

Αρχείο Ε.Κ.Β.Υ.

A/A ...20-ΕΚΣΥ...

Φυτοκοινωνιολογική - Οικολογική
Μελέτη της Λιμνοθάλασσας του
Αγίου Μάμα Χαλκιδικής και
Προτάσεις Διαχείρισης

(Φάση 2: 1993-94)

Δημήτριος Μπαμπαλώνας, Εύα Παπαστεργιάδου
& Βίκη Μαζουλούζη



ΕΛΛΗΝΙΚΟ
ΚΕΝΤΡΟ
ΒΙΟΤΟΠΩΝ
ΥΓΡΟΤΟΠΩΝ

Θεσσαλονίκη 1994

Φυτοκοινωνιολογική - Οικολογική Μελέτη της Λιμνοθάλασσας του Αγίου Μάμα Χαλκιδικής και Προτάσεις Διαχείρισης

(Φάση 2: 1993-94)

Δημήτριος Μπαμπαλώνας, Εύα Παπαστεργιάδου
& Βίκη Μαζουλούζη

Θεσσαλονίκη 1994

Το Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων ιδρύθηκε το 1991 ύστερα από πρόταση του ΥΠΕΧΩΔΕ προς την Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, με βάση το συμβόλαιο αριθμός B91/91/SIN/8192 μεταξύ της Επιτροπής Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων (Γεν. Διεύθυνση XI) και του Μουσείου Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας.

The Greek Biotope/Wetland Centre has been established in 1991, following a proposal to CEC by the Greek Ministry of Environment, Physical Planning and Public Works, under CEC Contract Number B91/91/SIN/8192 between the Commission of European Communities (DG XI) and the Goulandris Natural History Museum.

Η παρούσα εργασία έγινε με συγχρηματοδότηση του Ελληνικού Κέντρου Βιοτόπων-Υγροτόπων και του Εργαστηρίου Συστηματικής Βοτανικής και Φυτογεωγραφίας του Τμήματος Βιολογίας, του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.

The present work was co-funded by the Greek Biotope/Wetland Centre and the Laboratory of Systematic Botany and Phytogeography of the School of Biology of the Aristotle University of Thessaloniki.

PROJECT TEAM

D. BABALONAS, Διευθυντής, Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης

(Υπεύθυνος έργου)

E. PAPAISTERGIADOU, Συνεργάτρια, Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων

V. MAZOULOZI, Υπεύθυνη, Εργαστήριο Συστηματικής Βοτανικής και Φυτογεωγραφίας

S.S. PIRINI, Συνεργάτρια, Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων

G. ALEXANDRIS, Συνεργάτης, Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων

N. CHATZIS, Συνεργάτης, Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων

Η πλήρης αναφορά στην παρούσα εργασία είναι:

Μπαμπαλώνας, Δ., Εύα Παπαστεργιάδου & Βίκη Μαζουλούζη 1994. Φυτοκοινωνιολογική-οικολογική μελέτη της λιμνοθάλασσας του Αγίου Μάμα Χαλκιδικής και προτάσεις διαχείρισης (Φάση 2: 1993-94). Εργαστήριο Συστηματικής Βοτανικής και Φυτογεωγραφίας, Τμήμα Βιολογίας Α.Π.Θ. και Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων 78 σελ.

This document may be cited as follows:

Babalonas D., Eva Papastergiadou & Viki Mazoulouzi 1994. Phytosociological-ecological study of the Agios Mamas lagoon (Chalkidiki, Greece) and management proposals. (Phase 2: 1993-94). Laboratory of Systematic Botany and Phytogeography, School of Biology, Aristotle University of Thessaloniki, and Greek Biotope/Wetland Centre 78 p.

ΟΜΑΔΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Δ. ΜΠΑΜΠΑΛΩΝΑΣ, Αν. Καθηγητής Α.Π.Θ. (Επιστ. Υπεύθυνος)

Ε. ΠΑΠΑΪΣΤΕΡΓΙΑΔΟΥ, Επιστ. Συνεργάτιδα του Ελληνικού Κέντρου Βιοτόπων-Υγροτόπων

Β. ΜΑΖΟΥΛΟΥΖΗ, προπτυχιακή φοιτήτρια Βιολογίας

Χ. ΠΥΡΙΝΗ, προπτυχιακή φοιτήτρια Βιολογίας

Γ. ΑΛΕΞΑΝΔΡΗΣ, σχεδιαστής

Ν. ΧΑΤΖΗΣ, παρασκευαστής

PROJECT TEAM

D. BABALONAS, Assoc. Professor, Aristotle University of Thessaloniki

(Project Manager)

E. PAPANASTERGIADOU, Senior Scientist of the Greek Biotope/Wetland Centre

V. MAZOULOUZI, Undergraduate student of Biology

Ch. PIRINI, Undergraduate student of Biology

G. ALEXANDRIS, Technical Assistant

N. CHATZIS, Technical Assistant

ΦΥΤΟΚΟΙΝΩΝΙΟΛΟΓΙΚΗ-ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΛΙΜΝΟΘΑΛΑΣΣΑΣ ΤΟΥ ΑΓΙΟΥ ΜΑΜΑ ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ¹

(Φάση 2: 1993-94)

**Δ. ΜΠΑΜΠΑΛΩΝΑΣ², ΕΥΑ ΠΑΠΑΣΤΕΡΓΙΑΔΟΥ³ & ΒΙΚΗ
ΜΑΖΟΥΛΟΥΖΗ⁴**

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η λιμνοθάλασσα του Αγίου Μάμα έχει έκταση περίπου 10 km² και βρίσκεται κατά μήκος της ΒΔ ακτής του κόλπου της Κασσάνδρας (Χαλκιδική). Η σπουδαιότητα του υγροτόπου και της περιμετρικής του ζώνης οφείλεται στη διάταξη σε ζώνες των διαφόρων βιοτόπων όπως, αβαθής λιμνοθάλασσα, υγρά λιβάδια και αμμοθίνες και στην ενδιαφέρουσα ορνιθοπανίδα. Προγενέστεροι ερευνητές αναγνώρισαν τη μεγάλη οικολογική αξία της περιοχής και πρότειναν την ένταξη της στον κατάλογο των "Υγροτόπων Διεθνούς Σημασίας" σύμφωνα με τη σύμβαση Ραμσάρ.

Η μελέτη της χλωρίδας και της βλάστησης του συστήματος του Αγίου Μάμα διεξήχθη την περίοδο 1992 - 1994. Οι φυτοκοινωνίες της περιοχής προσδιορίστηκαν,

¹ Η παρούσα μελέτη συγχρηματοδοτήθηκε από το Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων (14ο χιλιόμετρο Θεσσαλονίκης-Μηχανιώνας, 57001 Θέρμη) και το Εργαστήριο Συστηματικής Βοτανικής και Φυτογεωγραφίας Τμήμα Βιολογίας ΑΠΘ, 54006 Θεσσαλονίκη.

² Αναπληρωτής Καθηγητής, Εργαστήριο Συστηματικής Βοτανικής και Φυτογεωγραφίας

³ Γεωβοτανικός, Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων (ΕΚΒΥ).

⁴ Βιολόγος, Εργαστήριο Συστηματικής Βοτανικής και Φυτογεωγραφίας

χαρτογραφήθηκαν και αξιολογήθηκαν. Καταγράφηκαν περισσότερα από 220 είδη και υποείδη από διάφορες φυτοκοινωνίες, των κλάσεων *Cakiletea*, *Ammophiletea*, *Puccinellio-Salicornietea* και *Phragmitetea*, οι οποίες εκφράζουν την αντίστοιχη ποικιλία του υποστρώματος (χαμηλές-άσπρες-γκρί αμμοθίνες, αλατούχα εδάφη). Μέχρι το 1988 η περιοχή ήταν λίγο επηρεασμένη από ανθρώπινες δραστηριότητες, αλλά κατά τη διάρκεια των τελευταίων ετών δέχεται έντονες ανθρωπογενείς πιέσεις που έχουν περιορίσει τόσο την έκταση του υγροτόπου όσο και τη φυσική του δομή. Οι σπουδαιότερες είναι:

- Η μείωση των υδάτων (γλυκών και αλμυρών) που εισρέουν στο σύστημα
- Το κυνήγι
- Οι αμμοληψίες
- Η χρήση της ακτής από τους λουόμενους, κατά το θέρος
- Η αυθαίρετη διέλευση τροχοφόρων με αποτέλεσμα να σχηματιστούν πολλοί δρόμοι
- Η εκχέρσωση εκτάσεων με σκοπό την ανάπτυξη του τουρισμού

Έχει παρατηρηθεί σημαντική μείωση ορισμένων φυτικών ειδών που κινδυνεύουν με εξαφάνιση, όπως του *Pancratium maritimum*, ενώ έχει καταστραφεί η δομή αρκετών σπάνιων φυτοκοινωνιών π.χ. *Coridothymus capitatus*- *Ephedra distachya*- ass.

Μέτρα για την προστασία και την ορθολογική χρήση της περιοχής πρέπει να παρθούν επείγοντως, για να σταματήσει η συνεχιζόμενη υποβάθμισή της από την σχεδιαζόμενη, περαιτέρω, τουριστική ανάπτυξη των γειτονικών χωριών. Η διατήρηση της βιοποικιλότητας και η αποκατάσταση των αξιών του υγροτόπου είναι εφικτή με τη λήψη ακόλουθων μέτρων:

1. Αποσαφήνιση του ιδιοκτησιακού καθεστώτος της περιοχής.
2. Αντιμετώπιση του προβλήματος της μείωσης των υδάτων μέσω:

αποκατάστασης της επικοινωνίας της λιμνοθάλασσας με την ανοιχτή θάλασσα.

διεξαγωγής μελέτης για τη δυνατότητα μεταφοράς γλυκών υδάτων από τον χείμαρρο Βατούνια που βρίσκεται βορειοανατολικά της κοινότητας του Αγίου Μάμα.

3. Απαγόρευση της διέλευσης τροχοφόρων διά μέσου των ελών και των αμμοθινών.
4. Απαγόρευση της εκχέρσωσης των εκτάσεων με σκοπό την "ανάπτυξη" του μαζικού τουρισμού που αποτελεί τον μεγαλύτερο κίνδυνο που διατρέχει το σύστημα του Αγίου Μάμα.
5. Ενημέρωση των κατοίκων της περιοχής με σεμινάρια, διαλέξεις και συζητήσεις για τη σημασία και ανάγκη προστασίας του παράκτιου αυτού οικοσυστήματος.
Η έκδοση αφίσας που θα αποσκοπεί στην προστασία του κινδυνεύοντος με εξαφάνιση είδους χαρακτηριστικού των αμμοθινών *Pancratium maritimum*.
6. Εφαρμογή με αυστηρότητα της νομοθεσίας για την αυθαίρετη δόμηση.
7. Καθορισμός συγκεκριμένου τμήματος της παραλίας για χρήση από τους λούμενους.

PHYTOSOCIOLOGICAL-ECOLOGICAL STUDY OF THE AGIOS MAMAS LAGOON (CHALKIDIKI, GREECE) AND MANAGEMENT PROPOSALS¹

(Phase 2: 1993-94)

D. BABALONAS², EVA PAPASTERGIADOU³ & VIKI MAZOYLOYZI⁴

SUMMARY

The Agios Mamas lagoon, a relatively small area of about 10 km², is situated along the NW coast of the Kassandra Gulf (Chalkidiki). The significance of this wetland and its immediate perimertic zone is mainly due to the zonation of various habitats (such as, shallow lagoon, wet meadows, and sand dunes) and to the existence of important bird populations. Previous investigators identified the high importance of the area and suggested its listing in the catalogue of "Wetlands of International Importance".

Studies on the flora and vegetation of Agios Mamas lagoon were carried out during 1992-1994. The plant communities of the area were identified and mapped. In addition, various environmental parameters were recorded. More than 225 species and subspecies were recorded from various plant communities of the classes Cakiletea, Elymo-Ammophiletea, Puccinellio-Salicornietea

¹ The present work was co-funded by the Greek Biotope-Wetland Centre (14o Km Thessaloniki-Mihaniona, 57001 Thermi) and the Laboratory of Systematic Botany and Phytogeography of the School of Biology of the Aristotle University of Thessaloniki.

² Associate Professor. Laboratory of Systematic Botany and Phytogeography.

³ Geobotanist. Greek Biotope-Wetland Centre (EKBY).

⁴ Biologist. Laboratory of Systematic Botany and Phytogeography.

and Phragmitetea, which indicate the corresponding diversity of the substrate (low dunes, white dunes, grey dunes, saline soils). Until 1988 the area was little influenced by human activities, but ever since it has been under human induced pressures that have restricted the wetland's area and deteriorated its natural features. The most important pressures are:

- decrease in fresh and sea water that flow into the system
- hunting
- sand extraction
- use of the beach by bathers during summer
- arbitrary vehicles crossing, resulting in the formation of many roads
- land clearing for touristic development

A marked decrease of some threatened plant species has been observed (e.g. *Pancretium maritimum*); the structure of some rare plant communities, (*Coridothymus capitatus-Ephedra distachya* ass.), has been destroyed.

In view of the projected plans of the nearby villages, which aim to further increase the touristic development, measures for conservation and wise use of the area, are needed. Biodiversity conservation and restoration of the wetland's values are feasible only if the following measures are taken:

1. Clarification of land ownership.
2. Raising of the water level through:
 - a. Restoration of the connection of the lagoon with the open sea.
 - b. Study of the possibility of fresh water transfer from the neighbouring torrent Vatounia which is situated at the NE of Agios Mamas village.
3. Prohibition of vehicle crossing through the marshland and the sand dunes.
4. Prohibit of land clearing
5. A public awareness campaign through seminars, lectures and open

discussion on the significance and need for protection of this coastline ecosystem.

CONTENTS

- 6. Publication of a poster with the threatened sand dune species *Pancratium maritimum*.
- 7. Strict enforcement of legislation regarding illegal construction.
- 8. Delineation of a certain part of the beach to be used by bathers.

ΠΡΟΛΟΓΟΙ	12
1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	12
ΠΕΡΙΟΧΗ	
2 ΕΠΙΧΩΡΙΚΗ ΟΡΓΑΝΩΣΗ	13
LITERATURE REVIEW	
3 ΥΔΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΑΛΙΑ	15
MATERIALS AND METHODS	
4 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	16
RESULTS	
4.1 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΚΑΙ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ	16
GENERAL CHARACTERISTICS OF THE AREA	
4.1.1 Κλίμα	16
4.1.2 Γεωμορφολογία	17
4.1.3 Ανθρώπινο περιβάλλον	18
4.2 ΧΑΡΜΑΤΑ	21
FLORA	
4.2.1 Κόκκινη λίστα	21
4.2.2 Χλωρίδα	22
4.3 ΚΑΛΥΨΗ	30
VEGETATION	
4.4 ΖΩΟΙΟΧΩΡΟΣ	38

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

CONTENTS

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	12
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	13
INTRODUCTION	
2. ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ	13
LITERATURE REVIEW	
3. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ	16
MATERIALS AND METHODS	
4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	16
RESULTS	
4.1. ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ	16
GENERAL CHARACTERISTICS OF THE AREA	
4.1.1. Κλιματικές συνθήκες	16
4.1.2. Γεωμορφολογία της περιοχής	23
4.1.3. Ανθρωπογενείς επιδράσεις	24
4.2. ΧΛΩΡΙΔΑ	27
FLORA	
4.2.1. Βιοτικές μορφές	35
4.2.2. Χωρολογικά στοιχεία	36
4.3. ΒΛΑΣΤΗΣΗ	37
VEGETATION	
4.4. ΖΩΝΩΣΗ	56

ZONATION	
4.5. ΕΔΑΦΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ	59
SOIL CONDITIONS	
4.5.1. pH	60
4.5.2. Ανθρακικό Ασβέστιο (CaCO ₃)	62
4.5.3. Οργανική Ουσία	62
4.5.4. Κοκκομετρική Σύσταση	64
4.6 ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΠΙΕΣΕΙΣ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ	65
EXTERNAL PRESSURES-PROBLEMS	
5. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ	66
EVALUATION AND PROPOSALS FOR CONSERVATION	
AND MANAGEMENT	71
6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	75
CONCLUSIONS	
7. ΓΕΝΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	76
GENERAL EVALUATION OF THE STUDY	
8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	77
REFERENCES	

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το παρόν κείμενο αποτελεί την έκθεση εφαρμοσμένου ερευνητικού έργου που διεξήχθη από το Εργαστήριο Συστηματικής Βοτανικής και Φυτογεωγραφίας, με αντικείμενο τη φυτοκοινωνιολογική-οικολογική μελέτη του συστήματος της λιμνοθάλασσας του Αγίου Μάμα Χαλκιδικής. Το πρόγραμμα αυτό εγκρίθηκε και χρηματοδοτήθηκε, κατά το μεγαλύτερο μέρος από το Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων.

Κατά την πρώτη φάση (οκτάμηνο Απριλίου-Δεκεμβρίου 1992), έγινε προσπάθεια να καταγραφεί και να εκτιμηθεί η υπάρχουσα κατάσταση, κυρίως σε ό,τι αφορά τη χλωρίδα και τη βλάστηση της περιοχής, καθώς και των αρνητικών επιδράσεων που δέχεται ο υγροβιότοπος (Μπαμπαλώνας & Παπαστεργιάδου 1993). Σε ό,τι αφορά τη βλάστηση δεν ήταν δυνατόν σ'αυτή τη φάση να αναλυθεί λεπτομερώς η δομή της και να γίνει προσδιορισμός των εδαφικών παραμέτρων. Έγινε όμως διάκριση των φυσιολογικά διακριτών ενοτήτων βλάστησης καθώς και ορισμένες αντιπροσωπευτικές μετρήσεις σχετικές με τη χλωριδική δομή.

Κατά την παρούσα δεύτερη φάση (Ιούλιος 1993-Φεβρουάριος 1994), ερευνήθηκαν περαιτέρω η δομή της βλάστησης και οι οικολογικές συνθήκες ανάπτυξής της.

Τέλος με βάση τα αποτελέσματα της έρευνας αυτής και τη γενικότερη εκτίμηση της κατάστασης του υγροτόπου, διατυπώνονται προτάσεις για την αειφορική διαχείρισή του, προκειμένου να σταματήσει η περαιτέρω υποβάθμιση και να επιτευχθεί η φυσική ανόρθωση των οικοσυστημάτων της περιοχής.

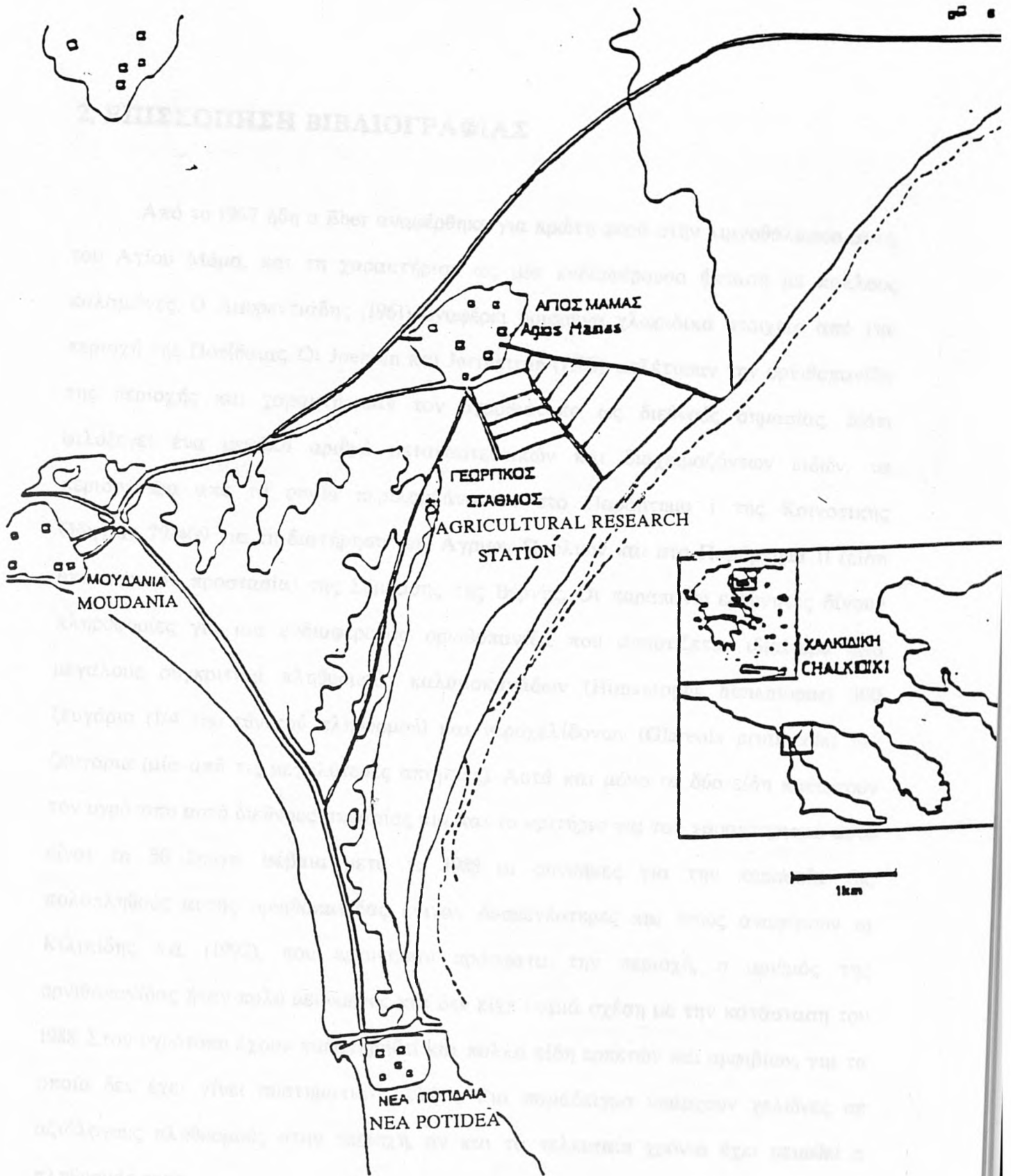
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η λιμνοθάλασσα του Αγίου Μάμα Χαλκιδικής είναι ένας σχετικά μικρός υγρότοπος στο ΒΔ τμήμα του κόλπου της Κασσάνδρας μεταξύ των κοινοτήτων Νέα Ποτίδαια και Άγιος Μάμας (Σχ. 1). Η έκταση η οποία σήμερα καλύπτεται με φυσική βλάστηση δεν υπερβαίνει τα 10 km². Κατά μήκος της ακτής εκτείνεται ένα καλά αναπτυγμένο αμμοθινικό σύστημα, το πλάτος του οποίου κυμαίνεται από 150 ως 250 m, το δε ύψος των αμμόλοφων ανέρχεται σε 3-4 m. Πίσω από αυτή την αμμοθινική ζώνη υπάρχουν η λιμνοθάλασσα και ελώδεις εκτάσεις με αλοφυτική και ημιαλοφυτική βλάστηση.

