

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

ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Αξιολόγηση μεθόδων συλλογής και ποιοτικών χαρακτηριστικών της
βλέννας του εκτρεφόμενου σαλιγκαριού *Cornu aspersum maximum***

ΓΡΙΒΑΚΗ ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ, ΔΑΦΝΑ ΜΑΡΙΑ

ΒΟΛΟΣ 2025

**« Evaluation of collection methods and quality characteristics of the mucus of the
farmed snail *Cornu aspersum maximum* »**

Τριμελής εξεταστική επιτροπή :

1. **Μαριάνθη Χατζηιωάννου**, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια, Εκτροφή Σαλιγκαριών και Βατράχων, Τμήμα Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, ***Επιβλέπουσα***,
2. **Δημήτριος Κλαουδάτος** Αναπληρωτής Καθηγητής, Αλιεία, Τμήμα Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, ***Μέλος***.
3. **Κωνσταντίνος Αποστόλου**, Εντεταλμένος Διδάσκοντας, Σαλιγκαριτροφία, Τμήμα Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, ***Μέλος***.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της παρούσας προπτυχιακής διπλωματικής εργασίας ήταν ο σχεδιασμός ενός πρωτοκόλλου συλλογής βλέννας από σαλιγκάρια του είδους *Cornu aspersum maximum* και η ποιοτική και ποσοτική αξιολόγηση του συλλεγόμενου προϊόντος. Η μελέτη αφορά σαλιγκάρια εμπορικού μεγέθους που συλλέχθηκαν από μονάδα εκτροφής. Το πείραμα που πραγματοποιήθηκε διήρκησε 45 λεπτά και περιελάμβανε 15 σαλιγκάρια του είδους, που ταξινομήθηκαν σε τρεις ομάδες των πέντε ατόμων (CM1, CM2, CM3). Σύμφωνα με το πρωτόκολλο ψεκασμού, έγινε χορήγηση με διάλυμα αλατόνερου 1/3, σε κάθε ομάδα, ανά τακτά χρονικά διαστήματα. Ακολούθησε στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων του πειράματος, για τη ανάλυση του βάρους του σώματος και της διαμέτρου του κελύφους, καθώς και το βάρος, τον όγκο και την πυκνότητα της βλέννας που συλλέχθηκε από την κάθε ομάδα. Επιπλέον, αναλύθηκε το χρώμα της βλέννας με βάση το χρωματικό μοντέλο CIE. Η μέση ποσότητα της βλέννας που συλλέχθηκε ανά ομάδα 5 σαλιγκαριών είχε όγκο 41 ml και βάρος 42 g. Η ανάλυση του χρώματος έδειξε ότι η φωτεινότητα (L^*) της βλέννας και των τριών ομάδων έτεινε προς το λευκό χρώμα, η ερυθρότητα (a^*) προς το πράσινο και η παράμετρος (b^*) έτεινε προς το μπλε.

Λέξεις-Κλειδιά : Βλέννα σαλιγκαριών, *Cornu aspersum maximum*, αλατόνερο, χρωματόμετρο.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	3
1.1 Γενικά	3
1.2 Συστήματα εκτροφής σαλιγκαριών	4
1.2.1 Εντατική εκτροφή	4
1.2.2 Εκτατική εκτροφή	5
1.2.3 Ημιεντατική εκτροφή	6
1.3 Μορφολογία και ανατομία χερσαίων γαστεροπόδων	7
1.4 Πνευμονοφόρο γαστερόποδο <i>Cornu aspersum</i>	9
1.5 Οικονομική σημασία σαλιγκαροτροφίας.....	12
1.6 Μεταποίηση σαλιγκαριών	12
1.7 Βλέννα σαλιγκαριού	14
1.8 Σκοπός του πειράματος.....	17
2.ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ.....	18
2.1 Μεθοδολογία.....	18
2.2 Υλικά πειράματος	19
2.3 Πρωτόκολλο διεξαγωγής πειράματος.....	19
2.4 Μέτρηση βάρους και όγκου βλέννας.....	21
2.5 Υπολογισμός δεικτών	21
2.6 Χρωματόμετρο και ανάλυση χρώματος	22
2.7 Στατιστική επεξεργασία.....	23
2.8 Θνησιμότητα	23
3.ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	24
3.1 Μορφομετρικά χαρακτηριστικά και υγρό βάρος σαλιγκαριών	24
3.2 Ποσοτικά χαρακτηριστικά της βλέννας.....	24
3.3 Τα σαλιγκάρια μετά το πείραμα	25
3.4 Χρωματομετρική ανάλυση βλέννας του <i>Cornu aspersum maximum</i>	25
3.5 Περιγραφική στατιστική των δεδομένων	29
3.6 Στατιστική ανάλυση βάρους και διαμέτρου ανά ομάδα σαλιγκαριών.	31
3.7 Στατιστική ανάλυση όγκου βλέννας/ υγρό βάρος ατόμου ανά ομάδα σαλιγκαριών.	36
3.8 Στατιστική ανάλυση βάρους βλέννας/ υγρό βάρος ατόμου ανά ομάδα σαλιγκαριών.....	39
4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	44

5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	47
Abstract.....	53
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	54

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Γενικά

Τα εδώδιμα χερσαία Πνευμονοφόρα Γαστερόποδα (σαλιγκάρια) είναι οργανισμοί που επιλέγονται ως τροφή από την αρχαιότητα έως σήμερα και καταναλώνονται από εκατομμύρια ανθρώπους σε όλο τον κόσμο .

Η κατανάλωση του σαλιγκαριού έχει ξεκινήσει από τα τέλη του 19ου αιώνα, λόγω των γαστρονομικών πλεονεκτημάτων. Οι πρώτες εκτροφές άρχισαν από τους Ρωμαίους και πιο συγκεκριμένα, από τον Ρωμαίο φυσιοδίφη και φυσικό φιλόσοφο Πλίνιο τον πρεσβύτερο, ο οποίος περιέγραψε τον κήπο σαλιγκαριών του «Fulvius Hirpinus» πριν από περίπου 2000 χρόνια. Από τα μέσα του 19^{ου} αιώνα και έπειτα ξεκίνησαν να καταναλώνονται σε πολλές χώρες της Ευρώπης, ιδιαίτερα στη Γαλλία (*Κουγιαγκά, 2022*). Το 1980 οι εκτροφές της Γαλλίας παρήγαγαν περίπου 10 τόνους σαλιγκαριών, ενώ το 1998 η παραγωγή αυξήθηκε περίπου στους 800 τόνους. Σήμερα, η σαλιγκαροτροφία είναι μία γεωργική δραστηριότητα σε πολλές χώρες. Εκτός από την Γαλλία και την Ιταλία, μεγάλη κατανάλωση υπάρχει και στην Ισπανία, την Αυστραλία και τον Καναδά. (*Χατζιωάννου & Στάικου, 2015*).

Στην Ελλάδα, οι προσπάθειες για εκτροφές σαλιγκαριών ξεκίνησαν τις δεκαετίες του '70 και του '80, χωρίς όμως ο κλάδος να έχει σημαντική ανάπτυξη. Πλέον, η σαλιγκαροτροφία φαίνεται να έχει αυξημένο ενδιαφέρον, τόσο στο πλαίσιο της ανάπτυξης καινοτόμων επιχειρηματικών δραστηριοτήτων, όσο και στο πλαίσιο της αναζήτησης ενός επιπλέον εισοδήματος (*Χατζιωάννου & Στάικου, 2015*).

Τα χερσαία γαστερόποδα είναι ένα προϊόν διατροφής υψηλής αξίας και πηγή ειδικών υποπροϊόντων (χαβιάρι, βλέννα, βιοδραστικές ουσίες) με μεγάλη εμπορική αξία

(Apostolou et al., 2021). Τα τελευταία έτη, στον δερματολογικό τομέα έχει αυξηθεί η χρήση του εκκρίματος σαλιγκαριού, διότι έχει επιδείξει θεραπευτικές, καταπραϋντικές και αντιγηραντικές ιδιότητες. (Tsoutsos et al., 2009). Πολλές μονάδες εκτροφής μπορούν και παράγουν ποιοτικά προϊόντα που διαφοροποιούνται από αυτά που είναι διαθέσιμα στην αγορά, λόγω της τεχνογνωσίας που έχουν αναπτύξει. Παρασκευάζουν καλλυντικά με βάση τη βλέννα ή το σώμα των σαλιγκαριών και τα πωλούν. Τα εκτροφεία στα οποία παράγονται ειδικά προϊόντα, όπως είναι το χαβιάρι σαλιγκαριών, η βλέννα και τα καλλυντικά, έχουν πολύ υψηλές αποδόσεις. (Χατζιωάννου & Στάικου, 2015).

1.2 Συστήματα εκτροφής σαλιγκαριών

Η εκτροφή σαλιγκαριών μπορεί να πραγματοποιηθεί σε ανοικτά εκτροφεία ή σε κλειστές εγκαταστάσεις, κάνοντας χρήση της φυτικής βλάστησης ή/και των τεχνητών σιτηρεσίων. Υπάρχουν τρεις κατηγορίες εκτροφής σαλιγκαριών, η εκτατική, η εντατική και η ημιεντατική. (Χατζιωάννου & Στάικου, 2015).

1.2.1 Εντατική εκτροφή

Η εντατική ή κλειστού τύπου εκτροφή αναφέρεται και σαν γαλλικού τύπου εκτροφή. Διαφοροποιείται από τους άλλους δύο τύπους εκτροφής, λόγω του ότι όλες οι συνθήκες, όπως η θερμοκρασία χώρου, η υγρασία και η φωτοπερίοδος, είναι υπό συνεχόμενο έλεγχο και η εκτροφή υλοποιείται αποκλειστικά μέσα σε κτηριακές εγκαταστάσεις. Με βάση τους συγκεκριμένους παράγοντες (θερμοκρασία, υγρασία, φωτοπερίοδος) έχουν γίνει μελέτες με σκοπό την εύρεση των ιδανικότερων συνθηκών για την εκτροφή των σαλιγκαριών. Ακόμη, το κεφάλαιο που χρειάζεται για την επένδυση και το κόστος της παραγωγής είναι αυξημένο, αλλά και οι αποδόσεις ακόμη

μεγαλύτερες. Παρόλα αυτά, η εκτροφή κλειστού τύπου είναι αποτελεσματική μόνο για το είδος *Cornu aspersum*, επειδή έχει την ικανότητα προσαρμογής και αναπαραγωγής πλήρως ελεγχόμενων συνθήκων.

Στα κλειστού τύπου εκτροφεία, ο πληθυσμός των σαλιγκαριών προστατεύεται από θηρευτές και η παραγωγική διαδικασία είναι υψηλότερη απ'ότι στα ανοικτού τύπου εκτροφεία. Ο σημαντικότερος θηρευτής των σαλιγκαριών είναι τα ποντίκια και άλλα μικρά θηλαστικά όπως το κουνάβι, ο σκαντζόχοιρος και η νυφίτσα. Επιπλέον, άλλοι πιθανοί κίνδυνοι μπορεί να είναι τα πτηνά όπως το κοράκι, τα ερπετά, τα φίδια και διάφορα αρθρόποδα (Χατζηιωάννου & Στάικου, 2015).

Για τα δεδομένα της Ελλάδας, το *Cornu aspersum* μπορεί να φτάσει σε εμπορεύσιμο μέγεθος μέσα σε τέσσερις μήνες και υπάρχει πιθανότητα να επιτευχθούν μέχρι και δύο παραγωγές το έτος. Το βασικό μειονέκτημα μίας κλειστού τύπου εκτροφής είναι το κόστος παραγωγής που είναι ιδιαίτερα υψηλό και την καθιστά ασύμφορη (Χατζηιωάννου & Στάικου, 2015).

1.2.2 Εκτατική εκτροφή

Η εκτατική ή ανοικτού τύπου εκτροφή αναφέρεται και σαν ιταλικού τύπου εκτροφή και είναι η πιο παλιά. Η ανοικτή εκτροφή στηρίζεται στη φιλοσοφία της δημιουργίας ενός συστήματος εκτροφής που οι απαιτήσεις του σε ανθρώπινο δυναμικό να είναι χαμηλές. Αυτό θα ήταν καλό, καθώς η παραγωγική διαδικασία διαρκεί από 18 έως 24 μήνες με αποτέλεσμα να είναι ασύμφορη οικονομικά εάν απασχολεί μεγάλο εργατικό δυναμικό. Αυτός ο τύπος εκτροφής έχει εξαπλωθεί στην Ιταλία, την Αυστραλία, και σε όλο τον κόσμο. Μία τέτοιου είδους εκτροφή υλοποιείται σε ανοιχτούς χώρους,

δηλαδή χωράφια, των οποίων το μέγεθος θα πρέπει να ανταποκρίνεται στο είδος και τον πληθυσμό πρόκειται να εκτραφεί καθώς και το ανθρώπινο δυναμικό. Συνίσταται τα σαλιγκάρια που θα εκτραφούν να προέρχονται από την ίδια περιοχή, επειδή φαίνεται να έχουν καλύτερη και ευκολότερη προσαρμογή (Χατζηιωάννου & Στάικου, 2015). Το πλεονέκτημα αυτής της εκτροφής είναι το χαμηλό κεφάλαιο επένδυσης, ενώ τα μειονεκτήματα είναι ο μικρός ρυθμός ανάπτυξης και η επιρροή των σαλιγκαριών από τις συνθήκες του περιβάλλοντος. (Κόλιας & Ζώτη, 2014).

