

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«Διατήρηση της Βιοποικιλότητας και Αειφορική
Εκμετάλλευση Αυτοφυών Φυτών»

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
«Καταγραφή χλωρίδας στις αμμοθίνες των Αλυκών
Κίτρους (GR 1250004)»

Ζηκοπούλου Αναστασία

Θεσσαλονίκη 2016

ARISTOTLE UNIVERSITY OF THESSALONIKI
FACULTY OF SCIENCE
SCHOOL OF BIOLOGY

POSTGRADUATE STUDIES PROGRAMM
“Conservation of Biodiversity and Sustainable
Exploitation of Native Plants”

Master Thesis

**“The flora of the sand dunes of Alykes Kitrous
(GR 1250004)”**

Zikopoulou Anastasia

Thessaloniki 2016

Ημερομηνία Προφορικής Εξέτασης: 18 Μαρτίου 2016

Εξεταστική Επιτροπή:

Καρούσου Ρεγγίνα, Επίκουρη Καθηγήτρια Τμήματος Βιολογίας, Α.Π.Θ.
(Επιβλέπουσα)

Τσιριπίδης Γιάννης, Επίκουρος Καθηγητής Τμήματος Βιολογίας, Α.Π.Θ.

Χανλίδου Έφη, Επίκουρη Καθηγήτρια Τμήματος Βιολογίας, Α.Π.Θ.

«Η έγκριση της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας από το Τμήμα Βιολογίας του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης δεν υποδηλώνει αποδοχή των γνώμων της συγγραφέως» (Ν. 5343/1932, άρθρο 202, παρ.2).

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες και την εκτίμηση μου στην επιβλέπουσά μου Ρεγγίνα Καρούσου, Επίκουρη καθηγήτρια του τμήματος Βιολογίας του Α.Π.Θ., για την πολύτιμη καθοδήγηση και συμπαράσταση της σε όλη τη διάρκεια της εκπόνησης της διπλωματικής εργασίας.

Ευχαριστώ πολύ τον Γιάννη Τσιριπίδη και την Έφη Χανλίδου, Επίκουρους καθηγητές του τμήματος Βιολογίας του Α.Π.Θ., που ως εξεταστές συνέβαλαν με τις παρατηρήσεις και συμβουλές τους για τη βελτίωση της παρούσας εργασίας.

Ευχαριστώ σε όλους τους διδάσκοντες του Π.Μ.Σ. Β.Α.Φ., για όλα όσα μου δίδαξαν αυτά τα δύο χρόνια.

Ένα μεγάλο ευχαριστώ στις Λυδία Αλβανού, Στέλλα Βαρελτζίδου, Χρύσα Βούλτσιου, Στέλλα Αναγνώστου καθώς και σε όλο το προσωπικό του Φορέα Διαχείρισης Δέλτα Αξιού-Λουδία-Αλιάκμονα, για τη βοήθειά τους στην εργασία πεδίου.

Και τέλος, ένα μεγάλο ευχαριστώ σε όσους με βοήθησαν έμπρακτα αλλά και ηθικά στην εκπόνηση αυτής της εργασίας. Θα ήταν αδύνατη χωρίς τη στήριξη της οικογένειάς μου και των φίλων μου.

Περίληψη

Τα αμμοθινικά οικοσυστήματα βρίσκονται ανάμεσα στα σημαντικότερα του πλανήτη, χάρη στην παραγωγικότητα και βιολογική τους ποικιλότητα (Papastergiadou & Babalonas, 1996). Οι ακραίες και ιδιαίτερες συνθήκες που επικρατούν σε αυτά τα ενδιαιτήματα δίνουν στη βλάστηση συγκεκριμένα και μοναδικά χαρακτηριστικά. Στην Ελλάδα, οι αμμοθίνες έχουν υποβαθμιστεί τόσο τις τελευταίες δεκαετίες που η διατήρηση όσων έχουν απομείνει αποτελεί άμεση προτεραιότητα (Ντάφης κ.α., 2001). Οι Αλυκές Κίτρος βρίσκονται στο δήμο Πύδνας του Νομού Πιερίας. Η περιοχή εντάχθηκε στο δίκτυο “Natura 2000” (ALYKI KITROUS- EVRYTERI PERIOCHI, GR 1250004) με την Οδηγία 92/43/EOK, ενώ υπάγεται στον φορέα διαχείρισης «Δέλτα Αξιού- Λουδία- Αλιάκμονα». Στην περιοχή απαντά και το χαρακτηριστικό φυτικό είδος των αμμοθινών *Pancretium maritimum*. Παρά το γεγονός ότι εξαπλώνεται ευρέως στην ακτογραμμή της Μεσογείου, πολλές αναφορές από το εξωτερικό αλλά και την Ελλάδα (Sanaa et al., 2014, Zahreddine et al., 2004, Μπαμπαλώνας κ.α., 1994) επισημαίνουν πως το *Pancretium maritimum* στη Μεσόγειο απειλείται σημαντικά από υπερσυλλογή, αστικοποίηση περιοχών και τουριστική ανάπτυξη ενώ το ενδιαίτημά του από κατακερματισμό. Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η καταγραφή της χλωρίδας στα αμμοθινικά συστήματα της περιοχής Αλυκών Κίτρος, η δημιουργία χλωριδικού καταλόγου, η μελέτη της χλωριδικής σύνθεσης κάθε οικοτόπου και η καταμέτρηση ατόμων και καταγραφή πληθυσμών του είδους *Pancretium maritimum*. Στην περιοχή μελέτης καταγράφηκαν συνολικά 103 taxa, που ανήκουν σε 39 οικογένειες. Η πολυπληθέστερη οικογένεια είναι η οικογένεια Asteraceae, σύμφωνα με το χωρολογικό τύπο επικρατούν τα Μεσογειακά (Me) taxa, ενώ όσον αφορά τις βιοτικές μορφές των taxa, κυριαρχούν τα Θερόφυτα (T). Για τη μελέτη των οικολογικών απαιτήσεων των taxa χρησιμοποιήθηκαν οι οικολογικοί δείκτες του Ellenberg. Στην περιοχή μελέτης επικρατούν συνθήκες υψηλής έντασης φωτός και υψηλές θερμοκρασίες, η ηπειρωτικότητα του κλίματος, η υγρασία, η οξύτητα και τα θρεπτικά του εδάφους χαρακτηρίζονται μέτρια και η αλατότητα χαμηλή. Η ανάλυση έδειξε ότι οι οικοτόποι ανά περιοχή δεν παρουσιάζουν στατιστικά σημαντικές διαφορές, ενώ αντιθέτως οι οικοτόποι ανά μεταξύ τους παρουσιάζουν στατιστικά σημαντικές διαφορές για κάποιους από τους δείκτες. Από αυτό φαίνεται πως η σύνθεση της βλάστησης ανάμεσα στις τρεις περιοχές δεν διαφοροποιείται τόσο ώστε να υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές, αλλά διαφοροποιείται εμφανώς από οικοτόπο σε οικοτόπο. Τέλος, λαμβάνοντας υπόψη τις απειλές που καταγράφηκαν και την ποικίλη χλωρίδα και πανίδα της περιοχής, σε συνδυασμό με τη θέση των οικοσυστημάτων σε περιοχή η οποία αναπτύσσεται τουριστικά, η λήψη μέτρων προστασίας είναι απαραίτητη. Αναγκαία κρίνεται και η εφαρμογή μέτρων προστασίας για το είδος *Pancretium maritimum*, καθώς στην περιοχή φύεται ένας σημαντικός αριθμός ατόμων.

Abstract

The natural coastal ecosystems are among the most important in the world due to their productivity and biological diversity (Papastergiadou & Babalonas, 1996). The unusual and extreme conditions in these habitats, allow vegetation to develop unique and specific characteristics. In Greece, sand dunes have been degraded in such an extent over the last few decades, that the conservation of those remaining is of high priority (Dafis et al., 2001). The region of Alykes Kitrous (municipality of Pydna, Pieria, Central Macedonia) belongs to the “Natura 2000” network known as ‘ALYKI KITROUS- EVRYTERI PERIOCHI, GR1250004” Special Preservation Zone (Council Directive 92/43/EEC). It is a part of the “National Park of the Delta of Axios – Loudias – Aliakmon” and is operated by its Management Authority. *Pancratium maritimum*, known as Sea Daffodil, is a characteristic sand dune species growing in the area. Although widely spread along the Mediterranean coastline, many reviews (Sanaa et al., 2014, Zahreddine et al., 2004, Babalonas et al., 1994) report that it is threatened by over collecting, urbanization and tourism development, while its habitat is so by fragmentation. This study aims to record the flora of sand dune ecosystems found in Alykes Kitrous, to create a floristic catalogue, to study the floristic composition of each habitat type and to record and map the population of *Pancratium maritimum*. The flora of coastal ecosystems of Alykes Kitrous consists of 103 taxa, classified in 39 families. The most species-rich family is the Asteraceae; according to the chorological groups most taxa are classified as Mediterranean (Me) and Therophytes (T) are the dominating life form. To evaluate the ecological behavior of taxa, Ellenberg indicator values were used. The main ecological conditions in the study area are, high irradiance (light figure) and high temperatures; continentality of climate, soil moisture, acidity and nutrients were found in medium levels and low salinity. The final analysis showed that habitat types, when compared by region, show no statistically significant differences. On the other hand, habitat types when compared to each other show statistically significant differences for some indicators. This concludes that floristic composition does not differ from area to area as much, but tends to be different among habitat types and thus statistically significant differences were shown. Finally, considering the recorded threats, the variation in flora and fauna around the region and the ecosystems being located in an area showing tourist development, protection measures are necessary. Last but not least, the implementation of a protection agenda for the species *Pancratium maritimum* is of crucial importance, as this area happens to hold a significant number of individuals.

Περιεχόμενα

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
1.1 Βιοποικιλότητα.....	1
1.2 Η περιοχή μελέτης.....	2
1.3 Αμμοθινικά οικοσυστήματα.....	6
1.3.1 2110 Υποτυπώδεις κινούμενες θίνες & 2120 Κινούμενες θίνες της ακτογραμμής με <i>Ammophila arenaria</i> («λευκές θίνες»).....	6
1.3.2 2190 Υγρές κοιλάτητες μεταξύ των θινών.....	7
1.3.3 2220 Θίνες με <i>Euphorbia terracina</i>	7
1.4 Οικότοπος Προτεραιότητας: 6220* Ψευδοστέπα με αγρωστώδη και μονοετή φυτά από Thero- Brachypodietea.....	7
1.5 Το είδος <i>Pancratium maritimum</i>	8
1.6 Σκοπός της εργασίας.....	8
2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ.....	10
2.1 Δειγματοληψίες.....	10
2.2 Ταξινομικός προσδιορισμός.....	12
2.3 Καταγραφή και χαρτογράφηση του πληθυσμού <i>Pancratium maritimum</i>	13
2.4 Δείκτες Ellenberg.....	14
3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	15
3.1 Χλωριδικός κατάλογος.....	15
3.1.1 Χλωριδική σύνθεση περιοχής μελέτης.....	20
3.2 Οι πληθυσμοί <i>Pancratium maritimum</i>	24
3.3 Εκτίμηση οικολογικών συνθηκών.....	31
3.4 Απειλές.....	34
4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	37
4.1 Χλωρίδα αλκικών Κίτρους.....	37
4.2 Καταγραφή και χαρτογράφηση του πληθυσμού <i>Pancratium maritimum</i>	37
4.3 Οικολογικές συνθήκες.....	38
4.4 Απειλές.....	38
5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	39
6. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ.....	43

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Βιοποικιλότητα

Η αξία της βιοποικιλότητας, παράλληλα με την επιστημονικώς τεκμηριωμένη διαπίστωση απώλειάς της παγκοσμίως, αναγνωρίστηκε πρώτη φορά σε διεθνές πολιτικό επίπεδο στην διάσκεψη κορυφής του Ρίο το 1992. Εκεί καθιερώθηκε και ο όρος «Βιοποικιλότητα» που ορίζεται ως «*η ποικιλία των ζώντων οργανισμών πάσης προελεύσεως περιλαμβανομένων, μεταξύ άλλων, χερσαίων, θαλάσσιων και άλλων υδατικών οικοσυστημάτων και οικολογικών συμπλεγμάτων, των οποίων αποτελούν μέρος. Περιλαμβάνει επίσης την ποικιλότητα εντός των ειδών, μεταξύ των ειδών και των οικοσυστημάτων*» (άρθρο 2 του Ν.2204/1994, ΦΕΚ 59 Α). Η Ελλάδα αποτελεί συμβαλλόμενο μέλος σε αυτή τη διεθνή Σύμβαση, την οποία κύρωσε με Νόμο (Ν.2204/ΦΕΚ Α 59) το 1994. Σύμφωνα με αυτή, όλα τα συμβαλλόμενα μέλη καλούνται να αναπτύξουν (ή να προσαρμόζουν τις ήδη υπάρχουσες) εθνικές στρατηγικές, σχέδια ή προγράμματα για τη διατήρηση και αιφορική χρήση της βιολογικής ποικιλότητας και να ενσωματώνουν τη διατήρηση και αιφορική χρήση αυτής στα σχετικά τομεακά και διατομεακά σχέδια, προγράμματα και πολιτικές, όσο αυτό είναι δυνατό (άρθρο 6 του Ν.2204/1994, ΦΕΚ 59 Α).

Στο επίπεδο της Ευρωπαϊκής Ένωσης, το Συμβούλιο των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων εξέδωσε την Οδηγία 92/43/ΕΟΚ (21 Μαΐου 1992) «για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας» με σκοπό «να συμβάλλει στην προστασία της βιολογικής ποικιλομορφίας, μέσω της διατήρησης των φυσικών οικοτόπων, καθώς και της άγριας χλωρίδας και πανίδας στο ευρωπαϊκό έδαφος των κρατών μελών όπου εφαρμόζεται η συνθήκη» (παράγραφος 1, άρθρο 2 της οδηγίας 92/43/ΕΟΚ). Σύμφωνα με την παράγραφο 1, του άρθρου 3 της ίδιας οδηγίας «*συνίσταται ένα συνεκτικό ευρωπαϊκό οικολογικό δίκτυο ειδικών ζωνών, επονομαζόμενο “Natura 2000”. Το δίκτυο αυτό αποτελείται από τους τύπους όπου ενρίζονται τύποι φυσικών οικοτόπων που εμφανίζονται στο παράρτημα I και τους οικοτόπους των ειδών που εμφανίζονται στο παράρτημα II [...]».* Συνεχίζοντας με την παράγραφο 2, ορίζεται πως κάθε κράτος μέλος συμβάλλει στη σύσταση του “Natura 2000”, ορίζοντας τύπους ως Ειδικές Ζώνες Διατήρησης.

«*Το δίκτυο αποτελείται από δύο κατηγορίες περιοχών:*

- τις «*Ζώνες Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ)*» (*Special Protection Areas - SPA*) για την Ορνιθοπανίδα, όπως ορίζονται στην Οδηγία 79/409/ΕΚ «για τη διατήρηση των άγριων πτηνών»
- τους «*Τόπους Κοινοτικής Σημασίας (ΤΚΣ)*» (*Sites of Community Importance – SCI*) όπως ορίζονται στην Οδηγία 92/43/ΕΟΚ. Για τον προσδιορισμό των ΤΚΣ λαμβάνονται υπόψη οι τύποι οικοτόπων και τα είδη των Παραρτημάτων I και II της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ καθώς και τα κριτήρια του Παραρτήματος III αυτής.» (www.ypeka.gr). Οι Τόποι Κοινοτικής Σημασίας χαρακτηρίζονται πλέον ως «*Ειδικές Ζώνες Διατήρησης*» (Ν. 3937/2011, ΦΕΚ60/Α/31-3-2011).