Η έκταση αυτή περιβάλλεται Β, Δ και ΝΔ από καλλιεργούμενες γεωργικές εκτάσεις, ενώ προς Ν και Α επηρεάζεται άμεσα από τα ύδατα του Τορωναίου κόλπου. Διοικητικά ο υγρότοπος, που εκτείνεται στα διοικητικά όρια της κοινότητας του Αγίου Μάμα Χαλκιδικής, υπάγεται στη Νομαρχία Χαλκιδικής και ανήκει εξ ολοκλήρου στο Ελληνικό Δημόσιο.

Η περιοχή αυτή που χαρακτηρίζεται από σχετικά μεγάλη ποικιλία τύπων βλάστησης και κυρίως από πολύ ενδιαφέρουσα ορνιθοπανίδα, δέχεται κατά τα τελευταία έτη σοβαρές ανθρωπογενείς, κυρίως, επιδράσεις. Επειδή η περιοχή βρίσκεται στις ακτές της Χαλκιδικής, όπου η τουριστική ανάπτυξη συνεχώς αυξάνει, η υποβάθμισή της προχωρά με γοργούς ρυθμούς και ο υγρότοπος κινδυνεύει άμεσα με εξαφάνιση.

Ο σκοπός της εργασίας αυτής ήταν να καταγράψει τη χλωρίδα και τη βλάστηση του υγρότοπου καθώς και τους κινδύνους που τον απειλούν και να διατυπώσει προτάσεις διαχείρισης.



Σχ.1. Τοπογραφικό διάγραμμα της μελετηθείσης περιοχής.

Fig.1. Map of the study area.

2. ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Από το 1967 ήδη ο Eber αναφέρθηκε για πρώτη φορά στην λιμνοθάλασσα αυτή, του Αγίου Μάμα, και τη χαρακτήρισε ως μία ενδιαφέρουσα έκταση με πολλούς καλαμώνες. Ο Λαυρεντιάδης (1961) αναφέρει ορισμένα χλωριδικά στοιχεία από την περιοχή της Ποτίδαιας. Οι Joensen και Jerrentrup (1988), μελέτησαν την орνιθοπανίδα της περιοχής και χαρακτήρισαν τον υγροβιότοπο ως διεθνούς σημασίας, διότι φιλοξενεί ένα μεγάλο αριθμό μεταναστευτικών και διαχειμαζόντων ειδών, τα περισσότερα από τα οποία περιλαμβάνονται στο Παράρτημα I της Κοινοτικής Οδηγίας 79/409 για τη διατήρηση των Αγριων Πουλιών και στο Παράρτημα II (είδη υπό αυστηρή προστασία) της Σύμβασης της Βέρνης. Οι παραπάνω ερευνητές δίνουν πληροφορίες για μια ενδιαφέρουσα орνιθοπανίδα που απαρτίζεται ιδιαίτερα από μεγάλους συγκριτικά πληθυσμούς καλαμοκανάδων (*Himantopus himantopus*) 300 ζευγάρια (1/4 του εθνικού πληθυσμού) και νεροχελιδονών (*Glareola prutincola*) 100 ζευγάρια (μία από τις μεγαλύτερες αποικίες). Αυτά και μόνο τα δύο είδη καθιστούν τον υγρότοπο αυτό διεθνούς σημασίας μια και το κριτήριο για τον χαρακτηρισμό αυτό είναι τα 50 ζεύγη. Βέβαια μετά το 1988 οι συνθήκες για την παρουσία της πολυπληθούς αυτής орνιθοπανίδας έγιναν δυσμενέστερες και όπως αναφέρουν οι Κιλικίδης κ.ά. (1992), που ερεύνησαν πρόσφατα την περιοχή, ο αριθμός της орнιθοπανίδας ήταν πολύ μειωμένος και δεν είχε καμιά σχέση με την κατάσταση του 1988. Στον υγρότοπο έχουν παρατηρηθεί και πολλά είδη ερπετών και αμφιβίων, για τα οποία δεν έχει γίνει συστηματική μελέτη. Για παράδειγμα υπάρχουν χελώνες σε αξιόλογους πληθυσμούς στην περιοχή, αν και τα τελευταία χρόνια έχει μειωθεί ο πληθυσμός τους.

Η σπουδαιότητα της λιμνοθάλασσας αυτής ως προς την орнιθοπανίδα, μας ώθησε να διεξάγουμε τη μελέτη αυτή που αφορά κυρίως τη χλωρίδα και βλάστηση

της περιοχής, μια και δεν υπήρχε μέχρι σήμερα καμία ουσιαστική σχετική πληροφορία. Λόγω του μεγέθους δε του αμμοθινικού συστήματος συμπεριελήφθη και αυτό το σύστημα στο Sand Dune Inventory of Europe-Greece (Babalonas & Margaritoulis 1992).

3. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Η υπαίθρια έρευνα πραγματοποιήθηκε κατά το χρονικό διάστημα Απρίλιος-- Δεκέμβριος 1992 και Ιούλιος-Σεπτέμβριος 1993. Ιδιαίτερα κατά τους μήνες της άνοιξης και του θέρους με επισκέψεις στην περιοχή συλλέχθηκαν δείγματα των φυτικών πληθυσμών που αναπτύσσονται σε διάφορες τοποθεσίες της περιοχής. Τα φυτικά αυτά δείγματα προσδιορίστηκαν στο Εργαστήριο Συστηματικής Βοτανικής και Φυτογεωγραφίας του Α.Π.Θ., η δε ονοματολογία τους ακολουθεί κατά βάση την Flora Europaea (Tutin κ.α. 1964-1980). Όλα τα δείγματα που συλλέχθηκαν, κατατέθηκαν στο Ερμπάριο του Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης (TAU). Για την ανεύρεση των βιοτικών μορφών και χωρολογικών στοιχείων χρησιμοποιήθηκε βασικά το σύγγραμμα του Pignatti (1982).

Κατά τους θερινούς μήνες διεξήχθησαν επίσης και ορισμένες φυτοκοινωνιολογικές μετρήσεις με σκοπό τη χλωριδική ανάλυση της δομής των διαφόρων τύπων βλάστησης. Η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε είναι αυτή της σχολής Ζυρίχης-Μονπελιέ (Braun-Blanquet 1964). Επίσης από τις βασικές ενότητες βλάστησης συλλέχθηκαν εδαφικά δείγματα προκειμένου να προσδιοριστούν η κοκκομετρική σύσταση του υποστρώματος (3 κλάσματα άμμου, ιλύς, άργιλλος) και οι παράμετροι: pH, CaCO₃, οργανική ουσία.

4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

4.1. ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

4.1.1. Κλιματικές συνθήκες

Οι κύριοι κλιματικοί παράγοντες που επηρεάζουν τη βλάστηση μιας περιοχής, είναι η θερμοκρασία και η βροχόπτωση. Για τη μελέτη του κλίματος της περιοχής χρησιμοποιήθηκαν τα μετεωρολογικά στοιχεία του Σταθμού Γεωργικής Έρευνας του Αγίου Μάμα. Σύμφωνα με αυτά, οι κλιματικές συνθήκες που επικρατούν στην περιοχή περιγράφονται στη συνέχεια.

Στον πίνακα 1 δίνεται η μέση μηνιαία θερμοκρασία αέρα κατά την περίοδο 1981-1991. Η μέση ετήσια θερμοκρασία αέρα ανέρχεται σε 16,06 °C με ψυχρότερο μήνα τον Ιανουάριο, ο οποίος έχει μέση μηνιαία θερμοκρασία 6,03 °C και με θερμότερο μήνα τον Ιούλιο, με μέση μηνιαία θερμοκρασία 24,2 °C (πίνακας 4). Η καμπύλη της ετήσιας πορείας της θερμοκρασίας παρουσιάζει απλή διακύμανση.

Στον πίνακα 2 δίνονται τα μηνιαία ύψη βροχής κατά την περίοδο 1981-1991. Η μέση ετήσια βροχόπτωση ανέρχεται στα 366,7 mm. Τα ετήσια βροχομετρικά ύψη κυμαίνονται μεταξύ του μέγιστου των 634,5 mm που παρατηρήθηκε το 1987 και του ελάχιστου των 285 mm για το έτος 1988. Η καμπύλη της βροχόπτωσης παρουσιάζει διακυμάνσεις. Τις μεγαλύτερες μέσες μηνιαίες τιμές παρουσιάζουν οι μήνες Νοέμβριος (53,4 mm) και Δεκέμβριος (53,1 mm) και τις ελάχιστες μέσες μηνιαίες τιμές παρουσιάζουν οι μήνες Ιανουάριος (14,7 mm) και Σεπτέμβριος (18,5 mm) (πίνακας 4). Το ύψος βροχής, που για τα αλατούχα εδάφη της περιοχής έχει μεγάλη σημασία, είναι από τα χαμηλότερα του ελλαδικού χώρου.

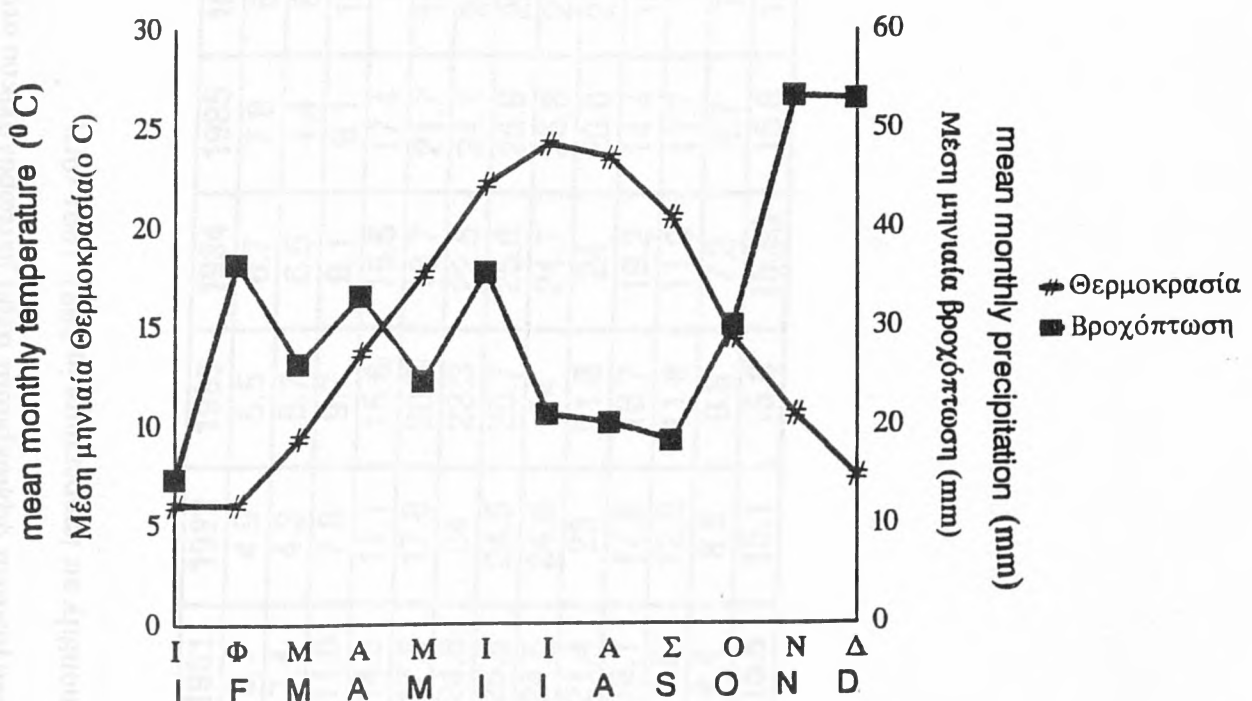
Από τον συνδυασμό των κλιματικών στοιχείων βροχόπτωσης και θερμοκρασίας προκύπτει το ομβροθερμικό διάγραμμα της περιοχής (σχ. 2) και

καθορίζεται η οικολογικά ξηρή περίοδος, που είναι αρκετά μεγάλη, γύρω στους 6,5 μήνες, και διαρκεί από τα μέσα Απριλίου μέχρι τις αρχές Οκτωβρίου.

Η μέση μηνιαία υγρασία παρουσιάζεται αυξημένη κατά τους μήνες Νοέμβριο (73%) και Μάρτιο (73%) ενώ είναι ελαττωμένη κατά τους θερινούς μήνες με ένα ελάχιστο (58%) τον Ιούλιο (πίνακες 3, 4).

Σχετικά με τον άνεμο, ο οποίος αποτελεί πολύ σημαντικό παράγοντα για την αμμοθινική βλάστηση, τα στοιχεία για τη δεκαετία 1981-1991 είναι ελάχιστα. Σύμφωνα με τα στοιχεία της περιόδου 1956-1965, οι άνεμοι που επικρατούν στην περιοχή είναι νότιοι και νοτιοδυτικοί (σχ. 3, Παυλίδης 1975).

Σύμφωνα με τις επικρατούσες κλιματικές συνθήκες στην περιοχή της λιμνοθάλασσας του Αγίου Μάμα το κλίμα μπορεί να χαρακτηριστεί ως Μεσογειακό (κατά Koeppen Csa) με κύριο χαρακτηριστικό το ξηρό και θερμό θέρος. Με εφαρμογή εξάλλου του βιοκλιματικού τύπου του Emberger η περιοχή εμπίπτει στη μεσογειακή ημίξηρη ζώνη .



Σχ.2. Ομβροθερμικό διάγραμμα της περιοχής του Αγίου Μάμα (1981-1991)

Fig.2. Ombrothermic diagram in the Agios Mamas area (1981-1991).

Πίνακας 1. Μέση μηνιαία θερμοκρασία αέρα μετεωρολογικού σταθμού Αγίου Μάμα (1981-1991).

Table 1. Mean monthly air temperature in 1981-1991 (°C).

Μήνες/Months	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	Mean
Ιανουάριος	5.1	4.9	5.5	8.7	7.8	6.9	6.6	7.9	5.8	6.7	6.5	6.03
Φεβρουάριος	7.4	4.3	5.7	6.5	4.4	8.3	8.3	7.6	9.1	9.9	10.2	6.06
Μάρτιος	11.6	7.8	9.7	9.1	9.1	10.4	6.4	9.9	11.8	12.7	14.1	9.4
Απρίλιος	14.5	11.1	15.8	15.5	17.4	14	14.3	17.4	15	17.04	13.7	13.7
Μάιος	17.5	17.8	20.8	18.7	21.7	19.3	18.6	19.4	19.6	19.5	19.04	17.7
Ιούνιος	24.6	24	22.3	22.5	24.1	24.6	23.9	24.2	24.7	24.5	25.4	22.2
Ιούλιος	25.8	24.6	25.7	25.6	25.8	25.8	27.2	28.6	24.2	27.8	26.6	24.2
Αύγουστος	24.5	24.8	24	24.7	25.6	27.6	25	27	27.3	26.2	26	23.5
Σεπτέμβριος	21.4	23	21.8	24	20.8	21.8	22.8	22.4	23.3	22.6	22.9	20.5
Οκτώβριος	18.1	17.8	16.7	19.2	14.4	15.8	14.9	6.7	16.8	16.7	17.9	14.6
Νοέμβριος	8.5	12.6	11.8	11.9	11.7	10	11.3	10.2	11.6	14.4	13.5	10.6
Δεκέμβριος	8.4	8.5	9.8	7.3	8.7	7.4	8.7	8.5	7.8	9.8	5.4	7.5
Ετήσια/Annual	15.6	15.1	15.8	15.85	15.8	16.3	15.6	15.55	16.9	17.15	17.04	16.06

Πίνακας 2. Μηνιαία ύψη βροχής στη λιμνοθάλασσα του Αγίου Μάμα (Μετεωρολογικός σταθμός Αγίου Μάμα 1981-1991).

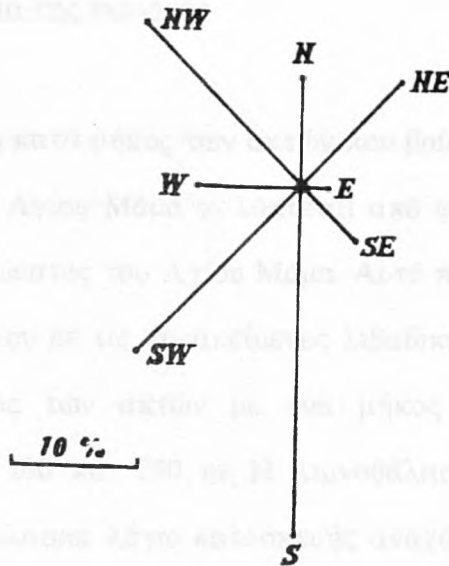
Table 2. Mean monthly precipitation in 1981-1991 (mm).

Μήνες/ Months	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	Mean
Ιανουάριος	19.5	12	-	34	2	50.5	28	21	-	-	9	14.7
Φεβρουάριος	4	79	-	50.5	2.5	153.5	65	21.5	-	2	58.5	36.4
Μάρτιος	39	50	2	36	28.3	2	41	51	39.5	6	22	26.4
Απρίλιος	-	91.5	4.5	53	4.3	25	8.35	12	17.5	11	97	33.2
Μάιος	14	34	35.5	7.5	26.8	18.5	37	1.5	32	35.5	53.5	24.6
Ιούνιος	25.5	-	91.5	28	3.4	103	82.5	24	15	15	39.5	35.6
Ιούλιος	44.5	21	69	-	-	-	3.5	-	40	29.5	47	21.2
Αύγουστος	24.5	8	8	9	-	4.5	48.5	26	-	19.5	95	20.3
Σεπτέμβριος	-	44	9	7	18.5	12	24	5.5	59.5	42.5	-	18.5
Οκτώβριος	62	82	17.5	-	20.5	7.5	82.5	1	31	40.5	18.5	30.2
Νοέμβριος	68	55	51	48	92.5	7	104.5	81	46.8	42	46	53.4
Δεκέμβριος	63	45.5	181.5	52	20.5	3.5	34.5	40.5	54.5	142	-	53.1
Ετήσια / Annual	364	529	469.5	325	219.3	367	634.5	285	335.8	385.5	486	367.6

Πίνακας 3. Μέση μηνιαία υγρασία αέρα % μετεωρολογικού σταθμού Αγίου Μάμα (1981-1991).

Table 3. Mean monthly air humidity in 1981-1991 (%).

Μήνες/ Months	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	Mean
Ιανουάριος	73	75.7	80.6	86.8	85.3	71.8	82.1	-	62.6	64.3	59.7	67.5
Φεβρουάριος	77	73	84.8	88.8	77.3	79	84.3	79.8	68.8	58.6	66.7	69.8
Μάρτιος	82.4	77.6	85.5	86.8	90.8	86.9	75.1	82.8	77.7	55.8	71.7	72.8
Απρίλιος	67.8	83.1	78	83.6	78	73.1	71.4	79.7	66	60.4	65.6	67.2
Μάιος	69.1	74.9	73	74.9	78.7	78	69.5	73.3	63.1	54.9	62.9	64.3
Ιούνιος	64	67	78.4	77.7	66.8	68	66.6	65.3	54.9	51	57	58.8
Ιούλιος	60.1	71.5	71.8	65.6	65.7	67	67.6	64.9	55.4	49.4	54.9	57.8
Αύγουστος	64.8	75.5	74	67.8	67.6	61.5	71.1	65.2	53	51.5	57	59.1
Σεπτέμβριος	69.3	79.8	78.9	71.9	70.8	64.6	76.3	69.9	63.3	53.7	59.7	63.2
Οκτώβριος	77.2	85.9	79.9	82	76.7	75.3	82.5	68.3	64.5	65.6	57.8	68
Νοέμβριος	74.2	85.1	94.6	84.1	86.3	81.4	82.2	76.5	70.9	69.1	70.6	72.9
Δεκέμβριος	81.6	89.3	91.2	82.3	82.2	68.9	88.5	74.5	72.8	23.9	56.6	67.6



Σχ.3. Επικρατούσες (ποσοστά %) διευθύνσεις των ανέμων στην περιοχή του Αγίου Μάμα (Παυλίδης 1975).

Fig.3. Prevailing directions of the wind (rate per cent) in the Agios Mamas area (Pavlidis 1975).

Πίνακας 4. Κλιματικά στοιχεία του μετεωρολογικού σταθμού Αγίου Μάμα(1981-91).

Table 4. Climatic data from the meteorological station of Agios Mamas(1981-91).

