

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

<<ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ>>

**<<Παρασιτολογική μελέτη εκτρεφόμενων χερσαίων
Γαστερόποδων>>**

ΚΟΚΟΡΟΣΚΟΥ ΣΤΑΥΡΟΥΛΑ

ΒΟΛΟΣ 2016

<<Παρασιτολογική μελέτη εκτρεφόμενων χερσαίων Γαστερόποδων>>

Διμελής Εξεταστική Επιτροπή:

- 1) **Χατζηγιωάννου Μαριάνθη**, Επίκουρη Καθηγήτρια, Εκτροφή Σαλιγκαριών και Βάτραχων, Τμήμα Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωπονικών Επιστήμων, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, **Επιβλέπουσα.**
- 2) **Γκολομάζου Ελένη**, Λέκτορας, Ιχθυοπαθολογία, Τμήμα Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωπονικών Επιστήμων, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, **Μέλος**

Στην οικογένεια μου

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να εκφράσω τις ειλικρινείς μου ευχαριστίες σε όλους όσους συνέβαλαν στο να φέρω σε πέρας την παρούσα Πτυχιακή Διπλωματική Εργασία. Ιδιαίτερα θα ήθελα να ευχαριστήσω την Επιβλέποντα της εργασίας αυτής, κα Χατζηιωάννου Μαριάνθη για την πολύτιμη βοήθεια της και τη διαρκή υποστήριξη της, τόσο κατά τη διεξαγωγή του πειράματος όσο και κατά τη συγγραφή της παρούσας εργασίας, καθώς και τα υπόλοιπα μέλη της εξεταστικής επιτροπής μου, αποτελούμενη από την Γκολομάζου Ελένη, για τις χρήσιμες συμβουλές της και την καθοδήγηση της καθ' όλα τα στάδια διεκπεραίωσης της εργασίας.

Ακόμη, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον κύριο Αποστόλου Κωνσταντίνο υποψήφιο διδάκτορα του Τμήματος ΓΙΥΠ και την κυρία Κουγιακά Ευκαρπία υποψήφια διδάκτορα του Τμήματος ΓΙΥΠ και τον κύριο Καπανιάρη Πάρι φοιτητή του τμήματος ΓΙΥΠ για την πολύτιμη βοήθεια και την αμέριστη συμπαράσταση τους κατά τη διάρκεια του πειράματος.

Τέλος, θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στην οικογένεια μου για την αμέριστη συμπαράσταση, βοήθεια και προ πάντων κατανόηση και ανοχή καθ' όλο το χρονικό διάστημα των σπουδών μου.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία συντάχτηκε με βάση μια βιβλιογραφική και πειραματική παρασιτολογική μελέτη σε εκτρεφόμενα χερσαία Γαστερόποδα και συγκεκριμένα σε σαλιγκάρια του είδους *Cornu aspersum* τα όποια συλλέχτηκαν από τρεις μονάδες εκτροφής κλειστού τύπου.

Για τις ανάγκες της εργασίας αρχικά διεξήχθη μια βιβλιογραφική επισκόπηση και εν συνεχεία μια πειραματική μελέτη. Για τις ανάγκες του πειράματος μελετήθηκε λεπτομερώς το σώμα του σαλιγκαριού σε στερεοσκόπιο και οι εξής ιστοί: νεφρός, καρδιά, πεπτικός αδένας, πνευμονικό πλέγμα. Οι παραπάνω ιστοί υπό την μορφή υγρών παρασκευασμάτων παρατηρήθηκαν σε μικροσκόπιο για την παρουσία παρασίτων.

Αν και στη συγκεκριμένη εργασία τα δείγματα ήταν απαλλαγμένα από την παρουσία παρασίτων, ωστόσο με βάση τη βιβλιογραφία τα παράσιτα τα οποία είναι υπεύθυνα για σημαντικές ζημιές σε σαλιγκαροτροφικές εκμεταλλεύσεις ανήκουν στις ομάδες των Νηματωδών σκωλήκων, των Τρηματωδών Πλατυελμίνθων και των μικροαρθρόποδων (Ακάρων).

Λέξεις κλειδιά: *Cornu aspersum*, σαλιγκαροτροφία, ευζωία, παράσιτα

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ	8
1.1.ΠΑΡΑΣΙΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΟΥ ΣΤΑ ΕΚΤΡΕΦΟΜΕΝΑ ΖΩΑ	8
1.2.ΕΚΤΡΟΦΗ ΣΑΛΙΓΚΑΡΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ	9
1.3. ΕΙΔΗ ΣΑΛΙΓΚΑΡΙΩΝ ΠΟΥ ΕΚΤΡΕΦΟΝΤΑΙ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ	12
1.4.ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΤΡΟΦΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗ (ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ)	13
1.4.1.Ελληνική νομοθεσία	13
1.4.2.Ευρωπαϊκή νομοθεσία	15
1.5.ΠΑΡΑΣΙΤΑ ΧΕΡΣΑΙΩΝ ΓΑΣΤΕΡΟΠΟΔΩΝ	16
1.5.1.Τρηματώδεις.....	16
1.5.2.Νηματώδεις.....	17
1.5.3.Ακάρεα	20
1.6.ΣΤΟΧΟΙ	20
2.ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ	21
2.1.ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	21
2.1.1.Προέλευση ζώων	21
2.1.2.Πρωτόκολλο δειγματοληψίας.....	25
2.2. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ	26
2.2.1.Υλικά και όργανα	26
2.2.2.Εξέταση σαλιγκαριών.....	28
2.2.3.Στατιστική επεξεργασία	30
2.3.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΙΣΗ	30
3.ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	31
3.1.ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	31
3.1.1.Μορφομετρικές αναλύσεις ζώων	31
3.1.2.Ευρήματα σχετικά με τα παράσιτα.....	33
3.2.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΙΣΗ.....	33
3.2.1. Βιολογικοί κύκλοι παρασίτων των εκτρεφόμενων χερσαίων Γαστερόποδων	34
4.ΣΥΖΗΤΗΣΗ- ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	40
5.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	43
5.1. ΞΕΝΗ.....	43
5.2. ΕΛΛΗΝΙΚΗ.....	44
5.3. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ.....	44
6.ABSTRACT.....	46

1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ΠΑΡΑΣΙΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΟΥ ΣΤΑ ΕΚΤΡΕΦΟΜΕΝΑ ΖΩΑ

Η κτηνοτροφία αποτελεί έναν από τους σπουδαιότερους κλάδους της ελληνικής οικονομίας. Η ολοένα και αυξανόμενη ζήτηση των καταναλωτών για προϊόντα ζωικής προελεύσεως έχει οδηγήσει σε αύξηση τόσο της παραδοσιακής κτηνοτροφίας (αιγοπρόβατα, βοοειδή), όσο και νέων εκτροφών όπως τα σαλιγκάρια καθώς και των υδατοκαλλιεργειών. Οι κυριότεροι στόχοι των μονάδων εκτροφής προϊόντων ζωικής προελεύσεως είναι η ευζωία, η υγιεινή και η ασφάλεια.

Ο έντονος συνωστισμός των εκτρεφόμενων ζωικών οργανισμών στις μονάδες εκτροφής τους, το αναπαραγωγικό στρες των ζώων και οι μη ελεγμένες συνθήκες παραγωγής και μεταποίησης αποτελούν τους κυριότερους παράγοντες μετάδοσης παθογόνων μικροοργανισμών συμπεριλαμβανομένων και των παρασίτων. Τα παράσιτα αποτελούν σύνηθες αίτιο των υψηλών επιπέδων θνησιμότητα σε εκτρεφόμενους οργανισμούς και είναι υπεύθυνα για την μετάδοση ασθενειών σε καταναλωτές. Είναι γνωστό διεθνώς, αλλά και στη χώρα μας, ότι οι παρασιτώσεις προκαλούν σημαντικές οικονομικές απώλειες που οφείλονται κυρίως στη μείωση της παραγωγής ζωοκομικών προϊόντων, στην υποβάθμιση του ζωικού κεφαλαίου αλλά και στη δημιουργία προβλημάτων στα παραγόμενα ζωοκομικά προϊόντα με την παρουσία σε αυτά αντιπαρασιτικών ουσιών (<http://www.zookomos.gr/>).

Στις εκτροφές αιγών οι παρασιτικές μολύνσεις είναι ιδιαίτερα συχνές και παρότι δεν προκαλούν συνήθως κλινική νόσηση των ζώων, επιδρούν σημαντικά στην υγεία τους και επομένως στη μείωση της παραγωγικότητας. Στη χώρα μας εκτρέφονται περίπου 8.600.000 πρόβατα και 4.934.000 αίγες εκ των οποίων 49 είδη παρασίτων προσβάλλουν τα πρόβατα και 47 τις αίγες (<http://www.viozois.gr/>). Οι παρασιτώσεις διαγιγνώθονται κατά κανόνα αφού προκαλέσουν μείωση των αποδόσεων στα ζώα. Ένα από τα κύρια εσωτερικά παράσιτα τα όποια εντοπίζονται στον εγκέφαλο και των νωτιαίο μυελό των αιγοπροβάτων ανήκουν στην ομάδα των Νηματώδων και είναι η προνύμφη του είδους *Multiceps multiceps*. Τα μολυσμένα ζώα εμφανίζουν νευρικά συμπτώματα χαρακτηριστικά της νόσου (κυκλικές κινήσεις, ανωμαλία στην όραση και στο βάδισμα, παράλυση), η νόσος μεταδίδεται στον άνθρωπο από κατανάλωση μισοψημένων εγκέφαλων (EUROPA European Commission, 2000).

Μια άλλη κατηγορία παραγωγικών ζώων στα οποία η παρουσία παρασίτων επιδρά στη μείωση της παραγωγικότητας τους είναι αυτή των χοίρων και των

βοοειδών. Το παράσιτο του είδους *Taenia solium* είναι υπεύθυνο για την κυστικέρκωση των χοίρων. Το παράσιτο ζει στο έντερο των ανθρώπων όπου μέσω των κοπράνων μολύνει το περιβάλλον. Τα αβγά του παράσιτου καταπίνονται από τους χοίρους και μετατρέπονται σε προνύμφες οι οποίες εγκαθίστανται στο μυϊκό ιστό του ζώου. Από την άλλη πλευρά το παράσιτο *Taenia saginata* ζει στο έντερο των ανθρώπων και μέσω των κοπράνων τα αυγά μολύνουν τα βοοειδή. Στα βοοειδή το παράσιτο περνά στο στάδιο της προνύμφης και προσβάλλει τους γραμμωτούς μύες. Ο άνθρωπος μολύνεται από κατανάλωση μισοψημένου κρέατος βοοειδών.

Τα είδη των παρασίτων που ζουν σε βάρος των ψαριών είναι χιλιάδες, ενώ ενδέχεται στο μέλλον να ανακαλυφθούν και άλλα. Στα εκτρεφόμενα ψάρια και στα καλλιεργούμενα είδη ο αριθμός των ενδοπαρασίτων και των εξωπαρασίτων που διαπιστώνουμε είναι μικρός. Μερικά μόνο είδη παρασίτων επιδρούν δυσμενώς στην υγεία των ξενιστών. Η επικράτηση μιας μόνο πλευράς, η οποία θα ήταν και η ιδανικότερη, δηλαδή ψάρια απαλλαγμένα από παράσιτα, είναι μια περίπτωση που δύσκολα επιτυγχάνεται σε μονάδες εκτατικής ή ημιεντατικής εκτροφής. Δυσμενείς επιπτώσεις στους ιχθυοπληθυσμούς από την παρουσία παρασίτων είναι πολυάριθμες στις εκτροφές (Φώτης και συν., 2003).

Τα παράσιτα των χερσαίων Πνευμονοφόρων Γαστερόποδων τα οποία αποτελούν και το αντικείμενο μελέτης της παρούσας εργασίας θεωρούνται από τους κυριότερους εχθρούς των σαλιγκαριών. Πιο συγκεκριμένα, οι Νηματώδεις σκώληκες, οι Τρηματώδεις Πλατυέλμινθες και τα μικροαρθρόποδα (Ακάρεια) είναι τα σημαντικότερα παράσιτα των Γαστερόποδων. Σε περιπτώσεις αυξημένου πληθυσμού σαλιγκαριών και μη τήρηση των κανόνων υγιεινής ο πληθυσμός των παρασίτων αυξάνεται σημαντικά οδηγώντας αρκετές φορές σε μεγάλες ζημιές της παραγωγής. Το πιο γνωστό και μελετημένο παράσιτο των σαλιγκαριών είναι το Ακάρι του είδους *Riccardoella limacum* καθώς επίσης και τα Νηματώδη παράσιτα των ειδών *Alloionema appendiculatum*, *Angiostoma aspersae* και *Nemhelix bakeri* (Χατζιωάννου και Στάικου., 2015).

1.2.ΕΚΤΡΟΦΗ ΣΑΛΙΓΚΑΡΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Η Σαλιγκαροτροφία (εκτροφή σαλιγκαριών) είναι αγροτοκτηνοτροφική δραστηριότητα για την οποία εκδηλώνεται σημαντικό ενδιαφέρον τα τελευταία χρόνια. Εμφανίστηκε αρχικά στη Γαλλία εδώ και δύο δεκαετίες ενώ στη συνέχεια

γνώρισε σημαντική ανάπτυξη στη Ιταλία που σήμερα αποτελεί και τη μεγαλύτερη παραγωγό χώρα σε παγκόσμιο επίπεδο. Το κυριότερο εκτρεφόμενο είδος είναι το *Cornu aspersum* που έχει καλή προσαρμοστικότητα, υψηλή γεννητικότητα, ικανοποιητική ζήτηση και τιμές πώλησης. Υπάρχουν τρεις μέθοδοι εκτροφής, η ανοικτού τύπου (Ιταλική μέθοδος), η κλειστού τύπου (Γαλλική μέθοδος) και η μικτού που είναι συνδυασμός των δύο προηγούμενων.