Ο χώρος που θα πραγματοποιηθεί η εκτροφής είναι απαραίτητο να έχει την κατάλληλη περίφραξη ώστε τα ζώα να παραμένουν προστατευμένα από ανεπιθύμητους εχθρούς όπως ερπετά και τρωκτικά, και παράλληλα να μην μπορούν να διαφύγουν από τον χώρο της εκτροφής. Εντός του χώρου εκτροφής συνήθως καλλιεργούνται ή μεταφυτεύονται διάφορα φυτά όπως τα ραδίκια, τα σπανάκια και τα λάχανα και βοηθούν στην διατροφή των εκτρεφόμενων σαλιγκαριών. Αυτά τα φυτά ποτίζονται με υδρονέφωση (τύπος άρδευσης που είναι ιδανικός για την αποφυγή λάσπης στο έδαφος) ώστε τα επίπεδα υγρασίας να διατηρούνται υψηλά. Τέλος, η ανοικτή εκτροφή έχει χαμηλές αποδόσεις και είναι ιδιαίτερα ευαίσθητη στις κλιματολογικές αλλαγές και στους φυσικούς εχθρούς των ζώων (Χατζηιωάννου & Στάικου, 2015).

1.2.3 Ημιεντατική εκτροφή

Η ημιεντατική ή μικτή εκτροφή είναι τύπος εκτροφής που περιλαμβάνει στοιχεία τόσο από τον ανοιχτό όσο και από τον κλειστό τύπο εκτροφής και είναι οικονομικά βιώσιμη. Σύμφωνα με αυτή τη μέθοδο, τα σαλιγκάρια γεννιούνται και εκκολάπτονται σε ελεγχόμενες συνθήκες και περιβάλλον και στη συνέχεια γίνεται η μεταφορά τους για την

πάχυνση είτε σε διχτυοκήπια είτε σε εξωτερικά πάρκα. Στη μικτή εκτροφή το σιτηρέσιο που χορηγείται είναι ειδικής σύστασης και αυτό εξαρτάται από το στάδιο ανάπτυξης που βρίσκονται τα σαλιγκάρια (γόνος, γεννήτορες). Η μικτή εκτροφή περιλαμβάνει δύο στάδια. Το πρώτο στάδιο περιλαμβάνει την αναπαραγωγή και την εκκόλαψη των ζώων με πλήρως ελεγχόμενες συνθήκες και το δεύτερο στάδιο περιλαμβάνει την πάχυνση του γόνου σε διχτυοκήπιο. Στην Ελλάδα η μεταφορά του γόνου γίνεται αρχές Μαρτίου και η συγκομιδή τον Ιούλιο. Τα πλεονεκτήματα αυτής της μεθόδου είναι η αυξημένη παραγωγικότητα και η χαμηλή εξάρτηση από τις κλιματολογικές αλλαγές. Ωστόσο, απαιτείται υψηλότερο κεφάλαιο επένδυσης καθώς το κόστος παραγωγής είναι υψηλότερο από αυτό της ανοικτής εκτροφής (Χατζιωάννου & Στάικου, 2015).

1.3 Μορφολογία και ανατομία χερσαίων γαστεροπόδων

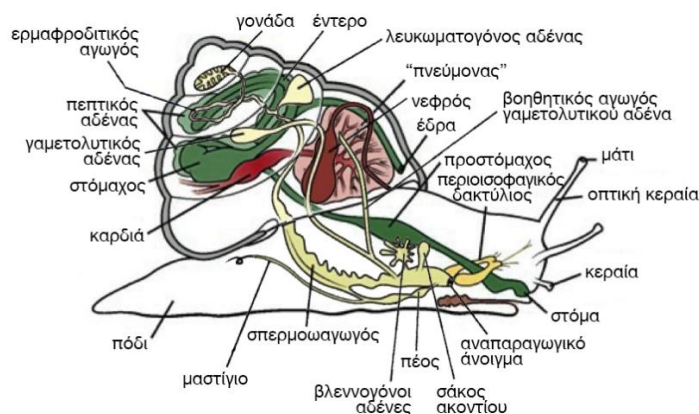
Τα σαλιγκάρια ανήκουν στην κλάση των Γαστερόποδων του φύλου Μαλάκια. Όπως όλα τα Μαλάκια, έτσι και τα σαλιγκάρια έχουν μαλακό σώμα, το οποίο είναι προστατευμένο από το κέλυφός τους. Η γενική οργάνωση του σώματος τους είναι φτιαγμένη σύμφωνα με το κοινό αρχιτεκτονικό πρότυπο οργάνωσης των μαλακίων. Το σώμα τους χωρίζεται σε δύο τμήματα. Το ένα τμήμα περιλαμβάνει το πόδι και το κεφάλι και το άλλο τμήμα την σπλαχνική μάζα (εσωτερικά όργανα).

Πιο συγκεκριμένα, το τμήμα κεφάλι-πόδι, το οποίο δεν έχει ξεκάθαρη οριοθέτηση, περιλαμβάνει τα αισθητήρια όργανα, τα εγκεφαλικά γάγγλια, την απαρχή του πεπτικού συστήματος και το όργανο της κίνησης. Το μακρύ μυώδες πόδι τους καλύπτει σχεδόν όλο το μυϊκό σύστημα του ζώου, όπου βρίσκονται επιφανειακές ραβδώσεις. Το κέλυφος του σαλιγκαριού περιέχει 98-99% ασβέστιο και 1-2% οργανικές

ουσίες και αποτελεί περίπου το 1/3 του σωματικού του βάρους (Χατζιωάννου & Στάικου, 2015).

Η σπλαχνική μάζα είναι μονίμως προστατευμένη στο εσωτερικό του κελύφους, σε αντίθεση με το πόδι και τα όργανα που φέρει, το οποίο μπορεί να εξέλθει από το εσωτερικό του κελύφους. Αυτό μπορεί να συμβεί κατά την διαδικασία έρπυσης, τροφής ή ζευγαρώματος. Επιπλέον, έχει τη δυνατότητα τις περιόδους ανάπαυσης να αποσύρεται στο εσωτερικό του κελύφους. Συναντάται συχνά το σώμα του σαλιγκαριού να αποσύρεται ολόκληρο στο εσωτερικό του κελύφους, κλείνοντας το άνοιγμα αυτού, με μία προσωρινή κατασκευή που ονομάζεται επίφραγμα. Το επίφραγμα είναι κατασκευασμένο από αποξηραμένη βλέννα και αποθέσεις ασβεστίου. Το συγκεκριμένο φαινόμενο συναντάται κατά τις περιόδους της καλοκαιρινής και της χειμερινής νάρκης. Μόλις το σαλιγκάρι ξυπνήσει από την νάρκη, το επίφραγμα αρχίζει να απορρίπτεται και το σαλιγκάρι αρχίζει να δραστηριοποιείται. (Χατζιωάννου & Στάικου, 2015).

Παρακάτω απεικονίζεται η γενική οργάνωση του σώματος ενός σαλιγκαριού (Χατζιωάννου & Στάικου, 2015).



Εικόνα 1 : Σχέδιο οργάνωσης του σώματος χερσαίου σαλιγκαριού, όπου φαίνεται σχηματικά η θέση των διαφόρων λειτουργικών συστημάτων (Χατζηιωάννου & Στάικου, 2015).

Το κέλυφος φαίνεται να έχει σχήμα κωνικοσφαιρικό και να είναι κυρτό στην κορυφή. Περιελίσσεται δεξιόστροφα γύρω από έναν κεντρικό άξονα, τον στυλίσκο, και σχηματίζει 4-5 σπείρες χωρίς να σχηματίζει ομφαλό. Τόσο χρώμα όσο και το πάχος του κάθε σαλιγκαριού μπορεί να ποικίλουν, καθώς αυτά εξαρτώνται από την ηλικία του και το περιβάλλον. Συνήθως είναι καστανοκίτρινο και το περιβάλλουν σκούρες ζωνώσεις που ποικίλουν σε αριθμό και πλάτος. Το κέλυφος του σαλιγκαριού έχει κάποιες βασικές λειτουργίες που είναι να προστατεύει το ζώο από τις περιβαλλοντικές αλλαγές και ιδιαίτερα από την απώλεια νερού και να συμμετέχει στον μεταβολισμό του ασβεστίου. Αξιοσημείωτη είναι η ικανότητα του κελύφους να αναγεννάται καθώς και το σημείο στο οποίο συμβαίνει αυτό. Η αναγέννηση γίνεται γρηγορότερα στην περιφέρεια παρά στο εσωτερικό του κελύφους. Σημαντικό ρόλο σε αυτό παίζουν και οι περιβαλλοντικές συνθήκες. Κατά την διάρκεια της αναγέννησης γίνεται μεταφορά ασβεστίου από διάφορα σημεία του κελύφους και του σώματος στην τραυματισμένη περιοχή. Αυτή η διαδικασία επιτυγχάνεται με τη βοήθεια ειδικών αμοιβαδοκυττάρων. (Χατζηιωάννου & Στάικου, 2015).

1.4 Πνευμονοφόρο γαστερόποδο *Cornu aspersum*

Το πνευμονοφόρο γαστερόποδο *Cornu aspersum* είναι ένα από τα βασικότερα είδη σαλιγκαριών που χρησιμοποιείται τα τελευταία χρόνια στο εμπόριο σε παγκόσμια

κλίμακα και ταυτόχρονα η εκτροφή του έχει ιδιαίτερη επιτυχία εκτρέφεται με επιτυχία σε πολλές χώρες (Dupont-Nivet et al., 2000).

Το συγκεκριμένο είδος έχει κατακτήσει το μεγαλύτερο μέρος παραγωγής στην παγκόσμια κλίμακα εκτρεφόμενων σαλιγκαριών, από το σύνολο των ειδών που υπάρχουν μέχρι σήμερα (Πλιαμέρη & Στέφου, 2019).

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται η συστηματική κατάταξη του σαλιγκαριού *Cornu aspersum* σύμφωνα με τον Solem 1978.

Πίνακας 1.1 : Συστηματική κατάταξη του είδους *Cornu aspersum*.

Βασίλειο :	Animalia	Ζώα
Φύλο :	Mollusca	Μαλάκια
Κλάση :	Gastropoda	Γαστερόποδα
Υποκλάση :	Pulmonata	Πνευμονοφόρα
Τάξη :	Stylommatofora	Στυλομματοφόρα
Υποτάξη :	Elasmognatha (Holoroda)	Ελασμόγναθα
Υπεροικογένεια :	Helicacea	
Οικογένεια :	Helicidae	
Γένος :	<i>Cornu</i>	
Είδος :	<i>Cornu aspersum</i> (Müller, 1774)	

Το βάρος των ενήλικων σαλιγκαριών βρίσκεται μεταξύ 8 και 28 gr. Στη φύση τα σαλιγκάρια χρειάζονται 2 με 3 χρόνια για να φτάσουν στο μέγιστο δυνατό βάρος και να γίνουν αναπαραγωγικά ώριμα άτομα (Δεσποτοπούλου, 2006). Για την αύξηση του *C. aspersum* στη φύση κύριο ρόλο έχουν οι κλιματολογικές συνθήκες κάθε περιοχής. Οι

βασικότεροι παράγοντες είναι η θερμοκρασία, η υγρασία και ο φωτοπεριοδισμός. Τα σαλιγκάρια προτιμούν συνήθως θερμοκρασίες από 10 μέχρι 20 °C και αυξημένο ποσοστό υγρασίας που κυμαίνεται μεταξύ 70-95% (Charrier & Daguzan., 1980). Στην Ελλάδα ο μέγιστος ρυθμός αύξησης ενός σαλιγκαριού εμφανίζεται τους ανοιξιάτικους μήνες, όπου οι συνθήκες που επικρατούν είναι ευνοϊκές για την αύξησή του, ενώ αναπαράγεται τους φθινοπωρινούς μήνες, στο διάστημα των οποίων ο ρυθμός αύξησης γίνεται σχεδόν μηδενικός. Τον χειμώνα τα ώριμα άτομα του είδους εκκρίνουν ένα έως τρία μεμβρανώδη επιφράγματα και πέφτουν σε χειμερία νάρκη, με αποτέλεσμα ο ρυθμός αύξησης να μηδενίζεται. Τα ανώριμα άτομα δεν ναρκώνονται (χειμερία νάρκη), αντιθέτως κρύβονται στο έδαφος ή κάτω από διάφορα αντικείμενα. Το πιο βασικό μορφολογικό κριτήριο για να γίνει παρακολούθηση της αύξησης των σαλιγκαριών είναι η μέγιστη διάμετρος του κελύφους τους (Charrier & Daguzan, 1980).

Στις μονάδες εκτροφής χρησιμοποιείται πολλές φορές το υποείδος *Cornu aspersum maximum* (Gros-gris της Αλγερίας). Το *Cornu aspersum maximum* έχει μεγαλύτερο μέγεθος από το *C. aspersum* και οι φυσικοί του πληθυσμοί βρίσκονται στην Ασία και την Αλγερία. Χαρακτηριστικό του συγκεκριμένου υποείδους είναι η ταχεία ανάπτυξη και η γρήγορη αναπαραγωγική ωρίμανση μέσα σε 6-12 μήνες. Πιο συγκεκριμένα, το βάρος του φτάνει στα 25-30 g, ενώ μπορεί να φτάσει και το μέγιστο βάρος των 45 g. Το υποείδος φαίνεται να παρουσιάζει ίδια χρώματα κελύφους, ενώ ο μανδύας εμφανίζει σκούρο γκρι χρώμα (Χατζηιωάννου & Στάικου, 2015). Τα σαλιγκάρια του είδους *C. aspersum maximum* χαρακτηρίζονται από μεγάλο προσδόκιμο ζωής, που μπορεί να είναι μεγαλύτερο από τα 8 χρόνια, σε αντίθεση με άλλα είδη που μπορεί να φτάσουν από 3 μέχρι 5 χρόνια ζωής (Ντούσκου, 2023).