ΜΗΝΕΣ Months	Μέσο μηνιαίο ύψος βροχής (mm) Mean monthly precipitation height (mm)	Μέση μηνιαία θερμοκρασία αέρα (°C) Mean monthly air temperature (°C)	Μέση μηνιαία υγρασία αέρα(%) Mean monthly air humidity (%)
Ιανουάριος	14,7	6.03	67
Φεβρουάριος	36.4	6.06	70
Μάρτιος	26.4	9.40	73
Απρίλιος	33.2	13.70	67
Μάιος	24.6	17.70	64
Ιούνιος	35.6	22.20	59
Ιούλιος	21.2	24.20	58
Αύγουστος	20.3	23.50	59
Σεπτέμβριος	18.5	20.50	63
Οκτώβριος	30.2	14.60	68
Νοέμβριος	53.4	10.60	73
Δεκέβριος	53.1	7.50	
ΕΤΗΣΙΑ/Annual	366.7	16.06	

4.1.2. Γεωμορφολογία της περιοχής

Ολή η έκταση κατά μήκος των ακτών που βρίσκεται μεταξύ των κοινοτήτων Νέας Ποτίδαιας και Αγίου Μάμα καλύπτεται από φυσική βλάστηση και αποτελεί την έκταση του συστήματος του Αγίου Μάμα. Αυτό περιλαμβάνει τη λιμνοθάλασσα, έκτασης 5 km² περίπου με τις παρακείμενες λιβαδικές εκτάσεις και το αμμοθινικό σύστημα κατά μήκος των ακτών με ένα μήκος περίπου 4 km και πλάτος κυμαινόμενο μεταξύ 100 και 250 m. Η λιμνοθάλασσα τα τελευταία χρόνια δεν επικοινωνεί με τη θάλασσα λόγω κατασκευής αναχώματος πλάτους περίπου 20 m και τροφοδοτείται με αλμυρό νερό μόνο υπογείως. Ο σχηματισμός τόσο της λιμνοθάλασσας όσο και του αμμοθινικού συστήματος οφείλεται στον κυματισμό της θάλασσας. Πρόκειται για θαλάσσιες αποθέσεις ιλυοαργιλλώδους και αμμώδους υλικού που με τον κυματισμό εναποτέθηκε στο βόρειο τμήμα του κόλπου της Κασσάνδρας. Ο κυματισμός είναι ευνοϊκός για αυτή την εναπόθεση δεδομένου ότι στην περιοχή οι άνεμοι που επικρατούν έχουν νότια προέλευση. Εκτός της περιοχής μελέτης και ανατολικά της κοινότητας του Αγίου Μάμα υπάρχει ο χείμαρρος Βατούνια, που τροφοδοτεί το θαλάσσιο αυτό τμήμα του κόλπου με προσχωσιγενή υλικά.

Τα αλατούχα εδάφη γύρω από τη λιμνοθάλασσα παρουσιάζουν μεγάλη ποικιλία κοκκομετρικής σύστασης καθώς και αλατότητας, γεγονός που εκφράζεται με μία αντίστοιχη ποικιλία στη δομή της βλάστησης.

Το αμμοθινικό σύστημα περιλαμβάνει τόσο τη ζώνη των υψηλότερων αμμοθινών, όπου το υπόστρωμα είναι χαλαρό, όσο και την εσωτερικότερη ζώνη με σταθερό αμμώδες υπόστρωμα.

4.1.3. Ανθρωπογενείς επιδράσεις

Η λιμνοθάλασσα του Αγίου Μάμα, όπως φαίνεται από προηγούμενες αναφορές (Joensen & Jerrentrup 1988), μέχρι πρόσφατα διατηρούνταν σε αρκετά φυσική κατάσταση και οι αρνητικές επιδράσεις στο οικοσύστημα από τις ανθρώπινες δραστηριότητες δεν ήταν τόσο σοβαρές. Η εξήγηση είναι ότι η περιοχή αυτή του κόλπου της Κασσάνδρας παρουσίασε μία σημαντική καθυστέρηση στην τουριστική ανάπτυξη. Οι κάτοικοι της κοινότητας του Αγίου Μάμα ασχολούνταν σχεδόν αποκλειστικά με την καλλιέργεια της ελιάς, διαφόρων άλλων οπωροφόρων δέντρων και των δημητριακών και ελάχιστα με την κτηνοτροφία.

Κατά τα τελευταία όμως έτη η ανάπτυξη του τουρισμού σε ολόκληρη τη Χαλκιδική επηρέασε και την περιοχή αυτή και έτσι οι κάτοικοι των γύρω κοινοτήτων (Άγιος Μάμας, Νέα Ποτίδαια κ.α.) έστρεψαν το ενδιαφέρον τους, παράλληλα με τις καλλιέργειες και στην τουριστική εκμετάλλευση της γης η οποία γίνεται με πολύ γρήγορο ρυθμό και είναι κατά το πλείστον άναρχη. Αποτέλεσμα της τουριστικής ανάπτυξης ήταν η υποβάθμιση του φυσικού συστήματος της λιμνοθάλασσας, που οφείλεται σε διάφορες αρνητικές επιδράσεις, κυριότερες από τις οποίες είναι:

- Η οικοπεδοποίηση μέρους των εκτάσεων της περιοχής
- Η σοβαρή μείωση των υδάτων της λιμνοθάλασσας
- Η διάνοιξη πολλών δρόμων και η διέλευση οχημάτων μέσα από τις εκτάσεις του υγροτόπου.
- Οι αμμοληψίες
- Η απόρριψη σκουπιδιών στις εκτάσεις του υγροτόπου
- Η χρησιμοποίηση κατά τους θερινούς μήνες των αμμοθινών από τους λουόμενους

Η χρήση λιπασμάτων και γεωργικών φαρμάκων στην περιοχή εκτιμάται ότι δεν αυξήθηκε κατά τις τελευταίες δεκαετίες, άρα ούτε και η ενδεχόμενη μη σημειακή ρύπανση. Πάντως η λιμνοθάλασσα δέχεται τα απόβλητα του υπάρχοντος Σταθμού Γεωργικής Έρευνας και μέρος τουλάχιστον των εκπλυμάτων των γύρω καλλιεργούμενων εκτάσεων. Στην περιοχή λειτουργούν ακόμη μία βιοτεχνία επεξεργασίας σιδήρου, μία πλαστικών κουφωμάτων και τρία φυτώρια. Στις γεωργικές εκτάσεις, που καλλιεργούνται στην πλειονότητά τους με ελιές και σιτηρά, χρησιμοποιούνται αμμωνιακά, φωσφορούχα και καλλιούχα λιπάσματα καθώς και οργανοφωσφορικά παρασιτοκτόνα, μέρος από τις ποσότητες των οποίων είναι ενδεχόμενο να εισρέει στον υγρότοπο. Στον πίνακα 5, δίνεται η κατανομή της γεωργικής γης στην ευρύτερη περιοχή του υγροτόπου κατά είδος καλλιεργειών (Κιλικίδης κ.ά. 1992).

Πίνακας 5. Κατανομή γεωργικής γης της ευρύτερης περιοχής του υγροτόπου του Αγίου Μάμα κατά είδος καλλιεργειών (Κιλικίδης κ. ά. 1992).

Table 5. Distribution of agricultural land around the Agios Mamas lagoon.

Κατηγορία γεωργικής χρήσης Agricultural land use category	Εκταση (στρέμματα) Area (x 0.1 ha)	%
Αροτραίες καλ/γειες	24553	84.66
Λαχανοκομικά είδη	356	1.22
Δενδρώδεις καλ/γειες	3825	13.2
Αμπέλια	41	0.14
Αγροναπαύσεις	225	0.78
Σύνολο	29000	100,00

Οι πρόσφατες αναλύσεις του Εργαστηρίου Οικολογίας και Προστασίας Περιβάλλοντος του Τμήματος Κτηνιατρικής του Α.Π.Θ., που παρατίθενται στον πίνακα 6, δίνουν μια ενδεικτική εικόνα για την ποιότητα των νερών της λιμνοθάλασσας (Κιλικίδης κ.ά. 1992).

Πίνακας 6. Ποιοτικές παράμετροι των νερών της λιμνοθάλασσας του Αγίου Μάμα.

(Αποτελέσματα ανάλυσης 2 πολλαπλών δειγμάτων. Κιλικίδης κ.ά. 1992).

Table 6. Water quality parameters of Agios Mamas lagoon (Kilikides et.al. 1992).

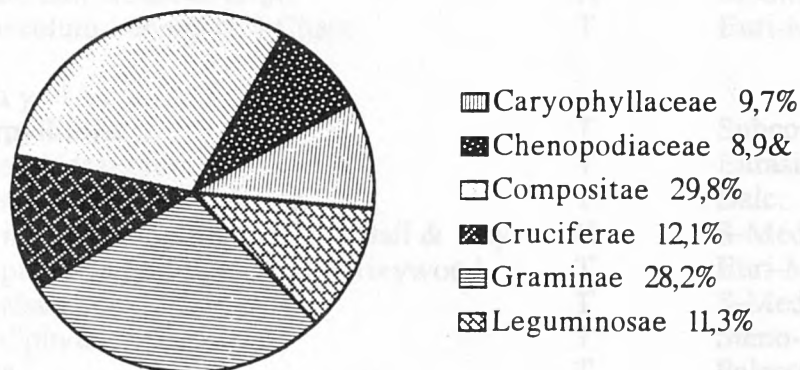
Παράμετροι Parameters		Παρασιτοκτόνα Herbicides	
pH	8,9	α-BHC	2,0 ng/l
Ολ. αλκαλικ.	185 mgCaCO ₃ /l	HCB	4,5 ng/l
N-NO ₃	21,1 mg/l	δ-BHC	<0,1 ng/l
N-NO ₂	0,04 mg/l	Lindane	4,0 ng/l
N-NH ₄	0,45 mg/l	Aldrine	<0,1 ng/l
P-PO ₄	0,01 mg/l	Dieldrine	3,0 ng/l
Πυριτικά	5,3 mg/l	Heptachlor	<0,1 ng/l
Αγωγιμότητα	78,2 ms/cm	Hept.epoxide	<0,1 ng/l
Αλατότητα	43 ‰	pp' DDE	<1,0 ng/l
Απορρυπαντικά	0,04 mg LAS/l	pp' DDD	<1,0 ng/l
		pp' DDT	<1,0 ng/l
		PCBs	<10,0 ng/l

Τέλος η επίδραση από τη βόσκηση αγροτικών ζώων έχει μειωθεί σοβαρά τα τελευταία χρόνια, δεδομένου ότι οι κάτοικοι ασχολούνται με την κτηνοτροφία όλο και λιγότερο.

4.2. ΧΛΩΡΙΔΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Η αυτοφυής χλωρίδα της περιοχής σύμφωνα με τα είδη και υποείδη που έχουν συλλεγεί και προσδιοριστεί ανέρχεται σε 226 ταξινομικές μονάδες (taxa) τα οποία δίνονται στον Πίνακα 7, μαζί με τις οικογένειες στις οποίες ανήκουν κατά αλφαβητική σειρά. Στον ίδιο Πίνακα δίνονται και οι βιοτικές μορφές και τα χωρολογικά στοιχεία των φυτών. Ο αριθμός των οικογενειών που αναφέρονται στον πίνακα 7 είναι 44.

Πολυπληθέστερες στην περιοχή σε ταξινομικές μονάδες (είδη και υποείδη), είναι οι οικογένειες Compositae (37), Gramineae (35), Cruciferae (15), Leguminosae (14), Caryophyllaceae (12) και Chenopodiaceae (11). Το ποσοστό συμμετοχής στη χλωρίδα για τις παραπάνω οικογένειες φαίνεται στο σχήμα 4.



Σχ.4. Συμμετοχή των βασικότερων οικογενειών στη χλωρίδα της περιοχής.

Fig. 4. Contribution of the basic families to the flora of the area.

Πίνακας 7: Χλωριδικός κατάλογος των ειδών που βρέθηκαν στην περιοχή μελέτης.

Table 7: List of plant species in the study area.

ΕΙΔΗ Species	ΒΙΟΤΙΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ Life forms	ΧΩΡΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ Chorological elements
Amaranthaceae		
<i>Amaranthus albus</i> L.	T	Nordamer.
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	T	Nordamer.
Amaryllidaceae		
<i>Pancratium maritimum</i> L.	G	Steno-Medit.
Asclepiadaceae		
<i>Cionura erecta</i> (L.) Griseb.	Ch	Medit.
<i>Cynanchum acutum</i> L.	P	Paleosubtrop.
Boraginaceae		
<i>Anchusa officinalis</i> L.	H	Pontica
<i>Anchusa tinctoria</i> Tausch	H	Steno-Medit
<i>Echium arenarivum</i> Guss.	H(T)	Steno-Medit.
<i>Echium italicum</i> L.	H	Euri-Medit.
<i>Echium parviflorum</i> Moench	T/H	Steno-Medit.
<i>Heliotropium dolosum</i> De Not	T	Centromedit-Turan.
<i>Heliotropium europaeum</i> L.	T	Euri-Medit-Turan.
<i>Myosotis incrassata</i> Guss.	T	Steno-Medit N-Orient.
<i>Myosotis litoralis</i> Steven ex Bieb.	T	Eurasiat.
Campanulaceae		
<i>Jasione heldreichii</i> Boiss. & Orph.	H	Medit.
<i>Legousia speculum-veneris</i> (L.) Chaix	T	Euri-Medit.
Caryophyllaceae		
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.	T	Subcosmop.
<i>Cerastium semidecandrum</i> L.	T	Eurasiat-Cosmopol.
<i>Dianthus corymbosus</i> Sibth. & Sm.	T	Balc.
<i>Petrorhagia illyrica</i> subsp. <i>illyrica</i> (L.) Ball & Hey.	H	S-Medit.
<i>Petrorhagia prolifera</i> (L.) P.W. Ball et Heywood	T	Euri-Medit.
<i>Polycarpon alsinifolium</i> (Biv.) DC	T	S-Medit.
<i>Polycarpon diphyllum</i> Cav.	T	Steno-Medit.
<i>Silene conica</i> L.	T	Paleotemp.
<i>Silene dichotoma</i> Ehrh.	T	Pontica
<i>Silene otites</i> (L.) Wibel	H	S-Medit.
<i>Spergularia marina</i> (L.) Griseb.	T	Subcosmop.
<i>Spergularia nicaeensis</i> Sarato ex Burnat	H	Steno-Medit.

Πίνακας 7 (συνέχεια)

Table 7 (cont.)

C h e n o p o d i a c e a e

Arthrocnemum fruticosum L.	Ch	Euri-Medit
Arthrocnemum perrene (Miller) Moss	Ch	Euri-Medit.
Atriplex hastata L.	T	Euriasiat.
Atriplex rosea L.	T	Centroasiat Euri-Medit
Cakile maritima Scop.	T	Medit.-Atl.
Chenopodium botrys L.	T	Euriasiat.
Halimione portucaloides (L.) Aellen	Ch/P	Circumbor.
Salicornia europaea L.	T	N.W. Europ.
Salsola kali L.	T	Paleotemp.
Salsola soda L.	T	Paleotemp.
Suaeda maritima (L.) Dumort.	T	Cosmopol.
Suaeda splendens (Pourret) G et C	T	Centroasiat-N-Medit.

C i s t a c e a e

Fumana ericoides Gand	Ch	Steno-Medit.
Helianthemum cinereum Pers.	Ch	SW-Medit-Mont.

C o m p o s i t a e

Aetheorhiza bulbosa (L.) Caess	G	Steno-Medit.
Anthemis arvensis L.	T(H)	Steno-Medit subcosm.
Anthemis tinctoria L.	H/Ch	Centro-Europ-Pontica
Anthemis tomentosa L.	T	NE-Medit.
Aster tripolium L.	H	Euriasiat.
Bellis annua L.	T	Steno-Medit Macaron.
Calendula arvensis L.	T(H)	Euri-Medit.
Cardopatum corymbosum (L.) Pers	H	NE-Medit.
Carlina corymbosa L.	H	Steno-Medit.
Carlina lanata L.	T	Steno-Medit.
Carthamus lanatus L.	T	Euri-Medit.
Centaurea biebersteinii DC	H.	Euriasiat.
Centaurea calcitrapa L.	H	Euri-Medit. Subcosm.
Centaurea diffusa Lam	H	SE-Europ-Subsiber
Centaurea grisebachii (Nyman) Form	H	Balc.
Centaurea solstitialis L.	H	Steno-Medit Subcosm.
Chamomilla recutita (L.) Rauschert	T	SE Asiat subcosmopol.
Chondrilla juncea L.	H	Euri-Medit-S. Siber (Subpontica)
Chrysanthemum segetum L.	T	Steno Medit-Turan Euri Medit
Cichorium intybus L.	H	Cosmopol.
Cirsium crexicum D'Vrv	H	NE Medit.
Cirsium eriophorum (L.) Scop.	H	Centro e S-Europ.
Conyza bonariensis (L.) Cronq.	T	America tropic
Conyza canadensis (L.) Cronq	T	Amer. Sett. Cosmopol
Crepis foetida L.	T(H)	Euri-Medit.
Crepis neglecta L.	T	Euri-Medit-Nordorient
Dittrichia viscosa (L.) W. Greuter	H	Euri-Medit.

Πίνακας 7 (συνέχεια)

Table 7 (cont.)

<i>Echinops spinosissimus</i> Turra	H	W-Medit
<i>Hypochoeris glabra</i> L.	T	Euri-Medit.
<i>Lactuca saigna</i>	T/H	Euri-Medit-Turcin
<i>Otanthus maritimus</i> (L.) Hoff. & Link	Ch	Medit-Atl.
<i>Pallenis spinosa</i> (L.) Cass.	T/H	Euri-Medit.
<i>Picris echioides</i> L.	T	Euri-Medit.
<i>Senecio vulgaris</i> L.	T	Medit-Cosmopol.
<i>Sonchus arvensis</i> L.	H	Eurosib-subcosmopol
<i>Xanthium spinosum</i> L.	T	Sudamer.
<i>Xanthium strumarium</i> L.	T	Cosmopol.
C o n v o l v u l a c e a e		
<i>Calystegia soldanella</i> (L.) R. Br.	G	Cosmopol-litorale
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	G	Paleotemp. Cosmopol.
<i>Convolvulus cantabrica</i> L.	H	Euri-Medit.
<i>Cuscuta australis</i> R. Br.	T	Paleo Subtrop.
C r u c i f e r a e		
<i>Alyssum minus</i> (L.) Rothm	T	Medit.-Turan
<i>Alyssum strigosum</i> Banks & Solander	T	E-Medit.
<i>Alyssum umbellatum</i> Desv.	T	Balc.
<i>Arabidopsis thaliana</i> (L.) Heyn	T	Paleotemp. Cosmopol.
<i>Berteroa obliqua</i> DC	H	NE-Medit.
<i>Berteroa orbiculata</i> DC.	H	Balc.
<i>Cakile maritima</i> Scop.	T	Atl.
<i>Cheiranthus cheiri</i> L.	Ch	Euri-Medit.
<i>Erophila verna</i> (L.) Chevall.	T	Circumbor
<i>Erysimum crepidifolium</i> Reichenb.	H	Europ-Kont
<i>Erysimum graecum</i> Boiss & Heldr.	H	NE-Medit.
<i>Hirschfeldia incana</i> (L.) Lagreze-Fossat	H(T)	Medit-Macarones
<i>Lepidium graminifolium</i> L.	H	Euri-Medit.
<i>Mathiola tricuspidata</i> R. Br.	T	Steno-Medit.
<i>Sisymbrium officinale</i> Scop.	T	Paleotemp.Subcosmop
C u c u r b i t a c e a e		
<i>Ecbalium elaterium</i> (L.) A. Richard	G	Euri-Medit.
<i>Echinocystis lobata</i> (Michx) Torreg & A. Cray	T	Nordamer.
C y p e r a c e a e		
<i>Carex divisa</i> Hudson	G	Euri-Medit-Atlant.
<i>Cyperus capitatus</i> Vandelli	G	Steno-Medit.
<i>Scirpus holoschoenus</i> L.	G	Medit-Atlant.
D i p s a c a c e a e		
<i>Scabiosa argentea</i> L.	H	S-Europ-S. Siber

Πίνακας 7 (συνέχεια)
Table 7 (cont.)

E p h e d r a c e a e		
<i>Ephedra distachya</i> L.	NP	NW-Medit (Steno)
E u p h o r b i a c e a e		
<i>Euphorbia peplis</i> L.	T	Eurosib. Cosmopol.
<i>Euphorbia taurinensis</i> All.	T	Nord-Medit.
G e r a n i a c e a e		
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L' Her	T	Subcosmopol.
<i>Erodium moschatum</i> (L.) L' Her	T/H	Euri-Medit.
<i>Geranium molle</i> L.	T	Eurasiat. Cosmopol.
G r a m i n e a e		
<i>Aegilops geniculata</i> Roth	T	Steno-Medit.-Turan
<i>Aeluropus littoralis</i> (Gouan) Parl	G	N-Medit-Turan
<i>Agrostis castellana</i> boiss et Beuter	H	Euri-Medit-Occid.
<i>Avena barbata</i> Pottex Link	T	Euri-Medit Turan
<i>Brachypodium distachyon</i> (L.) Beauv.	T	Steno-Medit-Turan
<i>Bromus hordeaceus</i> L. ssp. <i>hordeaceus</i>	T	Subcosmopol.
<i>Bromus hordeaceus</i> L. ssp. <i>molliformis</i> Maire Weiller	T	Subcosmopol.
<i>Bromus sterilis</i> L.	T	Euri-Medit-Turan
<i>Bromus tectorum</i> L.	T	Paleotemp.
<i>Corynephorus divaricatus</i> (Pourret) Breistr.	T	Steno-Medit.
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	G/H	Termo-Cosmopol.
<i>Elymus elongatus</i> (Host) Runemark	H	Euri-Medit.
<i>Elymus farctus</i> (Viv.) Runemark ex Melderis	G	Euri-Medit.
<i>Eragrostis cilianensis</i> (All.) F.T. Hubbard	T	Termocosmopol.
<i>Eragrostis minor</i> Host	T	Subcosmopol.
<i>Hordeum marinum</i> Hudson	T	Euri-Medit-Occid.
<i>Hordeum murinum</i> L.	T	Circumbor.
<i>Lagurus ovatus</i> L.	T	Euri-Medit.
<i>Lolium rigidum</i> Gaudin	T	Paleosubtrop.
<i>Lophochloa cristata</i> (L.) Hyl.	T	Paleotemp. e subtrop. subcosmopol.
<i>Paropholis incurva</i> (L.) CE Hubbard	T	Medit-Atlant.
<i>Phacelurus digitatus</i> Griseb.	G	Balc.
<i>Phleum arenarium</i> L.	T	Medit-Atlant.
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin ex Stuedel.	H/G	Subcosmopol.
<i>Psilurus incurvus</i> (Gojuan) Schinz et Thell	T	Euri-Medit.
<i>Puccinellia distans</i> (L.) Parl.	H	Paleotemp.
<i>Setaria italica</i> P. Beauv.	T	Asia Tropic
<i>Setaria verticillata</i> (L.) Beauv.	T	Termocosmopol.
<i>Sporobolus pungens</i> Kunth.	G	Subtrop.
<i>Stipa capensis</i> Thunb.	T	Steno-Medit.
<i>Taeniatherum capus-meduscie</i> (L.) Nev.	T	Medit-Turan
<i>Tragus racemosus</i> All.	T	Termo-Cosmopol.
<i>Vulpia myuros</i> (L.) C C. Gmelin	T	Subcosmopol.