Η εκτροφή ανοικτού τύπου (Εικόνα 1.1.) πραγματοποιείται σε ανοιχτούς περιφραγμένους χώρους όπου καλλιεργείται και η τροφή των σαλιγκαριών (ραδίκια, τριφύλλια, ηλίανθοι και διάφορα άλλα φυτά ή λαχανικά). Η μέθοδος παρουσιάζει πλεονεκτήματα όπως καλή ποιότητα προϊόντος, σχετικά μικρό ύψος επένδυσης και χαμηλό κόστος παραγωγής αλλά και μειονεκτήματα όπως οι μη ελεγχόμενες συνθήκες παραγωγής και η μικρότερη παραγωγικότητα (Νικολαΐδης, 2011) Υπό φυσιολογικές συνθήκες η παραγωγή ανά στρέμμα είναι 800 με 1.000 κιλά.



Εικόνα 1.1.: Εκτροφείο ανοικτού τύπου (www.lemnosnails.com/?page_id=656)

Η εκτροφή κλειστού τύπου (Εικ. 1.2.) γίνεται σε κλειστούς προστατευμένους χώρους σαν θερμοκήπια (διχτυοκήπια) όπου τα σαλιγκάρια τρέφονται με ειδικές τροφές (φυράματα) και συμπληρωματικά με διάφορα φυτά. Η αναπαραγωγή και η επώαση των σαλιγκαριών γίνεται σε ειδικούς χώρους με ελεγχόμενες συνθήκες ενώ στη συνέχεια τα μικρά σαλιγκάρια μεταφέρονται για πάχυνση στα διχτυοκήπια. Η μέθοδος έχει το πλεονέκτημα της υψηλής παραγωγικότητας και της μικρότερης

εξάρτησης από τις κλιματικές συνθήκες ή άλλους αστάθμητους παράγοντες αλλά απαιτεί υψηλότερη επένδυση και μεγαλύτερο κόστος παραγωγής (Νικολαΐδης, 2011) Η παραγωγή στα εκτροφεία κλειστού τύπου με καλή τεχνογνωσία είναι 3-4.000 κιλά/στρέμμα ή και μεγαλύτερη.



Εικόνα 1.2.: Εκτροφείο κλειστού τύπου (www.lemnosnails.com/?page_id=1076).

Οι συνθήκες για την ανάπτυξη της Σαλιγκαροτροφίας στην Ελλάδα είναι θετικές, αφού εκτός των ευνοϊκών κλιματολογικών συνθηκών σε αρκετές περιοχές της χώρας και της αυξανόμενης διεθνούς ζήτησης, υπάρχει έντονο ενδιαφέρον για επιχειρηματική δραστηριότητα στον κλάδο. Οι λόγοι του αυξανόμενου ενδιαφέροντος οφείλονται στην ανάγκη των αγροτών να υποκαταστήσουν παραδοσιακές καλλιέργειες και στην αναζήτηση επαγγελματικής διεξόδου.

Στη Ελλάδα σύμφωνα με το Υπουργείο Αγροτικής ανάπτυξης υπήρχαν το 2012, 255 εκτροφεία συνολικής έκτασης 1.389,3 στρεμμάτων, αλλά ο πραγματικός αριθμός τους πρέπει είναι μεγαλύτερος. Η εκτροφή ανοικτού τύπου κάλυπτε το 85,4% της συνολικής έκτασης και το 56,9% του αριθμού των εκτροφείων ενώ τα 4/5 περίπου της συνολικής έκτασης βρίσκονταν στη Βόρεια Ελλάδα. Ειδικότερα, σύμφωνα με βιβλιογραφικές πηγές η απόδοση των ελληνικών εκτροφών παρουσιάζει μεγάλο εύρος που κυμαίνεται για τις εκτατικές εκτροφές (ανοικτού τύπου) από 0 έως 1.200 κιλά/στρ., ενώ για τις εντατικές εκτροφές (κλειστού τύπου) από 0 έως 5.000

κιά/στρ. Σημειώνεται ότι οι αναφερόμενες ανώτερες τιμές φαίνεται ότι επιτυγχάνονται μάλλον δύσκολα (Κόλιας και συν., 2014).

1.3. ΕΙΔΗ ΣΑΛΙΓΚΑΡΙΩΝ ΠΟΥ ΕΚΤΡΕΦΟΝΤΑΙ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Στη φύση απαντώνται πάνω από 4.000 είδη σαλιγκαριών ανά τον κόσμο, από αυτά μεγαλύτερο ενδιαφέρον για την εκτροφή στην Ευρώπη παρουσιάζουν τα είδη *Helix pomatia*, *Helix lucorum* και *Helix aspersa*. Πληροφοριακά, στις γειτονικές μας χώρες εκτρέφονται το είδος *Helix pomatia* στην Γιουγκοσλαβία και το είδος *Helix lucorum* στην Τουρκία. Στην Ελλάδα κατά κύριο λόγο εκτρέφεται το είδος *C. aspersum* (Εικ. 1.3.) όσο και το υποείδος *Helix aspersa maxima* (Εικ. 1.4.) (Κόλιας και συν., 2014).



Εικόνα 1.3.: *C. aspersum* (www.flickr.com/photos/lenhard_rs/3577554628)



Εικόνα 1.4.: *H. aspersa maxima* (www.elicinafrance.com/helix-aspersa-muller.htm).

1.4.ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΤΡΟΦΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗ (ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ)

Η παραγωγή και η κατανάλωση τροφίμων είναι θεμελιώδεις σε οποιαδήποτε κοινωνία, και έχουν οικονομικές, κοινωνικές και, σε πολλές περιπτώσεις, περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Η διεθνοποίηση της αγοράς, η ελεύθερη διακίνηση των προϊόντων και η μεταφορά υπηρεσιών μέσα και μεταξύ των κρατών μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης βασίζεται όλο και περισσότερο πάνω στην ποιότητα και στην ακεραιότητα τους. Μέσα σε αυτό το ιδιαίτερα απαιτητικό περιβάλλον, σε αγορές που μεταβάλλονται με ταχυστάτους ρυθμούς και στο πλαίσιο ενός εντόνου ανταγωνισμού σε παγκόσμιο επίπεδο, έχουν θεσπιστεί κανόνες κοινοτικοί ή εθνικοί για τη διασφάλιση της ποιότητας των τροφίμων (Χατζηγιάννου και Στάικου, 2015).

1.4.1.Ελληνική νομοθεσία

- ΦΕΚ 2718/08.10.2012 Αριθμ. Υ1γ/Γ.Π/οικ. 96967 «Υγειονομικοί όροι και προϋποθέσεις λειτουργίας επιχειρήσεων τροφίμων και ποτών και άλλες διατάξεις».
- ΦΕΚ 1745/14.12.2005 α. Αριθμ. 18386 «Συμπληρωματικά μέτρα για την εφαρμογή τού άρθρου 50 του Καν. (Ε.Κ) 178/2002 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 28ης Ιανουαρίου 2002 για τον καθορισμό

των γενικών αρχών και απαιτήσεων της νομοθεσίας για τα τρόφιμα, για την ίδρυση της Ευρωπαϊκής Αρχής για την Ασφάλεια των Τροφίμων και τον καθορισμό διαδικασιών σε θέματα ασφαλείας των τροφίμων».

- ΦΕΚ 1219/04.10.2000 Αριθμ. 487 «Υγιεινή τροφίμων σε συμμόρφωση με την προς την οδηγία 93/43/ΕΟΚ του Συμβουλίου».
- ΦΕΚ 1187/31.08.2006 Αριθμ. 15523 «Αναγκαία συμπληρωματικά μέτρα εφαρμογής των Κανονισμών (ΕΚ) υπ' αριθμ. 178/2002, 852/2004, 853/2004, 854/2004 και 882/2004 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου και εναρμόνιση της Οδηγίας 2004/41/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου».
- ΦΕΚ 1037/01.08.2006 Αριθμ. 12932 «Έγκριση του Κανονισμού Λειτουργίας του Ενιαίου Φορέα Ελέγχου Τροφίμων (Ε.Φ.Ε.Τ)».
- ΦΕΚ 687/11.05.2004 Αριθμ. 052 «Συνεργασία του Ε.Φ.Ε.Τ. με τις δημόσιες αρχές και υπηρεσίες συμπεριλαμβανομένων των αρχών πρωτοβάθμιας και νομαρχιακής αυτοδιοίκησης και των νομικών προσώπων δημοσίου ή ιδιωτικού δικαίου».
- ΦΕΚ 658/30.05.2003 Αριθμ. 121 «Ρύθμιση επιμέρους ζητημάτων που αφορούν την κατάσχεση τροφίμων και διαδικασία υποβολής ενστάσεων».
- ΦΕΚ 489/27.04.2001 Αριθμ. 139 «Κατάρτιση και τήρηση μητρώου εργαστηρίων συνεργαζόμενων με τον Ε.Φ.Ε.Τ.».
- ΦΕΚ 386/02.04.2003 Αριθμ. Β3-32 «Ρύθμιση θεμάτων που αναφέρονται στην έννοια της πρώτης φάσης μεταποίησης και στην οργάνωση και συντονισμό του συστήματος ελέγχου από τις υπηρεσίες του υπουργείου γεωργίας και του Ε.Φ.Ε.Τ.»
- ΦΕΚ 199/28.09.1999 Νόμος υπ' αριθμ. 2741 «Ε.Φ.Ε.Τ., άλλες ρυθμίσεις θεμάτων αρμοδιότητας του υπουργείου ανάπτυξης και λοιπές διατάξεις».
- ΦΕΚ 192/06.09.2002 Προεδρικό διάταγμα υπ' αριθμ. 223 «Οργανισμός του Ε.Φ.Ε.Τ.»
- ΦΕΚ 183/11.02.2005 Αριθμ. 349 «Ορισμός σημείου επαφής με την επιτροπή του κώδικα τροφίμων»
- ΦΕΚ 175/13.02.2006 Αριθ. 088 «Ορισμός κεντρικών αρμοδίων αρχών για την οργάνωση επισήμων ελέγχων κατ' εφαρμογήν των διατάξεων του Κανονισμού (ΕΚ) 882/2004 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 29

Απριλίου 2004, καθώς και των κανονισμών 852/2004, 853/2004 και 854/2004 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου».

1.4.2.Ευρωπαϊκή νομοθεσία

- ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΚ) αριθ. 178/2002 ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 28ης Ιανουαρίου 2002 για τον καθορισμό των γενικών αρχών και απαιτήσεων της νομοθεσίας για τα τρόφιμα, για την ίδρυση της Ευρωπαϊκής Αρχής για την Ασφάλεια των Τροφίμων και τον καθορισμό διαδικασιών σε θέματα ασφαλείας των τροφίμων.
- ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΚ) αριθ. 853/2004 ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 29ης Απριλίου 2004 για τον καθορισμό ειδικών κανόνων υγιεινής για τα τρόφιμα ζωικής προέλευσης
- ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΚ) αριθ. 854/2004 ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 29ης Απριλίου 2004 για τον καθορισμό ειδικών διατάξεων για την οργάνωση των επίσημων ελέγχων στα προϊόντα ζωικής προέλευσης που προορίζονται για κατανάλωση από τον άνθρωπο.
- ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΚ) αριθ. 1020/2008 ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ της 17ης Οκτωβρίου 2008 για τροποποίηση των παραρτημάτων II και III του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 853/2004 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για τον καθορισμό ειδικών κανόνων υγιεινής για τα τρόφιμα ζωικής προέλευσης και τον κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 2076/2005 όσον αφορά την επισήμανση αναγνώρισης, το νωπό γάλα και τα γαλακτοκομικά προϊόντα, τα αυγά και τα προϊόντα αυγών και ορισμένα προϊόντα αλιείας.
- ΟΔΗΓΙΑ 93/43/ΕΟΚ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 14ης Ιουνίου 1993 για την υγιεινή των τροφίμων.
- ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΚ) αριθ. 2073/2005 ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ της 15ης Νοεμβρίου 2005 περί μικροβιολογικών κριτηρίων για τα τρόφιμα.
- ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΚ) αριθ. 1441/2007 ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ της 5ης Δεκεμβρίου 2007 για την τροποποίηση του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 2073/2005 της Επιτροπής περί μικροβιολογικών κριτηρίων για τα τρόφιμα
- ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΚ) αριθ. 2074/2005 ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ της 5ης Δεκεμβρίου 2005 για θέσπιση μέτρων εφαρμογής για ορισμένα προϊόντα βάσει του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 853/2004 και για την οργάνωση επίσημων ελέγχων βάσει των κανονισμών (ΕΚ) αριθ. 854/2004 και (ΕΚ) αριθ. 882/2004, για την

παρέκκλιση από τον κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 852/2004 και για τροποποίηση των κανονισμών (ΕΚ) αριθ. 853/2004 και (ΕΚ) αριθ. 854/2004.