1.5 Οικονομική σημασία σαλιγκαροτροφίας

Στην Ελλάδα η σαλιγκαροτροφία αποτελεί έναν κλάδο της ζωικής παραγωγής με σπουδαίες προοπτικές ανάπτυξης. Πιο συγκεκριμένα, το *Cornu aspersum* είναι ένα είδος με δυνατό εμπορικό ενδιαφέρον τόσο στον ελλαδικό χώρο, όσο και στην Ευρώπη. Από τα εδώδιμα σαλιγκάρια, η εντατική εκτροφή είναι ισχυρή και φέρει οικονομικά κέρδη για το *Cornu aspersum*, επειδή από τη μία παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον στον εμπορικό τομέα στην Ελλάδα και την Ευρώπη, και από την άλλη γρηγορότερη ανάπτυξη σε σχέση με τα υπόλοιπα είδη της οικογένειας. Τα σαλιγκάρια που εκτρέφονται δεν υπολείπονται σε διατροφική αξία και σε οργανοληπτικά χαρακτηριστικά από τα αντίστοιχα που συλλέγονται ελεύθερα, αλλά διαφέρουν σε μερικά ποιοτικά χαρακτηριστικά (Ταταρίδης, 2012). Η σαλιγκαροτροφία είναι μία προοδευτική επιχειρηματική δραστηριότητα στον κλάδο της γεωργικής παραγωγής και έχει τη δυνατότητα να οδηγήσει σε καινούριες παραγωγικές και εξαγωγικές κατευθύνσεις. Η ενασχόληση αυτή είναι καλό να διαχειριστεί ως επιχειρηματική ιδέα, εφόσον χρησιμοποιούνται σωστά οι σύγχρονες τεχνικές, είναι αποτελεσματική η διαχείριση του κύκλου παραγωγής και είναι ολοκληρωμένη η ζωοτεχνική υποστήριξη που θα εξασφαλίσει υψηλές αποδόσεις. Αυτή η δραστηριότητα διασφαλίζει θετικά οικονομικά αποτελέσματα. Θα πρέπει όμως να γίνει κατανοητό από τους καταρτισμένους επιστήμονες- γεωτεχνικούς και από τους εκτροφείς σαλιγκαριών το γεγονός ότι η διαδικασία αυτή εμφανίζει ιδιαιτερότητες και δεν δύναται να αντιμετωπιστεί ως μια κοινή κτηνοτροφική παραγωγή (Χατζιωάννου & Στάικου, 2015).

1.6 Μεταποίηση σαλιγκαριών

Όσον αφορά στην απόφαση 96/340/EK στις 10 Μαΐου 1996 της Επιτροπής των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων τα αποκελυφωμένα, μαγειρεμένα ή διατηρημένα σαλιγκάρια αποτελούν αντικείμενο εμπορίου, προκειμένου να καταναλωθούν από τον άνθρωπο, υπό την προϋπόθεση ότι η προέλευσή τους είναι από κατάλληλη και εγκεκριμένη μονάδα (Πλιαμέρη και Στέφου, 2019). Εδώ και πολλές δεκαετίες έχει ξεκινήσει η λειτουργία αρκετών μονάδων επεξεργασίας και μεταποίησης σαλιγκαριών στην Ελλάδα, με σκοπό την εξαγωγή ζωντανών, ημιεπεξεργασμένων, επεξεργασμένων ή κονσερβοποιημένων προϊόντων (Ντεμιρτζή, 2024). Τα βρώσιμα χερσαία γαστερόποδα αποτελούν ένα υψηλής αξίας και ποιότητας προϊόν τόσο στη διατροφή όσο και στη παραγωγή ειδικών προϊόντων μεγάλης εμπορικής αξίας, κατατάσσοντας τα σε προϊόντα πολυτέλειας, με σταθερή ζήτηση και εξασφαλισμένες αγορές. Λόγω της τεχνογνωσίας που έχουν αναπτύξει πλέον πολλές μονάδες, υπάρχει η δυνατότητα να παράγουν ποιοτικά προϊόντα που διαφέρουν από αυτά που είναι διαθέσιμα στο εμπόριο, παρασκευάζοντας καλλυντικά βάσει της βλέννας ή του σώματος των σαλιγκαριών και πουλώντας τα στην αγορά. Οι αποδόσεις είναι ιδιαίτερα υψηλές στα εκτροφεία που παράγουν ειδικά προϊόντα όπως χαβιάρι σαλιγκαριών, βλέννα και καλλυντικά (Χατζηιωάννου & Στάικου 2015).

Η αυξημένη ζήτηση των σαλιγκαριών στις αγορές του εσωτερικού και του εξωτερικού, αποτελεί επιτακτική ανάγκη ανάπτυξης της σαλιγκαροτροφίας, καθώς πλέον οι απαιτήσεις δεν καλύπτονται από τους φυσικούς πληθυσμούς, διότι κινδυνεύουν με εξαφάνιση, λόγω της αλόγιστης συλλογής και των καταστροφών που προκαλούν σε αυτά τα φυτοφάρμακα, τα λιπάσματα και οι φωτιές (Χατζηιωάννου & Στάικου 2015).

Στην ελληνική αγορά τα περισσότερα από τα σαλιγκάρια που διακινούνται είναι του γένους *Helix* και η διακίνησή τους γίνεται με τους εξής τρόπους:

1. Νωπά – ζωντανά : η προέλευση τους είναι από εισαγωγές, διαφορεικά γίνεται συλλογή τους από τη φύση 1 Φεβρουαρίου έως 30 Ιουνίου κάθε χρονιάς, με βάση το άρθρο 4 του 67/1981 και διανέμονται με θερμοκρασία περιβάλλοντος μέσα σε δικτυωτούς σάκους. Στη συνέχεια, γίνεται τοποθέτηση των σάκων σε ξύλινα κιβώτια με μεγάλα ανοίγματα ή πλαστικά κιβώτια των 20-25 κιλών.
2. Κατεψυγμένα με κέλυφος : αφορά σαλιγκάρια των οποίων η σάρκα έχει υποβληθεί επεξεργασία με βούτυρο, μαϊντανό, σκόρδο και άλλα καρυκεύματα έπειτα τοποθετείται ξανά στο εσωτερικό του κελύφους.
3. Σώματα σαλιγκαριών : αναφέρεται σε ημιεπεξεργασμένα συντηρούμενα σε άλμη σαλιγκάρια που μεταφέρονται σε μεγάλες συσκευασίες στη βιομηχανία.
4. Κονσέρβες : συσκευασίες που περιλαμβάνουν βρασμένα σώματα σαλιγκαριών επεξεργασμένα και νερό με ή χωρίς αλάτι και καρυκεύματα. Τα κελύφη με την κονσέρβα τοποθετούνται χωριστά.
5. Άδεια κελύφη : έχουν υψηλή εμπορική αξία και αποστέλλονται στην βιομηχανία για να γεμιστούν με κρέας σαλιγκαριών. (Καραμάνη, 2014, Πλιαμέρη & Στέφου, 2019).

1.7 Βλέννα σαλιγκαριού

Κατά την κλασική αρχαιότητα και τα μεταγενέστερα χρόνια τα χερσαία σαλιγκάρια χρησιμοποιούνταν ως θεραπευτικό μέσο για ένα πολλές ασθένειες (Bonnemain 2003, Greistorfer et al., 2017).

Υπάρχουν καταγραφές από πολλούς ιατρούς της αρχαιότητας, που αναφέρουν ότι ένας μεγάλος αριθμός ασθενειών μπορούν να θεραπευτούν με τη χρήση των

σαλιγκαριών και ιδιαίτερα της βλέννας που λαμβάνεται από αυτά. Συγκεκριμένα ο Ιπποκράτης πρότεινε την εφαρμογή της βλέννας στην πάσχουσα περιοχή ως αντιφλεγμονώδη θεραπεία. Ο Πλίνιος συνιστούσε σκευάσματα σαλιγκαριών για διάφορους τύπους πληγών, όπως εγκαύματα, αποστήματα και ρινορραγίες. Επιστημονικά δεδομένα δείχνουν ότι η βλέννα του σαλιγκαριού χρησιμοποιήθηκε τον 18ο αιώνα για τη θεραπεία δερματολογικών παθήσεων. Επιπλέον, έχει χρησιμοποιηθεί για τη θεραπεία συμπτωμάτων που σχετίζονται με τη φυματίωση και τη νεφρίτιδα (*Kozłowska et al., 2021*).

Τα παρασκευάσματα των σαλιγκαριών εκτιμώταν ότι είχαν θεραπευτική δράση σε διάφορες παθήσεις που αφορούσαν το πεπτικό, το αναπνευστικό και το ουροποιητικό σύστημα. Επίσης, είχαν θεραπευτική δράση και σε ασθένειες όπως η λέπρα, η υδρωπικία, η φυματίωση, η γονόρροια, η ψώρα και η ελεφαντίαση. Ακόμη καταπλάσματα με βλέννα ή με λιωμένα σαλιγκάρια βοηθούσαν σε τραυματισμούς των αυτιών, των ματιών, της μύτης. Επιπλέον, τα παρασκευάσματα από σαλιγκάρια είχαν αιμοστατικές ιδιότητες και γινόταν χρήση τους για τον έλεγχο των αιμορραγιών της μύτης και της μήτρας. Τέλος, η θεραπευτική δράση τους αναφερόταν και σε δερματικές ασθένειες, σε ανοιχτά εξωτερικά τραύματα, σε κεφαλαλγίες και ημικρανίες, σε περιπτώσεις αρθρίτιδας και σε τραυματισμούς των οστών και των τενόντων (*Bonnemain 2003, Χατζηγιωάννου & Στάικου 2015*).

Η βλέννα δημιουργείται από έναν εξειδικευμένο αδένά που βρίσκεται στη σωματική κοιλότητα πάνω από το πόδι και ανοίγεται στο προσθιοκοιλιακό τμήμα του ποδιού. Η φυσιολογική λειτουργία του εκκρίματος έγκειται στην διευκόλυνση της κίνησης και στην διατήρηση της υγρασίας του σώματος του σαλιγκαριού και το προστατεύει από την αποξήρανση και από βλαβερές ουσίες που ενδέχεται να βρίσκονται

στο έδαφος ή σε άλλα υποστρώματα όπου έρπει (Χατζιωάννου & Σταίκου 2015, Mubarak, 2012). Το έκκριμα του σαλιγκαριού αποτελείται από μία βλεννώδη ουσία, η οποία καλύπτει την εξωτερική επιφάνεια του σώματός του και εκκρίνεται από συγκεκριμένους βλεννογόνους επιδερμικούς αδένες (Greistorfer et al., 2017). Υπάρχουν δύο τύποι βλέννας, αυτή που μπορεί να παραχθεί από όλα τα είδη και ευθύνεται για την κίνηση, η λιμοζίνη, και η ειδική για το είδος που εκκρίνεται ως απάντηση σε έντονο ερεθισμό, η κρυπτοζίνη. Η λιμοζίνη είναι μια διαυγής βλέννα που αποτελείται κυρίως από νερό, ενώ η κρυπτοζίνη είναι αφρώδης και παχύρευστη (Wargala et al., 2023).

Η βλέννα αποτρέπει την εξάτμιση της υγρασίας βοηθώντας το σαλιγκάρι στη κίνηση και στη προστασία του σώματος του από μηχανικούς τραυματισμούς. Ακόμη διευκολύνει τη σίτιση και την ενυδάτωση του (Smith, 2010). Η σύνθεση της βλέννας των σαλιγκαριών διαφοροποιείται ανάλογα με το είδος, το ρόλο και τον βαθμό προσκόλλησης (Wargala et al., 2023). Με βάση βιοχημικές αναλύσεις που έχουν γίνει, διαπιστώθηκε ότι η βλέννα του σαλιγκαριού είναι πλούσια σε πολλές χημικές ουσίες μερικές εκ των οποίων παρουσιάζουν σημαντικές φαρμακευτικές χρήσεις (Mubarak, 2012). Συνήθως, περιέχει από 90% έως περίπου 99,7% νερό. Το υπόλοιπο είναι ένα μείγμα που περιέχει αλλαντοΐνη, κολλαγόνο, ελαστίνη, γλυκολικό οξύ, φυσικά πεπτίδια και πρωτεΐνες, βιταμίνες Α, C και Ε, καθώς και αντιοξειδωτικά (π.χ. πολυφαινόλες) και ένζυμα (Wargala et al., 2023). Μεταξύ των μεταλλικών ιόντων βρέθηκαν χαλκός (Cu), σίδηρος (Fe) και ψευδάργυρος (Zn) (Dankowiakowska et al., 2018) (Πίνακας 1.2) . Η βλεννίνη είναι το κύριο μακρομοριακό συστατικό της βλέννας, το οποίο είναι υπεύθυνο για τις αναγεννητικές της ιδιότητες. Στις βιομηχανίες καλλυντικών και φαρμακευτικών προϊόντων χρησιμοποιείται μόνο η κρυπτοζίνη, η οποία λαμβάνεται με τρόπο που να μην ασκεί επιβλαβή επίδραση στους οργανισμούς αυτούς (Wargala et al., 2023).

Πίνακας 1.2 : Τα συστατικά του εκκρίματος σαλιγκαριού και επιδράσεις τους (Mubarak, 2012).