Πίνακας 7 (συνέχεια)
Table 7 (cont.)

G u t t i f e r a e		
Hypericum olympicum	H	Medit
Hypericum tricuartifolium	H	Steno-Medit.-Orient.
J u n c a c e a e		
Juncus acutus L.	H	Euri-Medit.
Juncus gerardii Loisel	G	Circumbor
Juncus maritimus Lam.	G	Subcosmopol.
Juncus subulatus Forsskol	G	S-Medit.
L a b i a t a e		
Ballota nigra L.	H	Euri-Medit.
Lamium amplexicaule L.	T	Paleotemp.
Salvia verbenaca L.	H	Medit-Atl.
Sideritis montana L.	T	Medit-Turan.
Teucrium polium L.	Ch	Steno-Medit.
Teucrium scordium L.	H	Europeo-Caucas
Corydothymus capitatus (L.) Hoffmanns & Link	Ch	Stenomedit-Orient
L e g u m i n o s a e		
Astragalus thracicus Griseb.	Ch	Balc.
Lotus corniculatus L.	H	Paleotemp.
Medicago disciformis DC.	T	Steno-Medit.
Medicago marina L.	Ch	Euri-Medit.
Medicago minima (L.) Bartal	T	Euri-Medit.Centroasiat
Melilotus alba Medicus	T	Euras.
Spartium junceum L.	P	Euri-Medit.
Trifolium arvense L.	T	Paleotemp.
Trifolium campestre Schreber	T	W-Paleotemp.
Trifolium echinatum Bieb	T	Turan-SE-Europ.
Trifolium nigrescens Viv.	T	Euri-Medit.
Trifolium scabrum L.	T	Euri-Medit.
Vicia lathyroides L.	T	Euri-Medit.
Vicia peregrina L.	T	Medit-Turan
L i l i a c e a e		
Allium guttatum Steven.	G	Eurasiat.
Asparagus acutifolius L.	G/NP	Steno-Medit.
Muscari comosum Miller	G	Euri-Medit.
Ornithogalum exscapum Ten	G	S-Europ.
M a l v a c e a e		
Althaea officinalis L.	H	SE-Europ-Subsib.
Lavatera punctata All.	T	Steno-Medit.
Malva moschata L.	H	Euri-Medit.
M o l l u g i n a c e a e		
Mollugo cerviana (L.) Ser.	T	Paleotemp. Subtrop.

Πίνακας 7 (συνέχεια)
Table 7 (cont.)

O r o b a n c h a c e a e		
Orobancha sp. L.	T	
P a p a v e r a c e a e		
Fumaria officinalis L.	T	Paleotemp. Subcosmopol
Glaucium flavum Crantz	H	Euri-Medit.
Hypocum procumbens L.	T	Paleotemp.
Papaver rhoeas L.	T	E-Medit.
P l a n t a g i n a c e a e		
Plantago arenaria Waldst & Kit	T	SE-Europ-Subsiber
Plantago coronopus L.	T/H	Euri-Medit.
Plantago lanceolata L.	H	Eurasiat. Cosmopol.
P l u m b a g i n a c e a e		
Limonium gmelinii (Willd) O. Kuntze	H	Medit.
P o l y g o n a c e a e		
Polygonum aviculare L.	T	Cosmopol.
Polygonum equisetiforme Sibth & Sm.	NP/Ch	Eurasiat.
Polygonum maritimum L.	H	Subcosmopol.
Rumex acetosella L.	H	Subcosmopol.
P o r t u l a c e a e		
Portulaca oleracea L.	T	Subcosmopol.
P r i m u l a c e a e		
Anagalis arvensis L.	T	Euri-Medit. Subcosm.
Anagalis tenella (L.) L.	H	Atl.
Asterolinon linum-stellatum (L.) Duby	T	Steno-Medit.
R a n u n c u l a c e a e		
Consolida regalis S.F. Gray	T	Euri-Medit.
Nigella arvensis L.	T	Euri-Medit.
R e s e d a c e a e		
Reseda lutea L.	H(T)	Europ.
R h a m n a c e a e		
Paliurus spina-cristi Miller	P	SE-Europ.-Pontica
R u b i a c e a e		
Asperula incana Sibth. & Sm.	T	Eurasiat.
Galium spurium L.	T	Eurasiat.
Cruciata laevis L.	H	Eurasiat.
Valantia hispida L.	T	S-Medit.

Πίνακας 7 (συνέχεια)
Table 7 (cont.)

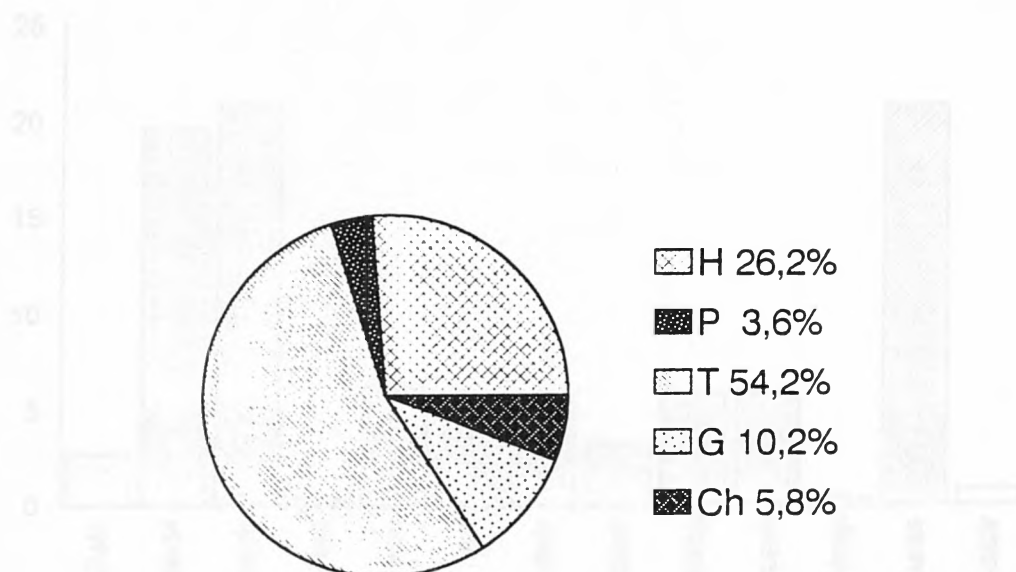
S a n t a l a c e a e		
<i>Osyris alba</i> L.	NP	Euri-Medit.
S c r o p h u l a r i a c e a e		
<i>Kickxia spuria</i> (L.) Dumort	T	Eurasiat.
<i>Linaria arvensis</i> (L.) Desf.	T	Submedit-Subatl.
<i>Linaria pelisseriana</i> Miller	T	Medit-Atl.
<i>Verbascum banaticum</i> Schrader	H	Medit.
<i>Verbascum pinnatifidum</i> Vahl.	H	E. Medit.
<i>Verbascum phoeniceum</i> L.	H	S-Europ-Subsiber
S o l a n a c e a e		
<i>Datura stramonium</i> L.	T	Amer. ormai Cosmopol.
<i>Solanum nigrum</i> L.	T	Cosmopol. sinantrop.
T a m a r i c a c e a e		
<i>Tamarix hampeana</i> Boiss & Heldr.	P	Medit.
T y p h a c e a e		
<i>Typha angustifolia</i> L.	H	Eurasiat.
U m b e l l i f e r a e		
<i>Ammi visnaga</i> (L.) Lam	T	Euri-Medit.
<i>Ammoides pusilla</i> Breistr.	T	Steno-Medit.
<i>Apium graveolens</i> L.	H	Paleotemp.
<i>Bupleurum semicompositum</i> L.	T	Steno-Medit-Turan.
<i>Crithmum maritimum</i> L.	Ch	Euri-Medit.
<i>Daucus broteri</i> Ten.	T	E-Medit.
<i>Daucus guttatus</i> S. et S.	T	E-Medit.
<i>Eryngium campestre</i> L.	G	Medit-Atl.
<i>Eryngium maritimum</i> L.	G	Medit-Atl.
<i>Seseli tortuosum</i> L.	H	Steno-Medit.
V e r b e n a c e a e		
<i>Vitex agnus-castus</i> L.	P	Steno-Medit-Turan.
Z y g o p h y l l a c e a e		
<i>Tribulus terrestris</i> L.	T	Cosmopol.

4.2.1. ΒΙΟΤΙΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ

Το βιόφασμα εκφράζει την εκατοστιαία ποσοτική σύνθεση των βιοτικών μορφών στο σύνολο του αριθμού των ειδών της χλωρίδας μίας περιοχής. Με βάση τις βιοτικές μορφές των ειδών του συστήματος βρέθηκε το παρακάτω βιοτικό φάσμα της χλωρίδας (Σχ. 5) με χρήση και των 225 ταξινομικών μονάδων.

4.2.2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

H (Ημικρυπτόφυτα)	αρ. ειδών	59	ποσοστό	26,2 %
P (Φανερόφυτα)	"	8	"	3,6 %
T (Θερόφυτα)	"	122	"	54,2 %
G (Γεώφυτα)	"	23	"	10,2 %
Ch (Χαμαίφυτα)	"	13	"	5,7 %



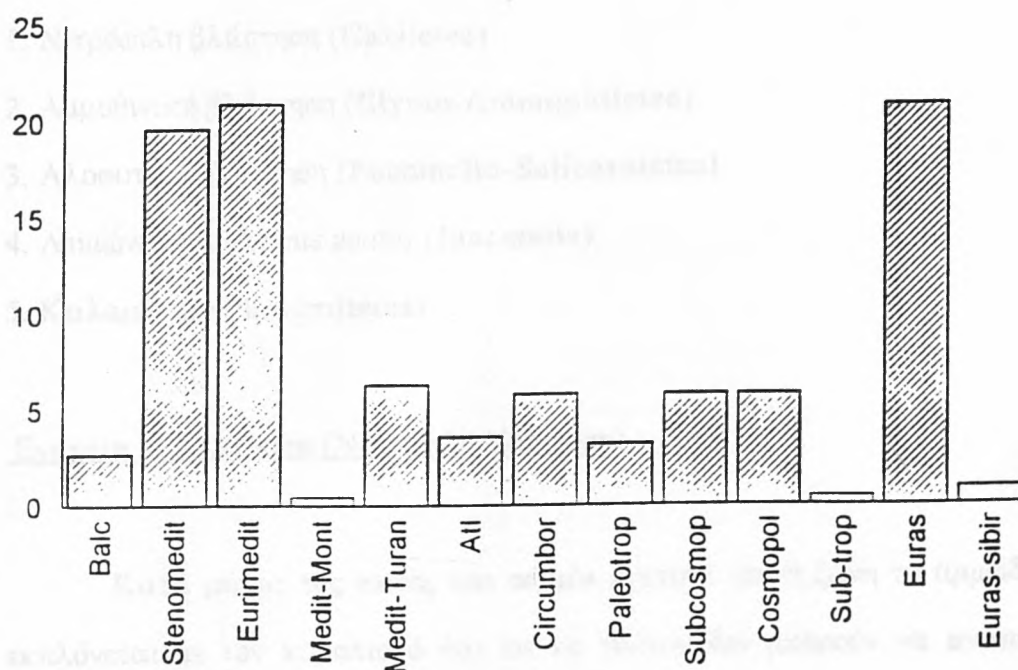
Σχ.5. Κατανομή των βιοτικών μορφών της χλωρίδας του Αγίου Μάμα, με βάση το σύστημα του Raunkiaer.

Fig. 5. Proportion of the life forms in the flora of Agios Mamas lagoon according to Raunkiaer.

Σαφής είναι η κυριαρχία των Θεροφύτων (Σχ. 5) ενώ ακολουθούν τα Ημικρυπτόφυτα και τα Γεώφυτα. Τα αποτελέσματα συμφωνούν με το τοπικό μεσογειακό κλίμα και τις ξηροθερμικές συνθήκες στην περιοχή.

4.2.2. ΧΩΡΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Το χωρολογικό φάσμα που κατασκευάστηκε με βάση τα χωρολογικά στοιχεία των φυτών δείχνει ότι στην περιοχή επικρατούν τα ευρέως μεσογειακά είδη (20,9%), τα ευρασιατικά (20,9%) και τα στενώς μεσογειακά (19,6%), ενώ τα υπόλοιπα έχουν μικρότερο ποσοστό συμμετοχής (Σχ. 6).



Σχ.6. Αναλογία των χωρολογικών στοιχείων της χλωρίδας του Αγίου Μάμα.

Fig.6. Proportion of the chorological elements in the flora of Agios Mamas lagoon.

4.3. ΒΛΑΣΤΗΣΗ

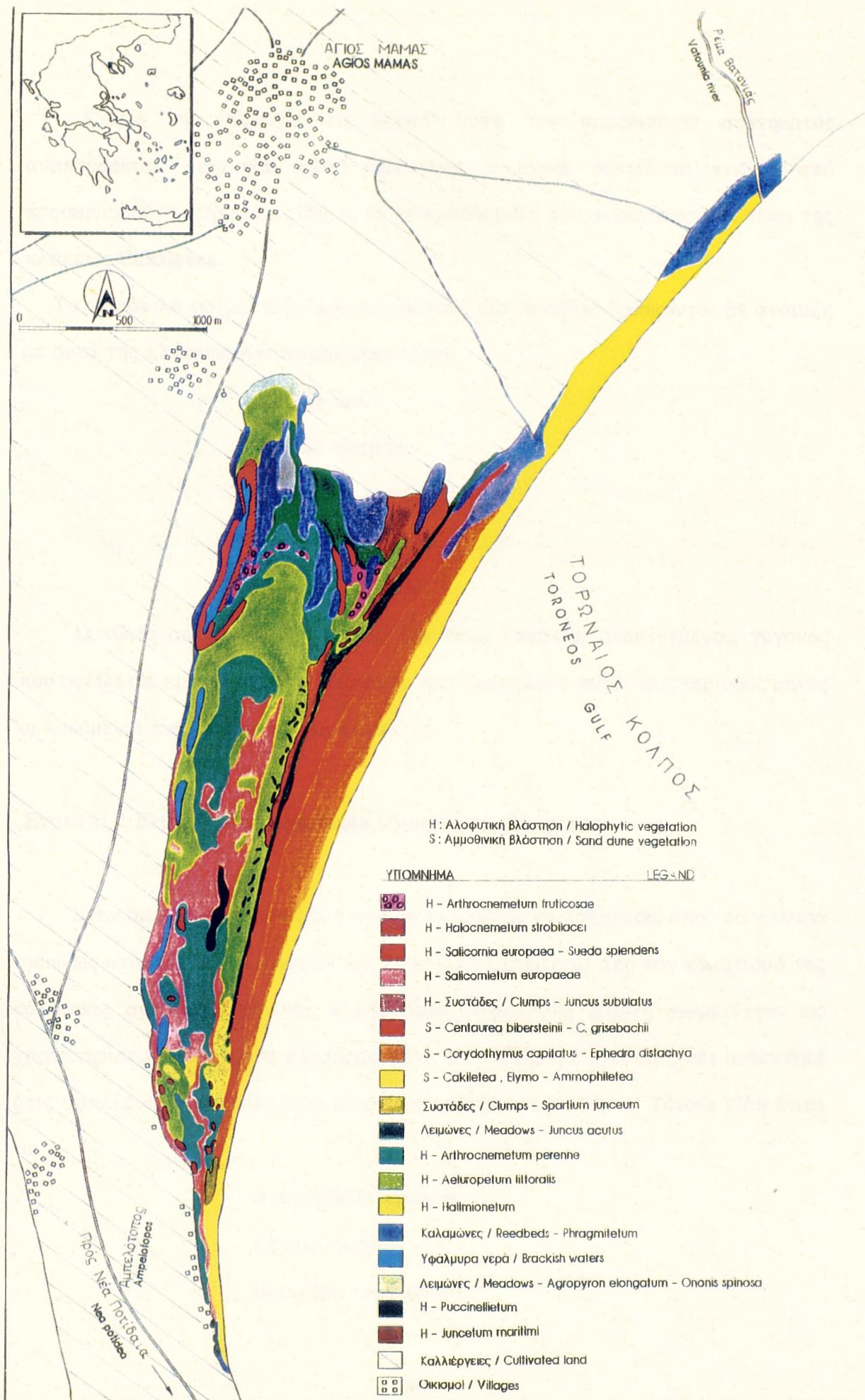
Η βλάστηση που αναπτύσσεται στην περιοχή διακρίνεται βασικά σ' αυτή του αμμοθινικού συστήματος, που περιλαμβάνει φυσιογνωμικά ορατές ενότητες αναπτυσσόμενες κατά ζώνες και στην αλοφυτική βλάστηση που αναπτύσσεται επίσης σε φυσιογνωμικά ορατές ενότητες και εκφράζει τα ελαφρώς ή ισχυρώς αλατούχα εδάφη. Πρόκειται δηλαδή για εδαφικά εξαρτώμενη βλάστηση, αζωνικού τύπου, στην δομή της οποίας καθοριστικό ρόλο παίζουν οι κατά τόπους ιδιαιτερότητες (κοκκομετρική σύσταση, αλατότητα, υγρασία, οργανική ουσία κ.α.) του εδάφους και όχι οι κλιματικές συνθήκες που επικρατούν στην ευρύτερη περιοχή.

Οι ενότητες βλάστησης που αναγνωρίστηκαν και χαρτογραφήθηκαν (Σχ.7) είναι οι παρακάτω:

1. Νιτρόφιλη βλάστηση (*Cakiletea*)
2. Αμμοθινική βλάστηση (*Elymo-Ammophiletea*)
3. Αλοφυτική βλάστηση (*Puccinellio-Salicornietea*)
4. Λειμώνες του *Juncus acutus* (*Juncetalia*)
5. Καλαμώνες (*Phragmitetea*)

Ενότητα 1. *Cakiletea* (Νιτρόφιλη βλάστηση)

Κατά μήκος της ακτής και σε μία σχετικά στενή ζώνη το αμμώδες υπόστρωμα εκπλύνεται με τον κυματισμό και ως εκ τούτου δεν μπορούν να αναπτυχθούν φυτά. Αμέσως μετά από αυτά τα εκπλυνόμενα κράσπεδα, σε μία δεύτερη ζώνη, το αμμώδες υπόστρωμα εμπλουτίζεται σε οργανική ύλη, η οποία αποσυντίθεται και αυξάνει το άζωτο στο υπόστρωμα. Η οργανική αυτή ύλη εκβράζεται με τον κυματισμό και προέρχεται από νεκρούς φυτικούς ή ζωικούς οργανισμούς της θάλασσας.



Σχ.7. Ενότητες βλάστησης στην ευρύτερη περιοχή της λιμνοθάλασσας του Αγίου Μάμα.

Fig. 7. Vegetation units in the greater area of Agios Mamas lagoon.

Σ'αυτή την πλούσια σε άζωτο ζώνη του αμμοθινικού συστήματος αναπτύσσεται σχετικά αραιή βλάστηση, η οποία συντίθεται κυρίως από προσαρμοσμένα νιτρόφιλα είδη, οι δε φυτοκοινωνίες που αναπτύσσονται είναι της κλάσεως **Cakiletea**.

Τα νιτρόφιλα φυτικά είδη που επικρατούν και συνήθως βρίσκονται σε ανάμιξη με αυτά της κλάσεως **Ammophiletea** είναι:

Salsola kali

Cakile maritima

Xanthium strumarium

Euphorbia peplis

Atriplex tatarica

Ο τύπος αυτός της βλάστησης δεν είναι επαρκώς ανεπτυγμένος, γεγονός που οφείλεται κυρίως στις καταστροφές που προκαλούν κατά τους θερινούς μήνες οι λουόμενοι που επισκέπτονται τις ακτές.

Ενότητα 2. **Elymo-Ammophiletea** (Αμμοθινική βλάστηση)

Στην αμέσως επόμενη ζώνη από τα εκπλυνόμενα κράσπεδα, όπου το χαλαρό αμμώδες υπόστρωμα ανυψώνεται και έτσι δεν επηρεάζεται από τον κυματισμό της θάλασσας, αναπτύσσεται ένας άλλος τύπος βλάστησης. Σ'αυτή συμμετέχουν ως χαρακτηριστικά είδη, φυτά προσαρμοσμένα στην έλλειψη υγρασίας και ανθεκτικά στις υψηλές θερμοκρασίες, που αναπτύσσονται κατά το θέρος. Τέτοια είδη είναι τα:

Ammophilla arenaria

Elymus farctus

Eryngium maritimum

Medicago marina

Otanthus maritimus

Sporobolus pungens

Pancratium maritimum

Cyperus capitatus κ.α.

Τα περισσότερα από τα είδη της ζώνης αυτής έχουν μεγάλη δυναμογενετική αξία, δεδομένου ότι με τις προσαρμογές τους (π.χ. μεγάλο και βαθύ ριζικό σύστημα) συγκρατούν το χαλαρό αμμώδες υπόστρωμα και ευνοούν την ανάπτυξη πολλών άλλων ειδών. Έτσι βοηθούν στην παρουσία μιας έστω και χαλαρής φυτοκάλυψης, απαραίτητης στη συγκράτηση της άμμου.