Στην Ελλάδα, το 2011, ψηφίζεται ο Ν.3937/2011 που περιλαμβάνει τον εθνικό κατάλογο των περιοχών που έχουν ενταχθεί στο κοινοτικό δίκτυο “Natura 2000”. Μέχρι σήμερα έχουν χαρακτηριστεί 202 Ζώνες Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ) και 241 Τόποι Κοινοτικής Σημασίας (ΤΚΣ), από τους οποίους 239 χαρακτηρίστηκαν ως Ειδικές Ζώνες Διατήρησης. Οι δύο κατάλογοι περιοχών παρουσιάζουν μεταξύ τους επικαλύψεις όσον αφορά τις εκτάσεις τους (<http://www.ypeka.gr>). Ακόμη, με το άρθρο 17 του Ν.3937/2011, ορίζονται τέσσερα βασικά εργαλεία διαχείρισης της βιοποικιλότητας:

- Η εθνική στρατηγική για τη βιοποικιλότητα
- Η εθνική απογραφή βιοποικιλότητας
- Σχέδια επιστημονικής παρακολούθησης σημαντικών οικοτόπων και ειδών
- Κόκκινοι κατάλογοι των απειλούμενων ειδών πανίδας και χλωρίδας ή άλλων ομάδων οργανισμών

1.2 Η περιοχή μελέτης

Οι Αλυκές Κίτρος βρίσκονται στο δήμο Πύδνας του Νομού Πιερίας. Η περιοχή εντάχθηκε στο δίκτυο “Natura 2000” (ALYKI KITROUS- EVRYTERI PERIOCHI, GR 1250004) με την Οδηγία 92/43/ΕΟΚ, ενώ υπάγεται στον Φορέα Διαχείρισης «Δέλτα Αξιού- Λουδία- Αλιάκμονα», ο οποίος θεσμοθετήθηκε με το Ν.2742/1999. Στην Εικόνα 1 φαίνονται τα όρια των προστατευόμενων περιοχών σύμφωνα με το δίκτυο “Natura 2000”. Στο βορειοδυτικό άκρο της περιοχής, υπάρχουν εγκαταστάσεις παραγωγής άλατος. Είναι ένα τμήμα της περιοχής που ανήκει στην εταιρεία Ελληνικές Αλυκές ΑΕ και θεωρείται ιδιωτική περιοχή, παρ’ όλο που βρίσκεται στα όρια της προστατευόμενης περιοχής που υπάγεται στον Φορέα. Τα όρια της περιοχής που υπάγεται στον Φορέα και διαχειρίζεται από αυτόν, ξεκινούν από το γεφυράκι που χωρίζει τις δύο περιοχές.

Η προστατευόμενη περιοχή έχει έκταση 58,3 km². Διακρίνονται τέσσερα διαφορετικά ενδιαιτήματα:

1. Η ελεύθερη επιφάνεια νερού που καλύπτει περίπου 6,4 km² και νησίδες με έκταση μικρότερη από 1 εκτάριο (δυτική πλευρά)
2. Οι αλυκές, με έκταση 10,28 km², οι οποίες καλύπτονται από νερό. Το μεγαλύτερο μέρος τους βρίσκεται στη νότια πλευρά και χρησιμοποιείται για τη σταδιακή συγκέντρωση του θαλασσινού νερού. Η υπόλοιπη έκταση στο βόρειο τμήμα της αλυκής χρησιμοποιείται για την κρυσταλλοποίηση του αλατιού. Στην περιοχή αυτή υπάρχουν αντλιοστάσια που αντλούν γλυκό νερό και το διοχετεύουν στα αποστραγγιστικά κανάλια που καταλήγουν στο κεντρικό αποστραγγιστικό κανάλι, το οποίο χύνεται στη θάλασσα
3. Οι αλμυρόβαλτοι, έκτασης περίπου 6,9 km² στη νότια και νοτιοδυτική πλευρά της λιμνοθάλασσας, όπου κυριαρχεί η αλοφυτική βλάστηση από

Arthrocnemum fruticosum, *A. glaucum*, *Halocnemum strobilaceum*, *Salicornia europaea*, *Halimione portulacoides* και *Limonium* spp.

4. Οι παράκτιοι θαμνότοποι έκτασης περίπου 6,7 km², που χαρακτηρίζονται από αμμόδεις υπόστρωμα πάνω στο οποίο υπάρχει πλούσια θαμνώδης και άλλη βλάστηση, ενώ κατά μήκος της ακτής υπάρχουν αμμοθίνες» (<http://www.axiosdelta.gr>)

Η περιοχή Αλυκής Κίτρους θεωρείται πολύ σημαντική για τα πτηνά. Ένας μεγάλος πληθυσμός από προστατευόμενα και αυστηρώς προστατευόμενα είδη χρησιμοποιεί την περιοχή (περιλαμβανομένων και των αλυκών) για αναπαραγωγή, διατροφή και ανάπαυση. Ο μεγαλύτερος πληθυσμός στην Ελλάδα του Μαυροκέφαλου γλάρου (*Larus melanocephalus*) φωλιάζει σε μικρά νησιά στη λιμνοθάλασσα. Επιπλέον, η Αλυκή Κίτρους συντηρεί σπάνια ερπετοπανίδα. Ένας μεγάλος πληθυσμός της Μεσογειακής χελώνας (*Testudo hermannii*) αναπτύσσεται καλά εδώ. Ακόμη, στην περιοχή απαντά το φυτικό είδος *Pancratium maritimum*, γνωστό ως «Κρίνος της θάλασσας», το οποίο απειλείται από τις ανθρώπινες δραστηριότητες στην ακτή (<http://www.minenv.gr/1/12/121/12103/viotopoi/g1250004.html>). Τέλος, στην περιοχή έχουν καταγραφεί έντεκα οικότοποι του παραρτήματος I της οδηγίας 92/43/ΕΟΚ (Εικόνα 2), εκ των οποίων τέσσερεις ανήκουν στην κατηγορία «2. Παράκτιες και ενδοχωρικές θίνες» και ένας (6220*) αποτελεί οικότοπο προτεραιότητας (<http://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=GR1250004>).



Εικόνα 1: Όρια προστατευόμενων περιοχών που υπάγονται στο Φορέα διαχείρισης «Δέλτα Αξιού- Λουδία- Αλιάκμονα», σύμφωνα με το δίκτυο “Natura 2000”. Με το κίτρινο πλαίσιο σημειώνεται η περιοχή των Αλυκών Κίτρους. Με κόκκινο χρώμα σημειώνονται οι περιοχές που έχουν ορισθεί ως ΖΕΠ (SPA), ενώ με μπλε αυτές που ορίστηκαν ως ΤΚΣ (SCI).

1.3 Αμμοθινικά οικοσυστήματα

Τα φυσικά αμμοθινικά οικοσυστήματα βρίσκονται ανάμεσα στα σημαντικότερα του πλανήτη (Papastergiadou et.al.,1996). Απαντώνται σε όλο τον πλανήτη, αλλά η παγκόσμια συνολική τους έκταση είναι περιορισμένη (Muños-Vallés et.al., 2015). Η ακτογραμμή της Ελλάδας έχει έκταση 13.600 χλμ. και από αυτά 9.500 χλμ. ανήκουν στα νησιά του Αιγαίου και του Ιονίου ενώ το υπόλοιπο στην ηπειρωτική χώρα (Lavrentiades, 1993). Η ελληνική ακτογραμμή αντιπροσωπεύει το 1/3 της συνολικής ακτογραμμής της Μεσογείου (Sykora et. al., 2003).

Χαρακτηριστικά αυτών των οικοσυστημάτων είναι η υψηλή αλατότητα, αλκαλικό pH, υψηλές θερμοκρασίες, ισχυροί άνεμοι και χαμηλή περιεκτικότητα σε οργανική ουσία (Καραβάς, 2005). Η βλάστηση αμμοδών παραλιακών ενδιαιτημάτων διαφοροποιείται σταδιακά και σταθεροποιείται βαθμιαία προχωρώντας από τη θάλασσα στο εσωτερικό της ξηράς (Packham et.al., 1997). Πολλά στοιχεία καθιστούν τα αμμοθινικά οικοσυστήματα μοναδικά και σπάνια και καθιστούν τη διατήρησή τους σημαντική. Οι ακραίες και ιδιαίτερες συνθήκες που επικρατούν σε αυτά τα ενδιαιτήματα δίνουν στη βλάστηση συγκεκριμένα χαρακτηριστικά. Η βλάστηση είναι αραιή καθώς τα θρεπτικά είναι περιορισμένα και το διαθέσιμο νερό ελάχιστο. Τα περισσότερα από τα είδη που συνθέτουν τις φυτοκοινωνίες είναι κοσμοπολιτικά αλλά έχουν μικρή εξάπλωση καθώς συναντώνται αποκλειστικά σε αμμόδη και παράκτια ενδιαιτήματα. Παρουσιάζουν αντοχή στις ιδιαίτερες συνθήκες του ενδιαιτηματός τους αλλά και ευαισθησία στις αλλαγές των συνθηκών αυτών (Καραβάς, 2005). Από τους Ντάφη κ.α. (2001) σημειώνεται ότι: «η διατήρηση των σημαντικών λειτουργιών των αμμοθινικών συστημάτων απαιτεί διατήρηση όλων των ζωνών βλάστησης που τα αποτελούν. Στην Ελλάδα οι κοινότητες αυτές έχουν τόσο υποβαθμιστεί τις τελευταίες δεκαετίες που η διατήρηση όσων έχουν μείνει αποτελεί άμεση προτεραιότητα».

Στην περιοχή μελέτης απαντούν τέσσερις τύποι οικοτόπων που ανήκουν στην κατηγορία «2. Παράκτιες και ενδοχωρικές θίνες» του παραρτήματος Ι της οδηγίας 92/43/ΕΟΚ:

- 2110 Υποτυπώδεις κινούμενες θίνες
- 2120 Κινούμενες θίνες της ακτογραμμής με *Ammophila arenaria* («λευκές θίνες»)
- 2190 Υγρές κοιλάτες μεταξύ των θινών
- 2220 Θίνες με *Euphorbia terracina* (Εικόνα 2)

1.3.1 2110 Υποτυπώδεις κινούμενες θίνες & 2120 Κινούμενες θίνες της ακτογραμμής με *Ammophila arenaria* («λευκές θίνες»)

Οι οικοτόποι αυτοί αποτελούν δομικά στοιχεία της αμμοθινικής βλάστησης, καθώς συγκρατούν την άμμο, σταθεροποιούν την ακτογραμμή και λειτουργούν προστατευτικά για τις φυτοκοινότητες του εσωτερικού. Οι κινούμενες θίνες είναι ευμετάβλητες και βρίσκονται συνεχώς σε δυναμική εξέλιξη. Τα είδη που απαντώνται εδώ χαρακτηρίζονται από υψηλή προσαρμογή σε αυτόν το βιότοπο. Η κατάσταση διατήρησης του οικοτόπου ποικίλει. Σε πολλές περιοχές είναι τόσο

υποβαθμισμένος που απομένει μόνο ως υπόλειμμα αμμόφιλης βλάστησης. Η υποβάθμισή του οφείλεται τόσο σε φυσικά αίτια (διάβρωση εδάφους από αέρα, κύμα, παλίρροια), όσο και σε ανθρωπογενή (τουριστική αξιοποίηση, εκχέρσωση εδάφους για οικοδόμηση ή καλλιέργεια, βιομηχανία). Κυριότερες απειλές είναι η απώλεια ενδιαίτηματος και η διάσπαση συνέχειας του οικοτόπου (λόγω οικοδόμησης και κατασκευής υποδομών ανάπτυξης), ενώ ο τουρισμός αποτελεί κι εδώ πίεση. Ακόμη, αρνητικές επιπτώσεις μπορεί να έχει και η μεταβολή της παροχής άμμου. (Ντάφης κ.α., 2001, Hanley, 2014)

1.3.2 2190 Υγρές κοιλάτες μεταξύ των θινών

Αυτός ο τύπος οικοτόπου περιλαμβάνει διάφορες υγροτοπικές κοινότητες που αναπτύσσονται μεταξύ αμμοθινών ή σε επίπεδες αμμόδεις ακτές που συνδέονται με οικοτόπους. Οι κοινότητες που αναπτύσσονται σε κάθε θέση εξαρτώνται κυρίως από την αλατότητα του νερού και την περίοδο κατακλυσμού, αλλά και την περιεκτικότητα σε θρεπτικά. Παρουσιάζουν μεγάλη πρωτογενή παραγωγή, σημαντική για τη διατήρηση της ισορροπίας και της ποικιλότητας των αμμοθινικών και υγροτοπικών συστημάτων, ενώ είναι σημαντικοί ως ενδιαίτημα υδρόβιων ειδών πανίδας. Οι υγροτοπικές κοινότητες που αναπτύσσονται σε αμμόδεις ακτές είναι ιδιαίτερα ευαίσθητες σε όλες τις μεταβολές της υδρολογικής ισορροπίας (υπόγεια στάθμη νερού, φυσικοί κύκλοι πλημμύρας/αποξήρανσης, μεταβολές του ισοζυγίου γλυκού/αλμυρού νερού). Η εξάπλωσή τους στην Ελλάδα είναι ευρεία αλλά διακεκομμένη και στο Αιγαίο είναι πολύ σπάνιοι ακόμα και σε περιοχές που δεν έχουν υποστεί επεμβάσεις. Κύριες απειλές, εκτός των παρεμβάσεων στην υδρολογία των συστημάτων, είναι οι επεκτάσεις των καλλιεργειών και των οικισμών, δραστηριότητες συνήθως έντονες στις περιοχές όπου αναπτύσσεται ο οικοτόπος. (Ντάφης κ.α., 2001)

1.3.3 2220 Θίνες με *Euphorbia terracina*

Αποτελεί και αυτός τμήμα του αμμοθινικού συστήματος, μαζί με τους οικοτόπους 2110 και 2120. Ανήκει στην ομάδα των σταθεροποιημένων γκριζών θινών που εξαπλώνονται μόνο στην Ελλάδα. Ο πληθυσμός της *Euphorbia terracina* είναι πολύ μικρός και καλύπτει περιορισμένη επιφάνεια. Η διατήρηση του παρόντος τύπου οικοτόπου χαρακτηρίζεται ως αμφίβολη. Πρέπει να ταξινομηθεί στους ιδιαίτερα ευάλωτους και να παρθούν άμεσα μέτρα προστασίας. Οι σημαντικότερες απειλές είναι ανθρωπογενείς: τουριστική ανάπτυξη των ακτών, καθαρισμοί, ποδοπάτημα. (Ντάφης κ.α., 2001)

1.4 Οικότοπος Προτεραιότητας: 6220* Ψευδοστέπα με αγρωστώδη και μονοετή φυτά από Thero- Brachypodietea

Ο οικότοπος αυτός έχει οριστεί από την οδηγία 92/43/ΕΟΚ ως οικότοπος προτεραιότητας, καθώς λαμβανομένων υπόψη των απειλών που δέχεται είναι αναγκαίο να ληφθούν ταχέως μέτρα για τη διατήρησή του. Η εξάπλωσή του είναι ευρεία στο Αιγαίο ενώ παρουσιάζει μεγάλη ποικιλία κοινοτήτων λόγω των διαφορετικών οικολογικών συνθηκών που επικρατούν. Επίσης, μπορεί να αναπτύσσεται ως στάδιο διαδοχής εγκαταλελειμμένων αγροτικών εκτάσεων ή άλλων διαταραγμένων θέσεων. Η βλάστηση είναι πώδης με κυριαρχία ετήσιων φυτών

(θερόφυτα) και αγρωστωδών, έχει πυκνή κάλυψη και αναπτύσσεται σε μικρές επιφάνειες, ενώ συχνά σχηματίζει μωσαϊκά με άλλους τύπους βλάστησης (π.χ. φρύγανα, θαμνώνες) ή αναπτύσσεται στα διάκενα θαμνώνων και δασών. Αναπτύσσεται επίσης ως στάδιο διαδοχής εγκαταλελειμμένων αγροτικών εκτάσεων ή άλλων διαταραγμένων θέσεων. Από άποψη βιοποικιλότητας, τα θεροφυτικά λιβάδια είναι πλούσια σε είδη, τα οποία είναι ως επί το πλείστον κοινά, αλλά ορισμένα από αυτά δεν απαντούν σε άλλους οικοτόπους κι έτσι οι κοινότητες αυτές συμβάλουν σημαντικά στην ποικιλότητα των ειδών των περιοχών. Επιπρόσθετα, η αξία των κοινοτήτων είναι ιδιαίτερη όσον αφορά τη διατήρηση της μωσαϊκότητας του τοπίου αλλά και ως συνδετικός κρίκος μεταξύ των οικοσυστημάτων και των γειτονικών φυτοκοινοτήτων. Τέλος, καθώς τα λιβάδια εποικίζουν διαταραγμένες θέσεις, όπως προαναφέρθηκε, συμβάλουν στην έσχατη προστασία από τη διάβρωση του εδάφους υποβοηθώντας έτσι την επανεγκατάσταση της βλάστησης σε αυτές. (Ντάφης κ.α., 2001)

1.5 Το είδος *Pancratium maritimum*

Το *Pancratium maritimum* (Εικόνες 3, 4) είναι ένα αυτοφυές, πολυετές, βολβώδες φυτό που ανήκει στην οικογένεια *Amaryllidaceae*. Αποτελεί χαρακτηριστικό είδος των αμμοθινών (Μπαμπαλώνας κ.α., 1994) και συναντάται σε αμμώδεις παραλίες, από τον Ατλαντικό Ωκεανό και τη Μεσόγειο, έως την Μαύρη και την Κασπία Θάλασσα (Dothan, 1986).