Συστατικά του εκκρίματος	Επιδράσεις στο ανθρώπινο σώμα
Αλλαντοΐνη	Διεγείρει τον κυτταρικό πολλαπλασιασμό και αντι-ερεθιστικές ιδιότητες
Γλυκολικό Οξύ	Απολέπιση των νεκρών κυττάρων
Κολλαγόνο	Αναγέννηση των κυττάρων
Ελαστίνη	Διατηρεί την ελαστικότητα του δέρματος.
Πρωτεΐνες και Βιταμίνες (A & D)	Αντι-φλεγμονώδη δράση
Φυσικά αντιβιοτικά	Εμποδίζουν τις μολύνσεις και καταπολεμούν τα βακτήρια που υπάρχουν στην επιδερμίδα
Άλλα συστατικά του εκκρίματος είναι: γλυκοπρωτεΐνες, γλυκοζαμινογλυκάνες, ένζυμα, πεπτίδια, αντιοξειδωτικά και ιχνοστοιχεία (χαλκός, ασβέστιο, ψευδάργυρος, κ.ά.)	

1.8 Σκοπός του πειράματος

Σκοπός της παρούσας προπτυχιακής διπλωματικής εργασίας ήταν η εργαστηριακή παραγωγή βλέννας του χερσαίου γαστερόποδου *Cornu aspersum maximum*. Η συγκεκριμένη μελέτη στόχευε στον σχεδιασμό ενός πρωτοκόλλου συλλογής βλέννας για την εμπορική παραγωγή της, καθώς και την ποιοτική και ποσοτική απόδοση του συλλεγόμενου προϊόντος.

2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

2.1 Μεθοδολογία

Το πείραμα πραγματοποιήθηκε στο εργαστήριο Εκτροφής Γαστερόποδων του Τμήματος Γεωπονίας, Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας και διήρκησε ένα μήνα. Τα ζώα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν του είδους *Cornu aspersum maximum* και προήλθαν από εκτροφείο σαλιγκαριών στην περιοχή της Άλλης Μεριάς του Βόλου. Τα ζώα που χρησιμοποιήθηκαν για το πείραμα επιλέχθηκαν ανάμεσα σε μεγάλο πλήθος ζώων, που συλλέχθηκαν με τυχαία δειγματοληψία. Συνολικά μελετήθηκαν 15 ζώα με μέσο βάρος 19,54 gr. Η τροφή που χρησιμοποιήθηκε ήταν αλεσμένη ορνιθοτροφή πρώτης ηλικίας αναμιγμένη με ανθρακικό ασβέστιο σε αναλογία 3:1.

Μετά την παραλαβή τους, τα ζώα τοποθετήθηκαν σε ειδικό κλωβό για 3 εβδομάδες στο Εργαστήριο Εκτροφής Σαλιγκαριών του Τμήματος, προκειμένου να εγκλιματιστούν σε αυτό το περιβάλλον, με θερμοκρασία 25 °C. Ανά τρεις ημέρες τα ζώα καθαρίζονταν με νερό και ταΐζονταν. Την τρίτη εβδομάδα μετά τον καθαρισμό τους, παρέμειναν σε ασιτία για δύο ημέρες, για την αποφυγή ακαθαρσιών κατά την έκκριση της βλέννας.

Η συλλογή της βλέννας του *Cornu aspersum maximum* πραγματοποιήθηκε με χημική όχληση με χρήση αλατόνερου στη 01/06/2022 και ώρα 12 μ.μ., με διάρκεια 45 λεπτά. Η θερμοκρασία του εργαστηρίου εκείνη τη μέρα ήταν 25 °C, με φωτισμό ημέρας.

2.2 Υλικά πειράματος

Τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν για την υλοποίηση του τελικού πειράματος ήταν:

- Αλάτι
- Απιονισμένο νερό
- Αναδευτήρας
- Ποτήρι ζέσεως
- 3 Ψεκαστήρια
- 3 Γυάλινα τρυβλία
- 3 Ογκομετρικές φιάλες
- 3 Σουρωτήρια
- Μικρή πλαστική λεκάνη

2.3 Πρωτόκολλο διεξαγωγής πειράματος

Το πρωτόκολλο που χρησιμοποιήθηκε για το συγκεκριμένο πείραμα έχει σχεδιαστεί και επικυρωθεί, έπειτα από έρευνα από την Τσαβδαρίδου Μαρία, απόφοιτη του τμήματος Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου περιβάλλοντος του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

Αρχικά, καθαρίστηκε ο χώρος και ο εξοπλισμός. Χρησιμοποιήθηκαν 15 σαλιγκάρια του είδους *Cornu aspersum maximum*, παρόμοιου βάρους και διαμέτρου (Πίνακας 1). Ζυγίστηκε το νωπό βάρος με ζυγό ακριβείας και μετρήθηκε η μεγάλη διάμετρος του κελύφους τους με παχύμετρο. Έπειτα, κωδικοποιήθηκαν τα σαλιγκάρια και ταξινομήθηκαν σε 3 ομάδες των 5 δειγμάτων ανά ομάδα.

Στη συνέχεια, σε ένα ποτήρι ζέσεως προστέθηκε ένα ελαφρώς όξινο διάλυμα NaCl 3% (δηλαδή στα 100 ml νερού προστέθηκαν 3 gr αλάτι), για την παρασκευή αλατόνερου με τη χρήση αναδευτήρα (*Mencucci et al., 2021*). Το διάλυμα αλατόνερου τοποθετήθηκε σε έναν ψεκαστήρα και χρησιμοποιήθηκε ως μέθοδος καταπόνησης των ζώων με σκοπό την έκκριση βλέννας. Έπειτα, τα σαλιγκάρια πλύθηκαν με καθαρό νερό για να ξεκινήσει η διαδικασία. Κάθε ομάδα σαλιγκαριών τοποθετήθηκε σε ένα σουρωτήρι, το οποίο βρισκόταν μέσα σε μια μικρή πλαστική λεκάνη και ψεκάστηκε με το μείγμα αλατόνερου 3% (*Trapella et al., 2018*).

Όσον αφορά στη μέθοδο ψεκασμού, χορηγήθηκαν στα σαλιγκάρια κάθε ομάδας 200 δόσεις (πατήματα) των 0,05 ml μοιρασμένες σε 10 επαναλήψεις διάρκειας 3 λεπτών η καθεμία ως εξής:

- 1^{ος} Ψεκασμός: (Επανάληψη) 20 συνεχόμενα πατήματα σε 10 sec
 - Αναμονή 170 sec
- 2^{ος} Ψεκασμός : 20 πατήματα σε 10 sec
 - Αναμονή 170 sec
- 3^{ος} Ψεκασμός : 20 πατήματα σε 10 sec
 - Αναμονή 170 sec
- .
- 10^{ος} Ψεκασμός : 20 πατήματα σε 10 sec
 - Αναμονή 170 sec

Τέλος, τα ζώα παρέμειναν στα σουρωτήρια καλυμμένα με τζάμι για 45 λεπτά και αφού πέρασαν, συλλέχθηκε η βλέννα τόσο από τις ενδιάμεσες αναμονές όσο και από την

τελευταία. Η συνολική ποσότητα βλέννας εισήχθη σε 3 ογκομετρικές φιάλες, μια για κάθε ομάδα και τοποθετήθηκαν 15 ml βλέννας σε 3 τρυβλία για την ανάλυσή τους σε χρωματόμετρο. Η διαδικασία αυτή πραγματοποιήθηκε στο εργαστήριο Εκτροφής Γαστερόποδων. (Τσαβδαρίδου, 2024)

2.4 Μέτρηση βάρους και όγκου βλέννας

Αφού ολοκληρώθηκε το πείραμα, μετρήθηκε το βάρος της βλέννας σε g και ο όγκος της βλέννας σε ml και για τις τρεις ομάδες σαλιγκαριών. Ο όγκος (V) της βλέννας που συλλέχθηκε, τοποθετήθηκε και σημειώθηκε σε τρεις ογκομετρικές φιάλες, μία για κάθε ομάδα.

2.5 Υπολογισμός δεικτών

Στη συνέχεια υπολογίστηκαν η πυκνότητα της βλέννας, η ποσότητα της βλέννας ανά σαλιγκάρι, η ποσότητα βλέννας ανά υγρό βάρος σαλιγκαριού και η ποσότητα βλέννας ανά μονάδα χρόνου με τους παρακάτω τύπους.

Πυκνότητα βλέννας (ρ) = Βάρος βλέννας W (gr) / Όγκος βλέννας V (ml)

Όγκος βλέννας ανά άτομο (ml) = Όγκος βλέννας / 5 (ml)

Βάρος βλέννας ανά άτομο (gr) = Βάρος βλέννας / 5 (gr)

Όγκος βλέννας ανά υγρό βάρος ατόμου = Όγκος βλέννας V (ml) /

Βάρος ατόμου (gr)

Βάρος βλέννας ανά υγρό βάρος ατόμου = Βάρος βλέννας W (gr) /

Βάρος ατόμου (gr)

Όγκος βλέννας ανά άτομο / min = όγκος βλέννας ανά άτομο / 45

Βάρος βλέννας ανά άτομο / min = βάρος βλέννας ανά άτομο / 45

(όπου 45 = τα λεπτά του συνολικού ψεκασμού)

2.6 Χρωματόμετρο και ανάλυση χρώματος

Η χρωματική μέτρηση της βλέννας που συλλέχθηκε, πραγματοποιήθηκε στο εργαστήριο Εφαρμοσμένης Ζωολογίας του Τμήματος Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος.

Το χρωματόμετρο χρησιμοποιείται με σκοπό την αξιολόγηση της ποιότητας και του χρώματος ενός προϊόντος (Mendoza, 2005). Στο παρόν πείραμα χρησιμοποιήθηκε για την αξιολόγηση της ποιότητας και του χρώματος της βλέννας των σαλιγκαριών του είδους *Cornu aspersum maximum* και μετρήθηκαν οι χρωματικές παράμετροι L*, a* και b*. Όπου L* αναφέρεται στη φωτεινότητα και λαμβάνει τιμές από 0 για το μαύρο έως 100 για το απόλυτο λευκό. Οι θετικές τιμές του a* αντιπροσωπεύουν αποχρώσεις του κόκκινου, ενώ οι αρνητικές, αποχρώσεις του πράσινου. Από την άλλη, οι θετικές τιμές του b* αντιπροσωπεύουν αποχρώσεις του κίτρινου, ενώ οι αρνητικές τιμές, αποχρώσεις

του μπλε. Το κάθε δείγμα τοποθετήθηκε σε ειδικό γυάλινο υποδοχέα που διέθετε το χρωματόμετρο. Η ποσότητα που χρησιμοποιήθηκε για κάθε ένα από αυτά ήταν περίπου 20ml. Ιδιαίτερη προσοχή δόθηκε στον τρόπο τοποθέτησης του ειδικού εμβόλου στο πάνω μέρος, για την αποφυγή σχηματισμού φυσαλίδων στο κάτω μέρος του γυάλινου υποδοχέα, ώστε οι μετρήσεις να είναι όσο το δυνατόν πιο αξιόπιστες (Κουγιαγκά, 2022).

2.7 Στατιστική επεξεργασία

Για την εκτέλεση των στατιστικών αναλύσεων όπως και για τις παρουσιάσεις των αποτελεσμάτων σε πίνακες και διαγράμματα χρησιμοποιήθηκαν τα υπολογιστικά φύλλα Excel και το στατιστικό πρόγραμμα Jamovi. Πραγματοποιήθηκε περιγραφική στατιστική ανάλυση για όλες τις τιμές των μορφομετρικών χαρακτηριστικών του κελύφους, της μάζας και της βλέννας των σαλιγκαριών.

2.8 Θνησιμότητα

Η καταγραφή της θνησιμότητας πραγματοποιήθηκε για κάθε ομάδα. Ο τύπος υπολογισμού της είναι :

$$\text{Θνησιμότητα \%} = (\text{Τελικός αριθμός σαλιγκαριών} - \text{Αρχικός αριθμός σαλιγκαριών}) * 100 / \text{Τελικό αριθμό σαλιγκαριών}$$

3.ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

3.1 Μορφομετρικά χαρακτηριστικά και υγρό βάρος σαλιγκαριών

Η καταγραφή των δεδομένων έγινε με τη χρήση λογιστικών φύλλων του Excel και η στατιστική ανάλυση των δεδομένων με τη χρήση του στατιστικού προγράμματος Jamovi.

Το υγρό βάρος και η μεγάλη διάμετρος του κελύφους των 15 σαλιγκαριών του υποείδους *Cornu aspersum maximum*, που συμμετείχαν στο πείραμα, μετρήθηκαν ατομικά πριν την έναρξη του πειράματος. Οι 3 πειραματικές ομάδες, που αποτελούνται από 5 σαλιγκάρια η κάθε μία, κωδικοποιούνται σύμφωνα με τον πίνακα 2. Σε αυτόν τον πίνακα παρουσιάζεται ο Μέσος όρος για το Βάρος και την Διάμετρο της κάθε ομάδας.

Πίνακας 2: Μετρήσεις μέσου όρου βάρους και Διαμέτρου των σαλιγκαριών του *Cornu aspersum maximum*

Ομάδα Σαλιγκαριών	Μ.Ο. Βάρους W (gr)	Μ.Ο. Διαμέτρου (mm)
CM1	18,21	36,86
CM2	22,26	42,98
CM3	18,15	38,03

3.2 Ποσοτικά χαρακτηριστικά της βλέννας

Στη συνέχεια έγινε ανάλυση της ποσότητας της βλέννας που συλλέχθηκε από κάθε ομάδα. Μετρήθηκε ο συνολικός όγκος της βλέννας της κάθε ομάδας με σκοπό τον υπολογισμό της πυκνότητας της βλέννας. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται ο

συνολικός όγκος και το συνολικό βάρος βλέννας για κάθε μία από της τρείς ομάδες, και η πυκνότητα, η οποία υπολογίστηκε από τη διαίρεση του βάρους προς τον όγκο.

