μεσόγειο είναι συχνές οι υγρές κοιλότητες με καλάμια και βούρλα, που είναι ιδιαίτερα πλούσια ενδιαιτήματα. Είναι ιδιαίτερα απειλούμενος οικότοπος λόγω της πτώσης της στάθμης του νερού. Αντιστοιχούν στις Κλάσεις *JUNCETEA MARITIMI* Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952, *RUPPIETEA MARITIMAE* J. Tüxen 1960, *PHRAGMITO - MAGNOCARICETEA* Klika in Klika & Novák 1941 και *POTAMETEA* Klika in Klika & Novák 1941- **Οικότοπος 2190**.

4.5.5. Σχηματική παρουσίαση της διαδοχής των ζωνών βλάστησης που παρατηρούνται στις θίνες.

Στο πιο κάτω σχεδιάγραμμα μπορεί να εξετασθεί η ζώνωση της βλάστησης σε σχέση με τη γεωμορφολογία ενός θεωρητικού θινικού οικοσυστήματος σε πλήρη ανάπτυξη. Ωστόσο, η τυπική αυτή ζώνωση δεν παρουσιάζεται σε όλα τα θινικά οικοσυστήματα. Μια ή περισσότερες ζώνες μπορεί να απουσιάζουν λόγω περιορισμένης ανάπτυξης ή δευτερογενούς καταστροφής από άλλους εξωγενείς παράγοντες, ανθρωπογενούς ή άλλης προέλευσης. Στις περιπτώσεις των υγρών κοιλωμάτων των θινών αυτό μπορεί να παρουσιαστούν και σε πιο πρώιμες θέσεις στη διαδοχή πριν τις κίτρινες ή τις γκρίζες θίνες. Όσον αφορά στη ζώνη των γκρίζων θινών αυτή μπορεί να περιλαμβάνει ένα ή περισσότερους τύπους οικοτόπων.

Παρόλο που η ζώνωση της βλάστησης στις παράκτιες θίνες από την ακτογραμμή προς το εσωτερικό είναι πολύ εμφανής, δεν είναι ξεκάθαρο ποιοι είναι οι παράγοντες που την καθορίζουν. Οι Oosting & Billings (1942) αναφέρουν τις εναέριες ενσποθέσεις αλάτων ως την κύρια αιτία, αλλά ο Van der Valk (1974) δίνει έμφαση στο ρόλο της κάλυψης με προστιθέμενη άμμο (θάψιμο).

Οι Maun & Perumal (1999) πρόσφατα αναζωογόνησαν τη συζήτηση του θέματος αυτού και κατέληξαν ότι η κάλυψη με κινούμενη άμμο είναι ο πρωταρχικός παράγοντας για τον καθορισμό της ζώνωσης των θινών σε ένα μη αλατούχο λιμναίο θινικό σύστημα στην ευπαράλια ζώνη (στις όχθες της λίμνης) που εξέτασαν (e.g., Zhang & Maun 1992; Maun 1996). Ωστόσο, οι παράκτιες θίνες έχουν την επιπλέον πολυπλοκότητα της επίδρασης της αλατότητας. Οι τελευταίες έρευνες και μελέτες των Wilson & Sykes, (1999) σε τέσσερα θινικά οικοσυστήματα της Νέας Ζηλανδίας κατέληξαν στο ότι τόσο η κάλυψη από προστιθέμενη άμμο (θάψιμο) όσο και η αλατότητα είναι και οι δύο σημαντικοί

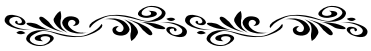
Δρ Α. Χατζηχαμπής

Φωτ. 11. Αλοφυτικοί οικότοποι στην Αλυκή Ακρωτηρίου.

Φωτ. 12. Αλοφυτικοί οικότοποι στην Αλυκή Ακρωτηρίου.

Δρ Α. Χατζηχαριτής

ΚΕΦΑΛΑΙΟ V



ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΑΡΑΚΤΙΩΝ ΑΛΜΥΡΩΝ ΕΛΩΝ

5.1 Εισαγωγή στα οικοσυστήματα των παρακτίων αλμυρών ελών.

Ως οικοσυστήματα παρακτίων αλμυρών ελών ή αλοφυτικά οικοσυστήματα μπορεί να χαρακτηριστούν περιοχές με εδάφη με ψηλή αλατότητα, με αλοφυτική-ημιαλοφυτική βλάστηση, που χαρακτηρίζεται από μικρό σχετικά αριθμό ειδών αλλά με φυτοκάλυψη ψηλή που φτάνει τα 90-100%. Στη Μεσόγειο παρατηρούνται κυρίως σε χαμηλής ενέργειας παράκτιες περιοχές κοντά σε εκβολές ποταμών, κόλπους ή πίσω από επιμήκεις θίνες και θίνες τύπου φραγμάτων νησίδων και σε μια ποικιλία υποστρωμάτων. Συχνά δημιουργούν μωσαϊκά βλάστησης, μια και η δομή της βλάστησης μεταβάλλεται σε μικρή απόσταση, ανάλογα με τους διάφορους περιβαλλοντικούς παράγοντες.

Τα υγρά παράκτια οικοσυστήματα, γενικά, είναι το αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης μεταξύ των υποστρωμάτων και των παρατηρούμενων ειδών, της θάλασσας, του ανέμου και παραγόντων που σχετίζονται με τη γη και τις χρήσεις της (Packham & Willis, 1997). Η βλάστηση η οποία δεν μπορεί να αποικήσει τα υποστρώματα των αλοφυτικών οικοτόπων λόγω των υψηλών επιπέδων διαφόρων περιβαλλοντικών παραγόντων, όπως το υψόμετρο και η αλατότητα, διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην οικολογία τους. Ο εμπλουτισμός των εδαφών με θρεπτικά από νεκρά φυτικά υλικά, η συγκράτηση των μαλακών υποστρωμάτων από τα φύλλα, τους βλαστούς και τις ρίζες των φυτών, που συχνά δημιουργούν τύρφη, είναι μερικές από τις λειτουργίες των φυτών στην οικολογία των αλοφυτικών οικοτόπων. Το τοπογραφικό ανάγλυφο που επηρεάζει μια σειρά παραγόντων όπως τη χωροχρονική διαβάθμιση της αλατότητας και της υγρασίας του εδάφους, που παραδοσιακά έχουν θεωρηθεί από τους πιο σημαντικούς φυσικούς παράγοντες, διαφοροποιεί αρκετά τις οικολογικές συνθήκες των διαφόρων περιοχών και συνεπώς και των παρατηρούμενων οικοτόπων (Chapman, 1974).

5.2 Οικολογικά χαρακτηριστικά των παρακτίων αλμυρών ελών.

Οι αλοφυτικοί οικότοποι επηρεάζονται από διάφορους βιοτικούς και αβιοτικούς παράγοντες. Το τοπογραφικό ανάγλυφο, τα εδαφικά χαρακτηριστικά, οι υδατικές συνθήκες, η αλατότητα και οι συγκεντρώσεις αλάτων, που εξετάζονται στη συνέχεια, είναι από τους σημαντικότερους παράγοντες που δημιουργούν διάφορα μικροενδιαιτήματα (υπο-οικοτόπους) με ιδιαίτερα οικολογικά χαρακτηριστικά.

Δρ Α. Χατζηχαριτής

σχεδόν επίπεδες εκτάσεις που ονομάζονται τηγάνια. Το αναδυόμενο επίπεδο που ακολουθεί οδηγεί σε ένα ανάχωμα που δημιουργείται πάνω από την ακτογραμμή και το Υψηλό Παλλιροϊκό Σημείο (HWMST).

Γίνεται ξεκάθαρο ότι αυτή η τυπική δομή δεν παρουσιάζεται σε όλα τα αλμυρά έλη ενώ στις συνθήκες της Μεσογειακής Βιογεωγραφικής Ζώνης φαίνεται να υπάρχουν αρκετές διαφορές (βλέπε Κεφ. 5.2.9).

5.2.2 Εδαφικά χαρακτηριστικά.

Στην περιοχή της Ανατολικής Μεσογείου οι αλοφυτικοί οικότοποι παρουσιάζονται σε μια ποικιλία εδαφών (αμμώδη, loams, loess, αλλουβιακά) (Zohary, 1973).

Οι περισσότερες αλυκές ανήκουν σε αλατούχα εδάφη με κύρια τα άλατα NaCl και μπορεί να περιλαμβάνουν μια ποικιλία άλλων εδαφικών κατηγοριών (flooded sololchalks, internal solonchalks, external solonchalks, solonchalks με φουσκωμένο ή μαλακό επιφανειακό στρώμα και sabakh (Zohary, 1973) καθώς και ιλυοαργιλλώδη εδάφη (Μπαμπαλώνας, 1979).

5.2.2.1 Υδατικές συνθήκες.

Η περιεκτικότητα του εδάφους σε νερό μπορεί να ποικίλλει εντυπωσιακά, αποτελώντας ένα σημαντικό παράγοντα στην οικολογία των αλμυρών ελών. Ειδικότερα η διάρκεια πλημμύρισης έχει προσδιοριστεί από αρκετές εργασίες ως καθοριστικός παράγοντας προσδιορισμού της βλάστησης των αλμυρών ελών της Ευρώπης. Τόσο καθοριστικός παράγοντας ώστε, στις Μεσογειακές περιοχές, τα αλμυρά έλη να μπορούν να διακριθούν σε υγρά αλμυρά έλη και ξηρά αλμυρά έλη με διαφορετική βλάστηση να χαρακτηρίζει το καθένα (Alvarez Rogel et al., 2000). Κατά τη διάρκεια κατά την οποία μια περιοχή είναι πλημμυρισμένη επηρεάζεται ο αερισμός και η διαθεσιμότητα του οξυγόνου των φυτικών ριζών των αλμυρών ελών (redox potential) (Packham & Willis, 1997).

5.2.2.2 Αλατότητα - Συγκέντρωση αλάτων.

Η αλατότητα έχει προσδιοριστεί ως καθοριστικός παράγοντας για τη βλάστηση, από τον Odum (1988), σε εκβολικά έλη, ωστόσο η διάρκεια πλημμύρισης μαζί με την αλατότητα, έχουν καθοριστεί ως σημαντικοί παράγοντες για τη βλάστηση σε Μεσογειακά έλη (e.g., Grillas, 1990) και σε υφάλμυρα έλη της Βαλτικής περιοχής (e.g., Tyler, 1971 ; Jutila, 1997 ; Grace & Jutilia, 1999 ; Bouzille et al., 2001).

Εποχιακές διακυμάνσεις στην αλατότητα του εδάφους μπορεί να επιδρούν και να επηρεάζουν σημαντικά τη φύτρωση σε μερικά φυτικά είδη των αλμυρών ελών. Η έντονη εξατμισοδιαπνοή (evaporotranspiration) του καλοκαιριού απομακρύνει

Δρ Α. Χατζηχαριτής

το νερό από το έδαφος και οδηγεί σε μεγάλη αύξηση στην αλατότητα, που είναι μεγαλύτερη από αυτή της θάλασσας στις Μεσογειακές περιοχές. Το χειμώνα η συγκέντρωση των αλάτων αραιώνεται λόγω της βροχόπτωσης. Διαφοροποίηση της αλατότητας του εδάφους παρουσιάζεται και ανάλογα με το βάθος (Packham & Willis, 1997).

Η ανάλυση της χωροχρονικής διαβάθμισης της υγρασίας και της αλατότητας (συγκέντρωση και τύπος αλάτων) μπορεί να καταδείξει διαφορές ανάμεσα στους οικοτόπους των ειδών που αναπτύσσονται στα αλμυρά έλη, τουλάχιστον των ημιάνυδρων περιοχών με Μεσογειακές κλιματικές συνθήκες. Σύμφωνα με στοιχεία από αλμυρά έλη ημιάνυδρων περιοχών της Νοτιοανατολικής Ισπανίας, μαζί με την υγρασία του εδάφους, είναι σημαντικά και το ισοζύγιο των λόγων των ιόντων K^+/Na^+, Ca^{2+}/Na^+, Ca^{2+}/Mg^{2+} σε σημείο που να επηρεάζεται η ζώνωση της βλάστησης (Alvarez Rogel et al., 2000).

Οι συγκεντρώσεις των αλάτων στην πλειονότητα των εδαφών της περιοχής της Ανατολικής Μεσογείου κυμαίνονται από 0.3-3%, ωστόσο συγκεντρώσεις 5-10% διαλυμένων αλάτων έχουν καταγραφεί και σε εδάφη στα οποία όμως δεν στηρίζουν βλάστηση. Τα κύρια άλατα είναι NaCl, $CaCl_2$, $MgCl_2$, Na_2SO_4, $MgSO_4$ (Zohary, 1973).

5.2.3 Αναπτυξιακή ζώνωση.

Σύμφωνα με τη θεωρία της «αναπτυξιακής ζώνωσης» των παρακτίων αλμυρών ελών της Δυτικής Ευρώπης η δομή τους αντικρύζεται ως μια σειρά ζωνών παράλληλων με την ακτή με τις νεότερες στα χαμηλότερα υψομετρικά επίπεδα και κοντά στην ακτή ενώ τα παλαιότερα πιο μακριά από την ακτή. Οι Davy & Costa (1992), όμως, έχουν εντοπίσει αρκετές παγίδες στη θεωρία αυτή, ενώ οι Packham & Willis (1997) τη χαρακτηρίζουν ως αληθοφανή.

5.2.4 Αυτογενείς και αλλογενείς παράγοντες.

Στη διαδοχή επιδρούν, σύμφωνα με την κλασική θεωρία της διαδοχής, αυτογενείς παράγοντες που αναδεικνύουν τον ρόλο των υπαρχόντων οργανισμών να τροποποιούν το περιβάλλον τους, οδηγώντας στη σταδιακή ανάπτυξη των φυτικών και των ζωικών κοινοτήτων (Clements, 1916) προς μια καταληκτική (climax). Στην καταληκτική κατάσταση παρουσιάζεται αύξηση της βιοποικιλότητας των ειδών καθώς και της παραγωγής και του ποσού του οργανικού υλικού με το χρόνο (Odum, 1969). Ταυτόχρονα παρατηρείται η επίδραση από αλλογενείς παράγοντες, που επηρεάζουν τις οικολογικές συνθήκες σε σημείο που παρεμποδίζουν τη μετάβαση προς μια καταληκτική κατάσταση (climax). Σε ορισμένες περιοχές, όπως οι υψηλές ζώνες των παρακτίων αλμυρών ελών της Δυτικής Ευρώπης, παρουσιάζεται έντονη η δράση αυτογενών

Δρ Α. Χατζηχαμπής

Φωτ. 13. Οικότοποι παρακτίων αλμυρών ελών τη χειμερινή περίοδο, Ακρωτήρι.

Φωτ. 14. *Halopeplis amplexicaulis* (Vahl.) Ungern-Sternb.

Δρ Α. Χατζηχαμπής

διαφέρουν ως προς το βαθμό της προτίμησης αυτής (Breckle, 1990; Grattan & Grieve, 1992; Curtin et al., 1993).

Επίσης, άλλοι ερευνητές έχουν δείξει ότι διαταραχές στις λειτουργίες της θρέψης και της φωτοσύνθεσης παρατηρούνται σε φυτά με ανισορροπία στο ισοζύγιο Ca^{2+}/Mg^{2+} (Grattan & Grieve, 1992).

5.2.6 Προσαρμογές των φυτών στα αλατούχα εδάφη.

Η παρουσία της υψηλής αλατότητας στο έδαφος έχει ως αποτέλεσμα τον επηρεασμό της δομής του εδάφους και ουσιαστικά την καταστροφή της εδαφικής δομής, την παρεμπόδιση της πρόσληψης νερού από τις ρίζες των φυτών, λόγω της αύξησης του ωσμωτικού δυναμικού καθώς και την επίδραση της αλατότητας στη φυσιολογική λειτουργία των φυτών (Zohary, 1973).

Μερικές φυτικές προσαρμογές στην ψηλή αλατότητα των εδαφών αναφέρονται στη συνέχεια.

Το ψηλό ωσμωτικό δυναμικό μέσα στα φυτικά σύνταρα (ψηλότερο από αυτό του εδάφους) μειώνει τη δυσκολία πρόσληψης νερού από τα φυτά των αλατούχων εδαφών. Αρκετά φυτά απαλλάσσονται από τα περίσσεύματα αλάτων με την έκκριση αλατούχων ενώσεων από ειδικούς αδένες. Μερικά φυτά, όπως μερικά είδη του γένους *Atriplex*, συσσωρεύουν στα κύτταρά τους ποσότητες αλάτων πολύ ψηλότερες από αυτές που χρειάζονται για την εξουδετέρωση των αρνητικών επιδράσεων της αλατότητας του εδάφους, με σκοπό τη μείωση του βαθμού διαπνοής. Άλλα αλόφυτα έχουν άφθονο αερέγχυμα στο ριζικό σύστημα (intercellular lacunae) και σύμφωνα με τον Adam (1990) φτάνει μέχρι και το 60% των ριζών επιτρέποντας τη διάχυση του αέρα από τους βλαστούς, που επίσης έχουν άφθονο αερέγχυμα, μειώνοντας έτσι το ποσό της αναπνοής που απαιτείται (Armstrong et al., 1985).

Ο σωματικός πολυμορφισμός των σπερμάτων αποτελεί μια άλλη σημαντική προσαρμογή των ετήσιων αλοφύτων. Η οικολογική σημασία του σωματικού πολυμορφισμού έχει σχολιασθεί από πολλούς ερευνητές (e.g., Baskin & Baskin, 1976; Beadley & Black, 1982; Flint & Palmblad, 1978; Harper, 1977; Harper et al., 1970; Silvertown, 1984; Ungar, 1979) και έχουν καταλήξει ότι οι διαφορές στη φυτωρική συμπεριφορά των διαφόρων μορφών σπερμάτων έχει ως αποτέλεσμα την επέκταση της περιόδου φύτρωσης. Επιτρέπει στα μητρικά φυτά να ανταποκρίνονται στις επικρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες, επειδή μπορούν να αλλάζουν την κατανομή των θρεπτικών αποθεμάτων σε διάφορες μορφές σπερμάτων μέσα σε μια αυξητική περίοδο. Οι διαφορές στο μέγεθος των σπερμάτων και ο χρόνος της φύτρωσης έχει αποδειχθεί ότι επηρεάζουν την οικολογία των πληθυσμών με αποτέλεσμα να παρατηρούνται διαφορές στην ανταγωνιστική ικανότητα, στο δυναμικό επιβίωσης και στο αναπαραγωγικό

Δρ Α. Χατζηχαριτής

περίγραμμα των αλμυρών ελών. Επίσης, η παρουσία των ρεματιών είναι πολλές φορές πολύ περιορισμένη ή δεν υπάρχει καθόλου (Χατζηχαμπής, 2005).

Οι σχέσεις φυτών και εδάφους επίσης είναι ιδιαίτερα ενδιαφέρουσες στις Μεσογειακές κλιματικές συνθήκες, όπου τα εδάφη των πιο απομακρυσμένων περιοχών από την ακτή δεν έχουν πάντα τη χαμηλότερη συγκέντρωση αλάτων, όπως συνήθως συμβαίνει με τα αλμυρά έλη της Δυτικής Ευρώπης που καθοριστικός παράγοντας είναι η δράση των παλιρροϊκών κυμάτων (Callaway et al., 1990, Pennings & Callaway, 1992). Επιπρόσθετα, στις Μεσογειακές περιοχές, η εναλλαγή βροχερών περιόδων, κατά τις οποίες τα άλατα παρασύρονται προς τους βαθύτερους εδαφικούς ορίζοντες, και περιόδων ξηρασίας, όπου επανέρχονται στους επιφανειακούς ορίζοντες, επιφέρουν μία σημαντική διαφοροποίηση της αλατότητας, τόσο σε ποσότητα όσο και στον τύπο των αλάτων (Chapman, 1974 ; Alvarez Rogel et al., 1997a). Σύμφωνα με τις εργασίες των Alvarez Rogel et al. (2000) κατά την υγρή περίοδο των μεσογειακών περιοχών η συνολική συγκέντρωση των αλάτων πέφτει, αλλά όχι ομοιόμορφα σε όλα τα ιόντα αλάτων ή σε όλους τους οικοτόπους. Τα ιόντα Mg^{2+}, Na^{+} και Cl^{-} φαίνεται να πέφτουν δραστικότερα σε σχέση με τα Ca^{2+}, K^{+} και SO_4^{2-} επηρεάζοντας τις αναλογίες των ιόντων. Αυτές με τη σειρά τους καθορίζουν και την κατανομή των φυτοκοινοτήτων.

5.2.8 Οι κύριοι τύποι βλάστησης των παρακτίων αλμυρών ελών της Ευρώπης, με έμφαση στις συνθήκες της Ανατολικής περιοχής της Μεσογειακής Βιογεωγραφικής Ζώνης.

Οι κύριοι τύποι βλάστησης των παρακτίων αλμυρών ελών της Ευρώπης, με έμφαση στις συνθήκες της Μεσογειακής Βιογεωγραφικής Ζώνης περιγράφονται στη συνέχεια και σε κάθε ζώνη γίνεται μια αντιστοίχισή τους με τους τύπους οικοτόπων, καθώς και με syntaxa βλάστησης. Η αντιστοίχιση με syntaxa (κυρίως σε επίπεδο Κλάσης, Τάξης, ή Συνδέσμου) έγινε σύμφωνα με το Corine biotope manual (1991) και τον Τεχνικό Οδηγό Χαρτογράφησης για το Δίκτυο Natura 2000 του ΥΠΕΧΩΔΕ (1999) και επικεντρώνεται κυρίως στη βιογεωγραφική ζώνη της Μεσογείου.

Λιμνοθάλασσες - Οικότοπος 1150*: Είναι εκτάσεις ρηχών αλμυρών νερών στις ακτές, ποικίλης αλατότητας και βάθους νερού, μερικώς ή ολικώς αποκομμένα από τη θάλασσα με αμμοσύρσεις και κροκάλες ή και πιο σπάνια από βράχους. Η αλατότητα μπορεί να ποικίλλει από υφάλμυρη έως υπερύαλη και εξαρτάται από τη βροχόπτωση, την εξάτμιση και την εισροή θαλασσινού ή γλυκού νερού από καταιγίδες ή κατάκλυση από τις πλημμύρες από τη θάλασσα κατά το χειμώνα. Χωρίς βλάστηση ή με βλάστηση που αντιστοιχούν σε synataxa των Κλάσεων *ZOSTERETEA MARINAE* Pignatti 1958, *CHARETEA FRAGILIS* Fukarek ex

Δρ Α. Χατζηχαμπής

αποτελεί μια θεωρητική διαδοχή, αφού διάφοροι παράγοντες, όπως η συγκεκριμένη τοπογραφία του κάθε παράκτιου αλμυρού έλους, αλλάζουν τις υδατικές συνθήκες και την αλατότητα, με αποτέλεσμα να διαφοροποιείται και η διαδοχή της βλάστησης. Σε γενικές γραμμές όμως η πιο πάνω θεωρητική διαδοχή μπορεί να γίνει αποδεκτή, λαμβάνοντας υπόψη ότι στις χαμηλότερες περιοχές απαντάται ο οικότοπος 1150 ενώ στις ψηλότερες, που δεν πλημμυρίζουν, ο οικότοπος 1510. Ανάμεσα στους δύο αυτούς οικότοπους, στα διάφορα αλμυρά έλη, εναλλάσονται οι οικότοποι 1310, 1410 και 1420, ανάλογα με την τοπογραφία, τις υδατικές συνθήκες και την αλατότητα, ενώ ένας ή περισσότεροι από αυτούς μπορεί και να απουσιάζουν εντελώς.

Μετά τις ζώνες αυτές ενδεχομένως να παρατηρούνται ζώνες βλάστησης χαρακτηριστικές των υφάλμυρων ή γλυκέων υδάτων ή άλλοι τύποι βλάστησης μη χαρακτηριστικοί των αλμυρών ελών, όπως θίνες, θαμνώνες κλπ.

5.2.10 Απειλές.

Γενικά, οι παράκτιοι υγροβιότοποι και βαλτότοποι είναι από τους πιο απειλούμενους οικότοπους στη Μεσόγειο. Περιορίζονται στα χαμηλότερα σημεία των ποταμών και στα στόμια των εκβολών. Ως χώροι επίπεδοι και με σχετικά αραιή βλάστηση, θεωρούνται συχνά ιδανικοί για διάφορες μορφές οικονομικής ανάπτυξης. Ως απειλή μπορεί να χαρακτηριστεί και η αρνητική εκτίμηση που έχουν οι κάτοικοι των γύρω περιοχών, οι οποίοι τους βλέπουν ως περιοχές αναπαραγωγής ανεπιθύμητων εντόμων. Αυτό οφείλεται κυρίως στις επιδημίες ελονοσίας που είχαν εξαπλωθεί στις περιοχές αυτές πριν από δεκαετίες (Mayer, 1995).

Οι κλιματικές συνθήκες και ειδικότερα μεγέθη όπως το ύψος της βροχόπτωσης, η δύναμη των ανέμων, η συχνότητα των καταιγίδων και η θερμοκρασία συσχετίζονται στενά και επηρεάζουν την οικολογία των παρακτίων αλμυρών ελών και συνεπώς οι κλιματικές αλλαγές διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη διατήρηση των οικοτόπων αυτών.

5.2.11 Διατήρηση.

Η διατήρηση των παράκτιων αλμυρών ελών θα πρέπει να περιλαμβάνει τη διατήρηση της βιοποικιλότητας κάθε τύπου βλάστησης καθώς και των οικολογικών χαρακτηριστικών που είναι καθοριστικά για τον κάθε τύπο. Κάθε τύπος βλάστησης έχει μοναδικά χαρακτηριστικά και αξίες σημαντικά για σκοπούς διατήρησης και οικολογίας καθώς και για την αγροβιοποικιλότητα και τη γεωπονία.

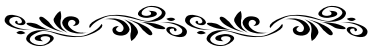
Δρ Α. Χατζηχαριτής

Φωτ. 15. Οδήγηση σε οικότοπους παρακτίων αλμυρών ελών, Ακρωτήρι.

Φωτ. 16. Νεκρά φυτικά υλικά κάτω από *Acacia saligna* (Labill.) Wendl. fil.

ΔΡ Α. Χατζηχαμπής

ΚΕΦΑΛΑΙΟ VI



ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Πρωταρχικό στάδιο της μεθοδολογικής προσέγγισης που ακολουθήθηκε αποτέλεσε η πολύ καλή αναγνώριση των περιοχών μελέτης και ο εντοπισμός των εμφανών χαρακτηριστικών τους, που αφορούν στη χλωρίδα, στη βλάστηση και στις ανθρωπογενείς επιδράσεις. Η πληθώρα των στοιχείων που συλλέχθηκαν στο πεδίο απαίτησε τη δημιουργία ειδικού εντύπου (Έντυπο Φυτοκοινωνιολογικής, Οικολογικής Δειγματοληψίας- Χατζηχαμπής, 2005).