Στην Ελλάδα απαντάται σε παράκτια ενδιαιτήματα, σε όλα τα φυτογεωγραφικά διαμερίσματα εκτός από το διαμέρισμα της Βόρειας Πίνδου (Dimopoulos et al., 2013). Παρά το γεγονός ότι εξαπλώνεται ευρέως στην ακτογραμμή της Μεσογείου, τα τελευταία χρόνια έχει χαρακτηριστεί απειλούμενο σε Γαλλία, Ισπανία, Ιταλία και Τουρκία (Nikopoulos et al., 2006), κινδυνεύον στην Τυνησία (Sanaa et al., 2014) και τρωτό στο Λίβανο (Zahreddine et al., 2004). Στην Ελλάδα επισημαίνεται πως το *P. maritimum* απειλείται σημαντικά από υπερσυλλογή, αστικοποίηση περιοχών, τουριστική ανάπτυξη και κατακερματισμό του ενδιαιτήματός του (Μπαμπαλώνας κ.α., 1994). Δεν συγκαταλέγεται στο «Κόκκινο βιβλίο των απειλούμενων φυτών», ούτε υπάρχει νομοθεσία που να το προστατεύει. Τέλος, οι παραπάνω μελέτες, αναφέρουν ότι πρέπει να παρθούν μέτρα και να διεξαχθούν προγράμματα για την προστασία και διατήρηση του.

1.6 Σκοπός της εργασίας

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η καταγραφή της χλωρίδας στα αμμοθινικά συστήματα της περιοχής Αλυκών Κίτρους, η δημιουργία χλωριδικού καταλόγου, η μελέτη της χλωριδικής σύνθεσης κάθε οικοτόπου και η χαρτογράφηση του πληθυσμού του είδους *Pancratium maritimum*.



Εικόνα 3: Άνθος του *Pancratium maritimum*.



Εικόνα 4: Συστάδες του *Pancratium maritimum*.

2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

2.1 Δειγματοληψίες

Η περιοχή μελέτης χωρίστηκε σε 3 επιμέρους περιοχές (Εικόνα 5):

- Περιοχή Α: Αλυκές – Φάρος, με μήκος ακτογραμμής 2,14 km και Β-ΒΑ έκθεση. Στην περιοχή αυτή υπάρχει η έκταση που ανήκει στην εταιρεία Ελληνικές Αλυκές ΑΕ. Παρ' όλο που η περιοχή βρίσκεται εντός των ορίων του δικτύου “Natura 2000”, αποτελεί ιδιωτική περιοχή και δεν διαχειρίζεται από το Φορέα. Γι' αυτό στην περιοχή αυτή δεν έγιναν δειγματοληψίες
- Περιοχή Β: Φάρος – Παρατηρητήριο, με μήκος ακτογραμμής 3,35 km και Α-ΝΑ έκθεση
- Περιοχή Γ: Παρατηρητήριο – Αγία Παρασκευή, με μήκος ακτογραμμής 2,38 km και ΝΑ έκθεση



Εικόνα 5: Οι επιμέρους περιοχές Α,Β και Γ στις οποίες χωρίστηκε η περιοχή μελέτης.

Η διάκριση των τύπων οικοτόπων έγινε στο πεδίο, με τη βοήθεια του Τεχνικού Οδηγού Χαρτογράφησης των Ντάφη κ.α. (2001) και τη Μελέτη Σχεδίου Διαχείρισης περιοχής ευθύνης του Φορέα Διαχείρισης Δέλτα Αξιού-Λουδία- Αλιάκμονα των ΟΜΙΚΡΟΝ ΕΠΕ & ENVECO Α.Ε. (2012). Πραγματοποιήθηκαν 14 επισκέψεις στην περιοχή, την περίοδο Μάιος-Οκτώβριος 2015 (Πίνακας 1), για τη συλλογή φυτικού υλικού, λήψη φωτογραφιών και καταγραφή θέσεων των επιμέρους φυτικών ειδών.

Πίνακας 1: Αριθμός, ημερομηνία και περιοχή επισκέψεων. Με αστερίσκο (*) σημειώνονται οι επισκέψεις στις οποίες έγινε καταμέτρηση των ατόμων *Pancratium maritimum*.

Αριθμός επίσκεψης	Ημερομηνία	Περιοχή
1	30/04/2015	A
2	05/05/2015	B
3	15/05/2015	A
4*	19/05/2015	A
5	03/06/2015	Γ
6	16/06/2015	B
7*	23/06/2015	A
8*	01/07/2015	Γ
9*	20/07/2015	B
10	30/07/2015	Γ
11	04/09/2015	B
12	17/09/2015	A
13	01/10/2015	B
14	15/10/2015	Γ

Παράλληλα με τη συλλογή, τα φυτικά δείγματα φωτογραφίζονταν και γινόταν λήψη συντεταγμένων. Για τη λήψη φωτογραφιών χρησιμοποιήθηκε η φωτογραφική μηχανή Sony DSC-S980. Για τη λήψη γεωγραφικών συντεταγμένων των θέσεων των επιμέρους φυτικών ειδών, χρησιμοποιήθηκε η συσκευή εύρεσης στίγματος GPS (Global Positioning System), eXplorist™ 501 MAGELLAN®.

Επιπλέον, καταγράφονταν οι απειλές, σύμφωνα με τον ενιαίο κατάλογο ταξινόμησης απειλών των International Union for Conservation of Nature - Conservation Measures Partnership (IUCN-CMP) (Salafsky et al., 2008) (Πίνακας 2). Η καταγραφή απειλών στηρίχθηκε σε παρατηρήσεις πεδίου.

Τα φυτικά δείγματα που συλλέχθηκαν κατατέθηκαν στο Ερμπάριο του Εργαστηρίου Συστηματικής Βοτανικής και Φυτογεωγραφίας του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης (TAU).

Πίνακας 2: Κατηγορίες απειλών σύμφωνα με IUCN-CMP (Salafsky et al., 2008).

1	Οικιστική κι εμπορική ανάπτυξη
2	Γεωργία και υδατοκαλλιέργεια
3	Παραγωγή ενέργειας και ορυχεία
4	Μεταφορές και διάδρομοι εξυπηρέτησης
5	Χρήση βιολογικών πόρων
6	Ανθρώπινη παρέμβαση και όχληση
7	Τροποποίηση φυσικών συστημάτων
8	Είδη εισβολείς και προβληματικά είδη και γονίδια
9	Ρύπανση
10	Γεωλογικά γεγονότα
11	Κλιματική αλλαγή και έντονες κλιματικές συνθήκες

2.2 Ταξινομικός προσδιορισμός

Για τον ταξινομικό προσδιορισμό των δειγμάτων χρησιμοποιήθηκαν τα χλωριδικά συγγράμματα “Flora Europaea” (Tutin et al., 1964, 1968, 1972, 1976, 1980) και “Flora Hellenica” (Strid & Tan 1997, 2002). Η ονοματολογία, οι χωρολογικοί τύποι (Πίνακας 3), οι βιοτικές μορφές (Πίνακας 4) και τα ενδιαιτήματα (Πίνακας 5) των taxa ακολουθούν το σύγγραμμα “Vascular plants of Greece: an annotated checklist” (Dimopoulos et al., 2013).

Πίνακας 3: Συντομογραφίες των χωρολογικών τύπων των taxa που συλλέχθηκαν και αναφέρονται στον φυτοκατάλογο.

Συντομογραφία	Χωρολογική κατηγορία
BA	Balkan-Anatolian
Bk	Balkan
Co	Cosmopolitan
Ct	Circumtemperate
EA	European-SW Asian
EM	E Mediterranean
ES	Euro-Siberian
Eu	European
MA	Mediterranean-Atlantic
ME	Mediterranean-European
Me	Mediterranean
MS	Mediterranean-SW Asian
Pt	Paleotemperate
ST	Subtropical-Tropical

Πίνακας 4: Συντομογραφίες των βιοτικών μορφών των taxa που συλλέχθηκαν και αναφέρονται στον φυτοκατάλογο.

Συντομογραφία	Κατηγορία βιοτικής μορφής
C	Χαμαίφυτα (Chamaephytes)
G	Γεώφυτα (Κρυπτόφυτα) [Geophytes (Cryptophytes)]
H	Ημικρυπτόφυτα (Hemicryptophytes)
P	Φανερόφυτα (Phanerophytes)
T	Θερόφυτα (Therophytes)

Πίνακας 5: Συντομογραφίες των ενδιαιτημάτων των taxa που συλλέχθηκαν και αναφέρονται στον φυτοκατάλογο.

Συντομογραφία	Κατηγορία ενδιαιτήματος
A	Υδάτινα (Aquatic habitats)
G	Εύκρατα και υπο-μεσογειακά λιβάδια (Temperate and submediterranean Grasslands)
H	Αλπική βλάστηση (High-mountain vegetation)
M	Παράκτια (Θαλάσσια) [Coastal habitats (Marine)]
P	Ξερικά μεσογειακά φρύγανα (Xeric Mediterranean Phrygana)
R	Γεωργικά και διαταραγμένα (Agricultural and Ruderal habitats)
W	Δάση (Woodlands)

Για την επεξεργασία των δεδομένων και την κατασκευή γραφημάτων χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό Microsoft Office Excel 2007, ενώ για τη δημιουργία χαρτών το λογισμικό Google™ earth.

2.3 Καταγραφή και χαρτογράφηση του πληθυσμού *Pancratium maritimum*

Καταγράφηκαν και λήφθηκαν γεωγραφικές συντεταγμένες για τα άτομα του είδους *Pancratium maritimum*. Εκτός από την περιοχή που διαχειρίζεται ο Φορέας, τα άτομα του *P. maritimum* χαρτογραφήθηκαν και στην περιοχή που ανήκει στην εταιρεία Ελληνικές Αλυκές ΑΕ.

Η διάκριση ατόμων στο πεδίο είναι αδύνατη, διότι δεν μπορεί να διακριθεί το υπόγειο τμήμα του φυτού (βολβός). Έτσι, ως άτομο θεωρήθηκε κάθε διακριτή συστάδα του είδους. Σε περίπτωση που εντοπίζονταν περισσότερες από μια συστάδες σε ακτίνα δύο μέτρων, οι συντεταγμένες λαμβάνονταν στο κέντρο του νοητού κύκλου. Σε περίπτωση που εντοπιζόταν πυκνός και συνεχόμενος πληθυσμός, λαμβάνονταν οι ακραίες θέσεις των ατόμων ώστε να σχηματιστούν πολύγωνα. Για τη λήψη

γεωγραφικών συντεταγμένων των θέσεων, χρησιμοποιήθηκε η συσκευή εύρεσης στίγματος GPS (Global Positioning System), eXplorist™ 501 MAGELLAN®.

2.4 Δείκτες Ellenberg

Οι δείκτες Ellenberg χρησιμοποιούνται για τη μελέτη των οικολογικών απαιτήσεων των φυτικών ειδών (Ελευθεριάδου κ.α., 2008) και αντανακλούν την οικολογική συμπεριφορά κάθε φυτικού είδους εκφρασμένη σε συγκεκριμένη κλίμακα (Μποσνάκη, 2014). Οι τιμές αυτές δεν εκφράζουν τις πραγματικές απαιτήσεις των ειδών, αλλά τη σχετική απόκριση κάθε είδους σε σχέση με άλλα είδη (Diekmann, 1995). Παρόλο που οι τιμές προσδιορίστηκαν για την κεντρική Ευρώπη, η χρήση των δεικτών και σε άλλες περιοχές έχει εφαρμοστεί και επιβεβαιωθεί από πολλές μελέτες (Szymura et al., 2014, Godefroid et al., 2007, Schaffers et al., 2000). Έτσι, υπολογίζοντας τη μέση τιμή για κάθε δείκτη, βάση της σύνθεσης των φυτοκοινοτήτων, μπορούν να προσδιοριστούν οι συνθήκες που επικρατούν σε κάθε περιοχή. Οι δείκτες αφορούν τους εξής οικολογικούς παράγοντες:

- ένταση φωτός (L)
- θερμοκρασία ατμόσφαιρας (T)
- ηπειρωτικότητα κλίματος (C)
- υγρασία εδάφους (M)
- οξύτητα εδάφους (R)
- θρεπτικά (N)
- αλατότητα (S)

Για τον προσδιορισμό των δεικτών του Ellenberg για κάθε taxon χρησιμοποιήθηκαν οι Pignatti et al. (2005) και Böhring et al. (2002). Για τους δείκτες L, T και M, χρησιμοποιείται δωδεκαβάθμια κλίμακα ενώ για τους R, N και S εννιαβάθμια. Τα taxa για τα οποία δεν αναφέρονταν τιμές δεικτών, δεν συμπεριλήφθηκαν στους υπολογισμούς των οικολογικών συνθηκών. Για την επεξεργασία των δεδομένων και την κατασκευή γραφημάτων χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό SPSS version 23 και επιλέχθηκε το T-Test για «Ανεξάρτητα Δείγματα».

Για κάθε δείκτη συγκρίθηκαν οι οικοτόποι μεταξύ τους, στο σύνολο της έκτασής τους, δηλαδή 2110 vs 2220, 2110 vs 2120, 2110 vs 2190, 2110 vs 6220 κ.ο.κ. Επίσης έγινε σύγκριση των οικοτόπων 2110, 2190 και 2220, μεταξύ των τριών υποπεριοχών για τον εντοπισμό πιθανών διαφορών ανάμεσα στις υποπεριοχές, δηλαδή 2110A vs 2110B, 2110B vs 2110Γ, 2110Γ vs 2110Α κ.ο.κ..

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΣΥΖΗΤΗΣΗ

3.1 Χλωριδικός κατάλογος

Στον χλωριδικό κατάλογο παρουσιάζονται οι οικογένειες με αλφαβητική σειρά, όπως και τα γένη και τα είδη μέσα σε κάθε οικογένεια. Για κάθε taxon δίνονται το επιστημονικό του όνομα και κατά σειρά, ο χωρολογικός τύπος, η βιοτική μορφή, το ενδιαίτημα, η επιμέρους περιοχή μελέτης όπου εντοπίστηκε και ο τύπος οικοτόπου στον οποίο βρέθηκε. Οι επεξηγήσεις των συντομογραφιών και οι κωδικοί των οικοτόπων δίνονται στους Πίνακες 3, 4, 5 (βλ. 2.2 Ταξινομικός προσδιορισμός) και στο Παράρτημα Ι.

