

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ, ΙΧΘΥΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΥΔΑΤΙΝΟΥ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

«ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ»

**«Χωρική αποτύπωση της βιοποικιλότητας της χερσαίας μαλακοπανίδας
στο Δήμο Αλμυρού»**

**Ιωάννης Μουσχούλιας
Δημήτριος Νικολόπουλος**

Βόλος, 2018

**«Χωρική αποτύπωση της βιοποικιλότητας της χερσαίας μαλακοπανίδας στο Δήμο
Αλμυρού»**

Εξεταστική Επιτροπή

1) Μαριάνθη Χατζιωάννου, Επίκουρη Καθηγήτρια, Εκτροφή Σαλιγκαριών και Βατράχων, Τμήμα Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, ***Επιβλέπων***.

2) Χρήστος Δομενικιώτης, Εργαστηριακό Διδακτικό Προσωπικό, Τμήμα Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, ***Επιβλέπων***.

Στις οικογένειές μας

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα θέλαμε να εκφράσουμε τις ευχαριστίες μας σε όλους όσοι συνέβαλαν στο να ολοκληρώσουμε την παρούσα Προπτυχιακή Διπλωματική Εργασία. Ιδιαίτερα θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε την επιβλέπουσα της εργασίας, κ. Μαριάνθη Χατζηγιάννου για την πολύτιμη βοήθειά της και την υποστήριξή της, τόσο κατά τη διεξαγωγή του πειράματος όσο και κατά τη συγγραφή της παρούσας εργασίας. Ακόμη, πρέπει να ευχαριστήσουμε τον κ. Χρήστο Δομενικιώτη για την άμεση βοήθειά του, όσον αφορά την διάθεση εργαστηριακού υλικού και την βοήθειά του στην ολοκλήρωση της πειραματικής διαδικασίας. Επίσης, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε την κ. Αλεξάνδρα Στάικου για την πολύτιμη βοήθεια της στην αναγνώριση και ταξινόμησή των ειδών των χερσαίων γαστερόποδων . Τέλος, θα θέλαμε να εκφράσουμε τις ευχαριστίες μας στις οικογένειές μας για την αμέριστη συμπαράσταση, βοήθεια και προ πάντων κατανόηση και ανοχή καθ' όλο το χρονικό διάστημα των σπουδών μας.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία πραγματοποιήθηκε στην ευρύτερη περιοχή του Δήμου Αλμυρού με σκοπό την χωρική αποτύπωση της βιοποικιλότητας της χερσαίας μαλακοπανίδας με την βοήθεια των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS).

Οι περιοχές δειγματοληψίας ήταν 5, όλες με διαφορετικό υψόμετρο, τύπο βλάστησης και διαφορετικά γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά. Στις περιοχές Πλάτανος, Κεφάλωση, και πρόποδες βουνού βρέθηκε ικανοποιητικός αριθμός δειγμάτων και πραγματοποιήθηκε μία δειγματοληψία, τον Μάιο του 2017. Ενώ στις περιοχές Κωφοί και Παλαιός Πλάτανος πραγματοποιήθηκαν 2 δειγματοληψίες, η πρώτη τον Μάιο του 2017 και η δεύτερη τον Σεπτέμβριο του ίδιου έτους. Η χαρτογράφηση των περιοχών καθώς και των σημείων όπου βρέθηκαν τα σαλιγκάρια πραγματοποιήθηκε με την χρήση του GPS. Με βάση τις συντεταγμένες από το GPS δημιουργήθηκε η διανυσματική απεικόνιση στο πρόγραμμα ArcGIS (σημεία και πολύγωνα) των περιοχών δειγματοληψίας με σκοπό τη χωρική αποτύπωση της βιοποικιλότητας της χερσαίας μαλακοπανίδας του δήμου Αλμυρού.

Συγκεκριμένα, αναγνωρίστηκαν 3 δείγματα σαλιγκαριών στο επίπεδο του είδους και 4 δείγματα στο επίπεδο του γένους, με διαφορετική ποικιλότητα ανά περιοχή. Τα είδη που βρέθηκαν στις περισσότερες περιοχές είναι το *Helix figulina*, *Xerolenta obvia* και το *Pomatias elegans*, καθώς βρέθηκαν αντιπροσωπευτικοί πληθυσμοί σε 4 διαφορετικές περιοχές δειγματοληψίας. Το γένος *Monacha* sp. έχει έντονη παρουσία καθώς βρέθηκε σε 3 περιοχές. Επίσης, το *Lindholmiola* sp. με την σειρά του βρέθηκε σε 2 περιοχές. Τέλος, το *Chondrula* sp. και το *Trochoidea* sp. εντοπίστηκαν σε μία μόνο περιοχή, το καθ' ένα.

Παρατηρώντας τα αποτελέσματα από την παρούσα έρευνα, συμπεραίνουμε ότι τα περισσότερα είδη σαλιγκαριών εντοπίστηκαν στις περιοχές που αποτελούν φυσικά οικοσυστήματα όπως θαμνώδης περιοχή με χαμηλή βλάστηση, πετρώδης περιοχή με χαμηλή βλάστηση και περιοχή με αγριελιές. Αντίθετα σε καλλιεργήσιμες εκτάσεις, όπως είναι οι ελαιώνες, εντοπίστηκαν πολύ λιγότερα είδη. Τέλος, με τη βοήθεια του προγράμματος ArcGIS η κωδικοποίηση των χρήσεων γης γίνεται πολύ πιο απλή. Επιπλέον, το συγκεκριμένο πρόγραμμα μας προσφέρει και άλλες δυνατότητες όπως η απεικόνιση του ανάγλυφου μιας περιοχής και η εύκολη απεικόνιση συντεταγμένων, η οποία επιτυγχάνεται με την δημιουργία πολυγώνων και σημείων που αντικατοπτρίζουν μια περιοχή έρευνας.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
1.1 Δήμος Αλμυρού.....	1
1.2 Χερσαία Γαστερόποδα Μαλάκια	2
1.3 Χερσαία Μαλακοπανίδα στην Ελλάδα	4
1.4 ArcGIS - GPS	4
1.5 Στόχοι εργασίας.....	5
2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ	7
2.1 Περιοχές δειγματοληψίας.....	7
2.2 Συντεταγμένες και σημεία περιοχών δειγματοληψίας	8
2.3 Επεξεργασία δεδομένων με το ArcGIS	11
2.4 Αναγνώριση δειγμάτων	11
3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	12
3.1 Περιγραφή ειδών χερσαίων Γαστερόποδων.....	12
3.2 Περιγραφή περιοχών δειγματοληψίας.....	19
3.3 Σύγκριση.....	28
4. Συμπεράσματα - Συζήτηση	30
5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	33
5.1 Ελληνική Βιβλιογραφία.....	33
5.2 Ηλεκτρονική Βιβλιογραφία.....	33
6. ABSTRACT	35

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Δήμος Αλμυρού

Ο Δήμος Αλμυρού είναι δήμος της Περιφέρειας Θεσσαλίας και έχει πρωτεύουσα τον Αλμυρό (Εικόνα 1.1). Η έκταση του είναι 909.79τ.χλμ και ο πληθυσμός του 18.614 κάτοικοι. Σύμφωνα με το Πρόγραμμα Καλλικράτη σχηματίστηκε η τωρινή μορφή του δήμου η οποία είναι η επέκταση του αρχικού δήμου αλμυρού με την συνένωση των προϋπαρχόντων δήμων Σούρπης, Πτελεού και Κοινότητας Ανάβρας. Βόρεια συνορεύει με τον Δήμο Βόλου και τον Δήμο Ρήγα Φεραίου, ανατολικά βρέχεται από τον Παγασητικό κόλπο, νότια συνορεύει με τον Δήμο Στυλίδας του Ν. Φθιώτιδας και δυτικά με τον Δήμο Δομοκού του Ν. Φθιώτιδας. Η περιοχή του Δήμου Αλμυρού αποτελεί τμήμα του όρους Όθρυς περιλαμβάνοντας την πεδινή και παραλιακή ζώνη της νοτιοδυτικής Μαγνησίας. Επίσης αποτελεί σημαντικό αγροτικό και εμπορικό κέντρο ολόκληρης της Μαγνησίας.

Η δημοτική ενότητα του Αλμυρού είναι η ενότητα από την οποία αποτελούταν ο δήμος πριν την επέκτασή του. Βρίσκεται στα νοτιοδυτικά του νομού Μαγνησίας και απλώνεται από τις ακτές του Παγασητικού μέχρι τις κορυφές του όρους Όθρυς. Καταλαμβάνει έκταση 473,9τ.χλμ και έχει πληθυσμό 12.987 κατοίκους. Η δημοτική ενότητα του Αλμυρού περιλαμβάνει τις κοινότητες: Κοινότητα Αλμυρού, Ανθοτόπου, Ευξεινουπόλεως, Κοκκωτών, Κροκίου, Κωφών, Πλατάνου και Φυλάκης. Έχει υψόμετρο 70μ. Κύριο μορφολογικό χαρακτηριστικό του Αλμυρού είναι η πεδιάδα του Αλμυρού η οποία ορίζεται προς νότια και δυτικά από την οροσειρά της Όθρυς και τα βουνά της Γούρας, βόρεια με διαμορφώσεις λόφων, που την διαχωρίζουν από το Θεσσαλικό κάμπο, και ανατολικά με τον Παγασητικό κόλπο και συγκεκριμένα, τον όρμο Αλμυρού με μια ομαλή αμμώδη ακτή χωρίς ιδιαίτερες γεωλογικές διαμορφώσεις.