Ενδεικτικές φυτοκοινωνιολογικές μετρήσεις που δείχνουν τη δομή αυτής της βλάστησης, με την πληθοκάλυψη και την κοινωνικότητα του κάθε είδους, είναι οι παρακάτω:

	1	2	3	4
<i>Elymus farctus</i>	2.2	2.2	+1	1.2
<i>Sporobolus pungens</i>	1.2			
<i>Cyperus capitatus</i>	+1			
<i>Silene dichotoma</i>	+1			
<i>Glaucium flavum</i>	2.1	2.1	+1	+1
<i>Pancratium maritimum</i>	2.2			
<i>Seseli tortuosum</i>	2.1			
<i>Eryngium maritimum</i>	2.2	2.1	1.1	+1
<i>Cakile maritima</i>	+1	+1	1.1	+1
<i>Otanthus maritimus</i>		+1		
<i>Salsola kali</i>		+1		
<i>Xanthium strumarium</i>		2.1		
<i>Euphorbia peplis</i>		+1	1.1	
<i>Mathiola tricuspidata</i>		+1	+1	+1
<i>Cynodon dactylon</i>		+2	+1	2.2
<i>Crithmum maritimum</i>			1.3	
<i>Polygonum maritimum</i>			r.1	

Η βλάστηση αυτή που είναι χαρακτηριστική των αμμοθινών (χαλαρού υποστρώματος), έχει υποστεί μεγάλες καταστροφές ιδιαίτερα από τους λουόμενους που επισκέπτονται την ακτή με τα οχήματά τους. Είναι εμφανής η χρήση τροχοφόρων δεδομένου ότι έχει σχηματιστεί δρόμος πάνω στην ζώνη αυτή των αμμοθινών.

Εσωτερικότερα το αμμώδες υπόστρωμα του αμμοθινικού συστήματος βαίνει όλο και περισσότερο σταθεροποιούμενο, γεγονός που διαπιστώνεται και από την αύξηση του αριθμού των ειδών που συμμετέχουν στη βλάστηση. Έτσι σχηματίζεται σε μία πολύ ευρύτερη ζώνη ένας άλλος τύπος βλάστησης που χαρακτηρίζεται από την επικράτηση του θαμνώδους είδους *Corydorthymus capitatus* (= *Thymus capitatus*).

Η βλάστηση αυτή είναι σημαντική δεδομένου ότι η εμφάνισή της στις ακτές του βόρειου Αιγαίου δεν είναι συνήθης (Babalonas 1979, Lavrentiadis και Babalonas 1976, Lavrentiadis 1971). Άλλωστε και η κύρια εξάπλωση του χαρακτηριστικού είδους *Corydorthymus capitatus* είναι στη νότια και τη νησιωτική Ελλάδα.

Ενδεικτικά, η δομή της σύνθεσης αυτής φαίνεται στις παρακάτω φυτοκοινωνιολογικές μετρήσεις:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>Corydothymus capitatus</i>	2.3	r.2	2.2	+2	r.2	3.3	2.3	3.2	1.2	2.3	2.2	2.2	2.2
<i>Hypericum olympicum</i>	+2	r.2	+2	+2	1.2		1.1		2.2			1.2	+2
<i>Anthemis tomentosa</i>	+1	1.1	+1			1.1	1.1	+1	+1		+1	+1	
<i>Jasione heldreichii</i>	+1	+1		+1	+1		+1	1.1	2.1	+1			+1
<i>Sisymbrium officinale</i>			+1	+1		+1		r.1	+1		+1	+1	1.1
<i>Silene dichotoma</i>	+1		+1		+1	+1	+1	+1	+1	+1			
<i>Ephedra distachya</i>	+2	r.2	+2	1.2				+1	+2		1.2		
<i>Corynephorus divaricatus</i>	+1		+1	+1	+1	+1	+2	+1					
<i>Allium guttatum</i>		r.1		1.1	+1								+1
<i>Centaurea biebersteinii</i>	+2	+2	+2	+2	2.2	r.1							
<i>Silene conica</i>	+1	+1	1.1	+1			+1						
<i>Astragalus thracicus</i>	+2	r.2	+2	+2									
<i>Carlina lanata</i>		+2			r.2								
<i>Papaver rhoeas</i>		r.1		+1				r.1					
<i>Avena eriantha</i>			+1			+1	+1	+1					
<i>Lagurus ovatus</i>			r.2	+1		+1	+1						
<i>Asperula incana</i>		+1		+1	2.2				+1				
<i>Allyssum minus</i>							+2	+2	+1				
<i>Psilurus incurvus</i>				+2			+2			+1	+2		
<i>Seseli tortuosum</i>		r.1			r.1								
<i>Vulpia miurus</i>						+1		2.2					
<i>Daucus broteri</i>						+1		r.1					
<i>Pancreatium maritimum</i>	1.1		r.1										
<i>Scabiosa argentea</i>					+1				1.1			2.1	+1
<i>Heliotropium dolosum</i>									2.1	+1			+1
<i>Bromus tectorum</i>									2.1	+1	+1	2.1	
<i>Mollugo serviana</i>									+1	+2	+2		
<i>Agrostis castellana</i>										+1	+1		
<i>Helianthemum cinereum</i>									+1				1.1
<i>Astragalus thracicus</i>									+2				
<i>Xanthium spinosum</i>										+1			
<i>Salsola kali</i>											2.1		

Η βλάστηση αυτή, που λόγω της επικράτησης του αρωματικού φυτού *Corydothymus capitatus* έχει και ιδιαίτερη αισθητική αξία κατά την ανθοφορία, διατηρείται ακόμη και σήμερα σε πολύ καλή κατάσταση. Εξαίρεση βέβαια αποτελούν ορισμένα τμήματα της έκτασης αυτής τα οποία καταστράφηκαν από τη διέλευση των τροχοφόρων, τη διάνοιξη δρόμων και κυρίως την εσκεμμένη καταστροφή της με σκοπό την οικοπεδοποίηση. Σε ορισμένους σταθμούς που εκτείνονται παράλληλα προς το αμμοθινικό σύστημα και προς το εσωτερικό των συνθέσεων του *Corydothymus capitatus*, η φυσιογνωμία της

βλάστησης μεταβάλλεται λόγω της επικράτησης άλλων ειδών. Αυτό αποδίδεται στο γεγονός ότι στο έδαφος αυξάνει το ποσοστό της ιλύος και της αργίλου.

Τα είδη που επικρατούν κατά τόπους είναι κυρίως τα *Centaurea grisebachii* και *Hypericum olympicum*, ενώ η δομή της βλάστησης φαίνεται στις παρακάτω μετρήσεις:

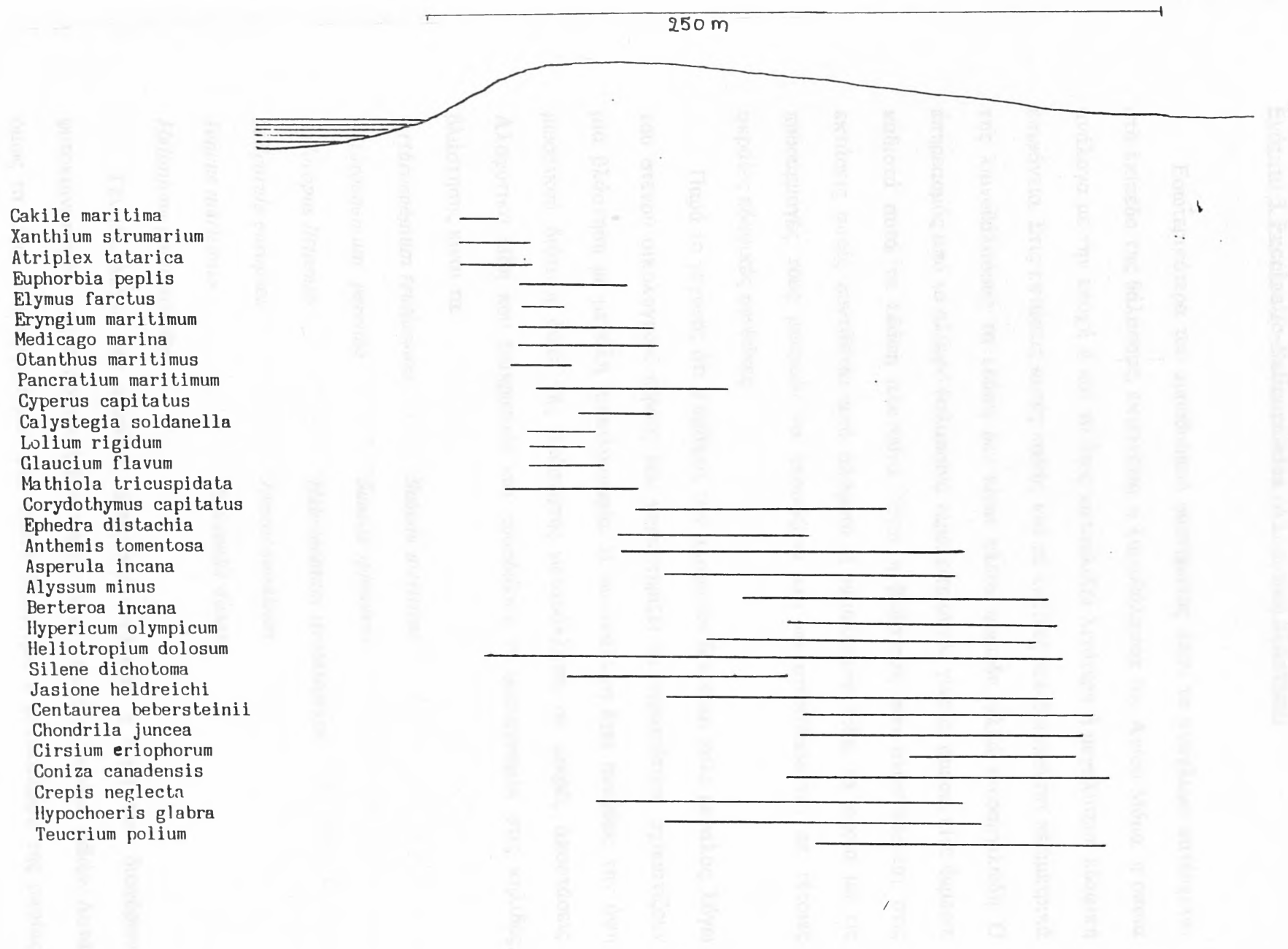
	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>
5				
<i>Centaurea grisebachii</i>	3.3	4.4	2.2	3.3
2.2				
<i>Carlina corymbosa</i>	1.1	+1		1.1
<i>Silene otites</i>	+1			
<i>Scabiosa argentea</i>	2.1	+1		2.1
<i>Teucrium polium</i>	+2			
<i>Avena barbata</i>	+1			
<i>Asperula incana</i>	+1			
<i>Cynodon dactylon</i>	1.1	+2	+2	
<i>Berteroa obliqua</i>	+1			
<i>Hypericum olympicum</i>	+2	+1	1.2	+2
1.2				
<i>Scirpus holoschoenus</i>	+2			
<i>Verbascum phoeniceum</i>	+1	+1		+1
<i>Sissymbrium officinale</i>	+1	1.1		+1
1.1				
<i>Heliotropium europaeum</i>	2.1	+1	1.1	
<i>Anthemis tinctoria</i>	+1		+1	+1
<i>Conyza canadensis</i>	+1	+1		
<i>Jasione heldreichii</i>		+1	+1	
+1				
<i>Helianthemum cinereum</i>		1.1		
<i>Corydthymus capitatus</i>		2.2		
<i>Stipa capensis</i>		1.1		
<i>Portulaca oleracea</i>			+2	
<i>Sideritis montana</i>			+1	

Εξάπλωση των χαρακτηριστικών ειδών των αμμοθινών του Αγίου Μάμα.

Στο αμμοθινικό σύστημα και κατά τη μετάβαση από τη θάλασσα προς το εσωτερικό παρατηρείται αλλαγή στην κοκκομετρική σύσταση του αμμόδους υποστρώματος. Μειώνεται δηλαδή η συμμετοχή της άμμου ενώ αυξάνει η συμμετοχή της ιλύος και αργίλλου. Επίσης αλλάζουν κατά τόπους και τα ποσοστά των κλασμάτων ης άμμου (βλ. Πίν. 12 και Σχ. 13).

Οι παραπάνω αλλαγές στην κοκκομετρική σύσταση συνεπάγονται μια προοδευτική σταθεροποίηση του υποστρώματος, γεγονός σημαντικό για την εγκατάσταση πολλών ειδών με αβαθές ριζικό σύστημα, και επιπλέον επιδρούν στη μεταβολή και άλλων παραμέτρων με αποτέλεσμα η βλάστηση να διατάσσεται κατά φυσιογνωμικά διακριτές ζώνες.

Από όλες τις ενότητες βλάστησης που είναι εγκαταστημένες στο σύστημα των αμμοθινών εαν κανείς ελέγξει τα πλέον επικρατέστερα είδη, που πολλά είναι και χαρακτηριστικά διαπιστώνει ότι άλλα έχουν πολύ μικρό εύρος εξάπλωσης ενώ άλλα μεγαλύτερο. Για παράδειγμα τα είδη *Cakile maritima*, *Xanthium strumarium* της *Cakiletea* κλάσης δεν υπεισέχονται στις άλλες ζώνες (Σχ.8). Το ίδιο ισχύει περίπου και για τα είδη της *Ammophiletea* *Euphorbia reptis*, *Elymus farctus*, *Eryngium maritimum*, *Medicago marina*, *Otanthus maritimus*, *Pancratium maritimum*, *Cyperus capitatus*, *Calystegia soldanella*, *Lolium rigidum*, *Glaucium flavum* και *Mathiola tricuspidata*, τα οποία εξαπλούνται σε εσωτερικότερες θέσεις και το καθένα έχει το δικό του εύρος εξάπλωσης.



Σχ. 8. Εξάπλωση των χαρακτηριστικών ειδών των αμμοθινών στον Αγιο Μάμα.

Fig. 8. Distribution of characteristic species in the sand dunes of Agios Mamas.

Ένότητα 3. **Puccinellio-Salicornietea** (Αλοφυτική βλάστηση)

Εσώτερικότερα του αμμοθινικού συστήματος όπου το ανάγλυφο κατέρχεται στο επίπεδο της θάλασσας, εκτείνεται η λιμνοθάλασσα του Αγίου Μάμα, η οποία ανάλογα με την εποχή ή και το έτος κατακλύζει λιγότερη ή μεγαλύτερη εδαφική επιφάνεια. Στις εκτάσεις αυτές καθώς και σε εκείνες που βρίσκονται περιμετρικά της λιμνοθάλασσας τα εδάφη δεν είναι πλέον αμμώδη, αλλά ιλυοαργιλώδη. Ο επηρεασμός από το αλμυρό θαλασσινό νερό, είτε αυτός γίνεται άμεσα, είτε έμμεσα, καθιστά αυτά τα εδάφη αλατούχα. Έτσι η βλάστηση που αναπτύσσεται στις εκτάσεις αυτές συντίθεται από αλόφυτα ή ημιαλόφυτα είδη, τα οποία με τις προσαρμογές τους μπορούν να εποικίζουν και να αναπτύσσονται σε τέτοιες ακραίες εδαφικές συνθήκες.

Παρά το γεγονός ότι ο αριθμός των αλοφύτων δεν είναι πολύ μεγάλος, λόγω του στενού οικολογικού εύρους που χαρακτηρίζει τα περισσότερα, σχηματίζουν μια βλάστηση με μεγάλη ποικιλομορφία. Η φυτοκάλυψη έχει συνήθως την όψη μωσαϊκού διότι η δομή της βλάστησης μεταβάλλεται σε μικρές αποστάσεις. Αλοφυτικά είδη που επικρατούν και προσδίδουν τη φυσιογνωμία στις κηλίδες βλάστησης είναι τα:

<i>Arthrocnemum fruticosum</i>	<i>Suaeda maritima</i>
<i>Arthrocnemum perenne</i>	<i>Suaeda splendens</i>
<i>Aeloropus littoralis</i>	<i>Halocnemum strobilaceum</i>
<i>Salicornia europaea</i>	<i>Juncus subulatus</i>
<i>Juncus maritimus</i>	<i>Puccinellia distans</i>
<i>Halimione portulacoides</i>	

Γενικά, λόγω των ακραίων εδαφικών συνθηκών η δομή των διαφόρων φυτοκοινοτήτων της αλοφυτικής βλάστησης είναι πτωχή σε αριθμό ειδών. Αυτά όμως τα λίγα είδη σχηματίζουν μια πυκνή βλάστηση η φυτοκάλυψη της οποίας

ανέρχεται σε 90-100%. Οι βασικότερες φυτοκοινότητες της αλοφυτικής βλάστησης είναι οι παρακάτω:

Salicornietum europaeae

Μία φυτοκοινότητα που αναπτύσσεται πάντα σε κατακλυζόμενους με αλμυρό νερό σταθμούς, είναι η χαρακτηριζόμενη από το κοσμοπολιτικό είδος *Salicornia europaea*. Άλλα είδη που συμμετέχουν είναι κυρίως τα *Aeluropus littoralis* και *Halimione portulacoides*. Περισσότερο συχνά όμως απαντάται το είδος *Salicornia europaea* μόνο του, υπό μορφή φάσεων. Ενδεικτικές είναι οι παρακάτω μετρήσεις:

	1	2	3	4
<i>Salicornia europaea</i>	+1	4.4	4.4	4.4
<i>Aeluropus littoralis</i>	1.1	+2	1.2	
<i>Arthrocnemum fruticosum</i>	+1	r.2		
<i>Suaeda maritima</i>	5.5			

Η φυτοκοινότητα αυτή είναι πολύ αξιόλογη στην περιοχή, καλύπτει αρκετή έκταση και αποτελεί δείκτη των εδαφών εκείνων που κατακλύζονται από τα νερά της λιμνοθάλασσας. Επίσης το χαρακτηριστικό της είδος η *Salicornia europaea* παίζει σοβαρό ρόλο στην αποτροπή της διάβρωσης του εδάφους.

Juncetum maritimi

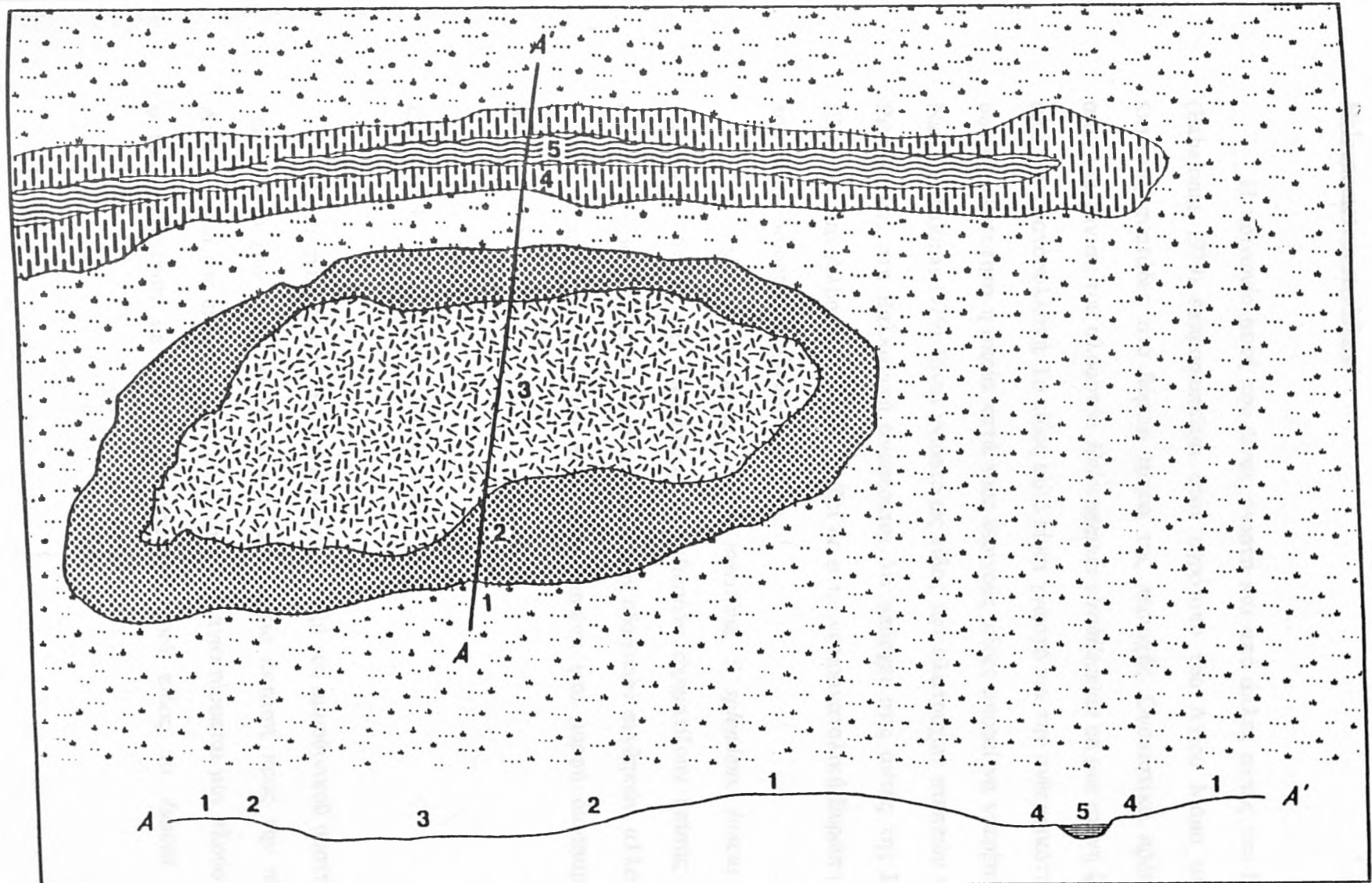
Μια δέυτερη φυτοκοινωνία της αλοφυτικής βλάστησης είναι η χαρακτηριζόμενη από το είδος *Juncus maritimus*. Το είδος αυτό μαζί με τα *Suaeda splendens*, *Arthrocnemum perenne* και *Aeluropus littoralis* σχηματίζει μία πυκνή βλάστηση που συναντάται κυρίως στο βόρειο τμήμα του υγροτόπου που από άποψη δομής αντιστοιχεί στην *Juncetum maritimi*.