Πίνακας 3: Μετρήσεις όγκου (V), Βάρους (W) και πυκνότητας (ρ) για κάθε ομάδα.

Ομάδα	Όγκος V(ml)	Βάρος W(gr)	Πυκνότητα ρ
CM1	39	40,64	1,04
CM2	40	39,37	0,98
CM3	45	45,23	1,01

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του πίνακα 3, φαίνεται ότι η ομάδα CM3 απέδωσε τη μεγαλύτερη ποσότητα βλέννας τόσο σε βάρος όσο και σε όγκο σε σχέση με τις άλλες δύο ομάδες .

3.3 Τα σαλιγκάρια μετά το πείραμα

Τα σαλιγκάρια μετά το πείραμα παρέμειναν στους κλωβούς για μία εβδομάδα με σκοπό την παρατήρηση της επιρροής του αλατόνερου σε αυτά. Η διαδικασία καθαρισμού και ταΐσματος των ζώων παρέμεινε το ίδιο τακτική με πριν. Στα σαλιγκάρια δεν παρατηρήθηκε καμία διαφορά την κινητικότητα τους, καθώς παρέμειναν ενεργά. Επιπλέον, δεν έγινε καμία καταγραφή θνησιμότητας. Τέλος, δεν παρατηρήθηκε καμία αλλαγή στον χρωματισμό του κελύφους τους.

3.4 Χρωματομετρική ανάλυση βλέννας του *Cornu aspersum maximum*

Για τον έλεγχο της βλέννας πραγματοποιήθηκε χρωματομετρική ανάλυση, για την αξιολόγηση της ποιότητας του χρώματός της. Πιο συγκεκριμένα, έγιναν τρεις

χρωματομετρικές μετρήσεις, μία για κάθε πειραματική ομάδα, όπως φαίνεται στους πίνακες 4, 5 και 6 αντίστοιχα. Σύμφωνα με το χρωματικό μοντέλο CIE (2015), εξετάστηκαν τρεις παράμετροι του χρώματος, η φωτεινότητα L^* , η ερυθρότητα a^* και η αίσθηση του κίτρινου χρώματος b^* .

Πίνακας 4: Ανάλυση χρώματος ομάδας CM1_E.

CM1_E

L*	a*	b*
60,78	-0.12	0,01
X	Y	Z
28,41	29,00	34,27
Y	x	y
29,00	0,3099	0,3163
L	a	b
53,85	-0,10	0,01
L*	C*	h
60,78	0,12	174,37

Πίνακας 5: Ανάλυση χρώματος ομάδας CM2_E.

CM2_E

L*	a*	b*
62,61	-0,16	-0,52
X	Y	Z

30,48	31,12	37,21
Y	x	y
31,12	0,3084	0,3149
L	a	b
55,78	-0,14	-0,45
L*	C*	h
62,61	0,54	252,59

Πίνακας 6: Ανάλυση χρώματος ομάδας CM3_E

CM3_E

L*	a*	b*
58,59	-0,03	-0,35
X	Y	Z
26,07	26,59	31,69
Y	x	y
26,59	0,3091	0,3152
L	a	b
51,56	-0,03	-0,29
L*	C*	h
8,59	0,35	264,64

Στην ανάλυση που πραγματοποιήθηκε οι τιμές της φωτεινότητας (L^*) ήταν για την ομάδα 1 (CM1) 60,78 , για την ομάδα 2 (CM2) 62,61 και για την ομάδα 3 (CM3) 58,59. Όπως παρατηρείται η ομάδα 2 είχε την υψηλότερη τιμή, επομένως η συγκεκριμένη βλέννα ήταν φωτεινότερη σε σχέση με την βλέννα της ομάδας 1 και έπειτα της ομάδας 3. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, η παράμετρος L^* (Lightness) λειτουργεί ως αποθήκη της φωτεινότητας που εκπέμπει η εικόνα χρησιμοποιώντας τιμές από 0 (μαύρου χρώμα) έως 100 (λευκό χρώμα). Επομένως, η φωτεινότητα και των τριών ομάδων έτεινε προς το λευκό. (Τσαβδαρίδου, 2024).

Στην ανάλυση των αποτελεσμάτων η ερυθρότητα (a^*), σύμφωνα με το χρωματόμετρο, παρουσίασε αρνητικές τιμές και για τις τρεις ομάδες. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία οι θετικές τιμές a^* αντιπροσωπεύουν αποχρώσεις του κόκκινου ενώ οι αρνητικές τιμές, αποχρώσεις του πράσινου. Πιο αναλυτικά, οι τιμές του (a^*) για τις τρεις πειραματικές ομάδες ήταν -0,12 για την ομάδα CM1, -0,16 για την ομάδα CM2 και -0,03 για την ομάδα CM3. Αυτό σημαίνει ότι η ομάδα CM2 έτεινε περισσότερο προς το πράσινο, στη συνέχεια ήταν η ομάδα CM1 και τέλος η ομάδα CM3 (Τσαβδαρίδου, 2024).

Η τελευταία ανάλυση των αποτελεσμάτων είναι για την παράμετρο b^* η οποία δείχνει το πόσο κίτρινο είναι το χρώμα της βλέννας. Οι αρνητικές τιμές αυτής της παραμέτρου δείχνουν ότι το χρώμα της βλέννας τείνει προς το μπλε, ενώ οι θετικές τιμές δείχνουν ότι το χρώμα τείνει προς το κίτρινο. Οι τιμές της παραμέτρου b^* για τις τρεις ομάδες ήταν: για την ομάδα CM1 0,01, για την ομάδα CM2 -0,52 και για την ομάδα CM3 -0,35. Αυτό σημαίνει ότι η ομάδα CM2 που έχει την χαμηλότερη τιμή, έτεινε περισσότερο προς το μπλε, έπειτα είναι η ομάδα CM3 και τέλος η ομάδα 1 με θετική τιμή, η οποία είναι σχεδόν μηδενική (Τσαβδαρίδου, 2024).

Όσον αφορά στο χρώμα της βλέννας, έχουν πραγματοποιηθεί μελέτες, όπου το χρώμα που καταγράφηκε ήταν ελαφρώς κεχριμπαρένιο σε αντίθεση με τα αποτελέσματα του χρώματος της παρούσας έρευνας. (Wargala, Zalewska, Ślawska, Kot, 2023).

3.5 Περιγραφική στατιστική των δεδομένων

Η χρήση της περιγραφικής στατιστικής έχει στόχο την συνοπτική και αποτελεσματική παρουσίαση των δεδομένων. Για την στατιστική σύγκριση μεταξύ δύο συνόλων δεδομένων θα πρέπει να επιλεγεί το κατάλληλο στατιστικό (παραμετρικό ή μη παραμετρικό) τεστ. Η ποιότητα των δεδομένων είναι εκείνη που θα οδηγήσει στην τελική επιλογή του στατιστικού τεστ, καθώς υποδεικνύει κατά πόσο τα δεδομένα συμμορφώνονται και σε ποιο βαθμό στις απαιτήσεις και παραδοχές του στατιστικού τεστ που θα χρησιμοποιηθεί. Η ποιότητα των δεδομένων μπορεί να αξιολογηθεί με τους εξής τρόπους:

- Μέσω της διερευνητικής ανάλυσης δεδομένων με τη χρήση περιγραφικής στατιστικής
- Με τον έλεγχο της κανονικότητας της κατανομής των δεδομένων
- Με τον έλεγχο της ομοιογένειας της διακύμανσης των δεδομένων

Τα παραμετρικά τεστ έχουν μεγαλύτερη στατιστική δύναμη σε σχέση με τα μη παραμετρικά και αποσκοπούν στον έλεγχο των υποθέσεων. Μία από τις παραδοχές των παραμετρικών τεστ είναι ότι τα δεδομένα ακολουθούν την κανονική κατανομή, η οποία είναι η πιο διαδεδομένη στην στατιστική.

Πραγματοποιείται έλεγχος στατιστικών υποθέσεων με την εναλλακτική (H_0) και την μηδενική υπόθεση (H_1). Η εναλλακτική υπόθεση περιγράφει μια μεταβολή στην κατάσταση ή ύπαρξη διαφοράς μεταξύ των δεδομένων. Η μηδενική και η εναλλακτική υπόθεση αποκλείουν η μία την άλλη, άρα όταν απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση, η εναλλακτική υπόθεση θεωρείται σωστή. Η μηδενική υπόθεση χρησιμεύει για την απόρριψή της αφού δεν είναι δυνατή η απόρριψη της εναλλακτικής υπόθεσης με στατιστικά στοιχεία.

Το αποδεκτό όριο σφάλματος καθορίζεται από το επίπεδο σημαντικότητας (α), το οποίο πρέπει να είναι μικρότερο του 0,05 (5%). Όταν η πιθανότητα είναι μικρότερη από το επίπεδο σημαντικότητας 0,05 απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση, ενώ όταν η πιθανότητα είναι μεγαλύτερη ή ίση με το επίπεδο σημαντικότητας η μηδενική υπόθεση δεν απορρίπτεται. Πιο συγκεκριμένα :

- P (τιμή πιθανότητας) < επίπεδο σημαντικότητας (α): Η μηδενική υπόθεση H_0 απορρίπτεται, και δεχόμαστε την εναλλακτική υπόθεση H_1 .
- P (τιμή πιθανότητας) $\geq$ επίπεδο σημαντικότητας (α): Η μηδενική υπόθεση H_0 δεν απορρίπτεται.

Για τον έλεγχο της κανονικότητας της κατανομής των δειγμάτων χρησιμοποιείται Shapiro-Wilk test. Όταν τουλάχιστον το 50% των τιμών του p είναι μεγαλύτερο του 0,05 τότε ισχύει η μηδενική υπόθεση, άρα υπάρχει κανονική κατανομή. Αντίθετα, όταν το 50% των τιμών του p είναι μικρότερη του 0,05 τότε η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται, άρα υπάρχει μη κανονική κατανομή.

Για τον έλεγχο της ομοιογένειας στη διακύμανση ελέγχεται εάν τα δεδομένα παρουσιάζουν παρόμοια διασπορά ή διακύμανση μεταξύ των συγκρινόμενων ομάδων.

Αντίθετα, εάν η διασπορά ή διακύμανση διαφέρει μεταξύ των συγκρινόμενων ομάδων τότε υπάρχει ανομοιογένεια στη διακύμανση. Οι στατιστικές υποθέσεις για τον έλεγχο στην ομοιογένεια της διακύμανσης είναι:

- H_0 : Τα δεδομένα εμφανίζουν ομοιογένεια στη διακύμανση μεταξύ των συγκρινόμενων ομάδων.
- H_1 : Τα δεδομένα δεν εμφανίζουν ομοιογένεια στη διακύμανση μεταξύ των συγκρινόμενων ομάδων.

Πραγματοποιείται έλεγχος μορφομετρικών χαρακτηριστικών μεταξύ των ομάδων και στη συνέχεια διερευνητική ανάλυση αυτών των δεδομένων, ώστε να αξιολογηθεί εάν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά.

Στο διάγραμμα του θηκογράμματος (box plot) το κουτί δείχνει το 50% του κεντρικού δείγματος. Οι γραμμές εκατέρωθεν του κουτιού δείχνουν το ανώτερο 25% και το κατώτερο 25% του δείγματος. Το τετράγωνο μέσα στο κουτί δείχνει το μέσο όρο, η γραμμή δείχνει τη διάμεσο και οι τελείες δείχνουν τις ακραίες τιμές.

3.6 Στατιστική ανάλυση βάρους και διαμέτρου ανά ομάδα σαλιγκαριών.

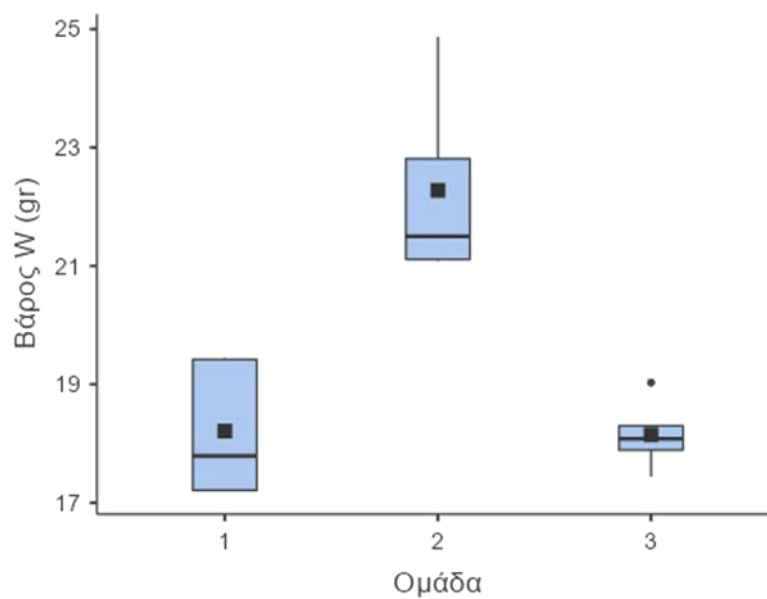
Στον παρακάτω πίνακα έχουν υπολογιστεί οι μέσοι όροι, οι διάμεσοι και οι τυπικές αποκλίσεις του βάρους και της διαμέτρου των σαλιγκαριών. Επιπλέον, για την εκτίμηση της κανονικότητας χρησιμοποιήθηκε το Shapiro-Wilk test.