Η παρούσα μελέτη αναφέρεται στην έρευνα των φυτικών ταξινομικών μονάδων που συλλέχθηκαν από τον πρώτο συγγραφέα, από τον Απρίλιο του 2000 έως και τον Ιούνιο του 2004, κατά τη διάρκεια πολυάριθμων επισκέψεων σε όλες τις περιοχές μελέτης. Οι συλλογές χλωριδικού υλικού πραγματοποιήθηκαν κυρίως τους μήνες Μάρτιο έως και Αύγουστο, αλλά ερευνητικές επισκέψεις και συλλογές πραγματοποιήθηκαν και σε άλλες εποχές του χρόνου, ώστε να είναι όσο το δυνατό πιο αντιπροσωπευτικές της χλωρίδας και της βλάστησης της περιοχής. Έχουν συλλεγεί πάνω από 1,200 φυτικά δείγματα τα οποία αποξηράνθηκαν, προσδιορίστηκαν και συγκρίθηκαν με δείγματα από το Εθνικό Βοτανολόγιο (National Herbarium of Cyprus) στο Ινστιτούτο Γεωργικών Ερευνών και από το Βοτανολόγιο του Τμήματος Δασών και τα οποία αποτελούν μία προσωπική συλλογή του πρώτου συγγραφέα.

Για τον προσδιορισμό του φυτικού υλικού χρησιμοποιήθηκε κυρίως το Flora of Cyprus (Meikle 1977, 1985). Συμπληρωματικά, ελήφθησαν υπόψη τα έργα Flora Europaea (Tutin et al. 1964-1980), Flora Hellenica (Strid & Tan, 1997, 2002) και Flora Palaestina (Zohary, 1966). Για την ονοματολογία ακολουθήθηκε το Flora of Cyprus καθώς και πιο πρόσφατες εργασίες για φυτικά είδη που δεν αναφέρονται σε αυτό. Χρησιμοποιήθηκαν επίσης και άλλες επιστημονικές εργασίες που αφορούν στην κυπριακή χλωρίδα: Chrtek & Slavik, 1981; Gehu et al. 1984; Costa, 1984; Gehu, 1990; Alziar, 1991; Vogt & Aparicio, 1991; Della, 1992; Chrtek & Slavik, 1993; Brullo et al. 1993; Chrtek & Slavik, 1994; Della & Iatrou, 1995; Tzanoudakis, 1999; Hand, 2000; Hand, 2001, Kalheber, 2001; Scholz, 2001 κ.α.

Διενεργήθηκε μια πλήρης ανάλυση της συστηματικής-βοτανικής ταξινόμησης των δειγμάτων, του ενδημισμού, των βιοτικών μορφών, της χωρολογίας (για

Δρ Α. Χατζηχαμπής

συλλέχθηκε εδαφικό δείγμα για εργαστηριακές αναλύσεις. Συνολικά συλλέχτηκαν 106 δείγματα εδάφους από την επιφανειακή στοιβάδα (0-30 cm) από 106 επιλεγμένες relevés. Η δειγματοληψία ακολούθησε τις οδηγίες της FAO (1977).

Δρ Α. Χατζηχαμπής

Φωτ. 17. Θινικοί οικότοποι στην Αγια Θέκλα.

Φωτ. 18. Θινικοί οικότοποι στην περιφραγμένη περιοχή Ακρωτηρίου.

Δρ Α. Χατζηχαμπής

ΚΕΦΑΛΑΙΟ VII

ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

7.1 Γενική περιγραφή των περιοχών έρευνας.

Στις περιοχές έρευνας της παρούσας εργασίας περιλαμβάνονται όλοι οι οικότοποι των θινών και αλοφύτων της Κύπρου και ανήκουν σε πέντε επαρχίες και τέσσερις Βοτανικές διαιρέσεις της Κύπρου. Έχουν αναγνωριστεί 8 τύποι φυσικών θινικών οικοτόπων, που εντοπίζονται σε 22 κυρίως περιοχές, από τον Πύργο Τυλληρίας (Βορειοδυτικότερο προσωρινό άκρο) μέχρι την περιοχή Κάππαρης (Ανατολικότερο προσωρινό άκρο) ενώ οι 3 αλοφυτικοί οικότοποι έχουν μελετηθεί στις τρεις κύριες περιοχές παρουσίας τους (Αλυκή Ακρωτηρίου, Αλυκές Λάρνακας και Αλυκές Λάρνακας-Κιτίου) (Εικόνα 6). Τα ονόματα των περιοχών και η γεωγραφική τους θέση φαίνονται στον Πίνακα 5.

Εικόνα 6. Χάρτης με τις Βοτανικές διαιρέσεις (Meikle, 1977) και τα θινικά και αλοφυτικά οικοσυστήματα της Κύπρου (I: Χερσόνησος Ακάμα, II: Οροσειρά του Τροόδους, III: Νότια περιοχή γύρω από τη Λεμεσό, IV: Περιοχή Λάρνακας, V: Ανατολικό τμήμα της Κεντρικής πεδιάδας, VI: Δυτικό τμήμα της Κεντρικής πεδιάδας, VII: Βόρειες πλαγιές και κορυφές του Πενταδακτύλου, VIII: Χερσόνησος Καρπασίας).

Δρ Α. Χατζηχαριπής

7.2 Κλιματικά – Βιοκλιματικά στοιχεία.

Η βλάστηση των υπό μελέτη οικοτόπων ανήκει στην αζωνική βλάστηση, δηλαδή τη βλάστηση που η κατανομή της δεν επηρεάζεται τόσο από κλιματικούς όσο από εδαφικούς παράγοντες και τοπικές διαφοροποιήσεις, που παρουσιάζονται. Ωστόσο, για την πληρέστερη παρουσίαση των περιοχών που μελετήθηκαν εξετάστηκαν και τα κλιματικά χαρακτηριστικά, δίνοντας ιδιαίτερη σημασία στη θερμοκρασία του αέρα και τις βροχοπτώσεις.

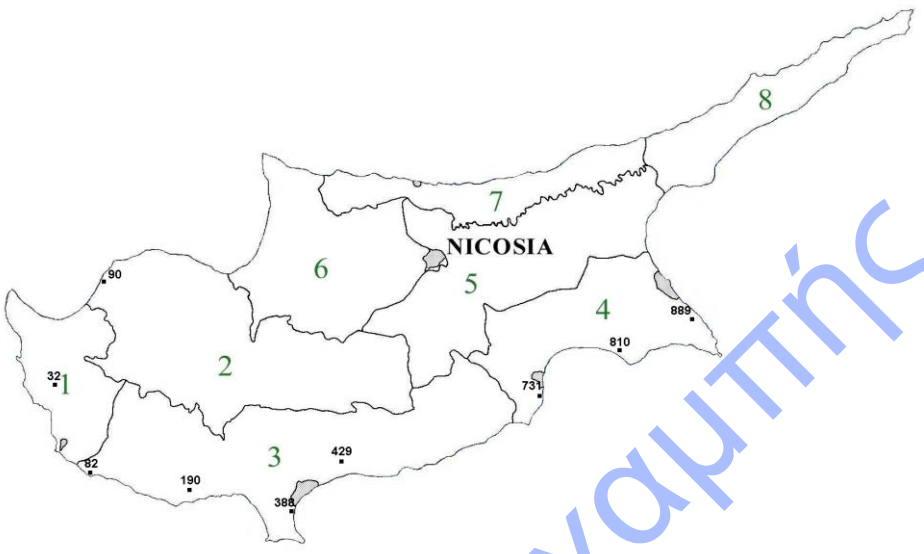
7.2.1 Μετεωρολογικοί σταθμοί.

Για την περιγραφή του κλίματος των περιοχών που μελετήθηκαν χρησιμοποιήθηκαν μετεωρολογικά δεδομένα που προέρχονται από τον πλησιέστερο μετεωρολογικό σταθμό. Χρησιμοποιήθηκαν τα δεδομένα εννέα μετεωρολογικών σταθμών, που αντιστοιχούν στη δεκαετία 1991-2000. Η γεωγραφική θέση των μετεωρολογικών σταθμών φαίνεται στον Πίνακα 6 και στην Εικόνα 7.

Αριθμός Μετεωρ/κού Σταθμού	Όνομα Σταθμού	Υψόμετρο	Γεωγραφικό Πλάτος	Γεωγραφικό Μήκος	Περιοχές Μελέτης
32	Κάθικας	650	N 34° 55' 00"	E 32° 26' 00"	15, 16, 17
82	Αεροδρόμιο Πάφου	8	N 34° 43' 00"	E 32° 29' 00"	14
90	Δασικός Στ. Γιαλιάς	3	N 35° 06' 00"	E 32° 31' 00"	12
190	Αστυνομικός Στ. Αυδήμου	90	N 34° 42' 00"	E 32° 46' 00"	1, 4, 5, 10, 11
388	Νεα Λιμάν[illegible] Λεμεσού	3	N 34° 40' 00"	E 33° 01' 00"	18, 19, 20, 21
429	Φρούγμα Γερμασόγειας	70	N 34° 45' 00"	E 33° 05' 00"	13
731	Αεροδρόμιο Λάρνακας	1	N 34° 53' 00"	E 33° 38' 00"	2, 3, 22
810	Πυροσβεστικός Στ. Ξυλοφάγου	50	N 34° 58' 00"	E 33° 51' 00"	7, 8, 9
88[illegible]	Νοσοκ. Παραλιμνίου	65	N 35° 04' 00"	E 33° 58' 00"	6

Πίνακας 6. Γεωγραφικά στοιχεία των μετεωρολογικών σταθμών, των οποίων χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα.

Δρ Α. Χατζηχαριτής



Εικόνα 7. Δίκτυο Μετεωρολογικών Σταθμών της Κύπρου, από το οποίο χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία για τους σκοπούς της παρούσας έρευνας.

7.2.2 Θερμοκρασία του αέρα.

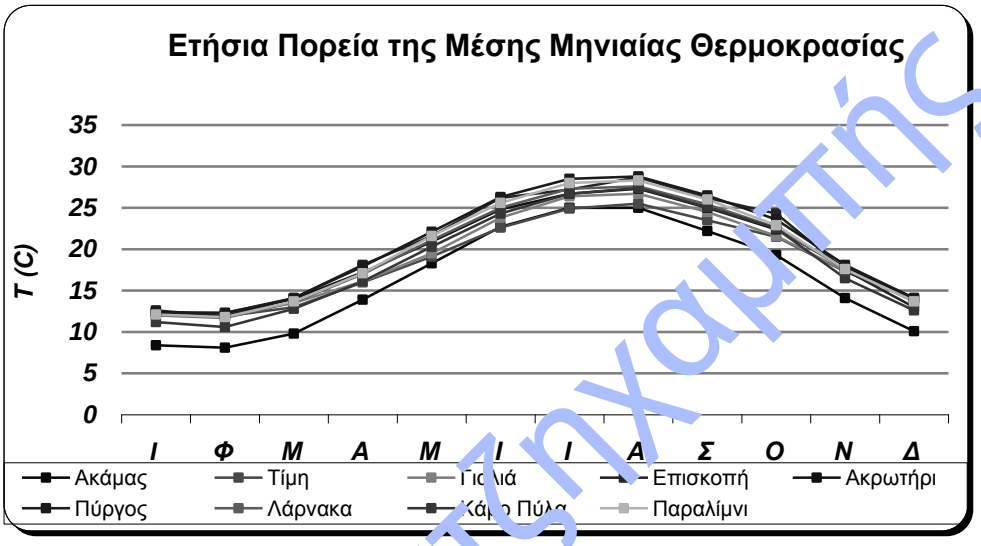
Η θερμοκρασία του αέρα αποτελεί σημαντικό αβιοτικό παράγοντα, που δεν επιδρά μόνο στη φυσιολογική λειτουργία των φυτών, αλλά και στη γεωγραφική εξάπλωσή τους και στη σύνθεση των φυτοκοινοτήτων και της βλάστησης.

Η Μέση Μηνιαία Θερμοκρασία στο σύνολο των περιοχών μελέτης κυμαίνεται μεταξύ 8.1 °C (Ιανουάριος-Ακάμας) και 28.8 °C (Αύγουστος-Πύργος) ενώ η Μέση Ετήσια Θερμοκρασία μεταξύ 16.4 °C (Ακάμας) και 20.4 °C (Πύργος) (Πίνακας 7).

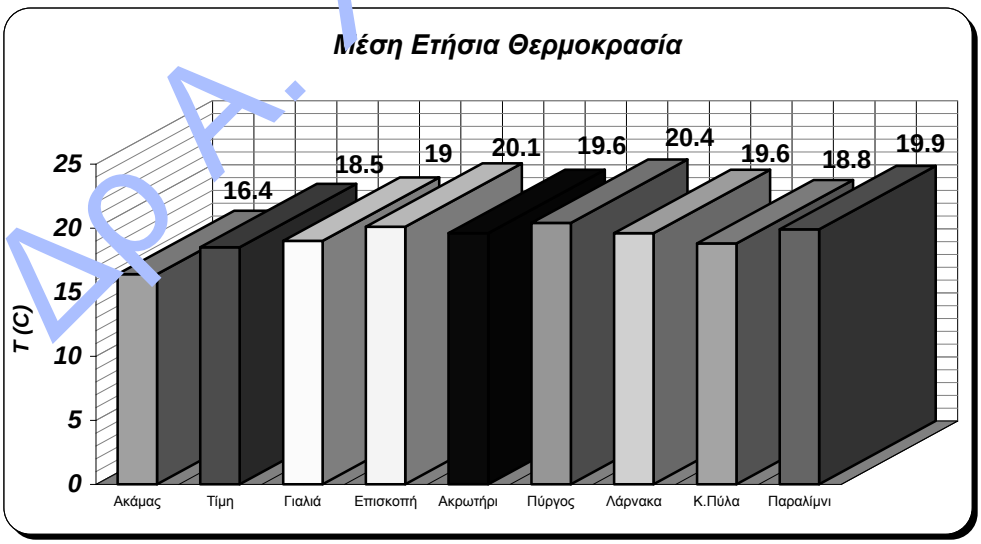
Σταθμός	Θερμοκρασία	Ι.	Φ.	Μ.	Α.	Μ.	Ι.	Ι.	Α.	Σ.	Ο.	Ν.	Δ.	Περ/χές Μελέτης
32	Μέση Μέγ.	11.4	11.4	13.4	18.1	22.7	27.5	29.6	29.3	26.5	23.5	17.7	13.1	15, 16, 17
	Μέση Ελάχ.	5.3	4.8	6.2	9.6	13.9	17.9	20.4	20.6	17.8	15	10.4	7.1	
	Μέση Μηνιαία	**8.4**	**8.1**	**9.8**	**13.9**	**18.3**	**22.7**	**25**	**25**	**22.2**	**19.3**	**14.1**	**10.1**	
82	Μέση Μέγ.	16.9	16.7	18	21.2	24.1	27.7	29.7	30.3	28.7	26.7	22.3	18.6	14
	Μέση Ελάχ.	7.5	7	8	10.7	14.1	17.5	20	20.7	18.3	16.2	12.2	9.3	

Δρ Α. Χατζηχαμπής

Στην Εικόνα 8 παρουσιάζεται το Διάγραμμα της Μέσης Μηνιαίας Θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια του έτους των πλησιέστερων, στις μελετούμενες περιοχές, μετεωρολογικών σταθμών. Στη συνέχεια παρουσιάζεται το Ιστόγραμμα της Μέσης Ετήσιας Θερμοκρασίας (Εικόνα 9).



Εικόνα 8. Διάγραμμα της Μέσης Μηνιαίας Θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια του έτους των πλησιέστερων μετεωρολογικών σταθμών στις μελετούμενες περιοχές.



Εικόνα 9. Ιστόγραμμα της Μέσης Ετήσιας Θερμοκρασίας στις μελετούμενες περιοχές.

Δρ Α. Χατζηχαριτής

7.2.3 Βροχόπτωση.

Το ετήσιο ύψος των βροχοπτώσεων, η κατανομή τους κατά τη διάρκεια του έτους, καθώς επίσης και η ένταση και η διάρκειά τους αποτελούν σημαντικούς παράγοντες στη διαμόρφωση του τύπου και της σύνθεσης της βλάστησης που επικρατεί σε κάθε περιοχή.

Η Μέση Μηνιαία Βροχόπτωση στις περιοχές μελέτης συνολικά κυμαίνεται μεταξύ 0 και 131.4 mm (Ακάμας) ενώ η Μέση Ετήσια Βροχόπτωση από 551.2 mm (Ακάμας) και 323.6 mm (Κάβο Πύλα).

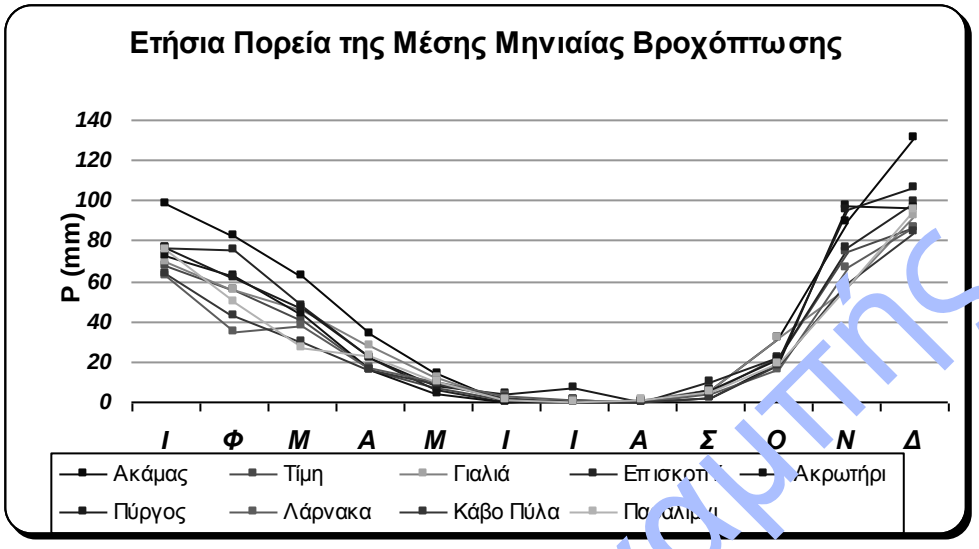
Στη συνέχεια παρατίθενται τα στοιχεία που αφορούν στη Μέση Μηνιαία Βροχόπτωση των επιλεγμένων μετεωρολογικών σταθμών, καθώς και η Μέση Ετήσια Βροχόπτωσή τους (Πίνακας 8).

Μέση Μηνιαία Βροχόπτωση (1991-200)									
Μήνες	Ακάμας	Τίμη	Γιαλιά	Επισκοπή	Ακρωτήρι	Πύργος	[illegible]	Κ.Πύλα	Παραλίμνι
Ιαν.	98,5	67,7	69,7	76,8	72	76,3	62,4	63,1	75,3
Φεβ.	82,1	55,9	55,9	75	62,9	61,7	35,1	43,1	50
Μάρ.	63	40,3	45,3	47,5	43,5	46,7	37,4	29,3	26,8
Απρ.	34	15,8	28,1	21,7	16,2	21,5	15,6	15,9	22,6
Μάι.	13,9	6,8	11,6	6	4	7,1	10,4	8,8	9,8
Ιούν.	0	0,9	1,3	0	0	3,9	3,2	1,6	1,1
Ιούλ.	0,7	0,4	0	0,5	0	6,5	0,6	0,1	0,1
Αύγ.	0,3	0	1,2	0	0	0,2	0,4	0	0,5
Σεπτ.	6,1	5,2	6,3	9,8	2,3	5,6	4	1,5	4,9
Οκτ.	32,1	22	31,8	21,1	18,5	20,8	16,1	17,6	19,2
Νοέμ.	89,1	74,1	56,9	76,8	97,3	95,7	66,5	58,2	56,6
Δεκ.	131,4	86,8	92,3	89,5	96,4	106,1	86,4	84,4	95,2
ΣΥΝΟΛΟ	551,2	375,9	400,6	435,1	413,1	452,8	339,1	323,6	362,1

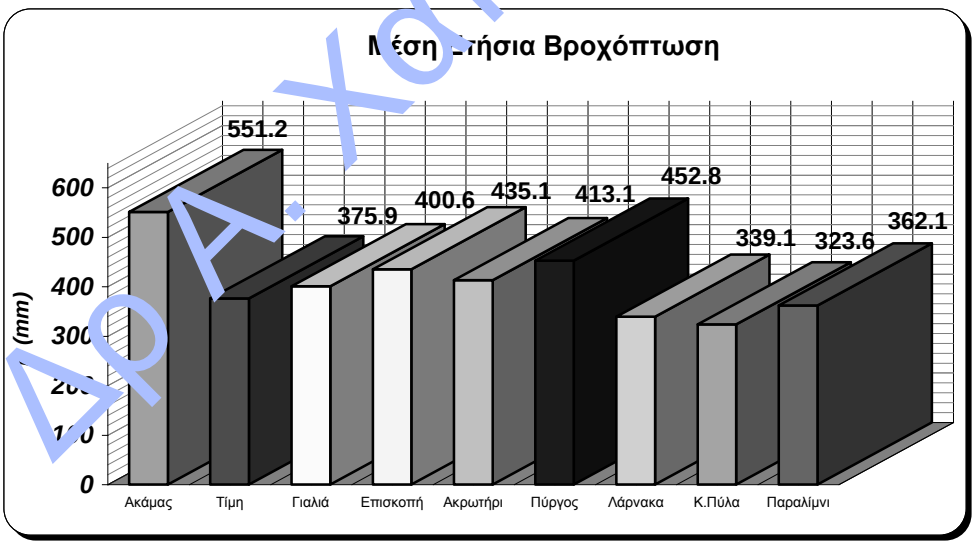
Πίνακας 8. Μέση Μηνιαία Βροχόπτωση και Μέση Ετήσια Βροχόπτωση των πλησιέστερων μετεωρολογικών σταθμών στις μελετούμενες περιοχές.

Στην Εικόνα 10 παρουσιάζεται η Ετήσια Πορεία της Μέσης Μηνιαίας Βροχόπτωσης των πλησιέστερων, στις μελετούμενες περιοχές, μετεωρολογικών σταθμών. Στη συνέχεια παρουσιάζεται το Ιστόγραμμα της Μέσης Ετήσιας Βροχόπτωσης (Εικόνα 11).

Δρ Α. Χατζηχαμπής



Εικόνα 10. Διάγραμμα της Μέσης Μηνιαίας Βροχόπτωσης κατά τη διάρκεια του έτους των πλησιέστερων μετεωρολογικών σταθμών στις μελετούμενες περιοχές.



Εικόνα 11. Ιστόγραμμα της Μέσης Ετήσιας Βροχόπτωσης στις μελετούμενες περιοχές.

Δρ Α. Χατζηχαριτής

7.2.4 Βιολογική ταξινόμηση του κλίματος.

7.2.4.1 Βροχοθερμικός δείκτης - Διάκριση βιοκλιματικών ορόφων.

Ο καθορισμός του βιοκλίματος μιας περιοχής είναι σημαντικό στοιχείο σε μελέτες διερεύνησης της φυσικής χλωρίδας και βλάστησης μιας περιοχής. Από τους κλιματικούς παράγοντες ιδιαίτερα σημαντικοί, από οικολογικής απόψεως, είναι η θερμοκρασία και η βροχόπτωση, που επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό την ανάπτυξη και εξάπλωση ή ορόφωση της φυσικής βλάστησης.

Για τον προσδιορισμό του βιοκλίματος στην περιοχή της Μεσογείου, τα περισσότερο αποδεκτές μέθοδοι είναι: η μέθοδος των βιοκλιματικών ορόφων (Emberger), η μέθοδος του ξηροθερμικού δείκτη (Emberger, Gaussen, Bangouls & Gaussen) και η μέθοδος διάκρισης των χαρακτήρων του μεσογειακού κλίματος (Bangouls & Gaussen). Η πιο ευρέως διαδεδομένη μέθοδος για τον προσδιορισμό του βιοκλίματος είναι αυτή των βιοκλιματικών ορόφων. Οι βιοκλιματικοί όροφοι στο χώρο του μεσογειακού κλίματος έχουν καθορισθεί από τον Emberger (1942, 1955) και τροποποιηθεί από τον Sauvage (1963) με τη δημιουργία του κλιματογράμματος (Εικόνα 12) και ισχύουν μόνο γι' αυτή την περιοχή. Πρέπει να σημειωθεί ότι ως βιοκλίμα μιας περιοχής χαρακτηρίζεται η βιολογική έκφραση του περιβάλλοντος και κυρίως του κλίματός της, μέσω της φυσικής της βλάστησης (Πατρού, 1986). Η έννοια του βιοκλιματικού ορόφου, σύμφωνα με τον Μαυρομμάτη (1980) και Αθανασιάδη (1982), ανταποκρίνεται στην κατακόρυφη διαδοχή του βιοκλίματος, στην οποία οφείλεται και η κατακόρυφη διαδοχή της βλάστησης.

Στον κατακόρυφο άξονα του κλιματογράμματος αυτού αντιπροσωπεύεται το ομβροθερμικό πηλίκο Q_2, ενώ στον οριζόντιο ο δείκτης m, που εκφράζεται σε °C. Σύμφωνα με τον τύπο του Emberger:

$$Q_2 = \frac{2000P}{(M+m)(M-m)}$$

όπου:

P= ετήσια βροχόπτωση σε mm

M= μέση τιμή των μέγιστων θερμοκρασιών του θερμότερου μήνα σε απόλυτους βαθμούς (273.2 °K αντιστοιχούν σε 0°C)

m= μέση τιμή των ελάχιστων θερμοκρασιών του ψυχρότερου μήνα σε απόλυτους βαθμούς

Οι μετεωρολογικοί σταθμοί τοποθετούνται στο κλιματόγραμμα, ανάλογα με το ομβροθερμικό πηλίκο τους. Στο διάγραμμα οι καμπύλες γραμμές είναι σταθερές και καθορίζουν τα όρια των βιοκλιματικών ορόφων. Κατακόρυφες ευθείες γραμμές διαχωρίζουν τους υποορόφους κάθε βιοκλιματικού ορόφου και αυτό γίνεται με βάση τον μέσο όρο των ελάχιστων θερμοκρασιών του ψυχρότερου μήνα ως εξής:

Δρ Α. Χατζηχαρίτης

Εύρος Μέσου Όρου Θερμοκρασιών Ψυχρότερου Μήνα	**Χαρακτηρισμός Χειμώνα**
m ≥7°C	θερμός
3°C < m> 7°C	ήπιος
0°C < m> 3°C	ψυχρός
m < 0°C	δριμύς

Οι περιοχές μελέτης παρουσιάζουν ομβροθερμικά πηλίκα, που κυμαίνονται από 41.6 στην περιοχή Κάβο Πύλα έως και 76.5 στην περιοχή του Ακάμα (Πίνακας 9).