Εικόνα 1.1. Απεικόνιση Δήμου Αλμυρού (Πηγή: <https://www.google.gr/imghp?hl=el>)

Το κλίμα της Μαγνησίας έχει αρκετές διαφοροποιήσεις στις διάφορες περιοχές της. Ωστόσο το κλίμα της είναι γενικά εύκρατο καθώς η περιοχή δέχεται την ευεργετική επίδραση της θάλασσας. Μέσα σε αυτό το κλίμα συμπεριλαμβάνεται και το κλίμα του Αλμυρού. Γενικά ο Βόλος έχει μέση ετήσια θερμοκρασία 16,9, με μέση θερμοκρασία τον Ιανουάριο 7,6 και τον Ιούλιο 26,6. Οι βροχοπτώσεις στη περιοχή της Μαγνησίας δεν είναι μεγάλες(500-600 χιλιοστά). Μοναδική εξαίρεση αποτελεί το ανατολικό Πήλιο.

1.2 Χερσαία Γαστερόποδα Μαλάκια

Η κλάση των Γαστερόποδων ανήκει στο φύλο των Μαλακίων. Στην κλάση αυτή ανήκουν και τα χερσαία σαλιγκάρια, τα οποία αποτελούν και το αντικείμενο της ερευνάς μας. Τα Γαστερόποδα χωρίζονται σε τρεις υποκλάσεις:

- τα Προσοβράγχια
- τα Οπισθοβράγχια
- τα Πνευμονοφόρα

Τα Πνευμονοφόρα σαλιγκάρια τώρα με την σειρά τους χωρίζονται στα Basommatophora, στα οποία ανήκουν τα σαλιγκάρια που ζουν στα γλυκά νερά, και στα

Stylommatophora, στα οποία ανήκουν τα χερσαία σαλιγκάρια. Σε αυτό το σημείο πρέπει να τονιστεί ότι τα Γαστερόποδα εξαπλώνονται στη θάλασσα, τα γλυκά νερά αλλά και την χέρσο (Χατζηιωάννου & Στάικου 2015).

Όσον αφορά την μορφολογία τους, τα σαλιγκάρια έχουν μαλακό σώμα και διαιρείται σε δύο τμήματα:

- το πόδι και το κεφάλι
- τη σπλαχνική μάζα

Το σώμα τους προστατεύεται από το κέλυφός τους. Το πόδι των σαλιγκαριών παίζει σημαντικό ρόλο καθώς χρησιμοποιείται για την κίνηση, την προσκόλληση, το σκάψιμο και τον ερπυσμό. Ακόμα στο πόδι-κεφάλι περιλαμβάνονται τα εγκεφαλικά γάγγλια, τα αισθητήρια όργανα και η αρχή του πεπτικού συστήματος. Αντίθετα η σπλαχνική μάζα περιλαμβάνει τα νεύρα και τα γάγγλια, το κυκλοφορικό, το απεκκριτικό, το αναπνευστικό, το αναπαραγωγικό και το υπόλοιπο πεπτικό σύστημα (Χατζηιωάννου & Στάικου 2015).

Τα Γαστερόποδα αναπνέουν με την βοήθεια των βραγχίων. Μοναδική εξαίρεση αποτελούν τα Πνευμονοφόρα που αναπνέουν με πνεύμονα, ο οποίος αποτελεί τροποποίηση του μανδύα. Όσον αφορά το κυκλοφορικό σύστημα των χερσαίων σαλιγκαριών είναι ανοιχτό. Στα χερσαία γαστερόποδα η αναπαραγωγή πραγματοποιείται με εσωτερική γονιμοποίηση. Επίσης, συχνά παρατηρείται πολύπλοκη προ συζευκτική συμπεριφορά και άμεση ανάπτυξη χωρίς ελεύθερα προ νυμφικά στάδια. Τα γαστερόποδα είναι γονοχωριστικά αλλά μερικά είναι ερμαφρόδιτα (Πνευμονοφόρα) (Χατζηιωάννου & Στάικου 2015).

1.3 Χερσαία Μαλακοπανίδα στην Ελλάδα

Η χερσαία μαλακοπανίδα στην Ελλάδα είναι αρκετά πλούσια και αυτό οφείλεται στην μωσαικότητα των οικοσυστημάτων της αλλά και στην βιογεωγραφική της θέση. Ωστόσο οι διαφορές της μαλακοπανίδας μεταξύ των ηπειρωτικών περιοχών και των νησιών είναι μεγάλες, λόγω του κλίματος της χώρας μας. Η ελληνική χερσαία μαλακοπανίδα αποτελείται από 680 είδη σαλιγκαριών, τα οποία ανήκουν σε 38 οικογένειες. Από αυτά μόνο το 4% των ειδών παρατηρείται σε όλο τον ελλαδικό χώρο, ενώ αντίθετα τα υπόλοιπα έχουν περιορισμένη γεωγραφική εξάπλωση. Επίσης το 55% των ειδών είναι ενδημικά της Ελλάδας. Έντονος ενδημισμός παρατηρείται κυρίως στην Κρήτη και στην Πελοπόννησο (Χατζηιωάννου & Στάικου 2015). Τα χερσαία σαλιγκάρια στην βόρεια και κεντρική Ελλάδα δραστηριοποιούνται έντονα από την άνοιξη μέχρι τα μέσα φθινοπώρου και εμφανίζουν χειμέρια νάρκη, λόγω του ηπειρωτικού κλίματος που επικρατεί. Αντίθετα, τα σαλιγκάρια στην νότια Ελλάδα δραστηριοποιούνται έντονα από τις αρχές φθινοπώρου μέχρι την άνοιξη και εμφανίζουν θερινή νάρκη, λόγω του τυπικού μεσογειακού κλίματος (ξηρό και θερμό καλοκαίρι και ήπιος χειμώνας) που επικρατεί (Λεγάκις & Μαραγκού 2009). Από τα εμπορεύσιμα είδη σαλιγκαριών, στην χώρα μας εμφανίζονται εντονότερα και βρίσκονται σε περισσότερη αφθονία τα είδη *Cornu aspersum*, *Eobania vermiculata*, *Helix aperta*, *Theba pisana*, όπως επίσης και τα *Helix pomatia* και *Helix lucorum* (Βαρδινογιάννη 2013). Σε αυτό το σημείο αξίζει να σημειωθεί ότι το *Cornu aspersum* είναι το μοναδικό εκτρεφόμενο είδος στην Ελλάδα (Χατζηιωάννου & Στάικου 2015).

1.4 ArcGIS - GPS

Το ArcGIS Desktop (“ArcGIS Help 10.2”) αποτελεί ένα ολοκληρωμένο σύνολο εργαλείων που παρέχουν στον χρήστη πρόσβαση σε γεωγραφικές οντότητες και

δυνατότητες εκτέλεσης χωρικών διεργασιών. Απαρτίζεται από εξειδικευμένα υποσυστήματα με αντικείμενο την επισκόπηση, επεξεργασία, ανάλυση και απόδοση χωρικών δεδομένων και συμπληρώνεται από εξειδικευμένες επεκτάσεις (extensions) (<https://www.esri.com/en-us/home>). Οι εφαρμογές αυτές είναι:

- ArcCatalog.
- ArcToolbox.
- ArcMap

Το παγκόσμιο σύστημα προσδιορισμού γεωγραφικής θέσης ή GPS (Global Positioning System) είναι ένα σύστημα ραδιό-πλοήγησης, το οποίο αποτελείται από ένα δίκτυο 24 δορυφόρων και από επίγειους σταθμούς κατανεμημένους σε όλο τον κόσμο (Peter & Dana 2000). Παρέχει ακριβή εντοπισμό των θέσεων μέσω σημάτων που εκπέμπονται από δορυφόρους και λαμβάνονται από ειδικές ηλεκτρονικές συσκευές (δέκτες GPS). Οι δορυφόροι βρίσκονται σε ύψος περίπου 20Km από την επιφάνεια της γης και περιφέρονται γύρω από τη γη ακολουθώντας έξι διαφορετικές τροχιές. Κινούνται με ταχύτητα περίπου 2,6Km. το δευτερόλεπτο, διαγράφοντας μέσα σε ένα εικοσιτετράωρο, δύο πλήρεις κύκλους γύρω από τη γη (Χαλκιάς 2016).

1.5 Στόχοι εργασίας

Οι στόχοι της παρούσας εργασίας είναι:

- Η καταγραφή της βιοποικιλότητας της χερσαίας μαλακοπανίδας στο Δήμο Αλμυρού
- Η χωρική αποτύπωση της βιοποικιλότητας της χερσαίας μαλακοπανίδας στο Δήμο Αλμυρού

- Η διερεύνηση της δυνατότητας χρήσης των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών(GIS) με τη χρήση του προγράμματος ArcGIS, με σκοπό τη χαρτογράφηση και χωρική ανάλυση της χερσαίας μαλακοπανίδας
- Η προσθήκη πληροφοριών και δεδομένων στο μεθοδολογικό υπόβαθρο της υπάρχουσας χαρτογράφησης και ανάλυσης της χερσαίας μαλακοπανίδας στις περιοχές της Μαγνησίας.

2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

2.1 Περιοχές δειγματοληψίας

Η δειγματοληψία πραγματοποιήθηκε στην ευρύτερη περιοχή του Αλμυρού (Πίνακας 1). Συγκεκριμένα οι σταθμοί δειγματοληψίας ήταν πέντε περιοχές με διαφορετικό υψόμετρο, τύπο βλάστησης και διαφορετικά γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά, με σκοπό να μελετηθεί και να ταυτοποιηθεί η βιοποικιλότητα των Πνευμονοφόρων Γαστερόποδων.

Στο κάθε σταθμό καταγράφηκαν το όνομα της περιοχής, το υψόμετρο (από την στάθμη της θάλασσας), η χρήση γης, το οικοσύστημα και ο τύπος του ενδιαιτήματος. Ακόμα τραβήχτηκαν και φωτογραφίες από την κάθε περιοχή.