Πίνακας 7 : Περιγραφική στατιστική βάρους και διαμέτρου ανά ομάδα σαλιγκαριών.

Descriptives									
	Ομάδα	N	Mean	Median	SD	Minimum	Maximum	Shapiro-Wilk	
								W	p
Βάρος W (gr)	1	5	18.2	17.8	1.139	17.2	19.4	0.793	0.070
	2	5	22.3	21.5	1.611	21.1	24.9	0.823	0.123
	3	5	18.1	18.1	0.586	17.4	19.0	0.973	0.891
Διάμετρος	1	5	36.9	36.1	2.343	34.5	39.4	0.847	0.186
	2	5	43.0	43.0	0.866	41.8	44.2	0.889	0.350
	3	5	38.0	37.8	0.840	37.4	39.5	0.825	0.127

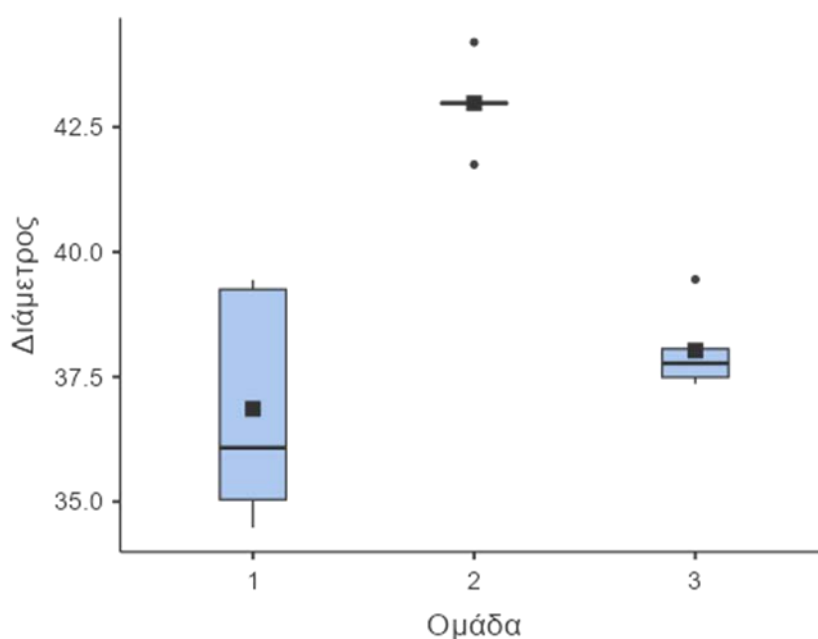
Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του Shapiro-Wilk τεστ όπως φαίνεται στον πίνακα 6 τα δεδομένα ακολουθούν κανονική κατανομή τόσο για το βάρος όσο και για τη διάμετρο, καθώς και στις δύο περιπτώσεις τουλάχιστον το 50% των τιμών του p είναι μεγαλύτερο του 0,05.

Διάγραμμα 1 : Θηκόγραμμα του βάρους ανά ομάδα σαλιγκαριών.



Στο θηκόγραμμα του βάρους ανά ομάδα σαλιγκαριών φαίνεται ότι η ομάδα 2 διαφέρει από τις ομάδες 1 και 3, επομένως, τα αποτελέσματα της ομάδας 2 είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερα από τις άλλες ομάδες.

Διάγραμμα 2 : Θηκόγραμμα τη διάμετρο ανά ομάδα σαλιγκαριών.



Αντίστοιχα, στο θηκόγραμμα της διαμέτρου ανά ομάδα σαλιγκαριών φαίνεται ότι η ομάδα 2 διαφέρει από τις ομάδες 1 και 3, επομένως, τα αποτελέσματα της ομάδας 2 είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερα από τις άλλες ομάδες.

Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε το παραμετρικό τεστ One-Way ANOVA για τον έλεγχο στατιστικά σημαντικών διαφορών μεταξύ των μέσων όρων των δεδομένων και της πιθανότητας να ισχύει η μηδενική υπόθεση.

Πίνακας 8 : One-Way ANOVA για τον έλεγχο στατιστικά σημαντικής διαφοράς για το βάρος και τη διάμετρο του δείγματος.

One-Way ANOVA (Fisher's)				
	F	df1	df2	p
Βάρος W (gr)	19.8	2	12	< .001
Διάμετρος	22.8	2	12	< .001

Τα αποτελέσματα της ANOVA δείχνουν ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ του βάρους των τριών ομάδων και των διαμέτρων μεταξύ των ομάδων. Για να εξεταστεί αυτό πραγματοποιείται Post Hoc και στη συνέχεια Tuckey.

Πίνακας 9 : Έλεγχος ομοιογένειας της διακύμανσης του βάρους και της διαμέτρου.

Homogeneity of Variances Tests					
		Statistic	df	df2	p
Βάρος W (gr)	Levene's	3.12	2	12	0.081
	Bartlett's	3.20	2		0.202
Διάμετρος	Levene's	8.33	2	12	0.005
	Bartlett's	5.22	2		0.073

Εξαιτίας της κανονικής κατανομής στα αποτελέσματα των δεδομένων, επιλέγεται το Levene's test προκειμένου να ελεγχθεί η ομοιογένεια στη διακύμανση. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του Levene's test στον πίνακα 8 υπάρχει ομοιογένεια στη διακύμανση, καθώς τουλάχιστον το 50% των τιμών του p είναι μεγαλύτερο από το 0,05.

Λόγω των στατιστικά σημαντικών διαφορών που προέκυψαν από το ANOVA test, χρησιμοποιείται Post Hoc test για να προσδιορίσει ποιες συγκεκριμένες ομάδες

διαφέρουν μεταξύ τους. Ειδικότερα, χρησιμοποιήθηκε το Tukey Post Hoc test για να υπολογιστεί η διαφορά μεταξύ των μέσων όρων κάθε ομάδας.

Πίνακας 10 : Tukey Post Hoc tests για το βάρος και την διάμετρο.

Tukey Post-Hoc Test – Βάρος W (gr)				
		1	2	3
1	Mean difference	—	−4.07 ***	0.0620
	p-value	—	< .001	0.996
2	Mean difference		—	4.1280 ***
	p-value		—	< .001
3	Mean difference			—
	p-value			—

Note. * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Tukey Post-Hoc Test – Διάμετρος				
		1	2	3
1	Mean difference	—	−6.12 ***	−1.17
	p-value	—	< .001	0.468
2	Mean difference		—	4.95 ***
	p-value		—	< .001
3	Mean difference			—
	p-value			—

Note. * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Στα αποτελέσματα του Tukey test που αφορούν το βάρος ανά ομάδα σαλιγκαριών φαίνεται ότι η ομάδα 2 διαφέρει από τις ομάδες 1 και 3, επομένως, τα αποτελέσματα της ομάδας 2 είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερα από τις άλλες ομάδες. Αντίστοιχα, στα αποτελέσματα του Tukey test που αφορούν τη διάμετρο ανά ομάδα σαλιγκαριών φαίνεται ότι η ομάδα 2 διαφέρει από τις ομάδες 1 και 3, επομένως, τα αποτελέσματα της

ομάδας 2 είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερα από τις άλλες ομάδες. Τα παραπάνω αποτελέσματα επαληθεύουν τα συμπεράσματα των θηκογραμμάτων.

3.7 Στατιστική ανάλυση όγκου βλέννας/ υγρό βάρος ατόμου ανά ομάδα σαλιγκαριών.

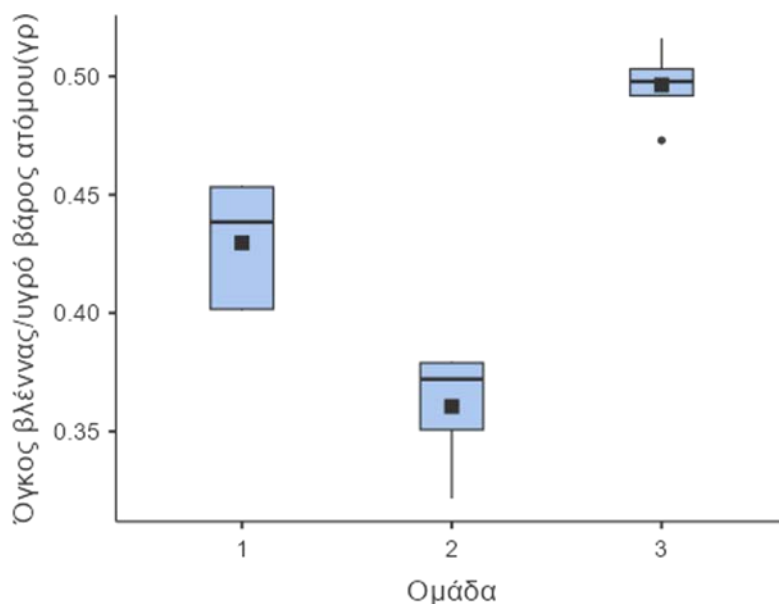
Στον παρακάτω πίνακα έχουν υπολογιστεί οι μέσοι όροι, οι διάμεσοι και οι τυπικές αποκλείσεις του όγκου βλέννας ανά υγρό βάρος ατόμου των σαλιγκαριών. Επιπλέον, για την εκτίμηση της κανονικότητας χρησιμοποιήθηκε το Shapiro-Wilk test.

Πίνακας 11: Περιγραφική στατιστική όγκου βλέννας / υγρό βάρος ατόμου ανά ομάδα σαλιγκαριών.

Descriptives									
								Shapiro-Wilk	
	Ομάδα	N	Mean	Median	SD	Minimum	Maximum	W	p
Όγκος βλέννας/υγρό βάρος ατόμου(γρ)	1	5	0.430	0.438	0.0265	0.401	0.454	0.799	0.080
	2	5	0.361	0.372	0.0247	0.322	0.379	0.837	0.158
	3	5	0.496	0.498	0.0158	0.473	0.516	0.980	0.936

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του Shapiro-Wilk τεστ, όπως φαίνεται στον πίνακα 10, τα δεδομένα ακολουθούν κανονική κατανομή για τον όγκο βλέννας ανά υγρό βάρος ατόμου καθώς τουλάχιστον το 50% των τιμών του p είναι μεγαλύτερο του 0,05, και στην προκειμένη περίπτωση όλες οι τιμές του p.

Διάγραμμα 3 : Θηκόγραμμα του όγκου βλέννας/υγρό βάρος ατόμου ανά ομάδα σαλιγκαριών.



Στο θηκόγραμμα του όγκου βλέννας / υγρό βάρος ατόμου ανά ομάδα σαλιγκαριών φαίνεται ότι η ομάδα 3 διαφέρει από τις ομάδες 1 και 2. Ωστόσο, η ομάδα 3 διαφέρει περισσότερο από την ομάδα 2 σε σχέση με την ομάδα 1. Επομένως, τα αποτελέσματα της ομάδας 3 είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερα από τις άλλες ομάδες.

Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε το παραμετρικό τεστ One-Way ANOVA για τον έλεγχο στατιστικά σημαντικών διαφορών μεταξύ των μέσων όρων των δεδομένων και της πιθανότητας να ισχύει η μηδενική υπόθεση.

Πίνακας 12 : One-Way ANOVA για τον έλεγχο στατιστικά σημαντικής διαφοράς για τον όγκο βλέννας ανά ομάδα υγρού βάρους ατόμου του δείγματος.

One-Way ANOVA (Fisher's)				
	F	df1	df2	p
Όγκος βλέννας/υγρό βάρος ατόμου(γρ)	44.3	2	12	< .001

Τα αποτελέσματα της ANOVA δείχνουν ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ του όγκου βλέννας ανά υγρό βάρος ατόμου μεταξύ των ομάδων. Για να εξεταστεί αυτό πραγματοποιείται Post Hoc και στη συνέχεια Tukey.

Πίνακας 13 : Έλεγχος ομοιογένειας της διακύμανσης του όγκου βλέννας ανά υγρό βάρος ατόμου.

Homogeneity of Variances Tests					
		Statistic	df	df2	p
Όγκος βλέννας/υγρό βάρος ατόμου(γρ)	Levene's	1.78	2	12	0.210
	Bartlett's	0.984	2		0.611

Εξαιτίας της κανονικής κατανομής στα αποτελέσματα των δεδομένων, επιλέγεται το Levene's test προκειμένου να ελεγχθεί η ομοιογένεια στη διακύμανση. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του Levene's test στον πίνακα 11 υπάρχει ομοιογένεια στη διακύμανση, καθώς η τιμή του p είναι μεγαλύτερη από το 0,05.

Χρησιμοποιήθηκε απλή ανάλυση διακύμανσης (One-Way ANOVA) και Tukey Post Hoc test έτσι ώστε να εντοπιστούν εάν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των τριών ομάδων. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των τριών ομάδων.

Πίνακας 14 : Tukey Post Hoc tests για τον όγκο βλέννας ανά υγρό βάρος ατόμου

Tukey Post-Hoc Test – Όγκος βλέννας/υγρό βάρος ατόμου(γρ)		1	2	3
1	Mean difference	—	0.0691 **	-0.0667 **
	p-value	—	0.001	0.002
2	Mean difference		—	-0.1358 ***
	p-value		—	< .001
3	Mean difference			—
	p-value			—

Note. * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Στα αποτελέσματα του Tukey test που αφορούν τον όγκο βλέννας / υγρό βάρος ατόμου ανά ομάδα σαλιγκαριών φαίνεται ότι η ομάδα 3 διαφέρει από τις ομάδες 1 και 2, με τη μεγαλύτερη διαφορά να παρατηρείται ανάμεσα στην ομάδα 2 και 3 επομένως, τα αποτελέσματα της ομάδας 3 είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερα από τις άλλες ομάδες. Τα παραπάνω αποτελέσματα επαληθεύουν τα συμπεράσματα των θηκογραμμάτων.