Περιοχές Μελέτης	**P (mm)**	**M (°K) (0°C=273.2°K)**	**m (°K)**	**M+m**	**M-m**	**(M+m)(M-m)**	**Q_2**
Ακάμας	551.2	302.8	278	580.8	24.8	14403.	76.5
Τίμη	375.9	303.5	280.2	583.7	23.3	13[illegible]00.2	55.3
Γιαλιά	400.6	305.1	280.8	585.9	24.3	142[illegible]7.4	56.3
Επισκοπή	435.1	307.8	280.6	588.4	27.[illegible]	[illegible]004.5	54.4
Ακρωτήρι	413.1	306	280.8	586.8	25.2	14787.4	55.9
Πύργος	452.8	309.2	279.4	588.[illegible]	29.8	17540.3	51.6
Λάρνακα	339.1	305.9	279.9	585.[illegible]	26	15230.8	44.5
Κ.Πύλα	323.6	305.4	278.[illegible]	584.2	26.6	15539.7	41.6
Παραλίμνι	362.1	306.3	280.[illegible]	586.1	25.5	14971.1	48.4

Πίνακας 9. Βροχοθερμικά πηλίκα (°C) και ελάχιστες θερμοκρασίες του ψυχρότερου μήνα (m σε °K) των πλησιέστερων μετεωρολογικών σταθμών στις μελετούμενες περιοχές.

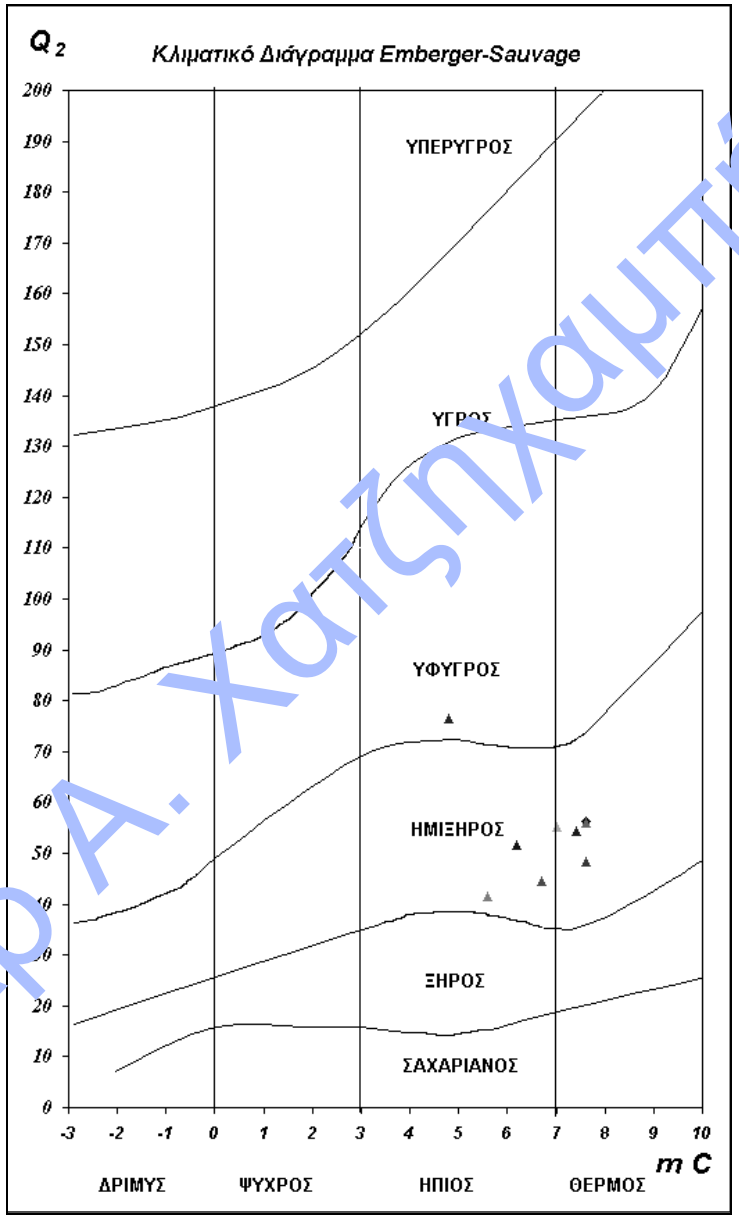
Περιοχές Μελέτης	**m (°C)**	**Q2**	**Όροφος**	**Υποόροφος**
Ακάμας	4.8	76.5	Ύφυγρος	Ήπιος
Τίμη	7	55.3	Ημίξηρος	Ήπιος
Γιαλιά	7.6	56.3	Ημίξηρος	Θερμός
Επισκοπή	7.4	54.4	Ημίξηρος	Θερμός
Ακρωτήρι	7.6	55.9	Ημίξηρος	Θερμός
Πύργος	6.2	51.6	Ημίξηρος	Ήπιος
Λάρνακα	6.7	44.5	Ημίξηρος	Ήπιος
Κ.Πύλα	5.6	41.6	Ημίξηρος	Ήπιος
Παραλίμνι	7.6	48.4	Ημίξηρος	Θερμός

Πίνακας 10. Βιοκλιματικός χαρακτηρισμός των μελετούμενων περιοχών με βάση το Σύστημα Emberger.

Οι Μετεωρολογικοί σταθμοί των υπό μελέτη περιοχών, με τον υπολογισμό του βροχοθερμικού δείκτη σε συνδυασμό με τη Μέση Ετήσια Βροχόπτωση, παρουσιάζουν βιοκλιματικά χαρακτηριστικά από Ύφυγρα-ήπια (Ακάμας) έως Ημίξηρα–θερμά (Γιαλιά, Επισκοπή, Ακρωτήρι, Παραλίμνι). Στον Πίνακα 10 παρουσιάζεται ο βιοκλιματικός χαρακτηρισμός όλων των υπό μελέτη Μετεωρολογικών σταθμών.

Δρ Α. Χατζηχαμπής

Στην Εικόνα 12 φαίνεται η τοποθέτηση των υπό μελέτη Μετεωρολογικών σταθμών πάνω στο κλιματικό διάγραμμα των Emberger-Sauvage.



Εικόνα 12. Κλιματικό διάγραμμα των Emberger-Sauvage και βιοκλιματικοί χαρακτήρες των πλησιέστερων μετεωρολογικών σταθμών των περιοχών μελέτης.

Δρ Α. Χατζηχαμπής

Σύστημα Emberger		**Σύστημα Παντέλα Β.**	
Εύρος Θερμοκρασιών Μέσου Όρου Ψυχρότερου Μήνα	Χειμώνας	Χειμώνας	Εύρος Θερμοκρασιών Μέσου Όρου Ψυχρότερου Μήνα
m ≥7°C	θερμός	θερμός	m >6°C
3°C < m< 7°C	ήπιος	εύκρατος	3°C < m< 6°C
0°C < m< 3°C	ψυχρός	δροσερός	0°C < m< 3°C
m < 0°C	δριμύς	ψυχρός	m < 0°C

Πίνακας 13. Τα κριτήρια στη διάκριση των υποορόφων στα δύο συστήματα βιοκλιματικής ταξινόμησης.

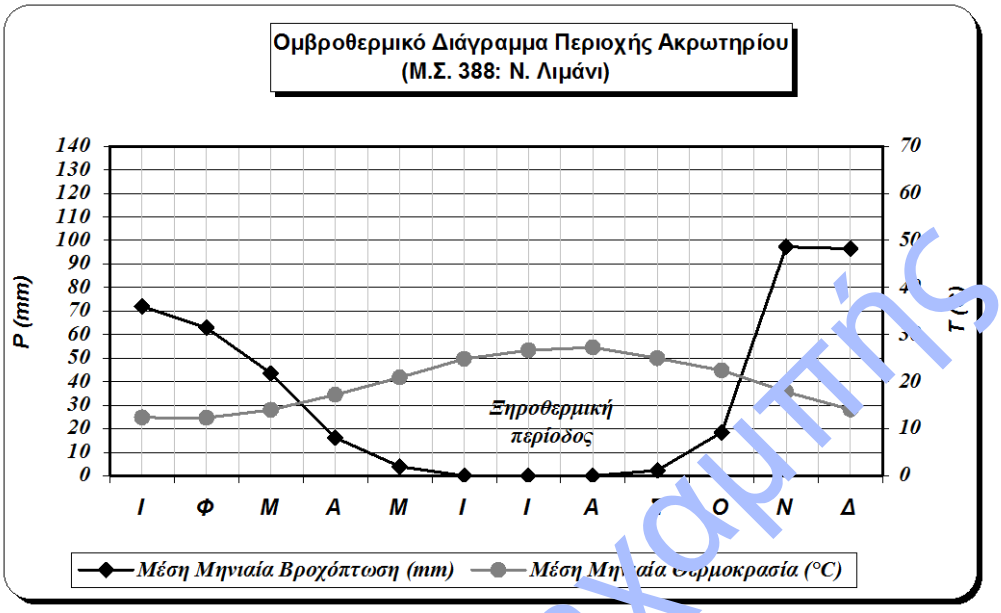
Σημαντική διαφορά αποτελεί επίσης η μη χρησιμοποίηση στη διάκριση των βιοκλιματικών ορόφων, κατά το Σύστημα Παντέλα, του Βροχοθερμικού δείκτη Q_2 αλλά της Μέσης Ετήσιας Βροχόπτωσης. Οι διαφορές μπορούν να φανούν καλύτερα στον Πίνακα 14, όπου παρουσιάζεται ο χαρακτηρισμός κάθε Μετεωρολογικού σταθμού με βάση τα δύο συστήματα.

Περιοχές Μελέτης	**Μεσογειακοί Βιοκλιματικοί Όροφοι κατά Emberger**	**Σειρά**	**Q_2**	**m (°C)**	**P (mm)**	**Ομβροθερμικοί Βιοκλιματικοί Όροφοι κατά Παντέλα Β.**	**Σειρά**
Ακάμας	Ύφυγρος Ήπιος	3	76.1	4	351.2	Ξηρός Εύκρατος	4
Τίμη	Ημίξηρος Ήπιος	2	55.3	7	375.0	Ημιερημικός Θερμός	1
Γιαλιά	Ημίξηρος Θερμός	1	56.3	7.6	400.6	Ξηρός Θερμός	3
Επισκοπή	Ημίξηρος Θερμός	1	54.4	7.4	435.1	Ξηρός Θερμός	3
Ακρωτήρι	Ημίξηρος Θερμός	1	55.3	7.6	413.1	Ξηρός Θερμός	3
Πύργος	Ημίξηρος Ήπιος	2	51.6	6.2	452.8	Ξηρός Θερμός	3
Λάρνακα	Ημίξηρος Ήπιος	2	44.5	6.7	339.1	Ημιερημικός Θερμός	1
Κ.Πύλα	Ημίξηρος Ήπιος	2	41.6	5.6	323.6	Ημιερημικός Εύκρατος	2
Παραλίμνι	Ημίξηρος Θερμός	1	48.4	7.6	362.1	Ημιερημικός Θερμός	1

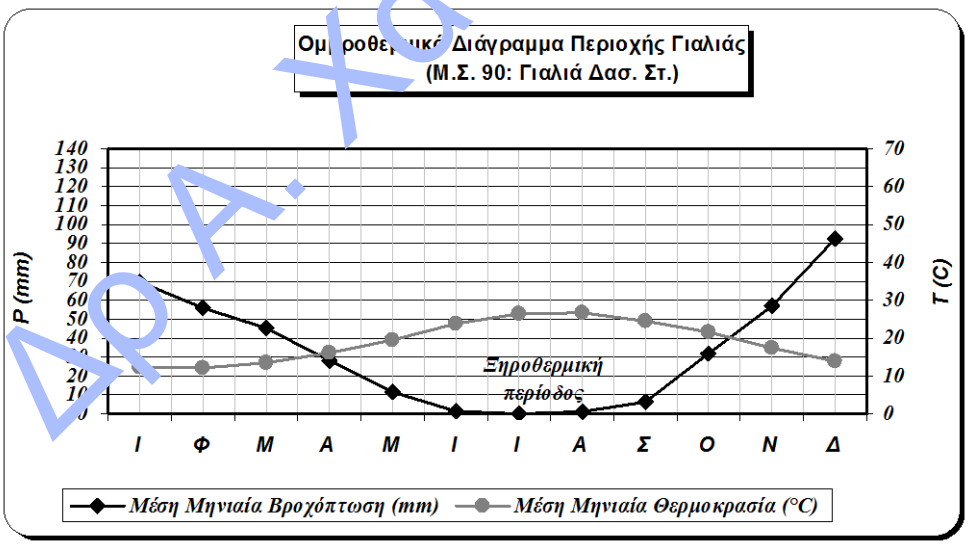
Πίνακας 14. Βιοκλιματικός Χαρακτηρισμός των μελετούμενων περιοχών στα δύο συστήματα βιοκλιματικής ταξινόμησης.

Η σύγκριση των αποτελεσμάτων των δύο συστημάτων δείχνει ότι, κατά το Σύστημα Emberger, οι Μετεωρολογικοί σταθμοί ταξινομούνται σε τρεις Βιοκλιματικούς Ορόφους, ενώ κατά το Σύστημα Παντέλα σε τέσσερις. Έτσι φαίνεται ότι με το Σύστημα Παντέλα είναι δυνατή μια πιο λεπτομερής ταξινόμηση των Μετεωρολογικών σταθμών αλλά και διαφοροποίηση της ταξινόμησής τους. Η περίπτωση των Μετεωρολογικών σταθμών Τίμης, Πύργου και Λάρνακας, που η ταξινόμησή τους είναι διαφορετική στα δύο συστήματα είναι ιδιαίτερα σημαντική για τη σύγκριση των δύο συστημάτων. Η συμπερίληψη του Πύργου στην ίδια ομάδα μαζί με τους σταθμούς Γιαλιά, Επισκοπή, Ακρωτήρι ανταποκρίνεται περισσότερο στην πραγματικότητα. Καλύτερη είναι και η συμπερίληψη κατά το Σύστημα Παντέλα των Μετεωρολογικών σταθμών Τίμης και Λάρνακας με το Παραλίμνι. Ο Μετεωρολογικός σταθμός Κάβο Πύλα αποτελεί ξεχωριστή ομάδα,

Δρ Α. Χατζηχαριτής

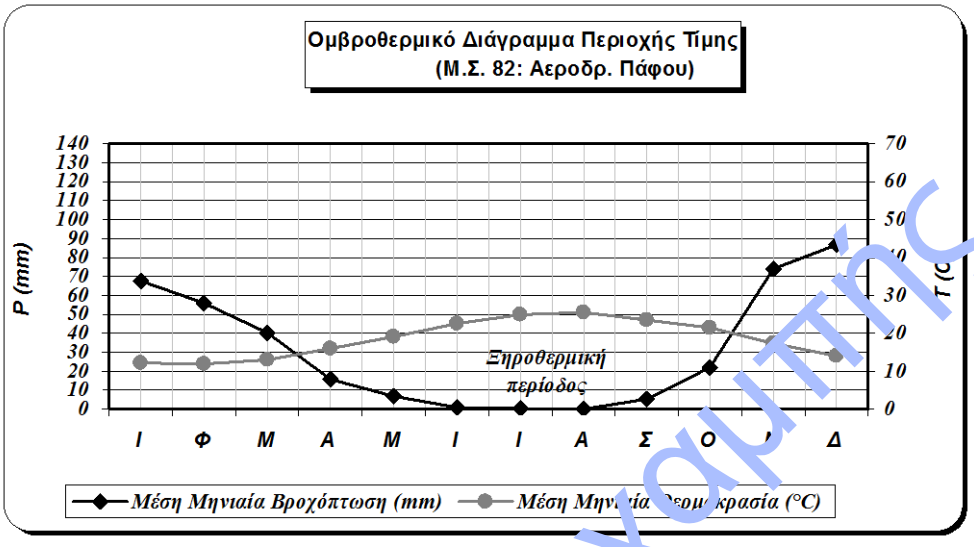


Εικόνα 13. Ομβροθερμικό Διάγραμμα Περιοχής Ακρωτηρίου (Lady's mile, Αλυκές, Αγρόκτημα, Περιφραγμένη).

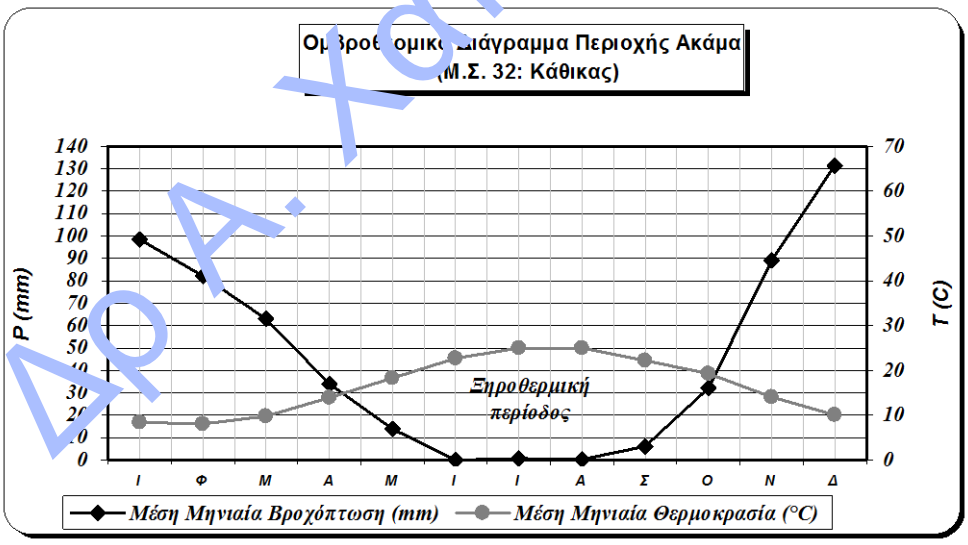


Εικόνα 14. Ομβροθερμικό Διάγραμμα Περιοχής Πόλις-Γιαλιάς.

Δρ Α. Χατζηχαριτής

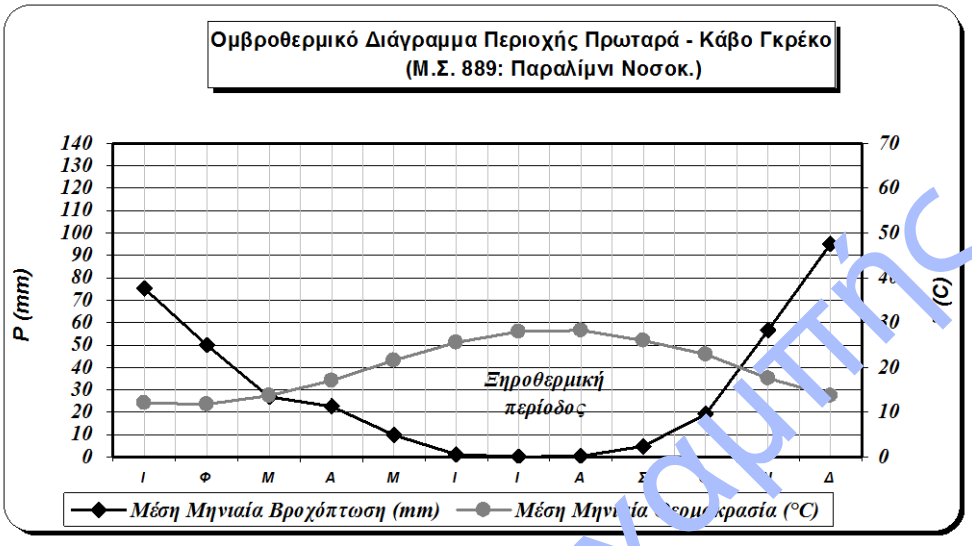


Εικόνα 15. Ομβροθερμικό Διάγραμμα Περιοχής Τίμης.



Εικόνα 16. Ομβροθερμικό Διάγραμμα Περιοχής Ακάμα (Τοξεύτρας, Λάρας).

Δρ Α. Χατζηχαριτής



Εικόνα 21. Ομβροθερμικό Διάγραμμα Περιοχών Κάβο Γκρέκο – Πρωταρά.

Δρ Α. Χατζηχαριτής

Φωτ. 19. *Medicago marina* L.

Φωτ. 20. *Eryngium maritimum* L.

Δρ Α. Χατζηχαμπής

ΚΕΦΑΛΑΙΟ VIII

ΧΛΩΡΙΔΑ - ΦΥΤΟΓΕΩΓΡΑΦΙΑ

8.1 Χλωρίδα θινικών οικοσυστημάτων.

8.1.1 Χλωριδικός κατάλογος των θινών της Κύπρου.

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

Θινικές περιοχές μελέτης
SD1:Ακρωτήριον Άσπρο – Πέτρα του Ρ

Βιοτικές μορφές - Μορφές ανάπτυξης

Χωρολογία
A

Δρ Α. Χατζηχαμπής

GYMNOSPERMAE

CUPRESSACEAE

[+] *Cupressus sempervirens* L.
Life form: P scap
Chorology: E-Medit (Euri)
Distribution: SD16, SD17
Botanical divisions: BD1
Ecological Charact.: L{5}, Tx, K6, F5, R7, N2, S0
Human Impacts: HI1, HI2
Synanthropy: NCDV

- *Juniperus phoenicea* L.
Life form: P caesp/P scap
Chorology: Euri.-Medit
Distribution: SD7, SD11, SD15, SD16, SD17, SD18, SD19, SD20, SD21
Botanical divisions: BD1, BD3, BD4
Ecological Charact.: L{8}, T8, K5, F2, R8, Nx, Sx
Human Impacts: HI1, HI2, HI3
Synanthropy: NDV

EPHEDRACEAE

[+] *Ephedra fragilis* Desf.
Life form: NP
Chorology: Steno-Medit
Distribution: SD4, SD7!!, SD11, SD16, SD19!!, SD20, SD21
Botanical divisions: BD1, BD3
Ecological Charact.: L7, T7°, K5#, F2, R8, N7, S2
Human Impacts: HI1, HI2, HI3
Synanthropy: NCDV

PINACEAE

[+] *Pinus brutia* Tenore
Life form: P scap
Chorology: NE-Medit
Distribution: SD18, SD21
Botanical divisions: BD3
Ecological Charact.: L{7}, T7°, K5#, F3, R7, N2, S1
Human Impacts: HI1, HI2
Synanthropy: NCDV

[+] *Pinus halepensis* Miller
Life form: P scap
Chorology: Steno-Medit
Distribution: SD20, SD21
Botanical divisions: BD3
Ecological Charact.: L7, T8, K4#, F3, R6, N2, S1
Human Impacts: HI1
Synanthropy: NCDV

ANGIOSPERMAE

MONOCOTYLEDONES

AMARYLLIDACEAE

- *Pancratium maritimum* L.
Life form: G bulb
Chorology: Steno-Medit
Distribution: SD6nv, SD7, SD8, SD11, SD12, SD13, SD14, SD15, SD16, SD17, SD18, SD19, SD20, SD21
Botanical divisions: BD1, BD2, BD3, BD4
Red Data Book
Ecological Charact.: L8, T8, K4, F4, R9#, N5, S3
Human Impacts: HI1, HI2, HI3
Synanthropy: NDV

ARACEAE

[+] *Arisarum vulgare* Targ.-Tozz.
Life form: G rhiz
Chorology: Steno-Medit
Distribution: SD14, SD16, SD18
Botanical divisions: BD1, BD3
Ecological Charact.: Lx, T8 °, K4°, Fx, Rx, N6, S1
Human Impacts: HI1, HI3
Synanthropy: NCDV

Δρ Α. Χατζηχαριτής

Φωτ. 21. *Cupressus sempervirens* L.

Φωτ. 22. *Juniperus phoenicea* L.

Φωτ. 23. *Pinus brutia* Tenore

Φωτ. 24. *Ephedra fragilis* Desf.

Φωτ. 25. *Pancratium maritimum* L.

Φωτ. 26. *Arisarum vulgare* Targ.-Tozz.

Δρ Α. Χατζηχαμπής

Φωτ. 31. *Arundo donax* L.

Φωτ. 32. *Imperata cylindrica* (L.) Raeuschel

Φωτ. 33. *Ammophila arenaria* (L.) Link

[+] * *Bromus fasciculatus* Presl
Life form: T scap
Chorology: S-Medit
Distribution: SD2, SD16, SD19
Botanical divisions: BD1*, BD3, BD4,
Ecological Charact.: L8, T8°, K5, F2°, R8, N4, S2
Human Impacts: HI1, HI2, HI3
Synanthropy: SV

[+] *Bromus madritensis* L.
Life form: T scap
Chorology: Euri-medit
Distribution: SD16
Botanical divisions: BD1
Ecological Charact.: L7, Tx, Kx, F4, R8, N6, S1
Human Impacts: HI1
Synanthropy: SV

- *Bromus rubens* L.
Life form: T scap
Chorology: S-Medit-Turan
Distribution: SD2, SD8, SD9, SD14, SD16, SD19
Botanical divisions: BD1, BD3, BD4
Ecological Charact.: L9, T8, K5, F1, R8, N5, S3
Human Impacts: HI1, HI2
Synanthropy: SV

- *Catapodium marinum* (l.) C.E. Hubb.
Life form: T scap
Chorology: Medit-Atlant.

ΔΡΑ. Χατζηχαμπής

Φωτ. 38. *Juncus acutus* L.

Φωτ. 40. *Allium ampeloprasum* L.

Φωτ. 39. *Gladiolus triphyllus* (Sm.) Ker-Gawler

Φωτ. 41. *Allium neapolitanum* Cyr.

Δρ Α. Χατζηχαμπής

8.1.2 Χλωριδική ανάλυση.

8.1.2.1 Ταξινομικές μονάδες.

Η χλωρίδα των θινικών οικοσυστημάτων της Κύπρου που προσδιορίστηκε, συνίσταται από 355 ταξινομικές μονάδες. Αποτελούν ποσοστό περίπου 19% της κυπριακής χλωρίδας καταδεικνύοντας έτσι την ψηλή χλωριδική ποικιλότητα των θινικών οικοσυστημάτων.

Ταξινόμηση των φυτικών ταξινομικών μονάδων αυτών στις μεγάλες ταξινομικές ενότητες έδειξε, ότι όλα είναι Σπερματόφυτα από τα οποία λίγα (1.4%) είναι Γυμνόσπερμα, ενώ τα υπόλοιπα 350 (98.6%) είναι Αγγειόσπερμα. Η πλουσιότερη ταξινομική ενότητα είναι τα Δικοτυλίδονα, των οποίων ο συνολικός αριθμός ανέρχεται στα 269 (75.8%), ενώ ο αριθμός των Μονοκοτυλίδονων ανέρχεται στα 81 (22.8%).

Η κατανομή του αριθμού των οικογενειών, γενών, ειδών, υποειδών και ποικιλιών στις μεγάλες ταξινομικές μονάδες φαίνεται πιο κάτω (Πίνακας 16).