Αφού αρχικά οροθετήθηκαν και διανύθηκαν οι σταθμοί, στην συνέχεια ακολούθησε η συλλογή των δειγμάτων (σαλιγκαριών). Συγκεκριμένα, από την κάθε περιοχή λήφθηκαν δείγματα ζωντανών αλλά και νεκρών σαλιγκαριών. Η περίοδος όπου πραγματοποιήθηκαν οι δειγματοληψίες ήταν τον Μάιο του 2017. Στις περιοχές Πλάτανος, Κεφάλωση και πρόποδες βουνού βρέθηκε ικανοποιητικός αριθμός σαλιγκαριών και δεν πραγματοποιήθηκε δεύτερη δειγματοληψία. Αντίθετα, στις περιοχές Κωφοί και Παλαιός Πλάτανος βρέθηκε ελάχιστη ποικιλότητα σαλιγκαριών και χρειάστηκε να γίνει δεύτερη δειγματοληψία τον Σεπτέμβριο του 2017. Η χαρτογράφηση των σταθμών καθώς και των σημείων όπου βρέθηκαν τα σαλιγκάρια έγινε με την χρήση του GPS.

Πίνακας 1. Πίνακας περιοχών δειγματοληψίας

Όνομα Περιοχής	Υψόμετρο	Αριθμός Θέσεων δειγματοληψίας	Οικοσύστημα
Πλάτανος	119m	1	Ελαιώνας
Κεφάλωση	25m	1	Ελαιώνας
πρόποδες βουνού	185m	1	Βραχώδης περιοχή με χαμηλή βλάστηση
Κωφοί	320m	1	Θαμνώδης περιοχή με χαμηλή βλάστηση
Παλιός Πλάτανος	207m	1	Αγριελιές

2.2 Συντεταγμένες και σημεία περιοχών δειγματοληψίας

Το GPS Garmin GPSmap 60CS καταγράφει τα δεδομένα στο παγκόσμιο σύστημα συντεταγμένων World Geodetic System (WGS84). Για την καταγραφή διαφορετικών δεδομένων (όπως πχ. χρήσεις γης, εδαφολογικούς χάρτες, κτηματολόγιο) έγινε μετατροπή των συντεταγμένων στο ελληνικό σύστημα, Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς (ΕΓΣΑ87). Η μετατροπή αυτή έγινε με τη βοήθεια του προγράμματος που προσφέρει η Γεωγραφική Υπηρεσία Στρατού (ΓΥΣ) (<http://web.gys.gr/GeoSearch/>).

Στους δύο παρακάτω πίνακες δίνονται οι συντεταγμένες των περιοχών και των σημείων που βρέθηκαν τα δείγματα στο παγκόσμιο σύστημα συντεταγμένων αλλά και στο ελληνικό μετά την μετατροπή. Η καταγραφή των στοιχείων έγινε με διανυσματικά δεδομένα (σημεία και πολύγωνα). Ο σχηματισμός των πολυγώνων έγινε με τη χρήση ορθοφωτογραφιών από το ελληνικό κτηματολόγιο με σκοπό την ακριβή οριοθέτηση των περιοχών δειγματοληψίας (<http://gis.ktimanet.gr/wms/ktbasemap/default.aspx>). Επίσης πραγματοποιήθηκε σχηματισμός πολυγώνων στο πρόγραμμα ArcGIS με βάση τις

συντεταγμένες του Πίνακα 2. Ακόμα οι εικόνες που δημιουργήθηκαν με βάσει το πρόγραμμα ArcGIS στηριχτήκαν στον Πίνακα 3.

Πίνακας 2. Συντεταγμένες των περιοχών στο ελληνικό και στο παγκόσμιο σύστημα συντεταγμένων.

ΠΕΡΙΟΧΗ	ΠΑΓΚΟΣΜΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ		ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	
	N	E	X	Y
ΠΛΑΤΑΝΟΣ				
Πλάτανος- Θέση 1	39 08'48,1	22 46'12,7	393568,52	4333488,95
Πλάτανος- Θέση 2	39 08'46,7	22 46'08,9	393486,32	4333446,90
Πλάτανος- Θέση 3	39 08'46,0	22 46'14,6	393622,86	4333423,46
Πλάτανος- Θέση 4	39 08'47,6	22 46'14,0	393609,12	4333472,98
Πλάτανος- Θέση 5	39 08'47,4	22 46'13,2	393589,83	4333467,08
ΚΕΦΑΛΩΣΗ				
Κεφάλωση-Θέση 1	39 08'55,4	22 49'36,4	398475,60	4333649,06
Κεφάλωση-Θέση 2	39 08'52,0	22 49'32,6	398378,23	4333545,49
Κεφάλωση-Θέση 3	39 08'51,4	22 49'34,1	398414,00	4333526,52
Κεφάλωση-Θέση 4	39 08'55,1	22 49'38,5	398521,09	4333639,22
ΠΡΟΠΟΔΕΣ ΒΟΥΝΟΥ				
Πρόποδες βουνού - Θέση 1	39 08'16,1	22 46'00,0	393259,86	4332506,47
Πρόποδες βουνού - Θέση 2	39 08'15,8	22 45'53,8	393110,88	4332499,25
Πρόποδες βουνού - Θέση 3	39 08'16,5	22 45'52,3	393075,16	4332521,31
Πρόποδες βουνού - Θέση 4	39 08'20,5	22 46'00,9	393283,31	4332641,82
Πρόποδες βουνού - Θέση 5	39 08'20,1	22 46'01,5	393297,54	4332629,29
ΚΩΦΟΙ				
Κωφοί - Θέση 1	39 08'26,1	22 44'24,8	390978,59	4332846,14
Κωφοί - Θέση 2	39 08'27,2	22 44'26,7	391024,67	4332879,41
Κωφοί - Θέση 3	39 08'27,3	22 44'28,3	391063,13	4332881,96
Κωφοί - Θέση 4	39 08'28,4	22 44'28,4	391066,00	4332915,84
Κωφοί - Θέση 5	39 08'28,5	22 44'23,6	390950,81	4332920,52
ΠΑΛΑΙΟΣ ΠΛΑΤΑΝΟΣ				
Παλαιός Πλάτανος- Θέση 1	39 08'20,3	22 45'30,2	392546,20	4332645,70
Παλαιός Πλάτανος- Θέση 2	39 08'20,2	22 45'28,5	392505,34	4332643,18
Παλαιός Πλάτανος- Θέση 3	39 08'21,5	22 45'27,5	392481,88	4332683,58
Παλαιός Πλάτανος- Θέση 4	39 08'27,5	22 45'31,4	392578,04	4332867,27
Παλαιός Πλάτανος- Θέση 5	39 08'28,1	22 45'30,1	392547,08	4332886,19

Πίνακας 3. Συντεταγμένες των σημείων δειγματοληψίας στο ελληνικό και στο παγκόσμιο σύστημα συντεταγμένων.

ΠΕΡΙΟΧΗ	ΠΑΓΚΟΣΜΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ		ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	
	N	E	X	Y
ΠΕΡΙΟΧΗ 1 - ΠΛΑΤΑΝΟΣ				
ΠΕΡΙΟΧΗ 1 Ελαιώνας	39 08'47,9	22 46'12,3	395008,73	4333463,40
ΠΕΡΙΟΧΗ 1 Ελαιώνας	39 08'47,9	22 46'12,1	395003,93	4333463,46
ΠΕΡΙΟΧΗ 1 Ελαιώνας	39 08'47,8	22 46'12,0	395001,48	4333460,41
ΠΕΡΙΟΧΗ 1 Ελαιώνας	39 08'47,7	22 46'11,8	394996,64	4333457,39
ΠΕΡΙΟΧΗ 1 Ελαιώνας	39 08'47,7	22 46'11,6	394991,84	4333457,45
ΠΕΡΙΟΧΗ 1 Ελαιώνας	39 08'46,6	22 46'10,2	394957,78	4333423,99
ΠΕΡΙΟΧΗ 1 Ελαιώνας	39 08'46,1	22 46'10,5	394964,78	4333408,48
ΠΕΡΙΟΧΗ 2 - ΚΕΦΑΛΩΣΗ				
ΠΕΡΙΟΧΗ 2 Ελαιώνας	39 08'55,4	22 49'36,6	398475,60	4333649,06
ΠΕΡΙΟΧΗ 2 Ελαιώνας	39 08'55,1	22 49'36,4	398470,68	4333639,87
ΠΕΡΙΟΧΗ 2 Ελαιώνας	39 08'55,0	22 49'36,3	398468,24	4333636,82
ΠΕΡΙΟΧΗ 2 Ελαιώνας	39 08'54,4	22 49'35,8	398456,00	4333618,48
ΠΕΡΙΟΧΗ 2 Ελαιώνας	39 08'54,3	22 49'35,7	398453,56	4333615,43
ΠΕΡΙΟΧΗ 2 Ελαιώνας	39 08'54,1	22 49'35,4	398446,28	4333609,35
ΠΕΡΙΟΧΗ 2 Ελαιώνας	39 08'53,7	22 49'34,8	398431,72	4333597,21
ΠΕΡΙΟΧΗ 2 Ελαιώνας	39 08'52,4	22 49'33,2	398392,79	4333557,63
ΠΕΡΙΟΧΗ 2 Ελαιώνας	39 08'51,9	22 49'33,2	398392,59	4333542,22
ΠΕΡΙΟΧΗ 2 Ελαιώνας	39 08'52,5	22 49'34,0	398412,03	4333560,46
ΠΕΡΙΟΧΗ 2 Ελαιώνας	39 08'54,6	22 49'36,4	398470,48	4333624,46
ΠΕΡΙΟΧΗ 2 Ελαιώνας	39 08'54,1	22 49'36,5	398472,68	4333609,01
ΠΕΡΙΟΧΗ 2 Ελαιώνας	39 08'53,2	22 49'36,3	398467,52	4333581,33
ΠΕΡΙΟΧΗ 2 Ελαιώνας	39 08'52,3	22 49'35,2	398441,12	4333581,67
ΠΕΡΙΟΧΗ 2 Ελαιώνας	39 08'54,8	22 49'37,9	398506,57	4333630,16
ΠΕΡΙΟΧΗ 3 - ΠΡΟΠΟΔΕΣ ΒΟΥΝΟΥ				
ΠΕΡΙΟΧΗ 3 Βραχώδης	39 08'18,2	22 46'01,0	393284,74	4332570,88
ΠΕΡΙΟΧΗ 3 Βραχώδης	39 08'17,7	22 46'00,8	393279,73	4332555,53
ΠΕΡΙΟΧΗ 3 Βραχώδης	39 08'17,0	22 46'00,9	393281,84	4332533,92
ΠΕΡΙΟΧΗ 3 Βραχώδης	39 08'17,5	22 46'59,11	394679,54	4332530,47
ΠΕΡΙΟΧΗ 3 Βραχώδης	39 08'17,5	22 46'58,8	394672,09	4332530,57
ΠΕΡΙΟΧΗ 3 Βραχώδης	39 08'16,5	22 46'52,3	394515,63	4332501,84
ΠΕΡΙΟΧΗ 4 - ΚΩΦΟΙ				
ΠΕΡΙΟΧΗ 4 Θαμνώδες	39 08'26,7	22 44'24,4	390969,24	4332864,77
ΠΕΡΙΟΧΗ 4 Θαμνώδες	39 08'27,5	22 44'25,6	390998,39	4332889,03
ΠΕΡΙΟΧΗ 4 Θαμνώδες	39 08'27,0	22 44'24,8	390978,97	4332873,88
ΠΕΡΙΟΧΗ 5 - ΠΑΛΑΙΟΣ ΠΛΑΤΑΝΟΣ				
ΠΕΡΙΟΧΗ 5 Αγριελιές	39 08'24,2	22 45'29,0	392519,03	4332766,32
ΠΕΡΙΟΧΗ 5 Αγριελιές	39 08'22,3	22 45'29,6	392532,63	4332707,55
ΠΕΡΙΟΧΗ 5 Αγριελιές	39 08'23,8	22 45'29,7	392535,67	4332753,76