Gymnospermae

Ephedraceae

Ephedra distachya L. subsp. *distachya* – EA, P, M, A 2220 - Γ 2220

Angiospermae

Alliaceae

Allium ampeloprasum L. – Me, G, R, B 2220 - Γ 2220

Amaryllidaceae

Pancratium maritimum L. – MS, G, R, A 2110, 2120, 2220 - B 2110, 2220 - Γ 2110, 2220

Anacardiaceae

Pistacia terebinthus L. subsp. *terebinthus* – Me, P, W, A 2120

Apiaceae

Daucus carota L. – Pt, T H, G M P R, A 6220* - Γ 2190

Eryngium maritimum L. – ME, G, M, A 2110 - B 2110 - Γ 2110

Seseli tortuosum L. – ME, H, P, A 2220

Asclepiadaceae

Cynanchum acutum L. subsp. *acutum* – ST, P, A, A 2110 - Γ 2190

Asparagaceae

Asparagus acutifolius L. – Me, C, W, A 2120

Asparagus officinalis L. – MS, C, G R, A 2220 - B 2220

Asphodelaceae

Asphodelus sp. – A 2120, 6220* - B 2220

Asteraceae

Achillea maritima (L.) Ehred. & Y.P.Guo – MA, H, M, A 2110 - B 2110 - Γ 2110

Aetheorhiza bulbosa (L.) Cass. subsp. *bulbosa* – Me, G, P, A 2110

Anthemis tomentosa L. subsp. *tomentosa* – EM, T, M, A 2110 - B 2220 - Γ 2110

Artemisia santonicum L. subsp. *santonicum* – EA, C, M, A 2120 - B 2220

Centaurea diffusa Lam. – EA, T, G R, A 2110, 2120 - Γ 2110

Centaurea griesebachii (Nyman) Heldr. – Bk, H, G H W, A 2110, 2120 - Γ 2110

Chonrilla juncea L. – ME, H, G R, A 2120

Cichorium intybus L. – EA, H, R, A 2110 – Γ 2220

Dittrichia viscosa (L.) Greuter subsp. *viscosa* – Me, H, A, A 2190 – B 2190

Erigeron canadensis L. – [N-Am.], H T, R, A 2120, 2190, 2220 - B 2190, 2220 - Γ 2220

Hypochaeris glabra L. – Me, T, G P, A 2110 - Γ 2110

Jurinea mollis (L.) Rchb. – EA, H, G, A 2120, 6220*

Scolymus hispanicus L. subsp. *hispanicus* – Me, H, R, A 2120

Sonchus arvensis L. subsp. *uliginosus* (M. Bieb.) Nyman – ES, H, R, A 2110 - Γ 2110

Taraxacum sect. *Scariosa* Hand.- Mazz. – -, H, G, A 2110 - Γ 2110

Tragopogon pratensis L. – ES, H, G, A 2110

Tripolium pannonicum (Jacq.) Dobrocz. subsp. *pannonicum* – Pt, H, M, A 2190 - B 2190 - Γ 2190

Xanthium strumarium L. – Pt, T, M, A 2110 - B 2110 - Γ 2110

Boraginaceae

Anchusa officinalis L. – EA, H, R, A 6220*

Brassicaceae

Alyssum sp. – A 2120

Cakile maritima Scop. subsp. *maritima* – ME, T, M, A 2110 - B 2110 - Γ 2110

Erysimum drenowskii Degen – Bk, H, G, A 2120

Hirschfeldia incana (L.) Lagr.-Foss. – EA, T, R, B 2220

Malcomia nana (DC.) Boiss. – MS, T, M, A 2110 - B 2110 - Γ 2110

Rapistrum rugosum (L.) All. – EA, T, R, B 2220

Campanulaceae

Jasione heldreichii Boiss. & Orph. In Boiss. – BA, H, G, A 2120, 2220 - B 2220 - Γ 2220

Caryophyllaceae

Arenaria serpyllifolia L. – EA, T, G H P, A 2110 - B 2110

Polycarpon tetraphyllum (L.) L. – MS, T, R, A 2120

Silene dichotoma Ehrh. – EA, T, P R, A 2220 - B 2220 - Γ 2220

Silene exaltata Friv. – Bk, H, G, B 2220 - Γ 2220

Chenopodiaceae

Atriplex sp. – A 2110 - B 2110 - Γ 2110

Halimione portulacoides (L.) Aellen – ME, C, M, A 2110, 2190 - B 2110 - Γ 2110

Salicornia perennans Willd. subsp. *perennans* – EA, T, M, A 2190

Salsola soda L. – Pt, T, M R, A-B-Γ

Salsola tragus L. subsp. *pontica* (Pall.) Rilke – MS, T, M R, A-B-Γ

Sarcocornia perennis (Mill.) A.J. Scott – MA, C, M, A 2110 - B 2110 - Γ 2110

Cistaceae

Cistus creticus L. subsp. *eriocephalus* (Viv.) Greuter & Burdet in Greuter & Raus – Me, C, P, A 6220*

Fumana arabica (L.) Spach – Me, C, P, A 2220 - B 2220

Convolvulaceae

Convolvulus arvensis L. – Co, H G, G R A 2220 - Γ 2220

Cuscuta campestris Yunck. – [N-Am.], T, R, A 2120

Cyperaceae

Cyperus capitatus Vand. – Me, G, M, A 2220 - B 2220 - Γ 2220

Scirpoides holoschoenus (L.) Soják – Pt, G, A, A 2190 - B 2190 - Γ 2190

Dispacaceae

Lomelosia argentea (L.) Greuter & Burdet in Greuter & Raus – EA, H, G P R, B 2220

Euphorbiaceae

Euphorbia falcata L. subsp. *falcata* – EA, T, R, A 2120

Euphorbia peplus L. – Co, T, P R, B 2220

Fabaceae

Dorycnium hirsutum (L.) Ser. in DC. – Me, H C, P, A 2120

Medicago disciformis DC. – Me, T, P, A 2120

Medicago marina L. – ME, C, M, A 2220 - B 2220 – Γ 2220

Medicago sativa L. – EA, H, G R, A 2220

Melilotus albus Medik. – EA, T H, R, A 2110

Vicia sativa L. subsp. *sativa* – Pt, T, R, A 2220

Fumariaceae

Hypecoum procumbens L. – Me, T, R, A 2110 – B 2220

Geraniaceae

Erodium cicutarium (L.) L'Hér. in Aiton – Ct, T, G P R, A 2110

Geranium molle L. – Pt, T, P R, A 2110

Hyacinthaceae

Muscari comosum (L.) Mill. – ME, G, R, A 2110

Hypericaceae

Hypericum olympicum L.- BA, H, G H, A 2220 - B 2220

Juncaceae

Juncus conglomeratus L. – Eu, H, A, A 2190 - B 2190 - Γ 2190

Lamiaceae

Salvia ringens Sm. in Sibth. & Sm. – Eu, H, G W, A 6220*, 2220 - B 2220

Sideritis montana L. – MS, T, G R, B 2220 - Γ 2220

Teucrium capitatum L. subsp. *capitatum* – Me, C, G P, B 2220 - Γ 2220

Orobanchaceae

Orobanche minor d'Urv. – Me, T, M P R, B 2220

Papaveraceae

Glaucium flavum Crantz – ME, H, M R, A 2110 - Γ 2110

Papaver rhoeas L. – Pt, T, R, A 2220 - B 2220 - Γ 2220

Plantaginaceae

Plantago coronopus L. – MA, T H, M, A 2110 - B 2220

Plantago indica L. – MS, T, M, A 2110, 2220 - B 2110, 2220 - Γ 2110, 2220

Plumbaginaceae

Limonium narbonense Mill. – MS, H, M, A 2190 - B 2190 - Γ 2190

Poaceae

Aeluropus littoralis (Gouan) Parl. – MS, G, M, A 2110 - B 2110 - Γ 2110

Ammophila arenaria (L.) Link subsp. *arundinacea* H. Lindb. – Me, G, M, A 2110 - B 2110 - Γ 2110

Arundo donax L. – Co, G P, A R, A 2110 - Γ 2110

Briza minor L. – Co, T, A R, A 2120 - B 2220

Bromus madritensis L. – MS, T, P R, A 2120

Cynodon dactylon (L.) Pers. – Co, G, R, A 2220 - B 2220 - Γ 2220

Elytrigia juncea (L.) Nevski subsp. *juncea* – Me, G, M, Γ 2110

Lolium rigidum Gaudin – ST, T, M P R, B 2110

Phleum exaratum Griseb. subsp. *exaratum* – EM, T, R, A 2120

Phragmites australis (Cav.) Steud. subsp. *australis* – Co, G H, A 2110 - Γ 2110

Sporobolus pugens (Schreb.) Kunth – ST, G, M, A 2110 - B 2110 - Γ 2110

Tragus racemosus (L.) All. – Co, T, R, Γ 2110

Vulpia fasciculata (Forssk.) Fritsch – Me, T, M, A 2120

Lagurus ovatus L. *ovatus* – Me, T, P, A 2110, 2120, 2220, 6220* - B 2110, 2220 - Γ 2110, 2220

Polygonaceae

Polygonum mesembrium Chrtek – BA, T, M, A 2220 - B 2110, 2220 - Γ 2220

Rumex crispus L. – Co, H, A R, Γ 2190

Rosaceae

Crataegus monogyna Jacq. – Pt, P, G W, A 6220* - B 2190

Rubus sanctus Schreb. – MS, P, R W, A 2190 - B 2190 - Γ 2190

Rubiaceae

Galium verum L. – Pt, H, A G, A 2220 - B 2220 - Γ 2220

Ruscaceae

Ruscus aculeatus L. - ME, G C, W, A 6220* - B 2190

Santalaceae

Osyris alba L. – Me, P, P W, A 2220, 6220* - B 2220 - Γ 2220

Scrophulariaceae

Verbascum phlomoides L. – EA, H, R, A 6220* - B 2220 - Γ 2220

Verbascum pinnatifidum Vahl – EM, H, M, A 2220 - B 2220 - Γ 2220

Tamaricaceae

Tamarix sp. – -, P, A M, A 2110 - B 2110 - Γ 2110

Zygophyllaceae

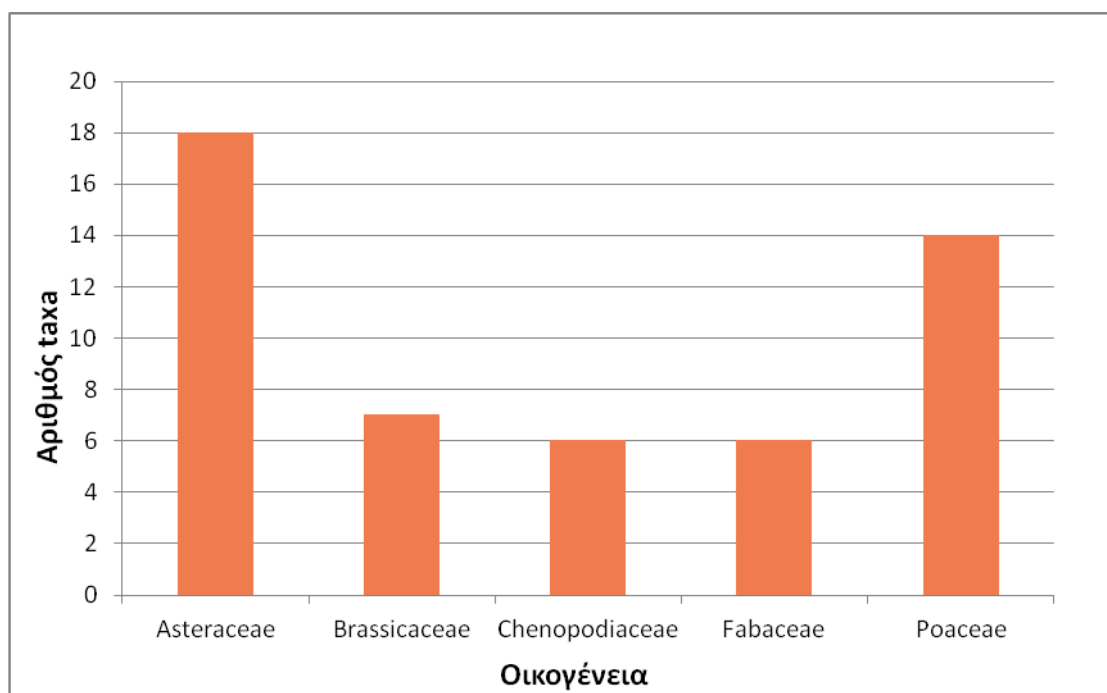
Tribulus terrestris L. – Co, T, R, Γ 2110

3.1.1 Χλωριδική σύνθεση περιοχής μελέτης

Στην περιοχή μελέτης, από το σύνολο των δειγμάτων που συλλέχθηκαν, αναγνωρίστηκαν 103 taxa, 75 είδη και 23 υποείδη. Αναγνωρίστηκαν ακόμη τέσσερα είδη σε επίπεδο γένους. Τα taxa ανήκουν σε 39 οικογένειες (Πίνακας 6, Γράφημα 1), από τις οποίες η πολυπληθέστερη είναι η οικογένεια Asteraceae με 18 taxa. Ακολουθεί η οικογένεια Poaceae με 14 taxa, η οικογένεια Brassicaceae με επτά taxa και οι οικογένειες Chenopodiaceae και Fabaceae με έξι taxa. Οι υπόλοιπες οικογένειες αντιπροσωπεύονται από ένα έως τέσσερα taxa. Οι οικογένειες αυτές κυριαρχούν και σε άλλα αμμοθινικά οικοσυστήματα (Μπαμπαλώνας και Παπαστεργιάδου 1992, van der Maarel & van der Maarel-Versluys 1996, Καραβάς 2005, Μαυροκορδοπούλου 2010).

Πίνακας 6: Οι οικογένειες που απαντώνται στην περιοχή μελέτης και ο αριθμός των taxa που τις εκπροσωπούν.

Οικογένεια	Αριθμός taxa	Οικογένεια	Αριθμός taxa
Alliaceae	1	Fumariaceae	1
Amaryllidaceae	1	Geraniaceae	2
Anacardiaceae	1	Hyacinthaceae	1
Apiaceae	3	Hypericaceae	1
Asclepidiaceae	1	Juncaceae	1
Asparagaceae	2	Lamiaceae	3
Asphodelaceae	1	Orobanchaceae	1
Asteraceae	18	Papaveraceae	2
Boraginaceae	1	Plantaginaceae	2
Brassicaceae	7	Plumbaginaceae	1
Campanulaceae	1	Poaceae	14
Caryophyllaceae	4	Polygonaceae	2
Chenopodiaceae	6	Rosaceae	2
Cistaceae	2	Rubiaceae	1
Convolvulaceae	2	Ruscaceae	1
Cyperaceae	2	Santalaceae	1
Dispacaceae	1	Scrophulariaceae	2
Ephedraceae	1	Tamaricaceae	1
Euphorbiaceae	2	Zygophyllaceae	1
Fabaceae	6		



Γράφημα 1: Οι πολυπληθέστερες οικογένειες και ο αριθμός των taxa που περιλαμβάνουν.

Αναφορικά με τους τύπους οικοτόπων, ο πλουσιότερος σε αριθμό taxa ήταν ο οικοτόπος 2110, ενώ τα λιγότερα taxa βρέθηκαν στο οικοτόπο 6220 (Πίνακας 7). Κανένα taxon δεν βρέθηκε να απαντάται σε όλους τους τύπους οικοτόπων.

Αποκλειστικά στον οικοτόπο 6220, βρέθηκαν οκτώ taxa (*Anchusa officinalis*, *Asparagus acutifolius*, *Cistus creticus* subsp. *eriocephalus*, *Crataegus monogyna*, *Dorycnium hirsutum*, *Pistacia terebinthus* subsp. *terebinthus*, *Rubus sanctus*, *Ruscus aculeatus*). Μόνο στον οικοτόπο 2120, πέντε taxa (*Aetheorhiza bulbosa* subsp. *bulbosa*, *Chondrilla juncea*, *Cuscuta campestris*, *Polycarpon tetraphyllum*, *Scolymus hispanicus* subsp. *hispanicus*) και αποκλειστικά στον οικοτόπο 2190 πέντε taxa: *Dittrichia viscosa*, *Limonium narbonense*, *Salicornia perennans* subsp. *perennans*, *Scirpoides holoschoenus*, *Tripolium pannonicum* subsp. *pannonicum*.

Στον οικοτόπο 2110 κυριαρχούσαν τα είδη *Achillea maritima*, *Ammophila arenaria* subsp. *arundinacea*, *Anthemis tomentosa*, *Atriplex* sp., *Cakile maritima*, *Glaucium flavum*, *Halimione portulacoides*, *Polygonum mesembrium*, *Salsola soda*, *Salsola tragus* subsp. *pontica*, *Sporobolus pugens* και *Xanthium strumarium*. Στον οικοτόπο 2220 επικρατέστερα ήταν τα είδη *Allium ampeloprasum*, *Cyperus capitatus*, *Ephedra distachya* subsp. *distachya*, *Gallium verum*, *Jasione heldreichii*, *Osyris alba* και *Verbascum pinnatifidum*.

Πίνακας 7: Αριθμός taxa κάθε οικοτόπου.

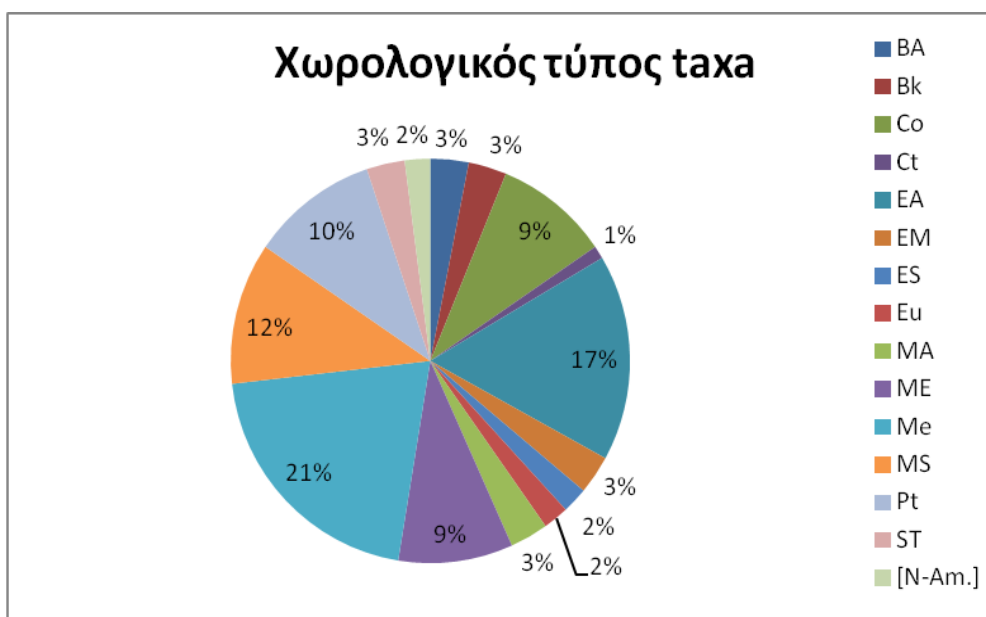
Οικοτόπος	Αριθμός taxa
2110 Υποτυπώδεις κινούμενες θίνες	56
2120 Κινούμενες θίνες της ακτογραμμής με <i>Ammophila arenaria</i> («λευκές θίνες»)	29
2190 Υγρές κοιλάτητες μεταξύ των θινών	17
2220 Θίνες με <i>Euphorbia terracina</i>	43
6220* Ψευδοστέπα με αγρωστώδη και μονοετή φυτά από Thero- Brachypodietea	19

Αναφορικά με τις τρεις επιμέρους περιοχές, βρέθηκαν 35 taxa να απαντώνται σε όλες. Αποκλειστικά στην Περιοχή Α, βρέθηκαν 23 taxa που απαντώνται μόνο σε αυτήν, από τα οποία 13 απαντώνται μόνο στους οικοτόπους 6220 και 2120, οι οποίοι εντοπίζονται μόνο στην Περιοχή Α. Έξι taxa (*Euphorbia peplus*, *Hirschfeldia incana*, *Lolium rigidum*, *Lomelosia argentea*, *Orobanche minor*, *Rapistrum rugosum*) εντοπίζονται μόνο στην Περιοχή Β και τέσσερα taxa (*Elytrigia juncea* subsp. *juncea*, *Tragus racemosus*, *Tribulus terrestris*, *Rumex crispus*) μόνο στην Περιοχή Γ (Πίνακας 8).