Συστηματική μονάδα	Οικογένειες	Γένη	Είδη	Υποείδη	Ποικιλίες	Taxa	Ποσοστό %
Γυμνόσπερμα	3	4	5	-	-	5	1.4
Δικοτυλίδονα (Αγγειόσπερμα)	50	160	239	15	16	270	76.1
Μονοκοτυλίδονα (Αγγειόσπερμα)	9	53	76	3	1	80	22.5
Σύνολο	62	217	320	18	17	355	100

Πίνακας 16. Κατανομή των οικογενειών, γενών, ειδών, υποειδών και ποικιλιών στις μεγάλες ταξινομικές ενότητες.

Τα 355 προσδιορισθέντα taxa ταξινομούνται σε 217 γένη, 64 οικογένειες. Οι μεγαλύτερες σε αφθονία ταξινομικών μονάδων οικογένειες είναι τα *Leguminosae* με 52 taxa (14.6%), *Compositae* 50 taxa (14.1%) και *Gramineae* 46 taxa (13%). Τα ψηλά αυτά ποσοστά στις τρεις αυτές οικογένειες επιβεβαιώνουν άλλες προηγούμενες εργασίες, που αναφέρουν τις οικογένειες αυτές ως τις καλύτερα προσαρμοσμένες στις οικολογικές συνθήκες των Μεσογειακών περιοχών (Brofas et al. 2001). Ο αριθμός των προσδιορισθέντων ταξινομικών μονάδων σε κάθε οικογένεια Μονοκοτυλίδονων και Δικοτυλίδονων φαίνεται στον Πίνακα 17.

Δρ Α. Χατζηχαμπής

	Δικοτυλήδονα		Μονοκοτυλήδονα	
	Οικογένειες	**Αριθμός taxa**	**Οικογένειες**	**Αριθμός taxa**
1	*Leguminosae*	52	*Gramineae*	46
2	*Compositae*	50	*Liliaceae*	14
3	*Caryophyllaceae*	13	*Juncaceae*	7
4	*Chenopodiaceae*	10		
5	...	10		
6		10		
7		10		
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				
49				
50				

Πίνακας 17. Η κατανομή των προσδιορισθέντων taxa σε οικογένειες Μονοκοτυλήδονων και Δικοτυλήδονων.

Δρ Α. Χατζηχαμπής

Στις νέες για τις Βοτανικές διαιρέσεις της Κύπρου αναφορές περιλαμβάνονται 10 ταξινομικές μονάδες που έχουν ενταχθεί στο Ερυθρό Βιβλίο της Κυπριακής Χλωρίδας (*Aegilops bicornis (*Forsskal) Jaub. & Spach, *Anthemis parvifolia* Eig., *Asphodelus tenuifolius* Cav., *Coronilla repanda* (Poir.) Guss., *Crucianella aegyptiaca* L., *Limonium alpidum* subsp. *cyprium* Meikle, *Limonium mucronulatum* (H. Lindb. fil.) Greuter & Burdet, *Parapholis incurva* (L.) C.E. Hubb., *Polygonum salicifolium* Brouss. ex Willd και *Triplachne nitens* (Guss.) Link) και 1 ενδημικό υποείδος το *Limonium alpidum* subsp. *cyprium* Meikle.

Πρόκειται για είδη που στην πλειοψηφία τους χαρακτηρίστηκαν ως είδη που ανήκουν στην φυσική βλάστηση των θινών (28 taxa) ενώ 13 taxa θεωρούνται ως είδη που δεν ανήκουν στην χαρακτηριστική βλάστηση των θινών. Λιγότερα (10 taxa) χαρακτηρίστηκαν ως Συνάνθρωπα.

Επιπλέον, από αυτά 28 έχουν αναγνωρισθεί σε περιοχές με καθόλου έως μέτριας έντασης ανθρωπογενείς επιδράσεις, ενώ 23 από μικρής έως μεγάλης έντασης.

8.1.2.4 Ανάλυση Βιοτικών μορφών.

Με τον όρο Βιοτικές μορφές χαρακτηρίζουμε μια ομάδα φυτικών ειδών τα οποία, ανεξάρτητα από τη φυλογενετική τους προέλευση, έχουν τις ίδιες απαιτήσεις προς το περιβάλλον που ζουν και τα ίδια προσαρμοστικά γνωρίσματα προς τα οικολογικά του χαρακτηριστικά.

Σύμφωνα με το σύστημα Raunkiaer (1934) κάθε φυτικό είδος έχει καθορισμένους βιολογικούς μηχανισμούς, που το βοηθούν να διέρχεται τη δυσμενή γι' αυτό περίοδο του εποχιακού κύκλου (που για τη Μεσογειακή Ευρώπη είναι ο Χειμώνας). Ανάλογα με τους μηχανισμούς αυτούς οι φυτικές μορφές διαφέρουν ως προς τη θέση και κυρίως το ύψος των μεριστωμάτων με τους οφθαλμούς αναγέννησης, σε σχέση με την επιφάνεια του εδάφους. Με τον τρόπο αυτό διαχωρίζονται ομάδες φυτών που ανήκουν σε πολύ διαφορετικές οικογένειες αλλά με ίδιες προσαρμογές προς το περιβάλλον και συνεπώς ανήκουν στις ίδιες βιοτικές μορφές. Η βιοτική μορφή ενός φυτικού είδους είναι συνήθως ένα σταθερό χαρακτηριστικό όμως το ίδιο είδος μπορεί να έχει μια διαφορετική βιοτική μορφή, όταν αναπτύσσεται κάτω από πολύ διαφορετικές περιβαλλοντικές συνθήκες. Η ποσοστιαία αναλογία (%) των ειδών μιας περιοχής, τα οποία ανήκουν σε κάθε κατηγορία βιοτικών μορφών, συνιστούν το βιολογικό φάσμα ή βιοφάσμα της περιοχής.

Το φάσμα της βιοτικής μορφής δείχνει ότι τα Θερόφυτα επικρατούν και φθάνουν το 54.08% της χλωρίδας που έχει καταγραφεί, ακολουθούν τα

Δρ Α. Χατζηχαμπής

Αξιοσημείωτο είναι το υψηλό ποσοστό (57.5%) των ταξινομικών μονάδων, που δεν ανήκουν στη χαρακτηριστική βλάστηση των θινών (NCDV), που είναι ψηλότερο από το ποσοστό των ταξινομικών μονάδων που ανήκουν στη φυσική βλάστηση των θινών της Κύπρου (NDV). Τα Συνάνθρωπα (SV) Χαμαιφυτικά είδη περιορίζονται στο πολύ χαμηλό ποσοστό του 2.5% (Εικόνα 29).

Γεώφυτα

Γεώφυτα ή Κρυπτόφυτα είναι πολυετή ποώδη είδη, στα οποία τα υπέργεια τμήματα καταστρέφονται κατά τη δυσμενή περίοδο του έτους. Τα βλαστητικά όργανα (βολβοί, κόνδυλοι, ριζώματα) τα οποία φέρουν τους αναγεωτικούς οφθαλμούς διαχείμανσης, τοποθετούνται βαθιά μέσα στο έδαφος (γεώφυτα) ή ακόμα και μέσα στο νερό (ελόφυτα, υδρόφυτα) επιτυγχάνοντας έτσι την επιβίωσή τους. Τα Γεώφυτα απαντώνται στις περιοχές εκείνες όπου εκτός από το ψύχος του χειμώνα έχουν να αντιμετωπίσουν και την ξηρασία του καλοκαιριού.

Εύρος ποσοστών (%)	Αριθμός θινικών οικοσυστημάτων	Θινικά οικοσυστήματα
<5	1	SD4
5≤χ<10	4	SD12, SD15, SD17, SD20
10≤χ<15	10	SD2, SD8, SD9, SD11, SD14, SD16, SD18,SD19, SD21, SD22
≥15	1	SD10

Πίνακας 24. Κατανομή των ποσοστών των Γεωφύτων σε ομάδες ποσοστών.

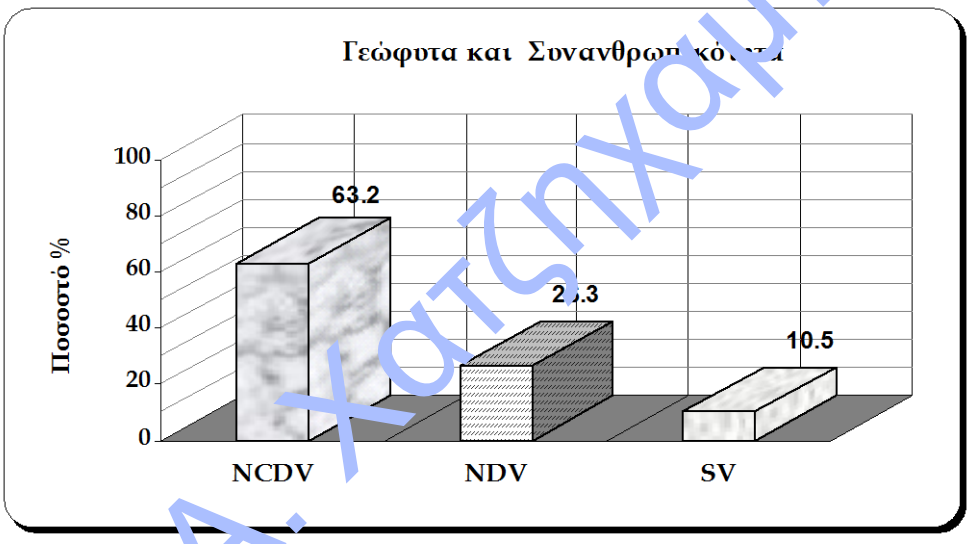
Εικόνα 30. Διακύμανση των ποσοστών Γεωφύτων στα μελετούμενα θινικά οικοσυστήματα.

Δρ Α. Χατζηχαριστής

Τα Γεώφυτα καταλαμβάνουν ποσοστά που κυμαίνονται μεταξύ 2% στις θίνες της περιοχής Επισκοπής-Happy valley και 17.1% στις θίνες της περιοχής Μελάντα. Στα περισσότερα θινικά οικοσυστήματα ωστόσο (10) παρουσιάζουν τα ποσοστά των γεωφύτων να κυμαίνονται μεταξύ 10% και 15% (Πίνακας 24).

Η διακύμανση των ποσοστών των Γεωφύτων στα μελετούμενα θινικά οικοσυστήματα φαίνεται στην Εικόνα 30.

Αναφορικά με το χαρακτηρισμό των Γεωφύτων ως προς τη συνανθρωπικότητά τους η Εικόνα 31 παρουσιάζει ότι ποσοστό μόνο 10.5% των Γεωφύτων χαρακτηρίζονται ως Συνάνθρωπα. Τα Γεώφυτα που δεν ανήκουν στη χαρακτηριστική βλάστηση των θινών είναι 63.2% και ξεπερνούν κατά πολύ τα Γεώφυτα που ανήκουν στη φυσική βλάστηση των θινών, που καταλαμβάνουν ποσοστό μόλις 26.3%.



Εικόνα 31. Κατάταξη των Γεωφύτων σε κατηγορίες ως προς την συνανθωπικότητά τους.

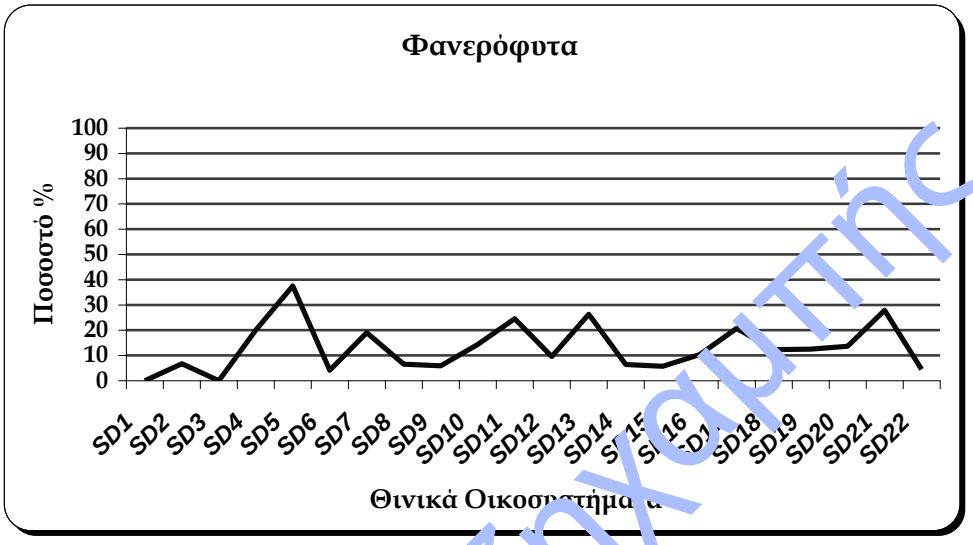
Ημικρυπτόφυτα

Ημικρυπτόφυτα ορίζονται ως διετή ή πολυετή ποώδη χλωριδικά στοιχεία, που τα υπέργεια τμήματά τους καταστρέφονται κατά τη διάρκεια του χειμώνα, αλλά οι αναπαραστατικοί οφθαλμοί διαχείμανσής τους, που βρίσκονται επάνω από την επιφάνεια του εδάφους ή λίγα εκατοστά κάτω από αυτή, διατηρούνται ζωντανοί κατά τη δυσμενή περίοδο του χειμώνα. Τα Ημικρυπτόφυτα είναι περισσότερο διαδεδομένα στην εύκρατη ζώνη και λιγότερο στις τροπικές και υποτροπικές περιοχές.

Τα Ημικρυτπόφυτα παρουσιάζουν ποσοστά συμμετοχής στο βιοφάσμα των θινικών οικοσυστημάτων της Κύπρου, που κυμαίνονται μεταξύ 4.9% (Χερσόνησος Ακρωτηρίου-Περιφραγμένη) και 17.1% (Παραμάλι). Όπως και στην περίπτωση

Δρ Α. Χατζηχαμπής

26 παρουσιάζει την κατανομή των ποσοστών των Φανεροφύτων σε ομάδες ποσοστών και η Εικόνα 34 τη διακύμασνή τους στις διάφορες περιοχές.



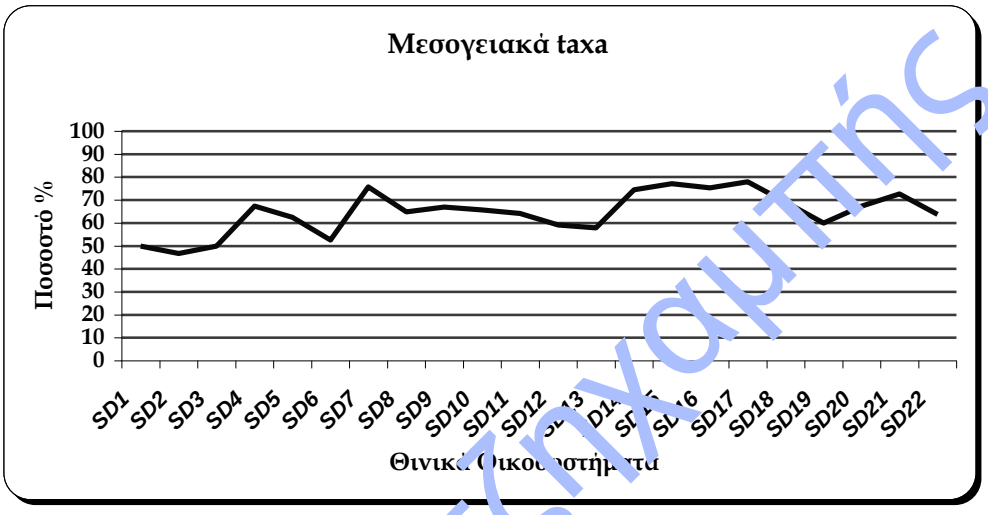
Εικόνα 34. Διακύμανση των ποσοστών Φανεροφύτων στα μελετούμενα θινικά οικοσυστήματα

Το ποσοστό των Φανεροφύτων που χαρακτηρίζονται ως Συνάνθρωπα (SV) είναι πάρα πολύ χαμηλό (3.[illegible]%), ενώ τα Φανερόφυτα που έχουν καταγραφεί στα θινικά οικοσυστήματα και που ταξινομήθηκαν στην κατηγορία των μη χαρακτηριστικών της θινικής βλάστησης (NCDV) έχουν το υψηλότερο ποσοστό που φθάνει το 56.3%. Τα Φανερόφυτα που ανήκουν στη χαρακτηριστική βλάστηση των θινών (NDV) αντιπροσωπεύουν το 40.6% των Φανεροφύτων (Εικόνα 35).

Στον Πίνακα 27 παρουσιάζεται η σύνθεση σε βιοτικές μορφές των 10 πλουσιότερων σε ταξινομικές μονάδες οικογενειών, που συνολικά αντιπροσωπεύουν περίπου το 63% του συνόλου της χλωρίδας των θινικών οικοσυστημάτων της Κύπρου που έχει προσδιορισθεί. Συγκρίνοντας, τα στοιχεία που αντικύπτουν με αυτά του συνόλου της χλωρίδας των θινικών οικοσυστημάτων φαίνεται ότι τα Χαμαίφυτα έχουν ακριβώς το ίδιο ποσοστό, ενώ αυτό δεν ισχύει για τα Θερόφυτα που παρουσιάζουν αυξημένα ποσοστά κατά 10 περίπου εκατοστιαίες μονάδες εις βάρος των Γεωφύτων, Ημικρυπτοφύτων και Φανεροφύτων, που παρουσιάζονται με μειωμένα ποσοστά. Από αυτό συμπεραίνουμε ότι τα Θερόφυτα έχουν μικρότερη αναλογικά συνεισφορά στις οικογένειες με μικρότερο αριθμό taxa σε σχέση με το σύνολο της θινικής χλωρίδας.

Δρ Α. Χατζηχαριτής

Μεσογειακά χωρολογικά στοιχεία παρουσιάζονται ασφαλώς σε όλα τα θινικά οικοσυστήματα με ποσοστά που κυμαίνονται μεταξύ 46.7-78% στις περιοχές Αλυκές Λάρνακας-Αεροδρόμιο και Νότια Ακτή Λάρας-Ακάμας αντίστοιχα. Η διακύμανση των ποσοστών των Μεσογειακών taxa στα θινικά οικοσυστήματα που μελετήθηκαν φαίνεται στην Εικόνα 40.



Εικόνα 40. Διακύμανση των ποσοστών των Μεσογειακών taxa στα θινικά οικοσυστήματα που μελετήθηκαν.

8.1.2.5.2 Χωρολογική Ενότητα Ευρέως Εξαπλούμενων taxa.

Στη χωρολογική αυτή ενότητα περιλήφθηκαν taxa που ανήκουν στις ομάδες Ευρασιατικά, Κοσμοπολίτικα και Υποκοσμοπολίτικα, Παλαιο-Νέο-Υπο-Τροπικά, Παλαιοεύκρατα, Βορεια και Ευρωπαϊκά.

Υποενότητα Ευρασιατικά.

Ευρασιατικά: ταξινομικές μονάδες με κύρια εξάπλωση μεγάλες εκτάσεις της Ευρώπης και της Ασίας. Έχουν προσδιορισθεί 30 ευρασιατικά taxa, που αντιπροσωπεύουν ποσοστό 8.46%. Σε όλα τα μελετούμενα θινικά οικοσυστήματα είναι παρόντα ευρασιατικά γεωστοιχεία με ποσοστά που κυμαίνονται, στις καλά εκπροσωπούμενες περιοχές, από 1.6-20% στις περιοχές Περιφραγμένη της Χερσονήσου Ακρωτηρίου και Αλυκές Λάρνακας-Αεροδρόμιο αντίστοιχα.

Ευρωπαϊκά: ταξινομικές μονάδες με ένα ευρύ κέντρο γεωγραφικής εξάπλωσης στον ευρωπαϊκό χώρο. Στα θινικά οικοσυστήματα της Κύπρου έχουν προσδιορισθεί 8 Ευρωπαϊκά taxa που αντιπροσωπεύουν ποσοστό 2.25%.

Δρ Α. Χατζηχαμπής

Παλαιοεύκρατα: ταξινομικές μονάδες με εξάπλωση στις εύκρατες περιοχές της Ευρασίας και της Αφρικής. Στα θινικά οικοσυστήματα της Κύπρου έχουν προσδιορισθεί 13 Παλαιοεύκρατα taxa, που αντιπροσωπεύουν ποσοστό 3.67%.

Υποενότητα Βόρεια.

Βόρεια (Boreal Circumboreal-alofila, Euri-Siberian)**:** ταξινομικές μονάδες που η εξάπλωσή τους εκτείνεται στις ψυχρές και εύκρατες ζώνες της Ευρώπης, Ασίας και Βόρειας Αμερικής. Στα θινικά οικοσυστήματα της Κύπρου έχουν προσδιορισθεί 5 Βόρεια taxa που αντιπροσωπεύουν ποσοστό 1.41%.

Υποενότητα Ευρείας Εξάπλωσης.

Κοσμοπολίτικα-Υποκοσμοπολίτικα (Sub- & Cosmopolitan)**:** ταξινομικές μονάδες με ευρεία κατανομή σε όλο τον κόσμο εμφανίζουν διαπειρωτική εξάπλωση χωρίς σημαντικά κενά και χωρίς συγκεκριμμένο κέντρο γεωγραφικής κατανομής όσον αφορά τα κοσμοπολίτικα ενώ τα υποκοσμοπολίτικα στοιχεία εμφανίζονται σχεδόν σε όλες τις ζώνες του κόσμου αλλά με σημαντικά κενά. Οι 17 ταξινομικές μονάδες που ανήκουν στην ομάδα αυτή αντιπροσωπεύουν ποσοστό 4.79% και παρουσιάζονται σε 14 από τα 22 θινικά οικοσυστήματα που μελετήθηκαν. Τα ποσοστά τους στις περιοχές με καλή εκπροσώπηση κυμαίνονται από 1.6-7.4% στις περιοχές Βόρεια ακτή Λιόρας-Κάμπος και ακτή Lady's mile αντίστοιχα.

Τροπικά (Pan-, Paleo-, Paleosub- Neo-tropical)**:** ταξινομικές μονάδες με εξάπλωση στις τροπικές περιοχές κυρίως της Αφρικής και της Ασίας (παλαιοτροπικά) ή με εξάπλωση στις τροπικές περιοχές της Ευρασίας, Αφρικής και Αμερικής (παντροπικά) ή με εξάπλωση στις χώρες της τροπικής και εύκρατης-θερμής ζώνης (υποτροπικά). Οι 5 ταξινομικές μονάδες που ανήκουν στην ομάδα αυτή αντιποσωπεύουν ποσοστό 1.41% και παρουσιάζονται σε 12 από τα 22 θινικά οικοσυστήματα που μελετήθηκαν με τα ποσοστά τους να κυμαίνονται από 1.2 σε 5.3%.

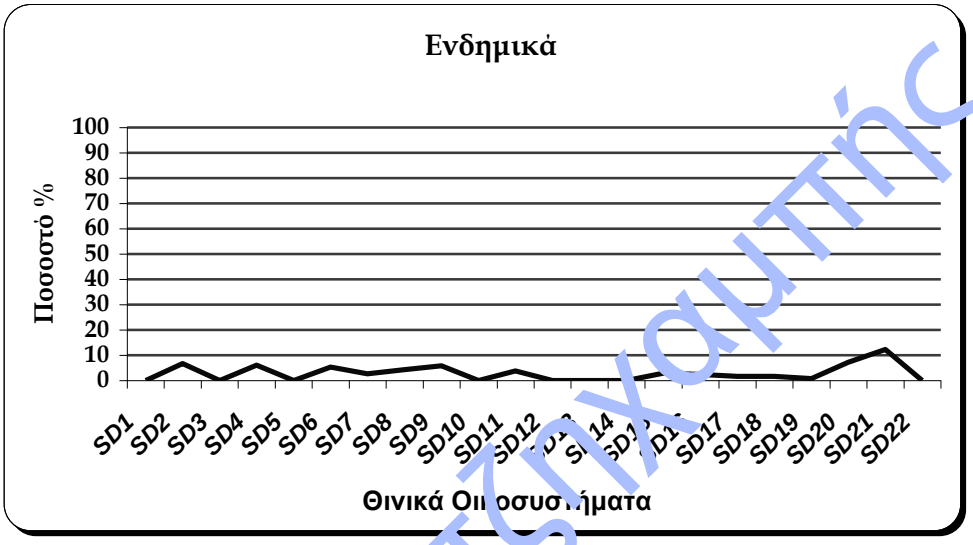
8.1.2.5.3 Ενδημική Χωρολογική Ενότητα.

Με τον όρο ενδημικά taxa εννοούμε ταξινομικές μονάδες που έχουν αποκλειστική γεωγραφική εξάπλωση στον Κυπριακό χώρο. Συνολικά, έχουν καταγραφεί 21 ενδημικές ταξινομικές μονάδες στα 22 μελετούμενα θινικά οικοσυστήματα της Κύπρου, που αποτελούν ποσοστό 5.92% του συνόλου της χλωρίδας των θινών και περίπου 14.89% του συνόλου των ενδημικών taxa της Κυπριακής χλωρίδας (Πίνακας 30).

Στα μελετούμενα θινικά οικοσυστήματα το ποσοστό των ενδημικών taxa κυμαίνεται από 0.7% στην ακτή Lady's mile έως και 12.3% στην Περιφραγμένη

Δρ Α. Χατζηχαμπής

Τα θέματα αυτά όμως θα εξετασθούν σε άλλο κεφάλαιο. Σημαντική περιοχή για τα ενδημικά είδη της κυπριακής χλωρίδας είναι και το θινικό οικοσύστημα του Κόλπου Επισκοπής της Χερσονήσου του Ακρωτηρίου στο οποίο έχουν καταγραφεί 8 ενδημικά, που αποτελούν ποσοστό 7.2% στο σύνολο της χλωρίδας του θινικού αυτού οικοσυστήματος.



Εικόνα 41. Διακύμανση των ποσοστών των ενδημικών taxa στα θινικά οικοσυστήματα που μελετήθηκαν.

Στα θινικά οικοσυστήματα της Χερσονήσου Ακρωτηρίου έχουν καταγραφεί συνολικά 12 ενδημικές ταξινομικές μονάδες που αποτελούν 8.5% των ενδημικών της Κύπρου.

Το ενδημικό υποείδος *Limonium alpidum* (Guss.) Pignatti subsp. *cyprium* Meikle έχει καταγραφεί στα θινικά οικοσυστήματα του Κόλπου Επισκοπής-Χερσόνησος Ακρωτηρίου και αποτελεί νέα αναφορά για τη Βοτανική διαίρεση 3.

Είναι σημαντικό να αναφερθεί επίσης ότι καταγράφονται για πρώτη φορά (Χατζηχριστή, 2005) 11 νέες αναφορές για την παρουσία ενδημικών ειδών στα θινικά οικοσυστήματα. Πρόκειται για τα ενδημικά taxa *Allium willeanum* Holmboe, *Asperula cypria* Ehrend, *Bosea cypria* Boiss. ex Schinz & Autran, *Dianthus strictus* Banks & Solander subsp. *troodi* (Post) Greuter & Burdet, *Gladiolus triphyllus* (Sm.) Ker-Gawler, *Limonium alpidum* (Guss.) Pignatti subsp. *cyprium, Odontites cypria* Boiss., *Ornithogalum pedicellare* Boiss. & Kotschy, *Pterocephalus multiflorus* Poech subsp. *obtusifolius* Holmboe, *Sedum porphyreum* Kotschy και *Limonium mucronulatum* (H. Lindb. fil.) Greuter & Burdet.