1.5. ΠΑΡΑΣΙΤΑ ΧΕΡΣΑΙΩΝ ΓΑΣΤΕΡΟΠΟΔΩΝ

Ενδιαφέρον για τη Σαλιγκαροτροφία παρουσιάζουν τα διάφορα παράσιτα των χερσαίων Πνευμονοφόρων Γαστερόποδων τα οποία αποτελούν και αντικείμενο της παρούσας διατριβής. Πιο συγκεκριμένα οι Νηματώδεις σκώληκες, οι Τρηματώδεις Πλατυέλμινθες και τα μικροαρθρόποδα (Ακάρεια), που είναι εξωπαράσιτα των σαλιγκαριών αποτελούν τα κυριότερα παράσιτα. Τα παράσιτα αυτά αποτελούν κίνδυνο για μια σαλιγκαροτροφική εκμετάλλευση, καθώς ενδέχεται να εξαπλωθούν στον εκτρεφόμενο πληθυσμό σαλιγκαριών, ιδιαίτερα όταν αυτός είναι πυκνός ή δεν τηρούνται οι κανόνες υγιεινής και ορθής πρακτικής (Χατζηγιάννου και Στάικου, 2015).

1.5.1. Τρηματώδεις

Οι παρασιτικοί Τρηματώδεις (Trematoda) (Εικ. 1.5.) είναι μια κλάση του Φύλου των Πλατυελμίνθων (Platyhelminthes), που περιέχει δύο ομάδες των παρασίτων, που συνήθως αναφέρονται ως Τρηματώδεις "flukes". Υπάρχουν περίπου 18.000 με 24.000 είδη. Σχεδόν όλοι οι Τρηματώδεις είναι παράσιτα των Μαλακίων και των Σπονδυλωτών. Έχουν κυρίως φυλλοειδή μορφή με έναν ή περισσότερους μυζητήρες.

Υπάρχουν και άλλες δομικές προσαρμογές για τον παρασιτικό τρόπο ζωής: διάφοροι διεισδυτικοί αδένες ή αδένες για την παράγωγη των κύστεων, όργανα για προσκόλληση, όπως μυζητήρες και άγκιστρα και μια αυξημένη αναπαραγωγική ικανότητα. Κατά τα άλλα, οι Τρηματώδεις μοιράζονται αρκετά χαρακτηριστικά με τους Στροβιλιστικούς, όπως ένα καλά αναπτυγμένο πεπτικό σωλήνα (με το στόμα όμως στο πρόσθιο ή κεφαλικό άκρο) και παρόμοια αναπαραγωγικά, απεκκριτικά και νευρικά συστήματα καθώς και μυς και παρέγχυμα που είναι ελάχιστα διαφοροποιημένα από αυτά των Στροβιλιστικών. Τα αισθητήρια όργανα είναι ελάχιστα αναπτυγμένα.

Από τις υφομοταξίες των Τρηματωδών, η υφομοταξία Ασπιδογάστρια είναι η λιγότερο γνωστή. Τα περισσότερα παράσιτα αυτής της ομάδας έχουν μόνο έναν ξενιστή, συνήθως ένα Μαλάκιο. Εάν υπάρχει δεύτερος ξενιστής, συνήθως είναι ένα

ψαρί ή χελώνα. Η υφομοταξία Διγενείς (Ελλην. δις+ γένος) είναι η μεγαλύτερη και καλύτερα μελετημένη με πολλά είδη ιατρικής και οικονομικής σημασίας.



Εικόνα 1.5.: Τρηματώδης (trematode.net/TN_frontpage.cgi)

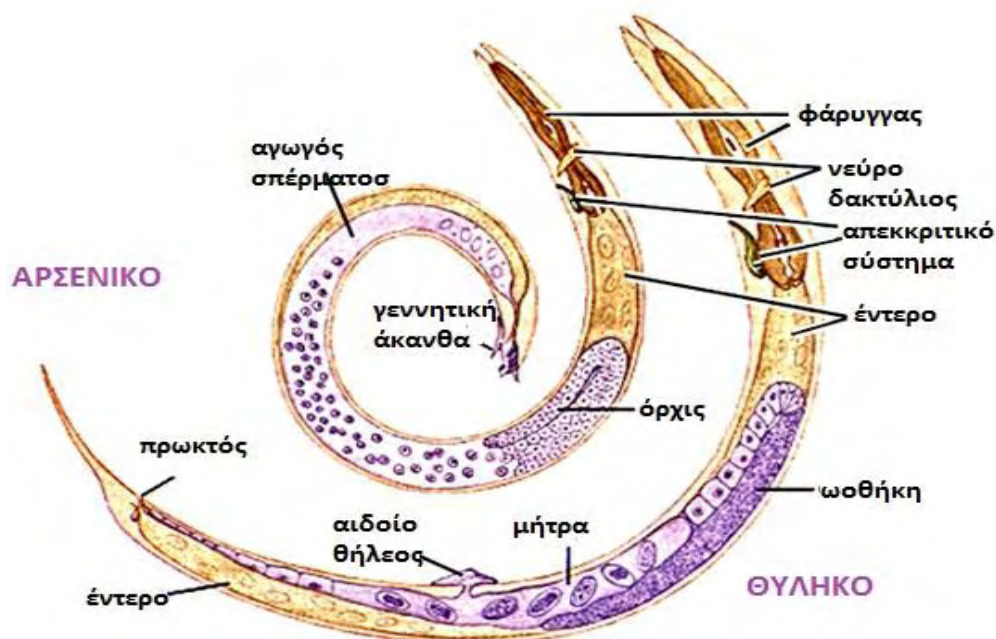
ΥΦΟΜΟΤΑΞΙΑ ΔΙΓΕΝΕΙΣ

Με ελάχιστες εξαιρέσεις, οι Διγενείς έχουν έναν έμμεσο κύκλο ζωής, με τον πρώτο (ενδιάμεσο) ξενιστή, ένα Μαλάκιο και με τον κύριο ξενιστή, τον ξενιστή στον οποίο συμβαίνει η αμφιγονική αναπαραγωγή, ο οποίος ονομάζεται μερικές φορές τελικός ξενιστής, ένα Σπονδυλόζωο. Σε ορισμένα είδη παρεμβάλλεται ένας δεύτερος και μερικές φορές ένας τρίτος ενδιάμεσος ξενιστής. Η ομάδα έχει εξαπλωθεί παρά πολύ και τα μέλη της παρασιτούν σχεδόν όλα τα είδη Σπονδυλόζωων ξενιστών. Οι Διγενείς ζουν, ανάλογα με το είδος, σε μια μεγάλη ποικιλία περιοχών του σώματος των ξενιστών, όπως όλα τα μέρη του πεπτικού σωλήνα, του κυκλοφορικού συστήματος, του ουρικού αγωγού και του αναπαραγωγικού αγωγού (Hickman et al., 2011).

1.5.2.Νηματώδεις

Έχουν προσδιοριστεί γύρω στα 25.000 είδη Νηματώδων (Εικ. 1.6.) (Ελλην. νήμα). Ζουν στη θάλασσα, στα γλυκά νερά και στο έδαφος, από τις πολικές περιοχές ως τις τροπικές και από τις κορυφές των βουνών ως τα βάθη της θάλασσας. Το εύφορο έδαφος μπορεί να περιλαμβάνει δισεκατομμύρια Νηματώδων ανά στρέμμα. Οι Νηματώδεις, επίσης, παρασιτούν σχεδόν σε κάθε είδος ζώου και σε πολλά φυτά. Τα αποτελέσματα της προσβολής των φυτικών καλλιεργειών, των κατοικίδιων ζώων και των ανθρώπων από Νηματώδεις καθιστά αυτό το φύλο ως μια από τις πιο σημαντικές παρασιτικές ζωικές ομάδες. Πρακτικά, όλα τα είδη Σπονδυλόζωων και

πολλά των Ασπόνδυλων χρησιμεύουν ως ξενιστές σε έναν ή περισσότερους τύπους παρασιτικών Νηματώδων (Hickman et al., 2011).



Εικόνα 1.6.: Ανατομία ενός αρσενικού και ενός θηλυκού Νηματώδη (crittergetritter.com/biocontrol-agents-nematodes-2/)

ΝΗΜΑΤΩΔΕΙΣ ΚΑΙ ΓΑΣΤΕΡΟΠΟΔΑ

Οι γνώσεις μας σχετικά με τους Νηματώδεις που συνδέονται με τα Μαλάκια είναι περιορισμένες. Τα Νηματώδη παράσιτα εντοπίζονται σε όλα τα όργανα των Μαλακίων τόσο στη γενική κοιλότητα του σώματος (πεπτική οδός, αναπαραγωγικό σύστημα) όσο και στην κοιλότητα του μανδύα (νεφρός, πνευμονικός σάκος) και στον μυϊκό σύστημα του ποδιού. Υπάρχουν διάφοροι μηχανισμοί μόλυνσης. Πιο συγκεκριμένα Νηματώδεις μολυσματικού σταδίου, οι όποιοι υπάρχουν στο έδαφος, εισέρχονται στο Μαλάκιο μέσω των τοιχωμάτων του σώματος ή από μετάδοση παρασίτων μολυσματικού σταδίου από το ένα Μαλάκιο στο άλλο κατά την διαδικασία της αναπαραγωγής. Στα Γαστερόποδα Μαλάκια οι Νηματώδεις επηρεάζουν σημαντικά τη δυναμική του πληθυσμού τους.

Έχουν περιγράψει περισσότερα από 25.000 είδη Νηματώδων, εκ των οποίων τα 4.000 διαβιούν ελεύθερα στο θαλάσσιο περιβάλλον, 6.000 διαβιούν ελεύθερα στο χερσαίο περιβάλλον, 12.000 είναι παράσιτα Σπονδυλωτών και 3.500 είναι παράσιτα Ασπόνδυλων (Hugot et al., 2001). Οι Blaxter et al., 1998 έχουν προτείνει μια

φυλογένεση για το φύλο των Νηματώδων, η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την απεικόνιση της προέλευσης των παρασίτων των χερσαίων Γαστερόποδων.

Ο μικρός αριθμός των γνωστών ειδών Νηματώδων που συσχετίζονται με τα χερσαία Γαστερόποδα δεν είναι αντιπροσωπευτικός της πραγματικής ποικιλομορφίας τους. Πράγματι, ένα μεγάλο μέρος της γνώσης μας προέρχεται από ευρωπαϊκές και βόρειο αμερικανικές έρευνες ενώ ο υπόλοιπος κόσμος παραμένει σε μεγάλο βαθμό ανεξερεύνητος.

Οι οικογένειες των Νηματώδων παρασίτων οι οποίες συσχετίζονται με τα χερσαία Γαστερόποδα σύμφωνα με τους (Anderson et al., 1974), (Poinar, 1977) είναι οι εξής: (Rhabditidae, Alloionematidae, Angiostomatidae, Cosmocercidae, Alaninematidae, Agfidae, Diplogasteridae, Mermithidae) (Πίνακας.1.1).

Πινάκας 1.1. : Δεδομένα για τους Νηματώδεις που παρασιτούν σε εκτρεφόμενα σαλιγκάρια. (Χατζηιωάννου και Στάικου, 2015).

ΠΑΡΑΣΙΤΟ				ΞΕΝΙΣΤΗΣ	
ΕΙΔΟΣ	ΣΤΑΔΙΟ	ΘΕΣΗ	ΕΠΙΔΡΑΣΗ	ΜΕΤΑΔΟΣΗ	
Alloionema appendiculatum	Προνύμφες Ενήλικα	Πόδι	Θνησιμότητα στα ανώριμα	Τα ενήλικα απελευθερώνονται στο περιβάλλον (όπου και πολλαπλασιάζονται)	Μολύνουν τα νέοεκκολαπτόμενα σαλιγκάρια
Angiostoma aspersa	Προνύμφες Ενήλικα	Ανάμεσα στο σώμα και στο κέλυφος Πνευμονόστομα	Χωρίς επίδραση	Οι προνύμφες απελευθερώνονται στο περιβάλλον	Μολύνουν τα νέοεκκολαπτόμενα σαλιγκάρια
Nemhelix bakeri	Ενήλικα	Γεννητικό σύστημα	Αναπαραγωγή ή	Γεννητικό σύστημα -- κατά τη διάρκεια του ζευγαρώματος των σαλιγκαριών	Δεν υπάρχει ελεύθερο στάδιο του παρασίτου

1.5.3.Ακάρεα

Η τάξη Ακάρεα (Εικ. 1.7.) είναι χωρίς αμφιβολία η σπουδαιότερη ομάδα Αραχνιδίων, τόσο από ιατρική όσο και από οικονομική πλευρά. Ξεπερνούν κατά πολύ όλες τις άλλες ομάδες όσον αφορά στον αριθμό ατόμων και ειδών. Αν και έχουν περιγράψει περίπου 40.000 είδη, μερικοί ειδικοί υπολογίζουν ότι υπάρχουν από 500.000 έως 1 εκατομμύριο είδη. Ένα μικρό κομμάτι σηπόμενης φυλλοστρωμνής των δασών μπορεί να φιλοξενεί εκατοντάδες άτομα από διάφορα είδη Ακάρεων. Βρίσκονται σε όλο τον πλανήτη, τόσο σε χερσαία όσο και σε υδάτινους βιότοπους, ακόμη και σε τόσο αφιλόξενες περιοχές όπως είναι οι έρημοι, οι πολικές περιοχές και οι θερμές πηγές. Πολλά Ακάρεα σε ένα ή περισσότερα στάδια του βιολογικού τους κύκλου, είναι παρασιτικά (Hickman et al., 2011).