Πίνακας 8: Αριθμός taxa κάθε επιμέρους περιοχής.

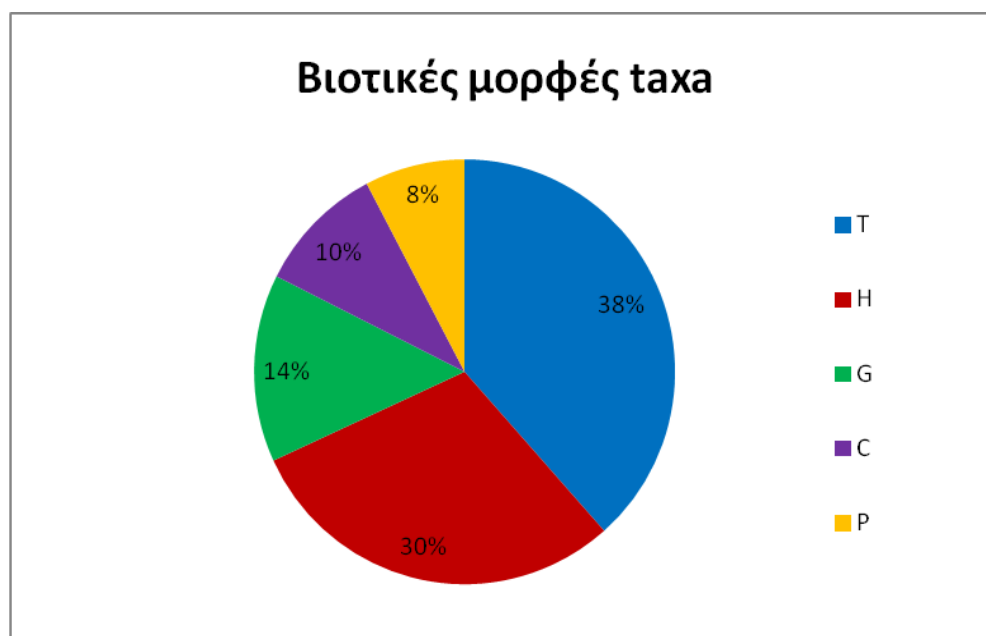
Περιοχή	Αριθμός taxa
Α	86
Β	58
Γ	56

Όσον αφορά το χωρολογικό τύπο των ταχα, όπως φαίνεται στο Γράφημα 2, επικρατούν τα Μεσογειακά (Me), ακολουθούμενα από τα Ευρωπαϊκά-ΝΔ Ασιατικά (EA).



Γράφημα 2: Χωρολογικός τύπος των ταχα που καταγράφηκαν στην περιοχή μελέτης.

Αναφορικά με τις βιοτικές μορφές των ταχα, κυριαρχούν τα Θερόφυτα (T) κι ακολουθούν τα Ημικρυπτόφυτα (H), τα Γεώφυτα (G), τα Χαμαίφυτα (C) και τέλος τα Φανερόφυτα (P) (Γράφημα 3).

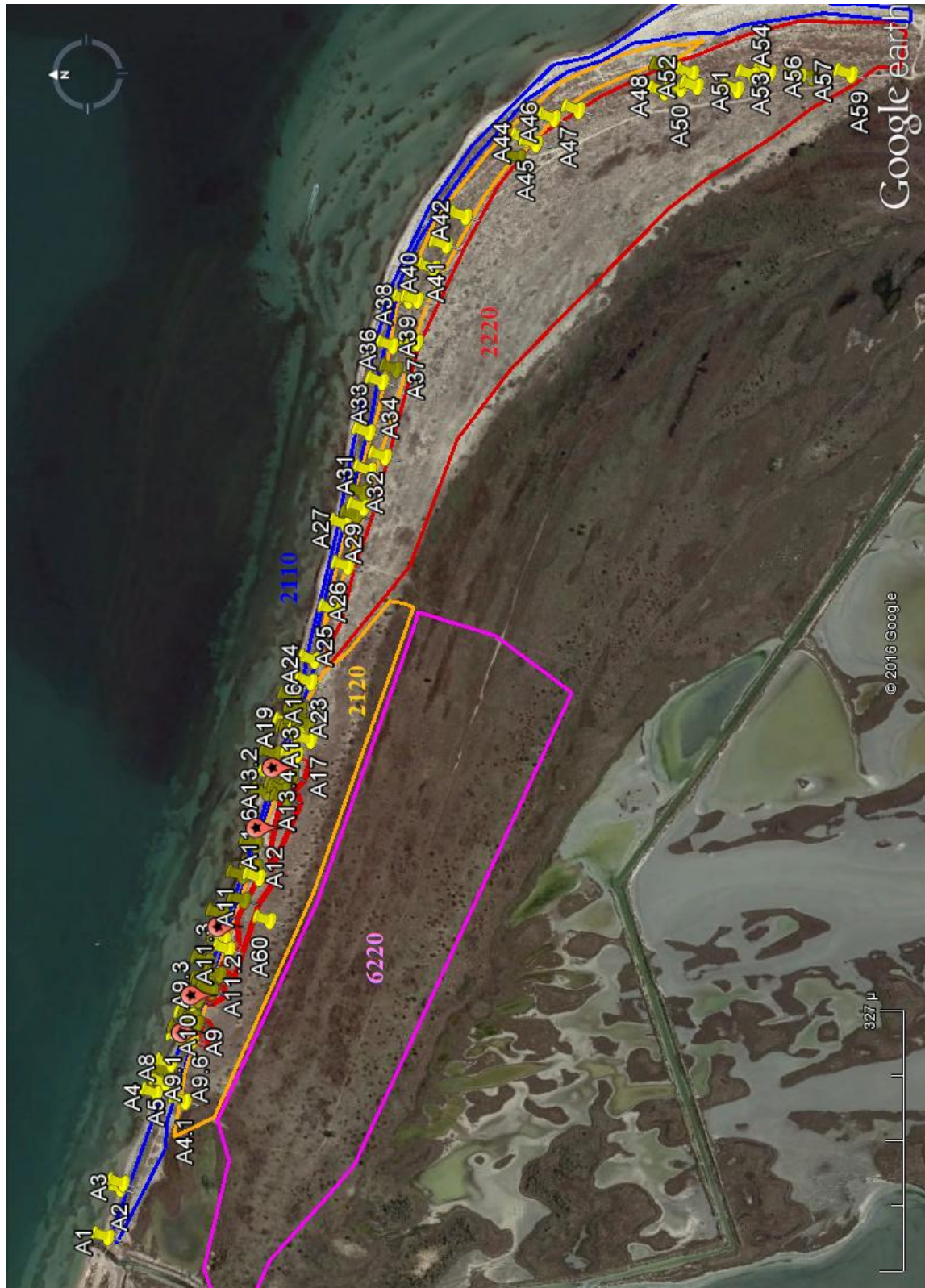


Γράφημα 3: Βιοτικές μορφές των ταχα που καταγράφηκαν στην περιοχή μελέτης.

3.2 Οι πληθυσμοί *Pancretium maritimum*

Στην περιοχή μελέτης εντοπίστηκαν συνολικά 3.533 συστάδες *Pancretium maritimum*. Καταμετρήθηκαν επίσης 208 συστάδες του είδους στην περιοχή που ανήκει στην εταιρία Ελληνικές Αλυκές ΑΕ. Η κατανομή των συστάδων στις διαφορετικές περιοχές και στους διάφορους τύπους οικοτόπων δεν είναι ομοιόμορφη. Συγκεκριμένα:

- στην Περιοχή Α καταμετρήθηκαν 2.829 συστάδες. Η πληθώρα των συστάδων (2.689) συγκεντρώνονται στον οικοτόπο 2120 [Κινούμενες θίνες της ακτογραμμής με *Ammophila arenaria* («λευκές θίνες»)] και φαίνεται να ακολουθούν την εξάπλωσή του. Σε αυτόν τον οικοτόπο βρίσκονται και πέντε συγκεντρώσεις που περιλαμβάνουν από 170 έως 1.060 συστάδες (βλ. Παράρτημα ΙΙ) (Εικόνες 6, 7). Οι υπόλοιπες συστάδες φαίνεται να απαντούν τόσο στον οικοτόπο 2110 (Υποτυπώδεις κινούμενες θίνες) όσο και στον 2220 (Θίνες με *Euphorbia terracina*), ενώ μια συστάδα (παρατήρηση Α60, Εικόνα 6) βρίσκεται στα όρια των οικοτόπων 2120 και 6220* (Ψευδοστέπα με αγρωστώδη και μονοετή φυτά από Thero- Brachypodietea). Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία (Ντάφης κ.α., 2001), το *P. maritimum* είναι χαρακτηριστικό είδος της βλάστησης των οικοτόπων 2110 και 2120



Εικόνα 6: Εξάπλωση του *Pancratium maritimum* στους διαφορετικούς τύπους οικοτόπων στην Περιοχή Α (Αλυκές-Φάρος). Με κίτρινες πινέζες απεικονίζονται μεμονωμένες συστάδες ή συγκεντρώσεις που περιλαμβάνουν έως 22 συστάδες και με κόκκινα στίγματα συγκεντρώσεις που περιλαμβάνουν 170-1.060 συστάδες (βλ. και Παράρτημα ΙΙ).



Εικόνα 7: Συγκεντρώσεις *Pancratium maritimum* στην Περιοχή Α που περιλαμβάνουν 170-1.060 συστάδες (βλ. και Παράρτημα ΙΙ).

- στην περιοχή που ανήκει στην εταιρία Ελληνικές Αλυκές ΑΕ, καταμετρήθηκαν 208 συστάδες του είδους. Στην περιοχή αυτή απαντάται μόνο ο οικότοπος 2110 (Υποτυπώδεις κινούμενες θίνες) όπου και εντοπίζεται το *P. maritimum*, ο οποίος είναι έντονα υποβαθμισμένος



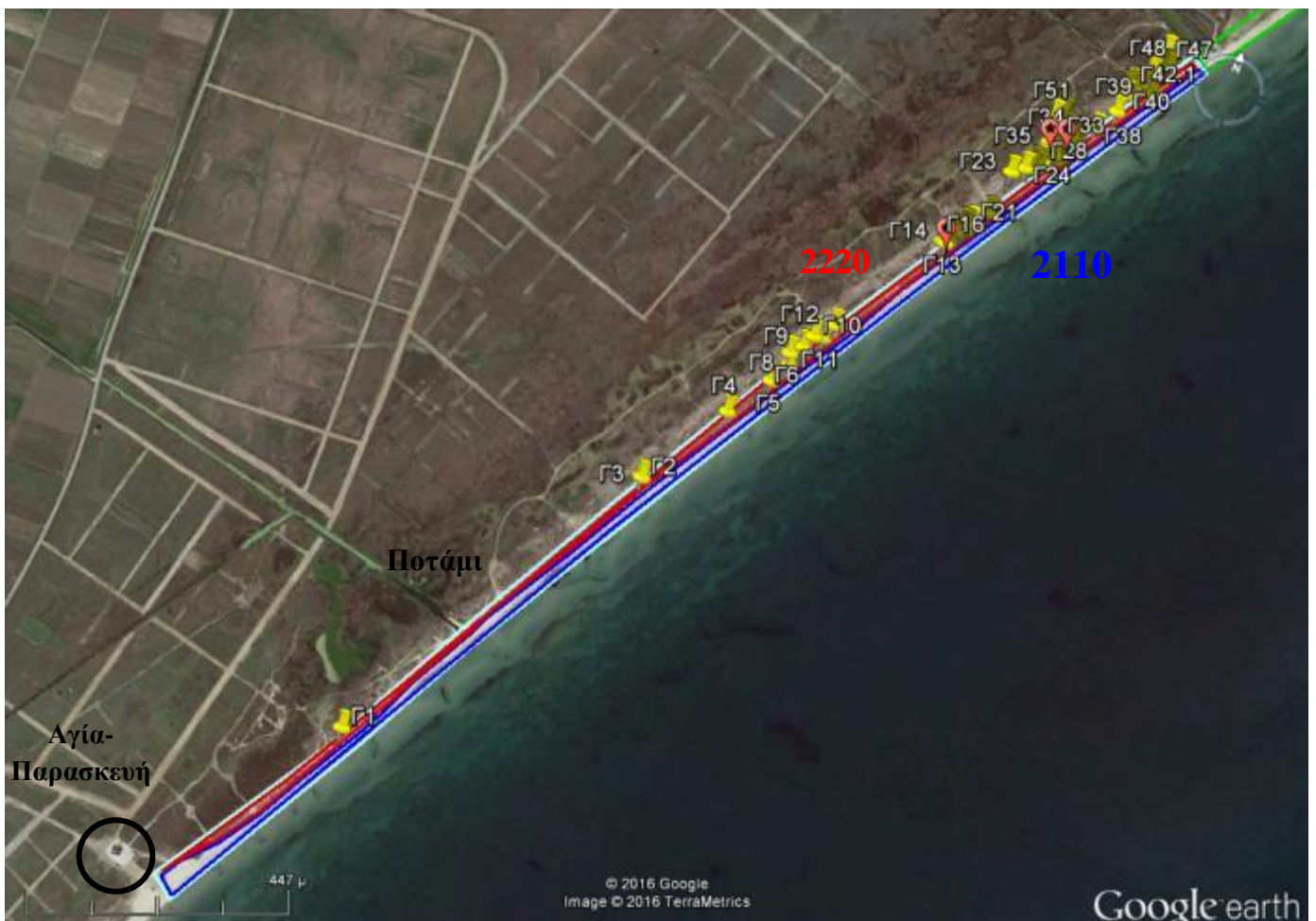
Εικόνα 8: Εξάπλωση του *Pancratium maritimum* σε περιοχή που ανήκει στην εταιρία Ελληνικές Αλυκές ΑΕ. Με κίτρινες πινέζες απεικονίζονται μεμονωμένες συστάδες ή συγκεντρώσεις 2-20 συστάδων και με κόκκινα στίγματα συγκεντρώσεις 42 και 64 συστάδων (βλ. και Παράρτημα II).

- στην Περιοχή Β (Φάρος-Παρατηρητήριο) καταμετρήθηκαν 517 συστάδες (βλ.. Παράρτημα ΙΙ), (Εικόνα 9). Στο σημείο όπου τα όρια του 2220 (Θίνες με *Euphorbia terracina*) περιορίζονται δεν εντοπίστηκαν συστάδες. Στον οικοτόπο 2110 (Υποτυπώδεις κινούμενες θίνες) δεν εντοπίστηκαν συστάδες. Στην Περιοχή Β όμως τα όρια του 2110 είναι πολύ περιορισμένα και ο οικοτόπος πολύ υποβαθμισμένος



Εικόνα 9: Εξάπλωση του *Pancratium maritimum* στους διαφορετικούς τύπους οικοτόπων στην περιοχή Β (Φάρος- Παρατηρητήριο). Με κίτρινες πινέζες απεικονίζονται μεμονωμένες συστάδες ή συγκεντρώσεις που περιλαμβάνουν 2-20 συστάδες (βλ. και Παράρτημα ΙΙ).