2.3 Επεξεργασία δεδομένων με το ArcGIS

Για την λεπτομερέστερη ανάλυση των συντεταγμένων που καταγράφηκαν χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα ArcGIS. Με την βοήθεια του προγράμματος οι συντεταγμένες μετατράπηκαν σε σημεία και πολύγωνα. Επίσης με την κωδικοποίηση του Corine με το συγκεκριμένο πρόγραμμα (ArcGIS) δημιουργήθηκαν σε μια εικόνα οι περιοχές δειγματοληψίας και οι χρήσεις γης του δήμου Αλμυρού. Επιπλέον έγινε συνδυασμός των ισοϋψών της περιοχής με τις περιοχές δειγματοληψίας με σκοπό να φανεί η υψομετρική διαφορά μεταξύ τους.

2.4 Αναγνώριση δειγμάτων

Για τον προσδιορισμό των δειγμάτων χρησιμοποιήθηκε το εργαστήριο Ζωολογίας του τμήματος Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος του πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Αρχικά για την εξέταση και παρατήρηση των οργανισμών χρησιμοποιήθηκε το στερεοσκόπιο του εργαστηρίου. Και στην συνέχεια η ταξινόμηση και η αναγνώριση των ειδών των σαλιγκαριών πραγματοποιήθηκε με βοήθεια της βάσης δεδομένων Animal Base.

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

3.1 Περιγραφή ειδών χερσαίων Γαστερόποδων

Helix figulina (Rossmässler 1839).

Το *Helix figulina* (Εικόνα 3.1) ανήκει στην οικογένεια Helicidae και είναι είδος Βαλκανικής καταγωγής. Έχει βρεθεί και έχει καταγραφεί στην Ελλάδα, στην Πρώην Γιουγκοσλαβική Δημοκρατία της Μακεδονίας και στην δυτική Τουρκία. Το χρώμα του κελύφους του είναι υπόλευκο κιτρινοκαφέ. Επίσης το κέλυφος του αποτελείται από τις ακανόνιστες ραβδώσεις και τις 5 χαρακτηριστικές χρωματικές ζώνες οι οποίες όμως δεν είναι πάντα εύκολα διακριτές. Εντοπίζεται κυρίως στους μεγάλους ανοιχτούς οικοτόπους με θαμνώδεις εκτάσεις, στα πευκοδάση και στους αμμόλοφους όπου είναι θαμμένο βαθιά μέσα στην άμμο (<http://www.animalbase.org/>)



Εικόνα 3.1. *Helix figulina* (Πηγή: <https://www.conchology.be/?t=1>)

Pomatias elegans (Müller 1774)

Το *Pomatias elegans* (Εικόνα 3.2) ανήκει στην οικογένεια Pomatiidae και είναι είδος Ευρωπαϊκής καταγωγής. Εξαπλώνεται από την Αγγλία, Δανία, Γερμανία μέχρι την Τουρκία και την Βόρεια Αφρική. Τα άτομα αυτού του είδους προσλαμβάνουν το νερό που χρειάζονται από το δέρμα και όχι από το στόμα. Επίσης χαρακτηριστικό του κελύφους του είναι οι 4-5 πολύ μικρές σπείρες που έχει. Τα αρσενικά άτομα είναι συνήθως μικρότερα στο μέγεθος και πιο λεπτά σε σχέση με τα θηλυκά. Το *Pomatias elegans* εντοπίζεται κυρίως στα δάση, στους θαμνότοπους και στα θαλάσσια λιβάδια. Η βλέννα του είναι ελαφρώς όξινη και αντιδρά με τα ασβεστολιθικά υποστρώματα. Είναι απειλούμενο είδος σε όλη την κεντρική Ευρώπη από την εντατική γεωργία που καταστρέφει τους οικοτόπους του. Η μέγιστη ηλικία αυτού του είδους είναι περίπου 4-5 έτη (<http://www.animalbase.org/>).



Εικόνα 3.2. *Pomatias elegans* (Πηγή: <https://www.conchology.be/?t=1>)

Xerolenta obvia (Menke 1828)

Το *Xerolenta obvia* (Εικόνα 3.3) ανήκει στην οικογένεια Hygromiidae. Εξαπλώνεται από την κεντρική Ασία μέχρι την Βαλτική και από την Γαλλία μέχρι την Ελλάδα. Στην Ελλάδα χαρακτηριστικό αυτού του είδους είναι το λευκό χείλος που έχει στο εσωτερικό της τελευταίας σπείρας. Εντοπίζεται κυρίως στους μεγάλους ανοιχτούς οικοτόπους με θαμνώδεις εκτάσεις, στις αμμοθίνες και στους αμπελώνες. Το *Xerolenta obvia* είναι πιο ενεργό το χειμώνα παρά το καλοκαίρι και τρέφεται κυρίως με τα μέρη των φυτών που σαπίζουν. Η διάρκεια ζωής αυτού του είδους είναι 2-3 έτη (<http://www.animalbase.org/>).



Εικόνα 3.3. *Xerolenta obvia* (Πηγή: <https://www.google.gr/imghp?hl=el&tab=wi>)

Monacha sp. (Fitzinger 1833).

Το γένος *Monacha* (Εικόνα 3.4) ανήκει στην οικογένεια Hygromiidae. Εξαπλώνεται από την Δυτική Ευρώπη και την Βόρεια Αφρική μέχρι το Ιράν και την Αραβία. Το κέλυφος των ατόμων αυτών είναι μικρού έως μεσαίου μεγέθους και έχει σχετικά διαφανές χρώμα χωρίς πολλές σπείρες. Συνήθως τα είδη αυτού του γένους ζουν ένα χρόνο. Κατά εξαίρεση υπάρχουν και είδη που ζουν έως και 2 χρόνια (<http://www.animalbase.org/>).



Εικόνα 3.4. *Monacha sp.* (Πηγή: <https://www.conchology.be/?t=1>)

Chondrula sp. (Müller 1774).

Το γένος *Chondrula* (Εικόνα 3.5) ανήκει στην οικογένεια *Enidae*. Εξαπλώνεται από την Ευρώπη και την Βόρεια Αφρική μέχρι το Ιράν. Το κέλυφος των ατόμων αυτών είναι κωνικό–μικρό. Χαρακτηριστικό του γένους αυτού είναι το "δόντι" που έχει στο περιστόμιο. Εντοπίζεται κυρίως στους κήπους, στα πάρκα, στους αγρούς και στα δάση. Επίσης το γένος αυτό προτιμά ξηρά ενδιαιτήματα όλων των ειδών και συνήθως βρίσκεται σε ορεινές περιοχές. Ο ομφαλός δεν είναι ορατός στα περισσότερα είδη της οικογένειας *Enidae* (<http://www.animalbase.org/>). Τέλος, υπάρχουν αναφορές για εμφάνιση του γένους αυτού στην Σκιάθο και στην Αλόνησο (Μυλωνάς 1982).



© 2017 - G. & Ph. Poppe
Εικόνα 3.5. *Chondrula sp.* (Πηγή: <https://www.conchology.be/?t=1>)

Trochoidea sp (Brown 1827).

Το γένος *Trochoidea* (Εικόνα 3.6) ανήκει στην οικογένεια Hygromiidae. Το κέλυφος των ατόμων είναι κωνικό και κοντό. Χαρακτηριστικό του γένους αυτού είναι η παρουσία 2 συμμετρικών βαλβίδων και συνήθως οι 4 διακλαδισμένοι αδένες γύρω από τον κόλπο. Επίσης στα αρσενικά άτομα το πέος είναι νευρικό από το δεξιό γάγγλιο του εγκεφάλου (<http://www.animalbase.org/>).



Εικόνα 3.6. *Trochoidea sp.* (Πηγή: <https://www.google.gr/imghp?hl=el&tab=wi>)

Lindholmiola sp. (Hesse 1931)

Το γένος *Lindholmiola* (Εικόνα 3.7) ανήκει στην οικογένεια Helicodontidae. Εξαπλώνεται στην ευρύτερη ανατολική Μεσογειακή περιοχή. Το κέλυφος των ατόμων είναι επίπεδο με πολλές σπείρες (<http://www.animalbase.org/>).