Εικόνα 1.7.: Ακάρι *R. limacum* (www.flickr.com/photos/34878947@N04/15903894652/).

1.6.ΣΤΟΧΟΙ

Τα σαλιγκάρια είναι ασπόνδυλοι ζωικοί οργανισμοί τα οποία είναι εξαπλωμένα σε όλο τον κόσμο. Υπάρχουν εδώδιμα είδη μερικά από τα οποία είναι εκτρεφόμενα με αξιόλογο οικονομικό ενδιαφέρον. Τα σαλιγκάρια όπως και

κάθε ζωικός οργανισμός άγριος ή εκτρεφόμενος μπορεί να αποτελέσει ξενιστή για πολλά παρασιτικά είδη.

Η παρασιτολογική μελέτη τόσο των άγριων όσο και των εκτρεφόμενων σαλιγκαριών εμφανίζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον τόσο σε επιστημονικό όσο και σε εφαρμοσμένο επίπεδο. Σε επίπεδο εφαρμογής συμβάλλει στη διασφάλιση της παραγωγής των σαλιγκαροτροφικών εκμεταλλεύσεων, στην ευζωία των ζώων καθώς και στην εξασφάλιση προϊόντων κατάλληλα προς κατανάλωση.

Στόχος της παρούσας πτυχιακής διατριβής ήταν η διεξαγωγή μιας προκατακτικής μελέτης σχετικά με την διερεύνηση παρασίτων που υπάρχουν σε μονάδες εκτροφής Γαστερόποδων ανά την Ελλάδα, καθώς και μια εκτεταμένη βιβλιογραφική έρευνα σχετικά με τα παράσιτα που ανήκουν στην ομάδα των Νηματώδων σκωλήκων, των Τρηματώδων Πλατυελμίνθων και των μικροαρθρόποδων Ακάρων των τριών κυριότερων ομάδων παρασίτων τα οποία χρησιμοποιούν ως ξενιστές εκτρεφόμενα σαλιγκάρια.

2.ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

2.1.ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

2.1.1Προέλευση ζώων

Για τις ανάγκες της παρούσας πτυχιακής εργασίας συλλέχτηκαν σαλιγκάρια του είδους *C. aspersum* και *H. a. maxima* από τρία διαφορετικά εκτροφεία σαλιγκαριών ανά την Ελλάδα. Και τα τρία εκτροφεία επιλέγουν κλειστό σύστημα εκτροφής ζώων με μορφή δικτυοκηπίου. Το πρώτο εκτροφείο (Μονάδα Α) βρίσκεται στο νομό Μαγνησίας, έχει υπόστρωμα από χώμα και φυτά και εκτρέφει το είδος *H. a. maxima*. Το δεύτερο εκτροφείο (Μονάδα Β) είναι στο νομό Κιλκίς, έχει μορφή δικτυοκήπιου με υπερυψωμένες ενότητες με υπόστρωμα από χώμα και φυτά, ενώ η παράγωγή του βασίζεται στο είδος *H. a. maxima*. Ενώ, το τρίτο εκτροφείο (Μονάδα Γ) στο νομό Κέρκυρας, με υπόστρωμα από χαλίκι χωρίς φυτά και εκτρέφει το είδος *C. aspersum* (Πιν. 2.1.).

Πινάκας 2.1: Μονάδες δειγματοληψίας

ΜΟΝΑΔΑ	ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ	ΤΥΠΟΣ	ΕΙΔΟΣ	ΥΠΟΣΤΡΩΜΑ	ΦΥΤΑ
--------	-----------	-------	-------	-----------	------

		ΜΟΝΑΔΑΣ	ΕΚΤΡΕΦΟΜΕΝΩΝ ΖΩΩΝ		
A	N. Μαγνησίας	Δικτυοκήπιο	<i>H. a. maxima</i>	Χώμα	Παρουσία
B	N. Κιλκίς	Υπερυψωμένες ενότητες καλυμμένες με δίχτυ	<i>H. a. maxima</i>	Χώμα	Παρουσία
Γ	N. Κέρκυρας	Δικτυοκήπιο	<i>C. aspersum</i>	Χαλίκι	Απουσία

Όπως προαναφέρθηκε οι μονάδες από τις οποίες συλλέχθηκαν τα δείγματα είναι εκτροφεία κλειστού συστήματος τύπου δικτυοκήπιου (Εικ. 2.1.). Εν συνεχεία αναφέρονται τα κυρία κατασκευαστικά στοιχεία των προαναφερόμενων εκτροφείων. Τα δικτυοκήπια κατασκευάζονται, κυρίως, από μεταλλικό σκελετό που καλύπτεται με σήτα σκίασης, η οποία συμβάλλει στη ρύθμιση των συνθηκών θερμοκρασίας και υγρασίας στο εσωτερικό της εγκατάστασης και παρέχει προστασία από εχθρούς – θηρευτές.



Εικόνα 2.1. : Εξωτερική άποψη δικτυοκηπίου έκτασης ενός στρέμματος εκτροφής σαλιγκαριών (Χατζηγιάννου και Στάικου, 2015).

Οι διαστάσεις ενός διχτυοκηπίου κατάλληλου για την εκτροφή σαλιγκαριών (τροποποιημένο τοξωτό), που αποτελείται από τρεις αψίδες των 7m και καταλαμβάνει έκτασης περίπου ενός στρέμματος) είναι:

πλάτος: 21,0 m (3 αψίδες των 7m),

μήκος: 50,0 m,

εμβαδόν: 1.050,0 m²

Τα κατασκευαστικά στοιχεία του διχτυοκηπίου είναι γαλβανισμένα, έτσι ώστε να ανταποκρίνονται σε αντισεισμική προστασία. Τα κυριότερα κατασκευαστικά στοιχεία ενός διχτυοκηπίου κατάλληλου για την εκτροφή σαλιγκαριών (τροποποιημένο τοξωτό) είναι: καμπύλοι σωλήνες (τόξα), ορθοστάτες, Υδρορροές νευρωμένες, πόδια πάκτωσης, σωλήνες συνδέσεως (τεγίδες), σταυροί συναρμολόγησης αψίδων, κεφαλές υποδοχής για τη συναρμολόγηση των αψίδων και οι σωλήνες για της τοποθέτηση του υλικού κάλυψης.

Η κάλυψη της οροφής όπως προαναφέρθηκε γίνεται με δίχτυ σκίασης πολυαιθυλενίου με σταθεροποίηση UV, με ποσοστό σκίασης από 40 έως 90% ανάλογα με τις κλιματικές συνθήκες της περιοχής εγκατάστασης της μονάδας. Για την προστασία από τον άνεμο και την αποφυγή της εισόδου τρωκτικών, οι πλαϊνές πλευρές-ποδιές και οι προσόψεις μέχρι το ύψος του 1m από το έδαφος καλύπτονται με γαλβανισμένο κυματοειδές χαλυβδοέλασμα πάχους 0,5 mm .

Το δικτυοκήπιο ως μεταλλική κατασκευή φέρει τα φορτία του ίδιου βάρους του σκελετού του καθώς επίσης και κάποια άλλα φορτία μηχανημάτων, σωληνώσεων που εξαρτώνται από τον σκελετό του αλλά και φορτία κινητά όπως το εργατικό προσωπικό, φορτία από διάφορες καλλιέργειες, φορτία από βροχή, χιόνι και άνεμο. Επίσης χρειάζεται και η σωστή αγκύρωση ολόκληρου του σκελετού στο έδαφος που είναι και το σημείο στήριξης όλης της κατασκευής. Η μονάδα καθώς και όλες οι μεταλλικές κατασκευές θεμελιώνονται σε βάθος 1 m τουλάχιστον.

Η πρόσβαση στον χώρο είναι δυνατή από μία ανοιγόμενη πόρτα τοποθετημένη στην πρόσοψη του δικτυοκηπίου. Εσωτερικά της εισόδου υπάρχει προθάλαμος ειδικά διαμορφωμένος για επιπλέον προστασία, κυρίως για την αποτροπή εισόδου εντόμων και τρωκτικών.

Στο εσωτερικό των διχτυοκηπίων κατασκευάζονται μικρότερα διαμερίσματα (Εικ. 2.2.). Ο σχεδιασμός του εσωτερικού χώρου, οι διαστάσεις των διαμερισμάτων και των διαδρόμων, τα υλικά κατασκευής των χωρισμάτων παρουσιάζουν μεγάλη

ποικιλία. Στα διχτυοκήπια όπου πραγματοποιούνται όλα τα παραγωγικά στάδια διακρίνονται διαμερίσματα αναπαραγωγής και πάχυνσης. Στο έδαφος του διχτυοκηπίου μπορεί να καλλιεργούνται φυτά ή να επιστρώνεται το έδαφος με χαλίκι. Στην περίμετρο των διαμερισμάτων μπορεί να τοποθετείται ηλεκτροφόρος περίφραξη χαμηλής τάσης για την αποφυγή της διαφυγής των σαλιγκαριών.



Εικόνα 2.2. : Εσωτερικό διχτυοκηπίου που χρησιμοποιείται κυρίως ως μονάδα πάχυνσης του είδους *H. a. maxima*.

Σε εξαίρεση των τριών εκτροφείων η μονάδα 2 έχει μορφή δικτυοκήπιου με υπερυψωμένες ενότητες. Η βασική εγκατάσταση των ενοτήτων είναι ένα επίμηκες κιβώτιο από πάνελ που έχει επιφάνεια συνήθως γύρω στα 30m² και πλάτος μέχρι 1,50m, για να εξασφαλίζεται η διαχείριση των σαλιγκαριών (που απέχει από το έδαφος 50-60cm). Οι συστοιχίες των κιβωτίων τοποθετούνται σε σειρά. Η παροχή νερού εξασφαλίζεται με απλό σύστημα διαβροχής. Οι υπερυψωμένες ενότητες γεμίζονται με χώμα και φυτεύονται φυτά τα οποία παρέχουν κατάλληλο περιβάλλον για τη διαβίωση των σαλιγκαριών. Ο βασικός εξοπλισμός περιλαμβάνει επίσης ταΐστρες και καταφύγια.

Η κατασκευή προστατεύεται με δίχτυ σκίασης, που περιορίζει τη διαφυγή των σαλιγκαριών και εξασφαλίζει την προστασία από τους θηρευτές. Οι υπερυψωμένες ενότητες χωρίς την κάλυψη τοποθετούνται και στο εσωτερικό των διχτυοκηπίων (Εικ.2.3.)

Υπάρχουν χωριστά διαμερίσματα (ενότητες) για την αναπαραγωγή και για την πάχυνση των σαλιγκαριών. Η απόθεση των αυγών γίνεται στο χώμα και ο γόνος μεταφέρεται στα διαμερίσματα της πάχυνσης.



Εικόνα 2.3.: Υπερυψωμένες ενότητες εκτροφείου παράγωγης σαλιγκαριών (Χατζιωάννου και Στάικου., 2015).

2.1.2. Πρωτόκολλο δειγματοληψίας

Όπως προαναφέρθηκε για τις ανάγκες της παρούσας εργασίας συλλέχθηκαν σαλιγκάρια τα οποία μελετήθηκαν ως προς την παρουσία παρασίτων. Η συλλογή καθώς και η παρασιτολογική εξέταση των σαλιγκαριών του είδους *C. aspersum* και *H. a. maxima* ξεκίνησε τον Ιούλιο του 2015 και σταμάτησε τον Οκτώβριο του ίδιου έτους. Στο χρονικό αυτό διάστημα διεξήχθησαν τρεις δειγματοληψίες από την μονάδα Α, δυο από την μονάδα Β και μια από την μονάδα Γ (Πιν. 2.2.).

Πινάκας 2.2.: Δειγματοληψίες ζώων προς εξέταση.

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΜΟΝΑΔΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ Σ	ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΛΛΕΧΘΕΝΤΩ Ν ΖΩΩΝ	ΩΡΙΜΑ ΣΥΛΛΕΧΘΕΝΤ Α ΖΩΑ	ΑΝΩΡΙΜΑ ΣΥΛΛΕΧΘΕΝΤ Α ΖΩΑ
22-7-2015	A	54	51	3
20-8-2015	B	68	1	67
24-8-2015	A	45	12	33
16-9-2015	A	54	15	39

7-10-2015	Γ	43	9	34
11-10-2015	B	20	12	8

Τα ζώα από τις μονάδες Α και Β συλλέχτηκαν ακολουθώντας ένα συγκεκριμένο πρωτόκολλο δειγματοληψίας καθώς έγινε προσωπική συλλογή. Ωστόσο τα ζώα από την μονάδα Γ συλλέχτηκαν και στάλθηκαν ταχυδρομικώς από του εκτροφείς της μονάδας.

Με βάση το πρωτόκολλο δειγματοληψίας αρχικά υπολογίστηκε με τη βοήθεια του μέτρου το μήκος και το πλάτος του χώρου όπου στεγάζονταν το καταφύγιο των σαλιγκαριών. Έπειτα το καταφύγιο χωρίστηκε σε ίσα μέρη (π.χ. εάν το μήκος του χώρου στέγασης του καταφυγίου είναι 50 m τότε το χωρίζουμε σε 50 μέρη του 1 m). Με την βοήθεια κλήρων επιλέχτηκαν τρία μέρη εντός του καταφυγίου για την συλλογή σαλιγκαριών και τρία μέρη εκτός καταφυγίου. Ο αριθμός των δειγμάτων θα πρέπει να είναι περίπου ισάξιος από κάθε σημείο δειγματοληψίας.