- στην περιοχή Γ (Παρατηρητήριο-Αγία Παρασκευή), καταμετρήθηκαν 187 συστάδες. Εδώ βρίσκονται και τρεις μεγάλες συγκεντρώσεις που περιλαμβάνουν από 12 έως 21 συστάδες (βλ. Παράρτημα ΙΙ) (Εικόνα 10). Οι συστάδες *P. maritimum* συγκεντρώνονται στα βόρεια της Περιοχής Γ, ενώ στο υπόλοιπο τμήμα οι συστάδες ήταν σποραδικές. Συγκεκριμένα, από το εκκλησάκι της Αγίας Παρασκευής ως το ποτάμι εντοπίστηκε μόνο μία συστάδα *P. maritimum*, ενώ μετά το ποτάμι αρχίζουν να εμφανίζονται ξανά συστάδες του είδους. Παρατηρείται πως και πάλι το *P. maritimum* περιορίζεται στον οικότοπο 2220 (Θίνες με *Euphorbia terracina*).



Εικόνα 10: Εξάπλωση του *Pancratium maritimum* στους διαφορετικούς τύπους οικοτόπων στην περιοχή Γ (Παρατηρητήριο-Αγία Παρασκευή). Με κίτρινες πινέζες απεικονίζονται μεμονωμένες συστάδες ή συγκεντρώσεις που περιλαμβάνουν 2-10 συστάδες και με κόκκινα στίγματα συγκεντρώσεις που περιλαμβάνουν 12-21 συστάδες (βλ. και Παράρτημα ΙΙ).

Στην Εικόνα 11 παρουσιάζεται η συνολική εξάπλωση του *P. maritimum* στην περιοχή. Σύμφωνα με παλαιότερη μελέτη (ΟΜΙΚΡΟΝ ΕΠΕ & ENVECO A.E., 2012), το *P. maritimum* είχε εντοπιστεί μόνο στην Περιοχή Α, στο σημείο όπου στην παρούσα μελέτη χαρτογραφήθηκαν συγκεντρώσεις 170-1.060 συστάδων.



Εικόνα 11: Σημεία όπου εντοπίζεται το φυτικό είδος *Pancratium maritimum*. Με κίτρινες πινέξες απεικονίζονται μεμονωμένες συστάδες ή συγκεντρώσεις περισσότερων συστάδων.

3.3 Εκτίμηση οικολογικών συνθηκών.

Από τους δείκτες Ellenberg, φαίνεται ότι οι οικοτόποι δέχονται έντονη ακτινοβολία (Μ.Ο. δείκτη L: 7,47 έως 8,88) και παρουσιάζουν υψηλές θερμοκρασίες (Μ.Ο. δείκτη T: 7,03 έως 7,72). Η ηπειρωτικότητα του κλίματος, η υγρασία, η οξύτητα και τα θρεπτικά του εδάφους παρουσιάζουν μέσες τιμές ενώ η αλατότητα χαμηλές.

Βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές, μεταξύ των τύπων οικοτόπων για τους δείκτες Ellenberg (Πίνακας 9).

Συγκεκριμένα ο οικοτόπος 6220* (Ψευδοστέπα με αγρωστώδη και μονοετή φυτά από Thero- Brachypodietea) παρουσιάζει σημαντικά χαμηλότερη τιμή στους δείκτες έντασης του φωτός και αλατότητας (Πίνακας 9). Εδώ παρατηρήθηκαν ψηλότερα φυτά και θάμνοι (*Crataegus monogyna*, *Pistacia terebinthus*, *Rubus sanctus*), που δημιουργούν σκιάσεις και επιτρέπουν τη φύτευση ειδών με χαμηλότερες απαιτήσεις σε φως. Επιπλέον ο οικοτόπος βρίσκεται στο εσωτερικό της περιοχής όπου το ποσοστό αλατότητας του υδροφόρου ορίζοντα είναι χαμηλότερο.

Ο οικοτόπος 2190 (Υγρές κοιλάτες μεταξύ των θινών) παρουσιάζει σημαντικά υψηλότερη τιμή στους δείκτες υγρασίας εδάφους και θρεπτικών (Πίνακας 9). Από τις επισκέψεις στο πεδίο παρατηρήθηκε ότι στον οικοτόπο αυτό υπήρχαν περιοχές με λιμνάζοντα νερά, γεγονός που δικαιολογεί τις υψηλές τιμές σε αυτούς τους δείκτες. Αντίθετα, στις αμμοθίνες [2110 Υποτυπώδεις κινούμενες θίνες, 2120 Κινούμενες θίνες της ακτογραμμής με *Ammophila arenaria* («λευκές θίνες»), 2220 Θίνες με *Euphorbia terracina*] και στο ξηρό και αμμώδες υπόστρωμα του οικοτόπου 6220 (Ντάφης κ.α. 2001) η υγρασία και η περιεκτικότητα σε θρεπτικά είναι χαμηλές.

Δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των τύπων οικοτόπων ανά περιοχή (Πίνακες 10, 11, 12).

Πίνακας 9: Μέση τιμή και τυπική απόκλιση των δεικτών Ellenberg, κάθε οικοτόπου, για τον έλεγχο «T-Test για ανεξάρτητα δείγματα». Αριθμοί που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα σε κάθε σειρά δεν έχουν στατιστικά σημαντική διαφορά στο επίπεδο $p < 0,05$.

Οικότοπος Δείκτης Ellenberg	2110	2120	2220	2190	6220
L	8,88±2,00 α (p= 0,032)	8,31±1,81 α,β	8,81±1,80 α (p= 0,009)	8,12±1,87 α (p= 0,036)	7,47±1,74 β
T	7,18±2,65 α	7,03±2,00 α	7,72±1,55 α	7,23±1,35 α	7,58±1,30 α
C	4,12±2,26 α	4,41±1,72 α	4,72±1,18 α	3,76±1,95 α	4,89±0,73 α
M	4,41±2,65 α,β	3,31±1,67 β (p= 0,017)	3,63±2,04 β (p= 0,043)	5,18±2,70 α	3,10±1,10 β (p= 0,008)
R	4,41±3,53 α	3,97±3,22 α	4,51±2,92 α	5,29±2,26 α	4,63±2,54 α
N	3,71±2,66 α (p= 0,058)	2,75±2,32 α (p= 0,000)	3,00±1,89 α (p= 0,000)	5,29±2,00 β	3,53±1,93 α (p= 0,011)
S	1,47±2,65 α (p= 0,043)	0,38±1,18 α,β	0,39±0,76 α (p= 0,009)	1,76±3,17 α (p= 0,041)	0,05±0,23 β

Πίνακας 10: Μέση τιμή και τυπική απόκλιση των δεικτών Ellenberg του οικοτόπου «2110 Υποτυπώδεις κινούμενες θίνες» στις τρεις περιοχές.

Περιοχή Δείκτης Ellenberg	A	B	Γ
L	8,95 ± 1,75	9,54 ± 1,64	9,50 ± 1,54
T	7,55 ± 2,00	7,83 ± 1,46	8,18 ± 1,36
C	4,05 ± 1,81	4,46 ± 1,50	4,09 ± 1,85
M	3,90 ± 2,25	4,12 ± 2,61	3,55 ± 2,58
R	3,98 ± 3,06	4,04 ± 3,18	3,77 ± 3,10
N	3,45 ± 2,58	3,75 ± 2,47	3,18 ± 2,54
S	2,25 ± 0,35	2,11 ± 0,43	1,45 ± 2,22

Πίνακας 11: Μέση τιμή και τυπική απόκλιση των δεικτών Ellenberg του οικοτόπου «2190 Υγρές κοιλάτητες μεταξύ των θινών» στις τρεις περιοχές.

Περιοχή Δείκτης Ellenberg	A	B	Γ
L	8,86 ± 1,59	8,33 ± 2,29	8,89 ± 1,76
T	7,66 ± 1,58	7,33 ± 1,12	7,67 ± 1,58
C	3,78 ± 1,64	3,44 ± 2,07	4,33 ± 1,00
M	5,44 ± 3,13	5,78 ± 2,59	4,67 ± 2,65
R	5,56 ± 2,35	5,89 ± 2,42	4,78 ± 2,91
N	4,78 ± 2,22	6,33 ± 1,80	5,11 ± 2,20
S	1,00 ± 2,00	3,22 ± 3,87	1,78 ± 3,07

Πίνακας 12: Μέση τιμή και τυπική απόκλιση των δεικτών Ellenberg του οικοτόπου «2220 Θίνες με *Euphorbia terracina*» στις τρεις περιοχές.

Περιοχή Δείκτης Ellenberg	A	B	Γ
L	8,69 ± 1,78	8,52 ± 1,81	9,00 ± 1,95
T	7,86 ± 1,75	7,81 ± 1,40	7,86 ± 1,56
C	4,69 ± 1,39	4,76 ± 0,94	4,47 ± 1,36
M	3,14 ± 1,90	3,14 ± 1,20	3,05 ± 2,13
R	4,48 ± 3,02	3,90 ± 2,86	3,47 ± 2,94
N	2,69 ± 1,75	3,29 ± 2,08	2,67 ± 1,83
S	0,41 ± 0,78	0,43 ± 0,87	0,62 ± 0,92

3.4 Απειλές

Σύμφωνα με τον ενιαίο κατάλογο ταξινόμησης απειλών των International Union for Conservation of Nature - Conservation Measures Partnership (IUCN-CMP) (Salafsky et al., 2008), στην περιοχή μελέτης καταγράφηκαν οι απειλές που παρουσιάζονται στον Πίνακα 13. Στην περιοχή Αλυκών Κίτρους η μυδοκαλλιέργεια είναι ευρέως διαδεδομένη. Σχεδόν καθ' όλο το μήκος της ακτογραμμής είναι ορατές τόσο οι μυδοκαλλιέργειες, όσο και οι επιπτώσεις τους στο περιβάλλον (κελύφη, υλικά που έχουν εκβραστεί π.χ. πλαστικά βαρέλια, σχοινιά, δίχτυα). Τη μεγαλύτερη πίεση δέχεται ο οικότοπος «2110 Υποτυπώδεις κινούμενες θίνες», ο οποίος σε όλη την περιοχή και ειδικά στην Περιοχή Α, παρουσιάζει τη μεγαλύτερη υποβάθμιση (Εικόνα 12). Οι αμμοθίνες είναι ανύπαρκτες και δεν υπάρχει διαθέσιμο έδαφος για την ανάπτυξη βλάστησης λόγω συσσώρευσης απορριμμάτων. Επιπλέον, παρατηρείται μεγάλος αριθμός ειδών που χαρακτηρίζονται ως «διαταραχόφιλα» (ruderals) και αλλόχθονων ειδών, τα οποία συνδέονται με τις ανθρώπινες δραστηριότητες. Πολλοί κάτοικοι της περιοχής παραβλέπουν τα όρια τις προστατευόμενης περιοχής και ακολουθούν δρόμους που έχουν «χαραχθεί» με την χρήση – καταπάτηση από οχήματα και την πάροδο του χρόνου, για να καταλήξουν σε κάποιο σημείο της παραλίας, είτε για αλιεία είτε για αναψυχή. Το *Panocratium maritimum* δέχεται μεγάλη πίεση ειδικά στις Περιοχές Β και Γ (Εικόνες 13, 14, 15). Στο νότιο όριο της προστατευόμενης περιοχής, λειτουργούν επίσης καντίνες που παρουσιάζουν μεγάλη προσέλευση τους καλοκαιρινούς μήνες. Για τη λειτουργία αυτών, αξίζει να σημειωθεί ότι χρησιμοποιούνται οχήματα καθαρισμού της παραλίας και κατά συνέπεια η βλάστηση στις αμμοθίνες έχει μειωθεί ορατά ή σχεδόν εξαλειφτεί. Όλα τα παραπάνω συμβάλλουν στη συγκέντρωση απορριμμάτων στην περιοχή και σε συνδυασμό με τα απόβλητα που καταλήγουν στη στεριά από τη θάλασσα, τα στερεά απόβλητα που συσσωρεύονται αποτελούν μια σοβαρή πίεση για την περιοχή.

Πίνακας 13: Απειλές που καταγράφηκαν στην περιοχή μελέτης.

1. Οικιστική και εμπορική ανάπτυξη
1.3 Τουρισμός και περιοχές αναψυχής
2. Γεωργία και υδατοκαλλιέργεια
2.4 Υδατοκαλλιέργειες γλυκού και θαλασσινού νερού
4. Μεταφορές και διάδρομοι εξυπηρέτησης
4.1 Δρόμοι και σιδηρόδρομοι
5. Χρήση βιολογικών πόρων
5.4 Αλιεία και συγκομιδή υδάτινων πόρων
6. Ανθρώπινη παρέμβαση και όχληση
6.1 Δραστηριότητες αναψυχής
6.3 Εργασία και άλλες δραστηριότητες
8. Είδη εισβολείς και προβληματικά είδη
8.1 Είδη εισβολείς, ξενικά είδη
9. Ρύπανση
9.4 Απορρίμματα και στερεά απόβλητα



Εικόνα 12: Κατάσταση αμμοθινών (οικότοπος «2110 Υποτυπώδεις κινούμενες θίνες») στην Περιοχή Α.



Εικόνα 13: Συστάδα *Pancratium maritimum* σε δρόμο διέλευσης οχημάτων (Περιοχή Β).



Εικόνα 14: Συστάδα *Pancratium maritimum* σε δρόμο διέλευσης οχημάτων (Περιοχή Γ). Εμφανής η καταπάτηση των φύλλων.



Εικόνα 15: Συστάδα *Pancratium maritimum* ανάμεσα σε απορρίμματα. Στο βάθος η παραλία έχει καθαριστεί από μηχανήματα (η επιφάνεια του εδάφους είναι λεία). Διακρίνονται ίχνη από ρόδες οχημάτων (Περιοχή Γ).

4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

4.1 Χλωρίδα αλυκών Κίτρου

Στα αμμοθινικά οικοσυστήματα της περιοχής Αλυκών Κίτρου καταγράφηκαν 103 taxa, που ανήκουν σε 39 οικογένειες. Η πολυπληθέστερη οικογένεια είναι η οικογένεια Asteraceae με 18 taxa και ακολουθεί η οικογένεια Poaceae με 14 taxa. Όσον αφορά το χωρολογικό τύπο επικρατούν τα Μεσογειακά (Me) taxa, ενώ αναφορικά με τις βιοτικές μορφές των taxa, κυριαρχούν τα Θερόφυτα (T).

Κανένα taxon δεν βρέθηκε να απαντάται σε όλους τους τύπους οικοτόπων. Ο πλουσιότερος σε αριθμό taxa (56) οικοτόπος ήταν ο «2110 Υποτυπώδεις κινούμενες θίνες», μολονότι είναι και ο περισσότερο υποβαθμισμένος. Ωστόσο η χλωρίδα του οικοτόπου αυτού αποτελείται κυρίως από φυτά που χαρακτηρίζονται ως διαταραχόφιλα (ruderals), ενώ χαρακτηριστικά φυτά του οικοτόπου έχουν πολύ μικρή εξάπλωση ή απουσιάζουν.

Τριανταπέντε taxa απαντώνται και στις τρεις επιμέρους περιοχές που διακρίθηκαν. Αποκλειστικά στην Περιοχή Α, βρέθηκαν είκοσι τρία taxa που απαντώνται μόνο σε αυτήν, εκ των οποίων δεκατρία απαντώνται μόνο στους οικοτόπους «6220* (Ψευδοστέπα με αγρωστώδη και μονοετή φυτά από Thero- Brachypodietea)» και «2120 Κινούμενες θίνες της ακτογραμμής με *Ammophila arenaria* («λευκές θίνες»)», οι οποίοι περιορίζονται στην Περιοχή Α. Έξι taxa εντοπίζονται μόνο στην Περιοχή Β και τέσσερα taxa μόνο στην Περιοχή Γ.

4.2 Καταγραφή και χαρτογράφηση του πληθυσμού *Pancratium maritimum*

Στην περιοχή καταγράφηκαν και χαρτογραφήθηκαν 3.741 συστάδες *Pancratium maritimum*. Αρκετές από τις συστάδες (208) εντοπίστηκαν σε περιοχή που ανήκει στην εταιρία Ελληνικές Αλυκές ΑΕ. Η ύπαρξη μέρους του πληθυσμού σε ιδιωτική περιοχή δείχνει τη σημασία συνεργασίας της εταιρίας με τον Φορέα διαχείρισης.

Ο πληθυσμός του *P. maritimum* καταγράφεται και χαρτογραφείται για πρώτη φορά στην περιοχή και τα δεδομένα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη μελλοντική του παρακολούθηση.