3.8 Στατιστική ανάλυση βάρους βλέννας/ υγρό βάρος ατόμου ανά ομάδα σαλιγκαριών.

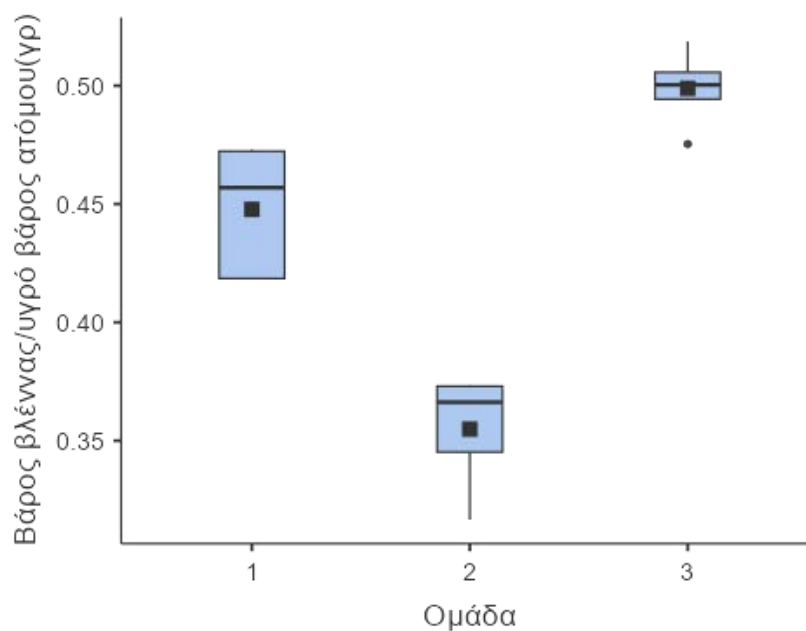
Στον παρακάτω πίνακα έχουν υπολογιστεί οι μέσοι όροι, οι διάμεσοι και οι τυπικές αποκλίσεις του βάρους βλέννας ανά υγρό βάρος ατόμου των σαλιγκαριών. Επιπλέον, για την εκτίμηση της κανονικότητας χρησιμοποιήθηκε το Shapiro-Wilk test.

Πίνακας 15: Περιγραφική στατιστική βάρους βλέννας / υγρό βάρος ατόμου ανά ομάδα σαλιγκαριών.

	Ομάδα	N	Mean	Median	SD	Minimum	Maximum	Shapiro-Wilk	
								W	p
Βάρος βλέννας/υγρό βάρος ατόμου(γρ)	1	5	0.448	0.457	0.0276	0.418	0.473	0.799	0.080
	2	5	0.355	0.366	0.0243	0.317	0.373	0.837	0.158
	3	5	0.499	0.500	0.0159	0.475	0.519	0.980	0.936

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του Shapiro-Wilk τεστ, όπως φαίνεται στον πίνακα 10, τα δεδομένα ακολουθούν κανονική κατανομή για τον όγκο βλέννας ανά υγρό βάρος ατόμου καθώς τουλάχιστον το 50% των τιμών του p είναι μεγαλύτερο του 0,05, και στην προκειμένη περίπτωση όλες οι τιμές του p.

Διάγραμμα 4 : Θηκόγραμμα του βάρους βλέννας/υγρό βάρος ατόμου ανά ομάδα σαλιγκαριών.



Στο θηκόγραμμα του βάρους βλέννας / υγρό βάρος ατόμου ανά ομάδα σαλιγκαριών φαίνεται ότι όλες οι ομάδες διαφέρουν μεταξύ τους. Η ομάδα 2 διαφέρει στατιστικά και από τις δύο ομάδες με μεγαλύτερη διαφορά από την ομάδα 3. Επομένως, τα αποτελέσματα της ομάδας 2 είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερα από τις άλλες ομάδες.

Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε το παραμετρικό τεστ One-Way ANOVA για τον έλεγχο στατιστικά σημαντικών διαφορών μεταξύ των μέσων όρων των δεδομένων και της πιθανότητας να ισχύει η μηδενική υπόθεση.

Πίνακας 16 : One-Way ANOVA για τον έλεγχο στατιστικά σημαντικής διαφοράς για το βάρος βλέννας ανά ομάδα υγρού βάρους ατόμου του δείγματος.

One-Way ANOVA (Fisher's)				
	F	df1	df2	p
Βάρος βλέννας/υγρό βάρος ατόμου(γρ)	49.8	2	12	< .001

Χρησιμοποιήθηκε απλή ανάλυση διακύμανσης (One-Way ANOVA) και Tukey Post Hoc test έτσι ώστε να εντοπιστούν εάν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των τριών ομάδων. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των τριών ομάδων.

Πίνακας 17 : Έλεγχος ομοιογένειας της διακύμανσης του βάρους βλέννας ανά υγρό βάρος ατόμου.

Homogeneity of Variances Tests					
		Statistic	df	df2	p
Βάρος βλέννας/υγρό βάρος ατόμου(γρ)	Levene's	1.98	2	12	0.181
	Bartlett's	1.06	2		0.587

Εξαιτίας της κανονικής κατανομής στα αποτελέσματα των δεδομένων, επιλέγεται το Levene's test προκειμένου να ελεγχθεί η ομοιογένεια στη διακύμανση. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του Levene's test στον πίνακα 15 υπάρχει ομοιογένεια στη διακύμανση, καθώς η τιμή του p είναι μεγαλύτερη από το 0,05.

Λόγω των στατιστικά σημαντικών διαφορών που προέκυψαν από το ANOVA test, χρησιμοποιείται Tukey Post-Hoc test για να προσδιορίσει ποιες συγκεκριμένες ομάδες διαφέρουν μεταξύ τους. Ειδικότερα, χρησιμοποιήθηκε το Tukey Post-Hoc test για να υπολογιστεί η διαφορά μεταξύ των μέσων όρων κάθε ομάδας.

Πίνακας 18 : Tukey Post Hoc tests για το βάρος βλέννας ανά υγρό βάρος ατόμου

Tukey Post-Hoc Test – Βάρος βλέννας/υγρό βάρος ατόμου(γρ)				
		1	2	3
1	Mean difference	—	0.0929 ***	-0.0511 *
	p-value	—	< .001	0.011
2	Mean difference		—	-0.1440 ***
	p-value		—	< .001
3	Mean difference			—
	p-value			—

Note. * p < .05, ** p < .01, *** p < .001

Στα αποτελέσματα του Tukey test που αφορούν το βάρος βλέννας / υγρό βάρος ατόμου ανά ομάδα σαλιγκαριών φαίνεται ότι η ομάδα 1 διαφέρει πολύ από την ομάδα 2 ενώ δεν διαφέρει τόσο από την ομάδα 3. Επιπλέον, φαίνεται ότι η ομάδα 2 διαφέρει πολύ από την ομάδα 3. Επομένως, η ομάδα 2 είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη από την ομάδα 1 και 3.

4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ο σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι ο έλεγχος της αποτελεσματικότητας της ποιότητας και της ποσότητας της βλέννας του είδους *Cornu aspersum maximum*.

Αξίζει να σημειωθεί ότι, μετά το πέρας του πειράματος τα ενήλικα σαλιγκάρια παρέμειναν ενεργά, δεν επηρεάστηκαν από το αλατόνερο και δεν καταγράφηκε καμία θνησιμότητα. Η εξέταση του μελετώμενου είδους είχε στόχο την ικανοποιητική παραγωγή βλέννας σε μορφή γέλης, καθώς και την χρωματική της ποιότητα.

Πριν την έναρξη του πειράματος μετρήθηκαν το βάρος και η διάμετρος του κελύφους των 15 σαλιγκαριών, που ήταν χωρισμένα σε 3 ομάδες των 5 ατόμων. Στη συνέχεια, απομονώθηκε η συνολική βλέννα της κάθε ομάδας με τη χορήγηση διαλύματος αλατόνερου 3% και μετρήθηκε ο όγκος και το καθαρό βάρος της και υπολογίστηκε η πυκνότητα. Το πρωτόκολλο που ακολουθήθηκε για την συγκεκριμένη πειραματική διαδικασία διερευνήθηκε και επικυρώθηκε σε μελέτη της βλέννας του είδους *Eobania Vermiculata* (Τσαβδαρίδου, 2024).

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του πίνακα 2, φαίνεται ότι η ομάδα CM3 απέδωσε τη μεγαλύτερη ποσότητα βλέννας τόσο σε βάρος όσο και σε όγκο σε σχέση με τις άλλες δύο ομάδες. Επιπλέον, αναλύθηκε το χρώμα της βλέννας, για τον έλεγχο της ποιότητάς της. Οι Τιμές L^* έδειξαν ότι η φωτεινότητα και των τριών ομάδων έτεινε προς το λευκό. Η ερυθρότητα (a^*) παρουσίασε αρνητικές τιμές, δηλαδή τα χρώματα έτειναν προς το πράσινο. Οι τιμές της παραμέτρου b^* για τις ομάδες 2 και 3 έτειναν προς το μπλε, ενώ για την ομάδα 1 η τιμή ήταν σχεδόν μηδενική.

Στη μελέτη του είδους *Eobania Vermiculata*, τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η φωτεινότητα (L^*) της βλέννας που ελήφθη από τα άτομα της ομάδας 1 (64.07) ήταν υψηλότερη από την L^* που παρατηρήθηκε στη βλέννα που ελήφθη από τα άτομα της ομάδας 2 (57.84) η οποία διέφερε ελάχιστα από αυτήν της ομάδας 3 (57.84). Οι τιμές φωτεινότητας (L^*) της βλέννας και των τριών ομάδων έτειναν προς το λευκό χρώμα.

Το μελετώμενο είδος *Cornu aspersum maximum* φαίνεται να παρουσιάζει παρόμοιες τιμές στη φωτεινότητα (L^*) με το είδος *Eobania vermiculata*. Πιο συγκεκριμένα, οι τιμές των ομάδων του *C. aspersum maximum* βρίσκονται ανάμεσα από τις τιμές της ομάδας 1 και της ομάδας 2 και 3 του *E. vermiculata*. Επομένως, και για τα δύο είδη η φωτεινότητα τείνει προς το λευκό.

Η ερυθρότητα (a^*) που παρουσίασε το *E. vermiculata* είχε παρόμοιες τιμές μεταξύ των τριών ομάδων. Οι τιμές ήταν για την ομάδα 1 (-0,25), για την ομάδα 2 (-0,23) και για την ομάδα 3 (-0,24). Τα αποτελέσματα της ερυθρότητας και των τριών ομάδων είχαν αρνητικές τιμές οι οποίες αντιπροσωπεύαν αποχρώσεις του πράσινου.

Οι τιμές του a^* και για τα δύο είδη ήταν αρνητικές και έτειναν προς το πράσινο, ωστόσο το *E. vermiculata* παρουσίασε χαμηλότερες τιμές σε σχέση με το *C. aspersum maximum*, οπότε το χρώμα της βλέννας του πρώτου είδους έτεινε περισσότερο προς τις αποχρώσεις του πράσινου σε σχέση με το δεύτερο είδος.

Η τελευταία παράμετρος b^* που παρουσίασε το *E. vermiculata* φαίνεται να είναι πιο έντονη στη βλέννα που συλλέχθηκε από τα άτομα της ομάδας 2 (-0.28) σε σχέση με τη βλέννα που συλλέχθηκε από τα άτομα της ομάδας 1 (-0.51) και 3 (-0.58). Καθώς οι τιμές της παραμέτρου b^* ήταν αρνητικές και για τις τρεις ομάδες, τα αποτελέσματα έδειξαν

ότι η βλέννα που ελήφθη από την ομάδα 2 είχε πιο έντονη την αίσθηση του κίτρινου χρώματος σε σχέση με τη βλέννα που ελήφθη από τις ομάδες 1 και 3.

Η ομάδα 1 του *C. aspersum maximum* παρουσιάζει σχεδόν μηδενική τιμή, η οποία δεν αντιστοιχεί με κάποια τιμή από τις ομάδες του *E. vermiculata*. Η ομάδα CM2 του *C. aspersum maximum* φέρει τιμή (-0,52), η οποία είναι πολύ κοντινή με της ομάδας 1 του *E. vermiculata*, επομένως το χρώμα τείνει προς το μπλε και για τα δύο είδη. Η ομάδα CM3 του *C. aspersum maximum* φέρει τιμή (-0,35) η οποία βρίσκεται ανάμεσα από τις τιμές των ομάδων 1 και 2 του *E. vermiculata*. Από τις τιμές των τριών ομάδων του *C. aspersum maximum*, φαίνεται ότι το χρώμα της ομάδας CM1 εμφανίζει πιο έντονα την αίσθηση του κίτρινου (Τσαβδαρίδου, 2024).