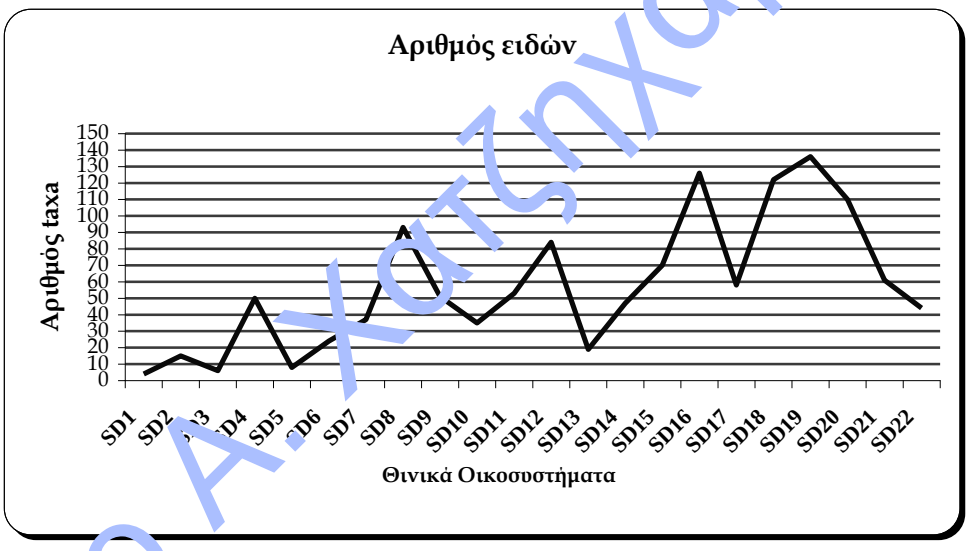
Τέσσερα από τα ενδημικά taxa, τα *Bosea cypria* Boiss. ex Schinz & Autran, *Limonium alpidum* (Guss.) Pignatti subsp. *cyprium, Papaver rhoeas* L. subsp.

Δρ Α. Χατζηχριστής

cyprium Chrtek & Slavík, *Taraxacum aphrogenes* Meikle, που καταγράφηκαν στα θινικά οικοσυστήματα, έχουν περιληφθεί στο Ερυθρό Βιβλίο της χλωρίδας της Κύπρου.

8.1.2.6 Χλωριδική ποικιλότητα των μελετούμενων θινικών οικοσυστημάτων της Κύπρου.

Όπως είναι αναμενόμενο υπάρχει διαφοροποίηση όσον αφορά στον αριθμό των ειδών που έχει καταγραφεί στα διάφορα θινικά οικοσυστήματα που μελετήθηκαν, ως αποτέλεσμα της διαφοροποίησής τους ως προς την έκτασή τους, της ανάπτυξής τους και του βαθμού διατήρησής τους σε σχέση με τις ανθρωπογενείς επιδράσεις. Ο μεγαλύτερος αριθμός taxa καταγράφηκε στα θινικά οικοσυστήματα SD16, SD18, SD19, SD20 τα οποία είναι σχετικά πολύ καλά διατηρημένα και παρουσιάζουν σχεδόν μια πλήρη ανάπτυξη.

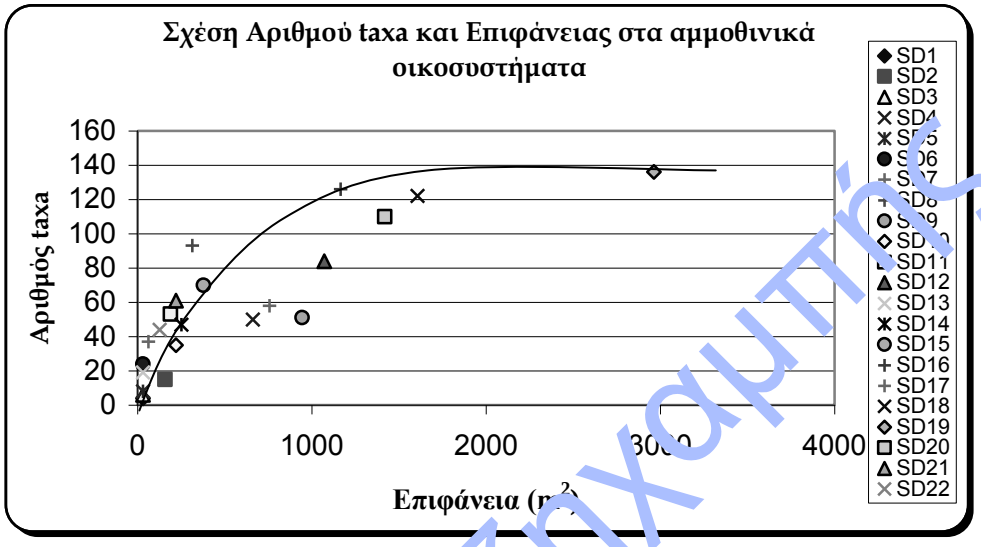


Εικόνα 42. Διακύμανση του αριθμού των taxa στα μελετούμενα θινικά οικοσυστήματα.

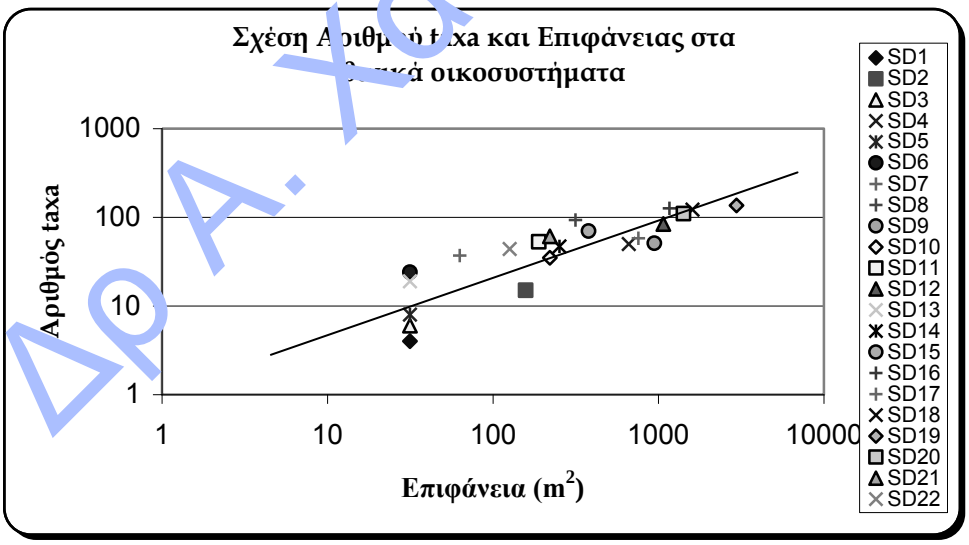
Τα θινικά οικοσυστήματα με τον μικρότερο αριθμό ταξινομικών μονάδων είναι τα SD1, SD3, SD5, τα οποία είναι θινικά συστήματα με περιορισμένη ανάπτυξη και με έντονη ανθρώπινη χρήση που περιλαμβάνει μεταξύ άλλων και τη χρήση βαριών μηχανημάτων για τον καθαρισμό των ακτών, όσον αφορά στα δύο πρώτα, ενώ στο τελευταίο περιλαμβάνει τη δημιουργία γηπέδου γκολφ. Μεγαλύτερη αναφορά στις ανθρώπινες επιδράσεις και στις επιπτώσεις τους περιλαμβάνεται σε επόμενο κεφάλαιο.

Δρ Α. Χατζηχαμπής

Διερεύνηση της σχέσης της επιφάνειας των φυτοληψιών στα θινικά οικοσυστήματα με τον αριθμό των ταξινομικών μονάδων παρουσιάζεται στις Εικόνες 43 και 44.



Εικόνα 43. Σχέση αριθμού των taxa και της επιφάνειας των διενεργηθέντων φυτοληψιών στα μελετούμενα θινικά οικοσυστημάτα.



Εικόνα 44. Γραφική απεικόνηση της λογαριθμικής σχέσης του αριθμού των ειδών και της επιφάνειας των θινικών οικοσυστημάτων που μελετήθηκαν.

Δρ Α. Χατζηχαριτής

8.2 Χλωρίδα οικοσυστημάτων παρακτίων αλμυρών ελών.

8.2.1 Χλωριδικός κατάλογος των αλοφυτικών οικοσυστημάτων της Κύπρου.

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

Αλοφυτικές Περιοχές Μελέτης
SM1: A

Βιοτικές μορφές – Μορφές ανάπτυξης

Χωρολογία
A

Cosmopol (alofita): Κοσμοπολίτικα
(

Οικολογικά Στοιχεία

Άλλες Πληροφορί
[

Δρ Α. Χατζηχαμπής

GYMNOSPERMAE

CUPRESSACEAE

- *Juniperus phoenicea* L.
Life form: P caesp/P scap
Chorology: Euri.-Medit
Distribution: SM1
Botanical divisions: BD3
Ecological Charact.: L{8}, T8, K5, F2, R8, Nx, Sx

- *Tetraclinis articulata* (Vahl) Masters
Life form: P caesp
Chorology: SW-Medit (Steno)
Distribution: SM2
Botanical divisions: BD4

ANGIOSPERMAE

MONOCOTYLEDONES

AMARYLLIDACEAE

- *Pancratium maritimum* L.
Life form: G bulb
Chorology: Steno-Medit
Distribution: SM1
Botanical divisions: BD3
Red Data Book
Ecological Charact.: L8, T8, K4, F4, R9#, N5, S3

CYPERACEAE

- *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla
Life form: G rhiz
Chorology: Cosmop.
Distribution: SM1
Botanical divisions: BD3
Ecological Charact.: L8, T8, F10, R8#, N6, S4

- *Carex extensa* Good.
Life form: H caesp
Chorology: Medit-Atlant.
Distribution: SM1
Botanical divisions: BD3
Ecological Charact.: L8, T8°, K4*, F8, R8, N6, S6

- *Schoenus nigricans* L.
Life form: H caesp
Chorology: Subcosmop.
Distribution: SM1
Botanical divisions: BD3
Ecological Charact.: L8, T7°, K4°, F8°, R9#, Nx, Sx

GRAMINEAE

- *Aeluropus lagopoides* (L.) Trin
Life form: G rhiz
Chorology: SW-Medit-Turanian
Distribution: SM1, SM2, SM3
Ecological Charact.: L8, T9, K6, F6, R8, N4, S7
Botanical divisions: BD1, BD3, BD4

- *Agropyron elongatum* (Host) P. Beauv.
Life form: H caesp
Chorology: Euri-Medit.
Distribution: SM2
Botanical divisions: BD4

- *Agropyron haifense* (Meld) Bor.
Life form: G rhiz
Distribution: SM1, SM2, SM3
Botanical divisions: BD3, BD4

- *Arundo donax* L.
Life form: G rhiz
Chorology: Centroasiat. Divenuta subcosmop.
Distribution: SM3
Botanical divisions: BD4
Ecological Charact.: L8, T8, K6, F7°, R8, N7, S1

- *Avellinia michelii* (Savi) Parl.
Life form: T scap
Chorology: Steno-Medit.

Δρ Α. Χατζηχαμπής

8.2.2 Χλωριδική ανάλυση.

8.2.2.1 Ταξινομικές μονάδες.

Η χλωρίδα των αλοφυτικών οικοσυστημάτων της Κύπρου, που προσδιορίστηκε συνίσταται από 133 ταξινομικές μονάδες που αποτελούν ποσοστό περίπου 7% της κυπριακής χλωρίδας.

Ταξινόμηση των φυτικών ταξινομικών μονάδων, που προσδιορίστηκαν στις μεγάλες ταξινομικές ενότητες έδειξε ότι όλα είναι Σπερματόφυτα. Από αυτά 2 (1.5%) είναι Γυμνόσπερμα ενώ τα υπόλοιπα 131 (98.5%) είναι Αγγειόσπερμα. Η πλουσιότερη ταξινομική ενότητα είναι τα Δικοτυλήδονα, των οποίων ο συνολικός αριθμός ανέρχεται στα 87 (65.4%) ενώ ο αριθμός των Μονοκοτυλήδονων ανέρχεται στα 44 (33.1%).

Η κατανομή του αριθμού των οικογενειών, γενών, ειδών, υποειδών και ποικιλιών στις μεγάλες ταξινομικές μονάδες φαίνεται στον πιο κάτω πίνακα (Πίνακας 32).

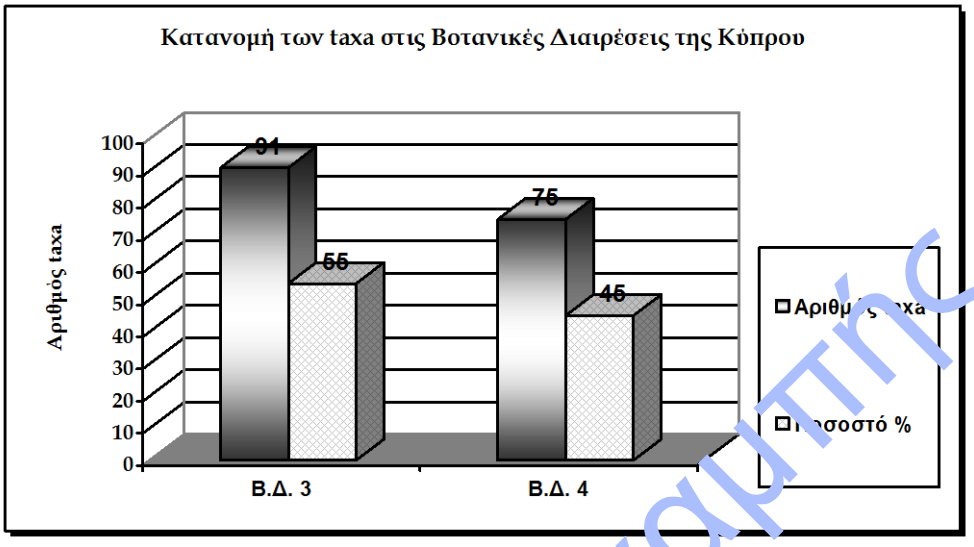
Συστηματική μονάδα	Οικογένειες	Γένη	Είδη	Υποειδη	Ποικιλίες	Taxa	Ποσοστό %
Γυμνόσπερμα	2	1	2	0	0	2	1.5
Δικοτυλήδονα	28	67	87	3	2	87	65.4
Μονοκοτυλήδονα	8	30	44	0	0	44	33.1
Σύνολο	39	98	123	9	2	133	100

Πίνακας 32. Κατανομή των οικογενειών, γενών, ειδών, υποειδών και ποικιλιών στις μεγάλες ταξινομικές ενότητες.

Τα 133 προσδιορισθέντα taxa ταξινομούνται σε 98 γένη και 39 οικογένειες. Οι μεγαλύτερες σε αφθονία ταξινομικών μονάδων οικογένειες είναι τα *Compositae* με 15 taxa (11.3%), τα *Chenopodiaceae* με 12 taxa (9%) και *Plantaginaceae* με 8 taxa (6%). Ο αριθμός των προσδιορισθέντων ταξινομικών μονάδων σε κάθε οικογένεια Μονοκοτυλήδονων και Δικοτυλήδονων φαίνεται στον Πίνακα 33.

Ταξινόμηση των ταξινομικών μονάδων που έχουν αναγνωρισθεί στις Βοτανικές διαιρέσεις της Κύπρου, όπως αυτές έχουν προσδιορισθεί από τον Meikle (1977) δείχνει ότι ο μεγαλύτερος αριθμός taxa ανήκει στη Βοτανική διαίρεση Νότια της Οροσειράς του Τροόδους (Περιοχή Λεμεσού-3) με 91 ενώ ακολουθεί η Βοτανική διαίρεση της Λάρνακας (Περιοχή 4) με 75 (Πίνακας 34, Εικόνα 45).

Δρ Α. Χατζηχαμπής



Εικόνα 45. Κατανομή των ταξινομικών μονάδων στις Βοτανικές διαιρέσεις της Κύπρου.

8.2.2.2 Ανάλυση Βιοτικών μορφών.

Το φάσμα των βιοτικών μορφών δείχνει ότι τα Θερόφυτα επικρατούν και φθάνουν το 54.1% της χλωρίδας που έχει καταγραφεί. Ακολουθούν τα Ημικρυπτόφυτα με ποσοστό 15.8% ενώ Γεώφυτα, Χαμαίφυτα, και Φανερόφυτα αντιπροσωπεύονται με ποσοστό κατά σειρά 11.3%, 9.8% και 9% αντίστοιχα.

Αναλυτικά οι βιοτικές μορφές και οι Μορφές ανάπτυξης της χλωρίδας των ερευνηθέντων αλοφυτικών οικοσυστημάτων παρουσιάζονται στον Πίνακα 35, ενώ το βιολογικό φάσμα του συνόλου των προσδιορισθέντων ταξινομικών μονάδων φαίνεται και στην Εικόνα 46.

Δρ Α. Χατζηχαριτής

Οι τρεις χωρολογικές ενότητες γεωστοιχείων που αναγνωρίσθηκαν είναι οι ακόλουθες:

Μεσογειακή Χωρολογική Ενότητα (8.2.2.3.1)
Χωρολογική Ενότητα Ευρέως Εξαπλούμενων taxa (8.2.2.3.2)
Ενδημική Χωρολογική Ενότητα (8.2.2.3.3)

Οι τρεις χωρολογικές ενότητες, καθώς και οι ομάδες γεωστοιχείων που τις αποτελούν εξετάζονται στη συνέχεια.

Όπως ήταν αναμενόμενο τα Μεσογειακά γεωστοιχεία αποτελούν την πολυπληθέστερη ομάδα γεωστοιχείων, καταλαμβάνοντας συνολικά ποσοστό 71.5%.

Τα Ευρέως εξαπλούμενα είδη αποτελούν τη δεύτερη πολυπληθέστερη χωρολογική ενότητα με ποσοστό 27%, ενώ η Ενδημική Χωρολογική Ενότητα καταλαμβάνει μόνο ποσοστό 2.3%. Ανάλυση των ποσοστών των τριών χωρολογικών ενοτήτων στις διάφορες περιοχές μελέτης δείχνει ότι σε όλα τα αλοφυτικά οικοσυστήματα οι χωρολογικοί τύποι της Μεσογειακής Χωρολογικής Ενότητας επικρατούν και καταλαμβάνουν ποσοστά που κυμαίνονται από 72.3% στα αλοφυτικά οικοσυστήματα της Λεμεσού, 71.4% στα αλοφυτικά οικοσυστήματα της Λάρνακας και 64.6% στα αλοφυτικά οικοσυστήματα Κιτίου. Η Χωρολογική Ενότητα των Ευρέως Εξαπλούμενων taxa καταλαμβάνει ποσοστά από 27.7% στα αλοφυτικά οικοσυστήματα της Λεμεσού, 25% στα αλοφυτικά οικοσυστήματα της Λάρνακας και 26.4% στα αλοφυτικά οικοσυστήματα Κιτίου.

Η Ενδημική Χωρολογική Ενότητα είναι παρούσα και στα τρία αλοφυτικά οικοσυστήματα της Κύπρου που μελετήθηκαν αλλά με πολύ χαμηλά ποσοστά. Η διακύμανση των ποσοστών των χωρολογικών ενοτήτων στα αλοφυτικά οικοσυστήματα παρουσιάζεται στην Εικόνα 49, ενώ η διακύμανση των ποσοστών των χωρολογικών στοιχείων πριν ενταχθούν σε χωρολογικές ενότητες στην Εικόνα 50. Ο αριθμός των ταξινομικών μονάδων των διαφόρων χωρολογικών ενοτήτων στα τρία αλοφυτικά οικοσυστήματα φαίνεται στον Πίνακα 39.

Δρ Α. Χατζηγιαννάκης

οικοσύστημα Λάρνακας 56 taxa (28.7%) και τέλος το αλοφυτικό οικοσύστημα Κιτίου με 45 taxa (23.1%).

Το αλοφυτικό οικοσύστημα με τον μικρότερο αριθμό ταξινομικών μονάδων είναι αυτό των αλυκών Κιτίου (SM3), το οποίο δέχεται σημαντικές ανθρωπογενείς πιέσεις. Ωστόσο, μεγαλύτερη αναφορά στις ανθρώπινες επιδράσεις και στις επιπτώσεις τους γίνεται σε επόμενο κεφάλαιο.

Δρ Α. Χατζηχαμπής

Φωτ. 169. Αλοφυτικοί οικότοποι, χερσόνησος Ακρωτηρίου

Φωτ. 170. Αλοφυτικοί οικότοποι, χερσόνησος Ακρωτηρίου

Δρ Α. Χατζηχαμπής

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΧ

ΒΛΑΣΤΗΣΗ

9.1 Βλάστηση θινικών οικοσυστημάτων.

Συνολικά στα θινικά οικοσυστήματα που μελετήθηκαν έχουν προσδιοριστεί 50 Κοινότητες που ανήκουν σε 13 Συνενώσεις, 11 Τάξεις και 10 Κλάσεις.

Πιο κάτω φαίνεται ο αριθμός των Κοινοτήτων, Συνενώσεων και Τάξεων που ανήκουν σε κάθε Φυτοκοινωνιολογική Κλάση.

Κλάση	**Τάξη**	**Συνένωση**	**Ένωση/ Κοινότητα**
AMMOPHILETEA Br.-Bl. & Tüxen ex Westhoff, Dijk & Passchier 1946	2	3	21
	1	1	3
	1	1	5
	1	1	2
	1	2	8
	1	1	2
	1	1	2
			1

Ακολούθως αναφέρεται η περιγραφή κάθε κοινότητας των θινικών οικοσυστημάτων που περιλαμβάνει στοιχεία αναφορικά με τη Συνταξινόμηση, την Κατανομή, τη Χλωρίδα, τις Βιοτικές μορφές, τη Χωρολογία, τη Συνανθρωπικότητα και τις Ανθρωπογενείς Πιέσεις και Απειλές.

Δρ Α. Χατζηχαμπής

9.1.1 Φυτοκοινότητες οικοσυστημάτων παρακτίων θινών.

Κοινότητα: Juniperus phoenicea (Κοιν. 1)
Συνταξινόμηση
Κλάση: *QUERCETEA ILICIS* Br.-Bl. ex A. & O. Bolòs 1950
Τάξη: *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni* Rivas-Martínez 1975
Συνένωση: *Juniperion turbinatae* Rivas-Martínez 1975 corr. 1987
Κοινότητα: Juniperus phoenicea comm.
Περιγραφή: Η κοινότητα αυτή καταγράφηκε σε δύο θινικές περιοχές της Κύπρου και συγκεκριμένα στη Βόρεια ακτή της χερσονήσου της Λάρας, στον Κάμπο και στο Αγρόκτημα Αγίου Νικολάου στο Ακρωτήρι.

Παρατηρείται κυρίως στα διάκενα μακκίας βλάστησης με το *Juniperus phoenicea* L. σε σταθεροποιημένες ή σε μερικές περιπτώσεις ημισταθεροποιημένες θίνες. Οι φυτοληψίες που αντιστοιχούν στην κοινότητα αυτή είναι σε επίπεδες συνήθως θέσεις και έχουν υψόμετρο από 5-21 m. Ως προς τη δομή της κοινότητας αυτής, η συνολική φυτοκάλυψη κυμαίνεται από 60-85% με τον ποώδη όροφο βλάστησης να επικρατεί (10-80%). Το μέσο ύψος των θάμνων κυμαίνεται γύρω στα 0.4 m και των πόων στα 0.2 m. Η αλατότητα είναι μικρή και η αποστράγγιση μεγάλη.

Παρουσιάζει υψηλή α-diversity, προσδιορίστηκαν σε αυτή 45 φυτικά taxa που αναλογούν σε μέσο αριθμό 17.8 taxa ανά φυτοληψία. Πέραν από το *Juniperus phoenicea* L., που χαρακτηρίζεται ως σταθερό είδος (V), μεγάλη σταθερότητα (IV) παρουσιάζουν επίσης και τα είδη *Cistus monspeliensis* L., *Psilurus incurvus* (Gouan) Schinz & Thell., *Scorpiurus muricatus* L. var. *subvillosus* (L.) Thell., *Hedysarum spinosissimum* L., *Onobrychis aequidentata* (Sibth. & Sm.) Dum.-Urville και *Crupina crupinastrum* (Moris) Vis.

Πρόκειται για κοινότητα που παρατηρείται σε οικότοπους με αρκετά καλή κατάσταση διατήρησης, που οι μόνες ανθρωπογενείς επιδράσεις που έχουν καταγραφεί είναι χαμηλά επίπεδα βόσκησης και μικρή παρουσία σκουπιδιών. Παρόλο που πρόκειται για απαγορευμένες περιοχές για το κυνήγι έχουν παρατηρηθεί άδεια κυνηγετικά φυσίγγια, που αποδεικνείουν ότι η δραστηριότητα αυτή είναι παρούσα.

Κοινότητα: Juniperus phoenicea – Myrtus communis – Olea europea (Κοιν. 2)
Συνταξινόμηση
Κλάση: *QUERCETEA ILICIS* Br.-Bl. ex A. de Bolos 1950
Τάξη: *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni* Rivas-Martínez 1975
Συνένωση: *Juniperion turbinatae* Rivas-Martínez 1975 corr. 1987
Κοινότητα: Juniperus phoenicea – Myrtus communis – Olea europea comm.

Δρ Α. Χατζηχαμπής

Παρατηρείται σε σταθεροποιημένες συνήθως θίνες, σχετικά μακριά από την ακτογραμμή. Η φυτοκάλυψη στην κοινότητα αυτή είναι πολύ υψηλή με τον θαμνώδη όροφο συνήθως να επικρατεί του ποώδη ορόφου και με ποσοστά συνήθως πάνω από 70%. Εξαίρεση αποτελούν οι φυτοληψίες στις οποίες επικρατεί ο ποώδης όροφος και που αντιπροσωπεύουν τη βλάστηση που χαρακτηρίζει τα μικρά διάκενα στην κοινότητα με τους αόρατους. Το ύψος των θάμνων κυμαίνεται από 0.5–2 m ανάλογα και με φάση διαδοχής, που βρίσκεται κάθε θέση ενώ το ύψος των πόων από 0.1-0.2 m.

Σε μία φυτοληψία στη Βόρεια Ακτή της χερσονήσου της Λάρας παρατηρήθηκε η παρουσία νεαρού *Cupressus sembervirnes* L., που πιθανό να αποτελεί σημαντικό στοιχείο για την παρουσία και της άλλης κοινότητας με κυπαρίσσια που παρατηρήθηκε στην ίδια θινική περιοχή ή ως ένδειξη ότι το *Cupressus sembervirnes* L. βρίσκεται σε φάση εγκατάστασης στο οικοσύστημα των θινών της περιοχής.