Ο πληθυσμός εκτείνεται στα αμμοθινικά συστήματα [οικότοποι «2110 Υποτυπώδεις κινούμενες θίνες», «2120 Κινούμενες θίνες της ακτογραμμής με *Ammophila arenaria* («λευκές θίνες»)», «2220 Θίνες με *Euphorbia terracina*»] σε όλη την έκταση της περιοχής, ενώ σύμφωνα με προηγούμενη μελέτη είχε αναφερθεί μόνον από το Β-ΒΑ τμήμα της.

4.3 Οικολογικές συνθήκες

Στην περιοχή μελέτης επικρατούν συνθήκες υψηλής έντασης φωτός και υψηλές θερμοκρασίες, ενώ η ηπειρωτικότητα του κλίματος, η υγρασία, η οξύτητα και τα θρεπτικά του εδάφους χαρακτηρίζονται μέτρια. Παρ' όλο που η περιοχή είναι παραθαλάσσια και βρίσκεται δίπλα σε Αλυκές, η αλατότητα είναι χαμηλή. Βρέθηκαν σημαντικές διαφορές, μεταξύ των οικοτόπων. Ο οικοτόπος «2190 Υγρές κοιλότητες μεταξύ των θινών» έχει σημαντικά υψηλότερες τιμές υγρασίας εδάφους και θρεπτικών, ενώ ο οικοτόπος «6220* (Ψευδοστέπα με αγρωστώδη και μονοετή φυτά από Thero- Brachypodietea)» σημαντικά χαμηλότερη ένταση φωτός και αλατότητα.

4.4 Απειλές

Οι απειλές που καταγράφηκαν συμφωνούν με τη βιβλιογραφία ότι τα αμμοθινικά οικοσυστήματα κινδυνεύουν από απώλεια ενδιαίτηματος και ανθρώπινες δραστηριότητες. Λαμβάνοντας υπόψη τη θέση των οικοσυστημάτων σε περιοχή η οποία αναπτύσσεται τουριστικά, η λήψη μέτρων προστασίας είναι απαραίτητη. Αναγκαία κρίνεται και η εφαρμογή μέτρων προστασίας για το είδος *Pancreatium maritimum*, καθώς στην περιοχή αναπτύσσεται ένας σημαντικός πληθυσμός. Η μελέτη των οικοσυστημάτων της περιοχής, η ενημέρωση κοινού και η εφαρμογή μέτρων προστασίας μπορούν να συμβάλουν στην ολοκληρωμένη και αειφορική διαχείριση της περιοχής.

5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Διαδικτυακή:

<http://axiosdelta.gr/> (τελευταία πρόσβαση: 10/12/2015)

<http://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=GR1250004> (τελευταία πρόσβαση: 26/11/2015)

<http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=432&language=el-GR> (τελευταία πρόσβαση: 20/11/2015)

<http://www.minenv.gr/1/12/121/12103/viotopoi/g1250004.html> (τελευταία πρόσβαση: 06/09/2015)

Ελληνική:

Ελευθεριάδου, Ε., Σαμαράς, Δ., Ξυστράκης, Φ., Θεοδωρόπουλος, Κ. 2008. Χωρολογική και οικολογική ανάλυση του tribe *Trifolieae* της οικογένειας *Fabaceae* στο νομό Θεσσαλονίκης. Λιβαδοπονία και προστατευόμενες περιοχές- Πρακτικά 6ου Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου Λεωνίδιο Αρκαδίας

Καραβάς, Ν., 2005. Μελέτη και διαχείριση αντιπροσωπευτικών παραλιακών αμμοθινικών ενδιαιτημάτων της Ελλάδας. Διδακτορική διατριβή, Τομέας Βοτανικής, Τμήμα Βιολογίας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα

Μαυροκορδοπούλου, Ο. 2010. Η οικολογία τοπίου του υγροτόπου Επανομής- Νομού Θεσσαλονίκης. Διδακτορική διατριβή, Τομέας Δασικής Παραγωγής- Προστασίας Δασών- Φυσικού Περιβάλλοντος, Σχολή Δασολογίας & Φυσικού Περιβάλλοντος, Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη

Μποσνάκη, Ε. 2014. Φυτεμένα δώματα στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης: Καταγραφή και παρακολούθηση της χλωρίδας. Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, Τομέας Βοτανικής, Τμήμα Βιολογίας, Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη

Μπαμπαλώνας, Δ., Παπαστεργιάδου, Ε. 1992. Φυτοκοινωνιολογική- οικολογική μελέτη της λιμνοθάλασσας του Αγίου Μάμα Χαλκιδικής και προτάσεις διαχείρισεως. Φάση 1:1992. Εργαστήριο Συστηματικής Βοτανικής και Φυτογεωγραφίας, Τμήμα βιολογίας Α.Π.Θ. και Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων- Υγροτόπων

Ντάφης, Σ., Παπαστεργιάδου, Ε., Λαζαρίδου, Ε., Τσιαφούλη, Μ. 2001. Τεχνικός Οδηγός Αναγνώρισης, Περιγραφής και Χαρτογράφησης Τύπων Οικοτόπων της Ελλάδας. Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων

ΟΜΙΚΡΟΝ ΕΠΕ & ENVECO Α.Ε. 2012. Μελέτη Σχεδίου Διαχείρισης περιοχής ευθύνης του Φορέα Διαχείρισης Δέλτα Αξιού-Λουδία- Αλιάκμονα

Νομοθεσία:

Νόμος 3937/2011 (2011) Διατήρηση της βιοποικιλότητας και άλλες διατάξεις. Φύλλο Εφημερίδας της Κυβερνήσεως, 60: 1619-1666

Νόμος 2204/1994 (1994) Κύρωση σύμβασης για τη βιολογική ποικιλότητα. Φύλλο Εφημερίδας της Κυβερνήσεως, 59: 667- 702

Νόμος 2742/1999 (1999) Χωροταξικός σχεδιασμός και αειφόρος ανάπτυξη και άλλες διατάξεις. Φύλλο Εφημερίδας της Κυβερνήσεως, 207: 4159-4198

Οδηγία 92/43/ΕΟΚ (1992) Για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας. Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών κοινοτήτων, 206: 7-50

ΦΕΚ 2383/Β (2014) Έγκριση Εθνικής Στρατηγικής για τη Βιοποικιλότητα για τα έτη 2014–2029 και Σχεδίου Δράσης πενταετούς διάρκειας. Φύλλο Εφημερίδας της Κυβερνήσεως, 2383: 29615-29734

ΦΕΚ 1495/Β (2010) Καθορισμός μέτρων και διαδικασιών για τη διατήρηση της άγριας ορνιθοπανίδας και των οικοτόπων/ενδιαιτημάτων της, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας 79/409/ΕΟΚ, «Περί διατηρήσεως των άγριων πτηνών», του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου της 2ας Απριλίου 1979, όπως κωδικοποιήθηκε με την οδηγία 2009/147/ΕΚ. Φύλλο Εφημερίδας της Κυβερνήσεως, 1495: 24271-24302

Ξενόγλωσση:

Böhling, N., Greuter, W., Raus, T. 2002. Zeigerwerte der Gefäßpflanzen der Südägäis (Griechenland). Braun-Blanquetia 32: 1- 109

Dimopoulos, P., Raus, Th., Bergmeier, E., Constantinidis, Th., Iatrou, G., Kokkini, S., Strid, A., Tzanoudakis, D. 2013 Vascular plants of Greece: An annotated checklist, Berlin: Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin-Dahlem, Athens: Hellenic Botanical society

Diekmann, M. 1995. Use and improvement of Ellenberg's indicator values in deciduous forests of the Boreo-nemoral zone on Sweden. Ecogeography 18: 178-179

Godefroid, S., Dana, E. D. 2007. Can Ellenberg's indicator values for Mediterranean plants be used outside their region of definition? Journal of Biogeography 34: 62-68

Hanley, M.E., Hoggart, S.P.G., Simmonds, D.J., Bichot, A., Colangelo, M.A., Bozzeda, F., Heurtefeux, H., Ondiviela, B., Ostrowski, R., Recio, M., Trude, R., Zawadzka-Kahlau, E., Thompson, R.C. 2014. Shifting sands? Coastal protection by sand banks, beaches and dunes. Coastal Engineering 87: 136-146

Lavrentiades, G. 1993. Dry coastal ecosystems of Greece. In: van den Maarel (eds.) "Ecosystems of the world 2A. Dry coastal ecosystems Polar regions and Europe" Elsevier

Muños-Vallés, S., Cambrollé, J. 2015. The threat of native-invasive plant species to biodiversity conservation in coastal dunes. *Ecological Engineering* 79: 32-34

Nikopoulos, D., Nikopoulou, D., Papadopoulou, K., Alexopoulos, A. 2006 *Panocratium maritimum* Ecosystems in Greece. Proceedings of the 2006 Naxos International Conference on Sustainable Management and Development of Mountainous and Island Areas 333-340

Packham, J. R., Willis, A. J. 1997. Ecology of Dunes, Salt Marsh and Shingle. Chapman & Hall, London

Papastergiadou, E., Babalonas, D. 1996. Salt marshes and sand dune ecosystems in the North Aegean coastal areas. *Coastal Management and Habitat Conservation* 65-74

Pignatti, S., Menegoni, P., Pietrosanti, S. 2005. Bioindicazione attraverso le piante vascolari. Valori di bioindicazione secondo Ellenberg (Zeigerwerte) per le specie della Flora d'Italia. *Braun-Blanquetia* 39: 1-97

Salafsky, N., Salzer, D., Stattersfield, A. J., Hilton-Taylor, C., Neugarten, R., Butchart, S. H. M., Collen, B., Cox, N., Master, L. L., O'Connor, S., Wilkie, D. 2008 A Standard Lexicon for Biodiversity Conservation: Unified Classifications of Threats and Actions. *Conservation Biology* 22: 897–911

Sanaa, A., Fadhel, N.B. 2010. Genetic diversity in mainland and island populations of the endangered *Panocratium maritimum* L. (Amaryllidaceae) in Tunisia. *Scientia Horticulture* 125: 740-747

Sanaa, A., Boulila, A., Boussaid, M., Fadhel, N.B. 2014. *Panocratium maritimum* L. in Tunisia: Genetic and chemical studies among the threatened populations. *Industrial Crops and Products* 60: 75-78

Schaffers, A. P., Sýkora, K.V. 2000. Reliability of Ellenberg indicator values for moisture, nitrogen and soil reaction: a comparison with field measurements. *Journal of Vegetation Science* 11: 225-244

Strid, A., Tan, K., (eds.) 1997. Flora Hellenica Vol 1, Koeltz Scientific Books, Königstein, Germany

Strid, A., Tan, K., (eds.) 2002. Flora Hellenica Vol 2, Ganter Verlag, Lichtenstein

Sýkora, K.V., Babalonas, D., Papastergiadou, E.S. 2003. Strandline and sand-dune vegetation of coasts of Greece and of some other Aegean countries. *Phytocoenologia* 33: 409-446

Szymura, T. H., Szymura, M., Maciol, A. 2014 Bioindication with Ellenberg's indicator values: A comparison with measured parameters in Central European oak forests. *Ecological Indicators* 46: 495-503

Tutin, T. G., Heywood, V. H., Burges, N. A., Moore, D. M., Valentine, D. H., Walters, S. M., Webb, D. A. (eds.) 1964-1980 *Flora Europaea* vol. 1-5, Cambridge University Press, Cambridge, UK

van der Maarel, E. & van der Maarel-Versluys, M. 1996. Distribution and conservation status of littoral vascular plant species along the European coasts. *Journal of Coastal Conservation* 2: 73-92

Zahreddine, H., Clubbe, C., Baalbaki, R., Ghalayini, A., Talhouk, S.N. 2004. Status of native species in threatened Mediterranean habitats: the case of *Pancreatum maritimum* L. (sea daffodil) in Lebanon. *Biological Conservation* 120: 11-18

6. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι. Υπόμνημα χάρτη εικόνας 2, σελ.5

Τύποι οικοτόπων (Παράρτηματος Ι της οδηγίας 92/43/ΕΟΚ)

Θαλάσσια ύδατα και περιοχές στις οποίες εκδηλώνεται παλίρροια

1130 Εκβολές ποταμών

1150 Παράκτιες λιμνοθάλασσες

Απόκρημνες βραχώδεις ακτές και παραλίες με κροκάλες

1210 Μονοετής βλάστηση μεταξύ των ορίων πλημμυρίδας και αμπίτιδας

Απόκρημνες βραχώδεις ακτές και παραλίες με κροκάλες

1310 Μονοετής βλάστηση με *Salicornia* και είδη λασπωδών και αμμωδών ζωνών

1310x1420 Συνδυασμός μονοετούς βλάστησης με *Salicornia* και άλλα είδη λασπωδών και αμμωδών ζωνών με μεσογειακές και θερμοατλαντικές αλόφιλες λόχμες

Μεσογειακά και θερμοατλαντικά παραθαλάσσια έλη και αλίπεδα

1410 Μεσογειακά αλίπεδα (*Juncetalia maritimi*)

1410x1310 Συνδυασμός μεσογειακών αλίπεδων (*Juncetalia maritimi*) με μονοετής βλάστηση με *Salicornia* και άλλα είδη λασπωδών και αμμωδών ζωνών

1410x1420 Συνδυασμός μεσογειακών αλίπεδων (*Juncetalia maritimi*) με μεσογειακές και θερμοατλαντικές αλόφιλες λόχμες

1420 Μεσογειακές και θερμοατλαντικές αλόφιλες λόχμες

1420x1310 Συνδυασμός μεσογειακών και θερμοατλαντικών αλόφιλων λοχμών με μονοετή βλάστηση με *Salicornia* και άλλα είδη λασπωδών και αμμωδών ζωνών

1420x1310x72A0 Συνδυασμός μεσογειακών και θερμοατλαντικών αλόφιλων λοχμών με μονοετή βλάστηση με *Salicornia* και άλλα είδη λασπωδών και αμμωδών ζωνών και με καλαμιώνες

1420x92D0 Συνδυασμός μεσογειακών και θερμοατλαντικών αλόφιλων λοχμών με θερμοατλαντικές μεσογειακές παραποτάμιες στοές (*Nerio-Tamaricetea*) και παραποτάμιες στοές της νοτιο-δυτικής Ιβηρικής Χερσονήσου (*Securinegion tinctoriae*)

1440 Αλυκές

Παράκτιες θίνες των ακτών του Ατλαντικού, της Βόρειας Θάλασσας και της Βαλτικής

2110 Υποτυπώδης κινούμενες θίνες

2120 Κινούμενες θίνες της Ακτογραμμής με *Ammophila arenaria*

2190 Υγρές κοιλάτες μεταξύ θινών

2195 Κοιλάτες μεταξύ θινών με κλίνες καλαμιών και βούρλων

Παράκτιες θίνες των ακτών της Μεσογείου

2220 Θίνες με *Euphorbia terracina*

2120x2220 Συνδυασμός κινούμενων θινών της Ακτογραμμής (*Ammophila arenaria*) με θίνες (*Euphorbia terracina*)

Στάσιμα ύδατα

3150 Ευτροφικές φυσικές λίμνες με βλάστηση τύπου *Magnopotamion* ή *Hydrocharition*

Ρέοντα ύδατα – Τμήματα ρεματιών υδάτος φυσικής και ημιφυσικής ροής (μικρές, μέσου μεγέθους και μεγάλες κοίτες) των οποίων η ποιότητα του ύδατος δεν εμφανίζει σημαντική αλλοίωση

3280 Οι ποταμοί της Μεσογείου με μόνιμη ροή: *Paspalo-Agrostidion* και πυκνή βλάστηση με μορφή παραπετάσματος από *Salix* και *Populus* κατά μήκος των οχθών τους

32B0 Ετήσιες κοινότητες σε ιλιώδεις όχθες ποταμών της Ευρο-Σιβηρικής

32B0x92D0 Συνδυασμός ετήσιων κοινωτών σε σε ιλιώδεις όχθες ποταμών της Ευρο-Σιβηρικής με παράχθια δάση-στοές της θερμής Μεσογείου (*Nerio-Tamaricetea*) και της Νοτιο-Δυτικής Ιβηρικής χερσονήσου (*Securinegion tinctoriae*)

Ημιφυσικές ξηρές χλωώδεις διαπλάσεις και περιοχές όπου φύονται θάμνοι

6220 Ψευδοστέππα με αγρωστώδη και μονοετή φυτά (*Thero-Brachypodietea*)

6290 Μεσογειακοί υπονιτρόφιλοι λειμώνες

Ημιφυσικοί υγροί λειμώνες με υψηλή χλόη

6420 Μεσογειακοί λειμώνες με υψηλές πόες και βούρλα (*Molinio-Holoschoenion*)