Εν συνεχεία, τα σαλιγκάρια τοποθετήθηκαν σε ξεχωριστά δοχεία ανάλογα με το σημείο από όπου συλλέχτηκαν (π.χ. τρία μέρη εντός καταφυγίου και τρία μέρη εκτός άρα συνολικά χρειάστηκαν 6 δοχεία). Σε κάθε δοχείο αναγράφονταν με ανεξίτηλο μαρκαδόρο το σημείο από το οποίο λήφθηκαν τα αντίστοιχα σαλιγκάρια. Έπειτα καλύφθηκαν τα δοχεία με ειδικό κάλυμμα, έτσι ώστε να μην χαθούν τα δείγματα.

Τέλος τα σαλιγκάρια μεταφέρθηκαν στο εργαστήριο όπου τα δοχεία σκεπάστηκαν με τζάμι και διατηρήθηκαν στους 18°C σε ξηρές συνθήκες. Η εξέταση των ζώων διεξήχθη άμεσα μέσα σε 1-2 μέρες από την ημέρα της δειγματοληψίας.

2.2. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ

2.2.1. Υλικά και όργανα

Κατά τη διεξαγωγή των πειραμάτων για αυτήν την πτυχιακή εργασία χρησιμοποιήθηκαν τα εξής όργανα, εργαλεία και αναλώσιμα υλικά:

Όργανα

- Ζυγός ακριβείας
- Παχύμετρο
- Αποστειρωτής UV (για αποστείρωση εργαλείων με σκοπό την αποφυγή μεταφοράς παρασίτων)

- Οπτικό μικροσκόπιο
- Στερεοσκόπιο

Υλικά

- Γυάλινα τρυβλία
- Αντικειμενοφόρους πλάκες
- Πλαστικά δοχεία με καπάκι (για τοποθέτηση και μεταφορά ζώων από το πεδίο δειγματοληψίας στο εργαστήριο)
- Μετρό (για μέτρηση του πεδίου δειγματοληψίας)
- Υδροβολέας αποσταγμένου νερού
- Υδροβολέας αλκοόλης 70%
- Γάντια
- Πλαστικά δοχεία (για φύλαξη μέρους του ζώου σε αλκοόλη 70%)
- Αλουμινόχαρτο
- Ανεξίτηλο μαρκαδόρο

Εργαλεία

- Νυστέρι
- Ψαλίδι
- Λαβίδες
- Βελόνες ανατομίας (Εικ. 2.4.)



Εικόνα 2.4. : Εργαλεία παρασιτολογικής εξέτασης σαλιγκαριών.

2.2.2.Εξέταση σαλιγκαριών

Σε κάθε σαλιγκάρι με την βοήθεια ζυγού ακριβείας και παχύμετρου αρχικά υπολογίστηκε το υγρό βάρος του ζώου (W) και η μεγάλη διάμετρος του κελύφους (D). Έπειτα σημειώθηκαν παρατηρήσεις σχετικά με το ζώο (π.χ. ώριμο με γυρισμένο περιστόμιο ή όχι, σπασμένο κέλυφος, επίφραγμα ένα ή περισσότερα, σημάδια κ.λ.π.).

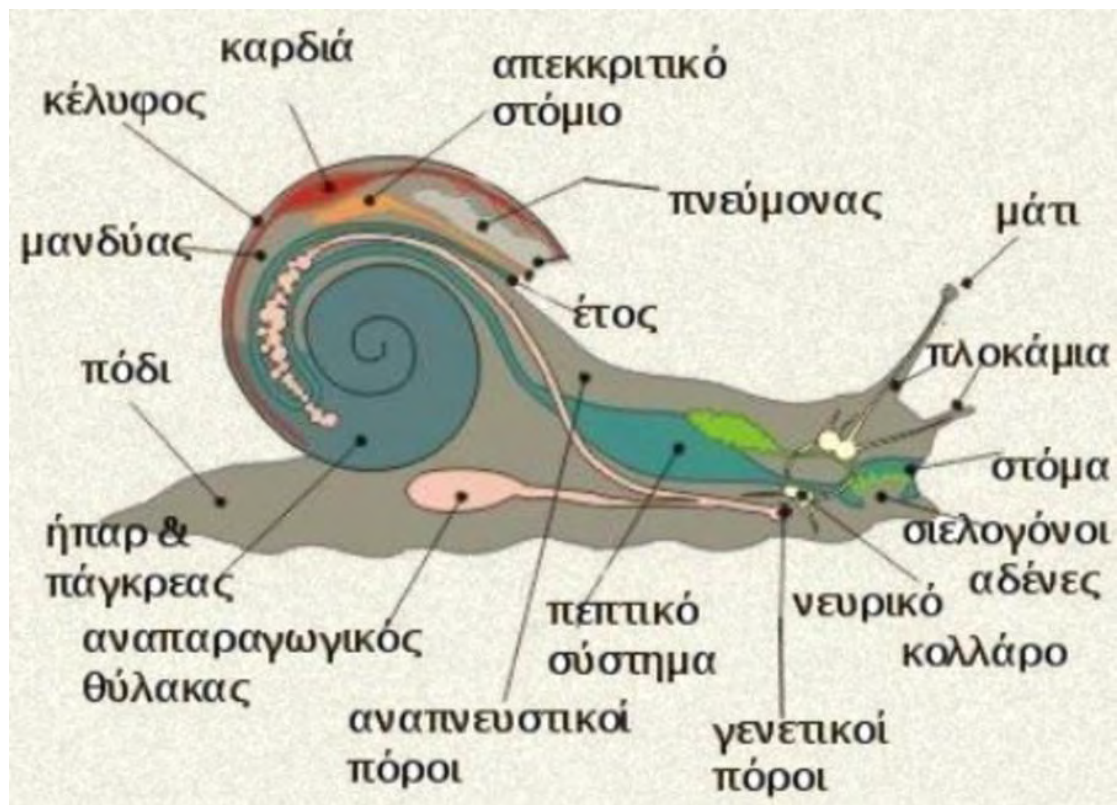
Η εξέταση του σαλιγκαριού περιλάμβανε αρχικά μακροσκοπική παρατήρηση του ζώου και σπάσιμο του κελύφους του με προσεκτική απομάκρυνση των τμημάτων του κελύφους πάνω σε μια λεύκη επιφάνεια στη βάση του στερεοσκόπιο. Έπειτα, παρατηρήθηκε μακροσκοπικά σε στερεοσκόπιο το εσωτερικό του κελύφους. Ακολούθησε τοποθέτηση του σώματος σε γυάλινο τριβλίο με απεσταγμένο νερό και μακροσκοπική εξέταση αυτού σε στερεοσκόπιο (Εικ. 2.5.).



Εικόνα 2.5. : Σαλιγκάρι το οποίο έχει υποστεί αποκελύφωση.

Εν συνεχεία διεξήχθη μια 1^η τομή στο ζώο, στο επίπεδο της έδρας (ανάμεσα από την έδρα και το πνευμονόστομα) κατά μήκος του έντερου (όρθρο) με μικρό ψαλίδι. Ανοίχτηκε δεξιά η οροφή της πνευμονικής κοιλότητας δηλαδή το μέρος του μανδύα που καλύπτει την κοιλότητα και είναι πλούσιο σε αγγεία και παρατηρήθηκε στο στερεοσκόπιο για Ακάρεα. Έπειτα αφαιρέθηκαν προσεκτικά τα παρακάτω όργανα και τοποθετήθηκαν σε καθαρά τριβλία:

- Μανδουακό πλέγμα
- Νεφρός και καρδιά
- Κεφαλοποδική μάζα
- Περιλαίμιο του μανδύα
- Πεπτικός αδένας
- Σπλάγχνα (γενετικό και πεπτικό σύστημα) (Εικ. 2.6.)



Εικόνα 2.6.: Ανατομία σαλιγκαριού (<http://www.naoussasnails.gr/>).

Το μανδυακό πλέγμα, η κεφαλοποδική μάζα και το περιλαίμιο του μανδύα τυλίχτηκαν σε αλουμινόχαρτο στο οποίο αναγράφονταν ο κωδικός του ζώου και τοποθετήθηκαν στην κατάψυξη. Ενώ το πεπτικό και το γενετικό σύστημα τοποθετήθηκαν σε μπουκαλάκια με αλκοόλη 70%.

Έπειτα, ακλούθησε η μικροσκοπική εξέταση του νεφρού, της καρδιάς, του πεπτικού αδένα και του πνευμονικού πλέγματος σε οπτικό μικροσκόπιο υπό την μορφή υγρών παρασκευασμάτων με σκοπό τον εντοπισμό παρασίτων.

2.2.3 Στατιστική επεξεργασία

Τα αριθμητικά αποτελέσματα περαστήκαν σε φύλλα excel και υπολογιστήκαν τα περιγραφικά στατιστικά.

2.3. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΙΣΗ

Για την εκπόνηση της παρούσας πτυχιακής εργασίας ερευνήθηκαν εκτενώς πειραματικές μελέτες οι οποίες διαπραγματεύονται θέματα σχετικά με τα παράσιτα

που επηρεάζουν την εκτροφή των χερσαίων εκτρεφόμενων Γαστερόποδων και πιο συγκεκριμένα των ειδών *C. aspersum* και *H. a. maxima*.

3.ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

3.1.ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Το κεφάλαιο των αποτελεσμάτων αναφέρεται αρχικά στα μορφομετρικά στοιχεία (υγρό βάρος (W) και μεγάλη διάμετρος κελύφους (D)) των συλλεγόμενων ζώων καθώς και στα ευρήματα σχετικά με την παρουσία παρασίτων.

3.1.1.Μορφομετρικές αναλύσεις ζώων

Για τις ανάγκες του πειράματος διεξήχθησαν 6 δειγματοληψίες από τα τρία εκτροφεία σαλιγκαριών. Στους παρακάτω πίνακες (Πιν. 3.1.,3.2.,3.3.) παρουσιάζεται ο μέσος όρος της μεγάλης διάμετρος του κελύφους των ζώων καθώς και ο μέσος όρος του υγρού βάρους των σαλιγκαριών.

Πίνακας 3.1. : Μέσοι όροι μορφομετρικών χαρακτηριστικών στο σύνολο των εξεταζόμενων σαλιγκαριών.

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΜΟΝΑΔΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (D) (mm)	ΒΑΡΟΣ (W) (gr)
22-7-2015	A	54	39,36±5,18	15,75±4,69
20-8-2015	B	68	24,69±4,90	4,80±2,60
24-8-2015	A	45	34,89±5,26	13,15±5,19
16-9-2015	A	54	30,04±7,34	9,37±6,56
7-10-2015	Γ	43	31,92±4	8,59±2,72
11-10-2015	B	20	34,61±2,65	11,65±2,67

Στο παραπάνω πίνακα (Πιν. 3.1.) παρουσιάζονται οι 6 δειγματοληψίες. Κατά την πρώτη δειγματοληψία στη μονάδα A συλλεχτήκαν 54 ζώα τα όποια είχαν Μ.Ο. διαμέτρου 39,36±5,18 mm και βάρους 15,75±4,69 gr. Στη δεύτερη δειγματοληψία η όποια διεξήχθη στη μονάδα B συλλέχτηκαν 68 ζώα τα οποία είχαν το μικρότερο Μ.Ο. διαμέτρου και βάρους ζώων σε σχέση με τους Μ.Ο. των άλλων δειγματοληψιών, τα όποια υπολογίστηκαν στα 24,69±4,90 mm και 4,80±2,60gr αντίστοιχα. Έπειτα από ένα μηνά περίπου από την πρώτη δειγματοληψία στη μονάδα A συλλέχτηκαν άλλα 45 ζώα με Μ.Ο. διαμέτρου 34,89±5,26 mm και υγρού βάρους 13,15±5,19 gr και εν

συνεχεία ακολούθησε μια τρίτη δειγματοληψία στο εκτροφείο Α όπου πάρθηκαν ακόμη 54 ζώα με Μ.Ο. διαμέτρου $30,04 \pm 7,34$ mm και Μ.Ο. βάρους $9,37 \pm 6,56$ gr. Έπειτα στάλθηκε από την μονάδα Γ ένα σύνολο σαλιγκαριών προς εξέταση που ανέρχονταν στα 43 ζώα με Μ.Ο. διαμέτρου ίσο με $31,92 \pm 4$ mm και βάρους ίσο με $8,59 \pm 2,72$ gr. Η τελευταία δειγματοληψία διεξήχθη στο εκτροφείο Β στο οποίο λήφθηκαν 20 ζώα με μορφομετρικά στοιχεία $34,61 \pm 2,65$ mm και $11,65 \pm 2,67$ gr.

Πίνακας 3.2. : Μέσοι όροι μορφομετρικών χαρακτηριστικών ώριμων ατόμων προς εξέταση.