Αναφορικά με την κατάσταση διατήρησης στις εν λόγω φυτοληψίες έχουν παρατηρηθεί μικρής ή μέτριας έντασης βόσκηση, οδήγηση οχημάτων και μικρή παρουσία σκουπιδιών. Παρατηρήθηκαν επίσης άδεια πυροβολικά φυσίγγια.

Φωτ. 171. Κοινότητες με *Juniperus phoenicea* L., Περιφραγμένη Ακρωτηρίου

Δρ Α. Χατζηχαριτής

στην άμμο παρατηρούνται μικρές εμβρυακές θίνες, με βλάστηση που ανήκει στην κοινότητα αυτή.

Το ύψος τους είναι χαμηλό, συνήθως γύρω στα 0.5 m και σπάνια μέχρι 1 m. Αποτελεί την πρώτη ζώνη βλάστησης κοντά στην ακτογραμμή ή σε άλλες θέσεις τη δεύτερη ζώνη, μετά από μια μονοεπικράτηση της *Cakile maritima* Scop. (Κοιν. 21). Οι καταγραφείσες κλίσεις κυμαίνονται από 4-30%. Η συνολική φυτοκάλυψη κυμαίνεται από 10 έως και 50%. Η κοινότητα αυτή έχει καταγραφεί σε θέσεις με απόσταση 3 m από την ακτογραμμή έως και πάνω από 40 m. Η αλατότητα ποικίλει και η αποστράγγιση είναι μεγάλη. Σε μερικές θέσεις έχει καταγραφεί μικρή (< 2%) παρουσία υπογωνιωδών πετρών, μεγέθους 20-60 mm.

Στη χλωρίδα της περιλαμβάνονται συνολικά 9 φυτικές ταξινομικές μονάδες, με μέσο αριθμό 2.9 taxa ανά relevé.

Σε γενικές γραμμές η οικολογική κατάσταση διατήρησης των θέσεων της κοινότητας αυτής είναι καλή. Έχουν καταγραφεί μέτρια παρουσία σκουπιδιών και μικρή παρουσία πίσσας, ενώ στην περιοχή της Λάρνακας υπάρχει μέσης έντασης ποδοπάτημα και οδήγηση επί της ακτής.

Κοινότητα: Arthrocnemum macrostachyum - Parapholis incurva – Inula crithmoides (Κοιν. 30)

Συνταξινόμηση

Κλάση: *SALICORNIETEA FRUTICOSAE* Br.-Bl. & Tüxen ex A. & O. Bolòs 1950

Τάξη: *Salicornietalia fruticosae* Br.-Bl. 1933

Κοινότητα: Arthrocnemum macrostachyum - Parapholis incurva – Inula crithmoides comm.

Περιγραφή: Η κοινότητα αυτή έχει καταγραφεί σε δύο περιοχές μελέτης, στο Lady's mile και στο Αγρόκτημα Αγ. Νικολάου. Παρατηρείται σε μικρά στενά και βαθιά βυθίσματα κοντά στους οικοτόπους των υγρών κοιλοτήτων των θινών (μικρές στοές) τα οποία συγκρατούν περισσότερη υγρασία. Επίσης, η κοινότητα αυτή παρατηρείται στα κράσπεδα παλαιών σταθεροποιημένων θινών μέσα σε αλοφυτικούς οικοτόπους. Η αλατότητα συνήθως είναι μεγάλη και η αποστράγγιση μικρή. Σε μερικές θέσεις στις σταθεροποιημένες θίνες έχει καταγραφεί η ύπαρξη λευκών λιθύρων με κάλυψη μικρότερη του 2%, ένδειξη της υψηλής αλατότητας που παρατηρείται. Η απόσταση από την ακτογραμμή των θέσεων της κοινότητας κοντά στη θάλασσα κυμαίνεται από 70-90 m από την ακτογραμμή. Μερικές φορές έχουμε την παρουσία <2% υπογωνιωδών πετρών μεγέθους 20-60 mm.

Αναφορικά με τη δομή της η φυτοκάλυψη κυμαίνεται από 20 έως 100% και επικρατεί άλλοτε ο θαμνώδης όροφος και άλλοτε ο ποώδης. Το μέσο ύψος των θάμνων είναι 0.5 m και των ποών 0.2 m.

Δρ Α. Χατζηχαμπής

αλλά και άλλα είδη όπως τα *Asparagus stipularis* Forsskal, *Centaurea aegialophila* Wagenitz και *Cakile maritima* Scop. Ενδεχομένως τα είδη αυτά δεν επηρεάζονται σε μεγάλο βαθμό από την παρουσία της ακακίας. Αξίζει να αναφερθεί το παράδειγμα της *Centaurea aegialophila* Wagenitz, η οποία στις φυτοληψίες που παρατηρείται κάτω από την βαθιά σκιά που δημιουργεί η κόμη της ακακίας, παρουσιάζεται με μια διαφορετική forma, όπου τα φυτά είναι όρθια με φύλλα απλά ωοειδή ή πολύ σπάνια με λοβούς. Φυτά με παρόμοια μορφή αναφέρονται από τον Meikle (1985) ως χαρακτηριστικά των μεγάλων υψομέτρων της οροσειράς του Τροόδους αλλά και του Πενταδακτύλου. Για τον λόγο αυτό θεωρεί και πιθανή την ταξινομική αξία της ποικιλίας alpina, που έχει διακριθεί από τον Post το 1900 (*Aegialophila cretica* Boiss. et Heldr. var. *alpina* Post.). Αναφορικά με την *Cakile maritima* Scop. έχει την ικανότητα να φύεται στις παρυφές των κλάδων της ακακίας, μόλις η κόμη της αραιώσει και να εισέρχεται έστω και λίγο φως.

Συνολικά στη χλωρίδα των φυτοληψιών με *Acacia saligna* (Labill.) Wendl. fil. περιλαμβάνονται 42 φυτικές ταξινομικές μονάδες, με μέσο αριθμό 9.3 taxa ανά relevé.

Η ακακία έχει την ικανότητα να αποικεί όλες τις ζώνες βλάστησης των αμμωδών παραλιών, περιλαμβανομένης της αμμοχαλικώδους βλάστησης, ως πρώτη ζώνη κοντά στην ακτογραμμή (Κοιν. 20), όπως έχει παρατηρηθεί στο Happy valley. Επιπλέον, εκεί που έχει χρησιμοποιηθεί από τον άνθρωπο σε δεντροφύτευση σε πάρκα (Γιαλία Πόλις) ή για σκοπούς σταθεροποίησης των θινών (Lady's mile) σχεδόν σε όλες τις περιπτώσεις έχει ξεφύγει από τις περιοχές που έχει φυτευθεί αλλοιώνοντας και υποβαθμίζοντας τις φυσικές αμμόφιλες φυτοκονότητες των θινών που γειτνιάζουν.

Έχει καταγραφεί σε ποικιλία υψομέτρων σε θέσεις επίπεδες και πλαγιές με κλίσεις 5-23% και ποικίλης έκθεσης. Ως προς τη δομή της βλάστησης ο όροφος των δέντρων έχει κάλυψη από 40-100% και με ύψος που φτάνει τα 3 m. Ο θαμνώδης όροφος παρουσιάζει κάλυψη απο 5-25% ενώ ο ποώδης 5-20%.

Η αλατότητα είναι μικρή έως μέτρια και η αποστράγγιση μέτρια έως μεγάλη.

Πέραν από την παρουσία της ακακίας, κοντά στις εν λόγω φυτοληψίες έχουν εντοπιστεί και καταγραφεί μικρής έντασης ποδοπάτημα, παρουσία σκουπιδιών, βόσκηση και έντονη φωτιάς.

Δρ Α. Χατζηχαμπής

Φωτ. 180. Αλοφυτική βλάστηση στην Αλυκή Ακρωτηρίου.

Φωτ. 181. Θινική βλάστηση στη Νότια Λάρα.

Δρ Α. Χατζηχαμπής

9.2 Βλάστηση αλοφυτικών οικοσυστημάτων.

Συνολικά στα αλοφυτικά οικοσυστήματα της Κύπρου που μελετήθηκαν έχουν προσδιοριστεί 33 Κοινότητες. Οι προσδιορισθείσες κοινότητες έχουν συνταξινομηθεί και ανήκουν σε 12 Συνενώσεις, 9 Τάξεις και 8 Κλάσεις.

Πιο κάτω φαίνεται ο αριθμός των Ενώσεων, Συνενώσεων και Τάξεων που ανήκουν σε κάθε Φυτοκοινωνιολογική Κλάση.

Κλάση	**Τάξη**	**Συνένωση**	**Ενώσεις Κοινότητες (Comm.)**
JUNCETEA MARITIMI Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952	1	2	7
N	1	1	1
...	1	1	1
	2	2	3

Ακολούθως αναφέρεται η περιγραφή κάθε κοινότητας των αλοφυτικών οικοσυστημάτων που περιλαμβάνει στοιχεία αναφορικά με τη Συνταξινόμηση, την Κατανομή, τη Χλωρίδα και τις Ανθρωπογενείς Πιέσεις και Απειλές.

Δρ Α. Χατζηχαμπής

9.2.1 Φυτοκοινότητες παρακτίων αλοφυτικών οικοσυστημάτων.

Κοινότητα: Tamarix tetragyna (Κοιν.1)
Συνταξινόμηση
Κλάση: *NERIO-TAMARICETEA* Br.-Bl. et O. de Bolòs 1958
Τάξη: *Tamaricetalia* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958 em. Izco, Fernández-González & A. Molina 1984
Συνένωση: *Tamaricion africanae* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958
Κοινότητα: Tamarix tetragyna comm.
Περιγραφή: Η κοινότητα αυτή παρουσιάζεται σε περιοχές με κοίλοτητες και ρωγμές, που διατηρούν αρκετή υγρασία, στο περίγραμμα των αλμυρών ελών και σε κανάλια υδρορροών, που σε μερικές περιπτώσεις είχαν βάθος μέχρι 1.5 m και πλάτος 2 έως 3 m. Τα κανάλια αυτά φέρουν υλικά και υδατικά διαλύματα από παρακείμενες περιοχές και κυρίως καλλιέργειες καθώς επίσης και σκουπίδια και μπάζα. Επίσης παρατηρούνται σε βυθίσματα που συγκρατούν υγρασία μεταξύ παλαιών γκρίζων θινών και αλμυρών ελών.

Η κοινότητα αυτή έχει καταγραφεί και στα τρία μελετούμενα αλμυρά έλη (Αλυκή Ακρωτηρίου, Αλυκές Λάρνακας, Αλυκές Κατίου) και συνολικά έχουν καταγραφεί 33 φυτικές ταξινομικές μονάδες, με μέσο αριθμό 8.5 taxa ανά relevé. Τα χαρακτηριστικά φυτικά taxa της κοινότητας αυτής είναι τα *Tamarix tetragyna* Ehrenb., *Arthrocnemum macrostachyum* (Moric.) Moris & Delponte και *Limonium virgatum* (Willd.) Fourr.

Η κάλυψη του θαμνώδους ορόφου κυμαίνεται από 30-70%, ενώ το μέγιστο ύψος των θάμνων αποτελούμενων αποκλειστικά από το *Tamarix tetragyna* Ehrenb. κυμαίνεται από 0.5 m έως και τα 2 m.

Επιπλέον, είναι παρόντα taxa άλλων Κλάσεων όπως τα *Aeluropus lagopoides* (L.) Trin. ex Thwaites, *Halimione portulacoides* (L.) Aellen, *Suaeda vera* Forsskal ex J. F. Gmelin και *Juncus subulatus* Forsskal που δείχνουν ότι τα νερά των υδρορροών αυτών παρουσιάζουν αυξημένη αλατότητα.

Στις περιοχές που καταγράφηκε έχει παρατηρηθεί έντονη επίδραση με την αλόφρυτη βλάστηση μπάζων για τη δημιουργία δρόμων που συνήθως χωροθετούνται κατά μήκος των υδρορροών.

Παρόμοιοι θαμνώνες με *Tamarix* είναι γνωστοί και από άλλες περιοχές με τα είδη: *Tamarix gallica* (Braun – Blanquet & Bolòs, 1957, Dierschke, 1975), *T. parviflora* (Karpati, 1962), *T. dalmatica* (Lovric 1974), *T. smyrnensis* (Stojanov, 1948 in Horvat et al. 1974), *T. hampanea* +*T. parviflora* (Economidou, 1973), *T. Smyrnensis* (Babalonas, 1979), *Tamarix* sp. (Karagiannakidou et al,. 2000), *T. hampanea* +*T. parviflora* (Vasiliou et al., 2000). Οι θαμνώνες αυτοί

Δρ Α. Χατζηχαμπής

όπου το νερό είναι λιγότερο αλμυρό έχουμε επικράτηση (ή ακόμα και μονοεπικράτηση) του *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steudel ενώ εκεί όπου η αλατότητα είναι μεγαλύτερη έχουμε την επικράτηση του *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla. Συνολικά στη χλωρίδα της περιλαμβάνονται 6 ταξινομικές μονάδες με μέσο αριθμό 6.0 taxa ανά relevé.

Η κοινότητα αυτή είναι συχνή σε όλη τη Μεσόγειο και κατά κανόνα παρατηρείται στη μεταβατική ζώνη μεταξύ θινικών οικοσυστημάτων και αλατούχων κατά κανόνα εδαφών και το υπόστρωμά της ποικίλλει από αμμοπηλώδες έως πηλώδες αλατούχο. Στην Κύπρο γίνεται αναφορά από τους Géhu et al. (1984; 1990) τόσο κατά την έρευνα τους στις νότιες όσο και στις βόρειες περιοχές του νησιού και οι οποίοι την χαρακτηρίζουν ως *Scirpetum compacto-littoralis* Br.-Bl. (1931) 1952 em. Riv. Mart. et al. (1980) ή αργότερα στην ερευνητική εργασία που ανακοινώθηκε το 1990 απλά ως roseliere με *Scirpus maritimus* subsp. *compactus*. Κατά τη συνταξινόμησή της στη δεύτερη εργασία την τοποθετούν στη Συνένωση *Scirpion compacto-littoralis* Riv.-Mart. 1980 και στην Τάξη *Scirpetalia compacti* Hejny in Holub et al. 1967 em. Riv. Mart. 1980 της Τάξης *Phragmitetea* R. Tx. Et Prsg. 1942 ενώ στη δεύτερη εργασία στην Τάξη *Phragmiti – Magnocaricetea* Klika 1941

Δρ Α. Χατζηχαμπής

Φωτ. 186. Θίνες στον Κόλπο Επισκοπής.

Φωτ. 187. Θίνες στην Αγ. Θέκλα.

Δρ Α. Χατζηχαμπής

9.3 Ανάλυση της Δομής, Κατανομής και Διάταξης των Φυτοκοινοτήτων.

9.3.1 Θινικά οικοσυστήματα.

9.3.1.1 Δομή των φυτοκοινοτήτων.

Με σκοπό να αποδοθεί καλύτερα η δομή και ο τρόπος οργάνωσης των φυτοκοινοτήτων, πέρα από τη μελέτη της χλωριδικής τους σύνθεσης εξετάσθηκαν επίσης για κάθε φυτοκοινότητα και με βάση τα αποτελέσματα των φυτοκοινωνιολογικών πινάκων, ο μέσος αριθμός των ειδών, το ποσοστό συμμετοχής των διαφόρων βιοτικών μορφών και Μορφών ανάπτυξης, καθώς επίσης και το ποσοστό των διαφόρων γεωστοιχείων. Επίσης εξετάστηκε η συνανθρωπικότητα των φυτοκοινοτήτων, προσδιορίζοντας το ποσοστό των τριών κατηγοριών συνανθρωπικότητας, σύμφωνα με τον Χατζηχαριτή (2005).

9.3.1.1.1 Μέσος αριθμός ειδών

Ο

...

Κατηγορία	Εύρος τιμών Μέσου αριθμού ειδών	Αριθμός κοινοτήτων	Ποσοστό (%)	Κοινότητες

Πίνακας 42. Ταξινόμηση των κοινοτήτων σε κατηγορίες διαφορετικού εύρους μέσου αριθμού ειδών.

Τις χαμηλότερες τιμές (x<5) παρουσιάζουν 5 φυτοκοινότητες, που αντιπροσωπεύουν ποσοστό 10% των κοινοτήτων. Η πλειονότητα των κοινοτήτων

Δρ Α. Χατζηχαριτής

9.3.2 Αλοφυτικά οικοσυστήματα.

9.3.2.1 Δομή των φυτοκοινοτήτων.

9.3.2.1.1 Μέσος αριθμός ειδών.

Τις χαμηλότερες τιμές (x<5) Μέσου αριθμού ειδών παρουσιάζουν 14 φυτοκοινότητες, που αντιπροσωπεύουν ποσοστό 42.4% των φυτοκοινοτήτων που προσδιορίστηκαν. Επίσης, 14 φυτοκοινότητες (42.4%) παρουσιάζουν τιμές μέσου αριθμού ειδών, που κυμαίνονται από 5 έως 10. Ακολουθούν 5 κοινότητες (15.2%) με τιμές που κυμαίνονται από 10 έως 15, ενώ καμία κοινότητα δεν καταγράφηκε με μέσο αριθμό taxa ανά relevé μεγαλύτερο από 13.

Κατηγορία	Εύρος τιμών Μέσου αριθμού ειδών	Αριθμός κοινοτήτων	Ποσοστό (%)	Κοινότητες

Πίνακας 46. Ταξινόμηση των φυτοκοινοτήτων των αλοφυτικών οικοσυστημάτων της Κύπρου σε κατηγορίες διαφορετικού εύρους μέσου αριθμού ειδών.

Στον Πίνακα 47 που ακολουθεί, μαζί με το μέσο αριθμό taxa ανά relevé και την κατανομή, παρουσιάζονται επίσης ο αριθμός των περιοχών, ο αριθμός των φυτοληψιών, ο συνολικός αριθμός ταξινομικών μονάδων, που προσδιορίστηκαν σε κάθε φυτοκοινότητα που αναγνωρίστηκε.

Κοινότητα	Αριθμός Περιοχών	Αριθμός relevé	Συνολικός αριθμός taxa	Μέσος αριθμός taxa ανά relevé	Κατανομή SM1	SM2	SM3
1	3	6	33	8.5	+	+	+
6b	2	4	24	11.5	+		+

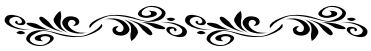
Δρ Α. Χατζηχαριτης

Φωτ. 188. Πειράματα Μηχανικής Ανάλυσης εδαφικών δειγμάτων.

Φωτ. 189. Εδαφικά δείγματα έτοιμα για προσδιορισμό υγρασίας.

Δρ Α. Χατζηχαμπής

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Χ



ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ

10.1 Γενικά.

Τα εδάφη των θινών ποικίλλουν σε περιεχόμενο ασβεστίου (lime) είναι γενικά φτωχά σε οργανική ύλη και θρεπτικά όπως αζώτο, φωσφόρο και κάλιο. Η απουσία βλάστησης οδηγεί στη μεταφορά των διαλυμένων θρεπτικών στα κατώτερα στρώματα, ενώ αντίθετα η παρουσία φυτικής κάλυψης οδηγεί σε αύξηση της ποσότητας της οργανικής ύλης και βελτιώνει την ικανότητα συγκράτησης υγρασίας και θρεπτικών (Ranwell & Boar, 1986). Σε αγγλικές περιοχές (e.g., Norfolk UK-Gorham, 1958, Braunton Burrows, North Devon UK-Willis et al., 1959a) έχει αποδειχθεί, με χημικές αναλύσεις, ότι οι κινούμενες θίνες έχουν ψηλότερες συγκεντρώσεις σε νάτριο, ασβέστιο, μαγνήσιο, χλώριο και άζωτο από τις σταθεροποιημένες γκρίζες θίνες, στις οποίες είναι ψηλά τα ανόργανα φωσφορικά και το κάλιο (Packham & Willis, 1997).

Ενώ οι εναέριες εναποθέσεις αλάτων είναι μεγάλες στα θινικά οικοσυστήματα, και ιδαίτερα στις νεαρές κινούμενες θίνες κοντά στη θάλασσα, η αλατότητα των στοιβάδων της άμμου δεν είναι μεγαλύτερη, αφού το χλωριούχο νάτριο μεταφέρεται σε βαθύτερα στρώματα. Οι εναποθέσεις των αλάτων πάνω στα φύλλα των φυτών είναι, όμως, σημαντικός παράγοντας, που μπορεί να περιορίσει σημαντικά την κατανομή των φυτών στις πιο εκτεθειμένες περιοχές.

Πολλοί ερευνητές έχουν προσδιορίσει τον εναέριο ψεκασμό αλάτων ως μία από τις κυριότερες πηγές θρεπτικών για τα φυτά στα παράκτια θινικά οικοσυστήματα. Ο Van der Valk (1974b) σημειώνει ότι, ανκαι δεν υπάρχουν μεγάλα αποθέματα κατιόντων στην άμμο, σχεδόν όλο το περιεχόμενο κατιόντων του εδάφους προέρχεται από αέριους ψεκασμούς. Έχει αναφερθεί ότι οι σταγόνες της θάλασσας μπορεί να περιέχουν μικρούς θαλάσσιους οργανισμούς και τεμάχια θαλασσίου πλαγκτόν (Woodckoch, 1957).

Ο Wright (1956) αναφέρθηκε στη συσχέτιση που υπάρχει ανάμεσα στο ποσό των κυριότερων θρεπτικών των φυτών και στο μέγεθος των κόκκων της άμμου. Το διαθέσιμο κάλιο, μαγνήσιο, νάτριο και φωσφόρος έχουν βρεθεί να είναι σε μεγαλύτερα ποσά, σε ελεύθερα από χούμο δείγματα, στα δείγματα με μικρότερο μέγεθος κόκκων. Ο φωσφόρος με τη διαλογή του ανέμου βρέθηκε ψηλότερος στα δείγματα με μικρότερο μέγεθος κόκκων άμμου, ωστόσο το γενικό επίπεδο της συγκέντρωσης του φωσφόρου είναι εξαιρετικά χαμηλό. Ο Gorham (1958a)

Δρ Α. Χατζηχαριτής

Φωτ. 190. Πειράματα για προσδιορισμό της οργανικής ουσίας σε εδαφικά δείγματα.

Τα αποτελέσματα της παρούσας ερευνητικής εργασίας δείχνουν ότι η μέση τιμή του ποσοστού της οργανικής ουσίας που προσδιορίστηκε στα εδαφικά δείγματα των φυτοκοινοτήτων, κυμαίνεται από 0% έως και 3.22% που προσδιορίστηκε σε εδαφικό δείγμα της φυτοκοινότητας Κοιν. 44. Τις χαμηλότερες μέσες τιμές της εκατοστιαίας περιεκτικότητας της οργανικής ουσίας παρουσιάζουν τα εδαφικά δείγματα των φυτοκοινοτήτων Κοιν. 12, Κοιν. 18 και Κοιν. 36 με τιμές 0, 0 και 0.02% αντίστοιχα, ενώ τις ψηλότερες τα εδαφικά δείγματα των φυτοκοινοτήτων Κοιν. 42, Κοιν. 47 και Κοιν. 41 με τιμές 1.76 , 1.65 και 1.59 % αντίστοιχα. Ταξινομώντας τις φυτοκοινότητες σε διάφορες κλάσεις, που αντιστοιχούν σε συγκεκριμένο εύρος μέσων τιμών εκατοστιαίας περιεκτικότητας οργανικής ουσίας, βλέπουμε ότι ένα μεγάλο ποσοστό 30.4% των φυτοκοινοτήτων που παρατηρούνται στα θερμά οικοσυστήματα (που αντιπροσωπεύουν 14 φυτοκοινότητες) παρουσιάζουν μέσες τιμές οργανικής ουσίας μικρότερες από 0.1%. Οι περισσότερες, ωστόσο, φυτοκοινότητες (16) έχουν μέση τιμή εκατοστιαίας περιεκτικότητας οργανικής ουσίας, που κυμαίνεται από 0.1 έως 0.5% και αντιπροσωπεύουν ποσοστό 34.8% των φυτοκοινοτήτων. Μέσες τιμές που κυμαίνονται από 0.5 έως 1% παρουσιάζουν τα εδαφικά δείγματα 9 φυτοκοινοτήτων (19.6%) και μόνο τα εδαφικά δείγματα 7 φυτοκοινοτήτων παρουσιάζουν μέσες τιμές μεγαλύτερες από 1% (Πίνακας 58).

Δρ Α. Χατζηχαριτής

10.17 Στατιστική Πολυπαραγοντική Ανάλυση Εδαφολογικών Αναλύσεων.

Για να εξεταθεί η συσχέτιση μεταξύ των μέσων τιμών των διαφόρων εδαφολογικών αναλύσεων που πραγματοποιήθηκαν, διενεργήθηκε πολυπαραγοντική στατιστική ανάλυση (Multivariate Statistical Analysis) υπολογίζοντας τον συντελεστή συσχέτισης Pairwise correlations με τη βοήθεια του στατιστικού πακέτου JUMP. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης θετική συσχέτιση, στατιστικά αποδεκτή, εξακριβώθηκε μεταξύ των πιο κάτω: pH-άμμος, οργανική-χονδρ. άμμος, οργανική-υγρασία, φωσφόρος-χονδρ. άμμος, φωσφόρος-οργανική, χλώριο-υγρασία, ηλεκτρ. αγωγιμότητα-υγρασία, ηλεκτρ. αγωγιμότητα-χλωρίου, ασβέστιο-υγρασία, ασβέστιο-χλώριο, ασβέστιο-ηλεκτρ. αγωγιμότητα, μαγνήσιο-υγρασία, μαγνήσιο-χλώριο, μαγνήσιο- ηλεκτρ. αγωγιμότητα, μαγνήσιο-ασβέστιο, νάτριο-υγρασία, νάτριο-χλώριο, νάτριο- ηλεκτρ. αγωγιμότητα, νάτριο-ασβέστιο, νάτριο-μαγνήσιο, κάλιο-υγρασία, κάλιο-χλώριο, κάλιο- ηλεκτρ. αγωγιμότητα, κάλιο-ασβέστιο, κάλιο-μαγνήσιο, κάλιο-νάτριο, λόγος Ca^{2+}/Mg^{2+}- Ca^{2+}/Na^{+}.

Στατιστικά αποδεκτή αρνητική συσχέτιση έχει εξακριβωθεί μεταξύ των ζευγών: pH-υγρασία, οργανική-άμμος, οργανική-υγρασία, οργανική-pH, p-άμμος, Ca^{2+}/Na^{+}-χονδρ. άμμος, Ca^{2+}/Mg^{2+}-χονδρ. άμμος, Ca^{2+}/Mg^{2+}-pH, Ca^{2+}/Mg^{2+}- Cl^{-}, Ca^{2+}/Mg^{2+}- ηλεκτρ. αγωγιμότητα, Ca^{2+}/Mg^{2+}- Na^{+}.