6420x92D0 Συνδυασμός Μεσογειακών λειμώνων με υψηλές πόες και βούρλα (*Molinio-Holoschoenion*) με παράχθια δάση-στοές της θερμής Μεσογείου (*Nerio-Tamaricetea*) και της Νοτιο-Δυτικής Ιβηρικής χερσονήσου (*Securinegion tinctoriae*)







Ασβεστούχοι βάλτοι

72A0 Καλαμιώνες












72A0x1310 Συνδυασμός καλαμιώνων με μονοετή βλάστηση με *Salicornia* και άλλα είδη των λασπωδών και αμμωδών ζωνών

72A0x1420 Συνδυασμός καλαμιώνων με Μεσογειακές και θερμο-Ατλαντικές αλόφιλες λόχμες (*Arthrocnemetalia fruticosae*)

Μεσογειακά δάση φυλλοβόλων

-  92A0 Δάση-στοές με *Salix alba* και *Populus alba*
-  92D0 Παρόχθια δάση-στοές της θερμής Μεσογείου (*Nerio-Tamariceteae*) και της Νοτιο-Δυτικής Ιβηρικής χερσονήσου (*Securinegion tinctoriae*)
-  92D0x1310 Συνδυασμός παρόχθιων δασών-στοών της θερμής Μεσογείου (*Nerio-Tamariceteae*) και της Νοτιο-Δυτικής Ιβηρικής χερσονήσου (*Securinegion tinctoriae*) με μονοετή βλάστηση με *Salicornia* και άλλα είδη των λασπωδών και αμμωδών ζωνών
-  92D0x1410 Συνδυασμός παρόχθιων δασών-στοών της θερμής Μεσογείου (*Nerio-Tamariceteae*) και της Νοτιο-Δυτικής Ιβηρικής χερσονήσου (*Securinegion tinctoriae*) με Μεσογειακά αλίπεδα (*Juncetalia maritimi*)
-  92D0x1420 Συνδυασμός παρόχθιων δασών-στοών της θερμής Μεσογείου (*Nerio-Tamariceteae*) και της Νοτιο-Δυτικής Ιβηρικής χερσονήσου (*Securinegion tinctoriae*) με Μεσογειακές και Θερμο-Ατλαντικές αλόφιλες λόγχμες (*Arthrocnemum fruticosae*)
-  92D0x72A0 Συνδυασμός παρόχθιων δασών-στοών της θερμής Μεσογείου (*Nerio-Tamariceteae*) και της Νοτιο-Δυτικής Ιβηρικής χερσονήσου (*Securinegion tinctoriae*) με καλαμώνες

Άλλοι τύποι οικοτόπων (εκτός των τύπων οικοτόπων του Παραρτήματος I της οδηγίας 92/43/ΕΟΚ)

- | | | |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">  1020 Καλλιεργούμενες εκτάσεις  1021 Εγκατελειμένες εκτάσεις  1022 Κανάλια – τάφροι  1031 Αναδάσωσης με ευρωπαϊκά είδη  1061 Αμμώδη υποστρώματα χωρίς βλάστηση <p>Υποπαράλιες αμμώδεις εκτάσεις που καλύπτονται με βλάστηση</p> <ul style="list-style-type: none">  119B Μαλακά υποστρώματα με βλάστηση | <ul style="list-style-type: none">  Εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμμάτων  Εγκαταστάσεις οικονομικής δραστηριότητας  Εγκαταστάσεις οικισμών  Δρόμος | <ul style="list-style-type: none">  Φυτείες δασοπονικών ειδών  Υδατοσυλλογή  Ιλιώδες υπόστρωμα χωρίς βλάστηση  Ανάχωμα |
|--|---|--|

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ. Γεωγραφικές συντεταγμένες συστάδων και πληθυσμών
Panocratium maritimum

Περιοχή	Γεωγραφικό πλάτος	Γεωγραφικό μήκος	Όνομα	Συστάδες
Αλυκές	40,372733	22,641500	0.1	3
	40,372750	22,641417	0.2	5
	40,372783	22,641333	0.3	4
	40,372733	22,641283	0.4	4
	40,372833	22,641117	0.5	12
	40,372867	22,640967	0.6.1	64
	40,372967	22,640750	0.6.2	
	40,373017	22,640600	0.6.3	
	40,373033	22,640533	0.7	4
	40,373067	22,640467	0.8	4
	40,373100	22,640383	0.9	6
	40,373133	22,640267	0.10	22
	40,373167	22,640183	0.11	8
	40,373183	22,640083	0.12	3
	40,373217	22,640000	0.13	42
	40,373350	22,639617	0.13.1	
	40,373467	22,639367	0.14	
	40,373550	22,639167	0.15	14
	Α	40,371917	22,643317	A1
40,371750		22,644083	A2	5
40,371717		22,644167	A3	1
40,371283		22,645583	A4	2

A	40,370933	22,645467	A4.1	4
	40,371167	22,645750	A5	1
	40,371183	22,645917	A6	1
	40,371133	22,645933	A7	5
	40,371100	22,646050	A8	3
	40,370950	22,646450	A9.1	350
	40,370933	22,646567	A9.2	
	40,370850	22,646800	A9.3	
	40,370800	22,646767	A9.4	
	40,370767	22,646683	A9.5	
	40,370833	22,646417	A9.6	
	40,370750	22,647050	A10.1	273
	40,370817	22,647067	A10.2	
	40,370650	22,647333	A10.3	
	40,370617	22,647317	A10.4	
	40,370583	22,647183	A10.5	
	40,370633	22,647650	A11	1060
	40,370483	22,647450	A11.1	
	40,370417	22,647983	A11.2	
	40,370367	22,647833	A11.3	
	40,370433	22,648383	A11.4	
	40,370183	22,648983	A11.5	
	40,369983	22,648950	A11.6	
	40,370167	22,648600	A11.7	
	40,369867	22,648283	A60	1

A	40,370017	22,649117	A12.1	777
	40,370017	22,649467	A12.2	
	40,369633	22,650167	A12.3	
	40,369987	22,650267	A12.4	
	40,369667	22,650300	A12.5	
	40,369700	22,650367	A13.1	170
	40,369783	22,650533	A13.2	
	40,369567	22,650517	A13.3	
	40,369500	22,650850	A13.4	
	40,369750	22,650867	A13.5	
	40,369550	22,651217	A14	1
	40,369500	22,651233	A15	3
	40,369417	22,651200	A16	6
	40,369333	22,651067	A17	2
	40,369350	22,651317	A18	6
	40,369583	22,651333	A19	5
	40,369450	22,651350	A20	4
	40,369450	22,651533	A21	2
	40,369517	22,651733	A22	2
	40,369317	22,621967	A23	8
	40,369267	22,652300	A24	22
	40,369017	22,653067	A25	20
	40,368850	22,653733	A26	1
	40,368867	22,654383	A27	1
	40,368733	22,654517	A28	1

A	40,368650	22,654633	A29	6
	40,368650	22,654867	A30	11
	40,368567	22,655200	A31	7
	40,368383	22,655400	A32	6
	40,368567	22,655783	A33	12
	40,368400	22,656550	A34	1
	40,368233	22,656733	A35	2
	40,368267	22,657100	A36	1
	40,367983	22,657133	A37	1
	40,368067	22,657783	A38	4
	40,367967	22,657783	A39	2
	40,367767	22,658250	A40	1
	40,367617	22,658600	A41	1
	40,367383	22,659017	A42	2
	40,366750	22,659867	A43	2
	40,366650	22,660150	A44	1
	40,366550	22,660067	A45	1
	40,366333	22,660433	A46	1
	40,366050	22,660533	A47	2
	40,365067	22,660733	A48	7
	40,365033	22,661083	A49	2
	40,364883	22,660767	A50	3
	40,364700	22,660783	A51	3
	40,364750	22,660983	A52	1
	40,364250	22,660700	A53	3

A	40,364067	22,660900	A54	2
	40,363883	22,660917	A55	2
	40,363550	22,660833	A56	1
	40,363417	22,660817	A57	1
	40,362983	22,660817	A58	1
	40,362900	22,660883	A59	1
B	40,336350	22,641833	B1	1
	40,337500	22,642817	B2	9
	40,337600	22,642667	B3	6
	40,337667	22,642733	B4	3
	40,337717	22,642633	B5	5
	40,337833	22,642667	B6	7
	40,337933	22,642733	B7	7
	40,338050	22,642850	B8	13
	40,338217	22,642867	B9	2
	40,338300	22,643150	B10	4
	40,338450	22,643100	B11	8
	40,338683	22,643267	B12	2
	40,338633	22,644200	B14	2
	40,338483	22,644100	B15	6
	40,338783	22,644017	B16	9
	40,338967	22,643983	B17	4
	40,339017	22,643917	B18	5
	40,339117	22,644633	B19	1
	40,339150	22,644667	B20	1

B	40,339217	22,644700	B21	3
	40,339467	22,644433	B22	2
	40,339317	22,644900	B23	1
	40,339517	22,645050	B24	1
	40,339650	22,644883	B25	1
	40,339733	22,644967	B26	1
	40,339717	22,645183	B27	2
	40,339633	22,645150	B28	1
	40,339533	22,645050	B29	1
	40,340200	22,645100	B30	2
	40,340217	22,645017	B31	3
	40,340333	22,645300	B32	2
	40,340183	22,645350	B33	2
	40,340117	22,645333	B34	5
	40,340300	22,645783	B35	7
	40,340550	22,645383	B36	5
	40,340583	22,645767	B37	2
	40,340683	22,645817	B38	10
	40,340800	22,645700	B39	10
	40,340783	22,645817	B40	3
	40,340817	22,645967	B41	10
	40,340733	22,645950	B42	1
	40,340533	22,646000	B43	20
	40,340450	22,646033	B44	7
	40,340683	22,646117	B45	6

B	40,341017	22,646200	B46	2
	40,340983	22,646050	B47	18
	40,340900	22,645983	B48	4
	40,341100	22,646150	B49	7
	40,341167	22,646200	B50	2
	40,341217	22,646217	B51	3
	40,341333	22,646050	B52	1
	40,341433	22,646083	B53	1
	40,341417	22,646350	B54	3
	40,341400	22,646450	B55	2
	40,341367	22,646550	B56	1
	40,341017	22,646433	B57	1
	40,341717	22,647017	B58	2
	40,341667	22,647000	B59	2
	40,341833	22,647017	B60	2
	40,341933	22,647033	B61	1
	40,342050	22,646950	B62	2
	40,342100	22,647017	B63	1
	40,342083	22,647183	B64	4
	40,342017	22,647183	B66	3
	40,341800	22,647183	B67	1
	40,341883	22,647283	B68	4
	40,342167	22,647350	B69	2
	40,342350	22,647417	B70	4
	40,342517	22,647533	B71	2

B	40,342933	22,648250	B72	1
	40,343033	22,648317	B73	1
	40,343017	22,648400	B74	1
	40,343150	22,648300	B75	1
	40,343133	22,648217	B76	1
	40,343233	22,648267	B77	2
	40,343633	22,648867	B78	1
	40,343650	22,648933	B79	4
	40,343717	22,648883	B80	1
	40,343900	22,648950	B81	8
	40,343750	22,648917	B82	3
	40,343850	22,649017	B83	1
	40,343917	22,649050	B84	2
	40,344050	22,649083	B85	2
	40,344150	22,649017	B86	2
	40,344050	22,649250	B87	1
	40,344350	22,649567	B88	1
	40,344450	22,649500	B89	1
	40,344483	22,649583	B90	2
	40,344533	22,649533	B91	3
	40,344533	22,649650	B92	1
	40,344750	22,649583	B93	14
	40,344833	22,649617	B94	2
	40,345083	22,649800	B95	8
	40,345050	22,649900	B96	1

B	40,344967	22,650017	B97	3
	40,344883	22,649967	B98	2
	40,344917	22,650150	B99	4
	40,345000	22,650100	B100	2
	40,345100	22,650367	B101	9
	40,345183	22,650483	B102	4
	40,345183	22,650267	B103	6
	40,345333	22,650450	B104	5
	40,345283	22,650633	B105	1
	40,345433	22,650667	B106	1
	40,345517	22,650733	B107	1
	40,346117	22,651950	B108	9
	40,347250	22,652317	B109	3
	40,347467	22,652567	B110	6
	40,347817	22,652633	B111	1
	40,347883	22,652550	B112	1
	40,347983	22,652667	B113	4
	40,347683	22,652617	B114	1
	40,347733	22,652483	B115	6
	40,348067	22,652850	B116	2
	40,348233	22,653250	B117	9
	40,349133	22,653717	B118	6
	40,349233	22,653817	B119	4
40,349067	22,653950	B120	1	
40,348983	22,654067	B121	2	

B	40,349117	22,654183	B122	1
	40,349183	22,654233	B123	5
	40,349833	22,654733	B124	1
	40,349750	22,654750	B125	3
	40,350150	22,654783	B126	1
	40,350133	22,654900	B127	3
	40,350783	22,655750	B128	1
	40,350917	22,655900	B129	2
	40,352117	22,656833	B130	2
	40,352800	22,657167	B131	1
	40,352217	22,656850	B132	2
	40,352817	22,657067	B133	2
	40,353000	22,657433	B134	2
	40,360100	22,660983	B135	16
	40,360233	22,660983	B136	4
	40,360833	22,661100	B137	2
	40,360933	22,661100	B138	3
	40,361117	22,661083	B140	3
	40,361183	22,661067	B141	1
	40,361250	22,661100	B142	1
	40,361400	22,661150	B143	1
	40,361533	22,661117	B144	2
	40,361683	22,661133	B145	4
	40,361633	22,661000	B146	1
	40,361817	22,661150	B147	8

B	40,362050	22,661217	B148	3
	40,362117	22,661233	B149	1
	40,362183	22,661250	B150	3
	40,362267	22,661250	B151	2
Г	40,321467	22,629633	Г1	1
	40,326683	22,633733	Г2	1
	40,326700	22,633683	Г3	2
	40,328133	22,634967	Г4	2
	40,328833	22,635633	Г5	7
	40,329367	22,635817	Г6	2
	40,329183	22,635883	Г8	2
	40,329533	22,636050	Г9	1
	40,329750	22,636183	Г10	1
	40,329783	22,636383	Г11	2
	40,330033	22,636500	Г12	4
	40,331917	22,638200	Г13	4
	40,331933	22,638117	Г14	1
	40,332000	22,638167	Г15	6
	40,331967	22,638267	Г16	14
	40,332017	22,638267	Г16.1	
	40,332050	22,638267	Г16.2	
	40,332167	22,638350	Г17	3
	40,332200	22,638433	Г18	5
	40,332217	22,638517	Г19	1
40,332317	22,638450	Г20	3	

Г	40,332317	22,638500	Г20.1	2
	40,332383	22,638600	Г21	2
	40,332633	22,638883	Г22	2
	40,333417	22,639067	Г23	1
	40,333400	22,639017	Г23.1	2
	40,333417	22,639133	Г23.2	2
	40,333550	22,639317	Г24	1
	40,333567	22,639417	Г25	1
	40,333633	22,639583	Г26	2
	40,333683	22,639500	Г27	2
	40,333750	22,639617	Г28	1
	40,333683	22,639483	Г29	3
	40,333917	22,639850	Г30	4
	40,333850	22,639900	Г31	2
	40,333900	22,639967	Г31.1	1
	40,334150	22,640100	Г32	2
	40,334117	22,640200	Г32.1	2
	40,334050	22,640167	Г32.2	3
	40,334233	22,640033	Г33	21
	40,334217	22,640100	Г33.1	
	40,334283	22,640100	Г33.2	
	40,334283	22,640033	Г33.3	
	40,334100	22,639633	Г34	7
	40,334167	22,639700	Г35	12
40,334150	22,639733	Г35.1		

Г	40,334200	22,639767	Г35.2	
	40,334317	22,639833	Г36	2
	40,334417	22,639983	Г37	2
	40,334567	22,640500	Г37.1	2
	40,334383	22,639983	Г38	1
	40,334967	22,640817	Г39	2
	40,335283	22,640867	Г40	1
	40,335400	22,640867	Г41	1
	40,335450	22,641017	Г42	2
	40,335483	22,640950	Г42.1	1
	40,335550	22,641117	Г43	2
	40,335533	22,641150	Г43.1	1
	40,335433	22,641433	Г43.2	1
	40,335917	22,641350	Г44	5
	40,335983	22,641567	Г45	3
	40,335950	22,641617	Г46	3
	40,336233	22,641467	Г47	2
	40,335783	22,641267	Г48	1
	40,334650	22,639767	Г49	3
	40,334650	22,639750	Г50	2
	40,334567	22,639583	Г51	2
	40,334400	22,639800	Г52	1
	40,334350	22,639683	Г53	10