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΜΟΝΑΔΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (D) (mm)	ΒΑΡΟΣ (W) (gr)
22-7-2015	A	51	$40,18 \pm 3,48$	$16,47 \pm 3,70$
20-8-2015	B	1	36,25	13,68
24-8-2015	A	33	$36,02 \pm 5,49$	$14,98 \pm 4,77$
16-9-2015	A	15	$37,95 \pm 2,64$	$17,99 \pm 3,17$
7-10-2015	Γ	9	$36,08 \pm 1,32$	$12,38 \pm 1,91$
11-10-2015	B	12	$35,66 \pm 2,75$	$12,69 \pm 2,92$

Στο πίνακα 3.2. διαφαίνονται οι Μ.Ο. των μορφομετρικών χαρακτηριστικών μόνο των ωρίμων ατόμων που συλλέχθηκαν με στόχο να υποστούν παρασιτική εξέταση. Έπειτα από στατιστική επεξεργασία πρόεκυψε ότι κατά την πρώτη δειγματοληψία προσδιορίστηκαν 51 ώριμα άτομα αφού παρατηρήθηκε γύρισμα του περιστομίου με Μ.Ο. διαμέτρου $40,18 \pm 3,48$ mm και βάρους $16,47 \pm 3,70$ gr. Στη δεύτερη δειγματοληψία εντοπίσαμε 1 ώριμο άτομο με διάμετρο 36,25mm και βάρος 13,68gr. Η τρίτη και η τετάρτη δειγματοληψία διεξήχθησαν στο εκτροφείο Α από όπου εντοπίστηκαν 33 και 15 ώριμα άτομα με Μ.Ο. διαμέτρου $36,02 \pm 5,49$ και $37,95 \pm 2,64$ mm και βάρος $14,98 \pm 4,77$ και $17,99 \pm 3,17$ gr αντίστοιχα. Στη συνέχεια στάλθηκαν από τη μονάδα Γ 9 ώριμα άτομα με Μ.Ο. διαμέτρου $36,08 \pm 1,32$ mm και βάρος $12,38 \pm 1,91$ gr. Η έκτη δειγματοληψία διεξήχθη στη μονάδα Β όπου από το σύνολο των ζώων εντοπίστηκαν 12 ώριμα σαλιγκάρια με Μ.Ο. διαμέτρου και βάρους ίσο με $35,66 \pm 2,75$ mm και $12,69 \pm 2,92$ gr αντίστοιχα.

Πινάκας 3.3. : Μέσοι όροι μορφομετρικών χαρακτηριστικών ανώριμων ατόμων προς εξέταση.

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΜΟΝΑΔΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΒΑΡΟΣ (W)
------------	--------	---------	-----------	-----------

	ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ	ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ	(D) (mm)	(gr)
22-7-2015	A	3	25,44±5,79	3,64±2,94
20-8-2015	B	67	24,52±4,73	4,67±2,38
24-8-2015	A	12	31,79±2,92	8,12±1,96
16-9-2015	A	39	27±6,19	6,06±3,97
7-10-2015	Γ	34	30,82±3,74	7,59±1,89
11-10-2015	B	8	33,05±1,55	10,08±1,14

Όπως φαίνεται στον παραπάνω πίνακα (Πιν. 3.3.) στην πρώτη δειγματοληψία εντοπίστηκαν 3 ανώριμα άτομα με Μ.Ο. διαμέτρου 25,44±5,79 mm και βάρους 3,64±2,94 gr. Στη δεύτερη δειγματοληψία είχαμε 67 ανώριμα άτομα με Μ.Ο. διαμέτρου 24,52±4,37 mm και βάρους 4,67±2,38 gr. Η τρίτη και τέταρτη δειγματοληψία που έγινε στη μονάδα Α είχε 12 και 39 ανώριμα άτομα αντίστοιχα με Μ.Ο. διαμέτρου 31,79±2,92 mm και 27±6,19 mm ενώ ο Μ.Ο. του βάρους ήταν 8,12±1,96 gr και 6,06±3,97 gr αντίστοιχα. Από τα σαλιγκάρια που στάλθηκαν από την μονάδα Γ τα 34 ήταν ανώριμα με Μ.Ο. διαμέτρου 30,82±3,74 mm και βάρους 7,59±1,89gr . Η τελευταία δειγματοληψία διεξήχθη στη μονάδα Β και τα ανώριμα άτομα είχαν Μ.Ο. διαμέτρου 33,05mm και βάρους 10,08±1,14gr .

3.1.2 Ευρήματα σχετικά με τα παράσιτα

Για της ανάγκες του πειράματος μελετήθηκε λεπτομερώς το σώμα του σαλιγκαριού σε στερεοσκόπιο και οι εξής ιστοί:

- Νεφρός
- Καρδιά
- Πεπτικός αδένας
- Πνευμονικό πλέγμα

Οι παραπάνω ιστοί υπό την μορφή υγρών παρασκευασμάτων παρατηρήθηκαν σε μικροσκόπιο για την παρουσία παρασίτων. Έπειτα από λεπτομερή έλεγχο των δειγμάτων προσδιορίστηκε μηδενικός πληθυσμός παρασίτων, συμπεραίνοντας ότι τα ζώα ήταν απόλυτα υγιή.

3.2.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ

Συμφώνα με τις βιβλιογραφικές πηγές σχετικά με τα παράσιτα τα όποια επιδρούν στους πληθυσμούς των εκτρεφόμενων χερσαίων Πνευμονοφόρων

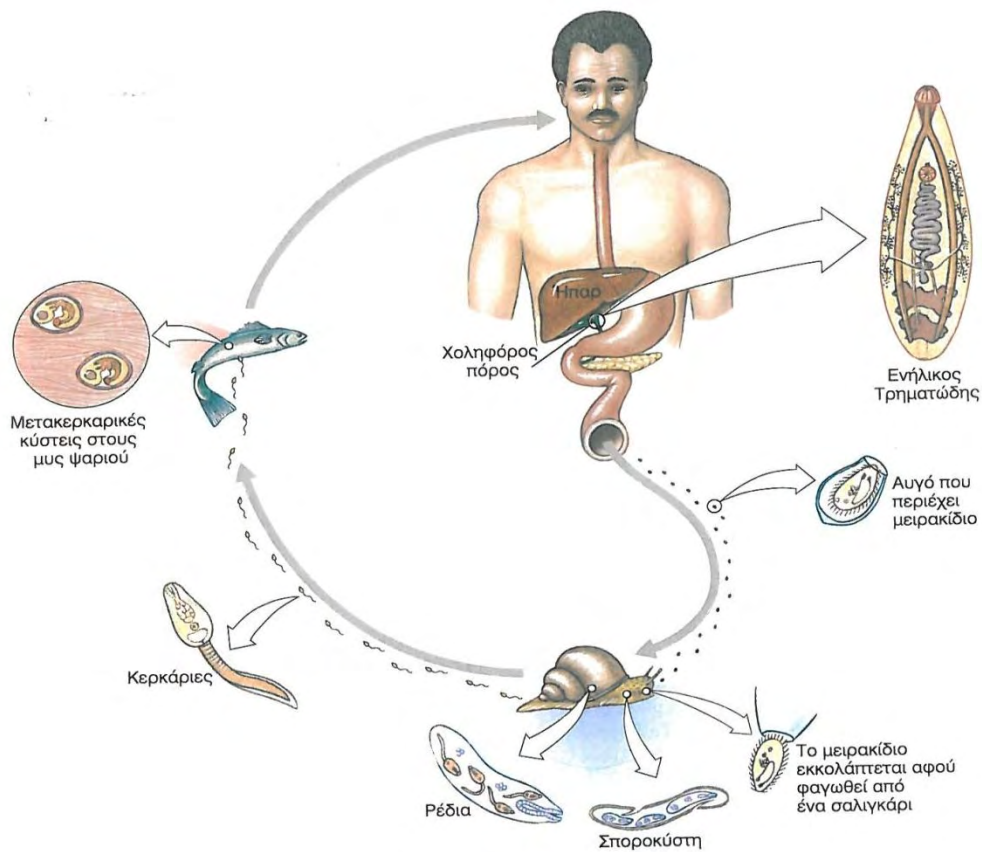
Γαστερόποδων και κυρίως των ειδών *C. aspersum* και *H. a. maxima* τα σημαντικότερα είδη παρασίτων που χρησιμοποιούν συνήθως τα σαλιγκάρια ως ενδιάμεσους ξενιστές για την ολοκλήρωση του βιολογικού τους κύκλου με αποτέλεσμα να επιδρούν αρνητικά στην ανάπτυξη τους ανήκουν στους Νηματώδεις σκώληκες, στους Τρηματώδεις Πλατυέλμυνθες και στα μικροαρθρόποδα (Ακάρεα).

Εν συνεχεία θα αναφερθούν εκτενώς οι βιολογικοί κύκλοι των τριών προαναφερθέντων παρασιτικών ομάδων.

3.2.1. Βιολογικοί κύκλοι παρασίτων των εκτρεφόμενων χερσαίων Γαστερόποδων

Τρηματώδεις

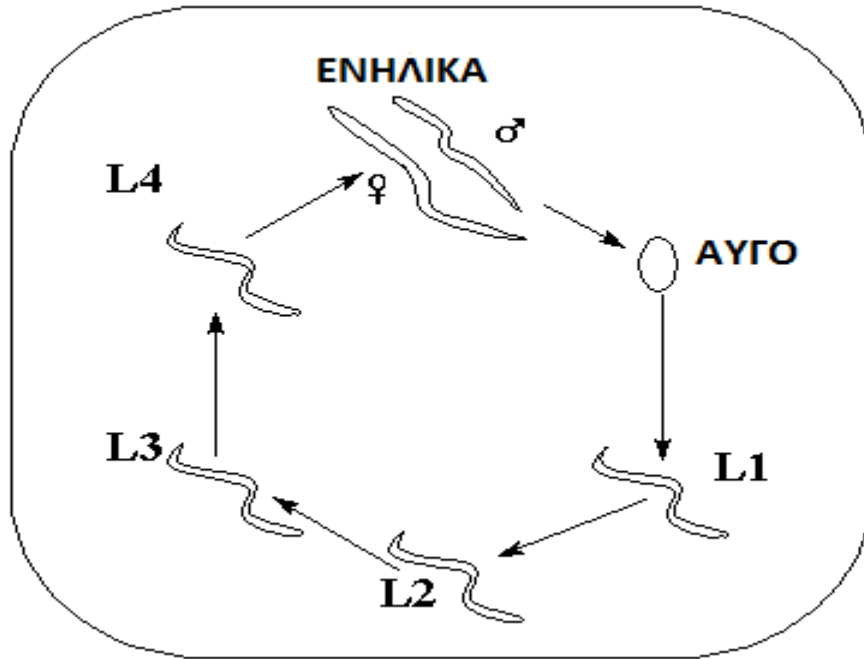
Ο κύκλος ζωής των Διγενών είναι ένα από τα εκπληκτικά βιολογικά φαινόμενα στον κόσμο. Αν και οι κύκλοι των διαφόρων ειδών ποικίλλουν έντονα, ένα τυπικό παράδειγμα θα περιλαμβάνει τα στάδια του ενηλικίου, του αυγού (έμβρυο με κέλυφος), του μειρακιδίου, της σποροκύστης, της ρέδιες, της κερκάριας και της μετακερκάριας (Εικ. 3.1.). Το κελυφωτό αυγό συνήθως βγαίνει από τον κύριο ξενιστή μέσω των κοπράνων και πρέπει να βρει νερό για να αναπτυχτεί περαιτέρω. Εκεί εκκολάπτεται μια ελεύθερη κολυμβητική βλεφαριδοφόρα προνύμφη, το μειρακίδιο. Το μειρακίδιο διεισδύει στους ιστούς ενός σαλιγκαριού, όπου μεταμορφώνεται σε σποροκύστη. Οι σποροκύστες αναπαράγονται αγενώς παράγοντας είτε περισσότερες σποροκύστες είτε έναν αριθμό ρέδιων. Οι ρέδιες στη συνέχεια αναπαράγονται αγενώς, και παράγουν είτε περισσότερες ρέδιες ή κερκάριας. Με αυτόν τον τρόπο ένα μοναδικό αυγό μπορεί να δώσει έναν τεράστιο αριθμό απογόνων. Οι κερκάριας βγαίνουν από το σαλιγκάρι και είτε διεισδύουν άμεσα στο τελικό ξενιστή (για παράδειγμα ο πνευμονικός Τρηματώδης *Paragonimus westermani*) ή εγκυστώνονται πάνω στην υδρόβια βλάστηση (για παράδειγμα ο εντερικός Τρηματώδης *Fasciolopsis buski*). Σ' αυτό το σημείο, οι κερκάριας αναπτύσσονται σε μετακερκάριας οι οποίες είναι στην ουσία νεαροί Τρηματώδεις. Όταν αυτές φαγωθούν από τον κύριο ξενιστή, τα νεαρά μετακινούνται στον τόπο της τελικής μόλυνσης και αναπτύσσονται σε ενήλικα (Hickman et al.,2011)



Εικόνα 3.1.: Κύκλος ζωής του είδους *Clonorchis sinensis* Τρηματώδη (Hickman et al., 2010).

Νηματώδεις

Ο κύκλος ζωής των Νηματώδων παρασίτων αποτελείται από έξι στάδια: το αυγό (ή έμβρυο), τέσσερα στάδια νεαρού ατόμου (αναφέρονται από L1 έως L4) και το ενήλικο στάδιο (Εικ. 3.2.) Η εξέλιξη από το ένα στάδιο νεαρού ατόμου στο επόμενο συνδέεται με αλλαγή του τριχώματος της επιδερμίδας. Το τρίτο στάδιο νεαρού ατόμου καθώς και το ενήλικο στάδιο προκαλούν παρασιτική μόλυνση στα Γαστερόποδα.



Εικόνα 3.2.: Κύκλος ζωής Νηματώδη (soilcrawlers.weebly.com/life-cycle.html).