Δρ Α. Χατζηχαριτής

Φωτ. 194. Ανθρωπογενείς διέσεις σε θίνες.

Φωτ. 195. Βόσκηση σε θίνες.

Δρ Α. Χατζηχαριτής

ΚΕΦΑΛΑΙΟ XI

ΠΙΕΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΠΕΙΛΕΣ

Οικολογία είναι η μελέτη των σχέσεων μεταξύ των οργανισμών και του περιβάλλοντός τους. Η Εφαρμοσμένη Οικολογία ξεκινά από την κατανόηση αυτής της σχέσης και χρησιμοποιεί τη γνώση αυτή για να προβλέψει τι θα συμβαίνει σε μεταβαλλόμενες περιβαλλοντικές συνθήκες. Ερωτήματα όπως ποιά μέτρα πρέπει να ληφθούν για να διατηρηθεί ένα είδος ή μία κοινότητα, που αποτελούν ταυτόχρονα και διαχειριστική προσέγγιση, αποτελούν ερωτήματα με τα οποία ασχολείται η Εφαρμοσμένη Οικολογία και η Βιολογία Διατήρησης.

Η παρουσία απειλητικών παραγόντων και δραστηριοτήτων, όπως η τουριστική ανάπτυξη, οι εκχερσώσεις, η υπερβόσκηση, οι πυρκαγιές, η διατάραξη της υδρολογικής ισορροπίας (πχ. με την κατασκευή φραγμάτων), η κατάτμιση των οικοτόπων, έχει ως αποτέλεσμα την υποβάθμιση και απώλεια αρκετών παράκτιων φυσικών οικοσυστημάτων.

ΑΠΕΙΛΕΣ-ΠΕΡΙΟΡΙΣΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14

Πίνακας 82. Οι απειλές και οι περιοριστικοί παράγοντες που αναγνωρίστηκαν στα οικοσυστήματα των παράκτιων θινών της Κύπρου.

Οι παράκτιοι θινικοί και αλοφυτικοί οικότοποι της Κύπρου, όπως και στις περισσότερες χώρες της Μεσογειακής Ευρώπης, αποτελούν απειλούμενους τύπους

Δρ Α. Χατζηχαμπής

CHAPTER XII

ENGLISH SUMMARY

In a marginal position, between sea and land, coastal sand dune communities are strongly affected by physical environmental factors, which limit growth and reproduction, and reduce considerably the number of species that can survive in this environment (Moreno-Casasola, 1997). The coastal dune communities are often quite distinct consisting of monospecific stands of pioneer plants but in other cases there may be a gradation from the pioneers into thickets so that the different communities are not that distinct (Lubke, 2004). Complex vegetation mosaics bear in sand dunes both in space and time (Moreno-Casasola, 1997). Human impacts also affect the structure and processes of the coastal dune communities. Only a slight disruption (either natural or human- induced) may lead to change and long-term progressive alteration (Carter, 1988) and their natural diversity may be compromised rather easily. Serious erosion as a result of mass recreation is reported for all European countries (van der Meulen and Salman, 1996). Up to 75-80% of the sand dunes of the Spanish, Italian and French coasts in the Mediterranean have been destroyed by tourism, urbanization and industry.

In this research the habitats of the sand dune and salt marsh ecosystems were studied with reference to the flora, vegetation, soil characteristics, ecology and their management in 22 sites of coastal sand dune and 3 sites of coastal salt marshes of Cyprus.

It is very useful in this part of the discussion and conclusions, to consider a comparative analysis regarding the results of research that was held in the two types of ecosystems, which were studied (sand dune and salt marsh ecosystems). In the sand dune ecosystems, in 22 study areas 398 relevés resulted in the identification of 355 taxa. In the salt marsh ecosystems in the 3 study areas, 119 relevés were carried out and 133 taxa were identified

The taxa of sand dune ecosystems are classified in 64 families and 217 genera, while 320 are species, 18 subspecies and 17 varieties. The taxa of salt marsh ecosystems are classified in 39 families and 98 genera. Out of these 123 are species, 9 subspecies and 2 varieties. Consequently, in the sand dune ecosystems almost 19% of the Cyprus flora was identified, while in the salt marsh ecosystems only 7%. Families such as the *Leguminosae, Compositae, Gramineae* in sand dunes and *Gramineae, Compositae, Chenopodiaceae* in salt marshes were represented.

Αρ. Α. Χατζηχαμπή

Mediterranean species, differentiating thus Mediterranean coastal sand dunes from those of other regions. In the first zones, in a chorological sequence, of the sand dunes of Cyprus, closer to the coastline, where probably the ecological conditions are more unfavourable, the highest percentages of chorological units of widespread taxa were recorded. The above in combination with the high percentages of species of endemic chorological unit probably leads to the conclusion that in the sand dune ecosystems higher plant biodiversity concerning the salt marsh ecosystems in the various regions of earth is expected. At the level of the sand dune ecosystem vegetation they 50 plant communities were identified which can be syntaxonomicly classified in 13 Alliances, 11 Orders and 10 Classes, while in the salt marsh ecosystems were identified 33 plant communities which belong to 12 Alliances, 9 Orders and 8 Classes. The average number of species in sand dune communities fluctuates from 1-22.4 and in salt marsh communities from 1-13 with an average of 10.4 and 6.2 respectively.

In regard to the Life forms of the communities identified important differences in the two types of ecosystems were recorded. The Total Sequence of Average Value of the Percentages of Life Forms is very different, with the predominance of Therophytes in the sand dune ecosystems (Th>Ch>G>Ph>H) and impressively very low presence of Hemicryptophytes. In the salt marsh ecosystems obvious is the predominance of Chamaephytes while the Hemicryptophytes have more important attendance than the Geophytes and the Phanerophytes (Ch>Th>H>G>Ph). Therophytes which are characterized by the completion of their biological circle in a small time interval and by their survival at the unfavorable period of the year in the form of seeds, do not appear to be influenced so much in the two types of ecosystems studied and present in both ecosystems high percentages, 44.1 and 25.1% respectively. Therophytes, also prevail in percentages of 80.2% and 39.4% in sand dune and salt marsh communities respectively. Consequently, although the Therophytes, present in both types of ecosystems high percentages, more important is their presence in the sand dune ecosystems. Potentially this relates to the dry nature of sand dunes communities, as well as to the open type of vegetation, factors that encourage Therophytes. Hemicryptophytes, that present very high percentages in the total biotic spectrum of sand dunes, present impressively low percentage averages in sand dune communities, probably because of the low stability of Hemicryptophyte taxa in the identified communities, and/or because only a few Hemicryptophytes constitute characteristic taxa of the identified communities. Hemicryptophytes do not predominate in any one of the identified communities in sand dunes, while in salt marsh ecosystems they prevail by 18.2% of them. Chamephytes appear to be much more important in the salt marsh ecosystems, in comparison to the sand dune

Δρ Α. Χατζηχαρίτης

- More generally many of the results are related to the knowledge of the ecology and the biology of species.
- Scientific data that have come to light have created the critical mass of scientific knowledge for the application of a sequence of actions such as the monitoring of species, habitats and ecosystems, development of Management Plans, delimitation of Protected Areas, Restoration of species, habitats and ecosystems, implementations of Environmental Education and Information Programs.

Particularly important is also the fact that the present research has moreover introduced certain innovative methodological and other approaches that can possibly be applied in the future to other relevant studies of other researchers of coastal ecosystems and habitats and ecosystems in general.

The Publication includes:

87 Tables, 197 Photographs, 77 Pictures, Floristic list of the sand dune ecosystems of Cyprus (355 taxa), Floristic list of the coastal salt marsh ecosystems of Cyprus (133 taxa), Bibliographic list, Index of Plant Photographs, English summary

Δρ Α. Χατζηχαμπής

Δρ Α. Χατζηχαμπής

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΩΝ ΦΥΤΩΝ

Taxon	**Σελίδες**
Acacia saligna (Labill.) Wendl. fil.	54, 264, 380
Aegilops bicornis (Forsskal) Jaub. & Spach	84
Agropyron elongatum (Host) Beauv.	293
Agropyron junceum (L.) Beauv.	84, 232
Allium ampeloprasum L.	92
Allium neapolitanum Cyr.	92
Ammophila arenaria (L.) Link	86
Anacamptis pyramidalis (L.) L. C. M. Richard	98
Anagalis arvensis L.	144
Anthemis rigida (Sibth. & Sm.) Boiss. ex Heldr.	108
Anthemis tomentosa L.	108
Anthemis tricolor Boiss.	108
Arbutus andrachne L.	122
Arisarum vulgare Targ.-Tozz.	82
Arthrocnemum macrostachyum (Moric)	192
Arundo donax L.	86
Asparagus acutifolius L.	94
Asparagus stipularis Forssk.	94
Asperula cypria Ehrend.	146
Asteriscus aquaticus (L.) Less.	110
Atriplex halimus L.	104, 241
Bellardia trixago (L.) All.	148
Bellevalia nivalis Boiss. et Kotschy	94
Bellevalia trifoliata (Ten.) Kunth	94
Beta vulgaris L. subsp. *maritima* (L.) Arcangeli	104
Biscutella didyma L.	120
Blackstonia perfoliata (L.) Hudson	136
Bosea cypria Boiss. ex Schinz & Autran	100
Cakile maritima Scop.	120
Calendula arvensis L.	110
Calycotome villosa (Poiret) Link	128
Centaurea aegialophylla Waagenitz	110
Centaurea hyalolepis Boiss.	110
Centaurium pulchellum (Swartz) Druce	124
Ceratonia siliqua L.	128
Chrysanthemum coronarium L.	110
Cichorium spinosum L.	112
Cistus creticus L.	106
Cistus monspeliensis L.	106

Δρ Α. Χατζηχαμπής

Convolvulus althaeoides L. 118
Convolvulus oleifolius Desr. var. *oleifolius* 118
Coronilla scorpioides (L.) Koch 128
Cressa cretica L. 118
Crithmum maritimum L. 150
Crucianella aegyptiaca L. 146
Cupressus sempervirens L. 82
Cyclamen persicum Miller 144
Cynara cornigera Lindley 1[illegible]2
Dianthus strictus Banks & Solander subsp. *troodi* (Post) Greuter & Burdet 10[illegible]2
Echium angustifolium Mill. 102, 256
Ephedra fragilis Desf. [illegible]2
Eryngium maritimum L. 78, 150, 246
Euphorbia paralias L. 122
Frankenia hirsuta L. 124
Gladiolus triphyllus (Sm.) Ker-Gawler 92
Glaucium flavum Crantz 138
Halimione portulacoides (L.) Aellen 104
Halocnemum strobilaceum (Pall.) M. Bieb. 192, 289
Halopeplis amplexicaulis (Vahl) Ungern-St[illegible]b. 47, 192, 295
Helianthemum syriacum (Jacq.) Dum.-Course[illegible] 108
Helichrysum conglobatum (Viv.) Steudel 112
Hypericum triquetrifolium Turra 126
Imperata cylindrica (L.) Raeus[illegible]hel 86, 256
Inula crithmoides L. 114
Inula viscosa (L.) Greuter 114
Ipomoea stolonifera (Cyr.) J.F.G[illegible]mel. 118
Juncus acutus L. 92
Juniperus phoeni[illegible]ea [illegible] 82, 219
Limonium mucron[illegible]atum (H. Lindb. fil.) Greuter & Burdet 142
Limonium sinuatum (L.) Miller 142
Limoniu[illegible] virg[illegible]atum (Willd.) Fourr. 142
Li[illegible]um bie[illegible]me Mill. 136
Li[illegible]um [illegible]arit[illegible]um L. 196
Lin[illegible]m s[illegible]ictum L. subsp. *spicatum* (Pers.) Lindberg f. 136, 196
Litho[illegible]ora hispitula (Sm.) Griseb. subsp. *versicolor* Meikle 102
Lotus cytisoides L. 130
Lycium schweinfurthii U. Dammer 237
Malva sylvestris L. 138
Mandragora officinarum L. 148
Matthiola tricuspidata (L.) R. Br. 120
Medicago marina L. 78, 130
Mesembryanthemum crystallinum L. 33, 98

Δρ Α. Χατζηχαριτής

Mesembryanthemum nodiflorum L. 98
Micromeria nervosa (Desf.) Benth. 126
Myrtus communis L. 138
Nerium oleander L. 100
Nigella fumariifolia Kotschy 144
Odontites cypria Boiss. 148
Olea europaea L. subsp. *oleaster* (Hoffmsgg. et Link) Negodi 138
Onobrychis venosa (Desf.) Desv. 134
Onopordum cyprium Eig. 114
Orchis coriophora L. 98
Ornithogalum narbonense L. 96
Ornithogalum pedicellare Boiss. & Kotschy 96
Otanthus maritimus (L.) Hoffmanns. & Link. 33, 114
Oxalis pes-caprae L. 138
Pallenis spinosa (L.) Cass. 114
Papaver rhoeas L. subsp. *cyprium* Chrtek & Slavík 138
Parentucellia latifolia (L.) Caruel 196
Phagnalon rupestre (L.) DC. 90
Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steudel 90
Pinus brutia Tenore 82
Pistacia lentiscus L. 100
Pistacia terebinthus L. 100
Plantago coronopus L. subsp. *commutata* (Guss.) Pilger 140
Plantago cretica L. 140
Plantago maritima L. subsp. *crassifolia* (Forsskal) Holmboe 140, 250
Polygonum equisetiforme Sm. 142
Prassium majus L. 126
Pseudorlaya pumila (L.) Graunde 150
Pterocephalus multiflorus Poech subsp. *obtusifolius* Holmboe 122
Ptilostemon chamaepeuce (L.) Less. var. *cyprius* Greuter 116
Ranunculus asiaticus L. 144
Rhamnus oleoides L. subsp. *graecus* (Boiss. & Reuter) Holmboe 144
Ruta chalepensis L. 148
Scabiosa pyrenaica (L.) Murray 90
Salsola kali L. 104
Sarcopoterium spinosum (L.) Spach 146
Scandix pecten-veneris L. 150
Schoenus nigricans L. 84, 250
Scirpoides holoschoenus (l.) Sojak 84
Sedum porphyreum Kotschy 118
Sedum sediforme (Jacq.) Pau 120
Senecio glaucus L. subsp. *cyprius* Meikle 116
Serapias vomeracea (Burm.f.) Brig. 98

Δρ Α. Χατζηχαριτής

Sinapis alba L. 122
Smilax aspera L. 96
Sonchus oleraceus L. 116
Sporobolus virginicus (L.) Kunth 90, 265
Suaeda aegyptiaca (Hasselq.) Zohary 192
Suaeda maritima (L.) Dumort. 106
Suaeda vera Forssk. 106
Taraxacum aphrogenes Meikle 116
Tetragonolobus purpureus Moench 134
Teucrium divaricatum Heldr. subsp. *canescens* (Celak.) Holmboe 126
Teucrium micropodioides Rouy 126
Thymelea hirsuta (L.) Endl. 150
Thymus capitatus (L.) Hoffmanns. & Link 128
Tragopogon sinuatus Ave-Lall. 116
Trifolium angustifolium L. 134
Trifolium stellatum L. 134
Urginea maritima (L.) Baker 96
Valantia hispida L. 146
Verbascum sinuatum L. 148
Vitex agnus-castus L. 151
Zygophyllum album L.f. 151, 237

Δρ Α. Χατζηχαμπής

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- Adam P., 1990. *Saltmarsh Ecology*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Adams J.B. and Bate G.C., 1994. The effect of salinity and inundation on the estuarine macrophyte Salicornia perennis (Mill.) A.J. Scott. *Aquatic Botany 47*: 341-348.
- Adams J.B., 1963. Factors influencing vascular plant zonation in North Carolina salt marshes. *Ecology 44*: 445-456.
- Akman Y., Barbero M. et Quezel P., 1978. Contribution a l' etude de la vegetation forestiere d' Anatolie mediterraneenne.I. *Phytocoenologia 5*(1):1-79.
- Akman Y., Barbero M. et Quezel P., 1979. Contribution a l' etude de la vegetation forestiere d' Anatolie mediterraneenne.II et III. *Phytocoenologia 5*(2):189-276; 5(3): 277-346.
- Alvarez Rogel J., 1997a. Patterns of variation in soil salinity: example of a salt marsh in SE of Spain. *Arid Soil Research Rehabilitation 11*: 325-329.
- Alvarez Rogel J., Alcaraz Ariza F. and Ortiz Silla R., 2000. *Soil salinity and moisture gradients and plant zonation in mediterranean salt marshes of SE Spain. Wetlands, Vol. 20*, No.2, June 2000, pp.357-372. The Society of Wetland Scientist.
- Anderberg A.A., Axelius B., Lundin R., Thulin A., Wanntorp H.-E. & Wiklund A., 1992. *Onosma orientale* (L.) L. (*Boraginaceae*) collected in Cyprus. *Kew Bulletin Vol. 47* (4): 777.
- Arianoutsou M., Delipetrou P., Dimopoulos P., Economidou E., Tsiourlis G., Panitsa M. Konstantinidis P., Kazagiannakidou V. & Panagiotides P. 1996. Analysis of habitats. *In*: The Application of NATURA 2000 in Greece. Dafis S., Papastergiadou E., Georghiou K., Babalonas D., Georgiades Th., Papageorgiou M., Lazaridou Th., Tsiouvi V. (eds). EKBY-Goulandris Natural History Museum, Thessaloniki, pp. 402-434
- Arnold N., Arnold H., Gehu J.M., Biondi E. & Gehu-Frank J., 1989. The vegetation of the coastal region of Cyprus and its conservation. *Colloques phytosociologiques 19*: 583-589.
- Arnold H., Biondi E., Costa M., Gehu J.M., Peris J.B., 1984. Donnees sur la vegetation maritime des cotes meridionales de l' ile de Chypre (Plages, Dunes, Lagunes salees et falaises). *Documents Phytosociologiques, N.S., Vol.VIII*, Camerino, Janvier.
- Arnold N., Gehu J.M., Arnold A.J., Gehu J., 1991. Short note on endemics of Cyprus. *Bot. Chron. 10*: 521-526.
- Arun A.B., Beena K.R., Raviraja N.S., Sridhar K.R., 1999. Coastal sand dunes - A neglected ecosystem. *Current Science, Vol. 77*. No.1. σελ. 19.
- Austin M. and Smith T.M., 1989. A new model for the continuum concept. *Vegetatio 83*: 35-47.
- Avis A.M., 1989. A review of coastal dune stabilization in the Cape Province of South Africa. *Landscape and Urban Planning, 18*:55-68.
- Babalonas D. & Papastergiadou E., 1993. *Phytosociological-ecological study of the Agios Mamas Lagoon (Chalkidiki, Greece) and management proposals*. Lab. of Systematic Botany and Phytogeography, School of Biology, Aristotle

ΔρΑ-χατζηχαριτής

University, Thessaloniki and Greek Biotope and Wetland Centre: 73 pp. (in greek, English summary).

- Babalonas D., Sykora K.V & Papastergiadou E., 1995. Review of plant communities from Greek dunes and salt-marshes, a preliminary summarizing list. *Ann. Bot. (Rome) 53*: 107-117.
- Bagnouls F. and Gaussen H., 1953. Saison seche et indice xerothermique. Doc. *Carte Prod. Veget. 3*: 1-8.
- Bangouls F. and Gaussen H., 1957. Les climates biologiques et leur classification. *Ann. Geogr. No 355*, LXVIe annee, 193-220.
- Barber i Valles A., 1995. *Contribution to the Knowledge of the Bioclimate and Vegetation of the Island of Cyprus.* Book, Post Diploma. College of Forestry, Forest Department, Ministry of Agriculture, Natural resources and environment. Republic of Cyprus.
- Barbero M. & Quezel P., 1981. Les forests de Mediterraneenne orientale dans une perspective d' ecologie appliquee a la sylviculture mediterraneenne. *Acta Oecologia / Oecologia Applicata, 2*(3), 227-239.
- Barbero M., Loisel R., Quezel P., 1991. Sclerophyllous Quercus forests in the Eastern Mediterranean area: ethologucal significance. *Flora et Vegetatio Mundi IX:* 189-198.
- Barbero M., Quezel P., 1979. Contribution a l'etude des Groupements Forestiers de Chypre. *Docments phytosociologiques, N.S. Vol. IV*, Lille.
- Barbero M., Quezel P., 1989. Contribution a l'etude phytosociologique des matorrals de Mediterranee orientale. *Lazaroa 11*: 37-60 (1989).
- Barbour M.G., 1978. The effect of competition and salinity on the growth of a salt marshes, NW. Iran. *Plant Ecology* 132: 155-170.
- Bohling N., Greuter W., Raus T., 2002. Zeigerwerte der gefabplanzen der sudagais (Greichenland). *Braun Blanquetia 32*, Camerino.
- Bouzille J.B., Kermis L., Bonis A. & Touzard B., 2001 Vegetation and ecological gradients in abandoned salt pans in western France, *Journal of Vegetation Science 12*: 269-278.
- Bowles J. & Maun M.A., 1982. A study of the effects of trampling on the vegetation of lake Huron sand dunes at Pinery Provincial Park. *Biological Conservation 24*: 273-83.
- Boyce P., 1994. The genus *Arum* (Araceae) in Greece and Cyprus. *Ann. Musei Goulandris 9*: 27-38.
- Braun Blanquet J. 1951. *Pflanzensoziologie*. Springer Verlag, 2, Wien.
- Braun-Blanquet J., 1931. Apercu des Groupements vegetaux du Bas-Languedoc. – *Comm. Intern. Geobot. Medit. Alpine Montpellier comm., 9*:35-40 Montpellier.
- Braun-Blanquet J., 1964. *Pflanzensoziologie*. Springer Verlag, 3, Wien.
- Breckle S.W., 1990. Salinity tolerance of different halophyte types. P. 167-175. In: N. El Bassam, M. Dambroth and Longham, B.C. (eds.) *Genetic Aspects of Plant Mineral Nutrition*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands.
- Brofas G., Karetsos G., Panitsa M. & Theocharopoulos M. 2001. The flora and vegetation of Gyali island, SE Aegean, Greece. *Wildenowia* 31: 51-70.
- Brullo S., 1991. *Valantia eburnea (Rubiaceae),* a new species from Cyprus. *Willdenowia 20*: 75-76.
- Brullo S., Pavone P. and Salmeri C., 1993. Three new species of *Allium (Alliaceae)* from Cyprus. *Candollea 48*: 279-290.

Δρ Α. Χατζηχαρίτης

- Burden R.F. & Randerson P.F., 1972. Quantitative studies of the effects of human trampling on vegetation as an aid to the management of semi-natural areas. *Journal of Applied Ecology 9*: 439-58.
- Cabrari F., Giordani G., Arnold N., 1998. Chromosome numbers for the Flora of Cyprus. *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. Mem. Serie B Vol. XCN*: 34-40.
- Cain S.A. & De Oliveira Castro G.M., 1959. *Manual of Vegetation Analysis.* New York.
- Callawayet R.M., Jones S., Ferren W.R., Parikh A., 1990. Ecology of a Mediterranean climate estuarine wetland at Carpinteria, California: plant distribution and soil salinity in the upper marsh. *Canadian Journal of Botany 68*: 1139-1145.
- Chapman E., 1980. *Cyprus trees and shrubs*. Cyprus Government Printing Office.
- Chapman V.J., 1964. Sand Dune Environment. *Coastal Vegetation*, pp. 160-191. Chapman, V.J.
- Chapman V.J., 1974. *Salt Marshes and Salt Desert of the World 2nd edition*. Verlag Von J. Cramer, Lehre, Germany.
- Chapman V.J., 1976. *Coastal Vegetation*, 2nd edition Pergamon Press, Oxford.
- Christodoulou Ch.S., 2003. *The impact of Acacia saligna invasions on the autochtonous communities of the Akrotiri salt marshes*. Research for the Bch Forest Management by Distance Learning Department of Forestry, University of Central Lancashire.
- Christou A.K., 1991. *The genetic and taxonomic status of Cyprus cedar, Cedrus brevifolia (Hook. F.) Henry*. Mediterranean Agronomic Institute of Maich, Chania.
- Chrtek J. & Slavik B., 1981. Contribution to the flora of Cyprus. *Preslia, Praha, 53*: 45-65.
- Chrtek J. & Slavik B., 1993. Contribution to the flora of Cyprus. 2. *Flora Mediterranea 3*, 1993: 239 - 259.
- Chrtek J. & Slavik B., 1994. Contribution to the flora of Cyprus. 3. *Flora Mediterranea 4*: 9-20.
- Clements F.E., 1916. *Plant Succession. An analysis of the development of vegetation*. Carnegie Institute Washington, No. 242.
- Cole D.N., 1987. Research on soil and vegetation in wilderness: a state-of-knowledge review. In: *Proceedings – National Wilderness Research Conference: Issue, State of knowledge, Future Directions*, ed. R.C., Lucas, pp. 135-77. Ogden, UT, USA: USDA Forest Service, Intermountain Research Station.
- Cole D.N., 1995. Experimental Trampling of vegetation I. Relationship between trampling intensity and vegetation response. *Journal of Applied Ecology 32*: 203-214.
- Commision of Europe Communities (CEC), 1991. *CORINE biotopes mannual. Habitats of the European Community*. Office of publications of the European Communities. Luxembourg.
- Commision of Europe Communities (DG XI-B2), 1994. *Natura 2000 network standart data form*. Office of publications of the European Communties, Brussel.
- Constantinides G., 2002. *CAMP Cyprus*, Diagnostic-Feasibility Report. MAP-PAP/RAC.
- Costa M., Gehu J.M., Peris J.B., Biondi E., Arnold N., 1984. Sobre la vegetation thermomediterranea Litoral de la Isla de Chypre. *Documents Phytosociologiques, N.S., Vol.VIII*, Camerino, Janvier.