Το παραπάνω αποτέλεσμα πιθανώς να οφείλεται σε μόλυνση των ζώων, γνωστή ως «Κίτρινος φθορισμός», (Yellow fluorescence), η οποία έχει σχέση με την άφθονη απελευθέρωση κίτρινου υγρού και βλεννοειδών υλικών από τις επιφάνειες του σώματος των ζώων. Οι παράγοντες που ευθύνονται για αυτή την ασθένεια, που σχηματίζουν τη συγκεκριμένη χρωστική ουσία είναι τα βακτήρια του είδους *Pseudomonas migula*. Η ασθένεια σχετίζεται με βακτηριακή εισβολή στα κύτταρα της επιδερμίδας στην αιμολέμφο και στην αναπαραγωγική οδό (Barker, 2004). Σύμφωνα με την έρευνα των Gugliandolo et al. το 2021, το είδος *Helix aspersa* εκκρίνει βλέννα με ελαφρώς κεχριμπαρένιο χρώμα σε σύγκριση τόσο με το είδος *Eobania vermiculata*, όσο και με το είδος *Cornu aspersum maximum* από τα οποία συλλέχθηκε βλέννα με διάφανο χρώμα. (Τσαβδαρίδου, 2024).

5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

Apostolou K., Staikou A., Sotiraki S., Hatzioannou M. (2021). An Assessment of Snail-Farm Systems Based on Land Use and Farm Components

Barker G.M. (2004) Natural enemies of terrestrial molluscs. New York: CABI Publishing, 644 (602-603).

Bonnemain B. (2003) Helix and drugs: snails for health care from Antiquity to these days. Rev Hist Pharm, Paris, Vol 51(No 338), 211-218.

Charrier, M. and Daguzan J. (1980). Etude du bilan hydrique et de son evolution en fonction de la temperature et de l' humidite relative chez *Helix aspersa* (Muller) (Mollusque Gasteropode Pulmone). Halliotis, 10 (1): 33- 36.

CIE Standard Psychometric Systems, Standard Colorimetry; 2015: 253-77.

Daguzan, J. (1989) Snail rearing or heliciculture of *Helix aspersa* Müller. British Crop Protection Council Monograph, 41:3-10.

Dankowiakowska M. (2018) Terrestrial snails as a source of raw materials with potential use in cosmetology and dermatology. Pol J Cosmetol.

Dekle G. W. , Fasulo T. R. (2001) Brown garden snail, *Helix aspersa* Müller (Gastropoda: Pulmonata: Helicidae), Institute of food and agricultural sciences, University of Florida, 240:1

Dupont-Nivet, M., Mallard, J., Bonnet, J.C., Blanc, J.M. (2000) Direct and correlated responses to individual selection for large adult weight in the edible snail *Helix aspersa* Müller. Journal of Experimental Zoology, 287:80–85

Elmslie L.J. (1989) Snail farming in field pens in Italy. British Crop Protection Council Monograph, 41: 19-25.

Garcia, A., Perea J., Martin R., Acero R., Mayoral., Pena F. and Luque M., 2005.

Effect of two diets on the growth of the *Helix aspersa* (Muller) during the juvenile stage. 56th Annual Meeting EAAP, Uppsala, Sweden.

Gomot, A., Gomot L., Boukraa S. And Bruckert S. (1989). Influence of soil

on the growth of the land snail *Helix aspersa*. An experimental study of the

absorption route for the stimulating factors. Journal of Molluscan Studies, 55:

1-7.

Greistorfer S., Klepal W., Cyran N., Gugumuck A., Rudoll L. (2017) Snail mucus-

glandular origin and composition in *Helix pomatia*. Zoology (jena), 122, 126.

Iglesias, J., Castillejo, J. (1999). Field observations on feeding of the land snail *Helix aspersa* Müller. Journal of Molluscan Studies, 65:411-423.

Jess S., Marks R.J. (1998) Effect of temperature and photoperiod on growth and

reproduction of *Helix aspersa* var. maxima. The Journal of Agricultural Science,

130:367-372

Koene, J.M. and Chase R. (1998a). The love dart of *Helix aspersa* (Muller) is not a gift

of calcium. The Malacological Society of London. 64: 75-80.

Mencucci R., Strazzabosco G., Cristofori V., Alogna A., Bortolotti D, Gafà R,

Cennamo M., Favuzza E., Trapella C., Gentili V., Rizzo R. (2021) GlicoPro, Novel

Standardized and Sterile Snail Mucus Extract for Multi-Modulative Ocular

Formulations: New Perspective in Dry Eye Disease Management.

Mendoza F. (2005) characterization of surface appearance and color in some fruits and vegetables by image analysis : 13

Murphy B. (2001) Breeding and growing Snails Commercially in Australia. A report for the Rural Industries Research and Development Corporation. RIRDC Publication, No.00-188

Okpeze, C.N. (2007). Effects of feeding on adult snails. In: African Journal of Biotechnology, Vol. 6(16).

Ozogul Y., Ozogul F., Ilkan Olgunoglu A. (2005) Fatty acid profile and mineral content of the wild snail (*Helix pomatia*) from the region of the south of the Turkey. European Food Research and Technology, 221:547–549.

Smith, A.M. (2010) Gastropod Secretory Glands and Adhesive Gels. In Biological Adhesive Systems: From Nature to Technical and Medical Application; von Byern, J., Grunwald, I., Eds.; Springer: Vienna, Austria, 41–51.

Trapella C., Rizzo R., Gallo S., Alogna A., Bortolotti D., Casciano F., Zauli G., Secchiero P., Voltan R. (2018) HelixComplex snail mucus exhibits pro-survival, proliferative and pro-migration effects on mammalian fibroblasts.

Tsoutsos D., Kakagia D., Tamparopoulos K., (2009), The efficacy of *Helix aspersa* Müller extract in the healing of partial thickness burns: A novel treatment for open burn management protocols, University of Thessaly

Wargala E. , Zalewska A. , Slawska M. , Kot I. (2023), Snail mucus as an innovative ingredient used in the cosmetology and medical industry, . Aesth Cosmetol Med.

ΕΛΛΗΝΙΚΗ

Δεσποτοπούλου Α. (2006), Επιλογή γεννητόρων του εδώδιμου σαλιγκαριού *Helix aspersa* σε σχέση με την αναπαραγωγική τους ικανότητα σε συνθήκες εντατικής εκτροφής (Πτυχιακή Διατριβή) Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Γεωπονίας, Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος.

Καρακασίδου Κ. (2016), Δυναμική πληθυσμών του χερσαίου γαστερόποδου *Helix aspersa maxima* σε κλειστή εκτροφή, (Προπτυχιακή Διπλωματική Εργασία), Τμήμα Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος

Καραμάνη Ε. (2014), Διερεύνηση της συμπεριφοράς των καταναλωτών στα εδώδιμα σαλιγκάρια. Μεταπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών, Τμήμα Γεωπονίας, Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Σελ. 110-111

Κόλιας Β., Ζώτη Μ. (2014), Η εκτροφή των σαλιγκαριών στην Ελλάδα. Υπουργείο αγροτικής ανάπτυξης και τροφίμων. Γενική διεύθυνση ζωικής παραγωγής. Τμήμα πτηνοτροφίας, κονικλοτροφίας, γουνοφόρων και λοιπών αγροτικών ζώων, Αθήνα σελ. 3-4

Κουγιαγκά Ε. (2022) Ποιοτικά χαρακτηριστικά και αυθεντικότητα του κρέατος των εκτρεφόμενων σαλιγκαριών και μέθοδοι βελτίωσής τους, Διδακτορική διατριβή. Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Γεωπονίας, Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος.

Mubarak MA. (2012) Ανάπτυξη μεθοδολογίας για τον ποιοτικό και ποσοτικό προσδιορισμό αλλαντοίνης και γλυκολικού οξέος σε εκκρίματα σαλιγκαριού και καλλυντικές κρέμες (Μεταπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών), Πανεπιστήμιο Πατρών.

Ντεμιρτζή Σαίτη Χ. (2024), Αξιολόγηση των μορφολογικών χαρακτηριστικών του σαλιγκαριού *Cornu aspersum maximum* σε διχτυοκήπιο υπό βέλτιστη πληθυσμιακή πυκνότητα (Προπτυχιακή εργασία), Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Γεωπονίας, Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος.

Ντούσκου Ε. (2023) Μικροχλωρίδα του εδώδιμου χερσαίου σαλιγκαριού *Cornu aspersum* και ενίσχυση του αμυντικού του συστήματος (Διδακτορική διατριβή) Τμήμα Βιολογίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Πλιαμέρη Ι., Στέφου Π.Ρ. (2019) Επίδραση της περιόδου νάρκης στη χημική σύσταση του εδώδιμου ιστού των εκτρεφόμενων σαλιγκαριών *Cornu aspersum maximum* (Προπτυχιακή Διπλωματική Εργασία), Τμήμα Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος

Ταταρίδης Γ. (2012). Οικονομική αξιολόγηση μικρών και μεσαίου μεγέθους μονάδων Σαλιγκαροτροφίας στην Ελλάδα. (Μεταπτυχιακή ερευνητική εργασία). Τμήμα Αγροτικής Οικονομίας & Ανάπτυξης, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών.

Τσαβδαρίδου Μ, (2024). Αξιολόγηση μεθόδων συλλογής και ποιοτικών χαρακτηριστικών της βλέννας του Πνευμονοφόρου Γαστερόποδου *Eobania vermiculata*. (Προπτυχιακή ερευνητική εργασία) Τμήμα Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος

Χατζιωάννου Μ., Στάικου Α., (2015). Βιολογία και εκτροφή γαστεροπόδων. [ηλεκτρ. βιβλ.] Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Διαθέσιμο στο :

<http://hdl.handle.net/11419/5869>

Abstract

The aim of this undergraduate thesis was to design a protocol for the collection of mucus from *Cornu aspersum maximum* snails and the qualitative and quantitative evaluation of the collected product. The study involves commercial sized snails collected from a rearing facility. The experiment conducted lasted 45 minutes and included 15 snails of the species, classified into three groups of five individuals (CM1, CM2, CM3). According to the spraying protocol, 1/3 saline solution was administered to each group at regular intervals. The results of the experiment were then statistically processed to analyze the body weight and shell diameter, as well as the weight, volume and density of mucus collected from each group. In addition, the color of the mucus was analyzed based on the CIE color model. The average amount of mucus collected per group of 5 snails was 41 ml in volume and 42 g in weight. The color analysis showed that the brightness (L^*) of the mucus of all three groups tended to white color, redness (a^*) tended to green and parameter (b^*) tended to blue.

Keywords : snail mucus, *Cornu aspersum maximum*, salt water, colorimeter.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ



Εικόνα 1: Μέτρηση νωπού βάρους κελύφους.



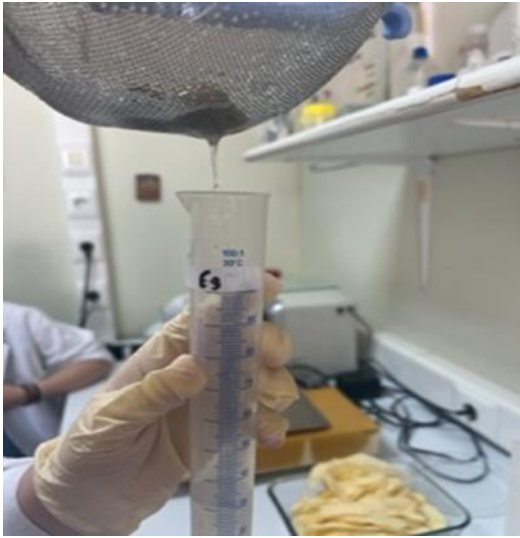
Εικόνα 2: Μέτρηση διαμέτρου του κελύφους.



Εικόνα 3: Πλύσιμο με καθαρό νερό.



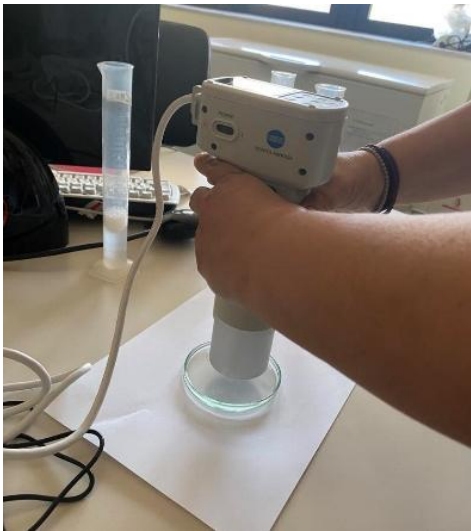
Εικόνα 4 : Τοποθέτηση ανά ομάδα στο σουρωτήρι.



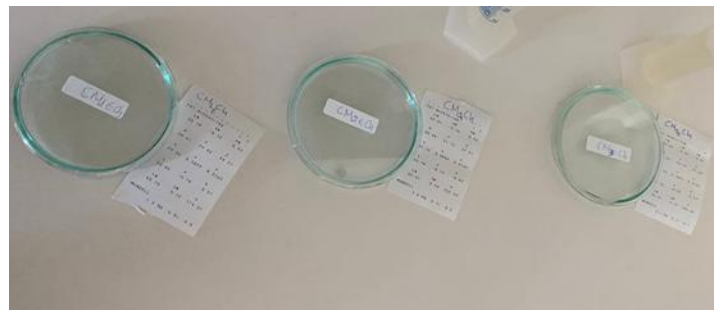
Εικόνα 5 : Συλλογή βλέννας από το σουρωτήρι



Εικόνα 6 : Τελική ποσότητα βλέννας της κάθε ομάδας μέσα στην ογκομετρική φιάλη.



Εικόνα 7 : Μέτρηση ποιότητας βλέννας με τη χρήση χρωματόμετρου.



Εικόνα 8 : Δείγμα 15ml βλέννας κάθε ομάδας μέσα σε γυάλινο τρυβλίο.