Arthrocnemetum perenne-Arthrocnemetum fruticosae

Τα δύο συγγενικά είδη του γένους *Arthrocnemum-A.fruticosum* και *A.perenne*- σχηματίζουν επίσης ευρείας έκτασης αλοφυτικές συνθέσεις στις οποίες η συμμετοχή των άλλων αλοφύτων ποικίλλει κατά τόπους. Ενδεικτικές για τη δομή αυτών των ενοτήτων είναι οι παρακάτω μετρήσεις:

	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Arthrocnemum fruticosum</i>	3.3	3.4	.	.	.	.	.	.
<i>Arthrocnemum perenne</i>	3.3	.	5.5	5.5	2.2	4.5	4.4	5.5
<i>Aeluropus littoralis</i>	3.3	1.2	2.2	+2	1.2	+2	2.2	.
<i>Puccinellia distans</i>	.	.	1.1	1.1	+1	1.1	.	.
<i>Limonium gmelinii</i>	.	.	2.2	2.1	+1	1.1	.	.
<i>Juncus maritimus</i>	.	.	.	2.2	.	.	+2	.
<i>Salicornia europaea</i>	+1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Parapholis incurva</i>	.	+2	.	+1	.	.	.	.
<i>Salsola soda</i>	.	.	.	2.1	.	.	.	.
<i>Atriplex hastata</i>	.	.	.	+1	.	.	.	.
<i>Juncus acutus</i>	.	.	.	+2	.	.	1.1	.
<i>Suaeda maritima</i>	.	.	.	.	+2	.	.	.
<i>Juncus gerardii</i>	.	.	.	.	+2	.	.	.
<i>Phragmites australis</i>	.	.	.	.	.	+1	.	1.1
<i>Bupleurum semicompositum</i>	.	.	.	.	.	2.1	.	.

Το πολυετές αλόφυτο *Arthrocnemum perenne* είναι περισσότερο διαδεδομένο στην περιοχή σε σχέση με το συγγενικό του είδος *Arthrocnemum fruticosum* και επικρατεί σε αρκετή έκταση. Η συμμετοχή των άλλων αλοφύτων καθορίζεται από



Σχ. 9. Κάτοψη και τομή τμήματος βλάστησης που δείχνει τις θέσεις ανάπτυξης του αγρωστώδους αλόφυτου *Aeluropus littoralis* σε σχέση με τα άλλα επικρατούντα είδη.

Fig. 9. Sectional plan in a part of vegetation which shows the growth sites of the graminid halophyte *Aeluropus littoralis* in relation to other dominant species.

1: *Arthrocnemum fruticosum*

2: *Arthrocnemum perenne*

3: *Aeluropus littoralis*

4: *Salicornia europaea*

Halocnemum strobilacei

Η κοινότητα αυτή που είναι γνωστή και από άλλες ακτές του Β. Αιγαίου (Babalonas 1979) εκπροσωπείται στον υγρότοπο του Αγίου Μάμα από μικρής έκτασης συστάδες στο βόρειο τμήμα της περιοχής. Ουσιαστικά πρόκειται για αμιγή εμφάνιση του αλόφυτου *Halocnemum strobilaceum* σε μια στενή ζώνη γύρω από την υδατοσυλλογή. Το είδος αυτό είναι γνωστό για την ανθεκτικότητά του σε υψηλή αλατότητα η οποία κατά τους θερινούς μήνες μπορεί να υπερβαίνει το 9% NaCl (Babalonas 1979). Είναι γνωστό ως είδος των αλατούχων στεππών της νότιας Ρωσίας και στη Βαλκανική αναφέρεται ότι υπάρχει στις ακτές της Ρουμανίας, Ελλάδας και Αλβανίας. Χαρακτηρίζει δε στην νοτιοανατολική Ευρώπη τα εδάφη του τύπου Solontschak (Walter 1968).

Τα υπόλοιπα αλόφυτα *Suaeda maritima*, *S. splendens*, *Juncus subulatus*, *Puccinellia distans* και *Haliomione portulacoides* σχηματίζουν επίσης ιδιαίτερες συνθέσεις που εκφράζουν ιδιαιτερότητες των εδαφικών συνθηκών, αλλά η έκταση των συνθέσεων αυτών είναι πολύ περιορισμένη υπό μορφή διάσπαρτων στην περιοχή κηλίδων.

Ενότητα 4. Λειμώνες του *Juncus acutus*

Σε μία σχετικά στενή ζώνη εδάφους μεταξύ του αμμοθινικού συστήματος και των αλατούχων ελών καθώς και σε μία ευρεία έκταση, προς την πλευρά του Αγίου Μάμα (σε επαφή με τις καλλιέργειες), αναπτύσσεται μία πλούσια σε είδη φυτών βλάστηση με κυρίαρχο χαρακτηριστικό είδος το *Juncus acutus*. Ο

χαρακτηρισμός των συνθέσεων του *Juncus* ως λειμώνων οφείλεται κυρίως στη συμμετοχή αρκετών ειδών των οικογενειών Gramineae και Leguminosae γεγονός που σε συνδυασμό με το μεγάλο ποσοστό φυτοκάλυψης της βλάστησης, κάνει την ενότητα αυτή κατάλληλη για βόσκηση.

Το έδαφος, που συντηρεί αυτόν τον τύπο βλάστησης, χαρακτηρίζεται από υψηλά ποσοστά υγρασίας ακόμη και κατά τους θερινούς μήνες, ο δε επηρεασμός του από το αλμυρό θαλασσινό νερό είναι μικρός και γίνεται κυρίως υπογείως. Αυτό εξηγεί και τη συμμετοχή, σε ορισμένους σταθμούς, αποκλειστικών αλοφύτων όπως τα *Puccinellia distans*, *Limonium gmelinii* και *Aeluropus litoralis*. Κατά την άνοιξη όμως και νωρίς το καλοκαίρι, περίοδο κατά την οποία το επιφανειακό στρώμα εδάφους ελάχιστα επηρεάζεται από τη στάθμη του υπογείου νερού, στη βλάστηση αυτή συμμετέχουν αρκετά μη αλοφυτικά είδη.

Η βόσκηση, καθώς και η εκχέρσωση με σκοπό την καλλιέργεια, συνετέλεσαν αφενός στη μείωση της έκτασης των λειμώνων αυτών και αφετέρου στην ασυνέχεια που παρουσιάζει η εμφάνιση του *Juncus acutus*. Αυτές οι εξωτερικές επιδράσεις προκάλεσαν κατά τόπους και αλλοιώσεις στη δομή της βλάστησης και σ' αυτές οφείλεται η κατά τόπους διαφορετική χλωριδική δομή, όπως φαίνεται στις παρακάτω μετρήσεις:

	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Juncus acutus</i>	3.3	3.2	2.2	5.2	4.4	3.3	2.2	.
<i>Elymus elongatus</i>	+2	1.1	+2	+1	1.1	2.2	+2	5.5
<i>Limonium gmelinii</i>	+1	1.1	+2	+1	1.1	+1	+1	1.1
<i>Atriplex hastata</i>	.	+1	.	.	+1	+1	+1	+1
<i>Congra canadensis</i>	.	2.1	.	+1	+1	+2	.	.
<i>Halimione portulacoides</i>	.	.	.	+2	.	+2	1.1	.
<i>Althaea officinalis</i>	+2	.	.	.	.	.	.	+1
<i>Cirsium creticum</i>	+1	.	.	.	.	.	.	+1
<i>Daucus guttatus</i>	+1	.	.	.	.	+2	.	.
<i>Puccinellia distans</i>	.	.	+1	.	+2	.	.	.
<i>Cruciata laevis</i>	.	.	.	.	+2	.	.	+2
<i>Heluopus littoralis</i>	.	.	.	+2	.	.	+2	.
<i>Elymus pycnanthus</i>	.	+2	.	4.4	.	.	.	.
<i>Bupleurum semicompositum</i>	.	+1	.	+1	.	.	.	.
<i>Lotus corniculatus</i>	+1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Apium graveolens</i>	+2	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lactuca saligna</i>	+1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Linaria arvensis</i>	.	+1	.	.	.	.	.	.
<i>Cynodon dactylon</i>	.	+2	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus gerardii</i>	.	+2	.	.	.	.	.	.
<i>Avena barbata</i>	.	+1	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus maritimus</i>	.	.	2.2	.	.	.	.	.
<i>Suaeda maritima</i>	.	.	+2	.	.	.	.	.
<i>Polygonum aviculare</i>	.	.	.	.	+1	.	.	.
<i>Plantago lanceolata</i>	.	.	.	.	+1	.	.	.
<i>Osyris alba</i>	.	.	.	.	+2	.	.	.
<i>Verbascum phoeniceum</i>	.	.	.	.	+1	.	.	.
<i>Cynanchum acutum</i>	.	.	.	.	.	+2	.	.
<i>Allium guttatum</i>	.	.	.	.	.	+1	.	.
<i>Plantago coronopus</i>	.	.	.	.	.	.	+2	.
<i>Arthrocnemum perenne</i>	.	.	.	.	.	.	+1	.

Ενότητα 5. Καλαμώνες (**Phragmitetea**)

Η ενότητα βλάστησης των καλαμώνων, που αποτελεί για τους υγροτόπους έναν πολύ σημαντικό τύπο βλάστησης, έχει στον υγρότοπο του Αγίου Μάμα

περιορισμένη εμφάνιση. Τα είδη που επικρατούν στους καλαμώνες του βορειοελλαδικού χώρου, είναι συνήθως τα: *Phragmites australis*, *Scirpus sp.*(διάφορα είδη) και *Typha angustifolia*. Τα είδη αυτά σχηματίζουν συνήθως αμιγείς συστάδες, λόγω της υψηλής κοινωνικότητας που παρουσιάζουν. Η συνήθως παρατηρούμενη αμιγής σύνθεσή τους οφείλεται κυρίως σε μικροοικολογικές διαφορές που υπάρχουν στους πολύ γειτονικούς τους σταθμούς.

Τα παραπάνω είδη συναντώνται στον υγρότοπο του Αγίου Μάμα, αλλά η αυξημένη αλατότητα περιμετρικά της λιμνοθάλασσας, που ως παράγοντας έγινε δυσμενέστερος με την ελάττωση των εισρεόντων γλυκών υδάτων, περιορίζει τη βλάστηση των καλαμώνων σε μικρές συστάδες. Αυτές υπάρχουν μόνο στις τάφρους της τοποθεσίας Αμπελότοπος και κυρίως στο βόρειο τμήμα κοντά στον γειτονικό Σταθμό Γεωργικής Έρευνας.

Οι συστάδες του είδους *Phragmites australis* που σχηματίζονται στο βόρειο τμήμα της λιμνοθάλασσας είναι αρκετά μεγαλύτερες, δεν βρίσκονται μέσα σε φυσικές ή τεχνητές τάφρους, αλλά καλύπτουν τμήμα των αλατούχων εδαφών. Αυτό γίνεται σαφές από τα αλοφυτικά είδη που αναπτύσσονται στον υπόροφο. Τα άτομα του *Phragmites australis* αναπτυσσόμενα αλλού αραιότερα, αλλού πυκνότερα προσδίδουν τη φυσιογνωμία στη βλάστηση. Σ' όλες όμως τις περιπτώσεις τα άτομα δεν υπερβαίνουν τα 2 m ύψος και ο βλαστός τους είναι πολύ λεπτός. Πρόκειται κατά πάσα πιθανότητα για κάποια ποικιλία του είδους που είναι προσαρμοσμένη στην υψηλή αλατότητα του υποστρώματος.

Άλλα είδη χαρακτηριστικά των καλαμώνων (*Phragmitetum*) είναι σπάνια. Πρόκειται στην πραγματικότητα για αλοφυτική βλάστηση στην οποία όμως συμμετέχει και το είδος *Phragmites australis*.

Εκτός από τις παραπάνω ενότητες βλάστησης, στην ερευνηθείσα περιοχή υπάρχουν και πολύ μικρές συστάδες, στις οποίες επικρατούν και προσδίδουν τη φυσιογνωμία άλλα είδη, όπως τα:

Vitex agnus-castus

Tamarix hampeana

Spartium junceum

Από τις παραπάνω συστάδες, οι οποίες αναπτύσσονται περισσότερο στα όρια του υγροτόπου, σπουδαιότερη είναι αυτή που χαρακτηρίζεται από το *Spartium junceum* και απαντάται στο νότιο τμήμα στην τοποθεσία Αμπελότοπος.

4.4. ΖΩΝΩΣΗ

Οι ενότητες βλάστησης που αναφέρθηκαν διατάσσονται κατά σαφείς ζώνες που εκφράζουν αντίστοιχες διαφορές του υποστρώματος. Το ανάγλυφο, η κοκκομετρική σύσταση, η υγρασία και η αλατότητα είναι στην περιοχή, παράμετροι καθοριστικές και μεταβάλλονται σε μικρές αποστάσεις. Στο αμμοθινικό σύστημα, όσο μεταβαίνουμε από τη θάλασσα προς το εσωτερικό αυξάνει η συμμετοχή της ιλύος και της αργίλου στο έδαφος με αποτέλεσμα το υπόστρωμα να γίνεται περισσότερο συνεκτικό και σταθερό. Η συγκράτηση του νερού και της οργανικής ουσίας είναι ευκολότερη με αποτέλεσμα την αύξηση του αριθμού των φυτικών ειδών, τα οποία σχηματίζουν πυκνότερη βλάστηση. Επίσης, οι παράγοντες της υγρασίας του εδάφους και της αλατότητας, μεταβάλλονται σταδιακά όσο προχωρούμε από το αλμυρό νερό της λιμνοθάλασσας προς τη χέρσο

και έτσι τα αλόφυτα, με την εξειδίκευση που τα διακρίνει, διατάσσονται κατά στενές ή πλατύτερες ζώνες ή κηλίδες. Μια γενική εικόνα των βασικότερων ζωνών βλάστησης στο οικοσύστημα του Αγίου Μάμα, δίνεται στο σχήμα 10. Οι φυτοκοινότητες που απαρτίζουν στην περιοχή αζωνικού τύπου βλάστηση θεωρούνται σταθερές δεδομένου ότι δεν παρατηρείται πρόοδος στη διαδοχή.

Επίσης, λόγω του ανάγλυφου της περιοχής και των συγκεκριμένων εδαφικών συνθηκών απουσιάζουν ουσιαστικά ως βλάστηση οι θαμνώνες του *Tamarix*, που στους παράκτιους υγροτόπους αποτελούν την ενότητα της ανώτερης βαθμίδας (Babalonas 1979, 1980). Μόνο μια μικρή συστάδα των θαμνώνων αυτών καταγράφηκε στο βόρειο τμήμα σε γειτνίαση με τους καλαμώνες, στον υποόροφο της οποίας αναπτύσσονται είδη των αλοφύτων.



Σχ. 10. Τομή των ζωνών βλάστησης στη λιμνοθάλασσα του Αγίου Μάμα

1. Θάλασσα

2. Νιτρόφιλη βλάστηση (*Sakiletea*)

3. Αμμοθινική βλάστηση (*Elymo-Αμμοφιλεtea*)

4. Αμμοθινική βλάστηση *Corydolithymus capitatus* ζώνη

5. Λειμώνες του *Juncus acutus* (*Juncetalia*)

6,7. Αλοφυτική βλάστηση (*Puccinellio Salicornietea*)

8. Κράσπεδα με συστάδες του *Spartium junceum* ή/και *Tamarix sp.*

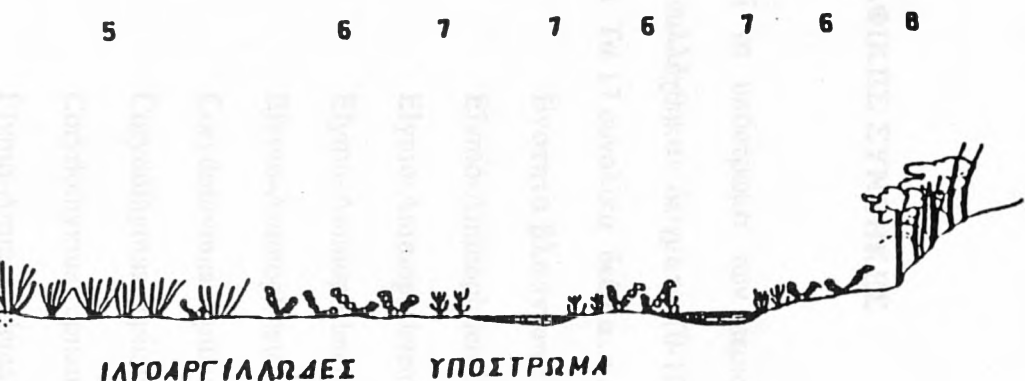


Fig. 10. Cross section of the vegetation zones in the Agios Mamas |

- 1. Sea**
- 2. Nitrophilous vegetation (*Cakiletea*)**
- 3. Sand dune vegetation (*Elymo-Ammophiletea*)**
- 4. Sand dune vegetation *Corydthymus capitatus*-zone**
- 5. Meadows of *Juncus acutus* (*Juncetalia*)**
- 6,7. Halophytic vegetation (*Puccinellio Salicornietea*)**
- 8. Fringes with clumps of *Spartium junceum* and/or *Tamarix sp.***

4.5. ΕΔΑΦΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

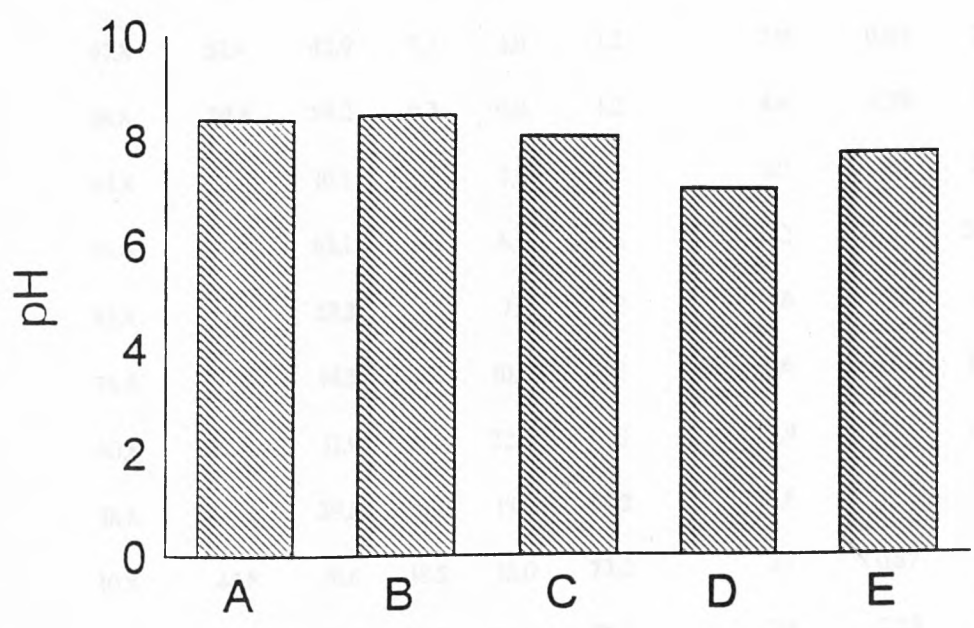
Από το υπόστρωμα των περισσότερο εκτεταμένων στην περιοχή ενότητων βλάστησης συλλέχθηκαν δείγματα (0-10cm) για να προσδιορισθούν ορισμένες βασικές παράμετροι. Τα 17 συνολικά δείγματα και οι ενότητες στις οποίες αντιστοιχούν είναι:

Κωδικός	Ενότητα βλάστησης
A	Elymo-Ammophiletea (στα όρια με Cakiletea)
B1	Elymo-Ammophiletea
B2	Elymo-Ammophiletea
B3	Elymo-Ammophiletea
Γ1	Corydothymus capitatus-ζώνη
Γ2	Corydothymus capitatus-ζώνη
Γ3	Corydothymus capitatus-ζώνη
Γ4	Elymo-Ammophiletea (με επικράτηση της <i>Centaurea biebersteinii</i>)
Δ1	<i>Juncus acutus</i> -Λειμώνες
Δ2	<i>Juncus acutus</i> -Λειμώνες
Δ3	<i>Juncus acutus</i> -Λειμώνες
Δ4	Juncetalia (με επικράτηση του <i>Agropyrum elongatum</i>)
E1	Puccinellio-Salicornietea
E2	Puccinellio-Salicornietea
E3	Puccinellio-Salicornietea
E4	Puccinellio-Salicornietea (με επικράτηση του <i>Aeluropus littoralis</i>)
E5	Puccinellio-Salicornietea (με επικράτηση του <i>Juncus maritimus</i>)

Fig. 11. Mean pH values of soil samples of the different vegetation units (A,B,C,Δ,E).

4.5.1. pH

Το pH μετρήθηκε σε αιώρημα 1:2 (έδαφος:νερό) με ηλεκτρόδιο υάλου με πεχάμετρο τύπου PHM 80 Radiometer. Σε όλες τις περιπτώσεις οι τιμές του pH βρίσκονται στην αλκαλική περιοχή με εξαίρεση τα δείγματα Δ1 και Δ3 των λειμώνων του *Juncus acutus* των οποίων οι τιμές είναι ελαφρώς όξινη και ουδέτερη αντίστοιχα. Οι μεγαλύτερες τιμές παρατηρούνται στην Αμμοθινική ζώνη (8.4-8.6) (Πίνακας 8, Σχ. 11).