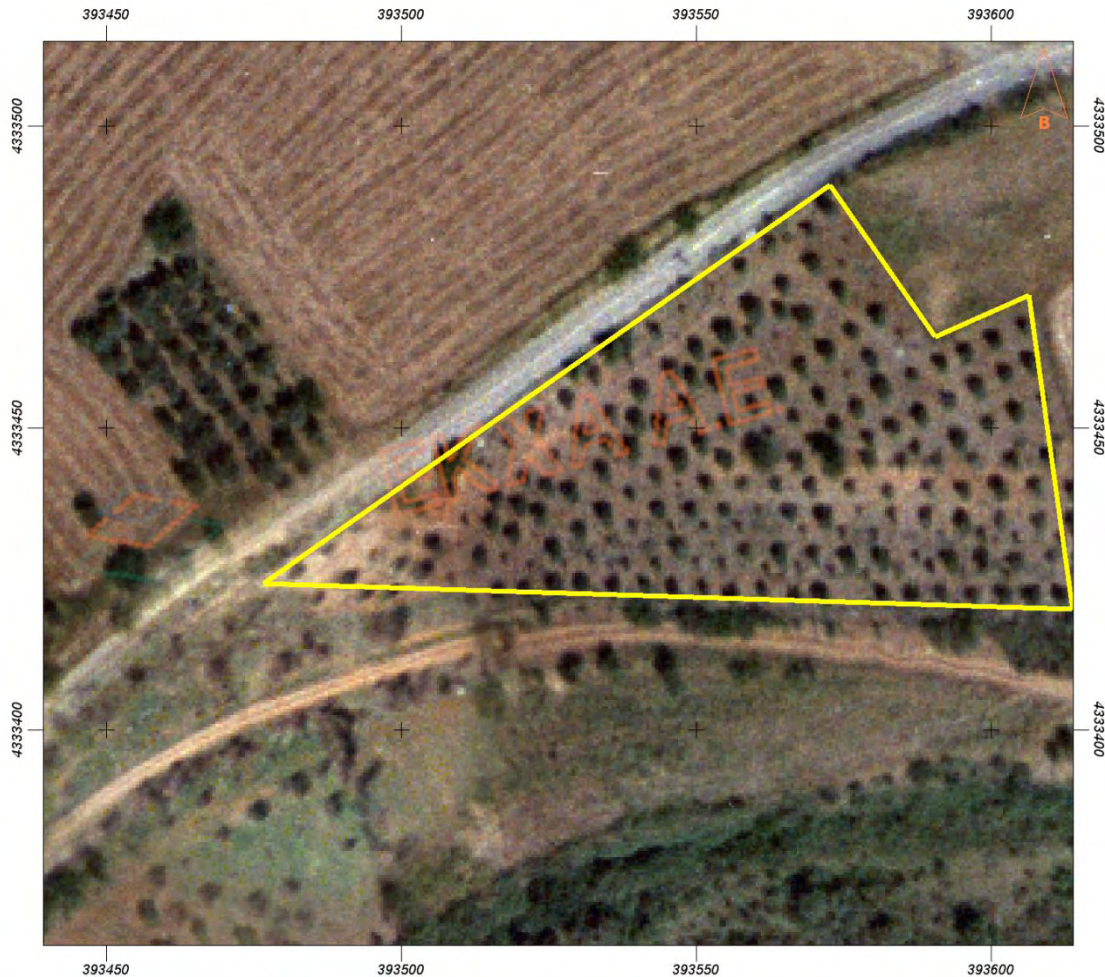


Εικόνα 3.7. *Lindholmiola* sp. (Πηγή: <https://www.conchology.be/?t=1>)

3.2 Περιγραφή περιοχών δειγματοληψίας

Πλάτανος

Ο Πλάτανος χαρακτηρίζεται από πολλαπλές καλλιέργειες, σκληρό πηλώδες έδαφος και χαμηλή βλάστηση (Εικόνα 3.8). Το κλίμα της χαρακτηρίζεται από μεγάλα επίπεδα υγρασίας και αρκετές βροχές το χειμώνα. Η περιοχή που διανύθηκε ήταν ελαιώνας με χαμηλή βλάστηση. Η δειγματοληψία πραγματοποιήθηκε στις 8 π.μ. τον Μάιο του 2017 σε υψόμετρο 119m και καλύφθηκε έκταση 5442.09m².



Εικόνα 3.8. Απεικόνιση περιοχής Πλατάνου (Πηγή: Κτηματολόγιο)

Κεφάλωση

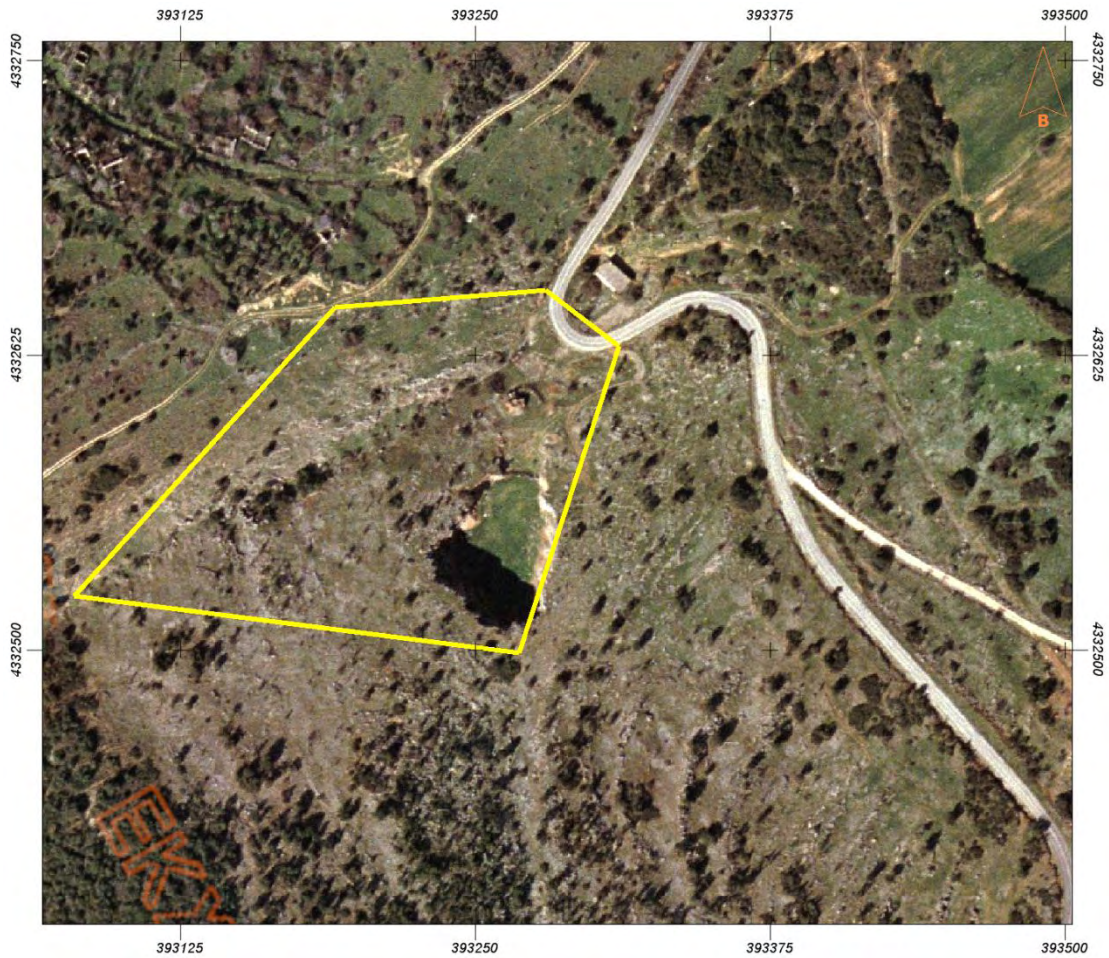
Η Κεφάλωση είναι επίσης γεωργική με διαφορές καλλιέργειες (Εικόνα 3.9). Στη συγκεκριμένη περιοχή βρίσκεται η αρχαία Άλος με αποτέλεσμα να υπάρχουν αρκετές ποσότητες πέτρας και μαρμάρου στο έδαφος. Το κλίμα της χαρακτηρίζεται από υψηλή υγρασία. Εδώ η περιοχή που διανύθηκε ήταν ελαιώνας με αρκετά υψηλή βλάστηση. Η δειγματοληψία πραγματοποιήθηκε στις 8π.μ. τον Μάιο του 2017 σε υψόμετρο 25m και καλύφθηκε έκταση 6230.38m².



Εικόνα 3.9. Απεικόνιση περιοχής Κεφάλωση (Πηγή: Κτηματολόγιο)

Πρόποδες Βουνού

Η περιοχή βρίσκεται στους πρόποδες του όρους Όθρυς και χαρακτηρίζεται από πετρώδες έδαφος, χαμηλή βλάστηση και ορισμένες βελανιδιές (Εικόνα 3.10). Το κλίμα είναι πιο ξηρό σε σχέση με τις προηγούμενες περιοχές. Η δειγματοληψία πραγματοποιήθηκε στις 9π.μ. τον Μάιο του 2017 σε υψόμετρο 185m και καλύφθηκε έκταση 6414.61m².