ΠΑΡΑΣΙΤΙΣΜΟΣ ΠΡΟΝΥΜΦΩΝ

Οι προνύμφες του σταδίου L1 και L2 της οικογένειας Rhabdidae σε περιπτώσεις δυσμενών περιβαλλοντικών συνθηκών έχουν τη δυνατότητα να εκτρέψουν την ανάπτυξη τους προς την ενηλικίωση και να προχωρήσουν σε ένα εναλλακτικό αναπτυξιακό στάδιο ή αλλιώς σε ένα είδος στάσης που χαρακτηρίζεται ως στάδιο dauer ή προνύμφη dauer. Η προνύμφη dauer διατηρεί την επιδερμίδα του δευτέρου σταδίου L2 ενώ λείπει το στόμα και ο πρωκτός και δεν τρέφεται. Σε παρασιτικούς Νηματώδεις της άνω οικογενείας οι οποίοι συσχετίζονται με τα Γαστερόποδα, η προνύμφη dauer εισέρχεται μέσω του δέρματος του ξενιστή και μεταναστεύει στο μυϊκό σύστημα του πόδα και στη γενική κοιλότητα του σώματος. Οι Νηματώδεις στη συνέχεια περνούν στο τέταρτο στάδιο ανάπτυξης L4 και έπειτα είτε μεταναστεύουν έξω από τον ξενιστή, ώστε να ολοκληρώσουν τον κύκλο ζωής τους στο έδαφος, είτε περιμένουν το θάνατο του ξενιστή, ώστε να συνεχίσουν την ανάπτυξη τους στο πτώμα.

Το είδος *A. appendiculatum* έχει τόσο ελεύθερη διαβίωση όσο και παρασιτικό κύκλο ζωής. Στην παρασιτική φάση η dauer προνύμφη εισέρχεται στον πόδα του ξενιστή όπου και περνά στο τέταρτο στάδιο ανάπτυξης L4 στη συνέχεια εγκλωβίζεται στο μυϊκό σύστημα του πόδα όπου και καταβροχθίζεται (άγνωστος μηχανισμός), έπειτα εξέρχεται από τον ξενιστή για να περάσει στο ενήλικο στάδιο.

Τα ενήλικα άτομα που προέρχονται από την παρασιτική φάση είναι 2-3 φορές μεγαλύτερα από αυτά που προέρχονται από την ελεύθερη διαβίωση.

Το *A. appendiculatum* δεν προκαλεί έντονες λοιμώξεις σε φυσικούς πληθυσμούς *Cantareus aspersus* όσο σε πληθυσμούς εκτροφής (Cabaret et al., 1988, Morand et al., 1989). Το *C. aspersus* προφανώς δεν είναι φυσικός ξενιστής του *A. appendiculatum*, διότι ο Νηματώδης δεν μπορεί να ολοκληρώσει τον κύκλο ζωής του και προκαλεί υψηλή θνησιμότητα σε αυτό το είδος Γαστερόποδου.

ΠΑΡΑΣΙΤΙΣΜΟΣ ΕΝΗΛΙΚΩΝ

Οι μολυσματικοί ενήλικες Νηματώδεις της οικογενείας Diplogasteridae, Agfidae, Alaninematidae και Cosmocercidae εγκαθίσταται σε Γαστερόποδα. Ο Morand (1989) μελέτησε πειραματικά τον κύκλο ζωής του *C. aspersus*. Τα παράσιτα μολύνουν την κοιλότητα του μανδύα του ξενιστή σε θηλυκά τα όποια διανύουν φάση εγκυμοσύνης και απελευθερώνουν προνύμφες πρώτου σταδίου. Αυτές οι προνύμφες μεταναστεύουν στην περιοχή μεταξύ του κελύφους και του μανδύα όπου περνάνε σε προνύμφες τρίτου σταδίου. Τα νεαρά άτομα τρίτου σταδίου επιστρέφουν πίσω στην κοιλότητα του μανδύα, πιθανώς μέσω του πνευμονοστόματος, όπου και περνάνε σε προνύμφες τέταρτου σταδίου έπειτα από 21 ημέρες μόλυνσης. Το τέταρτο στάδιο περνά στην φάση του ενηλίκου μετά από 30 ημέρες μόλυνσης.

Συμφώνα με τους Morand & Petter (1986) ο Νηματώδης *Nemhelix bakeri* αναπαράγεται στο αναπαραγωγικό σύστημα του ξενιστή *C. aspersus*. Το ενήλικο παράσιτο ανταλλάσσεται μαζί με τα σπερματοφόρα μεταξύ των ξενιστών κατά την διαδικασία του ζευγαρώματος. Morand (1988) έδειξε ότι υπάρχει 70% πιθανότητα ένα άτομο *C. aspersus* να μολυνθεί κατά τη διαδικασία του ζευγαρώματος από μολυσματικό ταίρι. Ο παραπάνω Νηματώδης δεν έχει ελεύθερη διαβίωση. Ενώ μελέτες έχουν αποδείξει ότι νεαρά άτομα *C. aspersus* είτε φυσικού, είτε εκτρεφόμενου πληθυσμού είναι απαλλαγμένα από την νόσο.

Ακάρεα

Ο παρασιτισμός σε χερσαία γαστερόποδα είναι γνωστός από έξι ειδή ακάρεων. Μεταξύ των παρασιτικών ειδών πέντε ανήκουν στο γένος *Riccardoella* στην οικογένεια Ereyneidae με κυριότερο το είδος *Riccardoella limacum* (Εικ. 3.3.) που εκπροσωπείται τόσο από ενήλικα όσο και από ανώριμα στάδια παρασίτων τα όποια ζουν στην κοιλότητα του μανδύα του ξενιστή. Όλα τα ακάρεα που παρασιτούν στην κοιλότητα του μανδύα χερσαίων Γαστερόποδων ανήκουν στην υπόταξη

Prostigmata. Η υπόταξη αυτή περιλαμβάνει ειδή τα όποια ζουν ελεύθερα και ειδή τα όποια παρασιτούν. Τα περισσότερα ειδή που ανήκουν στα Prostigmata έχουν μαλακό σώμα και απαιτούν μεγάλα ποσοστά υγρασίας για την ανάπτυξη και την επιβίωση τους. Τα ελεύθερα παράσιτα της οικογενείας Ereyneidae μεταβαίνουν στην κοιλότητα του μανδύα του ξενιστή συνήθως εξαιτίας υψηλότερης υγρασίας. Η εισβολή τους στην κοιλότητα του μανδύα ενδεχομένως διευκολύνεται με τη χρήση ενός πολύπλοκου οργάνου « ereynetal organ» το όποιο εντοπίζεται στο πρώτο πόδι του Ακάρεου (Εικ. 3.4.) (Barker, 2004).

Τα Ακάρεα του είδους *R. limacum* εισέρχονται στην κοιλότητα του μανδύα και από εκεί στην αιμόλεμφο του ξενιστή, σαν αποτέλεσμα ο ξενιστής να εμφανίζει σημαντική απώλεια βάρους που οδηγεί σε αναιμία, καθώς πίνει το αίμα του, οδηγώντας τον ακόμη και στο θάνατο. Τα Ακάρεα έχουν παρατηρηθεί να μετακινούνται από ξενιστή σε ξενιστή όταν τα σαλιγκάρια ζευγαρώνουν και όταν συναθροίζονται σε υγρό έδαφος και κάτω από πέτρες στη διάρκεια της ημέρας. Έχει αποδειχθεί ότι τα Ακάρεα μετακινούνται κατά προτίμηση σε φρέσκια βλέννα προς αναζήτηση νέων ξενιστών.

Μόλις τα σαλιγκάρια μολυνθούν χρειάζονται περισσότερο χρόνο για να μεγαλώσουν και δείχνουν μειωμένη όρεξη για ζευγάρωμα, δραστηριότητα και διατροφή. Τα μολυσμένα σαλιγκάρια παράγουν λιγότερα αυγά από τα υγιή άτομα. Τα θηλυκά παράσιτα γεννούν τα αυγά τους στον πνεύμονα του ξενιστή, τα οποία στη συνέχεια εκκολάπτονται εκεί σε 8-12 ημέρες σαν προνύμφες με έξι πόδια. Ολοκληρός ο κύκλος ζωής τους μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσα σε 20 ημέρες, υπό ιδανικές συνθήκες (Μαρτάκη, 2011).

Τα αυγά δεν εκκολάπτονται καθόσον το σαλιγκάρι είναι σε χειμέρια νάρκη. Αυτά τα Ακάρεα συνήθως υπάρχουν στο σαλιγκάρι και δεν είναι ανησυχητικό αν το ποσοστό είναι λιγότερο από 60 Ακάρεα/ σαλιγκάρι. Για να θεωρηθεί μια αποικία Ακάρεων πραγματικά επιβλαβής, θα πρέπει να υπερβαίνει τα 100 Ακάρεα/ σαλιγκάρι.



Εικόνα 3.3. : Ακάρεα του είδους *R. limacum* πάνω στην κεφαλοποδική μάζα σαλιγκαριού (<http://snailbreeding.gr/exthrois-saligkariou/>).



Εικόνα 3.4. : Ακάρεα του είδους *R. limacum* πάνω στο κέλυφος του σαλιγκαριού (<http://snailbreeding.gr/exthrois-saligkariou/>).

4.ΣΥΖΗΤΗΣΗ- ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στην παρούσα πτυχιακή εργασία εξεταστήκαν 43 σαλιγκάρια του είδους *C. aspersum* και 241 σαλιγκάρια του είδους *H. a. maxima* τα όποια αποτελούν τα κυριότερα εκτρεφόμενα είδη ανά την Ελλάδα (Κόλιας και συν., 2014). Η παρασιτολογική εξέταση βασίστηκε στον εντοπισμό των τριών κυριότερων ομάδων παρασίτων (Νηματώδεις σκώληκες, Τρηματώδεις Πλατυέλμινθες και Ακάρεια) τα όποια είναι υπεύθυνα για την καταστροφή μεγάλου μέρους σαλιγκαροτροφικών εκμεταλλεύσεων (Χατζηιωάννου και Στάικου, 2015). Τα σαλιγκάρια προήρθαν από τρία εκτροφεία κλειστού τύπου τα δύο είχαν δικτυοκήπιο ενώ το τρίτο έχει μορφή δικτυοκήπιου με υπερυψωμένες ενότητες.

Τα δείγματα τα όποια μελετήθηκαν παρασιτολογικά συλλέχθηκαν το καλοκαίρι και το φθινόπωρο της δυο σημαντικότερες εποχές έξαρσης παρασίτων από μονάδες της Κεντρικής Μακεδονία, της Θεσσαλίας και των Νησιών του Ιονίου με σκοπό τα δείγματα να καλύπτουν όσο το δυνατόν μεγαλύτερη γεωγραφική εξάπλωση. Για της ανάγκες του πειράματος μελετήθηκε λεπτομερώς το σώμα του σαλιγκαριού σε στερεοσκόπιο και οι εξής ιστοί: νεφρός, κάρδια, πεπτικός αδένας, πνευμονικό πλέγμα. Οι παραπάνω ιστοί υπό την μορφή υγρών παρασκευασμάτων παρατηρηθήκαν σε μικροσκόπιο για την παρουσία παρασίτων. Έπειτα από λεπτομερή έλεγχο των δειγμάτων προσδιορίστηκε μηδενικός πληθυσμός παρασίτων, συμπεραίνοντας ότι τα ζώα ήταν απόλυτα υγιή.

Στην παρούσα πτυχιακή εργασία ο πληθυσμός των δειγμάτων προς εξέταση ήταν απαλλαγμένος από παράσιτα. Ωστόσο λαμβάνοντας υπόψη ένα μικρό αλλά σεβαστό αριθμό ερευνητικών εργασιών σχετικά με παράσιτα της ομάδας των Νηματωδών σκωλήκων, των Τρηματωδών Πλατυελμίνθων και των μικροαρθρόποδων (Ακάρων) σε εκτρεφόμενα σαλιγκάρια του είδους *C. aspersum* και *H. a. maxima* είναι αποδεδειγμένο πως διαδραματίζουν σημαντικό ρολό στην εκτροφή των σαλιγκαριών, καθώς ο αυξανόμενος πληθυσμός τους μπορεί να οδηγήσει σε σημαντική ζημία της εκτροφής και να προσφέρει στην αγορά βρώσιμα σαλιγκάρια επικίνδυνα για την ανθρωπινή υγεία (Segade et al.,2011, Segade et al.,2013).

Σύμφωνα με τις εργασίες των Segade et al.,2011 και των Segade et al.,2013 8 παρασιτικά είδη βρεθήκαν να παρασιτούν σε εκτρεφόμενα σαλιγκάρια του είδους *C. aspersum* στην Ισπανία τα όποια είχαν χωριστεί σε 7 ομάδες ανάλογα από πιο εκτροφείο προέρχονταν. Τα πιο διαδεδομένα παράσιτα ήταν ο Νηματώδης *A.*

appendiculatum και ο Τρηματώδης *B. aspersae* στο στάδιο της μετακερκάριας τα όποια εντοπιστήκαν σε όλες τις ομάδες των ζώων με ποσοστά μόλυνσης 52,9% και 49,2% αντίστοιχα. Ακολούθησαν τα είδη *T. limacis* μαστιγοφόρο και *T. rostrata* που εντοπιστήκαν στις 6 από τις 7 ομάδες με ποσοστά μόλυνσης 15,9% και 3% αντίστοιχα, ενώ το ακάρι *R. limacum* βρέθηκε σε 5 ομάδες με ποσοστό 7,3%. Τέλος ο Τρηματώδης *B. aspersae* στο στάδιο της σποροκύστης επιβεβαιώθηκε με ποσοστό μόλυνσης 2,3% σε 4 ομάδες, ενώ το βλεφαριδοφόρο *T. limacis* και ο Νηματώδης *N. bakeri* με ποσοστό 0,5% σε δύο μόνο ομάδες.