Σχ. 11. Μέσες τιμές pH των εδαφών στις διάφορες ενότητες βλάστησης (A,B,Γ,Δ,E).

Fig. 11. Mean pH values of soil samples of the different vegetation units (A,B,Γ,Δ,E).

Πίνακας 8. Αποτελέσματα προσδιορισμού των εδαφικών παραμέτρων σε δείγματα που αντιστοιχούν στις διάφορες ζώνες βλάστησης (Α,Β,Γ,Δ,Ε).

Table 8. Soil analysis results from samplings carried out in the five vegetation units (Α,Β,Γ,Δ,Ε).

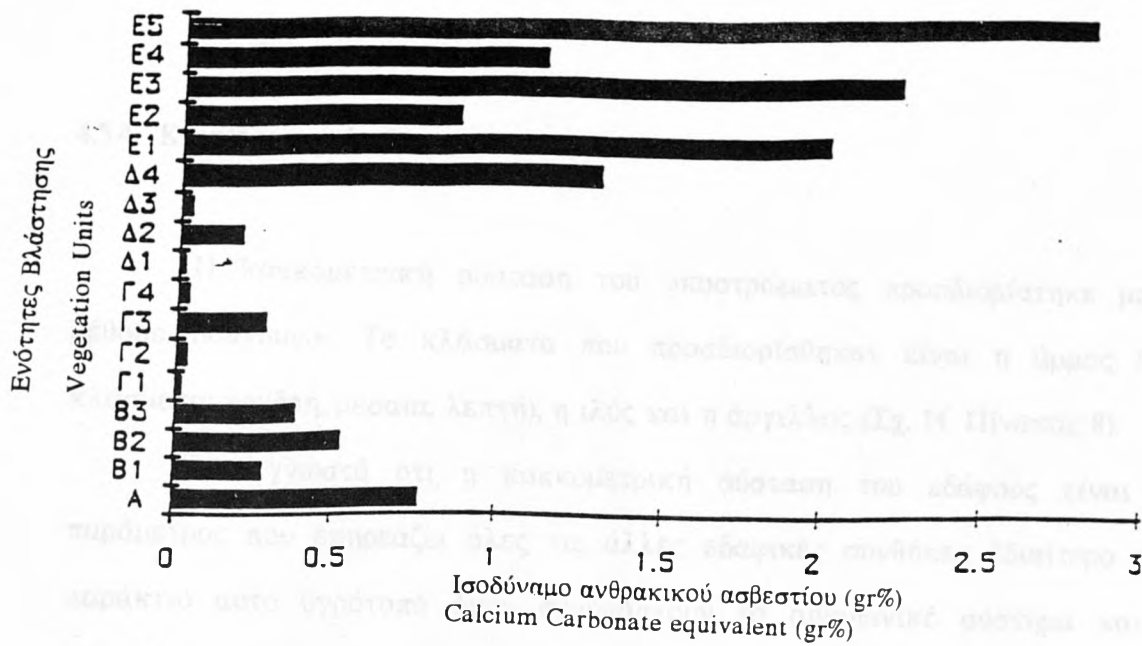
Κωδ. Δειγμ.	Άμμος	Χ	Μ	Λ	Ιλύς	Αργίλλος	pH	CaCO ₃ %	Οργ.ουσία %
A	98,8	98,5	1,0	0,5	0,6	0,6	8,4	0,78	0,13
B1	97,9	53,3	40,6	6,1	1,5	0,6	8,4	0,29	2,2
B2	98,4	15,9	75,9	8,2	0,4	1,2	8,5	0,53	0,6
B3	98,4	10,0	83,8	8,2	0,5	1,1	8,6	0,39	0,9
Γ1	96,8	45,8	51	5,1	0,0	3,2	7,7	0,03	2,9
Γ2	97,8	51,4	42,9	5,7	1,0	1,2	7,9	0,04	2,4
Γ3	98,8	39,5	54,2	6,3	0,0	1,2	8,4	0,29	1,1
Γ4	94,8	87,0	10,1	2,9	2,02	3,2	8,2	0,04	2,2
Δ1	88,8	26,6	63,1	10,3	6,0	5,2	6,2	0,03	24,7
Δ2	85,8	70,2	23,3	6,5	7,0	7,2	7,6	0,02	8,6
Δ3	76,8	79,5	14,5	6,0	10,0	11,2	6,6	0,04	16,7
Δ4	40,8	82,1	11,9	6,0	22,0	77,2	7,9	1,3	14,2
E1	38,8	50,7	39,5	9,8	18,0	43,2	7,6	2,01	7,7
E2	10,8	44,8	36,6	18,5	16,0	73,2	8,1	0,87	2,6
E3	22,8	39,4	33,5	27,1	20,0	57,2	7,6	2,23	2,9
E4	8,8	55,1	24,8	20,1	10,0	75,2	7,7	1,12	3,3
E5	33,8	61,7	24,7	13,6	15,0	51,2	8,0	2,82	4,9

4.5.2. Ανθρακικό Ασβέστιο (CaCO₃)

Για τον προσδιορισμό των ανθρακικών που εκφράζονται ως ανθρακικό ασβέστιο, χρησιμοποιήθηκε το ασβεστόμετρο Scheibler (Steubing 1965). Τα πλουσιότερα σε ανθρακικά είναι τα εδάφη της Puccinellio-Salicornietea (E1-E5) που χαρακτηρίζονται εφοδιασμένα έως μετρίως εφοδιασμένα (πιν. 8). Σε όλες τις άλλες περιπτώσεις οι τιμές είναι πολύ μικρότερες και τα περισσότερα εδάφη είναι ανεπαρκώς εφοδιασμένα σε ανθρακικό ασβέστιο (Σχ. 12, Πίνακας 8).

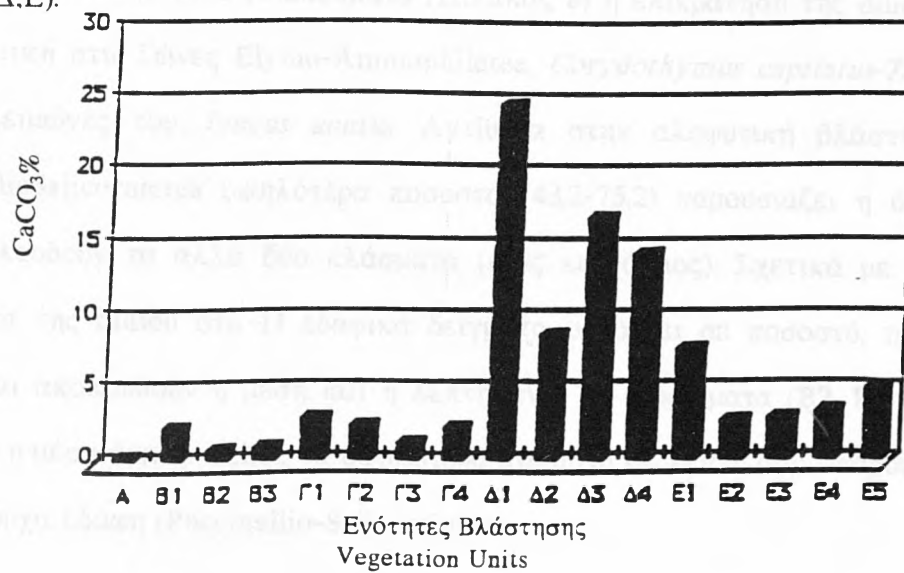
4.5.3. Οργανική ουσία (Α.Ο.Π.Α.Ε)

Για τον προσδιορισμό της οργανικής ουσίας των εδαφών χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της υγρής καύσης (Walkley-Block) και η μετατροπή του οργανικού άνθρακα σε οργανική ουσία με χρήση του συντελεστού 1,724. Στην πρώτη ζώνη της Elymo-Ammophiletea και τη δεύτερη του *Corydorthymus capitatus* τα εδάφη είναι ανεπαρκώς εφοδιασμένα (0,13-2,90), στα αλατούχα εδάφη είναι από ανεπαρκώς εφοδιασμένα έως πολύ εφοδιασμένα (2,60-7,70) ενώ τα εδάφη όπου επικρατεί το *Juncus acutus* (Λειμώνες του *Juncus acutus*) είναι πολύ εφοδιασμένα σε οργανική ουσία (8,60-24,70) (Πίνακας 8, Σχ. 13).



Σχ. 12. Μέσες τιμές ισοδύναμου ανθρακικού ασβεστίου των εδαφών στις διάφορες ενότητες βλάστησης (A,B,Γ,Δ,E).

Fig. 12. Mean CaCO₃(%) values of soil samples of the different vegetation units (A,B,Γ,Δ,E).



Σχ.13. Μέσες τιμές της οργανικής ουσίας των εδαφών στις διάφορες ενότητες βλάστησης (A,B,Γ,Δ,E).

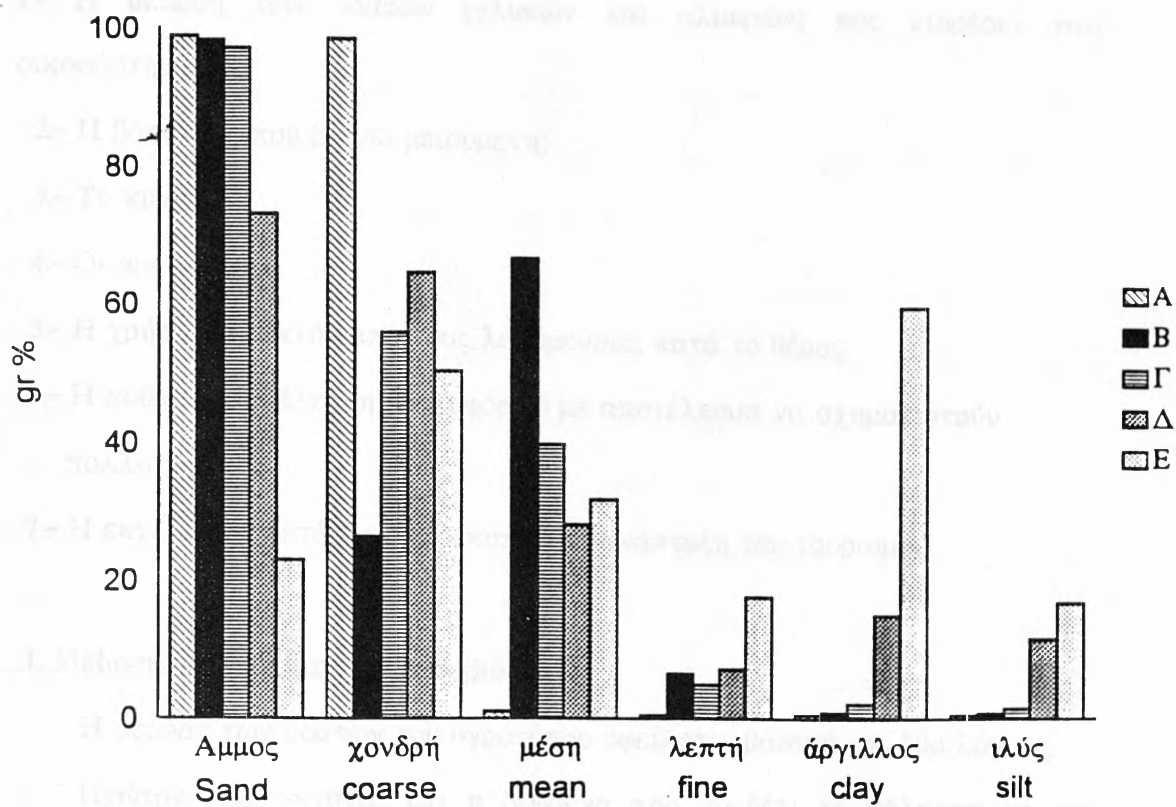
Fig. 13. Mean organic-matter (%), values of soil samples in the different vegetation units (A,B,Γ,Δ,E).

4.5.4. Κοκκομετρική σύσταση

Η κοκκομετρική σύσταση του υποστρώματος προσδιορίστηκε με τη μέθοδο Bouyoucos. Τα κλάσματα που προσδιορίστηκαν είναι η άμμος (τρία κλάσματα: χονδρή, μεσαία, λεπτή), η ιλύς και η άργιλλος (Σχ. 14, Πίνακας 8).

Είναι γνωστό ότι η κοκκομετρική σύσταση του εδάφους είναι μια παράμετρος που επηρεάζει όλες τις άλλες εδαφικές συνθήκες. Ιδιαίτερα στον παράκτιο αυτό υγρότοπο όπου συνυπάρχουν το αμμοθινικό σύστημα και τα αλατούχα εδάφη με τις επιμέρους υποδιαιρέσεις τους διαταγμένες κατά ζώνες παράλληλες προς την ακτογραμμή, η κοκκομετρική σύσταση είναι καθοριστική για τη δομή της βλάστησης.

Όπως φαίνεται από τα αποτελέσματα (Πίνακας 8) η επικράτηση της άμμου είναι καθοριστική στις ζώνες Elymo-Ammophiletea, *Corydolithus capitatus*-Ζώνη και στους λειμώνες του *Juncus acutus*. Αντίθετα στην αλοφυτική βλάστηση της PuccinellioSalicornietea υψηλότερα ποσοστά (43,2-75,2) παρουσιάζει η άργιλλος και ακολουθούν τα άλλα δύο κλάσματα (ιλύς και άμμος). Σχετικά με τα τρία κλάσματα της άμμου στα 13 εδαφικά δείγματα υπερέχει σε ποσοστό, η χονδρή άμμος και ακολουθούν η μέση και η λεπτή, ενώ σε 4 δείγματα (B2, B3, Γ3, Δ1), υπερέχει η μέση άμμος. Τέλος τα υψηλότερα ποσοστά σε λεπτή άμμο παρουσίασαν τα αλατούχα εδάφη (Puccinellio-Salicornietea).



Σχ. 14. Μέσες τιμές των εδαφικών κλασμάτων που αντιστοιχούν στις βασικές ενότητες βλάστησης (Α,Β,Γ,Δ,Ε).

Fig. 14. Mean values of the soil fractions of the different vegetation units (Α,Β,Γ,Δ,Ε).

4.6. ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΠΙΕΣΕΙΣ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

Όπως ήδη αναφέρθηκε η λιμνοθάλασσα του Αγίου Μάμα, μαζί με τις γύρω φυσικές εκτάσεις, δέχεται ιδιαίτερα κατά την τελευταία δεκαετία έντονες εξωτερικές πιέσεις που έχουν περιορίσει τόσο την έκταση του υγροτόπου όσο και τη φυσική του εξέλιξη. Οι σπουδαιότερες είναι:

- 1.- Η μείωση των υδάτων (γλυκών και αλμυρών) που εισρέουν στο οικοσύστημα
- 2.- Η βόσκηση (που βαίνει μειούμενη)
- 3.- Το κυνήγι
- 4.- Οι αμμοληψίες
- 5.- Η χρήση της ακτής από τους λουόμενους, κατά το θέρος
- 6.- Η αυθαίρετη διέλευση τροχοφόρων με αποτέλεσμα να σχηματιστούν πολλοί δρόμοι
- 7.- Η εκχέρσωση εκτάσεων με σκοπό την ανάπτυξη του τουρισμού

1. Μείωση των υδάτων του υγροβιότοπου.

Η μείωση των υδάτων του υγροτόπου οφείλεται βασικά σε δύο λόγους.

Πρώτον, στο γεγονός ότι η διώρυγα που συνδέει τη θάλασσα με τη λιμνοθάλασσα και βρίσκεται στο νότιο τμήμα στην θέση Αμπελότοπος, δεν λειτουργεί ελεύθερα όπως παλαιότερα. Έτσι με κατασκευή τεχνητού αναχώματος, επήλθε αποκοπή της επικοινωνίας της λιμνοθάλασσας με την ανοικτή θάλασσα.

Μια δεύτερη αιτία θεωρείται η μείωση της εισροής γλυκού νερού στη λεκάνη της λιμνοθάλασσας από τις γύρω περιοχές, πιθανώς εξαιτίας της συνεχώς αυξανόμενης άντλησης νερού από τα υπεδάφια υδροφόρα στρώματα για τις ανάγκες των καλλιεργειών στην ευρύτερη περιοχή.

Αποτέλεσμα των παραπάνω αρνητικών εξωτερικών επιδράσεων είναι να παραμένει τουλάχιστο κατά τους θερινούς μήνες ελάχιστο επιφανειακό νερό στη λιμνοθάλασσα με σοβαρές αρνητικές συνέπειες στη χλωρίδα και πανίδα του υγροτόπου.

Το ότι η υγροτοπική αυτή περιοχή υποβαθμίστηκε από την μείωση των υδάτων φαίνεται από την ελάττωση των εκτάσεων των καλαμώνων, οι οποίοι

σύμφωνα με τον Eber (1967) κάλυπταν μεγάλες εκτάσεις μέχρι τις ακτές. Δηλαδή ένας από τους σημαντικότερους, για έναν υγρότοπο, τύπος βλάστησης έχει περιδριστεί πολύ και όπως φαίνεται σήμερα αντικαταστάθηκε από την αλοφυτική βλάστηση, λόγω της αντοχής της στην αύξηση της αλατότητας του υποστρώματος. Η αύξηση της αλατότητας των εδαφών που είναι το αποτέλεσμα της μείωσης των γλυκών υδάτων, προκάλεσε αλλοιώσεις και στη δομή και άλλων τύπων βλάστησης όπως για παράδειγμα στους λειμώνες του *Juncus acutus*. Η συμμετοχή αλοφύτων, όπως των ειδών *Suaeda maritima*, *Salicornia europaea* κ.λπ. στη δομή αυτών των λειμώνων, αλλά και στον υπόροφο των καλαμώνων και των συστάδων του *Tamarix sp.* δείχνει αυτή τη σοβαρή μεταβολή των εδαφικών συνθηκών.

2. Βόσκηση

Δεδομένου ότι οι κάτοικοι των πλησιέστερων κοινοτήτων κατά τις τελευταίες δεκαετίες έστρεψαν τις δραστηριότητες τους προς τις αρδευόμενες καλλιέργειες (κυρίως οπωροφόρα και λαχανικά) και περισσότερο ακόμη προς τον τουρισμό, η ενασχόλησή τους με την κτηνοτροφία είναι από ελάχιστη έως ανύπαρκτη. Όπως προκύπτει από το ετήσιο στατιστικό δελτίο του έτους 1991, για την πλησιέστερη προς τον υγροβιότοπο κοινότητα του Αγίου Μάμα, τα υπό μορφή κοπαδιών υπάρχοντα ζώα (βοοειδή και αιγοπρόβατα) δεν υπερβαίνουν τα 200. Έτσι η επίδραση της βόσκησης στη βλάστηση του υγροτόπου δεν έχει προκαλέσει σοβαρές αλλοιώσεις. Άλλωστε οι μόνες εκτάσεις στην περιοχή, που έχουν κάποια βοσκοϊκανότητα είναι οι λειμώνες του *Juncus acutus* οι οποίοι όμως έχουν υποβαθμιστεί από άλλα αίτια. Κατά τη γνώμη μας πολύ γρήγορα δε θα υπάρχουν και αυτά τα ελάχιστα ζώα και έτσι η βόσκηση ως αρνητική εξωτερική επίδραση στο οικοσύστημα δεν θα υφίσταται.

3. Κυνήγι

Το κυνήγι ως δραστηριότητα στην περιοχή του υγροβιότοπου φαίνεται ότι υπάρχει και έχει σοβαρές αρνητικές επιδράσεις. Βέβαια οι αρνητικές επιδράσεις αφορούν την ορνιθοπανίδα της λιμνοθάλασσας και όχι τη βλάστηση. Όσο μπορούμε όμως να εκτιμήσουμε από παρατηρήσεις στην περιοχή οι κυνηγοί κατά τους χειμερινούς μήνες είναι αρκετά δραστήριοι στην περιοχή.

4. Αμμοληψίες

Όπως διαπιστώνεται από τη μόνιμη παρουσία ενός εξορυκτικού μηχανήματος, γίνονται ή τουλάχιστον γίνονταν στην περιοχή αμμοληψίες νόμιμες ή παράνομες. Από αυτή τη δραστηριότητα η διαταραγμένη έκταση στο αμμοθινικό σύστημα της περιοχής δεν είναι πολύ μεγάλη. Οι σοβαρές όμως αρνητικές επιδράσεις προκλήθηκαν από τη διαδικασία μεταφοράς της άμμου με τα αυτοκίνητα τα οποία έχουν καταστρέψει σημαντική έκταση φυσικής βλάστησης.

5. Η χρήση της ακτής από λουόμενους

Κατά τη θερινή περίοδο ορισμένα τμήματα στη ζώνη των αμμοθινών συγκεντρώνουν λουόμενους, ο αριθμός των οποίων μέχρι στιγμής δεν είναι σημαντικός, αλλά είναι βέβαιη η σοβαρή αύξηση στο μέλλον. Τέτοιες τοποθεσίες είναι οι ευρισκόμενες κοντά στις κοινότητες Νέα Ποτίδαια και Άγιος Μάμας. Οι μέχρι στιγμής καταστροφές της βλάστησης κυρίως από τα οχήματα των λουόμενων δεν είναι πολύ μεγάλες. Αυτού του είδους η χρήση των ακτών έχει όμως ως αποτέλεσμα τη συσσώρευση σκουπιδιών και κυρίως μη αποικοδομούμενων υλικών (φιάλες, πλαστικά κ.λπ.) που αλλοιώνουν τη δομή της φυσικής βλάστησης. Η εμφάνιση ξένων προς το οικοσύστημα, νιτρόφιλων κυρίως ειδών είναι εμφανής στις περιοχές αυτές.