Εικόνα 3.10. Απεικόνιση περιοχής πρόποδες βουνού (Πηγή: Κτηματολόγιο)

Κωφοί

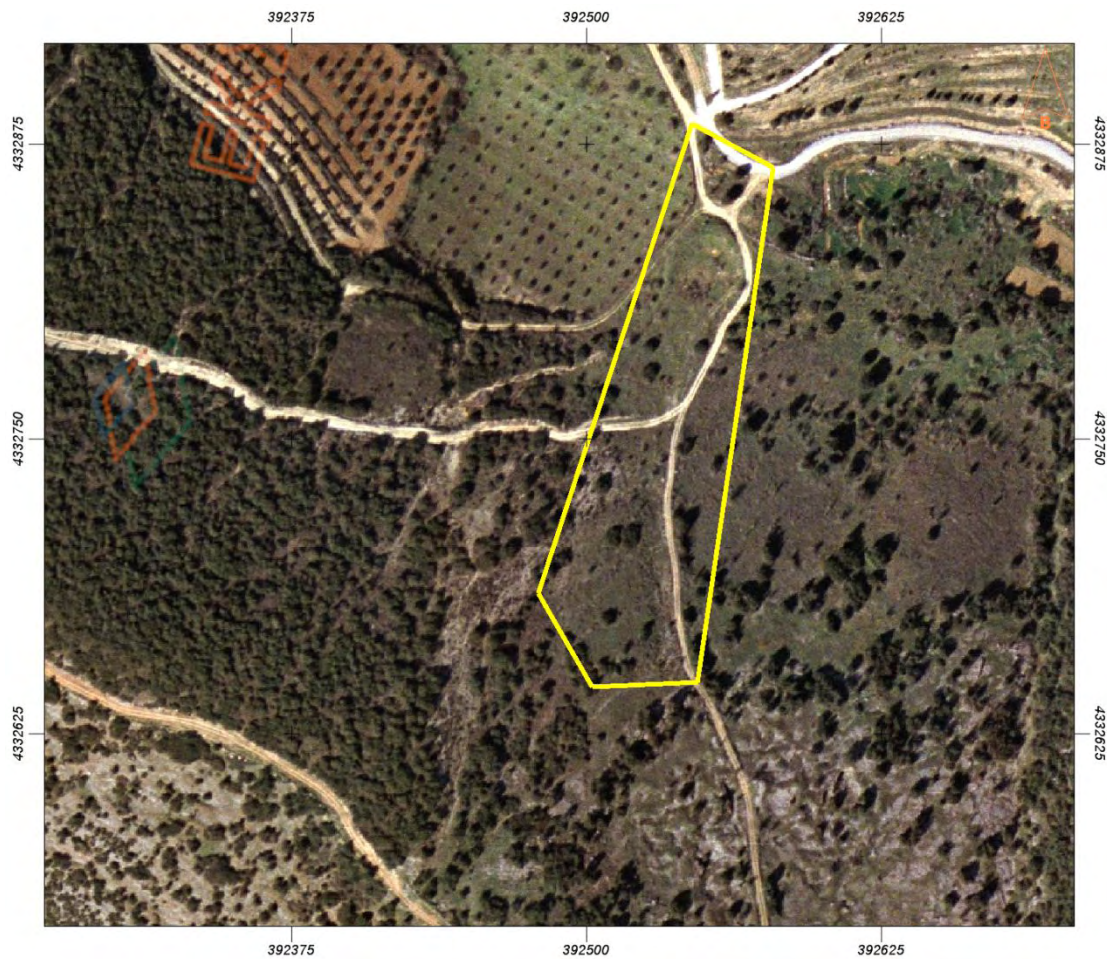
Η περιοχή αυτή είναι πιο ορεινή και την χαρακτηρίζουν το σκληρό πετρώδες έδαφος, οι χαμηλές θερμοκρασίες και η έντονη παρουσία θαμνωδών φυτών (Εικόνα 3.11). Βρίσκεται σε υψόμετρο 320m και η έκταση που διανύθηκε ήταν 22179.65m². Σε αυτή τη περιοχή πραγματοποιήθηκαν δυο δειγματοληψίες, μια την άνοιξη (Μάιος) του 2017 και μια το φθινόπωρο (Σεπτέμβριος) του ίδιου έτους.



Εικόνα 3.11. Απεικόνιση περιοχής Κωφοί (Πηγή: Κτηματολόγιο)

Παλαιός Πλάτανος

Το έδαφος στην συγκεκριμένη περιοχή είναι μαλακό, με χαμηλή βλάστηση σε ορισμένα σημεία και είναι έντονη η παρουσία αγριελιών (Εικόνα 3.12). Το κλίμα είναι παρόμοιο με αυτό της περιοχής του Πλατάνου. Το υψόμετρο είναι 207m και η έκταση που διανύθηκε ήταν 12907.54m². Στη συγκεκριμένη περιοχή έγιναν δυο δειγματοληψίες, μια την άνοιξη (Μάιος) του 2017 και μια το φθινόπωρο (Σεπτέμβριος) του ίδιου έτους.

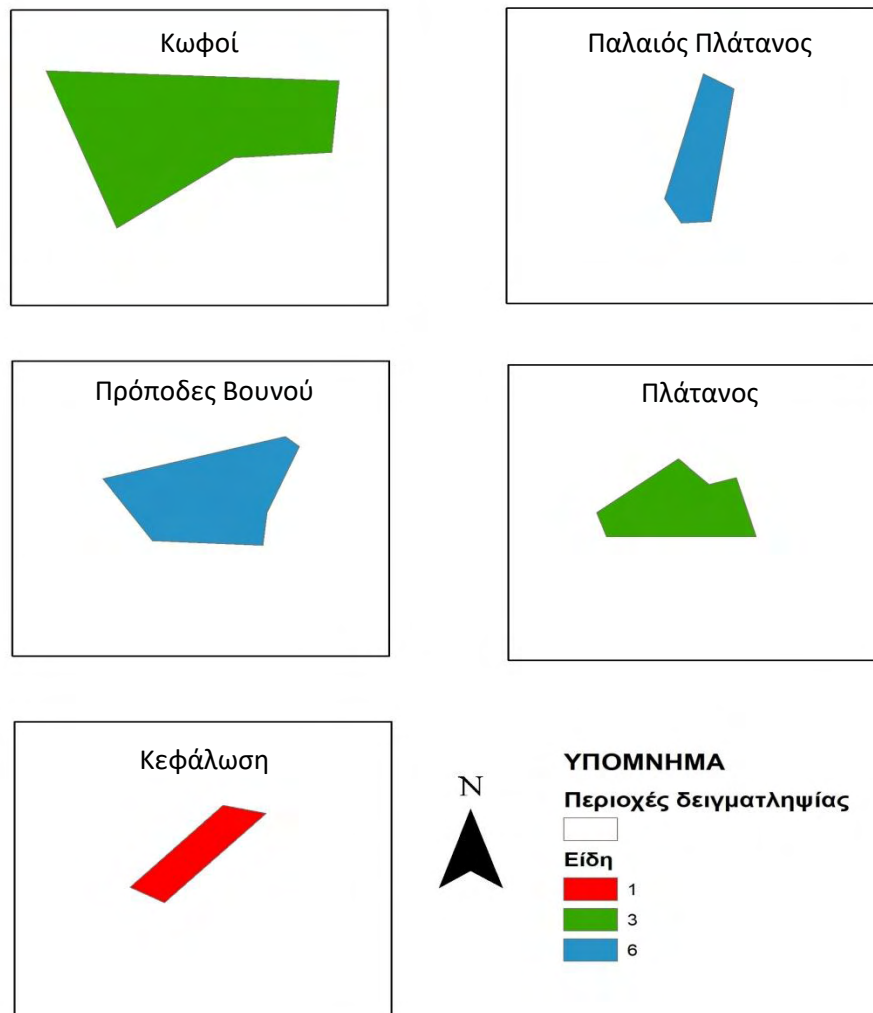


Εικόνα 3.12. Απεικόνιση περιοχής Παλαιού Πλατάνου (Πηγή: Κτηματολόγιο)

Στον Πίνακα 4 παρουσιάζονται συγκεντρωτικά τα είδη/γένη των σαλιγκαριών που βρέθηκαν σε κάθε περιοχή και γραφικά με την βοήθεια του προγράμματος ArcGIS στην εικόνα 3.13.

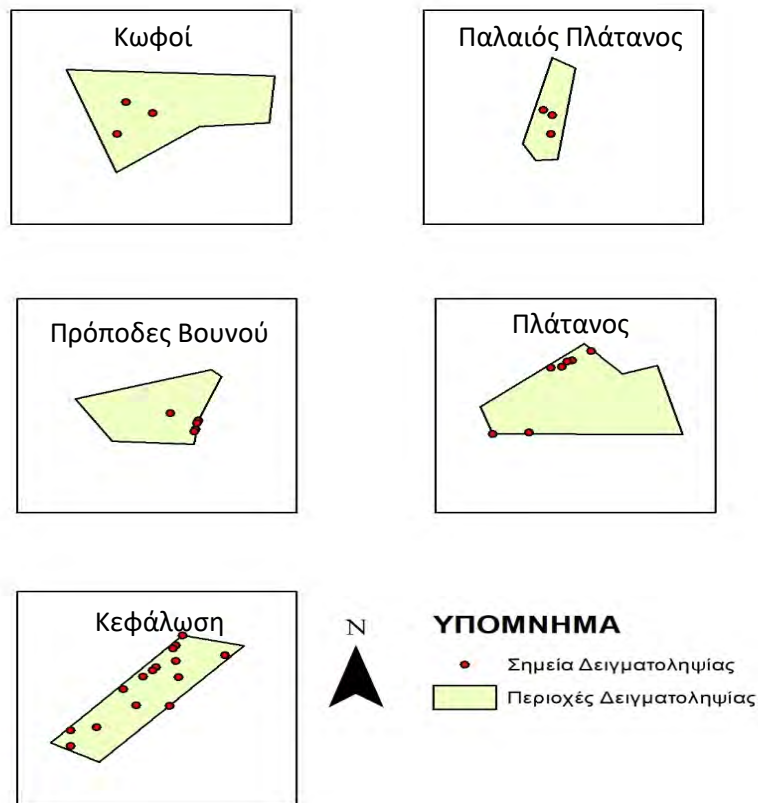
Πίνακας 4. Αναλυτική παρουσίαση των ειδών/γενών των σαλιγκαριών καθώς και ο αριθμός τους σε κάθε περιοχή δειγματοληψίας.