Όσο αναφορά τα σαλιγκάρια του είδους *H. a. maxima* τα όποια είχαν χωριστεί σε 4 ομάδες, παρουσίασαν χαμηλότερα επίπεδα παρασιτισμού σε σχέση με τα σαλιγκάρια του είδους *C. aspersum*. Πιο συγκεκριμένα, το 67,2% των ζώων ήταν μη μολυσμένα, το 27,8% είχαν μολυνθεί από ένα μόνο είδος, ενώ μόνο το 5% είχαν μολυνθεί με δυο είδη. Ο Νηματώδης του είδους *A. appendiculatum* και οι μετακερκάριας του Τρηματώδους Πλατυέλμινθα του είδους *B. aspersae* ήταν τα πιο κοινά παράσιτα του *H. a. maxima*, τα όποια ανιχνεύτηκαν και στις 4 ομάδες με ποσοστά μόλυνσης 18,8% και 7,2% αντίστοιχα. Τα είδη *C. helicogenae* και *N. bakeri* δεν βρεθήκαν σε αυτό τον ξενιστή. Τέλος η παρουσία των Ακάρων του είδους *R. limacum* ήταν τυχαία και μόνο ένα σαλιγκάρι βρέθηκε μολυσμένο από ένα Ακάρεο.

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία η αντιμετώπιση των παρασίτων τα όποια αποτελούν ένα από τους κύριους εχθρούς των χερσαίων εκτρεφόμενων σαλιγκαριών διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην εκτροφή σαλιγκαριών. Πιο συγκεκριμένα, η αντιμετώπιση των Νηματωδών σκωλήκων μετά την αντίληψη των συμπτωμάτων περιλαμβάνει απομάκρυνση των σαλιγκαριών, καθαρισμός του εδάφους και θανάτωση των προσβαλλόμενων ζώων ώστε οι Νηματώδεις που υπάρχουν σε αυτά να μην έχουν χρόνο να εξαπλωθούν στο έδαφος σε αναζήτηση νέων θυμάτων. Για την θεραπεία από προσβολή των Νηματωδών δεν χρησιμοποιούνται φαρμακευτικά προϊόντα φωσφόρου, επειδή είναι πολύ τοξικά, αφήνουν πολλά κατάλοιπα, επηρεάζουν το νευρικό σύστημα και αν χρησιμοποιηθούν ακόμη και σε μικρές ποσότητες μπορεί να σκοτώσουν έναν ολόκληρο πληθυσμό σαλιγκαριών (<http://snailbreeding.gr/exthrois-saligkariou/>).

Σχετικά με τα Ακάρεα μεταδίδονται από σαλιγκάρι σε σαλιγκάρι ακόμη και αν δεν βρίσκονται σε άμεση επαφή, αλλά σε κοντινή. Αυτό γίνεται με την σίτιση, το πότισμα ή με τα ρούχα των εργαζομένων. Όσο αφορά στην αντιμετώπιση θα πρέπει να γίνεται καλός διαχωρισμός των μολυσμένων ζώων τα όποια συνίσταται να

τοποθετούνται σε ξεχωριστή περιοχή του αγροκτήματος σε αποστειρωμένο χώμα, με παροχή καθαρής τροφής και νερού. Μετά το διαχωρισμό εφαρμόζεται η εξής φυσική μέθοδος για την καταπολέμηση των Ακάρεων, η οποία περιλαμβάνει εμβάπτιση των σαλιγκαριών που έχουν μολυνθεί σε ένα συμπυκνωμένο χυμό βοτάνων, πιπεριάς, σκόρδου, δενδρολίβανου έως ότου καταπολεμηθούν τα Ακάρεα. Εάν το πρόβλημα δεν επιλυθεί, αυτά τα ζώα πρέπει να θανατωθούν. Δεν υπάρχει στην αγορά ειδική φαρμακευτική αγωγή για την αντιμετώπιση τους. Επίσης είναι σημαντικό να αποφεύγεται η σκόνη στις μονάδες εκτροφής, καθώς τα Ακάρεα μετακινούνται μέσω αυτής (<http://snailbreeding.gr/exthrois-saligkariou/>).

Επί του παρόντος δεν υπάρχουν φάρμακα στην αγορά για να αντιμετωπίσουν αυτό το συγκεκριμένο ζήτημα. Για την εξάλειψη με χημικά, υπάρχουν φάρμακα που περιέχουν το υποκατάστατο πύρεθρο(μια χημική ουσία που σκοτώνει τα Ακάρεα), το οποίο στην φύση υπάρχει στο Χρυσάνθεμο (*Chrysanthemum cinerariaefolium*). Η κίτρινη σκόνη που αποτελεί το πύρεθρο οφείλει την παρασιτοκτόνο ιδιοσητή της στην παρουσία δύο οργανικών ενώσεων που λέγονται πυρεθρίνες. Οι ενώσεις αυτές είναι δηλητηριώδεις για τα παράσιτα, αλλά αβλαβείς για τον άνθρωπο (Μαρτάκη, 2011).

Εν κατακλείδι, θα πρέπει να λαμβάνονται κάποια προληπτικά μετρά για την αποφυγή των παρασίτων σε μονάδες εκτροφής χερσαίων πνευμονοφόρων Γαστερόποδων, όπως λεπτομερής καθαρισμός και αποστείρωση του χώρου εκτροφής, άμεση περίθαλψη των ασθενών ζώων και άμεση απομάκρυνση των νεκρών ζώων. Ιδιαίτερη προσοχή συνίστανται τους καλοκαιρινούς και φθινοπωρινούς μήνες κατά του οποίους εμφανίζεται έξαρση των παρασίτων.

5.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

5.1. ΞΕΝΗ

- Anderson, R.C., Chabaud, A.G. and Willmott, S (1974) CIH Keys to the Nematode Parasites of Vertebrates No 1. General Introduction. GAB International St Albans, UK.
- Barker G.M. (2004) Natural enemies of terrestrial mollusks, Wallingford, Oxfordshire, UK.
- Blaxter, M.L., de Ley, P., Garey, J.R., Liu, L.X., Scheldeman, P., Vierstraete, A., Vanfleteren, J.R., Mackey, L.Y., Dorris, M., Frisse, L.M., Vida, J.T. and Thomas, W.K (1998) A molecular evolutionary framework for the phylum Nematoda. Nature 395, 71-74.
- Cabaret, J., Morand, S., Aubert, C. and Yvove, P. (1988) Snail farming: a survey of breeding management, hygiene and parasitism of the garden snail, *Helix aspersa* Muller. Journal of Molluscan Studies 54, 209-214.
- EUROPA European Commission (2000) Opinion on The control of taeniosis/cysticercosis in man and animals.
- Hickman J. (2010) ΖΩΟΛΟΓΙΑ, Εκδόσεις Utopia, Αθήνα 404-420, 537-545, 575-578.
- Hugot, J.P., Baujard, P. and Morand, S. (2001) Biodiversity in helminths and nematodes as a field of study: an overview. Nematology 3, 1-10.
- Morand, S. (1988) Cycle evolutif de *Nemhelix bakeri* Morand et Petter (Nematoda, Cosmocercidae) parasite de l' appareil genital de *Helix aspersa* (Gastropoda, Helicidae). Canadian Journal of Zoology 66, 1796-1802.
- Morand, S. and Barker, G.M. (1995a) *Angiostoma schizoglossae* n. sp. (Nematode: Angiostomatidae) from the New Zealand endemic slug, *Schizoglossa novoseelandica* (Gastropoda: Rhytididae). Journal of Parasitology 81, 94-98.
- Morand, S. and Petter, A.J. (1986) *Nemhelix bakeri* n. gen., n. sp. (Nematoda, Cosmocercidae) parasite de l' appareil genital de *Helix aspersa* (Gastropoda, Helicidae) en France. Canadian Journal of Zoology 64, 2008-2011.
- Morand, S. and Spiridonov, S. (1989) Redescription de trois especes d' Angiostomatidae (Nematode, Rhabditida), parasites de Gastropodes Pulmones

Stylommatophores, et description du cycle evolutif de deux d' entre elles. Bulletin Museum National Histoire Naturella, Paris (4e ser) 11,367-385.

- Poinar, G.O. (1977) C.I.H. Key to the Groups and Genera of Nematode Parasites of Invertebrates. Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, UK.
- Segade P., Crespo C., Garcia N., Garcia- Estevez J.M., Arias C., Iglesias R. (2011) *Brachylaima aspersae* n. sp. (Digenea: Brachylaimidae) infecting farmed snails in NW Spain: Morphology, life cycle, pathology, and implications for helioculture. *Veterinary Parasitology* 175, 273-286.
- Segade P., Garcia- Estevez J., Arias C., Iglesias R. (2013) Parasitic infections in mixed system-based helioculture farms: dynamics and key epidemiological factors. *Journal of Parasitology* 140, 482-497.

5.2. ΕΛΛΗΝΙΚΗ

- Κόλιας Β., Ζώτη Μ. (2014). « Η εκτροφή των σαλιγκαριών στην Ελλάδα», Δ' Έκδοση, ΥΠ.Α.Α.Τ., Αθήνα.
- Μαρτάκη Ε. (2011). «Διαφορές στην κατανάλωση, πληθυσμιακές εκτιμήσεις και διατροφικές προτιμήσεις σε είδη γαστερόποδων », Πτυχιακή εργασία, Ανώτατο Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Κρήτης, Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας, Τμήμα Βιολογικών Θερμοκηπιακών Καλλιεργειών & Ανθοκομίας, Ηράκλειο.
- Νικολαΐδης Α. (2011). « ΣΑΛΙΓΚΑΡΟΤΡΟΦΙΑ ΤΟ ΣΑΛΙΓΚΑΡΙ ΚΑΙ Η ΕΚΤΡΟΦΗ ΤΟΥ», Εκδόσεις, ΑΓΡΟΤΥΠΟΣ Α.Ε., Αθήνα.
- Φώτης Γ., Αγγελίδης Π. (2003) «ΕΚΤΡΟΦΗ ΚΑΙ ΠΑΘΟΛΟΓΙΑ ΙΧΘΥΩΝ, ΤΟΜΟΣ Α» Εκδόσεις, ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΠΑΙΔΕΙΑ, Θεσσαλονίκη.
- Χατζιωάννου Μ., Στάικου Α. (2015) «ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΕΚΤΡΟΦΗ ΓΑΣΤΕΡΟΠΟΔΩΝ- ΣΑΛΙΓΚΑΡΟΤΡΟΦΙΑ » Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα.

5.3. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ

- trematode.net/TN_frontpage.cgi (Ημερομηνία ανάσυρσης: 10/1/2016)
- crittergetritter.com/biocontrol-agents-nematodes-2/ (Ημερομηνία ανάσυρσης: 10/1/2016)

- soilcrawlers.weebly.com/life-cycle.html (Ημερομηνία ανάσχυσης: 10/1/2016)
- www.flickr.com/photos/34878947@N04/15903894652/ (Ημερομηνία ανάσχυσης: 10/1/2016)
- www.lemnosnails.com/?page_id=656 (Ημερομηνία ανάσχυσης: 14/3/2016)
- www.lemnosnails.com/?page_id=1076 (Ημερομηνία ανάσχυσης: 14/3/2016)
- www.flickr.com/photos/lenhard_rs/3577554628 (Ημερομηνία ανάσχυσης : 27/4/2016)
- www.elicinafrance.com/helix-aspersa-muller.htm (Ημερομηνία ανάσχυσης : 27/4/2016)
- http://www.zookomos.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=156:-a-&catid=39:2011-09-16-07-02-34&Itemid=142 (Ημερομηνία ανάσχυσης : 17/6/2016)
- http://www.viozois.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=48%3A-piroplasmosi&catid=34%3Aproduction-animals&Itemid=108&lang=el (Ημερομηνία ανάσχυσης : 17/6/2016)
- <http://snailbreeding.gr/exthroi-saligkariou/> (Ημερομηνία ανάσχυσης : 17/6/2016)
- <http://www.naoussasnails.gr/%CF%83%CE%B1%CE%BB%CE%B9%CE%B3%CE%BA%CE%AC%CF%81%CE%B9/%CE%B2%CE%B9%CE%BF%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%AF%CE%B1-%CE%B1%CE%BD%CE%B1%CF%84%CE%BF%CE%BC%CE%AF%CE%B1> (Ημερομηνία ανάσχυσης : 17/6/2016)
- <http://snailbreeding.gr/exthroi-saligkariou/> (Ημερομηνία ανάσχυσης : 17/6/2016)

6.ABSTRACT

This study is based on a literature review and experimental parasitological work on land snails and especially the species *Cornu aspersum* collected from three closed-type farms.

The literature review was followed by the experimental work. During the experiment, the snail body and especially the tissues: kidney, heart, digestive gland, pulmonary plexus were examined using a stereoscope. These tissues in liquid preparations were examined for the presence of parasites using a microscope.

The samples were free from parasites. According to literature review, the parasites that have a negative effect on snail farms, belong to the phyla of Nematodes, Platyhelminthes and Arthropoda (Acari).

Keywords: *Cornu aspersum*, heliculture, well-being, parasites