6. Διέλευση τροχοφόρων

Η είσοδος και η διέλευση τροχοφόρων στον υγρότοπο και στην περιμετρική του ζώνη αποτελεί ένα από τα πλέον σπουδαία αίτια της υποβάθμιση της φυσικής βλάστησης. Η είσοδος των τροχοφόρων γίνεται για διάφορους λόγους (αμμοληψία, κολύμβηση, κυνήγι κ.λπ.). Έτσι σχηματίστηκαν εκτός από τον ένα κύριο δρόμο, που συνδέει τον Άγιο Μάμα με τη Νέα Ποτίδαια, πληθώρα δρόμων ακόμη και πάνω στο αμμοθινικό σύστημα κατά μήκος της θάλασσας. Οι καταστροφές της φυσικής βλάστησης που προκλήθηκαν από τα αυτοκίνητα είναι σοβαρές και αφορούν σχεδόν όλες τις ενότητες της βλάστησης (αμμοθινική, αλοφυτική, λειμώνες του *Juncus*, θαμνώνες του *Corydorthymus capitatus*). Ιδιαίτερα μεγάλη είναι η υποβάθμιση της αμμοθινικής βλάστησης, η καταστροφή της οποίας ευνοεί τη μετακίνηση της άμμου με τη δράση των ισχυρών νοτίων ανέμων.

7. Εκχέρσωση εκτάσεων με σκοπό την ανάπτυξη του τουρισμού.

Η προσπάθεια των κατοίκων της περιοχής για την τουριστική "αξιοποίηση" των εκτάσεων του φυσικού αυτού οικοσυστήματος αποτέλεσε και αποτελεί τη σπουδαιότερη απειλή σοβαρών αλλαγών στο σύστημα. Εικάζεται ότι μέσα στην προσεχή δεκαετία δε θα θυμίζει σχεδόν τίποτε ότι στην περιοχή αυτή υπήρχε κάποτε σημαντικός υγρότοπος.

Καταρχήν υπάρχει ασάφεια ως προς το ιδιοκτησιακό καθεστώς. Σύμφωνα με τις κοινοτικές αρχές του Αγίου Μάμα, μέρος της έκτασης αποτελεί ιδιότητα οικόπεδα κατοίκων της κοινότητας (έκταση ευρισκόμενη πλησιέστερα στην κοινότητα), ενώ ένα ακόμη τμήμα είναι αμφισβητούμενης ιδιοκτησίας.

Παρά την ανωτέρω κατάσταση, ως προς το ιδιοκτησιακό καθεστώς, κατά τη γνώμη μας η τουριστική χρήση των εκτάσεων αυτών γίνεται κατά αλόγιστο τρόπο, δεδομένου ότι επιδιώκεται το κτίσιμο κατοικιών επάνω στο αμμοθινικό σύστημα. Η διαδικασία που ακολουθείται είναι συνοπτικά η ακόλουθη:

- α. Απομάκρυνση της άμμου σε βάθος 4 m περίπου, που είναι μεγαλύτερο από το βάθος στο οποίο βρίσκεται η στάθμη του υπογείου νερού.
- β. Επιχωμάτωση με συνεκτικό έδαφος "κοκκινόχωμα" που μεταφέρεται από άλλες περιοχές.
- γ. Περίφραξη της έκτασης και σε πρώτη φάση σπορά με σιτάρι.
- δ. Εγκατάσταση εξοχικής κατοικίας.

Οι παραπάνω εργασίες για την αντιμετώπιση του ακατάλληλου για οικοδόμηση αμμώδους εδάφους στην αμμοθινική ζώνη εκτελούνται κατά συστηματικό τρόπο και αφορούν μεγάλη έκταση του συστήματος (περίπου το 1/4 της αμμοθινικής ζώνης).

Επίσης αποτέλεσμα των προσπαθειών για την τουριστική "αξιοποίηση" της περιοχής είναι και η καταστροφή της βλάστησης των αμμοθινών που βρίσκονται στο ύψος της κοινότητας του Αγίου Μάμα. Στο τμήμα αυτό, που εκτείνεται μεταξύ των περιφραγμένων οικοπέδων και της θάλασσας, εκχερσώθηκε η φυσική βλάστηση με μηχανήματα και αποτελεί ήδη την τουριστική ακτή της κοινότητας. Σε πείσμα της καταστρεπτικής αυτής επίδρασης του ανθρώπου στην συγκεκριμένη έκταση ξαναφύτρωσε ως μοναδικό είδος το φυτό *Pancretium maritimum* (κρίνος της θάλασσας), που ως γνωστόν κινδυνεύει με εξαφάνιση (Voliotis & Drosos 1982). Ο πληθυσμός του, αν και μειωμένος, εξακολουθεί να κοσμεί με τα ωραία αρωματικά άνθη του την παραλία.

5. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με βάση τα υπάρχοντα στοιχεία διαπιστώνεται ότι η λιμνοθάλασσα μαζί με το αμμοθινικό σύστημα της υπό μελέτη περιοχής χαρακτηρίζονται από μεγάλη ποικιλομορφία βιοτόπων. Αυτό φαίνεται από το γεγονός ότι σ' αυτή τη σχετικά μικρή έκταση συνυπάρχουν έξι φυσιολογικά διακριτές ενότητες βλάστησης, η κάθε μία από τις οποίες έχει ζωνώδη ανάπτυξη και ποικίλη δομή. Λαμβάνοντας υπόψη και την ενδιαφέρουσα ορνιθοπανίδα της λιμνοθάλασσας (Joensen & Jerrentrup 1988) φαίνεται ότι το οικοσύστημα του Αγίου Μάμα έχει το ελάχιστο των χαρακτηριστικών εκείνων γνωρισμάτων, που επιβάλλει την προστασία του. Δεδομένης δε της θέσεως του υγροβιότοπου σε μια περιοχή όπου η τουριστική ανάπτυξη προχωρεί με γοργούς ρυθμούς η άμεση λήψη μέτρων προστασίας είναι απαραίτητη.

Σύμφωνα με τους Κιλικίδη κ.α. (1992), στη μελέτη τους που είχε ως σκοπό την αξιολόγηση και διερεύνηση της ένταξης του Αγίου Μάμα στο κοινοτικό δίκτυο των ιδιαίτερα προστατευομένων περιοχών, σε εφαρμογή του άρθρου 4 της οδηγίας 79/409/ΕΟΚ, προτείνεται η άμεση ένταξη των βιοτόπων του σε **Εθνικό Δίκτυο** διατήρησης και προστασίας και η οικολογική διαχείριση της περιοχής.

Καταρχήν στην κατάσταση που έχει φτάσει σήμερα ο υγρότοπος, αν κανείς λάβει υπόψη του την τουριστική ανάπτυξη στην ευρύτερη περιοχή και τα κοινωνικο-οικονομικά δεδομένα, είναι δύσκολο να προτείνει την ένταξη του υγροτόπου σε καθεστώς προστασίας, χωρίς να έχει προηγηθεί ολοκληρωμένο διαχειριστικό σχέδιο. Η απόφαση που θα πρέπει πριν απ' όλα να ληφθεί είναι πολιτική και αφορά την πρόθεση της Πολιτείας για τη

διατήρηση ή όχι του υγροτόπου. Η διατήρηση της βιοποικιλότητας και η αποκατάσταση των αξιών του υγροτόπου είναι εφικτή με τη λήψη κατάλληλων μέτρων όπως τα ακόλουθα:

1. Πρέπει να ξεκαθαριστεί το συντομότερο η ασαφής κατάσταση ως προς το ιδιοκτησιακό καθεστώς της περιοχής. Δεν είναι γνωστό ποιες εκτάσεις είναι κοινοτικές και ποιες όχι. Επίσης ο χαρακτηρισμός των εκτάσεων, που σχετίζεται και με τη χρήση, είναι σήμερα λανθασμένος (π.χ. τα αλμυρά έλη δεν είναι ορθό να χαρακτηρίζονται βοσκοτόπια).

2. Προκειμένου να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα της μείωσης των υδάτων προτείνονται:

α. Η αποκατάσταση της επικοινωνίας της λιμνοθάλασσας με την ανοιχτή θάλασσα.

Το μέτρο αυτό θα επιφέρει ύψωση της στάθμης των υδάτων της λιμνοθάλασσας, η οποία θα επηρεάζει έτσι μεγαλύτερες εκτάσεις και για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, με αποτέλεσμα να μειωθεί σοβαρά η αλατότητα. Με αυτό τον τρόπο θα δημιουργηθούν ευνοϊκότερες συνθήκες για την επανάκαμψη των καλαμώνων και για την αποκατάσταση δομών βλάστησης που αλλοιώθηκαν. Η βελτίωση των υγροτοπικών συνθηκών που θα επέλθει θα έχει ευνοϊκές συνέπειες και στην ορνιθοπανίδα.

β. Η διεξαγωγή μελέτης για τη δυνατότητα μεταφοράς γλυκών υδάτων από τον χείμαρρο Βατούνια που βρίσκεται βορειοανατολικά της κοινότητας του Αγίου Μάμα.

Η ενίσχυση του υδάτινου δυναμικού της λιμνοθάλασσας και με γλυκό νερό θα βοηθήσει κατά πολύ την επανεμφάνιση της βλάστησης των καλαμώνων περιμετρικά της λιμνοθάλασσας. Όπως είναι γνωστό ο τύπος αυτός της βλάστησης προσφέρει πολλές δυνατότητες διαβίωσης, διατροφής και αναπαραγωγής της ορνιθοπανίδας. Άλλωστε όπως ήδη έχει αναφερθεί

βλάστηση καλαμώνων υπήρχε παλαιότερα όταν το οικοσύστημα βρισκόταν σε καλύτερη φυσική κατάσταση. Η αύξηση γενικά των υδάτων στη λιμνοθάλασσα αφενός μεθ' θαλασσινό νερό και αφετέρου με γλυκό θα δημιουργήσει γενικά μεγαλύτερη ποικιλομορφία βιοτόπων τόσο για την υδρόβια χλωρίδα όσο και για την πανίδα της περιοχής.

3. Η διέλευση τροχοφόρων διά μέσου των ελών και των αμμοθινών πρέπει να απαγορευτεί εντελώς. Με το μέτρο αυτό σχετίζονται η αμμοληψία, η χρήση των ακτών από λουόμενους (κατά το θέρος), το κυνήγι καθώς και η αυθαίρετη δόμηση. Το μέτρο μπορεί να εφαρμοστεί μετά από ενημέρωση των γειτονικών κοινοτήτων (Αγίου Μάμα και Νέας Ποτίδαιας), οι οποίες θα αναλάβουν η κάθε μια την περιφραγή μέρους των δυνατών προσβάσεων των τροχοφόρων, σε συνεννόηση με τις νομαρχιακές υπηρεσίες.

Με την εφαρμογή αυτού του μέτρου αφενός δεν θα παρενοχλείται στη διαβίωσή της η ορνιθοπανίδα και αφετέρου θα επανακάμψουν τα τμήματα εκείνα της βλάστησης που έχουν καταστραφεί ή έχει αλλοιωθεί η φυσική δομή τους.

Ιδιαίτερα επιτακτική είναι η εφαρμογή αυτής της πρότασης για την προστασία της ενότητας βλάστησης με *Corydothymus capitatus* και του κινδυνεύοντος με εξαφάνιση είδους *Pancratium maritimum*.

4. Η εκχέρσωση των εκτάσεων με σκοπό την "ανάπτυξη" του μαζικού τουρισμού αποτελεί τον μεγαλύτερο κίνδυνο που διατρέχει το οικοσύστημα. Ως απαραίτητες πρώτες ενέργειες για να σταματήσει η εκχέρσωση προτείνονται οι εξής:

α. Ενημέρωση των κατοίκων της περιοχής με σεμινάρια, διαλέξεις και συζητήσεις για τη σημασία και ανάγκη προστασίας του παράκτιου αυτού οικοσυστήματος. Η έκδοση αφίσας που θα αποσκοπεί στην προστασία του κινδυνεύοντος με εξαφάνιση είδους χαρακτηριστικού των αμμοθινών

Panocratium maritimum. Η αφίσα αυτή θα αποβλέπει και στην τουριστική αξιοποίηση της παρουσίας του είδους στην περιοχή, δεδομένου ότι το συγκεκριμένο φυτό έχει μεγάλη αισθητική αξία. Ετσι μέσα από την αξιοποίησή του θα επιτευχθεί και η προστασία του. Το είδος αυτό με την ανάπτυξη του τουρισμού έχει ήδη εξαφανιστεί από πολλές ακτές της Ελλάδος και οι απομένοντες πληθυσμοί, με ικανοποιητική ανάπτυξη, είναι ελάχιστοι.

β. Η αποσαφήνιση του ιδιοκτησιακού καθεστώτος των εκτάσεων της περιοχής, που θα περιορίσει, την αυθαίρετη δόμηση σε εκτάσεις όπου είναι ολοφάνερη η ακαταλληλότητα του εδάφους (π.χ. αμμοθίνες).

γ. Η εφαρμογή με αυστηρότητα της νομοθεσίας για την αυθαίρετη δόμηση.

δ. Ο καθορισμός συγκεκριμένου τμήματος της παραλίας για χρήση από τους λουόμενους.

Τα παραπάνω μέτρα θα έχουν σοβαρό θετικό αποτέλεσμα αν γίνει περιφράξη στις θέσεις πρόσβασης προς την περιοχή οι οποίες θα πρέπει να καθοριστούν προσεκτικά και σε συνεργασία με το Δασαρχείο Χαλκιδικής.

Τέλος για την εφαρμογή των παραπάνω διαχειριστικών μέτρων θα πρέπει απαραίτητα να γίνει αντιληπτή η ωφελιμότητα της διατήρησης του υγροτόπου και από τους κατοίκους των κοινοτήτων, κυρίως του Αγίου Μάμα και Ν. Ποτίδαιας, δεδομένου ότι τα ως τώρα σχέδιά τους αποβλέπουν μόνο στην τουριστική "αξιοποίηση" της περιοχής, χωρίς κανένα περιορισμό.

6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Με βάση τα αποτελέσματα της μελέτης του φυσικού συστήματος του Αγίου Μάμα, με αντικείμενο τη Χλωρίδα και Βλάστηση, καθώς και τις υπάρχουσες πληροφορίες για την ορνιθοπανίδα, προκύπτουν τα παρακάτω:

Παρά τη μικρή σχετικά έκταση τόσο το αμμοθινικό σύστημα όσο και τα αλατούχα εδάφη, που βρίσκονται περιμετρικά της λιμνοθάλασσας, χαρακτηρίζονται από μεγάλη ποικιλότητα βιοτόπων. Σε ζώνες εδάφους, των οποίων το πλάτος τους ποικίλλει, παρατηρείται μεταβολή βασικών εδαφικών παραμέτρων (κοκκομετρική σύσταση, αλατότητα, υγρασία) γεγονός που εκφράζεται με διαφορετική δομή στην αναπτυσσόμενη βλάστηση. Έτσι παρατηρείται μία κατά ζώνες διάταξη των ενοτήτων βλάστησης που στο αμμοθινικό σύστημα είναι παράλληλη προς την ακτογραμμή, ενώ στα αλατούχα εδάφη σχηματίζεται ένα μωσαϊκό δομών.

Η ποικιλία των βιοτόπων σε συνδυασμό με την πλούσια και ενδιαφέρουσα ορνιθοπανίδα (Joensen & Jerrentrup 1988) φανερώνουν ότι το παράκτιο οικοσύστημα του Αγίου Μάμα είναι σημαντικό και πρέπει να προστατευτεί, μέσω ολοκληρωμένης αειφορικής διαχείρισης.

Το γεγονός όμως ότι η περιοχή αυτή βρίσκεται στη Χαλκιδική όπου η τουριστική "ανάπτυξη" προχωρεί με γοργούς ρυθμούς, καθιστά πολύ δύσκολη τη διατήρηση αυτού του φυσικού οικοσυστήματος. Για να σταματήσει η συνεχιζόμενη υποβάθμισή του, θα πρέπει να σταματήσουν οι εξωτερικές επιδράσεις.

Προτείνεται να εφαρμοστούν συγκεκριμένα άμεσα μέτρα προστασίας του οικοσυστήματος και να γίνει η σύνταξη διαχειριστικού σχεδίου για την περιοχή, που θα εφαρμοστεί με τη συνεργασία των κοινοτήτων Αγίου Μάμα

και Νέας Ποτίδαιας. Στα άμεσα μέτρα εντάσσονται, εκτός από αυτά που θα σταματήσουν την υποβάθμιση του (περίφραξη σε ορισμένες θέσεις, κ.λπ.) και μέτρα που θα προκαλέσουν σχετικά γρήγορα την αύξηση της φυσικής ανόρθωσης του.

7. ΓΕΝΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η εκτέλεση των εργασιών που προέβλεπε η πρόταση μας για τη "Φυτοκοινωνιολογική-Οικολογική μελέτη του οικοσυστήματος της λιμνοθάλασσας του Αγίου Μάμα Χαλκιδικής", προχώρησε γενικά σύμφωνα με τις προδιαγραφές.

Από την παρούσα μελέτη, εκτός των άλλων, φάνηκε η ανάγκη να διεξαχθεί ένα ιδιαίτερο πρόγραμμα για την προστασία των πληθυσμών του κινδυνεύοντος με εξαφάνιση είδους *Panocratium maritimum* (κρίνος της θάλασσας), που θα αφορά ολόκληρη τη Χαλκιδική.

Σε ότι αφορά την καταγραφή των εξωτερικών πιέσεων, η αρνητική τους επίδραση στα οικοσυστήματα του υγροτόπου είναι έντονη και ορατή και γ'αυτό η άμεση εφαρμογή των προτεινόμενων μέτρων είναι αναγκαία, για να σταματήσει η περαιτέρω υποβάθμιση του οικοσυστήματος.

Τέλος, με την ολοκλήρωση της μελέτης θα έπρεπε να τονιστεί ότι η ενημέρωση των κατοίκων της ευρύτερης περιοχής για την αξία του υγροτοπικού οικοσυστήματος είναι βασική και αναγκαία και θα μπορούσε να γίνει με τη συνεργασία των γειτονικών κοινοτήτων και ιδιαίτερα της κοινότητας του Αγίου Μάμα. Ελπίζεται ότι έτσι θα καταστεί δυνατή η συνύπαρξη των φυσικών λειτουργιών και αξιών του υγροτόπου με την ορθολογική τουριστική ανάπτυξη και την όλη διαχείριση της περιοχής.

8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Babalonas, D. 1980.** Vegetationseinheiten und Vegetationskartierung im Mundungsgebiet des Flusses Evros.-Fed.Repert. 91:615-627.
- Babalonas, D. & D. Margaritoulis 1992.** Sand dune inventory of Greece p.64-68.In: EUCC (eds.) Sand dune inventory of Europe.
- Braun-Blanquet, J. 1964.** Pflanzensoziologie. Springer-Verlag,Wien/ New York.
- Eber, G. 1967.** Wasservogelbeobachtungen im März 1967 aus Nordgriechenland und Sudjugoslawien. Anz.Orn.Ges.Bayern 8:158-165.
- Joensen, A. & H. Jerrentrup. 1988.** The Agios Mamas Lagoon, Chalkidiki, Greece, an area of international importance for breeding waders. Natura Jutlandica 22:185-188.
- Κιλικίδης, Δ., Α. Καμαριανός, Γ. Φώτης, Χ. Μπάτζιος, Ξ. Καραμανλής, Θ. Κουσουρή, Μ. Καρτέρης, Τ. Ακριώτης, Μ. Βογιατζής, Ουρανία Γιαννάκου και Ι. Γύτας 1992.** Υγροβιότοπος Ελους Αγίου Μάμαντα (Νομού Χαλκιδικής) 'Αξιολόγηση και διερεύνηση της δυνατότητας ένταξής του στο κοινοτικό δίκτυο των ιδιαίτερα προστατευόμενων περιοχών σε εφαρμογή του Άρθρου 4 της οδηγίας 79/409/ΕΟΚ για τη διατήρηση της άγριας ορνιθοπανίδας'. 51 σελ.

Λαυρεντιάδης, Γ. 1961. Χλωρίδα και Βλάστηση της χερσονήσου της Κασσάνδρας Διατριβή επί Υψηγεία. Επετηρίδα Φυσικομαθηματικής Σχολής, Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, 100 σελ.

Lavrentiadis, G. & D. Babalonas 1976. Uber die Vegetation der ostlichen Kavala-Kusten, II. Sandige Kustenstreifen Vegetation. Sci. Annals, Fac. Phys. & Mathem., Aristotle Univ. Thessaloniki 16: 309-324.

Lavrentiadis, G. 1971. On the vegetation of sand dunes of Greek coasts. Colloques Phytosoc. I. Dunes, Paris.

Μπαμπαλώνας, Δ. 1979. Φυτοκοινωνιολογική μελέτη επί της βλαστήσεως του Δέλτα του ποταμού Εβρου (Αινησίον Δέλτα).- Διδ. Διατριβή, Τμήμα Βιολογίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 150 σελ.

Μπαμπαλώνας, Δ. & Εύα Παπαστεργιάδου 1992. Φυτοκοινωνιολογική-Οικολογική Μελέτη της Λιμνοθάλασσας του Αγίου Μάμα Χαλκιδικής και Προτάσεις Διαχειρίσεως (Φάση I: 1992). Εργαστήριο Συστηματικής Βοτανικής και Φυτογεωγραφίας, Τμήμα Βιολογίας ΑΠΘ και Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων σελ. 73.

Παυλίδης, Γ. 1975. Κλιματικός και βιοκλιματικός τύπος της περιοχής του Αγίου Μάμα, Χαλκιδική. Κλιματολογικά 9: 1-19.

Pignatti, S. 1982. Flora d' Italia, Vol. I-III. Edagricole, Bologna.

Steubing, L. 1965. Pflanzenökologische Praktikum. P. Parey Berlin, 262p.

**Tutin , T., V. Heywood, N. Burges, D. M. Moore, D. Valentine, S. Walters
& D. Webb (eds.) 1964-1980.** Flora Europaea, I-V Cambridge.

Voliotis, D. & E. Drossos 1983. A study of an extensive biotope of the
aromatic sea daffodil (*Pancratium maritimum*) near Aphytos, Kassandra
Peninsula, Northern Greece. *Bauhinia* 7: 229-242.