Περιοχές	Πλούτος ειδών	Είδος /Γένος
Πλάτανος	3	<i>Helix figulina</i> <i>Xerolenta obvia</i> <i>Pomatias elegans</i>
Κεφάλωση	1	<i>Helix figulina</i>
Πρόποδες Βουνού	6	<i>Helix figulina</i> <i>Xerolenta obvia</i> <i>Pomatias elegans</i> <i>Monacha sp.</i> <i>Chondrula sp.</i> <i>Lindholmiola sp.</i>
Κωφοί	3	<i>Xerolenta obvia</i> <i>Pomatia selegans</i> <i>Monacha sp.</i>
Παλαιός Πλάτανος	6	<i>Helix figulina</i> <i>Xerolenta obvia</i> <i>Pomatias elegans</i> <i>Monacha sp.</i> <i>Lindholmiola sp.</i> <i>Trochoidea sp.</i>



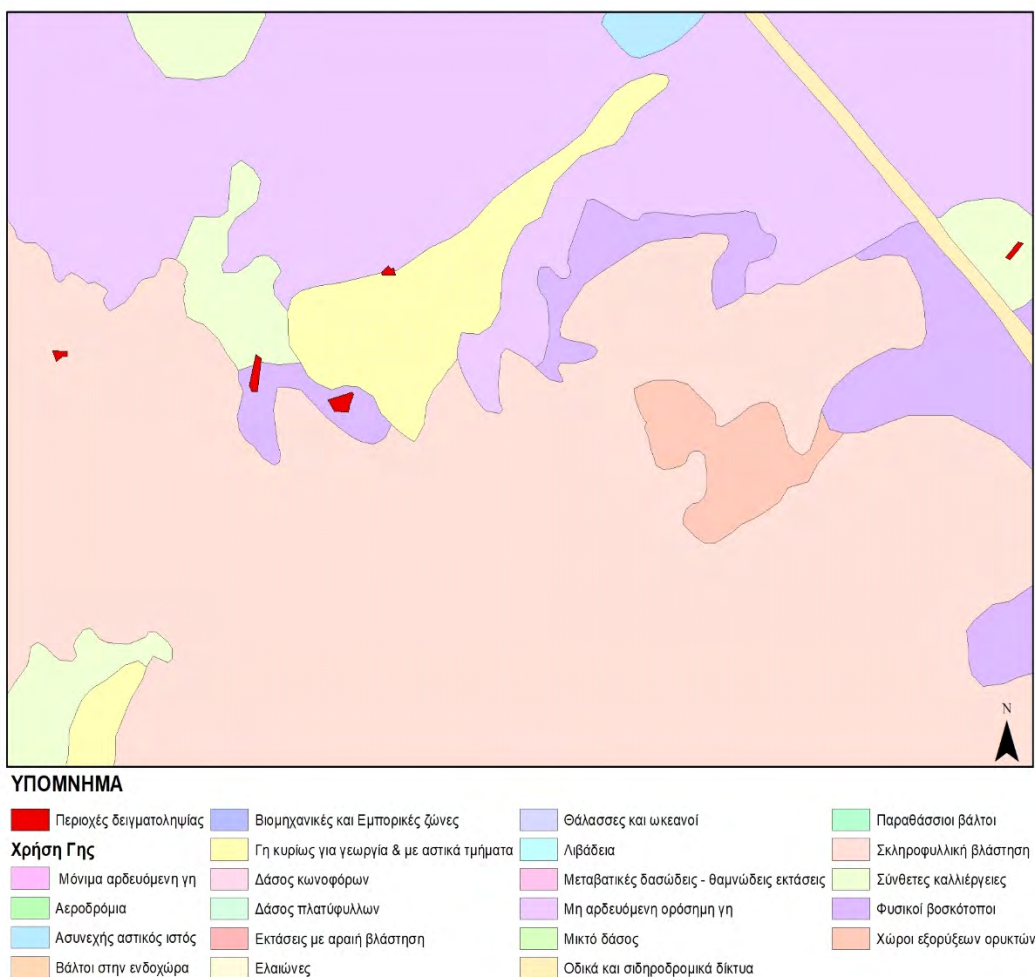
Εικόνα 3.13. Απεικόνιση του αριθμού ειδών/γενών των σαλιγκαριών που βρέθηκαν σε κάθε περιοχή δειγματοληψίας

Στην συνέχεια, η εικόνα 3.14 δημιουργήθηκε με τη χρήση του προγράμματος ArcGIS, αναλύοντας και απεικονίζοντας σε μεγαλύτερο βαθμό τα σημεία όπου λήφθηκαν τα δείγματα, καθώς και οι περιοχές δειγματοληψίας.



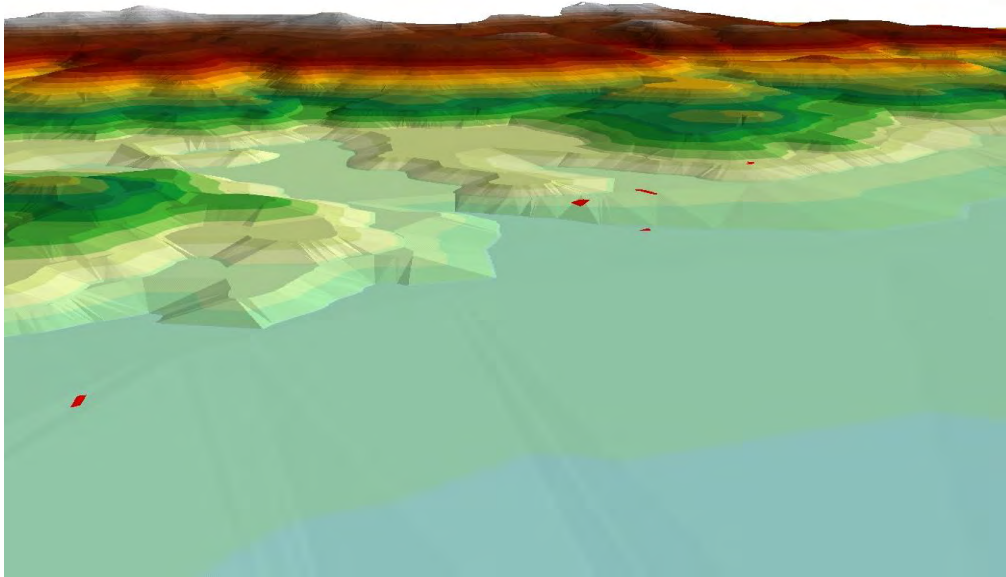
Εικόνα 3.14. Απεικόνιση των σημείων όπου λήφθηκαν τα δείγματα των σαλιγκαριών σε κάθε περιοχή δειγματοληψίας

Στη εικόνα 3.15 απεικονίζονται οι περιοχές δειγματοληψίας μαζί με τις χρήσεις γης της περιοχής του Αλμυρού και με τη βοήθεια του υπομνήματος γίνεται η αντιστοίχιση των χρήσεων γης με τις περιοχές. Η εικόνα δημιουργήθηκε με τη βοήθεια του προγράμματος ArcGIS και τη κωδικοποίηση χρήσεων γης του Corine.



Εικόνα 3.15. Απεικόνιση χρήσεων γης και περιοχών δειγματοληψίας στην περιοχή του Αλμυρού

Στην εικόνα 3.16 παρουσιάζεται το ανάγλυφο της περιοχής του Αλμυρού σε σχέση με τις περιοχές δειγματοληψίας. Αυτό χρησιμεύει στον εντοπισμό τυχόν επιπτώσεων μεταξύ της διαφοράς των υψόμετρων στην ποικιλότητα των σαλιγκαριών.



Εικόνα 3.16. Απεικόνιση του ανάγλυφου της περιοχής του Αλμυρού σε σχέση με τις περιοχές δειγματοληψίας

3.3 Σύγκριση

Στον πίνακα 5 παρουσιάζονται αναλυτικά τα αποτελέσματα της έρευνας. Οι περιοχές οι οποίες διανύθηκαν βρίσκονται σε σχετικά χαμηλό υψόμετρο, με μέγιστο το υψόμετρο της περιοχής των Κωφών (320m). Επίσης η συνολική έκταση που καλύφθηκε είναι 53174.27(m²). Οι περιοχές με την περισσότερη ποικιλότητα ειδών είναι οι περιοχές του Παλαιού Πλατάνου και των πρόποδων του βουνού όπου βρέθηκαν 6 είδη, ενώ στη περιοχή της Κεφάλωσης βρέθηκε μόνο 1 είδος. Σε αυτό το σημείο αξίζει να σημειωθεί ότι οι περιοχές στις οποίες βρέθηκαν τα περισσότερα είδη αποτελούν φυσικά οικοσυστήματα όπως θαμνώδης περιοχή με χαμηλή βλάστηση, πετρώδης περιοχή με

χαμηλή βλάστηση και περιοχή με αγριελιές. Αντίθετα σε καλλιεργήσιμες εκτάσεις, όπως είναι οι ελαιώνες, εντοπίστηκαν λιγότερα είδη.

Πίνακας 5. Αναλυτικά δεδομένα για τον κάθε σταθμό δειγματοληψίας

	Περιοχή	Υψόμετρο (m)	Έκταση που καλύφθηκε(m ²)	Τύπος βλάστησης	Αριθμός ειδών	Ποσοστό ειδών %
1	Πλάτανος	119m	5442.09	Ελαιώνας	3	42.85%
2	Κεφάλωση	25m	6230.38	Ελαιώνας	1	14.28%
3	Πρόποδες βουνού	185m	22179.65	Πετρώδες περιοχή με χαμηλή βλάστηση	6	85.71%
4	Κωφοί	320m	12907.54	Θαμνώδες περιοχή με χαμηλή βλάστηση	3	42.85%
5	Παλαιός Πλάτανος	207m	6414.61	Αγριελιές	6	85.71%
	Σύνολο		53174.27		7	

Όσον αφορά τα είδη στις περιοχές έρευνας, αυτά που βρέθηκαν σε περισσότερες περιοχές είναι το *Helix figulina* που εντοπίζεται στον Πλάτανο, στη Κεφάλωση, στους πρόποδες βουνού και στον Παλαιό Πλάτανο. Επίσης, τα είδη *Xerolenta obniva* και *Romatias elegans* βρέθηκαν στον Πλάτανο, στους πρόποδες βουνού, στους Κωφούς και στον Παλαιό Πλάτανο. Το *Monacha* sp. έχει έντονη παρουσία καθώς βρέθηκε σε 3 περιοχές και συγκεκριμένα στους πρόποδες βουνού, Κωφοί και Παλαιό Πλάτανο. Το *Lindholmiola* sp. με την σειρά του βρέθηκε σε 2 περιοχές και συγκεκριμένα στους πρόποδες βουνού και τον Παλαιό Πλάτανο. Τέλος, το *Chondrula* sp. και το *Trochoidea* sp. εντοπίστηκαν σε μία μόνο περιοχή, στους πρόποδες βουνού και στον Παλαιό Πλάτανο αντίστοιχα.