Δρ Α. Χατζηχαμπής

- Council of Europe, 1992. *Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the concervation of natural habitats and of wild fauna and flora*. Off, J. Eur. Communities L206/7/1992.
- Cox J.H., Percival H.F., and Colwell S.V., 1994. Impact of vehicular traffic on beach habitat and wildlife at Cape San Blas, Florida. *Technical report 50*, Florida Cooperative Fish and Wildlife Research Unit, Gainesville, FL.
- Davis P.H., Mill R.R., Kit Tan, 1984. *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Edinburgh University Press Vol 1-4, Edinburgh.
- Davy A.J. & Costa C.S.B., 1992. *Development and organization of salt marsh communities, in Coastal Plant Communities of Latin America* (ed. U. Seliger) Academic Press, San Diego, pp. 157-78.
- De Roos G.Th., 1980. A note on the relation between vegetation and elevation in the dune areas of the Netherlands' Wadden island vlieland. *Acta bot. Neerl. 29*(5/6) pp. 579-584.
- Delforge P., 1990. Contribution a la connaissance des orchidees du sud-ouest de Chypre et remarques sur quelques especes mediterraneennes. *Les Naturilistes belges 71*, 3: 103-144.
- Della A. & Bari A., 1993. Distribution of *Aegilops* species in Cyprus. In *Biodiversity and Wheat Improvement*. A.B. Damania (Ed.) ICARDA, 1993: 385 - 395.
- Della A. & Iatrou Gr., 1995. New plant records from Cyprus. *Kew Bulletin Vol.50* (2): 387-396.
- Della A., 1992. *Flora of a Valley in the Pentadomo area*. Agricultural Research Institute, Ministry of Agriculture and Natural Resources, Nicosia, Cyprus. Miscellaneous Reports Series, No. 52, 8.
- Della A., 1999. *The Cyprus Flora in Checklist Format, Native or Naturalized-Cultivated-Endemics-Rarities-Additions*. IPGRI. Devitt D., Jarrel W.M., Stevens K.L., 1981. Sodium-potassium ratios in soil solution and plant response under saline conditions. *Soil Science Society of American Journal 45*: 80-86.
- Dierschke H., 1995. The Braun Blanquet approach to Phytosociology as a basis for nature conservation, exemplified by Montane Grassland areas. In Book: Song, Y., Dierschke, H., Wang, X. (eds.): *Applied Vegetation Ecology*. Procced. 35th. Symposium IAVS. East China Normal University Press., Shanghai, China, 1995. East China Normal University Press, Shanghai, China.
- Dimopoulos P. & Georgiadis Th., 1995. Present state of the phytosociological research on the Greek mountains, syntaxonomy and future perspectives. *Ann. Bot. Roma 53*: 119-133.
- Dimopoulos P., Bergmeier E., Papastergiadou E., Sykora K. & Dafis S., 1998. Evaluation of the relative importance of vegetation syntaxa for nature conservation in Greece. In: Tsekos I & Moustakas M. (ed.): *Progress in Botanical Research, 45-48. Proceedings of the first Balkan Botanical Congress*, Kluwer Academic Publishers, London.
- Dimopoulos P., Bergmeier E., Sykora K. & Papastergiadou E., 2000. Evaluation system of the relative importance of vegetation syntaxa for nature conservation in Greece. *Biologia Bratislava 55*, 1:57-67.
- Dimopoulos P., Papastergiadou E., Sykora K., Georgiadis Th., Babalonas D. & Dafis S., 1995. *Inventory of phytosociological data on the vegetation of Greece*. The Goulandris Natural History Museum, Greek Biotope / Wetland Centre, pp.94.

Δρ Α. Χατζηχαριτίνης

- Doody J.P. ,1991. *Sand Dune Inventory of Europe*, Joint Nature Conservation Committee, UK and EUCC, Peterborough.
- Doody J.P., 2000. *Coastal Conservation and Management: An Ecological Perspective*; Kluwer Academic Publishers, Boston.
- Dotzenko A.D., Papamichos N.T. & Romine D.S., 1967. Effects of recreational use on soil and moisture conditions in Rocky Mountain National Park. *Journal of Soil and Water Conservation 22*: 196-7.
- Du Rietz E., 1921. *Zur methodologische Grundlage der modernen Pflanzensoziologie.* Thesis. Uppsala.
- Du Rietz E., 1931. Vegetationsforschung auf soziationsanalytischer Grundlage. Abderhalden. *Handb. Biol. Arbeitsmeth.11* (5): 293-480.
- Economidou E., 1973. Etude et cartographie de la vegetation halophile littorale de l' ile de Skiathos. *–Biol. Gallo-Hellenica, 4*: 115-137.
- Efthimiou E.M., 2001. *Plants of Cyprus. Walking Around the Cape Greco*.
- Emberger L., 1942. Un projet d' une classification des climates du point de vue phytogeographique. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse 77*.
- Emberger L., 1955. Une classification biogeographique des climates. *Recueil Trav. Lab. Bot. Geol. Zool. Univ. Fac. Sc. Montpellier 7*: 1-43.
- European Comission DG XI-B2, 1996. *Interpretation manual of European Union habitats. Draft Version EUR 15*. Commission of the European Communities, Brussels.
- European Communities, 2002. *Choices for a green future: the European Union and the environent.*. Luxemburg.
- Evans S.M., Hardy, J.M., 1970. *Sea Shores and Sand dunes*. Heinmann Investigations in Biology. Heinmann Educational Books, Bungay, Suffolk.
- FAO 1977. *Guia para la descripción de perfiles de suelo* FAO/UNESCO, Roma.
- Fontana S.L., 2004. *Present and Past Coastal Dune Environments of South Buenos Aires Province, Argentina*. Acta Universitatis Upsaliensis. Comprehensive Summaries of Upsala Dissertations from the Faculty of Science and Technology 940. 38 pp. Uppsala.
- Fox J.E.D., 1987. A review of the ecological characteristics of *Acacia saligna* (Labill.) Wendl. fil. *Mulga Research Centre Journal Vol. 12*:39-56/
- Fragman O., Kan L.Y., Christodoulou P., 2001. *Flowers of the Eastern Mediterranean*.
- Freitas H. and Breckle S.W., 1992.Importance of Bladder Hairs for salt tolerance of field-grown Atriplex species from Portuguese salt marsh. *Flora 187*: 283-297.
- Garcia L.V., Maranon T., Moreno A. & Clememte L., 1993. Above-ground biomass and species richness in a Mediterranean salt marsh, *Journal of Vegetation Science 4*: 417-424.
- Gehu J.M., 1985. *European Dune and Shoreline vegetation, Nature and Environment Series No 32*. Council of Europe, Strasbourg.
- Gehu J.M., Arnold N., Biondi E., Costa M., Peris J.B., 1984. Donnees sur la vegetation maritime des cotes meridionales de l' ile de Chypre (Plages, Dunes, Lacs sales et falaises). *Documents Phytosociologiques, N.S., Vol.VIII*, Camerino, Janvier.
- Gehu J.M., Costa M., Uslu T., 1990. Analyse phytosociologioue de la vegetation littorale des cotes de la partie turque de l' ile de Chypre dans un souci conseratoire. *Documents Phytosociologiques, N.S., Vol.XII*, Camerino.

ΔρΑ Χατζηχαριτίνης

- Georghiadis T. & Chadzikyriakou G., 1993. *Centaurea akamantis (Compositae)*, a new species from Cyprus. *Willdenowia 23* - 1993 : 157 - 181.
- Georgiou K., 2001. *Special areas of conservation (Directive 92/43/EEC) in Cyprus (1999-01).* (Ευρωπαϊκή Ένωση DG XI, Life Third Countries - Contract No. B4 - 0000/98/000, Υπουργείο Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος της Κυπριακής Δημοκρατίας.
- Gomez-Pina G., Munoz-Perez J.J., Ramirez J.L. and Ley C., 2002. *Journal of coastal research, SI36* pp. 325-332.
- Goodal D.W., 1952. Quantitative aspects of plant distribution. *Biol Rev. 27*: 194-245.
- Goodal D.W., 1961. Objective methods for the classification of vegetation. IV. Pattern and Minimal Area. *Austr. J. Bot. 1*: 434-456.
- Gorham E., 1958. Soluble salts in sand dunes from Blakeney Point in Norfolk.J. *Ecol, 46*: 373-379.
- Gorham E., 1961. The chemical composition of some waters from dune slacks at Sandscale, North Lancashire. *J. Ecol., 49*: 79-82.
- Grattan S.R. and Grieve C.M., 1992. Mineral acquisition and growth response of plants grown in saline environments. Agriculture. *Ecosystem and Environment 38*: 275-300.
- Greuter W. & Raus T., 1989. Med-Checklist Notulae 15. *Willdenowia 19*: 27-48.
- Greuter W., Burger H. M. & Long G., 1986. *Med-Checklist, Vol. 1, 3, 4* Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Geneve.
- Grillas P., 1990. Distribution of submerged macrophytes in the Camarague in relation to environmental factors. *Vegetatio 1*:393-402.
- Grootjans A.P., Lammerts E.J. and Van Beusekom F., 1995. Kalkrijke *Duinvaleien op de Waddeneilanden*. KNNV Uitgeverij, Utrecht, 175 pp.
- Guinochet M. & Vilmorin S., 1973. *Phytosociologie*. Masson et Cie, edit. Paris.
- Hadjichambis A. Ch., 1998. *Study of Ecology of the coastal sand dune ecosystem of the Akrotiri district of Cyprus*. Environmental Conservation Management. MSc. Thesis. University of Glamorgan, UK.
- Hadjichambis A. Ch., 1999. Species and Conservation threats in the Akrotiri Sand Dune System, Cyprus. *Coastline, 99*:2, Netherlands, EUCC.
- Hadjichambis, A. Ch., 2005. *Conservation Biology of Threatened Coastal Habitats of Cyprus: flora, vegetation, ecology and management*. Ph.D. Thesis, Department of Biology, University of Athens, Athens, Greece.
- Hadjichambis A. Ch., Georghiou K., Della A., Dimopoulos P., 2004. *Flora of the Sand dune ecosystems of Cyprus*. 10th International Conference on Mediterranean Climate Ecosystems (MEDECOS), Rhodes Island, Greece.
- Hadjikyriakou G. & Alziar G., 1999. Erysimum kykkoticum (Brassicaceae), a new species from Cyprus *Biocosme Mesogeen 15* (4): 243-251.
- Hadjikyriakou G., Makris Ch., Christofides Y, Alziar G., 2004. Additions to the flora of Cyprus. *J. Bot. Soc. Bot. France 27*:31-46.
- Hall C.N. & Kuss F.R., 1989 Vegetation alteration along trails in Shenandoah National Park, Virginia. *Biological Conservation 48*: 211-27.
- Hand R., 2000. Contributions to the flora of Cyprus I. *Willdenowia 30*–2000.
- Hand R., 2001. Supplementary notes to the flora of Cyprus II. *Willdenowia 31*–2001.

Δρ Α. Χατζηχαριτής

- Hanlot A., Vanhove N., Verheyden L.R.A. and Charlier R.H., 1977. Coastal belt tourism, economic development and environmental impact. *Int. J. Environm. Stud., 10*: 161-172.
- Hartgerink A.P. and Bazzaz F.A., 1984. Seedling-scale environmental heterogeneity influences individual fitness and population structure. *Ecology 65* (1):198-206.
- Hennekens St., 1996a. *MegaTab version 3.0. A visual editor for phytosociological tables.* Giesen en Geurts, Ulft, The Netherlands.
- Hennekens St., 1996b. Turboveg. *Software package for input, processing and presentation of phytosociological data*. User's guide. Version 1.99c. IBN-DLO, Wageningen, The Netherlands.
- Hertling U.M. and Lubke R.A., 1999. Use of Ammophila arenaria for dune stabilization in South Africa and its current distribution – perceptions and problems. *Environ Manage 24*: 467-482.
- Hill M.O., 1979. *Twinspan, a fortran program for arranging Multivariate Data in an Ordered Two Way Table by Classification of the individuals and the attributes*. Cornell University, Department of Ecology and Systematics, Ithaca, New York.
- Hocquette M., Gehu J.M., Fauquet M., 1967. Contribution a l' etude phytosociologique de l' estuaire de l' Authie. *Bull. Soc. Bot. du nord de la France, 18*: 114-143.
- Holmboe J., 1914. Studies on the vegetation of Cyprus. *Bergens museums skrifta 1* (2) pp.1-344, Bergen.
- Horvat I., Glavac V. & Ellenberg H., 1974. *Vegetation Suedesteuropas*. Fischer Verlag pp. 1-768.
- Hosier P.E. & Eaton T.E., 1980. The impact of vehicles on dune and grassland vegetation on south-eastern North Carolina barrier beach. *J. of Applied Ecology 17*: 173-182.
- Hylgaard T. & Liddle M.J., 1981. The effect of human trampling on a sand dune ecosystem dominated by Empetrum nigrum. *Journal of Applied Ecology 18*: 559-69.
- Iatrou Gr. & Della A., 1996. Cytological studies of endemic taxa of Cyprus flora. In *Proceedings of the 6th Scientific Conference of the Hellenic Botanical Society and the Biological Society of Cyprus*. 6-11 April 1996, Paralimni Cyprus: 207.
- Iatrou, Gr. & Della, A., 1992. Preliminary studies on the endemic flora of Cyprus. In *Proccedings of the 14th Panhellenic Biological Conferences*, Nicosia, Cyprus.
- Jansana I. & Lascurain J., 1995. Passeig Maritim de Gava, an Urban Coastal Dune In Proceeding of the Second *International Conference on the Mediterranean Coastal Environment, MEDCOAST 95*, Taragona, Spain, pp. 385-389.
- Jeanerenaud E., 1978. Characteristics of the hydrous behavior of some species on fixed dunes and those in the process of being fixed from the Black Sea littoral, Agigea (Constanta Province). *Trav. Mus. Hist. Nat. Gripore Antipa., 19*: 377-382.
- Jones D.K., Merton L.F., Poore M.E.D., Harris D.R., 1958. *Report of Pasture Research survey and development in Cyprus*. Government of Cyprus, Nicosia.
- Jones R. & Etherington J.R., 1971. The growth of dune and dune slack plants. *J. Ecol., 59*: 793-801.
- Jones R., 1972a. Comparative studies of plant growth and distribution in relation to waterlogging. *J. Ecol., 60*: 131-139.

Δρ Α. Χατζηχαμπής

- Karavas N., Georghiou K., Arianoutsou M., Dimopoulos D., 2004. Vegetation and sand characteristics influencing nesting activity of Caretta caretta on Sekania beach. *Biological Conservation 121* (2005) 177-188.
- Keifer C.H. & Ungar I.A., 1997. The effects of extended exposure to hypersaline conditions on the germination of five inland halophytes species. *American Journal of Botany 84*: 104-111.
- Klotzli F. & Van der Maarel, E., 1996. Community Ecology and Conservation Biology. *Special Features in Vegetation Sciences No 9*. IAVS & Opulus press AB.
- Kuss F.R., 1986. A review of major factors influencing plant response to recreation impacts. *Environmental Management 10*: 637-50.
- Kutiel P., 1998. Annual vegetation of the coastal sand dunes of the Northern Sharon, Israel. Israel *Journal of Plant Sciences 46*: 287-98.
- Kutiel P., Galili U., Kartz E. & Epstein S., 1998. Visitor impact on soil vegetation cover. *Ecology and Environment 4*: 87-94 (Hebrew, English abstract).
- Kutiel P., Zhevelev Y. & Harrison, R., 1999b. The effect of recreational impacts on soil and vegetation of stabilised coastal dunes in the Sharon Park, Israel. *Ocean & Coastal Management 42*: 1041-60.
- Kutiel P., Zhevelev Y. & Lavee H., 1999a. The effect of visitors' activities on soil three habitats in the Sharon Park. In: *Protected Open Spaces as a Focus of Recreation- the Case of Sharon National Park*, ed. P. Kutiel. Eretz Academic Publications.
- Lavrentiades G.J., 1964. The ammophilous vegetation of the western peloponesos coasts. *Vegetatio 12* (3-4): 223-287. The Hague.
- Lavrentiades G.J., 1971. On the sand dunes of Greek coast. *Coll. Phytosoc. 1. Paris* 91-98. Lille.
- Lavrentiades G.J., 1979. *Succession in the vegetation of the sand dunes of Greek coast.* Gesellschftsentwicklung. Rinteln 1967. Berich. Intern. Symp. Intern. Verein. Vegetationsk. 293-311. Vaduz.
- Leney F.M., 1974. *The effect of public recreation on picnic sites.* Ph.D. Thesis, Department of Botany, University of Aberdeen, Scotland.
- Lesica P. & Cooper S., 1999. Succession and disturbance in sandhills vegetation: constructing models for managing biological diversity. *Conservation Biology, Vol. 13*, No. 2 pp. 293-302.
- Liddle M.J. & Greig-Smith P., 1975. A survey of tracks and paths in sand dune ecosystem. I. Soils. *Journal of Applied Ecology 12*: 893-908.
- Liddle M.J. and Moore K.G., 1974. The microclimate of sand dune tracks: the relative contribution of vegetation removal and soil compression. J. *of Applied Ecology 11*: 1057-68.
- Liddle M.J., 1975. A theoretical relationship between the primary productivity of vegetation and its ability to tolerate trampling. *Biological Conservation 8*: 251-5.
- Long S.P. & Mason C.F., 1983. Saltmarsh Ecology, Blakie, Glasgow.
- Lubke R.A., 2004. Vegetation dynamics and succession on sand dunes of the easterns coasts of Africa. In: Martinez & Psuty, (eds.) Coastal Dunes, Ecology and Conservation. *Ecological Studies No 171*. Springer.
- Martinez M.L., Psuty N.P., 2004. Coastal Dunes, Ecology and Conservation. *Ecological Studies No 171*. Springer.
- Maun M.A. & Perumal J., 1999. Zonation of vegetation on lacustrine coastal dunes: effects of burial by sand. *Ecol. Lett., 2*: 14-18.

Δρ Α. Χατζηχαριτής

- Tzanoudakis D., Karavokyrou E., 1992. The genus Allium in Cyprus: Chromosome Studies in Native Species. In: *Proccedings of the 14th Panhellenic Biological Conference*. Nicosia, Cyprus.
- Usher M.B., 1992. Quantitative aspects of the collection and analysis of inventory data. In: *Conservation Biology*. Kapoor-Vijay P. & White J. (eds). Commonwealth Secretariat, London. pp. 71-86.
- Van der Maarel E. 2003. Some remarks on the functions of the European coastal ecosystems. *Phytocoenologia 33*(2-3): 187-202.
- Van der Maarel E., 1966. Dutch studies on coastal sand dune vegetation, especially in the Delta region. *Wentia 15*, 47-82.
- Van der Maarel E., 1997. *Dry Coastal Ecosystems.* Ecosystems of the World 2C, Goodall, D.W. (ed.). Elsevier.
- Van der Maarel E., 2003. Some remarks on the functions of European coastal ecosystems. *Phytocoenologia 33* (2-3), pp. 187-202, Berlin – Stuttgard.
- Van der Meulen & Salman A.P.H., 1996. Management of Mediterranean coastal dunes. *Ocean & Coastal Management 30*: 177-195.
- Van der Valk A.G., 1974b. Mineral cycling in coastal reduced plant communities in Cape Hatteras National Seashore. *Can. J. Bot.*, 52: 1057-1073.
- Van der Werf S., 1970. *Recreatie-invloeden in Meijendel* (English Summary). Meded. Landbouwhogeschool Wageningen 70-17.
- Van der Werf S., 1974. *The vegetation of dunes and salt marshes on the Dutch islands of Terschelling, Vlieland and Texel*. Thesis, Utrecht.
- Van der. Maarel E., 1977. Environmental Management of coastal dunes in the Netherlands. In: *Ecological Processes in Coastal Environments*, The First European Ecological Symposium and the 19th Symposium of the British Ecological Society, Norwich 12-16. Jefferies, R.L., & Davy, A.J.
- Vasiliou A., Babalonas D. & Greuter W., 2001. Analysis of vegetation and soil conditions of the Evrychomi lagoon complex. Proceedings of the *8th Scientific Congress of the Greek Botanical Society* 5-8 October, Patras, Greece (ed.) Kamari, Psaras, Konstantinidis.
- Veer MAC & Kooijman AM., 1997. Effects of grass-encroachment on vegetation and soil in Dutch dry dune grasslands. *Plant Soil 192*: 119-128.
- Viney D.E., 1994. *An illustrated flora of North Cyprus*. Koeltz Scientific Books, Koenigstein, Germany.
- Viney D.E., 1996. *An illustrated flora of North Cyprus. Volume 2*. Sedges, Grasses and Ferns. A.R.G. Gantner Verlag K. G. Vaduz / Liechtenstein.
- Vogt R. & Aparicio A., 1999. Chromosome numbers of plants collected during Iter Mediterraneum IV in Cyprus. *Bocconea 11*: 117-169.
- Vyronos G., 1990. I chlorida tis oroseiras Troodous. (The Troodos Mountain range). Advanced project, University of Patras.
- Weaver T. & Dale D., 1978. Trampling effects of hikers, motorcycles and horses in meadows and forests. *Journal of Applied Ecology 15*: 451-7.
- Weber H.E., Moravec J. & Theuvillat J.P., 2000. International Code of Phytosociological Nomenclature . 3rd edition. *Journal of Vegetation Science 11*: 739-768.
- Westhoff V., 1967. *The ecological impact pedestrian, equestrian and vehicular traffic on vegetation*. IUCN Publ. N.S. 7, 218-23.

Δρ Α. Χατζηχαριτής

- Whilshire H.G. & Nakata J.K., 1976. Off-road vehicle effects on California's Mojave Desert. *Californian Geology 29*: 123-32.
- Williams A.T., Davies P., Curr R., Koh A., Bodere J.Cl., Hallegouet B., Meur C., Yoni C., 1993. A Checklist Assessment of Dune Vulnerability and Protection in Devon and Cornwall, UK. *Coastal Zone, 93* pp. 3395-3408.
- Willis A.J. and Yemm E.W., 1961. Braunton Burrows: mineral nutrients status of the dune soils. *Journal of Ecology, 49*, 377-90.
- Willis A.J., 1963. Braunton Burrows: the effects on the vegetation of the addition of mineral nutrients to the dune soils. *Journal of Ecology, 51*, 353-74.
- Willis A.J., 1984. Dune water and nutrients regimes- their ecological relevance. In: Doody, P., (ed.), *Focus on Nature Conservation, Sand dunes and their management No13*, Nature Conservancy Council.
- Willis A.J., Folkes B.F., Hope-Simpson J.F. and Yemm E.W., 1959a. Braunton Burrows: the dune system and its vegetation. Part I. *Journal of Ecology, 47*, 1-24.
- Wilson J.B. & Sykes M.T., 1999. Is zonation on coastal sand dunes determined primarily by sand burial or by salt spray? A test in New Zealand dunes. *Ecology Letters 2*: 233-236.
- Wilson P.J. & Seney J.P., 1994. *Erosional impact of hikers, motorcycles and off-road bicycles on mountain trails in Montana*. Mountain Research Development 14:77-88.
- Wolff W.J., 1968. The halophilous vegetation of the lagoons of Mesolonghi, Greece. *Vegetatio 16*: 95-134.
- Woodckoch A.H., 1957. Salt and rain. *Sci. Am., 197*: 42-47.
- Wright T.W., 1955. Profile development in the sand dunes of Culbin Forest, Morayshire. II. Chemical properties. *J. Soil Sci., 7*: 33-42.
- Wright T.W., 1956. Profile development in the sand dunes of Culbin Forest, Morayshire. II. Chemical properties. *J. Soil Sci., 7*: 33-42.
- Yilmaz K.T., 2003. Evaluation of the phytosociological data as tool for indicating coastal dune degradation. *Israel Journal of Plant Sciences Vol. 50*, pp. 229-238.
- Yorks T.P., West N.E., Muller R.J. & Warren S.D., 1997. Toleration of traffic by vegetation: life form conclusions and summary extracts from comprehensive data base. *Environmental Management 21*: 121-31.
- Zhang J.L. & Maun M.A., 1992. Effects of burial in sand on the growth and reproduction of *Cakile edentula*. *Ecography 15*:296-302.
- Zohary M. 1966. *Flora Palaestina Vol. 1-4*. The Israel Academy of Sciences and Humanities, Jerusalem.
- Zohary M., 1973. *Geobotanical foundations of Middle East - Geobotanic selecta Band VII* - G. Fischer Verlag.
- Zohary M., 1982. *Vegetation of Israel and Adjacent Areas.* Wiesbaden: Reichert, 1982. (Beihefte zum Tubinger Atlas des Vorderen). Dr. Ludwiq Reichert Verlag Wiesbaden.
- Αθανασιάδης Ν., 1986. *Δασική Φυτοκοινωνιολογία*, Θεσσαλονίκη.
- Αλιφραγκής Α.Δ. & Παπαμίχος Ν.Θ., 1995. *Περιγραφή – Δειγματοληψία Εργαστηριακές Αναλύσεις Δασικών Εδαφών και Φυτικών Ιστών*. Εκδόσεις Δεδούση, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα.
- Γεωργιάδης Χρ., 1994. *Η επιγενής χλωρίδα της Κύπρου, Ταξινομική, Χλωριδική, Φυτογεωγραφική, Οικοφυσιολογική Μελέτη*. Διδακτορική Διατριβή, Πανεπιστήμιο Αθηνών.

ΔΡΑ-Χατζηχαρίτης

- Χατζηχαμπής Α. Χαρ., Baker R.M. & Δελλά Α., 2003c. Συμβολή στη Μελέτη της χλωρίδας και της βλάστησης Παράκτιων θινών της Κύπρου. *Πρακτικά 25ου Πανελληνίου Συνεδρίου Ελληνικής Εταιρείας Βιολογικών Επιστημών.*
- Χατζηχαμπής Α. Χαρ., Γεωργίου Κ., Δημόπουλος Π., Δελλά Α., 2005a. Οικολογία της Βλάστησης των Αμμοθινικών Οικοσυστημάτων της Κύπρου σε σχέση με Ανθρώπινες Πιέσεις. *Πρακτικά 10ου Πανελληνίου Συνεδρίου Ελληνικής Βοτανικής Εταιρείας*, Ιωάννινα, Μάϊος 2005.
- Χατζηχαμπής Α. Χαρ., Παρασκευά-Χατζηχαμπή Δήμητρα, Γεωργίου Κ., Δημόπουλος Π. και Δελλά Α., 2005b. Χλωρίδα και Βλάστηση Αλοφυτικών Οικοσυστημάτων της Κύπρου. *Πρακτικά 10ου Πανελληνίου Συνεδρίου Ελληνικής Βοτανικής Εταιρείας*, Ιωάννινα, Μάϊος 2005.
- Χατζηχαμπής Α. Χαρ., Γεωργίου Κ., Δημόπουλος Π., Δελλά Α., Δημητρίου Δ., 2005c. Αβιοτικοί Παράγοντες των Παρακτίων Αμμολόφων της Κύπρου. *Πρακτικά 10ου Πανελληνίου Συνεδρίου Ελληνικής Βοτανικής Εταιρείας*, Ιωάννινα, Μάϊος 2005.
- Χατζηχαμπής Α. Χαρ., Φουρναράκη, Χ. και Θάνος Κ., 2006. Διατήρηση Σπερμάτων Αυτοφυών Φυτών της Ευρώπης ENSCONET. *Πρακτικά Πανελληνίου Συνεδρίου Οικολογία και Διατήρηση της Βιοποικιλότητας*, ΕΟΕ-ΕΖΕ, Ιωάννινα, Ελλάδα.
- Χατζηχαμπής Α. Χαρ., Δημόπουλος, Π. και Γεωργίου Κ., 2006. Αξιοποίηση της χλωρίδας στην οικολογική αξιολόγηση των θινικών οικοσυστημάτων με τη χρήση οικολογικών δεικτών. *Πρακτικά Πανελληνίου Συνεδρίου Οικολογία και Διατήρηση της Βιοποικιλότητας*, ΕΟΕ-ΕΖΕ, Ιωάννινα, Ελλάδα.

Δρ Α. Χατζηχαμπής