4. Συμπεράσματα - Συζήτηση

Παρατηρώντας τα αποτελέσματα από την παρούσα έρευνα, συμπεραίνουμε ότι τα περισσότερα είδη σαλιγκαριών εντοπίστηκαν στις περιοχές που αποτελούν φυσικά οικοσυστήματα όπως θαμνώδης περιοχή με χαμηλή βλάστηση, πετρώδης περιοχή με χαμηλή βλάστηση και περιοχή με αγριελιές. Αντίθετα σε καλλιεργήσιμες εκτάσεις, όπως είναι οι ελαιώνες, εντοπίστηκαν λιγότερα είδη. Αυτό το γεγονός είναι αρκετά σημαντικό όσον αφορά την ποικιλότητα των ειδών στη συγκεκριμένη περιοχή και για αυτό το λόγο πρέπει να γίνει αντικείμενο συζήτησης.

Συγκρίνοντας τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης εργασίας με τα αποτελέσματα προηγούμενης μελέτης (Πιλάτος 2016), συμπεραίνουμε ότι στις διάφορες περιοχές του Ν. Μαγνησίας εντοπίζονται κοινά είδη χερσαίων Γαστερόποδων αλλά και είδη που βρίσκονται μεμονωμένα σε κάποιες περιοχές. Τα *Xerolenta obvia*, *Pomatias elegans*, *Chondrula* sp. και το *Helix figulina* εντοπίστηκαν και στις δύο έρευνες. Αντίθετα, τα *Eobania vermiculata*, *Cornu aspersum*, *Ena* sp., *Cochlicella conoidea*, *Narapeopsis meridiana*, *Cerņuella virgata* και το *Vitrina* sp. βρέθηκαν μόνο στις περιοχές που κάλυψε ο Πιλάτος δηλαδή, στη Νέα Ιωνία, Αγρία, Πευκάκια, Νέες Παγασές, Κισσός, Μούρεσι, Ρέμα Feluca, και Γαλανόρεμα. Ενώ τα *Monacha* sp., *Lindholmiola* sp. και το *Trochoidea* sp. βρέθηκαν μόνο στις περιοχές που καλύφθηκαν στην συγκεκριμένη εργασία, πιο συγκεκριμένα στις περιοχές Κωφοί, Παλιός Πλάτανος και στους πρόποδες βουνού, και. Επίσης στην παρούσα έρευνα πιο έντονη παρουσία έχουν τα *Xerolenta obvia*, *Pomatias elegans* και *Helix figulina*, ενώ στην εργασία του Πιλάτου πιο έντονη παρουσία έχει το *Cornu aspersum*.

Γενικά συμπεραίνουμε ότι το πρόγραμμα ArcGIS είναι αρκετά χρήσιμο ειδικά όταν σε μια εργασία χρησιμοποιείται και το Corine, όπως στην παρούσα εργασία.

Συγκεκριμένα η κωδικοποίηση των χρήσεων γης είναι πολύ πιο απλή όταν γίνεται με το ArcGIS. Επιπλέον, το συγκεκριμένο πρόγραμμα μας προσφέρει και άλλες δυνατότητες όπως η απεικόνιση του ανάγλυφου μιας περιοχής και η εύκολη απεικόνιση συντεταγμένων, η οποία επιτυγχάνεται με την δημιουργία πολυγώνων και σημείων που αντικατοπτρίζουν μια περιοχή έρευνας.

Επίσης το Corine μπορεί να φανεί και αυτό με τη σειρά του χρήσιμο σε παρόμοιες μελέτες και έρευνες. Το Corine Land Cover 2000 (CLC 2000) αποτελεί μια μελέτη της Ευρωπαϊκής Ένωσης με σκοπό τον προσδιορισμό των χρήσεων γης σε όλα τα κράτη μέλη. Αποτέλεσμα της μελέτης αυτής είναι ένας χάρτης κλίμακας 1:100.000 ψηφιακή μορφή με αποτυπωμένες πάνω του τις χρήσεις γης (Αθανασάκης 2006). Η χρησιμότητα του Corine φαίνεται όταν συνδυάζεται με το κτηματολόγιο και το πρόγραμμα ArcGIS με σκοπό την απεικόνιση των χρήσεων γης σε περιοχές μελέτης. Ωστόσο σε εφαρμογές που απαιτείται λεπτομερής απεικόνιση του ενδιαιτήματος έχει χωρικούς περιορισμούς (Πιλάτος 2016). Τέλος στο Corine δεν υπάρχει η δυνατότητα συνεχούς ενημέρωσης (Αθανασίου 2012).

Κλείνοντας, είναι σημαντικό να τονιστεί ότι η Ελλάδα μαζί με την Ισπανία είναι οι πλουσιότερες χώρες της Ευρώπης σε χερσαία σαλιγκάρια. Αυτό οφείλεται στη μεγάλη βιοτική και αβιοτική ποικιλομορφία που εμφανίζει η Ελλάδα (Βαρδινογιάννη 2009). Παρόλα αυτά, όμως οι έρευνες που έχουν γίνει για την χερσαία μαλακοπανίδα στην χώρα μας είναι ελάχιστες και ειδικά στον Ν. Μαγνησίας. Για αυτό το λόγο υπάρχει έντονη η ανάγκη να γίνουν παρόμοιες έρευνες με σκοπό να συγκεντρωθούν επαρκή δεδομένα για την χερσαία μαλακοπανίδα της Ελλάδας. Αν και η χώρα διαθέτει πλούτο χερσαίων γαστερόποδων, παρόλα αυτά δεν αξιοποιείται κατάλληλα με αποτέλεσμα να

απειλούνται ή να εξαφανίζονται είδη λόγω της απερισκεψίας και αδιαφορίας των πολιτών της.

5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

5.1 Ελληνική Βιβλιογραφία

Αθανασάκης Μ. (2006) Προσδιορισμός χρήσεων γης για την υδρολογική λεκάνη του ποταμού Κερίτη με τη χρήση τεχνολογιών GPS και δορυφορικών καταγραφών. Πτυχιακή Εργασία, Πολυτεχνείο Κρήτης, σελ. 38.

Αθανασίου Γ. (2012) Σύγκριση δεδομένων τηλεπισκόπησης καμένων εκτάσεων για τον ελλαδικό χώρο. Μεταπτυχιακή Διατριβή, Πανεπιστήμιο Αθηνών, σελ. 36-38.

Λεγάκις Α., Μαραγκού Π. (2009) Το κόκκινο βιβλίο των απειλούμενων ζώων της Ελλάδας. In: Βαρδινογιάννη Κ., Γκιώκας Σ., Μυλωνάς Μ. (eds) Χεσαία Γαστερόποδα. Αθήνα, σελ. 436-454.

Μυλωνάς Μ. (1982) Μελέτη πάνω στην Ζωογεωγραφία και Οικολογία των χερσαίων μαλακίων των Κυκλάδων. Διδακτορική διατριβή. Πανεπιστήμιο Αθηνών, σελ. 236.

Πιλάτος Ν. (2016) Διερεύνηση της βιοποικιλότητας των Πνευμονοφόρων Γαστερόποδων του Ν. Μαγνησίας. Μεταπτυχιακή Διπλωματική εργασία. Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, σελ. 63.

Χαλκιάς Χ. (2016) Τι είναι τα Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών. Χαροκόπιο Πανεπιστήμιο, σελ. 2.

Χατζιωάννου Μ., Στάικου Α. (2015) Βιολογία και εκτροφή γαστερόποδων. Αθήνα σελ. 10-38, 79-86.

5.2 Ηλεκτρονική Βιβλιογραφία

<https://www.esri.com/en-us/home>

<http://web.gys.gr/GeoSearch/>

<http://gis.ktimanet.gr/wms/ktbasemap/default.aspx>

<http://www.animalbase.org/>

6. ABSTRACT

Spatial mapping of biodiversity of the terrestrial malacofauna in the Municipality of Almyros

The present work was carried out in the wider area of the Municipality of Almyros with the aim of spatial mapping of the biodiversity of terrestrial malacofauna with the help of Geographical Information Systems (GIS).

Sampling areas were 5, all with different altitude, type vegetation and different geomorphological features. In the areas of Platanos, Kefalosi, and mountain footpaths a satisfactory number of samples was found and a sampling was carried out in May 2017. While two samplings were taken in the Kofoi and Palaios Platanos regions, the first in May 2017 and the second in September of the same year. The mapping of the areas as well as the points where the snails were found was made using the GPS. Based on the coordinates of the GPS, vector image in to the program ArcGIS (points and polygons) of the sampling areas was created for the spatial mapping of the biodiversity of the terrestrial malacofauna of the Municipality of Almyros.

In particular, 3 specimens of snails were identified at the level of the species and 4 specimens at the genus level, with different variations per region. The most thriving species are *Helix figulina*, *Xerolenta obvia* and *Pómatias elegans*, as representative populations were found in 4 different sampling areas. The genus *Monacha* sp. has a strong presence as it was found in 3 regions. Also, *Lindholmiola* sp. in turn it was found in 2 regions. Finally, *Chondrula* sp. and *Trochoidea* sp. were located in a single area, one at a time.

Observing the results of this research, we conclude that most species of snails were found in areas that are natural ecosystems such as shrubland with low vegetation, lowland vegetation and wild field. In contrast to cultivated land such as olive groves, much less species were found. Finally, with the help of ArcGIS, codification of land uses becomes much simpler. In addition, this program also offers other features such as rendering a region's relief and easy coordinate mapping, which is achieved by creating polygons and points that reflect a research area.